

Bazı Bitki Ekstrelerinin Cerrahi Maske Üretiminde Kullanılabilirliğinin Antibakteriyel Açından Araştırılması

Antibacterial Research of the Usability of Some Plant Extracts in Surgical Mask Production



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Elif DOĞAN¹

Burcu GÜLER^{1*}

¹Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, Balıkesir, Türkiye

¹Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Science ve Art Center, Balıkesir, Türkiye

edogane03@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2861-0073

*burcu0306@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7298-4043

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

04.01.2021

Kabul Tarihi / Date Accepted

17.08.2021

Yayın Tarihi / Date Published

Ağustos / August 2022

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Ağustos - Ocak / August - January

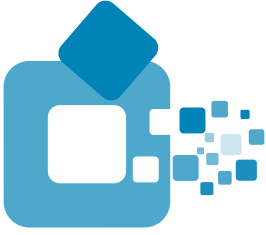
ATIF / CITE as

Güler, B., Doğan, E. (2022). "Bazı Bitki Ekstrelerinin Cerrahi Maske Üretiminde Kullanılabilirliğinin Antibakteriyel Açından Araştırılması" / "Antibacterial Research of the Usability of Some Plant Extracts in Surgical Mask Production". bilar:Bilim Armonisi Dergisi, 5 (1): 4-12. doi: 10.37215/bilar.852264

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





Bazı Bitki Ekstrelerinin Cerrahi Maske Üretiminde Kullanılabilirliğinin Antibakteriyel Açıdan Araştırılması

Antibacterial Research of the Usability of Some Plant Extracts in Surgical Mask Production



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Bu çalışmada, nar (*Punica granatum L.*) kabuğu, pıtrak (*Xanthium strumarium L.*) bitkisinin büyük ve küçük meyveleri, alman papatyası (*Anthemis nobilis L.*) çiçeği, mayıs papatyası (*Matricaria chamomilla L.*) çiçeği, kırmızı biber (*Capsicum annuum L.*) tohumu, yeşil biber (*Capsicum annuum L.*) tohumu ekstralarının ve gümüş suyunun antibakteriyel etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonunda pıtrak (*Xanthium strumarium L.*) bitkisinde, *Escherichia coli* (ATCC 25922) üzerinde kontrole göre %166,6 oranla, *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) üzerinde ise %70 oranla daha fazla antibakteriyel zon tespit edilmiştir. Ağız florasından yayılan bakterilerde ise en yüksek antibakteriyel etki kontrole göre %166,6 oranla daha fazla zon tespit edilen pıtrak (*Xanthium strumarium L.*) bitkisinde ve gümüş suyunda görülmüştür. Bitki ekstraları içeren cerrahi maske örneklerinin antibakteriyel etkisi incelenmiş olup, pıtrak (*Xanthium strumarium L.*) ekstresi içeren örneğin kontrole göre %39 daha az bakteri üremesi sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Antibakteriyel etki, cerrahi maske, geri dönüşüm, pıtrak, *Xanthium strumarium L.*

ABSTRACT

In this study, pomegranate (*Punica granatum L.*) peel, large and small fruits of cocklebur (*Xanthium strumarium L.*), german chamomile (*Anthemis nobilis L.*) flower, may chamomile (*Matricaria chamomilla L.*) flower, red pepper (*Capsicum annuum L.*) seed, green pepper (*Capsicum annuum L.*) seed extracts and solid silver were investigated about antibacterial effects. At the end of the study, *Xanthium strumarium L.* extracts showed more antibacterial zones about 166.6% on *Escherichia coli* (ATCC 25922) and 70% on *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) compared to the control. In bacteria spreading from the oral flora, the highest antibacterial effects were observed in the *Xanthium strumarium L.* and colloidal silver which had 166.6% more antibacterial zones compared to the control. The antibacterial effects of surgical mask samples containing plant extracts were investigated and it was determined that the sample containing the *Xanthium strumarium L.* extract provided 39% less bacterial growth than the control.

Keywords: antibacterial effect, surgical masks, recycling, cocklebur, *Xanthium strumarium L.*

1. Giriş

Günümüzde insanların doğal ve bitkisel içerikli tüketime yönelmesi, sadece tıbbi hastalıkları iyileştirme amaçlı ilaç olarak değil; kozmetik, giyim, beslenme gibi her alanda doğal tüketim ihtiyacını artırmaktadır. Dolayısı ile organik tarıma yönelim de artmıştır (Güler vd. 2015). Sağlık sektöründe, çeşitli hastalıklardan korunmak ya da hastalıkların bulaşmasını engellemek sebebiyle cerrahi maskeler kullanılmaktadır. Özellikle ameliyathanelerde, diş sağlığı sektöründe ve lösemi gibi hastalığı olan kişilerin kendini korumalarında düzenli olarak bu maskelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple cerrahi maskelerin antibakteriyel özellikte olması büyük önem taşımaktadır. Çünkü maskeler, hava yoluyla bulaşan enfeksiyöz ajanlardan solunum yollarını korumaktadırlar ve bu maskeleri seçmede 3 temel faktör bulunmaktadır. Bunlar; maruziyetin tipi, uygunluk ve sağlamlıktır (Beşer ve Topçu 2013). Cerrahi maskelerin enfeksiyonlara karşı önlem almada önemi dikkate alındığında, bu maskelerin antibakteriyel özellik taşımasının gerekliliği de ortaya çıkmaktadır.

Bu sebeple bu çalışmada, ülkemizde doğal yetişen bitkilerden antibakteriyel özellik gösteren cerrahi maskelerin üretilebilirliğinin araştırılması hedeflenmektedir. Bunun için, bazı bitkilerin atık kısımlarının kullanımına ya da henüz piyasada değerlendirilmemiş bitkilerin kullanımına yönelerek toplam 6 bitkinin cerrahi ağız maskesi yapımındaki antibakteriyel etkisi araştırılmıştır.

