



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) Ekstraktlarının Bazı Bitki Patojeni Bakteri ve Funguslar Üzerine Etkisi

Leyla BAYRAM, Işık TEPE*

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van.

Işık TEPE, ORCID No: 0000-0002-9156-9467, Leyla FINDIK, ORCID No: 0000-0001-5867-038X

* Sorumlu yazar e-posta: itepe@yyu.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 23.06.2020

Kabul: 31.08.2020

Online Yayınlanma Ağustos 2020

Anahtar Kelimeler

Domuz pıtrağı,
Xanthium strumarium,
Bitki ekstraktı,
Bakteri,
Fungus.

Öz: Çalışmada, canlılar üzerinde zehirli etkisi olduğu bilinen domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) ekstraktlarının iki bitki patojeni bakteri (*Erwinia amylovora* ve *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) ve iki toprak kökenli bitki patojeni fungusun (*Rhizoctonia solani* AG-3 ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*) gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Böylece bitki hastalıklarıyla mücadelede, pestisitlere alternatif olabilecek bazı biyokimyasal bileşiklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Önce 2016 yılı Temmuz-Ağustos aylarında Van'dan toplanan, kurutulup toz haline getirilen domuz pıtrağının tohum ve yapraklarından su ve metanol ekstraktları elde edilmiş, sonra bu ekstraktların %0, %10, %20 ve %40'luk konsantrasyonları Petri kaplarında söz konusu patojenlere uygulanmıştır. Domuz pıtrağının hem tohumu hem de yeşil aksamından elde edilen su ve metanol ekstraktlarının hiçbir konsantrasyonu bitki patojeni iki bakterinin gelişimini engellememiştir. Tohum ve yeşil aksamdan elde edilen su ekstraktları her iki fungusun gelişimi üzerinde etki göstermemiştir. Yeşil aksamdan elde edilen %40'luk metanol ekstraktı *R. solani* AG-3'ün gelişimini %52 oranında ve tohumdan elde edilen %40'luk metanol ekstraktı *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimini %29 oranında engellemiştir. Sonuç olarak, domuz pıtrağından elde edilen metanol ekstraktlarının toprak kökenli bazı fungal bitki patojenlerinin gelişimini belli düzeylerde engelleyebildiği anlaşılmıştır.

Effect of Common Cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) Extracts to Some Bacterial and Fungal Plant Pathogens

Article Info

Received: 23.06.2020

Accepted: 31.08.2020

Online Published: August 2020

Keywords

Common cocklebur,
Xanthium strumarium,
Plant extract,
Bacteria,
Fungi.

Abstract: In this study, common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) extracts were used, and their effects on the development of two plant pathogen bacteria (*Erwinia amylovora* and *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) and two soil-borne plant pathogen fungi (*Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* and *Rhizoctonia solani* AG-3) were examined. Thus, it was aimed to determine alternative biochemical compounds to pesticides. Plant material was collected from Van in July and August of 2016. First, water and methanol extracts were obtained from the dried and powdered seeds and fresh vegetative parts, and then 0%, 10%, 20%, and 40% concentrations of these extracts were applied to these plant pathogens in Petri dishes. Any concentration of extracts not inhibited the development of two bacteria. Water extracts obtained from seeds and fresh vegetative parts do not affect the development of both fungi, while the 40% concentrations of methanol extract obtained from fresh vegetative parts inhibited the development of *R. solani* AG-3 by 52%, the 40% concentrations of methanol extract obtained from the seeds inhibited the development of *F. oxysporum* f.sp. *melonis* by 29%. As a result, it was understood that methanol extract obtained from common cocklebur partially inhibited the development of some soil-borne fungal plant pathogens.

1. Giriş

Domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) hem önemli bir yabancı ot hem de oldukça zehirli bir bitkidir. Başta ayçiçeği, pamuk, soya, mısır ve yerfıstığı olmak üzere birçok kültür bitkisinde yüksek oranda ürün kaybına sebep olur (Tepe, 2014). Dünya'nın her yerinde görülmekle beraber ılıman iklimli bölgelerde daha yaygındır; özellikle Avustralya, Hindistan, Güney Afrika ve Amerika'da çok ciddi bir yabancı ot olarak bilinmektedir. Kesin bilgi olmamasına karşın kökeninin Amerika kıtası olduğu düşüncesi ağır basmaktadır (Eymirli & Torun, 2015). Türkiye'de ise hemen hemen her bölgede görülür (TÜBİVES, 2017). Bitkiye bilimsel ismini veren *Xanthium* kelimesi Yunanca'da sarı renk anlamına gelen '*xanthos*'tan türetilmiştir ve zamanında tohumları sarı renk saç boyası olarak kullanılmıştır (Weaver & Lechowicz, 1983). Domuz pıtrağının içerdiği xanthostrumarin ve carboxyatractyloside glikozitleri nedeniyle tohum ve fidelerinin sığır, at, koyun ve domuzlara yüksek derecede zehirli olduğu, kotiledon yapraklarının yenmesi durumunda hayvanlarda kusma, kas spazmı, karaciğer hasarı gibi belirtileri oluşturduğu, hatta öldürebildiği bildirilmiştir (Eymirli & Torun, 2015). Bunun yanında yapısında bulunan xanthatin ve xanthinosin adlı maddelerin anti tümör özelliklerinden dolayı kanser hücrelerini durdurma özelliklerinin olduğu da belirtilmiştir (Fatlawi, 2015).

