



**Farklı Ayçiçeği Genotiplerinin Perikarp ve Tohumlarında
Bulunan Fungal Etmenler ile Metabolitler Arasındaki İlişkiler
Üzerinde Araştırmalar**

Program Kodu: 1002

Proje No: 1180719

Proje Yürütücüsü:
Prof. Dr. Nuray ÖZER

Araştırmacı(lar):
Prof. Dr. Temine ŞABUDAK

NİSAN 2020
ANKARA

ÖNSÖZ

Bu proje Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür. Projede elde edilen ekstraktlarda aynı üniversitenin Merkezi Araştırma Laboratuvarında (NABİLTEM) bulunan Gaz kromatografisi/Kütle Spektrometresi (GC/MS)'nde yapılan analiz sonucunda elde edilen bileşiklerin değerlendirilmesi yine adı geçen üniversitenin Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Temine ŞABUDAK (Proje Yardımcı Araştırmacısı) tarafından yapılmıştır.

Ülkemizde ayçiçeği bitkisinde yapılan çalışmalar daha ziyade mildiyö hastalığına karşı dayanıklılıkla ilgilidir. Bununla birlikte ıslah edilen ayçiçeği genotiplerinde tohum kökenli fungal etmenler nedeniyle çıkış öncesi ve sonrası ölümler sonucu kayıplar olabilmektedir. Bu bağlamda, tarafımdan yürütülen bir yüksek lisans tez çalışmasında ayçiçeğinde tohum kökenli fungal patojenlerin, mildiyö hastalığına karşı farklı reaksiyon gösteren ayçiçeği genotiplerinde perikarp+tohum ve fide çürüklüğüne neden olduğu tespit edilmiş bulunmaktadır. Bu proje bu çalışmanın devamı niteliğinde olup, perikarp ve tohum kısımlarında bulunan metabolitlerle tohum kökenli funguslar arasındaki ilişkilerin belirlenmesine yöneliktir. Bu tür çalışmalar dünyada farklı bitki tohumlarında yapılmış olmakla birlikte, ülkemizde ilk kez araştırılmıştır. Projemizde ayçiçeği mildiyösüne tolerant ve hassas genotiplerin perikarp ve tohumlarından elde edilen metabolik ekstraktların kimyasal içeriği ve mevcut bileşiklerin tohum kökenli fungal etmenlere ilişkileri incelenmiş, özellikle antifungal özellikte olabilecek bileşiklerin belirlenmesi ayçiçeğinde tohum kökenli fungal etmenlerin kontrolüne ve ıslah çalışmalarına yönelik olarak yeni bir bakış açısının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Antifungal özellikte olabilecek bileşiklerin ayçiçeği tohumlarına uygulanmasına yönelik araştırmalar pratikte kullanım şanslarını arttıracaktır. Projenin ayrıca tohum patolojisi çalışmalarına da ışık tutacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'nın parasal, Tarım, Orman ve Veterinerlik Araştırma Destek Grubu (TOVAG)'nın desteği ve ilgisiyle yürütülebilmiştir. Bu nedenle TÜBİTAK'a ve TOVAG Yürütme Komitesi'ne ve Sekreterliği'ne sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Prof. Dr. Nuray ÖZER

2020

TEKİRDAĞ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	
İÇİNDEKİLER.....	I
TABLO LİSTESİ	II
ŞEKİL LİSTESİ.....	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
2.1 Ayçiçeğinde Tohum Kısımlarında Bulunan Antioksidant Özellikteki Bileşikler	3
2.2 Tohumların Kimyasal Yapısı İle Tohum Kökenli Funguslar Arasındaki İlişkiler.....	4
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	6
3.1 Gereç	6
3.2 Yöntem.....	7
3.2.1 Perikarp Ve Tohum Kısımlarından Metabolitlerin Ekstraksiyonu	7
3.2.2 GC/MS Analizi	8
3.2.3 Perikarp Ve Tohumlardan Elde Edilen Metabolik Ekstraktların Patojen Funguslar Üzerine Antifungal Etkileri	8
3.2.4 İstatiksel Analiz.....	10
4. BULGULAR.....	10
4.1 Genotip Kısımlarından Elde Edilen Metabolik Ekstraktlar	10
4.2 Metabolik Ekstraktların Ayçiçeğinde Tohum Kökenli Fungal Etmenler Üzerine Etkisi	35
4.2.1 Metabolik Ekstraktların <i>Alternaria alternata</i> Üzerine Antifungal Etkileri	36
4.2.2 Metabolik Ekstraktların <i>Alternaria infectoria</i> Üzerine Antifungal Etkileri.....	38
4.2.3 Metabolik Ekstraktların <i>Bipolaris cynodontis</i> Üzerine Antifungal Etkileri.....	41
4.2.4 Metabolik Ekstraktların <i>Cladosporium cladosporioides</i> Üzerine Antifungal Etkileri.....	43
4.2.5 Metabolik Ekstraktların <i>Fusarium culmorum</i> Üzerine Antifungal Etkileri.....	45
4.2.6 Metabolik Ekstraktların <i>Fusarium oxysporum</i> Üzerine Antifungal Etkileri	46
4.3 Fungal Etmenlerin Tohumda Bulunma Oranları Ve Tespit Edilen Bileşiklerin Miktarı Arasındaki İlişkiler	50
4.4 Ekstraktların Antifungal Etkileri İle Tespit Edilen Bileşiklerin Miktarı Arasındaki İlişkiler ..	55
5. TARTIŞMA	58
6. SONUÇ	60
7. KAYNAKLAR.....	61
EKLER	65

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. Farklı ayçiçeği genotiplerinin tohum kabuğu ve perikarbindan hekzan, metanol ve kloroform kullanılarak yapılan ekstraksiyon sonucu elde edilen toplam metabolit miktarları	11
Tablo 2. Farklı ayçiçeği genotiplerinin perikarp ve tohumlarından hekzan, metanol ve kloroform ile yapılan ekstraksiyonlarda elde edilen bileşik grupları ve miktarları	13
Tablo 3. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların <i>A. alternata</i> 'nın koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)	36
Tablo 4. <i>A.alternata</i> üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler	38
Tablo 5. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların <i>A. infectoria</i> 'nin koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)	39
Tablo 6. <i>A. infectoria</i> üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler	39
Tablo 7. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların <i>B. cynodontis</i> 'in koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)	41
Tablo 8. <i>B. cynodontis</i> üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler	43
Tablo 9. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların <i>C. cladosporioides</i> 'in koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)	43
Tablo 10. <i>C. cladosporioides</i> üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler	45
Tablo 11. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların <i>Fusarium culmorum</i> 'un koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)	46
Tablo 12. <i>Fusarium culmorum</i> üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler	46
Tablo 13. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların <i>Fusarium oxysporum</i> 'un koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)	48

Tablo 14. <i>Fusarium oxysporum</i> üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler	50
Tablo 15. Fungal etmenlerin genotiplerin perikarp ve tohum kısımlarında bulunma oranları ile metabolitlerdeki bileşiklerin miktarları arasındaki ilişkiler	51
Tablo. 16. Antifungal etki ile ilişkisi tespit edilen bileşikler.....	56

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Ayçiçeği tohumu, sol: tohum, sağ: perikarp.....	1
Şekil 2. <i>A. alternata</i> 'nın koloni gelişimi, çimlenme, çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış	37
Şekil 3. <i>A. infectoria</i> 'nın koloni gelişimi, çimlenme, çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış	40
Şekil 4. <i>B. cynodontis</i> 'in koloni gelişimi, çimlenme ve çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış.....	42
Şekil 5. <i>C. cladosporioides</i> 'in koloni gelişimi, çimlenme ve çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış.....	44
Şekil 6. <i>F. culmorum</i> 'un koloni gelişimi, çimlenme ve çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış.....	47
Şekil 7. <i>F. oxysporum</i> 'un koloni gelişimi, çimlenme ve çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış.....	49

ÖZET

FARKLI AYÇİÇEĞİ GENOTİPLERİNİN PERİKARP VE TOHUMLARINDA BULUNAN FUNGAL ETMENLER İLE METABOLİTLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Bu çalışmada, farklı ayçiçeği genotiplerinin (mildiyö hastalığına tolerant ve hassas olan genotiplerden 5'er adet) perikarp ve tohumlarında bulunan fungal etmenler ile aynı kısımlardan üç farklı çözücü (hekzan, metanol, kloroform ile elde edilen metabolik ekstraktların ilişkileri incelenmiştir. Metabolik ekstraktların kimyasal içeriği Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC/MS)'de belirlenmiştir. Tüm metabolik ekstraktlar, ayçiçeğinde tohum kökenli fungal patojenlerden *Alternaria alternata*, *A. infectoria*, *Bipolaris cynodontis*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium culmorum* ve *F. oxysporum*'a karşı antifungal etkileri (koloni gelişimi, konidi çimlenmesi, konidi çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu) açısından test edilmiştir. Farklı çözücülerle elde edilen metabolik ekstraktlarda bulunan bileşikler ile fungal etmenlerin perikarp ve tohumda bulunma oranları, ve metabolik ekstraktların antifungal etkileri arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir.

Tüm genotiplerin tohumları perikarba göre daha yüksek miktarda metabolit içermiş, metabolit ekstraksiyonunda en iyi çözücü kloroform olmuştur. Alkan, alkil halojenür, amid, ester ve terpen gibi çeşitli kimyasal gruplara ait bileşikler tüm genotip kısımlarında bulunmuştur. Fungal etmenlerin genotip kısımlarında bulunma oranı ile en yüksek pozitif ilişki *B. cynodontis* ile 3 β -Bromocholest-5-ene (steroid) ($r=+0.972$, $p<0.01$) arasında tespit edilmiştir. Tolerant genotiplerin tohumlarından kloroform ile elde edilen metabolik ekstraktlar test edilen tüm fungal etmenlere karşı en az bir kriter yönünden yüksek antifungal etki göstermiştir. *A. alternata*'ya karşı antifungal etki dikkate alındığında, en yüksek düzeyde pozitif ilişki ($r=+0.676$, $p<0.01$) 2-dodecyl-dodecen (alken) ile etmenin çim tüpü uzunluğunda azalma arasında olduğu gözlenmiştir. Octadec-9-enoic acid (yağ asidi), bombykol (alkol), benzedrex (amin), hexadecanamide (amid), dodecyl cyclohexanecarboxylate (ester) ise, sırasıyla *A. infectoria*, *B. cynodontis*, *C. cladosporioides*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*'un konidi çimlenmesinde azalma ile en yüksek düzeyde (sırasıyla $r=+0.514$, $r=+0.850$, $r=+0.713$, $r=+0.547$, $r=+0.513$, $p<0.01$) ilişkili olmuştur.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Perikarp ve tohum, Metabolik ekstraktlar, Tohum kökenli funguslar

ABSTRACT

INVESTIGATIONS ON CORRELATIONS BETWEEN METABOLITES AND FUNGI, FOUND IN PERICARP AND IN SEEDS OF DIFFERENT SUNFLOWER GENOTYPES

In this study, the correlations were investigated between fungal pathogens present in pericarp and in seeds of different sunflower genotypes (five of them are tolerant and sensitive to downy mildew), and the metabolic extracts obtained from the same parts of the genotypes, using three different solvents (hexane, methanol, chloroform). Chemical composition of metabolic extracts was determined by using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC/MS). All obtained metabolic extracts were tested for their antifungal effects (the decrease in colony diameter, conidial germination and germ tube length, and the increase in inhibition zone) against *Alternaria alternata*, *A. infectoria*, *Bipolaris cynodontis*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium culmorum*, and *F. oxysporum*, as seed-borne pathogens. The correlations were determined between the compounds in metabolic extracts with different solvents and fungal pathogen incidence, and antifungal activity of the extracts. The seeds of all genotypes contained higher amount of metabolites than those of pericarps and the chloroform was the best extraction solvent. Various chemical groups such as alkanes, alkyl halides, amides, esters, and terpenes, were found in all parts of the genotypes. The highest level of positive correlation for incidence of fungal pathogen was determined between *B. cynodontis* and 3 β -bromocholest-5-ene (a steroid) ($r=+0.972$, $p<0.01$). The chloroform extracts obtained from the seeds of tolerant genotypes exhibited a high antifungal activity against all tested pathogens for at least one criterion. Considering the antifungal effect against *A. alternata*, the highest level of positive correlation ($r=+0.676$, $p<0.01$) was observed between 2-dodecyl-dodecen (an alkene) and the decrease in germ tube length of this species. Octadec-9-enoic acid (a fatty acid), bombykol (an alcohol), benzedrex (an amine), hexadecanamide (an amide), dodecyl cyclohexanecarboxylate (an ester) were correlated at the highest level with the decrease in conidial germination of *A. infectoria*, *B. cynodontis*, *C. cladosporioides*, *F. culmorum*, and *F. oxysporum* ($r=+0.514$, $r=+0.850$, $r=+0.713$, $r=+0.547$, $r=+0.513$, $p<0.01$), respectively.

Key words: Sunflower (*Helianthus annuus* L.), Pericarp and seed, Metabolic extracts, Seed borne fungi

1. GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ülkemizde bitkisel yağın hammaddesi durumundadır ve diğer endüstri bitkileri arasında ekonomik değeri oldukça yüksek bir bitkidir. Yüksek oranda yağ içeren (%40-60) ayçiçeğinin tarımsal üretimdeki yeri yadsınamayacak kadar büyüktür. Dünyada ayçiçeği üretim alanı 26 668 490 ha olup üretim miktarı 51 956 173 tondur. Ayçiçeği üretiminde Dünya ülkeleri arasında Ukrayna 14 165 170 ton ile birinci sırada yer almakta, bu ülkeyi 12 755 725 ton ile Rusya ve 3 537 545 ton ile Arjantin izlemektedir. Ülkemiz ise 734 190 ha alandan elde ettiği 1 949 226 ton üretimle 7. sırada yerini almaktadır (Anonim, 2018 a).

Ayçiçeği tohumları perikarp içinde yer almaktadır. Perikarp düz ya da çizgili gri siyah renkte olabilmektedir. Perikarbin iç yüzeyi ve tohum üzerindeki zar serotil serotat yapısındaki mum açısından zengindir ve işlenme sırasında yağ içine karışmaktadır (Kayahan, 2006).



Şekil 1. Ayçiçeği tohumu, sol: tohum, sağ: perikarp (Biriş vd., 2019)

Ayçiçeği tohumu kalp kasının ve böbrek fonksiyonlarının düzenlenmesinde büyük katkısı olan fosfor elementini, yaraların iyileşmesi, bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve kronik enfeksiyonların tedavisinde önemli olan çinko elementini içermektedir. Bu iki element ayrıca kemik ve dişlerin oluşumu için de gereklidir. Yine bağışıklık sisteminin güçlenmesinde rol oynayan B6 ve D vitaminleri de ayçiçeği tohumunda bulunmaktadır (Anonim, 2018 b). Tohumlarından elde edilen yağ ise E vitamini açısından zengindir ve yemeklik yağ olarak tüketilmekte, boya ve deri sanayisinde değerlendirilmekte, ayrıca ekolojik yakıt olarak da kullanılmaktadır (Anonim, 2018 c).

