



The Effect of Common Mistletoe (*Viscum album* L.) Extracts, Collected from Different Host Plants, on Some Plant Pathogenic Bacteria[#]

Sabriye Belgüzar^{1,a,*}, Bahadır Şin^{1,b}, Zeliha Eroğlu^{2,c}, İzzet Kadioğlu^{1,d}, Yusuf Yanar^{1,e}

¹Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tokat Gaziosmanpaşa University, 60250 Tokat, Turkey

²Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Bozok University, 66200 Yozgat, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>[#]This study was presented as an oral presentation at the 5th International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress (Tokat, TARGID 2020)</p> <p>Research Article</p> <p>Received : 13/10/2020 Accepted : 20/11/2020</p> <p>Keywords: <i>Viscum album</i> L. Antibacterial effect Extract Mistletoe Pathogens</p>	<p>In this study, antibacterial effects of semi-parasitic plant common mistletoe (<i>Viscum album</i> L.), collected from different woody host, extracts on the tomato bacterial cancer and wilt disease agent <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>, pepper and tomato bacterial leaf spot disease agent <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>vesicatoria</i> and tomato bacterial leaf spot disease agent <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> were determined. The common mistletoe collected from pine, pear, acacia and mahaleb trees. The leaves and stems water extracts of common mistletoe were added to Nutrinet agar medium before autoclaving at the final concentrations of 1%, 2.5%, 5% and 10%. The bacterial concentration was adjusted to 10⁸ cfu/ml with spectrophotometer to within an 0.2 at 600 nm. Then, 100 µl of bacterial inoculums were spread over the extracts amended media plates. As a control group, pathogens were plated on the unamended media. The study was established in 3 repetitions and repeated 2 times. At the end of the incubation period, bacteria growing on all treated petri dishes were collected and their density was measured in a spectrophotometer. Based on the results of the study, 1% and 2.5% concentration of the extracts obtained from leaves and stems of common mistletoe collected from different trees were not effective on the bacteria tested, while 5% and 10% concentration of them inhibited the bacterial growth completely (100%). Also, it was observed that there wasn't difference on the pathogens on the basis of the host where mistletoe was collected. According to the results of this study conducted under <i>in vitro</i> conditions, <i>in vivo</i> studies should be carried out with the common mistletoe extract, which is effective on the bacterial pathogens.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(sp1): 80-84, 2020

Farklı Konukçu Bitkilerden Toplanan Ökse Otu (*Viscum album* L.) Ekstraktlarının Bazı Bitki Patojeni Bakteriler Üzerine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>Araştırma Makalesi</p> <p>Geliş : 13/10/2020 Kabul : 20/11/2020</p> <p>Anahtar Kelimeler: <i>Viscum album</i> Antibakteriyel etki Ekstrakt Ökse otu Patojen</p>	<p>Bu çalışma ile farklı ağaçlarda yarı parazitik olarak bulunan ökse otu (<i>Viscum album</i> L.)'ndan elde edilen ekstraktların domates bakteriyel kanser ve solgunluk hastalık etmeni <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>, biber ve domates bakteriyel yaprak lekeli hastalık etmeni <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>vesicatoria</i> ve domates bakteriyel benek hastalık etmeni <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>'ya olan etkileri belirlenmiştir. Çalışmada çam, armut, akasya ve mahlep ağaçlarından toplanan ökse otunun yaprak ve saplarından elde edilen su ekstraktları son konsantrasyonları %1, %2,5, %5 ve %10 olacak şekilde otoklav edilmeden önce Nutrinet agar besi yerine ilave edilmiştir. Spektrofotometrede 600 nm dalga boyunda 0,2 absorbans değerinde 10⁸ hücre/ml yoğunluğunda hazırlanan bakteri süspansiyonları ekstraktlı besi yerlerine ekilmiştir. Kontrol grubu olarak ekstraktların ilave edilmediği besi yerlerine patojenlerin ekimi yapılmıştır. Çalışma 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup, 2 kez tekrarlanmıştır. İnkübasyon süresi sonunda uygulama yapılan tüm petrielerde gelişen bakteriler toplanarak spektrofotometrede yoğunlukları ölçülmüştür. Yapılan çalışmada, farklı ağaçlardan toplanan ökse otunun yaprak ve saplarından elde edilen ekstraktların %1 ve %2,5'lük dozları testlenen üç patojen üzerinde etkili olmazken, %5 ve %10'luk dozları patojen bakterilerin gelişimini tamamen (%100) durdurmuştur. Ayrıca patojenler üzerinde ökse otunun toplandığı konukçu bazında bir farklılığın olmadığı da görülmüştür. <i>In vitro</i> koşullar altında yürütülen bu çalışma sonucuna göre, patojenler üzerinde etkili bulunan ökse otu ekstraktı ile <i>in vivo</i> çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir.</p>