Bunlardan birisi olan nar (*Punica granatum* L.), ülkemizde çok soğuk bölgeler dışında her bölgede yetişebilmektedir. Punicaceae familyasına ait olup sıcak ve kurak iklim bölgelerinde rahatlıkla yetişebilmektedir. Kabuğunun yapısında, antosiyanozitler, flavonoidler, triterpenik asitler, poliholozitler bulunmaktadır. Bu etken maddelerden triterpenik asitler meyve kabuğunda %0,6 oranında bulunurken, poliholozitler %2,58 oranında bulunmaktadır. Kabuklarının % 28-30 oranında tanen içermesi de hem antibakteriyel ajan hem de boyar madde olarak kullanılabilirliğini düşündürmektedir (Özkal ve Dinç 1993a; Özkal ve Dinç 1993b). Yılmaz ve Usta (2010), nar meyve kabuğunda gallik asit, flavonoller ve antosiyanidinler bulunduğunu belirtmişlerdir. Antibakteriyel açıdan değerlendirildiğinde Tunç vd (2013), nar kabuklarının metanol, etanol, aseton ve etil asetat ile elde edilen ekstraktlarının *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella abony* gibi çeşitli bakteriler üzerindeki etkisini araştırmışlar ve en yüksek inhibisyon zon çaplarının *S.aureus* ve

S.epidermidis bakterileri üzerinde görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu çalışmada antibakteriyel araştırmalar benzerlik göstermektedir ancak farklı olarak *S.aureus*'un farklı koddaki suşları üzerinde inceleme yapılmış olup, sadece nar kabuğu değil farklı bitkilerin de etkisi araştırılmıştır.

Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.) bitkisi ise, tek yıllık bitki olup ekonomik değerinin olmadığı düşünülmektedir. Hatta tarlalarda kültür bitkilerine zarar verdiği düşünülerek tarımsal alanlardan uzaklaştırılmaya çalışılmaktadır (Cesur ve Şenkal 2016). Ancak bu çalışmada, zararlı olduğu düşünülen pıtrak bitkisinin üretime kazandırılacağı düşünülmekte olup antibakteriyel açıdan kontrollü deneyler yapılmıştır. Pıtrak bitkisi, Türkiye genelinde oldukça yaygın yetişmektedir. Asteraceae familyasına ait olup, ülkemizin hemen her bölgesinde her türlü şartlara uyum sağlayabilmektedir. Dolayısı ile kültüre alınma potansiyeli de yüksek olacaktır (Cesur ve Şenkal 2016). Halk arasında domuz pıtrağı olarak da bilinmektedir.

Alman papatyası (*Anthemis nobilis* L.), Asteraceae familyasına ait anti inflamatuvar ve antimikrobiyal özellikte olan tıbbi bir bitkidir. Aynı zamanda, bir dizi bilimsel, kozmetik, ilaç endüstrisinde kullanılır (Haghi vd. 2014; Arslan 2019).

Mayıs papatyası (*Matricaria chamomilla* L.), Asteraceae familyasından otsu bir bitkidir. Özellikle Mayıs ve Ağustos ayları arasında beyaz renkte çiçek açar. Anavatanı Doğu Avrupa olmakla birlikte, ülkemizde Marmara, Ege, Trakya, Güneybatı Anadolu'da kendiliğinden yetişebilir (Tan 2016).

Kırmızı biber (*Capsicum annum* L.), Solanaceae familyasına ait tek yıllık otsu bitkidir. Ülkemizde en çok Kahramanmaraş, Kayseri ve Bursa'da üretilmektedir. Askorbik asit ve karoten içeriği yüksek olmakla beraber antibiyotik amaçlı da kullanılmaktadır (Topak vd. 2008). Bu sebeple, güçlü bir antimikrobiyal olduğu düşünülmektedir. Topak vd. (2008), *Bacillus megaterium* DSM 32, *Enterobacter aerogenes* CCM 2531, *Micrococcus luteus* LA 2971, *Listeria monocytogenes* bakterileri üzerinde araştırma yapmış olup, bu çalışmada farklı olarak *E.coli* ve *S.aureus* bakterileri üzerindeki antibakteriyel özellik olup olmadığı araştırılmıştır.

Yeşil biber (*Capsicum annum* L.), Solanaceae familyasına ait tek yıllık otsu bitkidir. Yapısında flavonoidler, provitamin A, C, B1, B2, E, P ve K vitaminleri bulunur. Güçlü bir antioksidandır (Bayrakçı 2018).

Amerikan Besin ve İlaç İdaresi (FDA)'nin

belirttiği üzere, koloidal gümüş 1938 öncesi bir ilaç olarak tanımlanmıştır. Koloidal gümüş, gümüş parçaları ve suyun karışımı ile elde edilmektedir. Bu prosedüre göre gümüş, elektrik akımı ile su içerisinde çözündürülerek birbirine bağlanmaktadır (Özcan 2014). Bununla beraber, gümüş nanoparçacıkların, düşük konsantrasyonda bile antibakteriyel etki gösterdikleri görülmüştür. Bunun sebebi ise yüzey alanının artması ile antibakteriyel etkinin de arttığı düşünülmesidir (Özcan 2014). Başka bir çalışmada, 100 ppm nano gümüşün, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans* ve *Aspergillus niger* üzerindeki antibakteriyel ve antifungal etkinliği belirlenmiştir (Özcan 2014). Bu bilgilerden yola çıkarak, bu çalışmada antibakteriyel açıdan domuz pıtrağı bitkisinin karşılaştırılması için bilinen örneklerden birisi olarak koloidal gümüşün kullanılmasına karar verilmiştir.