Tarımsal ürünlerde verim kaybına sebep olan etmenlerle mücadelede 1980'li yıllardan itibaren bitkisel kökenli maddeler kullanılmaya başlanmıştır. Gelişmiş ülkelerde çevre duyarlılığı ve kalıntı sorunlarından dolayı bitkisel kökenli maddelerin elde edilmesine yönelik çalışmalar giderek daha çok önem kazanmış ve çok sayıda bitki bu amaçla araştırılmıştır. Bu bitkilerden biri olan domuz pıtrağının zehirli özelliği birçok akar, böcek, nematod ve mikroorganizma üzerinde test edilmiştir. Yapılan bu çalışmalarda domuz pıtrağından elde edilen metanol veya su ekstraktlarının bazı böceklerin yumurta, larva veya erginleri üzerinde repellent veya insektisit etkisinin bulunduğu anlaşılmıştır (Çetinsoy ve ark., 1998; Erdoğan & Toros, 2007; Sarmah ve ark., 2009; Çam ve ark., 2012; Roy ve ark., 2014).

Domuz pıtrağı ekstraktlarının mikroorganizmalar üzerinde etkileri de araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Scherer ve ark. (2009 ve 2010) domuz pıtrağının yaprak ekstraktlarının insanlarda patojen olan bazı bakterilere antibakteriyel etkisinin olduğunu bildirirken, Hassan ve ark. (2014) *Aeromonas caviae*, *Paenibacillus alvei*, *Micrococcus luteus*, *Mycobacterium avium* subsp. *avium* ve *Bacillus cereus* bakterileri üzerindeki etkisinin düşük bulunduğunu belirtmişlerdir. Domuz pıtrağından elde edilen ekstraktların bitki patojeni funguslardan meyve çürüklük etmeni *Ceratocystis paradoxa*'nın gelişimini ciddi oranda engellediği belirlenmiştir (Damayanti ve ark., 1996). Abbasi ve ark., (2011) bitkiden elde edilen metanol ekstraktlarının *Podosphaera xanthii* ve *Golovinomyces cichoracearum*'a %94'lere varan oranlarda antifungal etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada *Aspergillus ochraceus* ve *Acremonium chrysogenum*'un gelişimini önemli derecede engellediği rapor edilmiştir (Butu ve ark., 2013). Patates mildiyösü etmeni *Phytophthora infestans*'a etkisi üzerinde yapılan çalışmalarda ekstraktların fungus üzerinde göstermiş oldukları etkiler farklılık göstermekle beraber fungusun misel oluşumunu ciddi oranda engellediği veya durdurduğu belirlenmiştir (Yanar ve ark., 2011; Rodino ve ark., 2013a ve 2013b). Benzer şekilde farklı bitkilerde kök boğazı yanıklığı etmenleri olan *P. capsici* ve *P. drechsleri*'nin misel gelişimini ve zoospor çimlenmesini ciddi oranda durdurduğu belirlenmiştir (Yanar ve ark., 2001; Kim ve ark., 2001; Bahraminejad ve ark., 2012). Yine domuz pıtrağından elde edilen etanol ve su ekstraktlarının *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* ve *Drechslera sorokiniana* gibi fungusların misel ve spor oluşumunu engellediği belirlenmiştir (Türküsay & Onoğur, 1998; Rodino ve ark., 2014). *Alternaria brassicae*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora capsici* ve *Sclerotium rolfsii* fungusları üzerinde yürütülen bir çalışmada domuz pıtrağı yapraklarının su ve metanol ekstraktları zehirli yem tekniği ile kullanılmış, fungusların misel gelişimlerini ve büyümelerini %100'e kadar durdurduğu gözlenmiştir (Devkota & Das, 2016). Yapılan bir başka çalışmada ise domuz pıtrağının su ekstraktları ile *Trichoderma viride* beraber kullanıldığında kök çürüklüğü etmeni *Rhizoctonia solani*'nin gelişimini PDA ortamında %100'e kadar engellemiş, sera ortamında ise hiçbir muamele yapılmamış bulaşık bitkilere göre kökler, %60'a kadar daha fazla gelişme göstermiştir (Al-Malki, 2014).