Ayçiçeğinde sorun olan fungal hastalıklardan en önemlisi *Plasmopara halsdeii* (Farl.) Berlet and de Toni tarafından oluşturulan mildiyö hastalığıdır. Etmenin ırkları olması nedeniyle kullanılan fungusite karşı dayanıklılık kazanma durumu söz konusu olup (Oros ve Virányi, 1984; Delen vd., 1985; Lafon vd., 1996; Albourie vd., 1998; Gulya vd., 1999; Molinero-Ruiz

vd., 2008) yüksek derecede tolerant genotip kullanımı ve tolerant hatların geliştirilmesi hastalığın kontrolünde oldukça önemlidir. Ancak geliştirilen bu dayanıklı hatlarda tohum kökenli fungal hastalık etmenleri nedeniyle de ölümler olabilmektedir. Daha önce yapılan tez çalışmasında (proje yürütücüsünün danışmanlığında) *A. alternata*'nın mildiyöye karşı hassas genotiplerin tümünün perikarp ve tohumlarında tespit edildiği, *A. infectoria*, *Bipolaris cynodontis*, *Cladosporium cladosporioides* ve *Fusarium oxysporum*'un varlığının genotiplere, perikarp ve tohum kısımlarına göre farklılık gösterdiği, mildiyöye yüksek oranda tolerant genotiplerden 13 TR001 ve TTAE 1319'un sırasıyla perikarp (%11) ve tohumlarında (%6) yaygın olarak *F. culmorum*'un bulunduğu bildirilmiştir (Arap, 2018; Arap ve Özer, 2018). Aynı çalışmada gerçekleştirilen patojenisite testleri sonucunda *A. alternata*'nın %24,03-33,3, *A. infectoria*'nın %6,31-22,7, *B. cynodontis*'in %19,37-30,7, *C. cladosporioides*'in %22,25-26,27, *F. culmorum*'un %29,03-52,03 ve *F. oxysporum*'un %19,37-38,7 arasında değişen oranlarda hastalık şiddeti oluşturduğu belirlenmiştir.

Tohumlarda bulunan metabolitler çeşit ya da genotiplere göre farklılık gösterebilmektedir. Bazı çeşitlere ait tohumlar, tohum kabuğu rengi, hücrelerin sık ve homojen olması, tohumların içerdiği antifungal metabolitlerin varlığı gibi bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle, tohum kökenli fungal etmenlere karşı dayanıklılık gösterebilmektedir (Neergaard, 1979; Erkan, 1998). Dış ülkelerde farklı bitkilere ait tohumlarda bulunan metabolitlerin, tohum kökenli fungal etmenlerin gelişimi üzerine engelleyici veya teşvik edici etkileri olduğu ileri sürülmektedir (Grzywacz ve Rosochacha, 1977; Garcia vd., 1997; Rutlenge ve Nelson, 1997; Gembeh vd., 2001; El-Hady Aly vd., 2011). Her ne kadar ayçiçeği tohumlarında bulunan metabolitlerin insanlarda patojen olabilen *Rhizopus stolonifer*, *Aspergillus fumigatus*, *Fusarium oxysporum* ve *Candida albicans* üzerine etkileri ile ilgili bir çalışma mevcut ise de (Subashini ve Rakshitha, 2012), ayçiçeği tohum kısımlarında bulunan metabolitlerle ayçiçeğinde tohum kökenli funguslar arasındaki ilişkilere yönelik yapılmış bir çalışma ile karşılaşılmamıştır.

Bu çalışmanın amacı mildiyö hastalığına karşı hassas ve tolerant olan ayçiçeği genotiplerinin perikarp ve tohumlarındaki metabolitlerin GC-MS yöntemiyle kimyasal içeriğini tanımlamak; metabolik ekstraktların aynı kısımlardan elde edilen fungal patojenler üzerine antifungal etkilerini belirlemek ve böylelikle perikarp ve tohum kısımlarında bulunan fungal flora ile ilişkilerini ortaya koymaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Yapılan literatür araştırmasına göre, ülkemizde ayçiçeği tohumlarında fungal etmenlerin tespitine yönelik bir çalışma mevcuttur (Aktaş vd., 2001). Ancak ülkemizde ayçiçeğinde tohum kökenli funguslar ile ayçiçeği genotipleri arasındaki ilişkilere yine dünyada ayçiçeği tohumlarında bulunan metabolitler ile tohum kökenli funguslar arasındaki ilişkilere yönelik bir araştırma ile karşılaşılmamıştır. Bununla birlikte ayçiçeği tohumlarının perikarp ve tohum kısmından elde edilen bazı bileşiklerin insan ve hayvan sağlığı açısından antioksidant etkileri üzerinde durulmuştur. Ayçiçeği tohumlarından elde edilen bileşiklerle ve ayçiçeğinde bulunmamakla birlikte, diğer bitki türlerine ait tohumlardaki metabolitlerle fungus türleri arasındaki ilişkilerle ilgili literatür bilgileri aşağıda özetlenmiştir.

2.1 Ayçiçeğinde Tohum Kısımlarında Bulunan Antioksidant Özellikteki Bileşikler

De Leonardis vd. (2005), yerel marketlerden satın aldıkları ayçiçeğinin perikarp kısmından % 60'lık metanol, etanol ve aseton ile yaptıkları ekstraksiyon sonucunda en yüksek fenolik madde miktarının (1,20 mg/ml) etanol ve aseton ile elde edildiğini, toplam metabolit miktarının (9.10 mg/ml) ise su ile ekstraksiyon yapıldığında yüksek olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar ayrıca perikarp kısmında caffeic acid'in yüksek miktarda bulunduğunu belirtmektedirler.

Weisz vd. (2009), orijinleri bilinmeyen ayçiçeği perikarp ve tohumlarından n-hekzan ile ekstraksiyon yapmışlar ve elde ettikleri ekstrakta, HPLC-MS (Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) cihazını ve belirlemiş oldukları standart fenolik bileşikleri kullanarak analitiksel bir çalışma yapmışlardır. Yapılan kantitatif çalışma sonucunda, 5-O-caffeoylquinic acid'in en fazla olduğunu, söz konusu bileşiğin perikarp kısmında 0,591 mg/g, tohum kısmında 30,305 mg/g miktarında tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, çalışmada toplam fenolik madde miktarı tayin edilmiş (42 mg/g) ve tohumlardan elde edilen yağın fenolik antioksidantlar yönünden zengin olduğu ileri sürülmüştür.

Karamac vd. (2012), yerel bir marketten satın aldıkları ayçiçeğinin tohumlarından metanol ile ekstraksiyon yaparak fenolik bileşikleri tespit etmişler ve bu bileşiklerin antioksidant etkilerini belirlemişlerdir. HPLC-MS(ESI) cihazında, standart maddeler kullanılarak yapılan çalışmada elde edilen farklı fraksiyonlarda 5-O-caffeoyl-quinic acid'in yaygın olduğu, dicaffeoylquinic acid isomerleri, caffeoyl-dimethoxycinnamoylquinic acid isomerleri, ferulic acid, p-coumaroylquinic acid isomerleri, ferulic acid dehydrotrimer isomerleri ve bazı quercetin türevlerinin varlığı belirlenmiştir.

Amakura vd. (2013), genotipi bilinmeyen ayçiçeği tohumlarından n-hekzan, etilasetat ve su ile ekstraksiyon yapmışlar ve ekstrelerde antioksidant aktiviteyi araştırmışlardır. En yüksek antioksidant aktivite gösteren, etil asetat ekstresine kromatografik (MCI-GEL CHP20-P) izolasyon çalışması uygulayarak benzyl alkol β -D-apiofuranosil-(1-6)- β -D-(4-O-caffeoyl) glucopyranoside, caffeic acid, methyl caffeoate, chlorogenic acid, 4-O-caffeoylquinic acid, 3-O-caffeoylquinic acid, methyl chlorogenate, 3,5-di-O-caffeoylquinic acid ve eriodictyol 5-O- β -D-glucoside'i izole etmişlerdir. İzole edilen bu maddelerden, "alkol β -D-apiofuranosil-(1-6)- β -D-(4-O-caffeoyl) glucopyranoside" bileşiği ilk kez bu çalışmada ayçiçeği tohumlarından elde edilmiştir. Ayrıca, bu bileşiğin yapısı, spektroskopik yöntemler (NMR v.b) kullanılarak da açıklanmıştır.

Guo vd. (2017) yapmış oldukları derleme çalışmasında; ayçiçeği tohumlarında insanlarda hastalıklara neden olan fungusların gelişimini engelleyen antioksidant özellikteki flavanoidlerin (heliannone, quercetin, kaempferol, luteolin, apinenin) ve fenolik asitlerin (caffeic acid, chlorogenic acid, caffeoylquinic acid, gallic acid, protocatechuic acid, coumaric acid, ferulic acid, sinapic acid) dışında alkaloid, tannin, saponin, terpen, steroid ve fenolik bileşikler (tocopherol, alfa, beta ve gama formları) gibi sekonder metabolitlerin de bulunduğunu belirtmektedirler.

2.2 Tohumların Kimyasal Yapısı İle Tohum Kökenli Funguslar Arasındaki İlişkiler

Grzywacz ve Rosochacha (1977), farklı renklerdeki çam tohumu kabuklarında bulunan yağ asitlerinin tohumlarda çimlenmeyi engelleyen ve çökertene neden olan *Alternaria tenuis*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* ve *Cylindrocarpon didymum*'un koloni gelişimine olan etkilerini belirlemişlerdir. Çalışmada dietil eter ile yapılan ekstraksiyonlar sonucunda, deve tüyü rengindeki tohum kabuklarında myristic acid, palmitic acid, stearic acid, arachidic acid, behenic acid, palmito-oleic acid'in siyah renkli tohumlarda, oleic acid, linoleic acid, eicosonic acid ve erucic acid'in daha yüksek oranda bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yağ asitlerinin tayininde, kromatografik cihaz kullanılmış (Chromatographically PYE Unicam 104 apparatus) ve kromatogramdaki pik alanları vasıtasıyla maddelerin kantitatif miktarlar belirlenmiştir. Tespit edilen yağ asitleri arasında erucic acid'in %2'lik konsantrasyonda uygulanması halinde *Cylindrocarpon didymum*'un koloni gelişimini %100, *Alternaria tenuis*'in koloni gelişimini %43,6, *Fusarium oxysporum*'un koloni gelişimini %37,4 ve *Rhizoctonia solani*'nin koloni gelişimini %24,8 oranında engellediğini, palmitic acid ve oleic acid'in ise aynı fungusların koloni gelişimini teşvik ettiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda myristic acid, palmitic acid ve oleic acid'in *C. didymum*'un koloni gelişimini, palmitic ve oleic

acid'in aynı zamanda *F. oxysporum* ve *A. tenuis*'in koloni gelişimini teşvik ettiğini belirtmektedirler.

Garcia vd. (1997), Uruguay'da 7 farklı çeşide ait arpa tohumlarından kloroform kullanarak ekstraksiyon yapmışlar ve elde edilen ekstraktlarda ince tabaka kromatografisi (TLC) kullanarak alkilresorsinol'ün varlığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar çeşitli fungal etmenlere karşı dayanıklılıkta rol oynayan alkilresorsinol varlığının çeşitlere göre farklılık gösterdiğini Bowman çeşidinde en yüksek oranda bulunduğunu bildirmektedirler. Çalışmada TLC plakası üzerinde alkilresorsinol bulunan fraksiyonlar üzerine depo patojenleri olan *Aspergillus niger* ve *Penicillium crysogenum*'un spor süspansiyonunu uygulayarak yaptıkları testler sonucunda fungal gelişiminin engellendiğini minimum engelleme konsantrasyonunun 5,6-10 µg/cm² olduğunu tespit etmişlerdir.

Rutlenge ve Nelson (1997), tek bir pamuk çeşidi (Akala SJ2) tohumlarından aseton ile elde ettikleri ekstraktlarda tespit ettikleri caprylic acid'in tohum çürümesine neden olan *Pythium ultimum*'un sporangium çimlenmesi üzerine uyarıcı etki yaptığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar GC/MS ve HPLC analizleri ile belirledikleri bileşikler arasında yağ asitlerinin sporangium çimlenmesine olan etkilerini incelediklerinde, doymuş yağ asitlerinden sadece 0,10 µg/ml dozunda caprylic acid uygulamasında %20.6 oranında çimlenme olduğu, doymamış yağ asitlerinin (myristoleic acid, palmitoleic acid, cis-10-nonadecenoic acid, linoleic acid, linolenic acid) uygulanması durumunda ise sporangium çimlenmesinin daha fazla teşvik edildiğini, 10 µg/ml dozunda çimlenme oranlarının %70.5-%100 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Gembah vd. (2001), *Aspergillus flavus* gelişimine ve aflatoksin oluşumuna dayanıklı ve hassas olduğu bilinen farklı mısır genotiplerinin tohumlarının kimyasal bileşimini belirlemişlerdir. Çalışmada kloroform ile elde edilen ekstraktlar GC/MS ile analiz edilmiş ve ekstraktların antifungal etkisi agar üzerinde *A. flavus*'un koloni çapı ölçümleri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar ester grubundan ethyl hexadecanoate'nin dayanıklı olanlarda, butyl-hexadecanoate'nin ise hassas genotiplerin tohumlarında daha yüksek oranda bulunduğunu bildirmektedirler. Ayrıca bir alkilresorsinol olan 5-metil resorsinol'ün *A. flavus*'un koloni gelişimini engellediği, alkylresorsinol ve diğer fenolik bileşiklerin *A. flavus* enfeksiyonu ve aflatoksin üretiminin engellenmesinde önemli rolü olduğu belirtilmektedir. Çalışmada steroid grubu (stigmasterol, compesterol) bileşikler çok düşük oranlarda bulunmuşlardır.

El-Hady Aly ve ark. (2011), 12 pamuk genopine ait tohumlardan yaptıkları izolasyonlar sonucunda *Rhizopus stolonifer* (%39.7), *Aspergillus niger* (%33.5), *Penicillium* spp (% 23.3), *Aspergillus flavus* (%16.2), *Cladosporium* sp. (%2.2), *Chaetomium* sp. (%1.5), *Alternaria alternata* (%1.1) ve *Fusarium oxysporum* (%0.3)'u tespit etmişler ve tohumların yağ asidi içerikleri ile fungal etmenlerin bulunma oranı arasındaki ilişkilerini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar diazometan eter ile elde ettikleri tohum ekstraktlarındaki yağ asitlerini gaz-likit kromatografi kullanarak tanımlamışlardır. Çalışmada özellikle *Cladosporium* sp.'nin bulunma oranı ile caproic acid, caprylic acid ve linoleic acid asit miktarı ile pozitif önemli bir ilişki, palmitic acid ile negatif önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte palmitic acid ile *F. oxysporum* arasında pozitif bir ilişki tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda tohumlardaki belli yağ asitlerinin pamuk tohumlarının funguslar tarafından kolonize olmasında düzenleyici bir etkiye sahip olduğu ve bu durumun tohumlardaki yağ asitleri miktarının değiştirilmesi ile kontrol edilebileceği ileri sürülmektedir.