Altınok (2008), tekstil yüzeylerinin antibakteriyel etkisini araştırmış olup, çalışmasında *S.aureus* ATCC 4352 kodlu suşu ve *Klebsiella pneumoniae* bakterileri ile araştırma yapmıştır. Bu çalışmada ise, nefes ve tükürükle yayılan bakteriler üzerinde çalışılmış olup, örneklerin tekstil yerine cerrahi maske olarak kullanılabilirliğine bakılmıştır.

Beykaya ve Çağlar (2016), farklı bitki özütleri kullanarak gümüş nanopartiküllerin üretimini ve antimikrobiyal etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada ise, gümüş bitkilerden ayrıştırılmamıştır ve sadece karşılaştırma amaçlı denenmiş olup nano boyutuna da bakılmamıştır.

Keleş vd. (2001), ülkemizde yetişen bitkilerin 5 farklı bakteri türü üzerinde antibakteriyel özelliklerini araştırmış olup, çalışmalarında *Malva sylvestris*, *Verbascum* spp. bitkilerinin yüksek antibakteriyel özellik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise, *Xanthium strumarium* L. Bitkisinin antibakteriyel özelliğini temel almıştır. Ortak noktası ise denenilen bakterilerden *Escherichia coli*'nin aynı ATCC 25922 kodlu olmalarıdır. Diğer bakteriler farklılık göstermektedir.

İlkimen ve Gülbandılar (2018), lavanta, adaçayı, kekik ve papatya ekstralarının antimikrobiyal etkilerini araştırmış olup, bu dört bitkinin *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Candida krusei* (ATCC 6258) ve *Candida parapsilosis* (ATCC 22019) üzerinde antibakteriyel etki gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada papatya bitkisinin kullanılması ve *E.coli* ile *S.aureus* suş kodlarının aynı olması ortak özellik göstermektedir ancak bu çalışmada papatya ekstresinin temel etkisine

değil, ekstraların cerrahi maskede kullanımı amaçlı inceleme yapılmıştır. Bahsi geçen diğer bitkiler de incelenmemiştir.

Cesur ve Şenkal (2016), pıtrak tohumlarını araştırmış olup, çimlenme metotlarına bakılmıştır. Bu çalışmada ise, pıtrak bitkisinin meyveleri araştırılmış olup, antibakteriyel ürün kullanımındaki etkisine bakılmıştır.

Sonuç olarak, çeşitli hastalıklardan korunmak ya da solunum yolu ile bulaşabilecek hastalıklardan korumak/korunmak amacıyla cerrahi maskeler kullanılabilir. Kontaminasyon riskini en aza indirmek amaçlı, evlerde dahi cerrahi maskeler bulundurulmaktadır. Bu sebeple, sağlığımız için bu denli önemli bir ekipman olan cerrahi maskelerin üretiminde, ülkemizde kendiliğinden yetişen domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) bitkisinin meyvelerinin ve literatürde antibakteriyel olduğu belirtilen 6 farklı bitki türü ve gümüş suyunun, cerrahi maskelerin yapımında kullanılabilirliğini, karşılaştırmalı olarak tespit etmek amaçlanmaktadır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Bitki Ekstrelerinin Hazırlanması

Nar (*Punica granatum*) kabuğu, büyük ve küçük pıtrak (*Xanthium strumarium*) meyveleri, alman papatyası (*Anthemis nobilis*) çiçeği, mayıs papatyası (*Matricaria chamomilla*) çiçeği ve kırmızı ve yeşil biber (*Capsicum annuum*) tohumları aktardan ve tarlalardan temin edilmiştir. Önce filtre kağıdının üzerine serilip açık havada, ardından etüvde kurutularak nemi uzaklaştırılmıştır.

Nemi uzaklaştırılan bitkiler havanda öğütülüp toz haline getirilmiştir. Toz haline getirildikten sonra her birinden 30 gram alınarak soxhlet ekstraksiyon borusuna yerleştirilmiştir. Çözücü olarak 1000ml %99 etil alkol kullanılarak 3 kez ekstraksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil-1). İşlem sonucu elde edilen çözeltiler filtre kağıdı ile süzümüştür.



Şekil 1. Mantolu ısıtıcı yardımı ile bitki ekstraksiyonunun gerçekleştirilmesi

Elde edilen bitki ekstresinin çözelti hali vakumlu rotary evaporatörde (BUCHI) 60°C’de çözücüsü buharlaştırılarak saf ekstralar elde edilmiş ve buzdolabında bekletilmiştir.

Bununla beraber, 100ppm gümüş suyu eczaneden temin edilmiştir. Xiaomi marka TDS tester pen ile yoğunluğu teyit edilmiştir.