Bu çalışmada, içerdiği bazı glikozitler sayesinde canlılar üzerinde zehirli etkisi olduğu bilinen domuz pıtrağının bazı önemli bitki patojeni iki bakteri (*Erwinia amylovora* ve *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) ve iki fungus (*Rhizoctonia solani* AG-3 ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*)'a etkisi araştırılmıştır. Böylece söz konusu patojenlerin oluşturdukları bitki hastalıklarıyla mücadelede,

pestisitlere alternatif olabilecek biyokimyasal preparatların kullanılmasına, insan sağlığına ve çevreye daha duyarlı yöntemlerin geliştirilmesine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada, domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) bitkisinden su ve metanol ile elde edilen ekstraktların bitkilerde hastalık etmeni olan iki adet fungus ve iki adet bakteri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bakterilerden ateş yanıklığı etmeni *Erwinia amylovora* ve sert çekirdekli meyvelerde dal kanseri etmeni *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*; fungus olarak bitkilerde solgunluk etmeni *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* ve kök çürüklüğü (çökerten) etmeni *Rhizoctonia solani* AG-3 üzerinde çalışılmıştır. Söz konusu bitki patojeni bakteri ve funguslar Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Bakteriyoloji ve Mikoloji Laboratuvarlarından temin edilmiştir. Çalışmalar 2017 yılında Bitki Koruma Bölümü Herboloji laboratuvarı ve iklim odasında yürütülmüştür. Ekstrakt ve yeşil aksam için bitki elde etmede kullanılan tohumlar, 2016 yılının Temmuz–Eylül aylarında Van’da bitkinin popülasyonunun yoğun olduğu alanlardan toplanmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Ön hazırlıklar

Çalışmada, bitkinin tohum ve toprak üstü organlarından elde edilen iki farklı ekstrakt kullanılmıştır. Toplanan tohumların bir kısmı meyve ve tohum kabuğu soyulup doğrudan ekstrakt elde etmek için ayrılmıştır. Tohumların diğer kısmı ise soğuklama ihtiyacı giderildikten sonra meyve kabuğu çıkarılıp saksılara ekilmiş ve bu şekilde yeşil aksam elde edilmiştir. Fide dönemindeki bu bitkiler 5-6 yapraklı iken kök boğazından kesilip toprak üstü organları kurutulmuş ve ekstrakt için hazır hale getirilmiştir.

Meyve kabuğu çıkartılan tohumlar ve bitkinin yeşil aksamı saf suyla yıkandıktan sonra oda sıcaklığında kurumaya bırakılmış, kuruyan tohum ve yeşil aksamlar ayrı ayrı öğütülüp toz haline getirilmiştir. Elde edilen bu materyal daha sonra ekstrakt yapımında kullanılmıştır.

2.2.2. Su ve metanol ekstraktlarının hazırlanması

Toz haline getirilen tohum ve yeşil aksamdan alınan 40’ar gramlık örnekler su ekstraktı hazırlamak için 100 ml saf suyla, metanol ekstraktı hazırlamak için ise 100 ml %80’lik metanol ile karıştırılmış ve elde edilen karışımlar oda sıcaklığında ‘orbital’ çalkalayıcıda 25°C’de 180 devirde 24 saat çalkalanmıştır. Daha sonra bu karışımlar dört katlı steril tülbentten geçirilip 4000 devirde 30 dakika santrifüj edilmiştir. Su ekstraktı elde etmek için hazırlanan karışım tekrar filtre kağıdından geçirildikten sonra steril şırınga yardımıyla iki kez 0.45 µm çapındaki steril filtreden geçirilip soğuk strelizasyon yapılmıştır. Metanol ekstraktı elde etmek için ise karışımdaki metanol, rotary evaporatör yardımıyla 40°C sıcaklıkta ortamdan uzaklaştırılmıştır. Hazırlanan her iki grup ekstrakt kullanılmaya kadar 4°C sıcaklıkta saklanmıştır (Yavuz, 2010; Al-Malki, 2014).

2.2.3. Ekstraktların patojenlere uygulanması

Bakterilere %0 (saf su/negatif kontrol), %10, %20 ve %40’lık oranlarda hazırlanan ekstraktlar ve pozitif kontrol (K+) olarak ‘rifamycine’ (%25’lik) isimli antibiyotik olmak üzere beş farklı uygulama yapılmıştır. Hazırlanan 90 mm’lik Petri kaplarında King’s B (KB) ortamına 100 µl bakteri yayılarak geliştirilmiştir (King ve ark., 1954). Bu ortama eşit aralıklarla 5 mm çapındaki steril boş diskler yerleştirilmiştir. Tüm solüsyonlardan her bir diske 8 µl olacak şekilde emdirilmiştir. Petri kapları iki gün süreyle 24 ± 1°C de inkübatöre bırakıldıktan sonra disklerin çevresinde oluşan engelleme zonunun yarı çapı milimetrik bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür (Yiğit ve ark., 2003).

Funguslar önce steril kabin içerisinde besi ortamı olarak patates dekstroz agar (PDA) içeren Petri kaplarına aktarılmış, inkübatörde 24 ± 1°C de 7-10 gün boyunca gelişmeleri sağlandıktan sonra

kullanılmıştır. Funguslara %0 (saf su/negatif kontrol), %10, %20 ve %40'lık oranlarda hazırlanan ekstraktlar ve pozitif kontrol (K+) olarak 'captan' etkili maddeli fungusit olmak üzere beş farklı uygulama yapılmıştır. Farklı oranlarda hazırlanan ekstraktlar, Petri kaplarına her bir Petri kabı için 1 ml olacak şekilde PDA'nın yüzeyine eklenmiş, PDA yüzeyinin tamamını ıslatacak şekilde dağılması sağlandıktan sonra kurumaya bırakılmıştır. Yedi gün boyunca gelişen funguslar geliştikleri ortamdan alınmış ve sekiz milimetre çapında mantar delici disk yardımıyla hazırlanan PDA ortamına koyulmuştur. Daha sonra Petri kapları $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'deki inkübatöre bırakılarak Al-Malki (2014)'nin kullandığı yöntemine göre beş gün boyunca fungusların oluşturduğu koloni yarıçapları ölçülmüştür.