Subashini ve Rakshitha (2012) çeşidi belli olmayan ayçiçeği tohumlarından metanol ile elde ettikleri ekstraktlarda, standart fitokimyasal metodları kullanarak, tanin, saponin, flavanoid, karbonhidrat, steroid ve yağ bileşiklerinin varlığını kanıtlamışlardır. Bunun yanında, aynı ekstraktta antioksidant ve antimikrobiyal aktiviteyi de araştırmışlardır. Araştırmacılar besi ortamında ekstraktları filtre kağıdı üzerine damlatmışlar, daha sonra insanlarda patojen olan ve kültür koleksiyonundan alınan *Aspergillus fumigatus*, *Rhizopus stolonifer* ve *Fusarium oxysporum* 'un agar disklerini yerleştirerek oluşan inhibisyon zonlarını belirlemişlerdir. Çalışmada en yüksek inhibisyon zonunun *Aspergillus flavus* ile oluştuğu bunu *Rhizopus stolonifer*, *Candida albicans* ve *Fusarium oxysporum*'un izlediği bildirilmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Gereç

Bu çalışmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden alınan ayçiçeği mildiyösüne yüksek derecede tolerant (TTAE 1319, 13 TR009, TTAE-13-9, 11 TR015 CL, 13 TR 001) ve hassas (2453 A, 9728 A, 9725 A, 2517 A, 9178 A) olan toplam 10 genotip kullanılmıştır. Fungal izolat olarak daha önce yapılmış bir tez çalışmasında (Arap 2018-Yürütücü Nuray Özer danışmanlığında tamamlanmış ve uluslararası bir kongrede sunulmuş -Arap ve Özer 2018) Yüksek Lisans tezidir.) aynı genotiplerden elde edilen, en yüksek oranda virulent bulunan ve moleküler olarak da tanıları doğrulanmış olan *Alternaria alternata*'ya ait 17 nolu izolat, *A. infectoria*'ya ait 31 nolu izolat, *Bipolaris cynadontis*'e ait 8 nolu izolat, *Cladosporium cladosporioides*'in 1 nolu izolatu, *Fusarium culmorum*'a ait 54 nolu izolat, *F. oxysporum*'a ait 21 nolu izolat değerlendirmelere alınmıştır. Söz konusu çalışmada ele alınan türlere ait

izolatlar sırasıyla %33.03, %22.7, %30.7, %26.27, %52.03 ve %38.7 oranlarında hastalık şiddetine neden olmuşlardır Tüm fungal etmenler Patates Dekstroz Agar (PDA) besi ortamında 23°C'de 7 gün süre soğutmalı inkübatörde (Binder) geliştirilmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Perikarp Ve Tohum Kısımlarından Metabolitlerin Ekstraksiyonu

Bu çalışmada farklı metabolitleri elde edebilmek için perikarp ve tohumlardan daha önce tohum ekstraksiyonlarında kullanılan farklı çözücüler dikkate alınarak (Lisec vd., 2006; Weisz vd., 2009; Subashini ve Rakshitha, 2012; Huo vd., 2013; Chen vd., 2016) üç ayrı çözücü [hekzan (Panreac for analysis ACS), metanol (Merck, LiChrosolv Reagent) ve kloroform (Merck, Emsure, ACS, ISO, Reagent, Ph.Eur)] ile ekstraksiyon yapılmıştır. Böylece, 3 farklı polaritede çözücü kullanılarak; tohumlardaki apolar, orta polar ve çok polar yapıya sahip bileşiklerin çözücülere geçmesi sağlanmıştır.

Ekstraksiyon işlemi Chen vd. (2016)'nın kullandığı yöntem dikkate alınarak yapılmıştır. Bu amaçla önce perikarp ve tohumlar ayrı ayrı havanda ezilerek toz haline getirilmiş, 6.5 mg örnek için 0.75 ml oranında çözücü kullanılmıştır. Örnekler 55°C'deki su banyosunda (Nüve St. 402) 30 dakika sallanarak inkübe edilmiş, daha sonra 1500 X g 'de 15 dakika süre ile santrifüj (Hettich) edilmiş, üstte kalan kısım steril syringae filtrelerden (0.22 µm) soğuk sterilizasyona tabii tutulduktan sonra tüplere alınarak, çözücü evaporatörde (Büchi Rotary Evaporator R-200, BÜCHI Labortechnik AG, Flawil 1, Switzerland) vakum altında uçurulmuştur. Bu şekilde yapılan ekstraksiyon işlemi, farklı polaritedeki 3 çözücü ile ayrı ayrı gerçekleştirilmiş, uçurma işlemlerinden sonra kalan az miktardaki sıvı kurutulmuş ve dipte kalan çökelti (metabolik ekstrakt) tartılmıştır.

Ekstraksiyon işlemi 2 grup olarak yapılmış, gruptan birisi patojen türler üzerine antifungal etkilerin belirlenmesine yönelik testler için, diğeri ise GC/MS (gas chromatography/mass spectrometry) ölçümleri için kullanılmıştır. GC/MS analizinde kullanılmak üzere kurutulmuş ekstraktlardan, türevlendirme işlemi yapılmıştır. Bu aşamada yapılan türevlendirmenin amacı şu şekilde açıklanabilir; GC cihazı; kendisi veya bir türevi buharlaşabilen kompleks organik sistemlerin, metal-organik maddelerin ve biyokimyasal sistemlerin ayrılmasında kullanılan çok yararlı bir cihazdır. Bazı durumlarda karışımdaki organik molekülün, molekül kütlesi büyük, dolayısıyla kaynama noktası çok yüksek olabilmektedir. Bu organik molekülü, GC'de buharlaştırabilmek için yüksek sıcaklık uygulanmaktadır. Yüksek sıcaklık ortamında da pek çok organik molekül bozulabilmekte ve GC'de tayin edilememektedir. Böyle bir durumu ortadan kaldırmak için, organik molekül türevlendirilerek, kaynama noktası daha düşük olan

türevine dönüştürülmektedir. Böylece, kaynama noktası yüksek olan organik molekül, kaynama noktası daha düşük olan türevine dönüştürülerek, bozulmadan GC/MS'de tayin edilmesi sağlanmaktadır. Derivatizasyon işleminde önce ekstrakt üzerine 80 µl piridin ve 20 µl Silyl-991 ilave edilmiş (Schnee, 2008; Özer vd., 2017) ve su banyosunda (Haake WB20) 70°C'de 30 dakika tutulmuştur. Soğuma işlemi gerçekleştirildikten sonra üzerine 500 µl kloroform, 1 ml hidroklorik asit ilavesi ve 5000 rpm'de 2 dakika santrifüj işlemlerinden sonra nitrojen gazı kullanılarak yoğunlaştırılmış ve daha sonra türevlendirilmiş numune GC/MS cihazına verilmiştir.

3.2.2 GC/MS Analizi

GC-MS analizlerinde Shimadzu QP-2010 Ultra mass seçici detektörü bulunan Shimadzu QP-2010-Ultra model gaz kromatografi (Shimadzu, Kyoto, Japan) kullanılmıştır. Örnekler Teknokroma TRB-5MS kolon (30 m 0.25 mm i.d., 0.25 µm film kalınlığı, Sant Cugat del Vallés, Spain) kullanılarak analiz edilmiştir. Sıcaklık önce 80°C'de 5 dakika tutulmuş, sonra 310°C'ye (5°C/da) yükseltilmiş ve 310°C'de 6 dakika tutularak ardından 80°C'ye düşürülmüştür. Kolonda taşıyıcı gaz olarak 1ml/da akış hızına sahip helyum gazı kullanılmıştır. Mass spektrofotometre 35-500m/z genişliğinde tarama yapan 70eV elektron çarpma modunda işlem yapmakta olup iyon kaynağı sıcaklığı 200°C'dir. (Chen et al. 2016). Bileşiklerin tanımlanması NIST27, NIST107, NIST147 ve WILEY7 veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.3 Perikarp Ve Tohumlardan Elde Edilen Metabolik Ekstraktların Patojen Funguslar Üzerine Antifungal Etkileri

Projemizde farklı ayçiçeği genotiplerinin tohum ve perikarplarından üç ayrı çözücü kullanılarak elde edilen metabolik ekstraktların patojen funguslar üzerine antifungal etkilerini belirlemek için, ekstraktların uygulanması halinde patojenlerin koloni gelişimi, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu ölçümleri yapılmıştır. Bu amaçla kurutulmuş örnekler tartılarak üzerine hangi çözücü kullanılmış ise, aynı çözücünden 1 ml/mg oranında eklenmiş ve ilgili testlerde kullanılmıştır.

Perikarp ve tohumlardan elde edilen metabolik ekstraktların patojen fungusların koloni gelişimine etkisini belirlemek amacıyla 250µl ekstrakt petri kaplarında bulunan PDA besi ortamına yayılmış ve yaklaşık 2 saat süre ile kuruması beklenmiştir (Gembah vd., 2001). Daha sonra fungal izolatların PDA besi ortamında geliştirilmiş kolonilerinden 0.5 cm çapında agar diski alınarak metabolitin bulunduğu yere yerleştirilmiştir. Petri kaplarının etrafı

parafilm ile çevrilerek 23°C'de inkübasyona bırakılmış ve 7 gün sonra koloni çapları ölçülmüştür. Kontrol petrilere sadece ilgili çözücü (250µl) yayılmıştır.

Ekstraktların konidi çimlenmesine etkilerini belirlemek amacıyla içinde steril su ile ıslatılmış steril kurutma kağıtları bulunan petri kapları hazırlanmış ve içerisine steril lam yerleştirilmiştir. Lam üzerine 75 µl ekstrakt damlatılmış ve yaklaşık 2 saat süre ile kuruması beklenmiştir. Daha sonra kuruyan ekstrakt üzerine patojen izolatların PDA besi ortamında 10 gün süre ile geliştirilmiş kültürlerinden konidi süspansiyonu hazırlanmış ve konidi süspansiyonundan da 25 µl damlatılmıştır. Projede belirtildiği gibi *Alternaria* spp. ve *Bipolaris cynodontis*. için 1×10^5 konidi/ml (Noelting vd., 2012; Tanahashi vd., 2016; Zhang vd., 2017); *Fusarium* spp ve *Cladosporium cladosporioides* için 10^6 konidi/ml (Palou vd., 2016; Touati-Hattab vd., 2016; Tetorya ve Rajam, 2018) konidi konsantrasyonları kullanılmıştır. Konidi çimlenmesini teşvik etmek amacıyla konidi süspansiyonuna 10 µl % 1 lik sükröz eklenmiş. Kontrol petrilere lam üzerine aynı miktarda sadece ilgili çözücü (75 µl) ve 25 µl steril destile su damlatılmıştır. Petri kaplarının etrafı parafilm ile çevrilerek 23°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Projemizde inkübasyon süresi 24 saat olarak belirtilmekle birlikte yapılan testlerde bu süre sonunda tüm patojenlerde hifsel gelişme gerçekleştiği ve ilgili ölçümlerin yapılamayacağı görülmüştür. Bu nedenle her fungal etmenin çimlenmesi için yeterli süreyi belirlemek amacıyla ön testler yapılmış, bu testler sonucunda %90-100 çimlenmeye ulaşmak için *A. alternata*'da 2 saat, *A. infectoria*, *B. cynodontis* ve *Fusarium culmorum*'da 3 saat, *C. cladosporioides* ve *F. oxysporum*'da 6 saat sürenin yeterli olduğu görülmüştür. Yine yukarıda belirtilen konidi süspansiyonu oranlarının *Fusarium* türleri ve *C. cladosporioides*'de çok yoğun olduğu bu nedenle ölçümde güçlük yarattığı belirlenmiş bu nedenle eşit koşulları sağlamak amacıyla tüm fungal etmenler için 5×10^5 konidi/ml oranında konidi süspansiyonu kullanılmıştır. İlgili süreler sonunda çimlenme 10 µl laktofenol blue ilavesi ile durdurulmuş ve mikroskop altında çimlenme oranları sayılmış ve çim tüpü uzunlukları ölçülmüştür (Özer vd., 1999; Özer vd., 2004; Özer, 2011). Denemeler 4 tekrarlı olarak yürütülmüş her tekrarda 50 konidinin çimlenme oranı ve 25 konidinin de çim tüpü uzunluğu ölçülmüştür.

İnhibisyon zonunun ölçülmesinde Subashini ve Rakshitha (2012) tarafından önerilen yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Önce içinde PDA bulunan petri kaplarının orta kısmına 2 katlı steril kurutma kağıdı diski (0.5 cm) yerleştirilerek, disk üzerine 75 µl ekstrakt damlatılmış ve etrafına eşit mesafede 3 adet fungus diski (0.5 cm) yerleştirilmiştir. Petri kaplarının etrafı parafilm ile çevrilerek 23°C'de inkübasyona bırakılmış ve 1 hafta sonra oluşan inhibisyon zonları ölçülmüştür. Kontrol petrilere ekstrakt yerine aynı miktarda ilgili çözücü kullanılmıştır.

3.2.4 İstatiksel Analiz

Tüm denemeler 4 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Projemizde belirtildiği şekilde, kontrol petrilerdeki gelişimler dikkate alınarak koloni gelişimi, konidi çimlenmesi ve çim tüpü uzunluğundaki yüzde azalmalar [Kontrol petrideki koloni çapı/(veya konidi çimlenme oranı veya çim tüpü uzunluğu) — ekstrakt uygulamasındaki karşılık gelen değerler/kontrol değerleri) hesaplanmıştır. Kontrol uygulamalarında su kullanıldığında herhangi bir inhibisyon zonu oluşmazken ilgili çözücü kullanıldığında düşük de olsa inhibisyon zonu oluşmuştur. Bu nedenle inhibisyon zonu değerlendirmeleri inhibisyon zonundaki yüzde artış şeklinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler 10 genotip, 2 genotip kısmı (Perikarp ve tohum), 3 çözücü (hekzan, metanol ve kloroform) dikkate alınarak ve açı değerleri kullanılarak (Karman 1970) faktöriyel düzende SPSS (Statistical Package for Social Sciences, 2001, version 11.0; Chicago, IL, USA) programı ile varyans analizine tabii tutulmuş ve ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile ($p < 0.01$) karşılaştırılmıştır. Tohumda bulunan fungal etmenler ve metabolitlerin antifungal etkileri ile metabolitlerde tanımlanan bileşikler arasındaki ilişki korelasyon analizi (Pearson korelasyon katsayısı) kullanılarak SPSS programında test edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Genotip Kısımlarından Elde Edilen Metabolik Ekstraktlar

Çalışmamızda, ayçiçeği mildiyösüne yüksek derecede tolerant (TTAE 1319, 13 TR009, TTAE 13-9, 11 TR05 CL, 13 TR001) ve hassas (2453 A, 9728 A, 9725 A, 2517 A, 9178 A) olan toplam 10 ayçiçeği genotipi kullanılmıştır. Her bir genotipin perikarp ve tohum kısımlarından hekzan, metanol ve kloroform çözücüleri ile ekstraksiyon yapılmış sonuçta toplam 60 adet metabolik ekstrakt elde edilmiştir.