2.1. Bitki Ekstrelerinin Hazırlanması

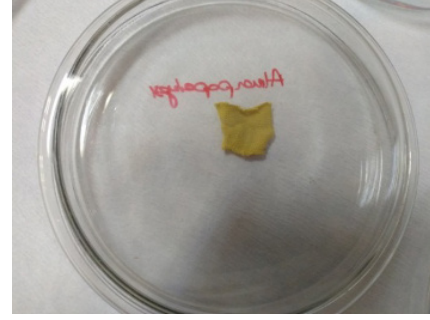
Çözücüsü buharlaştırılan bitki ekstralarının konsantrasyonları 1 g/ml saf su olarak her birinden 10 ml hazırlanmış ve sterilize edilen her ekstrenin solüsyonundan 5000 µl ölçüm yapabilen mikropipet kullanılarak 5 ml alınıp steril deney tüplerinin içerisine konulmuştur. Gümüş suyu ile birlikte hazırlanan solüsyonlar ise 4,5 ml ekstreli çözelti + 0,5 ml gümüş suyu olarak toplam hacim 5ml olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu şekilde hazırlanan çözelti türleri ve miktarları Çizelge-1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Cerrahi maske örneklerine uygulanan solüsyonlar ve kullanılan miktarları		
Deney tüp no	Solüsyon türü	Solüsyon hacmi
1	Gümüş suyu	5 ml
2	Nar kabuğu	5 ml
3	Nar kabuğu + Gümüş suyu	4,5 ml + 0,5 ml
4	Mayıs papatyası çiçeği	5 ml
5	Mayıs papatyası çiçeği + Gümüş suyu	4,5 ml + 0,5 ml
6	Alman papatyası çiçeği	5 ml
7	Alman papatyası çiçeği + Gümüş suyu	4,5 ml + 0,5 ml
8	Büyük pıtrak(domuz pıtrağı) meyvesi	5 ml
9	Büyük pıtrak meyvesi + Gümüş suyu	4,5 ml + 0,5 ml
10	Küçük pıtrak	5 ml
11	Küçük pıtrak meyvesi + Gümüş suyu	4,5 ml + 0,5 ml
12	Yeşil biber tohumu	5 ml
13	Yeşil biber tohumu+ Gümüş suyu	4,5 ml + 0,5 ml
14	Kırmızı biber tohumu	5 ml
15	Kırmızı biber tohumu+ Gümüş suyu	4,5 ml + 0,5 ml

Cerrahi maske örnekleri eşit boyutta kesilerek, Çizelge-1’de belirtilen çözeltilerin bulunduğu deney tüplerinin içine konularak karanlık ve serin ortamda 72 saat boyunca bekletilmiştir.

Ardından filtre kağıdı üzerine serilerek etüvde kurutma işlemi yapılmıştır.

Kurutma işleminin ardından yapımı tamamlanan cerrahi maske örnekleri, ayrı ayrı 10 cm çaplı steril cam petri kaplarına konularak deneyde kullanılmak üzere saklanmıştır. (Şekil-2).



Şekil 2. Cerrahi maske örneklerinin steril cam petri kaplarında saklanması

2.3. Bitki Ekstrelerinin ve Gümüş Suyunun Antibakteriyel Aktivite Analizi

Maske örneklerinin yanında, ekstraların tek başlarına antibakteriyel özelliğinin olup olmadığını test edilmiştir. Çizelge-2’de antibakteriyel aktivite için hazırlanan deney grupları verilmiştir.

Çizelge 2. <i>Escherichia coli</i> ve <i>Staphylococcus aureus</i> üzerindeki antibakteriyel etkisi deneyinde hazırlanan deney grupları		
<i>E.coli</i> (ATCC 25922)	<i>S.aureus</i> (ATCC 29213)	Nefesle yayılan bakteriler
Nar kabuğu ekstresi	Nar kabuğu ekstresi	Nar kabuğu ekstresi
Nar kabuğu ekstresi + Gümüş suyu	Nar kabuğu ekstresi + Gümüş suyu	Nar kabuğu ekstresi + Gümüş suyu
Büyük pıtrak meyvesi ekstresi	Büyük pıtrak meyvesi ekstresi	Büyük pıtrak meyvesi ekstresi
Büyük pıtrak meyvesi ekstresi + Gümüş suyu	Büyük pıtrak meyvesi ekstresi + Gümüş suyu	Büyük pıtrak meyvesi ekstresi + Gümüş suyu
Küçük pıtrak meyvesi ekstresi	Küçük pıtrak meyvesi ekstresi	Küçük pıtrak meyvesi ekstresi
Küçük pıtrak meyvesi ekstresi + Gümüş suyu	Küçük pıtrak meyvesi ekstresi + Gümüş suyu	Küçük pıtrak meyvesi ekstresi + Gümüş suyu
Kırmızı biber tohumu ekstresi	Kırmızı biber tohumu ekstresi	Kırmızı biber tohumu ekstresi
Kırmızı biber tohumu ekstresi + Gümüş suyu	Kırmızı biber tohumu ekstresi + Gümüş suyu	Kırmızı biber tohumu ekstresi + Gümüş suyu
Alman papatyası çiçeği ekstresi	Alman papatyası çiçeği ekstresi	Alman papatyası çiçeği ekstresi
Alman papatyası çiçeği ekstresi + Gümüş suyu	Alman papatyası çiçeği ekstresi + Gümüş suyu	Alman papatyası çiçeği ekstresi + Gümüş suyu
Mayıs papatyası çiçeği ekstresi	Mayıs papatyası çiçeği ekstresi	Mayıs papatyası çiçeği ekstresi
Mayıs papatyası çiçeği ekstresi + Gümüş suyu	Mayıs papatyası çiçeği ekstresi + Gümüş suyu	Mayıs papatyası çiçeği ekstresi + Gümüş suyu
Yeşil biber tohumu ekstresi	Yeşil biber tohumu ekstresi	Yeşil biber tohumu ekstresi
Yeşil biber tohumu ekstresi + Gümüş suyu	Yeşil biber tohumu ekstresi + Gümüş suyu	Yeşil biber tohumu ekstresi + Gümüş suyu
Gümüş suyu	Gümüş suyu	Gümüş suyu

Escherichia coli ATCC 25922 kodlu suşları ve *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 kodlu suşları temin edilmiş ve bu bakteriler üzerine antibakteriyel aktivite deneyleri yapılmıştır.