^a sabriye.yazici@gop.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0002-8892-0017>

^c bahadir.sin@gop.edu.tr

^d <https://orcid.org/0000-0002-0109-3662>

^e zeliha.eroglu@yobu.edu.tr

^e <https://orcid.org/0000-0001-7063-0073>

^d izzet.kadioglu@gop.edu.tr

^e <https://orcid.org/0000-0002-5080-4424>

^e yusuf.yanar@gop.edu.tr

^e <https://orcid.org/0000-0002-5795-6340>



Giriş

Tarımsal üretimde domates ve biberde verim ve kalitenin azalmasına neden olan önemli sorunlardan birisi bitki bakterisi hastalıklarıdır. Domates bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığına neden olan *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* [(Smith) Davis et al.] (*Cmm*), domates bakteriyel benek hastalığına neden olan *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young, Dye and Wilkie (*Pst*) ve biber ve domates bakteriyel yaprak lekeli hastalığına neden olan *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* (L. R. Jones) Dye (*Xav*) fitopatogen bakterilerin en önemlilerindedir.

Dünyanın domates yetiştirilen bütün bölgelerinde rapor edilen *Cmm*, hem örtü altı hem de açık alanda yapılan domates üretimini olumsuz etkilemektedir. Sistemik enfeksiyon meydana getiren hastalık etmeni, özellikle sıcak ve nemli havalarda hastalık şiddetini artırmaktadır. Etmen aynı zamanda tohum, bitki artığı, bulaşık toprak gibi inokulum kaynaklarıyla gelecek sezona aktarılarak büyük kayıplar meydana getirmektedir (Çetinkaya-Yıldız ve ark., 2019).

Tohum kökenli önemli patojenlerden *Pst* ise, özellikle fideliklerde problem olmakta ve fidelilerin imha edilmesine neden olmaktadır. Domates yetiştirilen tüm ülkelere yayılan etmen lokal enfeksiyon meydana getirmekte olup, özellikle yüksek nem ve 13-28°C sıcaklıklarda hastalık hızlı bir şekilde gelişmektedir. Hastalık şiddetinin yoğun olduğu domates seralarında %12-23 oranında üründe azalışa neden olmaktadır. *Pst*, 20 yıl kadar domates tohum kabuğunda yaşamını sürdürmekte, bulaşık bitki artıkları ve topraktan canlı kalabilmektedir (Aysan ve ark., 2005; Aysan ve Saygılı, 2019).

Domates, biber ve bazı yabancı otlarda yaprak lekeli hastalığına neden olan *Xav*, hem fideliklerde hem de üretim alanlarında önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Özellikle çok yağmur alan ve yüksek sıcaklığa sahip alanlarda hastalık şiddeti artmaktadır (Stall, 1993). Biber tohumlarında 10 yıl, domates tohumlarında 20 yıl yaşamını sürdüren etmen, uzak mesafelere enfekteli tohumlarla taşınmaktadır (Bashan ve ark., 1982). Biber üretim alanlarında %23-44 arasında değişen oranlarda zarara neden olmaktadır (Bashan ve ark., 1990; Şahin ve ark., 2019).

Bakteriyel hastalıklar ile mücadelede kültürel önlemler yetersiz kalmakta ve özellikle etkili bir kimyasal madde de bulunmamaktadır. Bundan dolayı bu hastalıkların mücadelesinde zorluklar yaşanmaktadır. Günümüzde tarımsal ilaçların ekolojik dengeye olumsuz etkileri, fitotoksite problemleri, hastalığa neden olan etmenlerin kullanılan ilaçlara direnç kazanmaları gibi dezavantajlarından dolayı ve özellikle de tüketicilerin organik üretime olan eğilimlerinden dolayı hastalıklarla mücadelede daha çevreci yöntemlerin önemi her geçen gün artmaktadır. Çeşitli bitkilerden elde edilen ekstraktların kullanımı da bu çevreci yöntemlerden birisidir. Bitki bakterisi hastalıklarının mücadelesinde bitki ekstraktlarının kullanımına yönelik çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar arasında domates bakteriyel kanser ve solgunluk, domates bakteriyel benek, biber ve domates bakteriyel yaprak lekeli hastalıklarına karşı yapılan uygulamalar da mevcuttur (Mirik ve Aysan, 2005; Kizil ve Uyar, 2006; Kotan ve ark., 2010; Basım ve ark., 2012;