Tüm çalışmalar tesadüf parselleri deneme desenine göre beş tekerrürlü olarak kurulmuş, çalışmalarda 90 cm'lik Petri kapları kullanılmış ve denemeler inkübasyon dolaplarında yürütülmüştür. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS paket programında yapılmış ve ortalamalar Waller-Duncan testi ($P < 0.05$) kullanılarak karşılaştırılmıştır (SPSS, 2009).

3. Bulgular ve Tartışma

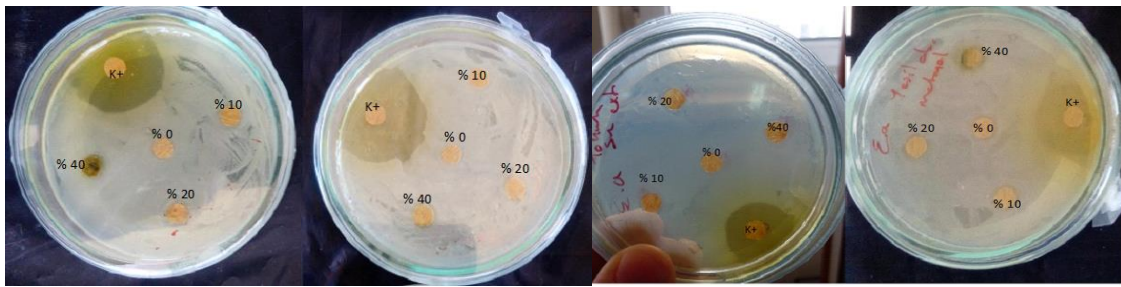
3.1. Domuz Pıtrağı Ekstraktlarının Bitki Patojeni Bakterilere Etkisi

Çalışma sonucunda uygulamalar arasındaki farklılıklar her iki bakteri için istatistiksel açıdan önemli bulunmuş ise de bu fark pozitif kontrol uygulamasından kaynaklanmıştır. Rifamicin hem *Erwinia amylovora*'nın gelişimini hem de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*'nin gelişimini engellerken, domuz pıtrağının gerek tohumundan gerekse yeşil aksamlarından elde edilen su ve metanol ekstraktları hiçbir konsantrasyonda söz konusu iki bitki patojeni bakteriye etki göstermemiştir (Çizelge 1 ve 2; Şekil 1 ve 2).

Çizelge 1. Uygulanan ekstraktların *E. amylovora* üzerine etkisi

Uygulama dozları (%)	Ortalama engelleme zonu yarıçapı (mm)			
	Su ekstraktı		Metanol ekstraktı	
	Tohum	Yeşil aksam	Tohum	Yeşil aksam
0 (negatif kontrol)	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
10	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
20	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
40	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
Rifamicine (pozitif kontrol)	7.0 a	9.0 a	9.5 a	10.0 a

* Aynı sütunda ilgili uygulamalara ait farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar Waller-Duncan analizine göre istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$).

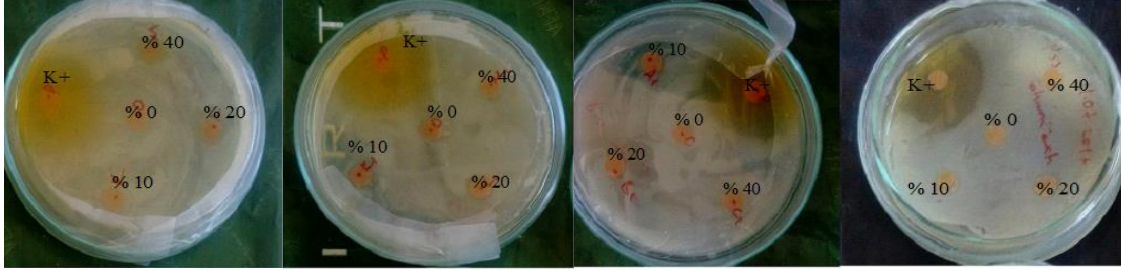


Şekil 1. Uygulanan ekstraktların *E. amylovora*'ya etkisi.

Çizelge 2. Uygulanan ekstraktların *P. syringae* pv. *syringae* üzerine etkisi

Uygulama dozları (%)	Ortalama engelleme zonu yarıçapı (mm)			
	Su ekstraktı		Metanol ekstraktı	
	Tohum	Yeşil aksam	Tohum	Yeşil aksam
0 (negatif kontrol)	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
10	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
20	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
40	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
Rifamicine (pozitif kontrol)	14.5 a	14.5 a	14.0 a	14.5 a

* Aynı sütunda ilgili uygulamalara ait farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar Waller-Duncan analizine göre istatistiksel olarak önemlidir (P < 0.05).