Escherichia coli ATCC 25922 kodlu suşları Mcfarland cihazı kullanılarak 0.5 Mcfarland solüsyonlar hazırlanmıştır. Bu bakteri solüsyonu, müeller hinton agar üzerine çizgi plak yöntemi ile ekilmiştir. Ardından, disk difüzyon yöntemi

ile ekimi yapılan bakteriler üzerine, Çizelge-2’de ifade edilen deney grupları uygulanmıştır. Besi yerleri 24 saat boyunca 37°C’de inkübe edilmiştir ve oluşan inhibisyon zon çapları ölçülerek tablo haline getirilmiştir. Deney, 2 kez daha tekrarlanmış ve sonuçların ortalaması tablo haline getirilmiştir.

Staphylococcus aureus ATCC 29213 kodlu suşları Mcfarland cihazı kullanılarak 0.5 Mcfarland solüsyonlar hazırlanmıştır. Bu bakteri solüsyonu, koyun kanlı agar üzerine çizgi plak yöntemi ile ekilmiştir. Ardından, disk difüzyon yöntemi ile ekimi yapılan bakteriler üzerine, Çizelge-2’de ifade edilen deney grupları uygulanmıştır. Besi yerleri 24 saat boyunca 37°C’de inkübe edilmiştir ve oluşan inhibisyon zon çapları ölçülerek tablo haline getirilmiştir. Deney, 2 kez daha tekrarlanmış ve sonuçların ortalaması tablo haline getirilmiştir.

Nefesten alınan bakteriler müeller hinton agarda çoğaltılmıştır. Bu işlem için, 5 dakika boyunca konuşularak ağız florasından yayılan bakterilerin yayıldığı yüzeyden örnekler alınarak müeller hinton agar üzerine ekimi yapılmış ve petri kabının kapağı kapatılarak etüvde 37°C’de 48 saat bekletilmiştir. Müeller hinton agar üzerinde üreyen bakteri örneklerinden Mcfarland cihazı yardımı ile 0,5 Mcfarland olacak şekilde solüsyon elde edilmiştir. Elde edilen solüsyonlar müeller hinton agar üzerine çizgi plak yöntemi ile inoküle edilmiştir. Ardından, disk difüzyon yöntemi ile ekimi yapılan bakteriler üzerine, Çizelge-2’de ifade edilen deney grupları uygulanmıştır. Besi yerleri 24 saat boyunca 37°C’de inkübe edilmiş ve oluşan inhibisyon zon çapları ölçülerek tablo haline getirilmiştir. Deney, 2 kez daha tekrarlanmış ve sonuçların ortalaması tablo haline getirilmiştir.

2.4. Bitki Ekstresi Uygulanmış Cerrahi Maske Örneklerinin Antibakteriyel Aktivitesinin Tespit Edilmesi

2.4.1. Nefes Örneğinden Bakteri Çoğaltılması ve Bakteri Solüsyonlarının Hazırlanması

Üretilmesi hedeflenen cerrahi maskeler ağızda kullanılacağı için nefesten bulaşabilecek bakterilerin de kumaşta üreyip üremediğini gözlemek amacıyla nefes yolu ile oluşabilecek bakterilerin de üretilip gözlemlenmesine karar verilmiştir. Bu sebeple, nefesten alınan bakteriler müeller hinton agarda çoğaltılmıştır. Bu işlem için, 5 dakika boyunca konuşularak ağız florasından yayılan bakterilerin yayıldığı yüzeyden örnekler alınarak müeller hinton agar üzerine ekimi yapılmış ve petri kabının kapağı kapatılarak etüvde 37°C’de 48 saat bekletilmiştir. Müeller hinton agar üzerinde üreyen bakteri örneklerinden Mcfarland cihazı yardımı ile 0,5 Mcfarland olacak şekilde solüsyon elde edilmiştir.

2.4.2. Cerrahi Maske Örneklerinin Bakteriler Üzerinde Denenmesi

Bölüm 2.3’te belirtilen deney gruplarının antibakteriyel aktivitesinin, içerdikleri etken madde yoğunlukları ile ilgili olup olmadığını gözlemek amacıyla refraktometre ile sıvı solüsyonların kırılma indislerinin ölçümü yapılmıştır. Ölçüm değeri °Bx (Brix) olarak belirtilmiştir. Bu şekilde bitki ekstrelerinde bulunan şeker ve yoğunluk durumları hesaplanabilmektedir. Çünkü bitki ekstrelerinden hacimce eşit oranda alınsa bile, içerdikleri etken madde yoğunlukları farklı olabilmektedir.

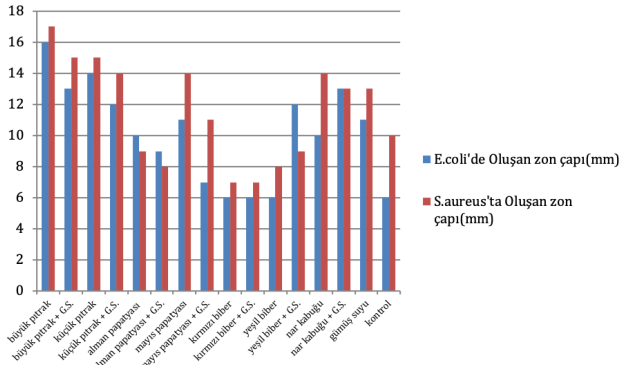
Refraktometre ile alınan ölçüm sonuçları tablo haline getirilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Bitki Ekstrelerinin ve Gümüş Suyunun Antibakteriyel Aktivite Analizi