Söz konusu genotiplerden her üç çözücü yapılan ekstraksiyon sonucunda tüm genotiplerin tohum kısımlarındaki toplam metabolit miktarının perikarba göre daha fazla olduğu görülmüştür (Tablo 1). Bununla birlikte çözücü olarak kloroform kullanıldığında diğer çözücülere göre tüm genotiplerin gerek perikarp gerekse tohum kısmından daha yüksek miktarda metabolit elde edilmiştir. Yani, tüm genotiplerde, ortapolarlıktaki bileşiklerin mevcudiyeti sözkonusudur. Perikarptan hekzan ve kloroform ekstraksiyonu sonucunda en yüksek metabolit miktarı 13 TR001'den elde edilmiş, bunu TTAE 13-9 izlemiştir. Burdan çıkan sonuca göre, 13 TR001 ve TTAE 13-9 perikarp numunelerindeki metabolitler, ağırlıklı olarak; apolar ve ortapolar bileşiklerden oluşmaktadır.

Tablo 1. Farklı ayçiçeği genotiplerinin tohum kabuğu ve perikarından hekzan, metanol ve kloroform kullanılarak yapılan ekstraksiyon sonucu elde edilen toplam metabolit miktarları

Genotip	GK ¹	Çö. ²	Toplam metabolit (mg/g kısım)
TTAE 1319	Perikarp	H	10,64
		M	31,33
		C	55,26
	Tohum	H	312,54
		M	116,36
		C	464,80
13 TR009	Perikarp	H	13,76
		M	36,94
		C	45,55
	Tohum	H	300,52
		M	154,97
		C	451,56
TTAE 13-9	Perikarp	H	77,98
		M	55,66
		C	108,15
	Tohum	H	394,22
		M	214,74
		C	522,25
11 TR015 CL	Perikarp	H	18,03
		M	23,99
		C	28,90
	Tohum	H	325,49
		M	131,91
		C	424,22
13 TR001	Perikarp	H	82,54
		M	56,88
		C	118,50
	Tohum	H	393,93
		M	123,47
		C	489,13

Genotip	GK ¹	Çö. ²	Toplam metabolit (mg/g kısım)
2453 A	Perikarp	H	19,08
		M	52,14
		C	74,91
	Tohum	H	449,88
		M	135,43
		C	528,84
9728 A	Perikarp	H	36,82
		M	55,09
		C	75,90
	Tohum	H	340,64
		M	151,33
		C	487,80
9725 A	Perikarp	H	10,52
		M	32,77
		C	41,39
	Tohum	H	402,54
		M	75,66
		C	546,01
2517 A	Perikarp	H	59,13
		M	57,28
		C	72,89
	Tohum	H	416,99
		M	120,69
		C	495,49
9178 A	Perikarp	H	10,46
		M	41,79
		C	43,24
	Tohum	H	374,74
		M	110,69
		C	455,20

¹: Genotip kısmı

²: Çö. : Çözücü, Hekzan (H), Metanol (M), Kloroform (H)

Perikarp kısmından metanol ile ekstraksiyon yapıldığında ise 2517 A'dan en fazla miktarda metabolik ekstrakt elde edilmiş, 13 TR001 ikinci sırada yer almıştır. Tohumlardan hekzan, metanol ve kloroform ile ekstraksiyon yapıldığında ise miktar açısından sırasıyla 2453 A, TTAE 13-9 ve 9725 A genotipleri ilk sırayı almışlardır.

Üç farklı çözücü ile genotiplerin perikarp ve tohumlarından elde edilen metabolitler incelendiğinde (Tablo 2) açıl klorür (Ac.Cl.), alkol (Alc.), aldehit (Ald.), alkan (Alk.), alken (Alke.), alkil halojenür (Al.H.), amid (Amd.), amin (Ami.), anhidrid (Anh.), sikloalkan (Cyc.Alk.), sikloalken (Cyc.Alke.), ester (Est.), yağ asidi (Fa.), heterosiklik bileşik (Hete.), indol türevi (Indo.), keton (Ke.), fenol (Ph.), kükürtlü (S.Lü), silisyumlu (Si.Lu), spiro türevi (Spi.), steroid (Ste.) ve terpen (Te.) gruplarına ait bileşikler elde edilmiş, bu gruplara ait toplam bileşik miktarı genotiplere ve ekstraksiyon yöntemine göre değişkenlik göstermiştir. Tablo 2 ve Ek Tablo 1 incelendiğinde alkol, alkan, amid, ester, steroid ve terpen grubu bileşiklerin, tüm ekstraksiyon tiplerinde tüm genotiplerin perikarp ve tohumlarında bulunduğu görülmüştür. Yağ asitlerinin TTAE 1319'un perikarbından hekzan ile ekstraksiyon, fenolik bileşiklerin 13 TR 009'un tohumundan kloroform ile ekstraksiyonu dışında yine tüm genotiplerin perikarp ve tohumunda bulunduğu belirlenmiştir. Açıl klorür, aldehit, amin, alken, indol türevi, kükürtlü, silisyumlu ve spiro türevi bileşiklerin bulunuşu genotip kısmı ve/veya çözücüye göre farklılık göstermiştir. Diğer kimyasal gruplardan sikloalkan ve keton grubundan olanlar 8 genotipte, heterosiklik bileşik, anhidrid ve sikloalken grubundan olanlar sırasıyla 6, 5 ve 3 adet genotipte tespit edilmiştir.

Tespit edilen kimyasal gruplardan esterler 108 adet bileşik ile en büyük grubu oluşturmuş bunu alkanlar (52), steroidler (45), alkoller (39) ve terpenler (29) izlemiştir. Bu gruplardan esterlerin miktarı kloroform ile ekstraksiyon yapıldığında, alkanlar ve terpenlerin miktarı hekzan ile, steroidlerin miktarı hexan ve kloroform ile, alkollerin miktarı metanol ve kloroform ile ekstraksiyon yapıldığında genelde daha yüksek olmuştur (Tablo 2, Ek Tablo 1). Amd³ (Elaiamide), Est.¹⁰² (Tributyl acetylcitrate) ve Te¹⁹ (Phytan) çözücü ve kısım ayırmaksızın tüm genotiplerde tespit edilmiştir. Yine Est.¹⁰³ (Tributyl aconitate), ¹⁰⁴ (Tributyl citrate), Fa²² (Stearic acid), Indo¹ (Tryptamine), Spi (,7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9-diene-2,8-dione), Ste⁷ (3,5-Cholestadien-7-one), ³⁷ (Prostasal) ve ⁴² (Stigmast-5-en-3-ol, oleate) birkaç genotipte çözücüye bağlı olmakla birlikte tüm genotiplerde bulunmuştur. Diğer kimyasal gruplara ait bileşiklerden bazıları genotiplerin perikarp ve tohum kısımlarına göre farklılık göstermiş, bazıları ise bir genotipin perikarp ya da tohum kısmına özelleşmiştir.

Tablo 2 (Devamı)

TTAE 1319 [Tohum (T)]																	
Hekzan				Metanol				Kloroform									
Bileşik		mg/g T		Bileşik		mg/g T		Bileşik		mg/g T		Bileşik		mg/g T			
Alc.	1	8,06	Ph.	1	4,44	Ac.Cl.	2	0,06	Est.	3	3,13	Ac.Cl.	2	1,07	Est.	6	10,04
	20	0,22		8	5,91		4	0,28		6	1,54		5	1,12		7	0,42
Toplam		8,28	Toplam		10,35		5	0,85		7	0,08	Toplam		2,19		19	0,98
Ald.	1	2,69	Si.Lu	2	4,56	Toplam		1,19		47	0,23	Alc.	1	34,77		27	7,90
	12	0,50	Spi.		0,69	Alc.	1	8,85		63	1,05		14	0,65		58	0,37
Toplam		3,19	Ste.	9	0,59		2	0,06		69	0,52		27	0,37		63	0,33
Alk.	3	1,25		15	1,44		23	0,07		72	0,05	Toplam		35,79		80	4,46
	4	1,38		18	1,81		27	0,10		94	0,99	Ald.	1	1,02		102	259,87
	9	0,22		21	0,69		32	0,09		102	71,90		12	1,53		103	12,27
	11	0,31		37	5,78	Toplam		9,17		103	3,77	Toplam		2,55		104	7,62
	12	1,34		42	1,13	Alk.	3	0,16		104	2,62	Alk.	4	1,16	Toplam		304,26
	13	0,19		43	1,94		4	0,50	Toplam		85,88		7	0,33	Fa.	12	14,78
	16	0,59	Toplam		13,38		10	0,22	Fa.	5	0,13		10	0,56		19	9,02
	19	0,59	Te.	3	2,69		12	0,48		22	2,37		11	0,23	Toplam		23,80
	24	0,22		15	2,81		13	0,06		24	3,26		12	0,74	Indo.	1	2,51
	25	0,94		19	1,53		19	0,45	Toplam		5,76		17	0,65		2	0,56
	34	0,22		26	10,94		42	0,12	Ph.	1	0,72		19	1,12	Toplam		3,07
	36	0,28		27	0,81		43	0,15		2	0,13		35	2,09	Ph.	1	2,56
	37	1,25	Toplam		18,78		45	0,62		8	0,65		42	0,37		4	2,60
	42	0,53				Toplam		2,76	Toplam		1,50		45	4,18	Toplam		5,16
	43	0,25				Alke.	4	0,05	S.Lü	2	0,30	Toplam		11,43	Si.Lu	3	1,72
	45	2,47					13	0,08		4	0,06	Alke.	3	0,42	Spi.		0,65
	49	0,28				Toplam		0,13	Toplam		0,36	Al.H.	3	1,81	Ste.	7	6,60
Toplam		12,31				Al.H.	3	0,17	Si.Lu	2	1,04		5	0,65		16	1,49
Al. H.	7	0,47					10	0,09		3	0,83		9	0,33		21	1,58
Amd.	3	9,85				Toplam		0,26	Toplam		1,87		12	0,33		37	14,22
	8	0,47				Amd.	3	3,05	Spi.		0,05	Toplam		3,12		42	1,16
Toplam		10,32					4	0,29	Ste.	6	0,12	Amd.	3	10,78		43	2,18
Est.	6	10,53					6	0,19		7	0,83		4	0,98	Toplam		27,23
	7	0,78					8	0,17		21	0,14		6	1,53	Te.	3	0,51
	15	0,41					10	0,07		37	0,72		8	0,56		10	0,98
	27	4,63				Toplam		3,77		42	0,10		10	0,42		16	0,65
	55	0,28								43	0,26	Toplam		14,27		19	0,84
	63	0,22								44	0,24	Ami.	1	1,58		26	11,02
	79	2,19								45	0,26		2	7,11		27	1,58
	102	188,87											4	1,49	Toplam		15,58
	103	8,50											6	3,30			
	104	5,69										Toplam		13,48			
Toplam		222,10															
Fa.	22	3,75															
	24	4,28															
Toplam		8,03															

Tablo 2 (Devamı)

13 TR009 [Perikarp (P)]												
Hekzan			Metanol				Kloroform					
Bileşik	mg/g	P	Bileşik	mg/g	P	Bileşik	mg/g	P	Bileşik	mg/g	P	
Alc.	2	0,04	Ac.Cl.	5	0,48	Fa.	5	0,15	Ac.Cl.	5	0,06	
Alk.	3	0,20	Alc.	2	0,02		6	0,09		102	33,83	
	4	0,40		4	0,01		11	0,03		103	1,71	
	10	0,64		6	0,05		17	0,33		104	1,32	
	11	0,62		27	0,07	Toplam	0,60			Toplam	40,49	
	12	0,41		35	0,04	Ph.	3	0,03		5	0,03	
	13	0,04	Toplam	0,19			9	0,02	Toplam	0,17	7	0,02
	18	0,12	Alk.	3	0,09	Toplam	0,05		Alk.	4	0,14	
	21	0,05		4	0,14	S.Lü	2	0,07		10	0,05	
	35	0,08		10	0,14		4	0,03		12	0,13	
	36	0,06		11	0,04	0,10				17	0,10	
	37	0,73		12	0,16	Si.Lu	3	0,12		18	0,01	
	42	0,07		13	0,02	Spi.		0,03		19	0,08	
	43	0,15		14	0,13	Ste.	1	0,14		35	0,31	
	45	0,36		21	0,02		7	0,16		36	0,02	
Toplam	3,93			29	0,01		9	0,79		37	0,80	
Al.H.	11	0,04		36	0,02		37	0,22		42	0,04	
Amd.	3	1,02		37	0,49		44	0,04	Toplam	1,81	45	0,13
Est.	7	0,07		43	0,07	Toplam	1,35		Al.H.	5	0,05	
	13	0,17		44	0,10	Te.	19	0,01		10	0,01	
	15	0,08	Toplam	1,43			26	0,08		12	0,03	
	40	0,05	Al.H.	5	0,14	Toplam	0,09		Toplam	0,09	26	0,12
	41	0,04		10	0,02				Amd.	3	1,38	
	102	5,30	Toplam	0,16						4	0,11	
	103	0,12	Amd.	3	2,05				Toplam	1,49		
Toplam	5,83		Ami.	4	0,02				Ami.	6	0,03	
Fa.	22	0,43	Est.	6	1,31				Est.	3	0,42	
Ph.	1	0,16		7	0,09					6	1,61	
S.Lü	1	0,15		26	0,01					7	0,07	
Si.Lu	2	0,89		27	0,49					9	0,03	
Spi.		0,18		40	0,03					24	0,08	
Ste.	7	0,12		50	0,09					26	0,01	
	37	0,09		55	0,03					27	1,13	
Toplam	0,21			63	0,02					47	0,03	
Te.	2	0,06		69	0,05					55	0,02	
	3	0,35		102	24,31					63	0,09	
	19	0,43		103	1,80					73	0,06	
Toplam	0,84			104	2,05					81	0,07	
			Toplam	30,28						84	0,01	

Tablo 2 (Devamı)