Şekil 2. Uygulanan ekstraktların *P. syringae* pv. *syringae*'ye etkisi.

Çalışma sonucunda, uygulanan domuz pıtrağı ekstraktlarının bitki patojeni her iki bakteri üzerinde de etkili olmadığı görülmüştür. Dünya'da domuz pıtrağı ekstraktlarının bakterilere etkisi üzerine yapılmış çalışmalara bakıldığında çok az sayıda çalışma olduğu, bu az sayıdaki çalışmanın da hayvan veya insanlarda patojen olan bakteriler üzerinde yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan birinde aralarında domuz pıtrağından elde edilen etanol ekstraktı bazı patojen bakterilere uygulanmış ancak benzer şekilde ekstraktların patojen bakteriler üzerinde çok düşük bir etkisi olduğu bulunmuştur (Hassan ve ark., 2014). Bir başka çalışmada ise bu bulguların aksine domuz pıtrağından elde edilen yeşil aksam ekstraktlarının güçlü antibakteriyel etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Scherer ve ark., 2009). Yine yapılan bir başka çalışmada domuz pıtrağından elde edilen metanol ekstraktlarının su ekstraktlarından daha etkili olduğu anlaşılmıştır (Srinivas ve ark., 2011).

3.2. Domuz Pıtrağı Ekstraktlarının Bitki Patojeni Funguslara Etkisi

3.2.1. *Rhizoctonia solani* AG-3'e etkisi

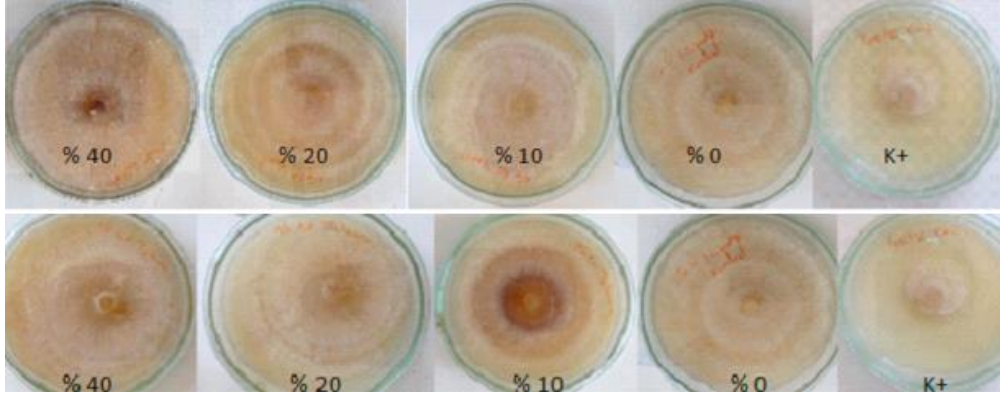
Çalışma sonucunda domuz pıtrağının tohum ve yeşil aksamlarından elde edilen su ekstraktı uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak bu fark pozitif kontrol (K+) uygulamasından kaynaklanmış gerek tohumdan gerekse yeşil aksamdan elde edilen su ekstraktlarının tüm konsantrasyonları aynı grup içinde yer almıştır. Tohum ve yeşil aksamdan elde edilen su ekstraktlarının fungusun gelişimi üzerine herhangi bir engelleyici etkisinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 3 ve Şekil 3).

Domuz pıtrağının tohum ve yeşil aksamlarından elde edilen metanol ekstraktı uygulamaları arasındaki fark da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu fark tohum ekstraktlarında pozitif kontrol (K+) uygulamasından kaynaklanmış, farklı yoğunluktaki ekstrakt uygulamaları aynı grupta yer almıştır. Tohumdan elde edilen metanol ekstraktlarının *R. solani* AG-3'ün gelişimi üzerine engelleyici etkisi olmadığı anlaşılmıştır. Oysa, yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktının doz uygulamaları istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve farklı gruplarda yer almıştır. Yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktları *R. solani* AG-3'ün Petri plaklarında oluşturduğu gelişme zonunda önemli ölçüde gerilemeye sebep olmuştur. Bu ekstraktların %10, %20 ve %40'lık yoğunlukları fungus gelişimini Abbott (1925)'a göre sırasıyla %19, %29 ve %52 oranlarında engellemiştir (Çizelge 3 ve Şekil 4).

Çizelge 3. Uygulanan ekstraktların *R. solani* AG-3'ün gelişimi üzerine etkisi

Uygulama dozları (%)	Ortalama engelleme zonu yarıçapı (mm)			
	Su ekstraktı		Metanol ekstraktı	
	Tohum	Yeşil aksam	Tohum	Yeşil aksam
0 (negatif kontrol)	46.4 b	46.4 c	46.4 b	46.4 c
10	42.4 b	39.2 b	44.5 b	37.6 b
20	42.0 b	41.6 bc	39.2 b	32.8 b
40	45.4 b	42.8 bc	41.6 b	22.5 a
Captan (pozitif kontrol)	14.8 a	14.8 a	14.8 a	14.8 a

* Aynı sütunda ilgili uygulamalara ait farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar Waller-Duncan analizine göre istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 3. Tohum (üstte) ve yeşil aksam (altta) su ekstraktlarının *R. solani* AG-3'e etkisi.