Escherichia coli ATCC 25922 kodlu suşları ve *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 kodlu suşları üzerinde uygulanan çalışmada, 24 saat inkübasyon süresi sonucu oluşan antibakteriyel zon çapları Çizelge-3’te ve Şekil-3’te belirtilmiştir. Nefesten alınan bakteri örnekleri de Çizelge-3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Bitki ekstreleri ile bunların gümüş suyu etkileşimlerinin nefesten alınan bakteri örneği, <i>E.coli</i> ve <i>S.aureus</i> üzerindeki antibakteriyel aktivite tespiti deneyi sonucu oluşan zon çapları (G.S.=Gümüş suyu)			
Ekstre içeriği	<i>E.coli</i> ’de Oluşan zon çapı(mm)	<i>S.aureus</i> ’ta Oluşan zon çapı(mm)	Nefesten alınan bakteri örneğinde oluşan zon çapı(mm)
Büyük pıtrak meyvesi	16	17	14
Büyük pıtrak meyvesi + G.S.	13	15	11
Küçük pıtrak meyvesi	14	15	13
Küçük pıtrak meyvesi + G.S.	12	14	10
Alman papatyası çiçeği	10	9	8
Alman papatyası çiçeği + G.S.	9	8	8
Mayıs papatyası çiçeği	11	14	12
Mayıs papatyası çiçeği + G.S.	7	11	13
Kırmızı biber tohumu	6	7	8
Kırmızı biber tohumu + G.S.	6	7	9
Yeşil biber tohumu	6	8	9
Yeşil biber tohumu + G.S.	12	9	10
Nar kabuğu	10	14	13
Nar kabuğu + G.S.	13	13	14
Gümüş suyu	11	13	14
Kontrol	6	10	6



Şekil 3. Bitki ekstraları ile bunların gümüş suyu etkileşimlerinin *E.coli* ve *S.aureus* üzerindeki antibakteriyel aktivite tespiti deneyi sonucu oluşan zon çaplarının karşılaştırılması verileri (G.S.=Gümüş suyu)

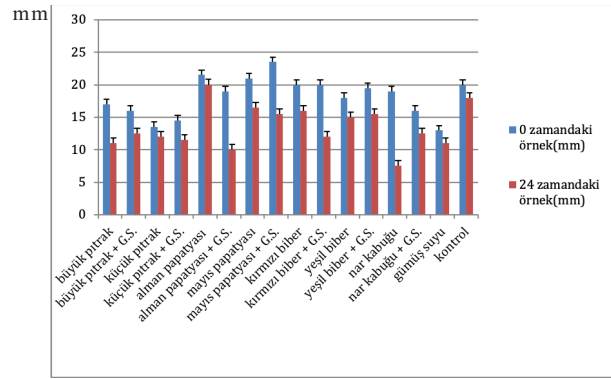
Çizelge-3'e bakıldığında, nefesten alınan bakteri örneği, *E.coli* ATCC 25922 kodlu suşları ve *S.aureus* ATCC 29213 kodlu suşları üzerinde en yüksek antibakteriyel etki, büyük pıtrak meyvesi ekstresinde görülmektedir. Bunu sırasıyla büyük pıtrak meyvesi ekstresinin gümüş suyu ile etkileşimi, küçük pıtrak meyvesi ekstresi ve küçük pıtrak meyvesi ekstresinin gümüş suyu ile etkileşimi izlemektedir. Nar kabuğu ekstresi ve gümüş suyu ise bu bitkilere nazaran daha düşük oranda çıkmıştır. En düşük antibakteriyel aktivite ise kırmızı biber tohumu ekstresi ve yeşil biber tohumu ekstresinde görülmektedir.

3.2. Bitki Ekstresi Uygulanmış Cerrahi Maske Örnek Kumaşlarının Antibakteriyel Aktivitesinin Tespit Edilmesi

Cerrahi maske örneklerinin bakterilerdeki üreme üzerindeki etkisini gözlemlemek amacıyla AATCC 100 test metodu uygulanmıştır (Altınok 2008). Bu metoda göre maske örneklerinde üreyen bakterilerin oluşturdukları zonlar Çizelge-4'te ve Şekil-4'te başlangıç zamanını belirten "0 zaman" ve 24 saat sonraki bakteriyel üremeyi ifade eden "24 zaman"daki durumları karşılaştırmalı olarak belirtilmiştir.

Çizelge 4. Maske örneklerinde "0 zaman" ve "24 zaman" sonunda üreyen bakterilerin oluşturdukları zonlar(mm) (G.S.=Gümüş suyu)		
Maske örneklerinin ekstre içeriği	0 zamandaki örnek(mm)	24 zamandaki (saatteki) örnek(mm)
Büyük pıtrak meyvesi	17	11
Büyük pıtrak meyvesi + G.S.	16	12,5
Küçük pıtrak meyvesi	13,5	12
Küçük pıtrak meyvesi + G.S.	14,5	11,5
Alman papatyası çiçeği	21,5	20
Alman papatyası çiçeği + G.S.	19	10
Mayıs papatyası çiçeği	21	16,5
Mayıs papatyası çiçeği + G.S.	23,5	15,5
Kırmızı biber tohumu	20	16
Kırmızı biber tohumu + G.S.	20	12

Çizelge 4. Maske örneklerinde "0 zaman" ve "24 zaman" sonunda üreyen bakterilerin oluşturdukları zonlar(mm) (G.S.=Gümüş suyu)		
Maske örneklerinin ekstre içeriği	0 zamandaki örnek(mm)	24 zamandaki (saatteki) örnek(mm)
Yeşil biber tohumu	18	15
Yeşil biber tohumu + G.S.	19,5	15,5
Nar kabuğu	19	7,5
Nar kabuğu + G.S.	16	12,5
Gümüş suyu	13	11
Kontrol	20	18



Şekil 4. Maske örneklerinde 0 zaman ve 24(saate) zaman sonunda üreyen bakterilerin oluşturdukları zonların karşılaştırmalı olarak gösterimi(mm) (G.S.=Gümüş suyu)

Sonuçlara bakıldığında 0 zaman örneklerde küçük pıtrak meyvesi ekstresi ve gümüş suyu içerikli cerrahi maske örnek kumaşları en düşük bakteriyel zon oluşturarak en iyi antibakteriyel etkiyi gösterirken alman papatyası çiçeği ekstresi, Mayıs papatyası çiçeği ekstresi ve Mayıs papatyası çiçeği ekstresinin gümüş suyu ile etkileşimli olan cerrahi maske kumaş örnekleri kontrol grubundan daha çok bakteri üremiştir. Kırmızı biber tohumu ekstresi ve kırmızı biber tohumu ekstresinin gümüş suyu ile etkileşimli cerrahi maske örnekleri ise kontrol grubuyla aynı üreme göstermiştir.