13 TR009 [Tohum (T)]																											
Hekzan				Metanol				Kloroform																			
Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T																
Ac.Cl.	2	0,36	Est. 103	6,97	Ac.Cl.	4	0,39	Est.	3	5,83	Ac.Cl.	2	0,27	Est.	63	0,23											
	3	3,91		104	3,19		5	0,40		6	2,79		5	0,77		69	0,23										
Toplam		4,27	Toplam	128,64	Toplam		0,79		7	0,14	Toplam		1,04		73	0,81											
Alc.	17	0,30	Fa.	2	0,54	Alc.	2	0,12		38	0,39	Alc.	1	32,20		77	0,23										
	27	0,24		3	41,95		23	0,09		45	2,96		6	0,14		79	0,32										
	35	0,51		7	38,32	Toplam		0,21		47	0,42	Toplam		32,34		102	289,68										
Toplam		1,05		17	0,39	Ald.	7	0,50		57	0,19	Alk.	4	0,68		103	19,15										
Ald.	1	1,80		22	11,03	Alk.	3	0,39		58	0,36		8	0,41		104	13,14										
	2	0,27	Toplam	92,23			4	1,01		63	1,18		9	0,27		105	3,30										
	5	0,30	Indo.	1	1,56		12	0,96		69	2,12		10	1,85	Toplam	358,79											
	18	0,30	Ph.	4	0,90		19	0,40		72	0,20		11	0,27	Fa.	12	10,70										
Toplam		2,67		5	0,12		42	0,29		73	0,37		12	0,63		15	0,77										
Alk.	2	0,36		7	0,21	Toplam		4,26		102	76,90		17	0,23		22	3,12										
	4	0,96		8	6,19	Alke.	1	0,20		103	4,91		19	0,41		23	0,14										
	10	1,83	Toplam	7,42			4	0,11		104	3,01		42	0,41	Toplam	14,73											
	12	0,99	Si.Lu	2	0,81		13	0,17	Toplam	102,95		45	0,81	Indo.	1	2,12											
	17	5,26		3	0,60	Toplam		0,48		Fa.	6	0,29		47	0,27	Ph.	4	1,49									
	18	0,15	Toplam	1,41		Al.H.	1	0,09		7	10,68		47	0,27	Toplam	6,24		5	0,32								
	19	0,78	Spi.		0,66		5	0,53		12	12,20		Alke.	3	0,36	Toplam	1,81		Si.Lu	3	1,22						
	26	0,72	Ste.	15	2,19		10	0,11		22	3,11		Al.H.	5	0,50		7	0,32	Spi.		0,72						
	34	0,12		16	1,92	Toplam		0,73	Toplam	26,28		9	0,90		9	0,90	Ste.	7	1,90		15	0,50					
	35	12,17		20	0,48	Amd.	3	4,39		Ph.	1	0,28		12	0,23		12	0,23		15	0,50						
	36	0,18		21	1,26		4	0,60		2	0,26		12	0,23	Toplam	1,95		21	0,50		22	0,18					
	37	0,96		22	0,63		6	0,20		8	3,16		Amd.	3	8,94		22	0,18		23	0,23						
	42	0,63		32	0,84		8	0,31	Toplam	3,70		8	0,54		5	0,68		23	0,23		37	6,55					
	47	1,14		37	12,17		9	0,46		S.Lü	2	0,15		7	0,23		37	6,55		42	0,68						
Toplam		26,25		42	1,56	Toplam		5,96		4	0,12		8	0,54		42	0,68		43	0,72		43	0,72				
Al.H.	5	0,60		43	2,34	Ami.	6	0,19	Toplam	0,27		4	0,86		9	0,86		43	0,72		43	0,72					
	7	0,51	Toplam	23,39						Si.Lu	2	1,88		9	0,86	Toplam	11,25	Toplam	11,26		43	0,72					
	11	0,27	Te.	10	0,42					3	0,53		Ami.	2	1,63		Te.	3	0,27		43	0,72					
Toplam		1,38		13	1,86					Toplam	2,41		4	0,50		10	0,18		43	0,72		43	0,72				
Amd.	3	2,67		19	2,19					Spi.	0,22		6	1,81		19	0,99		43	0,72		43	0,72				
Cyc.Alke	1	0,30		26	2,10					Ste.	6	0,19		6	1,81	Toplam	3,94		26	1,40		43	0,72				
Est.	3	12,65	Toplam	6,57						7	0,77		Est.	3	6,95		27	0,81		43	0,72		43	0,72			
	4	0,30								37	1,63		6	13,32	Toplam	3,65		27	0,81		43	0,72		43	0,72		
	7	1,50								43	0,33		7	0,23		27	0,81		43	0,72		43	0,72		43	0,72	
	55	0,18								Toplam	2,92		43	1,08		27	0,81		43	0,72		43	0,72		43	0,72	
	57	0,48								Te.	19	1,83		45	8,22		27	0,81		43	0,72		43	0,72		43	0,72
	58	1,80								26	0,68		47	0,81		27	0,81		43	0,72		43	0,72		43	0,72	
	65	0,18								Toplam	2,51		48	0,23		27	0,81		43	0,72		43	0,72		43	0,72	
	73	0,93											57	0,32		27	0,81		43	0,72		43	0,72		43	0,72	
	79	0,84											58	0,54		27	0,81		43	0,72		43	0,72		43	0,72	
	102	99,62														27	0,81		43	0,72		43	0,72		43	0,72	

Tablo 2 (Devamı)

TTAE 13-9 [Perikarp (P)]																		
Hekzan				Metanol				Kloroform										
Bileşik	mg/g	P	Bileşik	mg/g	P	Bileşik	mg/g	P	Bileşik	mg/g	P	Bileşik	mg/g	P				
Alc.	20	0,14	Ste.	7	0,40	Ac.Cl.	5	0,11	Fa.	5	0,07	Alc.	6	0,06	Fa.	7	3,88	
Alk.	3	0,31		21	0,40	Alc.	2	0,04		7	1,15		27	0,15		9	0,16	
	4	0,77		37	2,14		27	0,08		8	0,14	Toplam	0,21		12	0,92		
	10	4,46		42	0,60	Toplam	0,12		12	1,15	Alk.	4	0,26		14	0,13		
	11	1,30		43	0,21	Alk.	3	0,14		13	0,10		10	1,04		19	0,08	
	12	1,42	Toplam	3,75		4	0,35		18	0,04		12	0,21		22	0,99		
	17	4,19	Te.	3	0,20		10	0,10		22	0,83		17	1,54	Toplam	6,16		
	18	0,61		9	0,27		11	0,07	Toplam	3,48		19	0,15	Indo.	1	0,62		
	19	0,49		19	0,22		12	0,32		Indo.	1	0,04		35	1,33	Ph.	4	0,25
	26	0,21		26	3,42		13	0,03		Ph.	2	0,07		37	2,22		8	0,12
	34	1,01	Toplam	4,11		17	0,63		S.Lü	2	0,07		42	0,08	Toplam	0,37		
	35	3,45				18	0,03			4	0,06		45	0,06	Si.Lu	3	0,17	
	37	6,98				19	0,17	Toplam	0,13				Toplam	6,89	Spi.		0,10	
	39	0,25				37	0,12		Si.Lu	2	0,72	Alke.	11	0,04	Ste.	7	0,27	
	42	0,28				42	0,05			3	0,18	Al.H.	3	0,03		15	0,10	
	43	0,30				45	0,50	Toplam	0,90				5	0,12		21	0,12	
Toplam	26,79					Toplam	2,51		Spi.		0,09	Toplam	0,15		37	1,03		
Al.H.	5	0,57				Alke.	1	0,11	Ste.	1	0,06	Amd.	3	2,05		42	0,11	
	7	0,39					4	0,08		5	0,86		4	0,23		43	0,15	
Toplam	0,96					Toplam	0,19		7	0,29	Toplam	2,38	Te.	1	0,13			
Amd.	3	1,86				Al.H.	5	0,16		37	0,49	Ami.	2	0,17		3	0,11	
Cyc.Alk.	3	0,15					10	0,04	Toplam	1,70		6	0,15		13	0,06		
Cyc.Alke.	2	1,22				Toplam	0,20	Te.	9	0,04	Toplam	0,32		19	0,22			
Est.	7	0,47				Amd.	3	2,14		19	0,48	Est.	3	1,71		26	1,12	
	40	0,27					9	0,04		26	0,26		6	3,79	Toplam	1,64		
	45	1,01				Toplam	2,18		27	0,10		7	0,14					
	55	0,17				Ami.	6	0,05	Toplam	0,88		47	0,10					
	79	0,37				Est.	3	1,17		Est.	3	1,17		54	0,18			
	102	23,96					6	1,48			6	1,48		55	0,06			
	103	1,36					7	0,10			7	0,10		56	0,06			
	104	0,75					27	0,79			27	0,79		56	0,06			
Toplam	28,36						30	0,08			30	0,08		73	0,18			
Fa.	12	3,87					40	0,12			40	0,12		79	0,11			
	17	1,43					55	0,04			55	0,04		81	0,11			
	19	0,33					63	0,22			63	0,22		100	0,06			
	22	1,72					69	0,34			69	0,34		102	69,62			
Toplam	7,35						72	0,04			72	0,04		103	6,78			
Ke.	5	0,14					79	0,06			79	0,06		104	4,06			
Ph.	1	0,73					102	35,08			102	35,08		105	0,34			
	8	1,08					103	1,85			103	1,85	Toplam	87,30				
Toplam	1,81						104	1,64			104	1,64						
Si Lu	2	1,35				Toplam	43,01											

Tablo 2 (Devamı)

TTAE 13-9 [Tohum (T)]																		
Hekzan			Metanol			Kloroform												
Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T									
Ac.Cl.	2	0,39	Fa.	7	49,28	Ac.Cl.	5	0,39	Fa.	5	0,26	Ac.Cl.	3	42,04	Ste.	4	1,31	
	5	0,51		12	48,13	Alc.	6	0,17		7	14,43		5	3,08		7	5,80	
Toplam	0,90			14	0,39		8	0,15		14	0,97	Toplam	45,12			11	0,47	
Alc.	6	0,47		17	0,43		27	0,34		22	3,11	Alc.	6	0,05		21	4,39	
	35	0,51		22	14,35	Toplam	0,66	Toplam	18,77				13	6,01		25	2,92	
Toplam	0,98	Toplam	112,58			Alk.	3	0,30	Ph.	1	0,17		21	2,30		37	7,99	
Ald.	1	0,95	Indo.	1	1,70		4	0,71		3	0,13		25	9,97		41	1,31	
	5	0,59	Ph.	4	1,85		10	0,26		5	0,37		27	0,10		42	6,37	
Toplam	1,54			5	0,28		11	0,15		8	2,47		29	2,77		43	2,61	
Alk.	4	1,06		8	7,17		12	0,67			3,14		31	2,04		44	1,31	
	9	0,59	Toplam	9,30			19	0,41	S.Lü.	4	0,13	Toplam	23,24	Toplam	34,48			
	10	3,55	Si Lu	3	0,55		42	0,17	Si.lu	2	1,31		Ald.	1	0,05	Te.	6	0,47
	11	0,32	Spi.		0,91		43	0,15		3	0,62		Alk.	4	0,10		11	0,16
	12	1,22	Ste.	15	2,21		45	1,14	Toplam	1,93				11	0,05		19	0,10
	17	0,35		21	2,29	Toplam	3,96	Spi.		0,21				12	0,10			0,73
	19	1,18		22	0,91	Alke.	1	0,19	Ste.	5	0,13			18	0,21			
	35	10,01		30	2,13		13	0,19		7	0,39			45	4,96			
	37	3,78		37	13,96	Toplam	0,38			15	0,32		Toplam	5,47				
	38	0,35		42	2,17	Al.H.	5	0,32		21	0,52		Al.H.	12	0,05			
	42	0,55		43	3,31	Amd.	3	7,41		32	0,15		Amd.	3	3,81			
	45	1,30	Toplam	26,98			4	0,56		35	0,30		Est.	6	6,16			
Toplam	24,26	Te.	15	2,05			8	0,34		37	2,25			7	1,41			
Al.H.	5	0,63		19	2,80		9	0,79		43	0,41			26	0,05			
	7	0,71		22	0,95		11	0,30	Toplam	4,47				55	0,05			
Toplam	1,34			26	4,61	Toplam	9,40	Te.	13	0,24				90	2,82			
Amd.	3	3,71		27	1,10	Ami.	6	0,39		19	1,12			102	99,75			
Cyc.Alk.	9	0,32	Toplam	11,51		Est.	6	6,72		26	1,46			105	5,74			
Est.	3	15,77					9	0,21	Toplam	2,82								
	7	1,77					27	2,88				Toplam	115,98					
	30	0,51					29	0,21				Fa.	5	1,41				
	31	0,83					31	0,26					9	0,05				
	32	10,60					47	0,43					12	245,35				
	58	1,97					50	0,13					13	0,37				
	61	0,28					58	0,47					17	2,82				
	73	1,18					63	1,95					19	38,33				
	79	0,95					67	3,29					22	5,07				
	81	0,59					72	0,39					Toplam	293,40				
	102	143,77					73	0,64										
	103	10,45					81	0,47										
	104	4,85					102	127,41										
	105	4,26					103	14,58										
Toplam	197,78						104	7,73										
						Toplam	167,77											

Tablo 2 (Devamı)

11 TR015 CL [Perikarp (P)]																	
Hekzan				Metanol				Kloroform									
Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P			
Alc.	2	0,06	Si.Lu	2	1,45	Alc.	1	0,12	Indo.	1	0,57	Alc.	1	0,86	Fa.	5	0,05
	37	0,14	Spi.		0,24		2	0,05	Ke.	5	0,07		2	0,02		9	0,12
Toplam	0,20		Ste.	7	0,45		27	0,04	Ph.	3	0,06		10	0,17		14	0,12
Alk.	3	0,30		37	0,19	Toplam	0,21		Si.Lu	2	0,39		23	0,02		19	0,05
	4	0,54	Toplam	0,64	Alk.	3	0,08			8	0,06		27	0,03		22	0,34
	10	0,58	Te.	2	0,06		10	0,28	Toplam	0,45	Toplam	1,10		24	0,48		
	11	0,11		3	0,35		11	0,08	Spi.		0,08	Alk.	4	0,16	Toplam	1,16	
	12	0,51		19	0,49		12	0,35	Ste.	37	0,13		10	0,15	Indo.	1	0,38
	19	0,06	Toplam	0,90		13	0,04	Te.	2	0,05		12	0,15	Ph.	4	0,08	
	21	0,06				18	0,04		19	0,43		19	0,04	S.Lü	2	0,03	
	29	0,05				19	0,16		26	0,29		25	0,39	Si.Lu	3	0,05	
	36	0,17				21	0,04	Toplam	0,77		35	0,05	Spi.		0,05		
	37	0,23				29	0,04				36	0,54	Ste.	1	0,05		
	38	0,10				32	0,05				43	0,03		7	0,08		
	42	0,13				36	0,06			Toplam	1,51		21	0,03			
	43	0,16				37	0,48			Al.H.	1	0,01		27	0,02		
	44	0,08				42	0,07				3	0,47		37	0,34		
Toplam	3,08					45	0,06				5	0,07		42	0,05		
Al.H.	3	0,43			Toplam	1,83				8	0,07		43	0,04			
	10	0,07			Alke.	11	0,48				10	0,02	Toplam	0,61			
Toplam	0,50				Al.H.	5	0,13			Toplam	0,64	Te.	2	0,01			
Amd.	3	0,95				10	0,05			Amd.	3	0,72		9	0,03		
Est.	6	0,36				11	0,06				8	0,06		19	0,13		
	7	0,10			Toplam	0,24			Toplam	0,78		26	0,41				
	11	0,06			Amd.	3	0,12			Ami.	6	0,03	Toplam	0,58			
	42	0,11				4	1,10			Anh.	1	0,09					
	47	0,12			Toplam	1,22			Est.	3	0,79						
	51	0,73			Anh.	2	0,16				6	0,94					
	79	0,10			Est.	6	0,36				7	0,05					
	102	5,70				27	0,33				27	0,47					
	103	0,15				43	0,53				47	0,05					
	104	0,09				55	0,04				55	0,02					
Toplam	7,52					102	13,54				73	0,07					
Fa.	2	0,07				103	0,56				79	0,04					
	14	0,20				104	0,60				86	0,02					
	22	0,93				108	0,06				102	17,46					
Toplam	1,20				Toplam	16,02				103	1,14						
Ph.	1	0,40			Fa.	5	0,08				104	0,73					
	2	0,15				10	0,96			Toplam	21,78						
Toplam	0,55					13	0,16										
S.Lü	2	0,73				22	0,47										
	4	0,07			Toplam	1,67											
Toplam	0,80																