Larçin ve ark., 2015; Belgüzar ve ark., 2016; Jayalakshmi ve ark., 2011; Kotan ve ark., 2014; Baştaş, 2015; Dadasoglu ve ark., 2016; Karabüyük ve Aysan, 2019; Belgüzar ve ark., 2019).

Burç, Çeti, Gökçe, Gövelek, Yerlikaya gibi isimlerle de tanınan Ökse otu (*Viscum album* L.), köknar, çam, ladin, meşe, söğüt, elma, erik, ayva gibi çeşitli ağaçların üzerinde yarı parazit olarak yetişmektedir. Houstoriumları ile odunsu bitkilerin dallarına tutunarak, küçük çatalı, daima yeşil, top gibi yuvarlak çalimsı kümeler oluşturur (Özer ve ark., 2003). *V. album* alkaloid, lektin, viskotoksin, poliholozit, oz, fenilpropan, lignan, flavanoid, fenolik asit gibi etken maddeleri içerir. İçeriğindeki lektinden dolayı uzun zamandır kanser tedavisinde kullanılmaktadır. Buna ilaveten, *V. album*'dan elde edilen ekstraktlar farmakolojik özellikleri nedeniyle bazı hastalıkların tedavisinde de kullanılmaktadır (Sakallı-Çetin ve Özçelik, 2007). Literatür taramalarında, ökse otu ekstraktının farklı patojenlere karşı antimikrobiyal etki gösterdiği belirlenmiş (Şengül ve ark., 2009; Ertürk ve ark., 2003; Ertürk, 2010; Orhan ve ark., 2010; Hussain ve ark., 2011; Lam ve ark., 2013; Orhue ve ark., 2014; Şin ve ark., 2017) olup, bitki patojeni bakterilere karşı antibakteriyel etkisine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışma, farklı ağaçlarda yarı parazitik olarak bulunan ökse otu (*Viscum album* L.)'ndan elde edilen su ekstraktlarının *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* ve *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*'ya olan antibakteriyel etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal

Bitki Materyali

Çalışmanın ana materyali olan ökse otu bitkisi 2019 yılında Aralık ayında, çiçeklenme ve meyve bağlama döneminde iken Tokat ili ve ilçelerinde armut, akasya, çam ve mahlep ağaçlarından toplanmıştır. Ağaçlardan alınan yeşil haldeki bitki öbekleri ayrı ayrı poşetlenerek etiketlenmiştir. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Herboloji Laboratuvarında ökse otu öbeklerinin sap ve yaprak kısımları ayıklanmıştır. Ayıklanma işlemi gerçekleşen bitkiler daha sonra oda sıcaklığında kuruması için serilmiş ve 15 gün boyunca gölgede kurutulmuştur.

Patojen Bakteriler

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji laboratuvarında stok kültür olarak bulunan ve çeşitli biyokimyasal ve moleküler testler (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) ile tanısı yapılmış PK-Cmm-1, PK-Pst-60 ve Xav-60 kodlu bakteri izolatları çalışmada kullanılmıştır. *Cmm* ve *Pst* izolatları Tokat ili Merkez ilçesinde domates üretim alanlarında hastalıklı domates bitkilerinden, *Xav* ise Tokat ili biber üretim alanlarından hastalıklı biber bitkilerinden izole edilmiştir.