Şekil 4. Tohum (üstte) ve yeşil aksam (altta) metanol ekstraktlarının *R. solani* AG-3'e etkisi.

3.2.2. *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'e etkisi

Çalışmada domuz pıtrağının tohum ve yeşil aksamlarından elde edilen su ekstraktı uygulamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak bu fark pozitif kontrol (K+) uygulamasından kaynaklanmıştır. Tohumdan elde edilen su ekstraktlarının tüm konsantrasyonları aynı grup içinde yer almıştır. Yeşil aksamdan elde edilen su ekstraktları ise istatistiksel olarak aynı grupta yer almamakla birlikte *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimi üzerinde engelleyici bir etki göstermemiştir (Çizelge 4 ve Şekil 5).

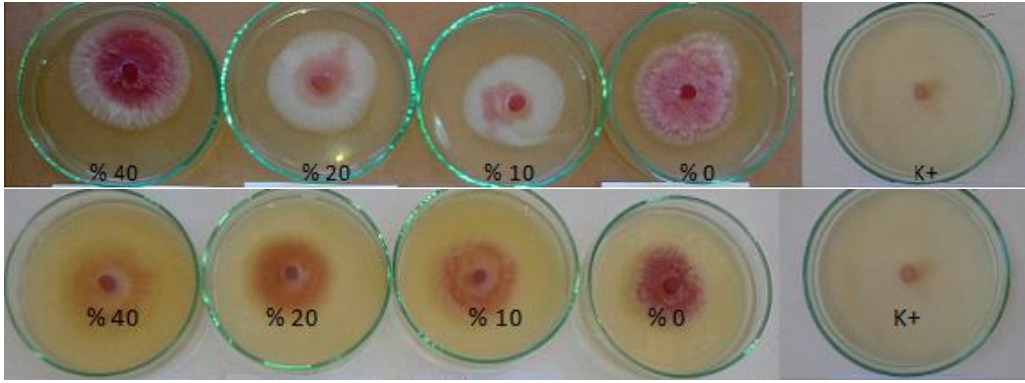
Bitkinin tohum ve yeşil aksamlarından elde edilen metanol ekstraktının söz konusu fungus üzerine uygulamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş, konsantrasyonlar farklı gruplarda yer almıştır. Hem tohum hem de yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktları *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in Petri plaklarında oluşturduğu gelişme zonunda az miktarda da olsa gerilemeye neden olmuştur. Tohum ekstraktların farklı yoğunlukları fungus gelişimini Abbott

(1925)'a göre %22-29 arasında engellerken, yeşil aksam ekstraktları %10-14 arasında engellemiştir (Çizelge 4 ve Şekil 5).

Çizelge 4. Uygulanan ekstraktların *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimi üzerine etkisi

Uygulama dozları (%)	Ortalama engelleme zonu yarıçapı (mm)			
	Su ekstraktı		Metanol ekstraktı	
	Tohum	Yeşil aksam	Tohum	Yeşil aksam
0 (negatif kontrol)	27.2 c	27.2 b	27.2 c	27.2 c
10	25.2 bc	27.0 b	19.4 b	23.4 b
20	25.3 b	26.6 b	21.3 bc	24.2 b
40	25.6 bc	30.8 c	19.4 b	24.4 b
Captan (pozitif kontrol)	5.4 a	5.4 a	5.4 a	5.4 a

* Aynı sütunda ilgili uygulamalara ait farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar Waller-Duncan analizine göre istatistiksel olarak önemlidir (P < 0.05).



Şekil 5. Yeşil aksam su (üstte) ve metanol (altta) ekstraktlarının *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'e etkisi.

Çalışma sonucunda domuz pıtrağının tohum ve yeşil aksamından elde edilen metanol ekstraktları her iki fungus üzerinde etkili olurken, su ekstraktları etkili olmamıştır. Tohumdan ziyade yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktları daha etkili bulunmuştur. Bahraminejad ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir; domuz pıtrağında elde ettikleri metanol ekstraktlarının *R. solani*'ye karşı etkili olduğunu, ancak *F. oxysporum*'a etkisinin çok az olduğunu ve su ekstraktlarının her iki fungus üzerinde etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Yanar ve ark. (2001) tarafından yapılan diğer bir çalışmada, domuz pıtrağının meyve ve yapraklarından elde edilen farklı yoğunluktaki su ekstraktlarının tüm dozlarının *R. solani*'ye etkili olduğu, ancak etki oranının yüksek olmadığı bildirilmiştir. Devkota ve Das (2016) ise domuz pıtrağı yapraklarından elde edilen ve zehirli yem tekniği kullanılarak uygulanan su ve metanol ekstraktlarının *F. oxysporum*'un misel gelişimini %100'e kadar durdurduğunu tespit etmişlerdir. Domuz pıtrağının su ekstraktları ile *Trichoderma viride*'nin beraber kullanılması durumunda *R. solani*'nin gelişimini PDA ortamında %100'e kadar engellenebildiği, sera ortamında ise ekstrakt ve *T. viride*'nin uygulandığı bulaşık bitkilerin diğer bulaşık bitkilerden daha iyi gelişme gösterdiği anlaşılmıştır (Al-Malki, 2014).