Tablo 2 (Devamı)

11 TR015 CL [Tohum (T)]																			
Hekzan				Metanol				Kloroform											
Bileşik		mg/g T		Bileşik		mg/g T		Bileşik		mg/g T		Bileşik		mg/g T					
Alc.	6	0,49	Est.	102	127,79	Ac.Cl.	5	1,44	Est.	6	3,19	Alc.	6	0,25	Est.	104	8,99		
	17	0,29		103	11,13	Alc.	2	0,05		7	0,16		8	0,17		107	3,18		
	19	0,52		104	3,84		6	0,12		29	0,09		11	0,13	Toplam	296,96			
	35	0,59	Toplam	162,75			24	0,07		30	0,28		30	0,30	Fa.	7	52,43		
Toplam	1,89		Fa.	1	0,55		27	0,20		31	0,41		33	0,51		12	12,90		
Ald.	1	1,43		2	0,55		39	0,90	Toplam	1,34	47	0,49	Toplam	1,36		22	5,13		
	5	5,08		3	25,94	Toplam	1,34		Ald.	8	0,20	58	0,11		4	0,76	Toplam	70,46	
Toplam	6,51			7	41,40		Ald.	8	0,20	58	0,11		10	2,08	Ph.	1	0,59		
Alk.	4	0,88		9	0,39		Alk.	3	0,20	63	1,62		11	0,25		5	0,64		
	9	0,33		14	0,49		4	0,41		67	1,33		16	0,47		8	2,63		
	10	3,35		19	0,16		10	0,16		72	0,16		19	0,21	Toplam	3,86			
	11	0,26		22	11,52		11	0,08		80	2,28		34	0,17	Si.Lu	1	0,13		
	12	0,88	Toplam	81,00			12	0,37		88	0,08		35	2,25		8	0,21		
	17	8,01	Indo.	1	1,46		16	0,11		102	68,37		37	1,23	Toplam	0,34			
	18	0,33	Ke.	6	0,33		17	0,11		103	21,67		45	4,03	Spi.		0,51		
	19	0,52	Ph.	4	9,54		19	0,15		104	4,85	Toplam	11,45		Ste.	7	4,45		
	23	0,85		8	0,49		35	0,17	Toplam	105,16		Al.H.	2	0,42		15	1,32		
	26	0,46	Toplam	10,03			44	0,07	Fa.	5	0,17		5	0,68		21	1,95		
	36	1,20	Si.Lu	2	0,72		45	0,67		19	4,29		7	0,51		35	0,85		
	37	1,04	Spi.		0,59	Toplam	2,50		22	1,48	Toplam	1,91		12	0,30		37	7,30	
	44	0,16	Ste.	15	0,78		Al.H.	3	0,17	Toplam	5,94	Toplam	1,91		42	0,89			
	45	1,14		22	0,39		5	0,49	Indo.	1	1,35	Amd.	3	5,60		43	3,18		
Toplam	19,41			30	1,33		10	0,05	Ph.	3	0,08		6	1,19	Toplam	19,94			
Alke.	9	0,85		37	10,97	Toplam	0,71		8	1,83		7	0,13	Te.	10	0,64			
Al.H.	5	0,39		38	4,36	Amd.	3	4,25	Toplam	1,91	Toplam	6,92		15	1,91				
	7	0,26		42	2,90		4	0,34	S.Lü	2	0,18		7	0,59		18	0,42		
	9	0,52		43	2,05		6	0,33		4	0,07	Toplam	3,14		19	1,40			
Toplam	1,17			45	2,28		8	0,21	Toplam	0,25	Toplam	3,14		26	3,01				
Amd.	3	2,44	Toplam	25,06		Toplam	5,13		Si.Lu	3	0,74	Est.	3	11,41	Toplam	7,38			
Cyc.Alk.	7	2,83	Te.	10	0,59	Ami.	2	0,83	Spi.		0,09		6	5,94					
Est.	3	11,59		13	0,36				Ste.	7	0,51		9	0,47					
	7	0,91		18	0,46					15	0,33		25	0,25					
	47	0,52		19	2,05					21	0,34		40	1,53					
	55	0,20		26	3,81					35	0,25		45	11,50					
	56	0,26		28	0,52					37	1,08		47	1,95					
	58	0,39		29	0,59					42	0,11		58	0,51					
	63	0,36	Toplam	8,38						43	0,28		63	20,24					
	65	0,16							Toplam	2,90		65	0,30						
	72	0,26							Te.	9	0,16		77	1,40					
	73	0,81								13	0,17		80	7,21					
	79	1,17								18	0,20		99	0,76					
	81	0,72								19	0,94		102	221,32					
	96	2,64							Toplam	1,47									

Tablo 2 (Devamı)

13 TR001 [Perikarp (P)]																				
Hekzan				Metanol				Kloroform												
Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P						
Alc.	2	0,11	Ph.	1	1,63	Alc.	2	0,03	Fa.	5	0,08	Alc.	2	0,02	Fa.	9	0,26			
Alk.	3	0,50		2	0,13		6	0,09		9	0,16		6	0,09		14	0,18			
	4	0,87		4	0,52		20	0,03		14	0,25		27	0,30		19	0,11			
	10	2,85			2,28		27	0,21		17	1,02	Toplam	0,41	Toplam	0,55					
	11	0,20	S.lü	2	1,88	Toplam	0,36		19	0,07	Alk.	4	0,20	Ph.	2	0,04				
	12	0,83		4	0,13	Ald.	8	0,03			1,58		10	0,25		4	0,56			
	16	0,17	Toplam	2,01	Alk.	4	0,23	Indo.	1	0,70		11	0,27	Toplam	0,60					
	18	0,24	Si.Lu	2	2,67		8	0,10	Ph.	2	0,10		12	0,19	S.lü	4	0,04			
	19	0,17	Spi.		0,40		10	0,49		4	0,22		18	0,01	Si.lu.	2	1,11			
	31	1,67	Ste.	7	0,76		11	0,03	Toplam	0,32		25	0,06	Spi.		0,09				
	34	0,12		12	0,16		12	0,21	S.Lü	4	0,04		35	0,89	Ste.	1	0,21			
	37	2,74		14	0,69		15	0,22	Si.Lu	3	0,18		36	0,02		7	0,30			
	38	0,55		43	0,31		17	0,29	Spi.		0,09		37	1,32		15	0,19			
	39	0,26		45	0,26		36	0,23	Ste.	1	0,24		40	0,11		21	0,23			
	42	0,39	Toplam	2,18		43	0,09		5	0,53		43	0,08		35	0,11				
	43	0,20	Te.	3	0,66		45	0,26		6	0,12		45	0,21		37	0,79			
Toplam	11,76			19	0,83	Toplam	2,15		7	0,20	Toplam	4,05		42	0,18					
Alke.	5	0,42		26	0,22	Alke.	13	0,03		9	0,03	Alke.	11	0,04	Toplam	2,24				
	6	0,11	Toplam	1,71	Al.H.	6	0,05		15	0,06		Amd.	3	3,42	Te.	2	0,02			
Toplam	0,53					7	0,23		21	0,14		7	0,08		8	1,15				
Al.H.	7	0,25				10	0,03		37	0,43		8	0,18		10	0,04				
	10	0,11			Toplam	0,31		43	0,14		Toplam	3,68		19	0,57					
Toplam	0,36				Amd.	3	2,95	Toplam	1,89		Te.	19	0,52		26	1,71				
Amd.	3	2,44				4	0,27		19	0,52		Est.	3	1,88		26	1,71			
Est.	6	1,34				5	0,09		26	0,80		6	4,74	Toplam	3,49					
	7	0,51				8	0,19	Toplam	1,32		7	0,44		7	0,44					
	40	0,13			Toplam	3,50						26	0,02							
	55	0,16			Ami.	2	0,23						43	0,83						
	79	0,50			Est.	6	2,02						47	0,19						
	81	0,12				9	0,14						55	0,06						
	84	0,40				27	0,92						60	0,06						
	100	0,41				47	0,17						63	0,14						
	102	44,21				51	0,71						69	0,06						
	103	1,46				55	0,03						100	0,21						
	104	0,97				67	0,55						102	73,87						
Toplam	50,21					72	0,05						103	12,92						
Fa.	10	2,04				79	0,13						104	6,16						
	14	1,87				102	32,94						107	0,63						
	20	0,14				103	3,52						Toplam	102,21						
	22	1,85				104	2,98													
Toplam	5,90				Toplam	44,16														

Tablo 2 (Devamı)

13 TR001 [Tohum (T)]																		
Hekzan				Metanol				Kloroform										
Bileşik		mg/g T		Bileşik		mg/g T		Bileşik		mg/g T		Bileşik		mg/g T				
Ac.Cl.	2	0,43	Est.	103	18,28	Ac.Cl.	3	2,31	Fa.	5	0,23	Ac.Cl.	2	0,93	Fa.	7	36,00	
	5	0,28		104	9,02		5	1,27		9	0,17	Alc.	21	0,05		12	61,68	
Toplam	0,71			105	2,36	Toplam	3,58			12	12,00	Alk.	10	13,16		14	0,20	
Alc.	35	0,43	Toplam	275,82		Alc.	2	0,05		22	2,44		16	7,39		17	0,44	
	38	0,51					6	0,07	Toplam	14,84			17	4,60		22	11,84	
Toplam	0,94			7	28,17		22	0,11		1	0,89		19	5,18	Toplam	110,16		
Ald.	1	0,32		9	0,28		27	0,14		2	0,15		22	2,89		1	0,83	
	5	0,63		12	20,72	Toplam	0,37			8	0,78		26	5,04		1	2,10	
	11	0,28		14	0,32	Alc.	8	0,65	Toplam	1,82			35	2,64		4	5,23	
Toplam	1,23			17	0,28	Alk.	3	0,10		2	0,42		37	8,71		5	0,78	
Alk.	4	0,51		19	8,15		4	0,51		4	0,09		45	1,03		8	15,16	
	10	2,32	Toplam	65,92			10	0,73	Toplam	0,51			52	1,17	Toplam	23,27		
	12	0,47					11	0,10		2	1,28	Toplam	51,81			3	0,59	
	17	2,68		4	0,98		12	0,52			0,21	Alke.	8	0,49		15	2,98	
	19	0,59		5	0,35		19	0,51		6	0,15		12	0,68		21	9,88	
	23	0,39	Toplam	5,82			25	0,67		7	0,86	Toplam	1,17			22	0,64	
	26	0,39		8	4,49		32	0,09		15	0,21	Amd.	3	4,35		29	2,40	
	28	0,32		Si.Lu	6	0,28		34	0,23		21	0,31		4	1,96		30	3,52
	35	2,64		Spi.		0,47		42	0,84		25	0,20		8	0,20		32	1,86
	42	0,16		Ste.	15	1,65		43	0,30		37	1,05		9	0,29		37	22,74
	43	0,20			16	1,73		45	0,59		42	0,10	Toplam	6,80			42	8,95
	45	2,17			21	1,30	Toplam	5,19			43	0,33	Anh.	2	0,44		43	8,61
Toplam	12,84				22	0,47	Al.H.	10	0,09	Toplam	3,21		Cyc.Alk.	1	2,89	Toplam	61,58	
Alke.	2	0,51			32	0,71	Amd.	3	2,52		2	0,06	Est.	3	9,54		10	0,24
Al.H.	5	0,24			37	9,10		9	0,44		19	0,47		6	4,35		15	2,79
Amd.	3	2,68			42	1,46	Toplam	2,96	Toplam	0,53			22	0,24		17	0,20	
	4	0,71	Toplam	17,92		Ami.	6	0,63					23	0,10		18	1,08	
	8	0,24				Est.	3	2,74					30	0,15		19	0,20	
Toplam	3,63				8	0,16		6	2,77				31	0,29		26	3,77	
Cyc.Alk.	4	0,20			10	0,47		9	0,06				67	0,20		27	0,44	
	5	0,24			13	1,26		27	1,48				73	0,98	Toplam	8,72		
Toplam	0,44				19	0,95		29	0,14				76	0,39				
Est.	5	0,28			24	0,55		40	0,09				81	0,44				
	6	11,70	Toplam	7,37			58	0,14					96	9,78				
	7	1,06					67	1,58					102	174,96				
	34	0,43					72	0,11					103	9,49				
	35	0,35					102	70,08					104	4,35				
	67	0,59					103	3,84					105	4,45				
	73	0,35					104	4,59				Toplam	219,71					
	79	0,79				Toplam	87,62											
	102	230,61																

Tablo 2 (Devamı)