Yöntem

Bitki Ekstraktının Hazırlanması

Armut, akasya, çam ve mahlep ağacından toplanmış ve sap-yaprak olarak ayrı ayrı kurutulmuş ökse otu bitkilerinden su ekstraktı hazırlanmıştır. Kurutulmuş ökse otu

parçaları öğütücüden geçirilerek öğütülmüş ve toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen bitki parçaları saf su ile %10'luk olacak şekilde erlenmayer içerisinde karışım şeklinde hazırlanmıştır. Hazırlanan bitki materyali su karışımı daha sonra 48 saat boyunca 300 rpm devir yatay çalkalayıcıda çalkalamaya bırakılmış ve bu süre sonunda hazırlanan ekstraktlar bitki partiküllerinden arındırılmak için 2 katlı filtre kağıdından süzülme suretiyle arındırılmıştır. Hazırlanan ekstrakt daha sonra santrifüjde 2500 rpm'de 10 dakika süreyle santrifüj edilmiş ve sıvı kısmı alınarak kalan pelet kısmı atılmıştır. Elde edilen %10'luk ekstrakt devamında %5, 2,5 ve 1'lik olacak şekilde saf su ile seyreltilerek doz ayarlaması yapılmıştır (Kadioğlu ve Yanar, 2004; Onaran ve Yılar, 2012).

Patojen Bakteri Süspansiyonlarının Hazırlanması

Nutrient agar besi yerinde 48 saat geliştirilen *Cmm*, *Pst* ve *Xav* bakteri izolatlarından spektrofotometrede 600 nm dalga boyunda 0,2 absorbans değerinde ($A_{600:0,2}$) bakteri süspansiyonları hazırlanmıştır. Bu süspansiyonlardan seyreltme serileri hazırlanarak her bir seriden 100 µl bir pipet yardımı ile alınarak Nutrient agar besi yerine yayma ekim yapılmıştır. 27°C'de 48 saat geliştirilen petrielerde popülasyon yoğunluğu 10^8 hücre/ml olarak belirlenmiştir.

In vitro Antibakteriyel Etki Çalışması

Çalışmada çam, armut, akasya ve mahlep ağaçlarından toplanan ökse otunun yaprak ve saplarından elde edilen su ekstraktları son konsantrasyonları %1, %2,5, %5 ve %10 olacak şekilde otoklav edilmeden önce Nutrient agar besi yerine ilave edilmiştir. 121°C'de otoklav edilen besi yerleri 90 mm'lik petri kaplarına 15 ml/petri olacak şekilde dökülmüştür. Spektrofotometrede 600 nm dalga boyunda 0,2 absorbans değerinde ($A_{600:0,2}$) 10^8 hücre/ml yoğunluğunda hazırlanan bakteri süspansiyonlarından 100 µl bir pipet yardımı ile alınarak ekstraktlı besi yerlerine yayma ekim yapılmıştır. Petrieler 26±1°C'de 2 gün inkübasyona bırakılmıştır. Kontrol grubu (%0 dozu) olarak ekstraktların ilave edilmediği besi yerlerine patojenlerin ekimi yapılmıştır. Çalışma 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup, 2 kez tekrarlanmıştır (Belgüzar ve ark., 2019).

Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistik Analiz

İnkübasyon süresi sonunda ekstraktlı besi yerlerinde ve kontrol grubu besi yerlerinde gelişen bakteriler toplanarak spektrofotometrede 600 nm dalga boyunca bakteri yoğunlukları ölçülmüştür. Kontrol ile kıyaslama yapılan ökse otu ekstraktının test edilen bakteriler üzerindeki % engelleme oranları Deans ve Soboda (1990)'nın belirttiği formüle göre hesaplanmıştır;