24 saat zaman örneklerde ise büyük pıtrak meyvesi ekstresi, büyük pıtrak meyvesi ekstresinin gümüş suyu ile etkileşimli, küçük pıtrak meyvesi ekstresi ve küçük pıtrak meyvesi ekstresinin gümüş suyu ile etkileşimli içerikli cerrahi maske kumaş örneklerinde bakteri üremesinin diğer solüsyonlara göre en az olduğu gözlemlenirken alman papatyası çiçeği ekstresini içeren maske örneğinde kontrol grubundan da fazla üreme gözlemlenmiştir.

Şekil-4'e göre, küçük ve büyük pıtrak meyveleri ekstralarının 0 zaman ile 24(saate) zaman verileri karşılaştırıldığında, 24(saate) zamandaki verilerinde bakteri üremesinin çok az olması dikkat çekmektedir. Aynı zamanda küçük ve büyük pıtrak meyveleri ekstralarının gümüş suyuyla neredeyse aynı etkiyi gösterdiği gözlemlenmiştir.

3.3. Ekstrelerin Refraktometre ile Analizi

Bölüm 2.3'te belirtilen deney gruplarının antibakteriyel aktivitesinin, içerdikleri etken madde yoğunlukları ile ilgili olup olmadığını gözlemlemek amacıyla, refraktometre kullanılarak yoğunluk analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler Çizelge-5'te belirtilmiştir.

Çizelge 5. Bitki ekstrelerindeki madde yoğunluklarının refraktometre ile ölçüm sonuçları (Brix= °Bx)	
Refraktometre sonuçları(°Bx)	
Büyük pıtrak meyvesi ekstresi	1
Küçük pıtrak meyvesi ekstresi	2
Alman papatyası çiçeği ekstresi	8
Mayıs papatyası çiçeği	24
Kırmızı biber tohumu ekstresi	1
Yeşil biber tohumu ekstresi	19
Nar kabuğu ekstresi	46

Çizelge-5 incelendiğinde, en düşük konsantrasyonun büyük pıtrak meyvesi ekstresi, küçük pıtrak meyvesi ekstresi ve kırmızı biber tohumu ekstresinde, en yüksek konsantrasyonun ise nar kabuğu ekstresinde olduğu görülmüştür.

2. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, ülkemizde kendiliğinden yetişen ve halk tarafından zararlı olduğu düşüncesiyle tarlalardan ayıklanan domuz pıtrağı bitkisinin geri kazanımı incelenmiş olup, bu bitkilerin atılması yerine tarlalardan alınıp sağlık sektörüne geri kazandırılması amacıyla bir dizi kontrollü deney tasarlanmıştır.

Yapılan kontrollü deneyler sonucunda,

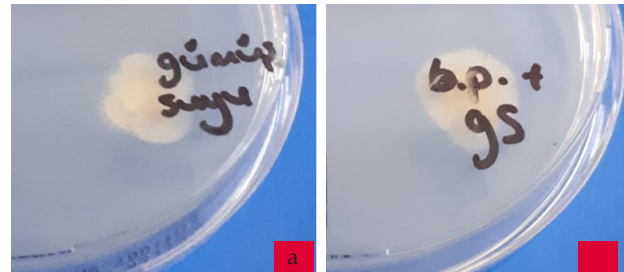
Ülkemizde yetişen ama değeri bilinmeyen pıtrak(domuz pıtrağı) bitkisinin meyvesinden elde edilen ekstrelerin antibakteriyel özelliği tespit edilmiştir. Bu özellik, antibakteriyel etki gösterdiği bilinen gümüş suyuna oldukça yakın çıkmıştır. Cesur ve Şenkal (2016), araştırmalarında pıtrak bitkisi tohumunda %25 oranında yağ olduğunu ve tohumunun antiülserojenik, antiinflamatuvar, idrar söktürücü gibi amaçlarla kullanılabilceğini belirtmişler ve çalışmamızın sonucunda, literatürdeki bu özelliklere ek olarak antibakteriyel etkisinin olduğu da söylenebilmektedir. Çizelge-3'e bakıldığında, büyük ve küçük pıtrak meyvelerinin ekstrelerinin gümüş suyu ile birlikte kullanımları, tek başına kullanımlarına göre büyük bir fark göstermemiş ve sonuçlar pıtrak meyveleri ekstrelerinin tek başlarına kullanımlarına yakın değer göstermiştir. Bu durumun sebebinin ise, büyük ve küçük pıtrak meyveleri ekstrelerinin gümüş suyunun etkisini baskıladığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Büyük ve küçük pıtrak meyvesi ekstreleri içeriğinin diğer bitkilere nazaran yoğunluk değerlendirilmesi amacıyla Çizelge-5'e bakıldığında, refraktometre sonuçlarından yola çıkarak büyük ve küçük pıtrak meyvesi ekstrelerinin az yoğunlukta bile yüksek derecede etki gösterdikleri görülmektedir. Böylece, küçük ve büyük pıtrak meyveleri ekstrelerinin düşük dozda kullanılmasıyla bile antibakteriyel etki gösteren cerrahi maskeler üretilbileceği, bu şekilde daha az bitki ile daha çok ürün elde edilebileceği düşünülmektedir.