2453 A [Perikarp (P)]																			
Hekzan				Metanol				Kloroform											
Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P					
Ac.Cl.	4	0,12	Si.Lu	2	0,75	Ac.Cl.	3	0,43	Fa.	5	0,21	Alc.	2	0,01	Est.	104	0,34		
	5	0,13		3	0,18		4	0,57		9	0,10		6	0,09		107	0,39		
Toplam	0,25		Toplam	0,93		Toplam	1,68		17	1,00		23	0,01	Toplam	66,38				
Alc.	2	0,04	Spi.		0,12	Toplam	1,68		19	0,05	Toplam	0,35		27	0,24	Fa.	14	0,16	
Alk.	3	0,18	Ste.	7	0,13	Alc.	2	0,04	Toplam	1,36		Alk.	4	0,14	Toplam	0,17			
	4	0,35		37	0,08		6	0,07		Ke.	4	0,15		5	0,02		Indo.	1	0,41
	10	0,23	Toplam	0,21			15	0,03		Ph.	3	0,04		10	0,17		Ph.	2	0,01
	11	0,08	Te.	2	0,04		27	0,10		S.lü	2	0,06		12	0,13		S.lü	4	0,02
	12	0,79		19	0,30	Toplam	0,24			4	0,03		25	0,25		Si.li	4	0,01	
	13	0,04			0,34	Ald.	5	0,11	Toplam	0,09			36	0,02			6	0,06	
	16	0,05				Alk.	4	0,17		Si.lu	8	0,14		37	0,36	Toplam	0,07		
	17	0,81					10	0,15		Ste.	1	0,14		43	0,10	Spi.		0,05	
	21	0,04					11	0,14			6	0,61		45	0,46	Ste.	5	0,04	
	23	0,03					12	0,16			7	0,26	Toplam	1,65		7	0,24		
	32	0,44					19	0,11			10	0,04	Alke.	11	0,03		9	0,10	
	35	1,33					43	1,08			21	0,06	Al.H.	10	0,03		15	0,09	
	37	1,15					45	0,23			25	0,06		12	0,04		21	0,10	
	42	0,14					50	0,03			37	0,28	Toplam	0,07		22	0,04		
	43	0,10				Toplam	2,07			42	0,05	Amd.	3	3,12		37	0,54		
	46	0,09				Alke.	13	0,02			43	0,03		7	0,03		42	0,07	
Toplam	5,85					Al.H.	4	0,05	Toplam	1,53		Al.H.	10	0,03		8	0,12		
Al.H.	3	0,64					10	0,02		Te.	19	0,33		12	0,04		21	0,10	
	5	0,17				Toplam	0,07			26	0,20	Toplam	0,07		22	0,04			
	10	0,04				Amd.	3	2,53	Toplam	0,53		Amd.	3	3,12		37	0,54		
Toplam	0,85					Est.	1	0,11					7	0,03		42	0,07		
Amd.	3	0,55					6	1,23					8	0,12		43	0,25		
Est.	41	0,04					7	0,04				Toplam	3,27	Toplam	1,47				
	47	0,04					9	0,05				Anh.	1	0,31	Te.	13	0,15		
	65	0,12					13	0,06				Est.	3	0,76		19	0,18		
	95	0,27					26	0,02					6	3,43		26	0,26		
	102	7,36					27	1,24					7	0,04	Toplam	0,59			
	103	0,28					47	0,10					16	0,01					
	104	0,20					63	0,19					24	0,12					
Toplam	8,31						67	0,13					26	0,03					
Fa.	12	0,42					72	0,02					27	3,62					
	22	0,76					73	0,14					29	0,50					
Toplam	1,18						84	0,02					47	0,35					
Ph.	2	0,11					102	32,79					55	0,02					
S.Lü.	2	0,04					72	0,02					58	0,04					
	4	0,29					73	0,14					60	0,04					
Toplam	0,33						84	0,02					69	0,04					
							102	32,79					73	0,09					
							103	2,22					84	0,05					
							104	3,21					100	0,07					
							105	0,04					102	52,54					
						Toplam	41,61						103	3,90					

Tablo 2 (Devamı)

2453 A [Tohum (T)]					
Hekzan		Metanol		Kloroform	
Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T
Ac.Cl. 3	6,84	Est. 63	1,57	Ac.Cl. 5	1,65
5	1,17	67	1,53	Est. 6	2,75
Toplam	8,01	72	0,67	Alc. 2	0,05
Alc. 6	0,63	73	0,67	29	0,18
16	0,31	79	1,48	46	0,09
28	0,94	81	2,02	12	0,09
29	0,58	102	187,11	47	0,26
35	1,30	103	17,10	21	0,27
Toplam	3,76	104	5,62	23	0,07
Ald. 1	0,85	Toplam	248,09	27	0,18
5	1,80	Fa. 3	37,12	Toplam	0,74
8	1,30	7	65,28	Ald. 8	0,20
Toplam	3,95	9	0,40	71	1,06
Alk. 4	0,67	16	0,31	Alk. 4	0,47
10	0,90	22	15,79	10	0,14
12	0,76	Toplam	118,90	80	3,95
19	0,67	Indo. 1	1,08	102	56,60
20	0,45	Ph. 4	1,12	11	0,08
35	1,03	5	0,36	12	0,42
37	0,54	8	5,80	18	0,05
39	0,40	Toplam	7,28	19	0,19
42	2,20	Si.Lu 2	0,90	37	0,08
43	0,40	3	0,72	38	0,20
45	3,06	Toplam	1,62	42	0,22
46	0,72	Spi. 0,72		45	1,00
Toplam	11,80	Ste. 4	0,45	Toplam	2,85
Alke. 9	0,27	9	0,58	Toplam	7,67
Al.H. 3	0,31	15	1,80	Alke. 13	0,08
5	0,45	16	2,16	Ph. 2	0,09
Toplam	0,76	21	1,71	Al.H. 4	0,08
Amd. 3	3,91	22	0,40	6	0,24
4	0,45	31	0,36	5	0,39
8	0,45	32	1,12	7	0,19
Toplam	4,81	37	13,72	8	1,65
Est. 3	15,61	41	0,36	10	0,07
6	10,26	42	2,25	Toplam	1,98
7	1,17	43	2,52	S.Lü 4	0,08
12	0,40	Toplam	27,43	Si.lu 2	1,72
17	0,63	Te. 10	0,63	Toplam	0,73
21	0,36	12	0,40	Amd. 3	4,74
37	0,54	13	2,02	4	0,34
47	0,81	19	0,81	6	0,84
58	0,54	20	0,36	8	0,23
		26	7,11	Toplam	6,15
		Toplam	11,33	Ami. 2	0,98
				37	2,17
				42	0,18
				43	0,49
				Toplam	5,21
				Te. 2	0,05
				10	0,09
				19	1,03
				26	1,44
				Toplam	2,61
				Ac.Cl. 2	0,21
				Est. 102	370,98
				5	0,32
				103	36,23
				Toplam	0,53
				104	19,46
				Alc. 1	33,85
				105	1,75
				6	0,37
				Toplam	448,41
				27	0,69
				28	0,16
				Toplam	35,07
				Fa. 4	0,11
				19	5,71
				22	2,12
				Toplam	7,94
				Ald. 1	0,63
				9	0,37
				12	0,48
				Toplam	1,48
				Ke. 1	0,11
				Alk. 4	0,32
				Ph. 8	0,74
				10	0,32
				S.Lü 4	0,11
				12	0,26
				Si.Lu 3	0,53
				34	0,11
				7	0,16
				35	0,21
				Toplam	0,69
				43	0,11
				Spi. 0,16	
				45	0,48
				Ste. 1	0,11
				5	0,11
				Al.H. 5	0,21
				7	2,38
				12	0,21
				9	1,80
				Toplam	0,42
				14	0,11
				Amd. 3	9,15
				15	0,69
				4	0,58
				19	0,16
				8	0,32
				21	0,32
				Toplam	10,05
				22	0,48
				Ami. 2	1,06
				24	0,74
				6	0,63
				37	4,71
				Toplam	1,69
				42	0,58
				Cyc.Alk. 4	0,05
				43	0,69
				Est. 6	16,18
				45	0,37
				9	0,26
				Toplam	13,25
				19	0,53
				Te. 10	0,32
				18	0,11
				47	0,37
				19	0,26
				58	0,26
				20	0,11
				63	0,32
				26	3,97
				65	0,11
				Toplam	4,77
				67	0,37
				73	0,16
				83	0,90
				84	0,37

Tablo 2 (Devamı)

9728 A [Perikarp (P)]																				
Hekzan				Metanol				Kloroform												
Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P							
Ac.Cl.	4	0,19	S.Lü	2	0,43	Ac.Cl.	4	0,14	Fa.	5	0,09	Ac.Cl.	5	0,07	Fa.	5	0,11			
	5	0,22	Si.Lu	2	1,79		5	0,13		7	0,06	Alc.	6	0,08		7	0,13			
Toplam	0,41			3	0,92	Toplam	0,27			8	0,15		27	0,18		9	0,12			
Alc.	2	0,08	Toplam	2,71	Alc.	1	0,42		14	0,17		Toplam	0,26		12	0,49				
Alk.	3	0,22	Spi.	0,18		2	0,03		18	0,02	Ald.	1	0,06		14	0,09				
	4	0,63	Ste.	1	0,14		6	0,10		19	0,06	Alk.	4	0,16		19	0,07			
	10	2,06		7	0,36		27	0,19		22	0,40		8	0,36		22	0,35			
	11	0,13		37	0,47	Toplam	0,74	Toplam	0,95				10	0,58	Toplam	1,36				
	12	0,60		45	0,10	Alk.	4	0,21	Indo.	1	0,41		11	0,03		Indo.	1	0,29		
	13	0,06	Toplam	1,07			10	0,35	Ph.	2	0,04		12	0,14		Ph.	4	0,13		
	21	0,07	Te.	3	0,29		11	0,03		7	0,08		18	0,03		S.Lü	4	0,02		
	23	0,10		18	0,39		12	0,20	Toplam	0,12		19	0,05		19	0,05	Si.Lu	3	0,13	
	29	0,06		19	0,59		17	0,26	S.Lü	4	0,04		35	0,53		35	0,53	Spi.	0,06	
	32	0,93		26	0,26		19	0,12	Si.Lu	3	0,18		37	0,84		37	0,84	Ste.	7	0,19
	34	0,08	Toplam	1,53			42	0,04	Spi.	0,07		42	0,05		42	0,05		9	0,03	
	36	0,09					45	0,28	Ste.	1	0,06		45	0,68		45	0,68		15	0,09
	37	1,55				Toplam	1,49		5	0,58		46	0,40		46	0,40		17	0,08	
	38	0,38				Alke.	1	0,06		7	0,20	Toplam	3,85		22	0,03		22	0,03	
	42	0,11					13	0,05		37	0,33	Alke.	11	0,03		25	0,02		25	0,02
	43	0,17				Toplam	0,11	Toplam	1,17			Al.H.	5	0,30		33	0,05		33	0,05
	45	0,93				Al.H.	5	0,10	Te.	19	0,48		7	0,07		37	0,56		37	0,56
Toplam	8,17					Amd.	3	2,14		26	0,56	Toplam	0,37		42	0,08		42	0,08	
Al.H.	10	0,08					4	0,22	Toplam	1,04		Amd.	3	1,90		43	0,09		43	0,09
Amd.	3	1,68					8	0,09				4	0,20	Toplam	1,22		Te.	18	0,08	
Est.	6	0,82				Toplam	2,45					Toplam	2,10		19	0,33		19	0,33	
	7	0,20				Ami.	6	0,06				Ami.	6	0,05		26	0,75		26	0,75
	47	0,12				Anh.	1	0,09				Anh.	1	0,20	Toplam	1,16				
	61	0,06				Est.	3	1,02				Est.	3	1,11						
	79	0,13					6	1,81					6	2,91						
	102	14,35					7	0,03					7	0,06						
	103	0,58					9	0,03					9	0,07						
	104	0,29					27	1,30					10	0,13						
Toplam	16,55						29	0,18					26	0,03						
Fa.	12	0,95					40	0,05					27	2,22						
	14	0,54					55	0,04					47	0,05						
	22	1,41					63	0,24					55	0,04						
Toplam	2,90						69	0,16					58	0,03						
Ke.	5	0,09					72	0,03					73	0,10						
Ph.	1	0,57					102	35,64					81	0,07						
	2	0,14					103	2,38					102	51,34						
	4	0,24					104	2,64					103	4,52						
Toplam	0,95					Toplam	45,55						104	1,93						
													Toplam	64,61						

Tablo 2 (Devamı)

9728 A [Tohum (T)]													
Hekzan				Metanol				Kloroform					
Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T
Ac.Cl. 4	0,44	Fa. 7	31,65	Ac.Cl. 5	1,13	Est. 80	1,83	Ac.Cl. 2	0,44	Est. 27	4,39		
Alc. 3	0,44		9	0,37	Alc. 6	0,14		102	83,90	Alc. 1	17,85		32
	6	0,34	12	26,47		23	0,06		103	20,58		18	0,10
	7	1,77	14	0,34		27	0,24		104	5,64			47
	35	0,58	22	8,48	Toplam	0,44	Toplam	123,31			Toplam	17,95	57
Toplam	3,13	Toplam	67,31		Alk. 4	0,50	Fa. 5	0,30		Ald. 1	0,54		58
Ald. 1	2,32	Hete. 7	1,06			8	0,11		19	4,45		6	0,15
	5	1,46	8	0,75		10	0,23		22	2,10			59
	8	1,06	Toplam	1,81		11	0,06	Toplam	6,85		9	0,15	62
	14	1,19	Indo. 1	1,23		12	0,44	Ph. 2	0,14		12	0,34	63
Toplam	6,03	Ke. 2	1,67			19	0,35		5	0,21		15	0,29
Alk. 4	0,78	Ph. 4	0,82			42	0,09		8	0,98	Toplam	1,47	73
	10	1,33		5	1,29	43	0,23	Toplam	1,33		Alk. 4	0,39	74
	12	1,67		8	3,00	45	0,11	S.Lü 4	0,26			12	0,39
	19	1,02	Toplam	5,11		Toplam	2,12	Si.Lü 2	1,26			18	0,05
	35	1,16	S.Lü 3	0,68		Alke. 1	0,06		3	0,56		35	0,39
	37	1,50	Si.Lü 4	0,85		13	0,09	Toplam	1,82			42	0,10
	45	0,99	Spi. 4	0,48		Toplam	0,15	Spi. 4	0,15			43	0,54
	46	0,89	Ste. 4	1,02		Al.H. 4	0,12	Ste. 6	0,18			44	0,10
Toplam	9,34		15	1,74			5	0,39	7	0,88		45	0,44
Al.H. 5	0,58		22	0,41			8	0,32	15	0,24		46	0,15
Amd. 3	4,73		28	0,82			10	0,06	21	0,44		47	0,15
Est. 3	11,00		33	2,79			11	0,06	22	0,08		50	0,10
	6	8,69	37	11,92		Toplam	0,95		37	1,44		Toplam	2,80
	7	0,55	39	0,58		Amd. 3	4,87		42	0,14		Al.H. 3	0,54
	17	0,78	42	1,70			4	0,42	43	0,39			7
	18	0,61	43	4,56			8	0,23	Toplam	3,79		Toplam	7,22
	35	1,29	Toplam	25,54			9	0,71	Te. 10	0,06		Amd. 3	6,39
	37	1,12	Te. 10	0,68			Toplam	6,23		14	0,33		4
	57	1,36		12	0,48		Ami. 2	0,53		19	1,15		0,59
	58	3,03		13	1,29		Est. 6	3,04		26	0,68		Ph. 1
	73	1,09		14	0,31			29	0,12	Toplam	2,22		5
	77	0,34		19	0,72			45	0,06				0,83
	79	2,38		26	3,75			47	0,62			Toplam	8,49
	82	0,55		27	0,85			58	0,58			Ami. 1	0,34
	102	155,37	Toplam	8,08				63	2,80			2	0,93
	103	9,64						67	1,69			6	0,63
	104	5,18						72	0,30			Toplam	0,15
	106	0,65						73	0,89			Est. 2	4,20
Toplam	203,63							76	0,17			3	4,34
								77	0,20			6	14,34
								78	0,89			9	0,20
												14	0,10
												26	0,10
													19
													23
													26
													Toplam
													14,48

Tablo 2 (Devamı)