$$MGI (\%) = [(dc - dt) / dc] \times 100$$

$$MGI = Engelleme (\%)$$

$$dc = \text{Kontrol petrisindeki bakteri yoğunluğu}$$

$$dt = \text{Uygulama yapılan petrideki bakteri yoğunluğu}$$

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, SPSS istatistik 25 paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile $P \leq 0.05$ önem düzeyinde belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Viscum album tıp alanında şifalı bir bitki olarak kabul edilmektedir. Özellikle *V. album*'dan eczacılık alanında yararlanabileceği ve insan sağlığı açısından değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Ergun ve Deliorman, 1995). Lektinden dolayı uzun zamandır kanser tedavisinde kullanılmaktadır (Sakallı-Çetin ve Özçelik, 2007). Günümüze kadar yapılmış çalışmalar, ökse otu ekstraktının farklı patojenlere olan etkilerini belirlemeye yöneliktir. Yapılan bu çalışma ise, ökse otu su ekstraktının *Cmm*, *Pst* ve *Xav* fitopatojen bakteriler üzerine etkisine yönelik olup, tarafımızdan yapılan literatür taramalarına göre ilk çalışma niteliğindedir. Bu çalışmada, armut, akasya, çam ve mahlep ağaçlarında yarı parazit olarak bulunan ökse otunun yaprak ve saplarından elde edilen su ekstraktının *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* ve *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* üzerine antibakteriyel etkisi araştırılmış ve sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Ökse otu su ekstraktının %1 ve %2,5'luk dozları patojen bakteriler üzerinde her hangi bir engelleyici etki göstermemiştir. Doz artışına bağlı olarak, %5 ve %10'luk dozlar ise *Cmm*, *Pst* ve *Xav*'ın gelişimini %100 oranında engellemiş olup, ökse otu ekstraktının testlenen patojenler üzerinde antibakteriyel etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ökse otu ekstraktının antimikrobial etkisine yönelik yürütülen önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Deliorman-Orhan ve ark., (2010) tarafından yapılan çalışmada *V. album* ssp. *album* flavonoid'lerinin antimikrobiyal etkileri araştırılmış olup, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* bakterilerine ve *Candida krusei* fungusuna karşı yüksek antimikrobiyal etki gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 1. Farklı konukçu bitkilerden toplanan ökse otu ekstraktlarının *Cmm*, *Pst* ve *Xav*'a olan etkisi

Table 1. Effects of common mistletoe extracts collected from different woody host on *Cmm*, *Pst* and *Xav*

Patojenler	Etki oranı (%)														
	Cmm					Xav					Pst				
Dozlar (%)	10	5	2,5	1	0	10	5	2,5	1	0	10	5	2,5	1	0
Konukçu bitki/Kullanılan kısım															
Armut/Sap	100 ^{b*}	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Armut/Yaprak	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Akasya/Sap	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Akasya/Yaprak	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Çam/Sap	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Çam/Yaprak	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Mahlep/Sap	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Mahlep/Yaprak	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	100 ^b	100 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a

*Aynı satır içinde bulunan aynı harfler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($P < 0,05$).

Benzer şekilde, Hussain ve ark. (2011), farklı çözücülerde çözünen ökse otu ekstraktının gram negatif bakterilerinden *Escherichia coli*, *Bordetella bronchiseptica*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas syringae* üzerinde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Diğer taraftan, ökse otu ekstraktının bitki patojeni funguslara olan antifungal etkilerine yönelik de çok az çalışma mevcuttur. Akalazu ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada, ökse otu yaprak ekstraktının tatlı patates kök çürüklük patojenlerine karşı etkilerini incelemişlerdir. Disk difüzyon yöntemi ile yapılan çalışmada, ökse otu ekstraktının *Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporium*, *Botryodiplodia theobromae* ve *Geotrichum candidum* patojenlerinin gelişimini durdurduğu, yaprak ekstraktının caprylamide ve linolelaidic asit antifungal bileşenlerini içerdiklerini belirtmişlerdir. Yine Şin ve ark. (2017) ise *V. album*'un bitki patojeni funguslardan *Alternaria solani*, *Monilinia fructigena*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (FORL)'ye olan antifungal etkilerini araştırmışlardır. Kullanılan ekstraktın %20'lik dozunun *M. fructigena*, FORL ve *A. solani*'nin miselyum gelişimini sırasıyla %78, %66 ve %60 oranında engellediğini rapor etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada, ökse otu armut, akasya, çam ve mahlep gibi farklı ağaçlardan toplanmıştır. Toplanan ökse otu su ekstraktlarının antibakteriyel etkisi üzerinde ökse otunun yerleştiği konukçular açısından değerlendirildiğinde, konukçu türünün etkili olmadığı görülmüştür. Fakat ökse otu ekstraktının hazırlanma şekli ve üzerinde yaşadığı konukçu bitki türünün ekstraktın kimyasal içeriğinde farklılıklar meydana getirebileceği ifade edilmiştir (Bussing ve ark., 1998). Kullanılan ökse otunun kimyasal içeriğinin belirlenmesi, bünyesinde bulunan etkin antibakteriyel maddelerin ortaya konulması bu açıdan önem arz etmektedir.