4. Sonuç

Çalışma sonucunda domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.)'nin tohum ve yeşil aksamından elde edilen su ve metanol ekstraktlarının hiçbir konsantrasyonu yumuşak çekirdekli meyvelerde kuruma ve ölümlere sebep olan *Erwinia amylovora* ve sert çekirdekli meyvelerde zamklanma hastalığı veya bakteriyel kanser yapan *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* isimli bakteriyel etmenlerin gelişimini engelleyici bir etki göstermemiştir. Bitkinin tohum ve yeşil aksamından elde edilen su ekstraktları, kullanılan fungal etmenlerden kök çürüklüğü (çökerten) etmeni *Rhizoctonia solani* AG-3 ve solgunluk etmeni *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimi üzerinde herhangi bir etki göstermezken metanol ekstraktlarının fungus gelişimini belli oranlarda engellediği anlaşılmıştır. Yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktlarının %40'luk konsantrasyonu, *R. solani* AG-3'ün gelişimini

%52 oranında engellerken tohumdan elde edilen metanol ekstraktının %40'lık konsantrasyonu *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimini %29 oranında engellemiştir. Bu veriler ışığında, domuz patrağından elde edilen metanol ekstraktlarının bazı fungal etmenler üzerinde etkili olduğu, ancak daha kesin bir yargıya varabilmek için konu ile ilgili daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği görülmektedir.

Teşekkür

Bu yayın Leyla BAYRAM (FINDIK)'ın yüksek lisans çalışmasından hazırlanmış olup Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FYL-2017-5961 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir. Destekleyen kurum ve kuruluşlara teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Abbott, W. S., (1925) A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J Econ Entomol*, 18 (2): 265–267.
- Abbasi, S., Bahraminejad, S., Zare, A., & Ghasemi, S., (2011). The inhibitory effect of some plant crude extracts against *Podosphaera xanthii* the causal agent of cucumber powdery mildew. *Researches of the First International Conference*, Babylon and Razi Universities.
- Al-Malki, A. A. T., (2014). Effect aqueous extract of *Xanthium strumarium* L. and *Trichoderma viride* against *Rhizctonia solani*. *Int J Bot Res*, 4 (6): 1-6.
- Bahraminejad, S., Abbasi, S., & Fazlali, M., (2011). In vitro antifungal activity of 63 Iranian plant species against three different plant pathogenic fungi. *Afr J Biotechnol*, 10 (72): 16193-16201.
- Bahraminejad, S., Abbasi, S., Maassoumi, S. M., & Tabein, S., (2012). Evaluation of the antifungal activity of several plant crude extracts against three different pathogenic fungi. *Aust J of Crop Sci*, 6 (2): 255-260.
- Butu, M., Dobre, A., Rodino, S., Butu, A., & Lupuleasa, D., (2013). Testing of the antifungal effect of extracts of burdock, thyme and rough cocklebur. *Stud Univ "Vasile Goldiş", Seria Ştiinţele Vietii*, 23 (1): 65-69.
- Çam, H., Gökçek, A., Kadioğlu, İ., Gökçe, A., Yanar, Y., Demirtaş, İ., Gören, N., & Whalon, M., (2012). Bitki ekstraktlarının patates böceği [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae)]'nin farklı dönemleri üzerine mide zehiri ve rezidüel toksisite etkileri. *Turk Entomol Derg-TU*, 36 (2): 249-254.
- Çetinsoy, S., Tamer, A., & Aydemir, M., (1998). Investigations on repellent and insecticidal effects of *Xanthium strumarium* L. on Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Col: Chrysomelidae). *Turk J Agric For*, 22: 543-552.
- Damayanti, M., Susheela, Kh., & Sharma, G. J., (1996). Effect of plant extracts and systemic fungicide on the pineapple fruit-rotting fungus, *Ceratocystis paradoxa*. *Cytobios*, 86: 155-165.
- Devkota, A., & Das, R. K., (2016). Antifungal activities and phytochemical screening of *Xanthium strumarium*. *Bio Bul*, 2 (1): 121-127.
- Eymirli, S., & Torun, H., (2015). *Xanthium strumarium*. In H. Önen (Ed.) *Türkiye İstilacı Bitkiler Kataloğu* (pp. 521-533). T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- Erdoğan, P., & Toros, S., (2007). Investigations on the effects of *Xanthium strumarium* L. extracts on colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Munis Entomol Zool*, 2 (2): 423-432.
- Fatlawi, D., (2015). *Xanthium strumarium'un Biyolojik Aktivitelerinin Araştırılması*. (Yüksek lisan tezi) Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Hassan, H. M., Jiang, Z. H., Asmussen, C., McDonald, E., & Qin, W., (2014). Antibacterial activity of northern Ontario medicinal plant extracts. *Can J Plant Sci*, 94: 417-424.
- Kim, D. K., Shim, C. K., Bae, D. W., Kawk, Y. S., Yang, M. S., & Kim, H. K., (2001). Identification and biological characteristics of an antifungal compound extracted from cocklebur (*Xanthium strumarium*) against *Phytophthora drechsleri*. *Plant Pathology J*, 18 (5): 288-292.
- King, E. O., Ward, M. K., & Raney, D. E., (1954). Two simple media for the demonstration of phycocyanin and fluorescein, *J Lab Clin Med*, 44: 301-307.