Çizelge-3'e göre alman papatyası çiçeği, yeşil biber tohumu, kırmızı biber tohumu, nar kabuğu, ve Mayıs papatyası çiçeği gibi bitkilerin ekstrelerinin antibakteriyellik seviyesinin pıtrak bitkisi meyvesinden daha az olması, pıtrak meyvesinden elde edilen ekstrelerin de antibakteriyel olarak değerlendirilip daha çok tercih edilmesine yol açacağı düşünülmektedir.

Pıtrak bitkisinin ülkemizin neredeyse tamamen tüm bölgelerinde yetişiyor olması büyük bir avantaj olmakla beraber (Cesur ve Şenkal 2016), ülkemizin antibakteriyel alanda yeni üretimler yapması için de bir basamaktır.

Cerrahi maske örneklerinin nefesle çoğalan bakteriler üzerinde denenmesi bulgularında Çizelge-4'e bakıldığında, büyük ve küçük domuz pıtrağı meyve ekstrelerinden üretilen cerrahi maske örneklerinde daha az bakteri ürettiği ve 24 saat sonunda da üremenin daha da az olduğu görülmektedir. Bu durum, domuz pıtrağı meyvelerinden üretilen maske örneklerinin bakteri üremesini engellediğini göstermektedir. 24 saatte oluşan bakteri ölçüm sonuçlarının gümüş suyu ile aynı çıkması (Şekil-5a,b), antibakteriyel olduğu bilinen gümüş suyuna alternatif olabilmesi açısından yeni bir bulgu olmuştur.



Şekil 5a,b. Cerrahi maske örneklerinin nefesle çoğalan bakteriler üzerinde denenmesi deneyinde gümüş suyu(a) ve büyük pıtrak meyvesinin gümüş suyu ile birlikteliğinin(b) sonucu maskelerden bakteri üremesi sonucu oluşan zonlar. (g.s.= Gümüş suyu, b.p=Büyük pıtrak meyvesi ekstresi.)

KAYNAKLAR

- Altınok, U.B. (2008). “Tekstil Yüzeylerinin Antibakteriyel Özelliklerinin Araştırılması”. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi . Isparta-Türkiye.
- Arslan, D. (2019). “Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Aktarlarda Satılan Papatya Türlerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma”. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 28 (2):53–58.
- Bayrakçı, A. (2018). Süper Besinlerle İltihap ve Ağrılara Son: Mutlu bir hayat, sağlıklı bir yaşamdan, sağlıklı bir yaşam doğru beslenmeden geçer: Ayata Yayınları. Ankara-Türkiye.
- Beşer,A., Topçu , S. (2013). “Sağlık Alanında Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı”. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 6 (1):241-247.
- Beykaya, M. , Çağlar, A. (2016). “Bitkisel Özütler Kullanılarak Gümüş-Nanopartikül(AgNP) Sentezlenmesi ve Antimikrobiyal Etkinlikleri Üzerine Bir Araştırma”. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(3): 631-641.
- Cesur, C., Coşge Şenkal, B. (2016). “Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.) Bitkisinin Kültüre Alınma Potansiyelinin İncelenmesi”. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 19(1):72-75.
- Güler, H.K., Dönmez, İ.E., Aksoy, S. (2015). “Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antibakteriyel Aktivitesi ve Tekstil Sektöründe Kullanımı”. SDU Journal of Science(E-journal), 10(2): 27-34.
- Haghi, G., Hatami, A., Safaei, A., Mehran, M. (2014). “Analysis of phenolic compounds in *Matricaria chamomilla* and its extracts by UPLC-UV”. Research in Pharmaceutical Sciences, 9(1):31–37.
- İlkimen, H., Gülbandılar, A. (2018). “Lavanta, Ada Çayı, Kekik ve Papatya Ekstrelerinin Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması”. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi, 48(4): 241-246.
- Keleş, O., Ak, S., Bakırel, T., Alpınar, K. (2001). “Türkiye’de Yetişen Bazı Bitkilerin Antibakteriyel Özelliklerinin İncelenmesi”. The Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 25: 559-565.
- Özcan, M.A. (2014). “Gümüş Nanopartiküller ve Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanımına Yönelik Çalışmalar”. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 11(2):16-20.
- Özkal, N., Dinç, S. (1993). “*Punica granatum* L.(Nar) Bitkisinin Kimyasal Bileşimi ve Biyolojik Aktiviteleri”. Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 22:38-50.
- Özkal, N., Dinç, S. (1993). “Nar (*Punica granatum* L.) Meyva Kabuklarının Eczacılık Yönünden Değerlendirilmesi”. Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 22:21-29.
- Tan, U. (2016). “Mayıs Papatyası (*Matricaria recutita* L.)’nda Farklı Ekim Zamanları ve Çeşitlerin Agronomik-Teknolojik Özelliklere Etkisi”. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi. Aydın-Türkiye.
- Topak, H. , Erbil, N., Dığrak, M. (2008). “Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Yetiştirilen Biberlerin (*Capsicum annuum* L.) Antimikrobiyal Aktivitesinin Araştırılması”. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20 (2):257-264.
- Tunç, K., Konca, T., Hoş, A. (2013). “*Punica granatum* Linn. (nar) bitkisinin antibakteriyel etkisinin araştırılması”. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 17(2):167-172.
- Yılmaz, B., Usta,C. (2010). “Narın (*Punica granatum*) terapötik etkileri”. Türk Aile Hekimleri Dergisi, 14(3):146-153.