Sonuç

Bitki patojeni bakteriler tarımsal üretimi kısıtlayan önemli hastalık etmenlerindedir. Diğer bitki bakteri hastalıklarında olduğu gibi, domates bakteriyel kanser ve solgunluk, domates bakteriyel benek ve biber ve domates bakteriyel yaprak lekeli hastalıklarına karşı etkili bir kimyasal mücadele bulunmamaktadır. Kimyasal mücadeleye alternatif olarak çeşitli bitkilerden elde edilen ekstraktların, uçucu yağların, bileşiklerin kullanımına yönelik çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Çevreye, doğaya, insanlara olumsuz etkisi olmayan, çeşitli bitkilerden elde edilen bu ekstraktların tarım alanlarında bitki hastalıklarının mücadelesinde kullanımı önem kazanmaktadır.

Ökse otu ekstraktının *Cmm*, *Pst* ve *Xav* üzerindeki antibakteriyel etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, %5 ve %10'luk ekstrakt konsantrasyonu testlenen üç patojenin gelişimini tamamen durdurmuş olup, yüksek antibakteriyel etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. *In vitro* petri çalışması şeklinde yürütülen bu çalışmada, ökse otu ekstraktının bünyesinde doğal etkin maddelerin bulunduğu ortaya konulmuştur. Buna ilaveten, tohum uygulamaları, sera ve tarla denemeleri ile etkinlik çalışmalarının yürütülmesi ve böylece bu etken maddelerin tarım alanlarında kullanılması açısından formülasyonlarının yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Akalazu JN, Ohazurike NC, Onuoha CI. 2016. Antifungal Activity of *Viscum album* (African Mistletoe) Leaf Extract On *Dioscorea Rotundata* (Poir) (White Yam) Tuber Rot Disease. *International Journal of Advances in Science Engineering and Technology*. ISSN: 2321-9009. 4 (2).
- Aysan Y, Saygılı H. 2019. Domates Bakteriyel Kara Leke Hastalığı, Domates Bakteriyel Benek Hastalığı. (Saygılı H, Şahin F, Aysan Y, Soylu S, Mirik M.) Bitki Bakteri Hastalıkları. Toprak Ofset Matbaacılık. Tekirdağ. 159-166.
- Basım E, Basım H, Özkan G, Sağdıç O. 2012. Antibacterial activity of the methanol extracts of two endemic *Sideritis* species of Turkey against plant pathogenic bacteria. *Scientific Research and Essays*. 7 (48): 4146-4150.
- Baştaş KK. 2015. Determination of antibacterial efficacies of plant extracts on tomato bacterial speck disease. *Journal Turkish Phytopathology*. 44 (1-3): 1-10.
- Belgüzar S, Yılar M, Yanar Y, Kadioğlu İ, Doğan G. 2016. *Thymus vulgaris* L. (Kekik) ekstrakt ve uçucu yağının *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* üzerine antibakteriyel etkisi. *Turkish Journal of Weed Science*. 19 (2): 20-27.
- Belgüzar S, Yanar Y, Çetin M, Özyiğit Ö. 2019. Bazı Bitki Ekstraktlarının *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ve *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* Üzerine Antibakteriyel Etkisinin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 22 (2): 203-209.
- Bussing A, Schaller G, Pfuller U. 1998. Generation of reactive oxygen intermediates (ROI) by the thionins from *Viscum album* L. *Anticancer Res*. 18 (6A): 4291-4296.
- Çetinkaya-Yıldız R, Belgüzar S, Aysan Y. 2019. Domates Bakteriyel Solgunluk Hastalığı. (Saygılı H, Şahin F, Aysan Y, Soylu S, Mirik M.) Bitki Bakteri Hastalıkları. Toprak Ofset Matbaacılık. Tekirdağ. 37-47.
- Dadasoğlu F, Kotan R, Cakir A, Karagoz K, Dikbas N, Ozer H, Kordali S, Cakmakci R. 2016. Use Of Essential Oils and Extracts From *Satureja* and *Origanum* Species as Seed Disinfectants Against *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye. *Fresenius Environmental Bulletin*. 25 (1a): 5989-5998.
- Deans SG, Sobada KP. 1990. Antimicrobial properties of marjoram (*Origanum marjorana* L.) volatile oil. *Flavour Fragrance Journal*. 187-190.
- Ergun F, Deliorman D. 1995. *Viscum album* L. (Ökse Otu) Bitkisinin Kimyasal Bileşimi. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*. 24: 2.
- Ertürk Ö, Katı H, Yaylı N, Demirbağ Z. 2003. Antimicrobial Activity of *Viscum album* L. subsp. *abietis* (Wiesb). *Turkish Journal of Biology*. 27: 255-258.
- Ertürk Ö. 2010. Antibacterial and Antifungal Effects of Alcoholic Extracts of 41 Medicinal Plants growing in Turkey. *Czech Journal of Food Science*. 28 (1): 53-60.
- Hussain MA, Khan MQ, Hussain N, Habib T. 2011. Antibacterial and antifungal potential of leaves and twigs of *Viscum album* L.. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5 (23): 5545-5549.
- Jayalakshmi B, Raveesha KA, Amruthesh KN. 2011. Phytochemical analysis and antibacterial activity of *Euphorbia cotinifolia* Linn. leaf extracts against phytopathogenic bacteria. *Journal of Pharmacy Research*. 4 (10): 3759-3762.
- Kadioğlu İ, Yanar Y. 2004. Allelopathic Effects of Plant Extracts Against Seed Germination of Some Weeds. *Asian J. of Plant Sciences*. 3 (4): 472-475.
- Karabüyük F, Aysan Y. 2019. Bazı bitki ekstraktlarının *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*'nun neden olduğu domates bakteriyel benek hastalığına antibakteriyel etkisi. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*. 16 (2): 231-243.