- Rodino, S., Butu, A., Fidler, G., Butu, M., & Cornea, P. C., (2013a). Investigation of the antimicrobial activity of extracts from indigenous *Xanthium strumarium* plants against *Phytophthora infestans*. *Curr Opin Biotech*, 24 (1): 72-73.
- Rodino, S., Dobre, A., & Butu, M., (2013b). Screening of some indigenous plants for identifying the inhibitory effect against *Phytophthora infestans*. *Studia Universitatis "Vasile Goldiș", Seria Științele Vieții*, 23 (4): 483-486.
- Rodino, S., Butu, M., Petrache, P., Butu, A., & Cornea, C. P., (2014). Antifungal activity of four plants against *Alternaria alternata*. *Sci Bull. Series F. Biotechnologies*, 18: 60-65.
- Roy, B., Amin, M. R., Jalal, S., Kwon, Y. J., & Suh, S. J., (2014). Evaluation of common cocklebur *Xanthium strumarium* leaf extract as post-harvest grain protectant of black gram against pulse beetle *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae) and isolation of crude compound. *Entomol Res*, 44: 254-261.
- Sarmah, M., Rahman, A., Phukan, A. K., & Gurusubramanian, G., (2009). Effect of aqueous plant extracts on tea red spider mite, *Oligonychus coffeae*, Nietner (Tetranychidae: Acarina) and *Stethorus gilvifrons* Mulsant. *Afr J Biotechnol*, 8 (3): 417-423.
- Scherer, R., Duarte, M. C. T., Catharino, R. R., Nachtigall, F. M., Eberlin, M. N., Teixeira Filho, J., & Godoy, H. T., (2009). *Xanthium strumarium* L. antimicrobial activity and carboxyatractyloside analysis through electrospray ionization mass spectrometry. *Rev Bras Plant Medic*, 11 (2): 159-163.
- Scherer, R., Wagner, R., Meireles, M. A. A., Godoy, H. T., Duarte, M. C. T., & Filho, J. T., (2010). Biological activity and chemical composition of hydrodistilled and supercritical extracts of *Xanthium strumarium* L. leaves. *J Essent Oil Res*, 22 (5): 424-429.
- SPSS, (2009). SPSS 17 for Windows, User's Guide. SPSS Inc. Chicago, IL.
- Srinivas, P., Rajashekar, V., Upendra Rao, E., Venkateshwarulu, L., & Anil Kumar C. H., (2011). Phytochemical screening and in vitro antimicrobial investigation of the methanolic extract of *Xanthium strumarium* leaf. *Int J Drug Dev Res*, 3 (4): 286-293.
- Tepe, I., (2014). *Yabancı Otlarla Mücadele*. Sidas Medya Ltd. Şti. Yayın No: 031, İzmir.
- TÜBİVES, (2017). Türkiye Bitkileri Veri Servisi. <http://www.tubives.com>. Erişim tarihi: 12.01.2017.
- Türküsay, H., & Onoğur, E., (1998). Bazı bitki ekstraktlarının in vitro antifungal etkileri üzerine araştırmalar. *Turk J Agric For*, 22: 267-271.
- Weaver, S. E., & Lechowicz, M. J., (1983). The biology of Canadian weeds. 56. *Xanthium strumarium* L. *Can J Plant Sci*, 63 (1): 211-225.
- Yanar, Y., Kadioğlu, İ., Kutluk, N. D., Çeşmeli, İ., & Hangün, A., (2001). Bazı bitki ekstraktlarının farklı bitki patojeni funguslara karşı antifungal etkisi. *Turk J Weed Sci*, 4 (1): 58-63.
- Yanar, Y., Kadioğlu, İ., Gökçe, A., Demirtaş, İ., Gören, N., Çam, H., & Whalon, M., (2011). In vitro antifungal activities of 26 plant extracts on mycelial growth of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Afr J Biotechnol*, 10 (14): 2625-2629.
- Yavuz, B., (2010). *Bazı Bitki Ekstraktlarının Fitopatojen Funguslara Karşı Antifungal Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yiğit, N., Yiğit, D., Özgen, U., Kandemir, A., & Ayyıldız, A., (2003). Bazı bitki ekstraktlarının (*Laurocerasus officinalis*, *Rhododendron luteum*, *Rhododendron ponticum*, *Sambucus ebulus*, *Muscari fennifolium*, *Muscari masmeganus*, *Ornithogalum sphaerocarpaceum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Mentha longifolia*, *Prangos ferulacea*, *Galium verum*, *Salvia limbata*, *Artemisia austriaca*) antibakteriyel aktiviteleri üzerine bir araştırma. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 33: 269-272.