- Kizil F, Uyar F. 2006. Antimicrobial activities of some thyme (Thymus, Satureja, Origanum and Tymbra) species against important plant pathogens. Asian Journal of Chemistry. 18: 1455-1461.
- Kotan R, Cakır A, Dadasoglu F, Aydın T, Cakmakçı R, Ozer H, Kordali S, Mete E, Dikbaş N. 2010. Antibacterial activities of essential oils and extracts of Turkish Achillea, Satureja and Thymus species against plant pathogenic bacteria. Journal Science Food Agriculture. 90:145-160.
- Kotan R, Cakır A, Ozer H, Kordali S, Cakmakçı R, Dadasoglu F, Dikbaş N, Aydın T, Kazaz C. 2014. Antibacterial effects of *Origanum onites* against phytopathogenic bacteria: Possible use of the extracts from protection of disease caused by some phytopathogenic bacteria. Scientia Horticulturae. 172: 210-220.
- Lam Y, Oladunmoye MK, Ogundare AO. 2013. *In-vivo* Antibacterial Activities of Mistletoe (*Viscum album*) Leaves Extract Growing on Cocoa Tree in Akure North. Nigeria European Journal of Biotechnology and Bioscience. 1 (1): 37-42.
- Mirik M, Aysan Y. 2005. Effect of some plant extracts as seed treatment on bacterial spot disease of tomato and pepper. The Journal of Turkish Phytopathology. 34 (1-3): 9-16.
- Onaran A, Yılar M. 2012. Antifungal activity of *Trachystemon orientalis* L. aqueous extracts against plant pathogens. Journal of Food Agriculture and Environmental. 10 (3,4): 287-291.
- Orhan DD, Özçelik B, Özgen S, Ergun F. 2010. Antibacterial, antifungal, and antiviral activities of some flavonoids. Microbiological Research. 165 (6): 496-504.
- Orhue PO, Edomwande EC, Igbinosa E, Momoh ARM, Asekomhe O. 2014. Antibacterial Activity of Extracts of Mistletoe (*Tapinanthus dodoneifollus* (Dc) Dancer) From Cocoa Tree (*Theobroma Cacao*). International Journal of Herbs and Pharmacological Research. IJHPR. 3(1): 24-29.
- Sakallı-Çetin E, Özçelik N. 2007. Kanser Tedavisinde Kullanılan Ökse Otu (*Viscum Album*) Ekstraktının Apoptozis Mekanizması. Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences. 27: 533-539.
- Şengül M, Yıldız H, Güngör N, Çetin B, Eser Z, Ercişli S. 2009. Total Phenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Some Medicinal Plants. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. 22 (1): 102-106.
- Şin B, Kadioğlu İ, Onaran A. 2017. Parazit bitkilerden (*Orobancha ramosa* L. *Cuscuta campestris* Yunck. ve *Viscum album* L.) elde edilen ekstratların bazı bitki patojeni funguslara karşı antifungal etkileri. Turkish Journal of Weed Science. 20 (1): 61-69.