9725 A [Perikarp (P)]																		
Hekzan				Metanol				Kloroform										
Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P					
Ac.Cl.	4	0,03	S Lü	2	0,04	Ac.Cl.	4	0,10	Indo.	1	0,24	Ac.Cl.	4	0,05	Fa.	5	0,02	
	5	0,04		4	0,03		5	0,10	Ph.	2	0,05		5	0,04		7	0,84	
Toplam	0,07		Toplam	0,07		Toplam	0,20		Toplam	0,08		Toplam	0,09		9	0,02		
Alc.	2	0,01	Si.Lü	2	0,34	Alc.	6	0,06	S.Lü	4	0,04	Alc.	6	0,02		12	0,37	
	35	0,01		3	0,21		27	0,10	Si.Lü	1	0,02		27	0,03		19	0,02	
Toplam	0,02		Toplam	0,57		Toplam	0,16		Toplam	0,15		Toplam	0,05		22	0,26		
Alk.	3	0,06	Spi.		0,02	Alk.	4	0,13	Ste.	1	0,06	Alk.	4	0,07	Toplam	1,53		
	4	0,12	Ste.	6	0,02		12	0,12	Spi.		0,06		10	0,07	Hete.	3	0,02	
	10	0,17		7	0,08		19	0,08	Ste.	6	0,48		11	0,02	Indo.	1	0,12	
	11	0,03		9	0,25		25	0,05		7	0,07		12	0,07	Ph.	4	0,07	
	12	0,11		37	0,08		35	0,10		21	0,03		17	0,17		8	0,06	
	19	0,05		Toplam	0,43		42	0,05		37	0,25		19	0,05	Toplam	0,13		
	34	0,02	Te.	19	0,11		45	0,13		43	0,03		27	0,01	S.Lü	2	0,03	
	35	0,10		25	0,01		46	0,06		19	0,35		35	0,27	Spi.	1	0,03	
	37	0,03		Toplam	0,12		52	0,05		26	0,29		44	0,01	Ste.	1	0,02	
	42	0,04				Toplam	0,77		Toplam	0,92		45	0,01		6	0,02		
	43	0,02				Alke.	1	0,04	Te.	18	0,04		51	0,01		7	0,13	
	45	0,16					4	0,02		19	0,35		Toplam	0,76		19	0,01	
	46	0,02				Toplam	0,06			26	0,29		Al.H.	3	0,48		33	0,03
Toplam	0,93					Al.H.	3	0,10		Toplam	0,68		5	0,04		37	0,42	
Al.H.	5	0,06				Amd.	3	1,40					10	0,01		42	0,04	
	10	0,01					4	0,16					Toplam	0,53		43	0,06	
Toplam	0,07					Toplam	1,56						Amd.	3	0,60	Toplam	0,73	
Amd.	3	0,35				Est.	6	1,12					8	0,04	Te.	3	0,02	
Est.	1	0,03					7	0,04					Toplam	0,64		19	0,08	
	3	0,37					8	0,24					Ami.	6	0,02		0,10	
	5	0,35					9	0,02					Est.	3	0,56			
	7	0,03					24	0,07					6	1,42				
	47	0,04					27	0,95					7	0,02				
	55	0,01					29	0,10					23	0,04				
	79	0,10					47	0,10					26	0,01				
	102	5,75					55	0,02					30	0,01				
	103	0,28					66	0,04					31	0,02				
	104	0,19					67	0,03					47	0,04				
Toplam	7,15						102	20,20					55	0,01				
Fa.	14	0,13					103	1,61					79	0,03				
	22	0,33					104	2,17					80	0,04				
Toplam	0,64						Toplam	26,71					102	30,29				
Ke.	5	0,02					Fa.	5	0,04				103	2,61				
Ph.	2	0,03						8	0,09				104	1,55				
								14	0,14				Toplam	36,65				
								17	0,75									
								19	0,05									
							Toplam	1,07										

Tablo 2 (Devamı)

9725 A [Tohum (T)]																		
Hekzan				Metanol				Kloroform										
Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T					
Alc.	6	0,24	Fa.	3	42,55	Ac.Cl.	5	1,25	Hete.	5	0,35	Ac.Cl.	5	0,38	Est.	69	0,11	
	35	0,12		7	93,95	Alc.	2	0,05	Indo.	1	1,10	Alc.	1	14,63		73	0,11	
Toplam	0,36			9	0,36		5	0,05	Ph.	2	0,10		6	0,44		80	0,93	
Ald.	1	0,56		14	0,36		21	0,14		6	0,13		34	0,16		102	374,45	
	5	0,24		17	0,12	Toplam	0,31	Toplam	0,55		8	0,32		38	1,04		103	32,65
Toplam	0,80			19	0,12	Alk.	4	0,38	S.Lü	4	0,04	Toplam	16,27			104	24,30	
Alk.	4	0,56		22	14,49		10	0,14	Si.Lu	8	0,33	Ald.	1	2,24	Toplam	467,39		
	10	0,52	Toplam	151,95			12	0,33	Spi.		0,14		10	0,98	Fa.	7	1,97	
	11	0,12	Hete.	1	0,40		19	0,86	Ste.	6	0,08		17	0,38		9	0,11	
	12	0,68	Ph.	5	3,74		25	0,21		7	0,50		18	0,05		12	4,48	
	17	1,81		8	6,04		29	0,04		15	0,09				Toplam	14	6,01	
	18	0,08	Toplam	9,78			38	0,11		21	0,18				Alk.	4	0,16	
	20	0,44	S.Lü	4	0,20		42	0,14		37	0,97					10	0,33	
	35	3,14	Spi.		0,40		43	0,18		42	0,09					12	0,16	Toplam
	36	0,12	Ste.	4	3,66		45	0,45		43	0,22					35	0,76	Hete.
	37	2,05		15	4,03		52	0,32	Toplam	2,13						37	0,60	Indo.
	45	0,76		18	0,68											39	0,22	Ph.
Toplam	10,28			21	6,88		Toplam	3,16		Te.	2	0,05				45	0,22	Si.Lu
Al.H.	3	0,16		36	6,12		Alke.	4	0,05		10	0,05				46	0,16	
	5	0,81		37	16,83			13	0,05		14	0,16						Toplam
	10	0,08		39	2,74		Toplam	0,10			19	0,87						1,04
Toplam	1,05			42	3,70		Al.H.	10	0,05		26	0,47						
Amd.	3	5,68		43	3,99			11	0,06	Toplam	1,60							
	3	17,11	Toplam	48,63			Toplam	0,11										
Est.	6	6,28	Te.	2	0,08		Amd.	3	1,82									
	9	0,72		10	0,60			2	0,40									
	45	8,57		19	0,60			6	0,14									
	47	0,76		25	2,58			45	0,05									
	55	0,12		26	9,06			47	0,48									
	58	0,60	Toplam	12,92				63	0,83									
	63	0,56						67	0,75									
	69	0,52						72	0,10									
	70	1,73						75	0,08									
	72	0,12						80	2,69									
	73	2,46						102	17,11									
	85	0,40					Toplam	22,09										
	96	0,68					Fa.	5	0,07									
	101	1,97						9	0,13									
	102	99,43						12	27,68									
	104	5,56						14	0,67									
	105	5,35						17	3,78									
	106	7,08						22	7,79									
Toplam	160,02						Toplam	40,12										

Tablo 2 (Devamı)

2517 A [Perikarp (P)]																		
Hekzan				Metanol				Kloroform										
Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P	Bileşik	mg/g P					
Ac.Cl.	4	0,35	Si.Lu	2	3,28	Ac.Cl.	5	1,32	Fa.	5	0,12	Ac.Cl.	4	0,12	Fa.	7	3,56	
Alc.	2	0,12		5	2,29	Alc.	1	2,57		12	0,66	Alc.	6	0,04		9	0,10	
Alk.	4	0,93	Toplam	5,57			2	0,05		17	0,60		14	0,10		12	1,85	
	10	0,69	Spi.	0,12			6	0,07		19	0,15		27	0,11		14	0,10	
	11	0,20	Ste.	7	0,51		27	0,13		22	1,41	Toplam	0,25			19	0,05	
	12	0,88		37	0,53	Toplam	2,82	Toplam	2,94			Alk.	4	0,22	Toplam	5,66		
	16	0,21	Toplam	1,04		Alk.	4	0,37	Hete.	2	1,32		9	0,09	Indo.	1	0,40	
	18	0,11	Te.	3	1,16		11	0,05	Indo.	1	1,39		10	0,74	Ph.	4	0,15	
	19	2,12		10	0,16		12	0,32	Ke.	5	0,11		11	0,04		8	0,17	
	32	2,18		19	0,87		18	0,04	Ph.	2	0,15		12	0,20	Toplam	0,32		
	36	0,14		26	1,06		19	0,27		4	0,14		35	0,85	S.Lü	2	0,06	
	37	3,58	Toplam	3,25			37	1,12	Toplam	0,29			36	0,19	Spi.		0,12	
	42	0,25					41	0,11		S.lü	4	0,06		37	1,57	Ste.	1	0,07
	43	0,43					42	0,10		Spi.		0,15		42	0,07		7	0,47
Toplam	11,72						43	0,32		Ste.	7	0,53		45	0,86		15	0,12
Alke.	11	0,11					44	0,05			9	0,90	Toplam	4,83		21	0,11	
Al.H.	10	0,12					45	0,69			15	0,11	Alke.	7	0,03		30	0,18
Amd.	3	1,71					Toplam	3,44			21	0,29		11	0,04		37	1,25
Anh.	2	0,34					Alke.	13	0,05		22	0,09	Toplam	0,07		42	0,19	
Cyc.Alk.	2	1,72					Al.H.	3	0,09		26	0,05	Al.H.	3	0,06		43	0,17
Cyc.Alke.	2	0,26						4	0,06		37	1,02		4	0,07	Toplam	2,56	
Est.	6	0,64						10	0,05		40	0,25		5	0,12	Te.	4	1,15
	7	0,34					Toplam	0,20			42	0,11	Toplam	0,25		5	0,03	
	30	0,38					Amd.	3	2,51	Toplam	3,35		Amd.	3	1,49		7	0,04
	31	0,35						6	0,11	Te.	18	0,19		4	0,21		9	0,50
	41	0,14					Toplam	2,62			19	1,01	Toplam	1,70		19	0,23	
	47	0,15					Ami.	2	0,22		26	0,80	Ami.	6	0,06		26	0,61
	79	0,59					Est.	6	1,52	Toplam	2,00			4	0,07	Toplam	2,56	
	102	17,56						7	0,36				5	0,12		4	1,15	
	103	0,92						27	1,04				5	0,12		5	0,03	
	104	0,31						47	0,11				Amd.	3	1,49		7	0,04
Toplam	21,38							58	0,13				4	0,21		9	0,50	
Fa.	10	2,32						63	0,58				Toplam	1,70		19	0,23	
	12	3,19						69	0,36				Ami.	6	0,06		26	0,61
	14	2,18						72	0,08				Est.	3	1,47	Toplam	2,56	
	22	2,03						73	0,19				6	2,19		5	0,03	
Toplam	9,72							102	26,93				7	0,09		7	0,04	
Ke.	5	0,12						103	1,96				9	0,11		9	0,50	
Ph.	1	0,61						104	1,75				27	1,92		19	0,23	
	3	0,12						Toplam	35,01				30	0,04		19	0,23	
	4	0,20											31	0,15		26	0,61	
Toplam	0,93												47	0,10		26	0,61	
S. Lü 2		0,50											58	0,04		26	0,61	
													64	0,14				
													73	0,23				
													84	0,05				
													102	42,55				
													103	2,84				
													104	1,55				
													105	0,46				
													Toplam	53,93				

Tablo 2 (Devamı)

2517 A [Tohum (T)]												
Hekzan				Metanol				Kloroform				
Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	
Ac.Cl. 2	0,38	Est. 58	3,04	Ac.Cl. 1	0,22	Est. 103	8,94	Ac.Cl. 2	0,35	Est. 69	0,35	
5	0,58	59	0,21	3	0,59	104	4,76	5	0,64	73	2,82	
Toplam	0,96	68	0,33	Toplam	0,81	Toplam	87,37	Toplam	0,99	102	314,04	
Alc. 26	0,96	72	0,13	Alc. 6	0,05	Fa. 5	0,17	Alc. 6	0,20	103	20,17	
27	0,17	73	1,50	9	0,30	7	16,26	14	0,30	104	11,10	
29	27,19	79	1,25	15	0,02	9	0,11	27	0,55	105	3,32	
35	0,46	80	1,29	18	0,04	14	0,35	Toplam	1,05	Toplam	379,71	
Toplam	28,78	81	0,79	27	0,07	22	2,70	Ald. 1	3,57	Fa. 3	14,32	
Ald. 1	0,58	89	10,51	Toplam	0,48	Toplam	19,59	2	0,15	7	30,13	
Alk. 1	0,38	96	36,19	Ald. 4	0,05	Hete. 4	0,35	17	0,64	17	0,20	
4	0,79	97	11,30	Alk. 4	0,23	Ph. 2	0,05	18	0,15	19	7,23	
10	0,42	102	56,92	10	1,12	5	0,19	Toplam	4,51	22	0,20	
12	0,79	104	2,34	11	0,05	8	1,00	Alk. 4	0,55	Toplam	52,08	
18	0,17	106	13,97	12	0,23	Toplam	1,24	10	3,47	Hete. 10	0,20	
20	0,46	Toplam	169,43	32	0,18	Ste. 15	0,77	12	0,89	Indo. 1	1,44	
35	0,79	Fa. 7	27,27	36	0,04	21	1,45	19	0,64	Ph. 4	1,09	
36	0,17	12	26,15	37	0,16	30	0,41	35	0,15	S.Lü 2	0,30	
37	0,71	14	0,33	45	0,13	34	0,11	37	0,99	Si.Lu 3	0,79	
43	0,33	22	9,59	50	0,04	37	2,46	42	0,20	Spi.	0,45	
45	2,08	Toplam	63,34	Toplam	2,18	42	0,87	45	0,59	Ste. 1	0,20	
52	0,17	Hete. 1	0,58	Alke. 4	0,04	43	0,87	Toplam	7,48	7	4,66	
Toplam	7,26	Indo. 1	1,29	11	0,04	Toplam	6,94	Alke. 11	0,15	15	0,89	
Alke. 10	11,80	Ph. 8	18,35	0,08	Te. 2	0,07	Al.H. 3	0,63	Al.H. 5	0,40	16	1,29
Al.H. 3	8,80	S.Lü 1	0,29	Al.H. 3	0,63	9	0,10	7	0,79	21	1,39	
4	0,13	4	0,25	7	0,04	10	0,02	Toplam	1,19	22	0,69	
5	0,38	Toplam	0,54	Toplam	0,67	19	0,25	Amd. 3	10,60	37	9,22	
7	0,25	Si.Lu 2	0,79	Amd. 3	0,25	26	0,21	4	1,19	42	1,24	
Toplam	9,56	Spi.	0,46	Ami. 3	0,05	Toplam	0,65	6	0,99	43	1,24	
Amd. 3	3,75	Ste. 15	5,46	Est. 3	4,56	Est. 3	4,56	8	0,84	Toplam	20,82	
Ami. 6	0,38	16	4,21	6	2,15	6	2,15	10	0,50	Te. 10	0,59	
Anh. 1	4,50	21	11,43	10	0,47	10	0,47	Toplam	14,12	18	0,20	
Est. 3	9,30	37	28,19	26	0,07	26	0,07	Ami. 2	1,14	19	0,45	
6	2,34	42	6,63	29	0,13	29	0,13	6	0,74	26	4,86	
9	0,29	43	23,39	47	0,29	47	0,29	Toplam	1,88	27	1,04	
20	0,17	Toplam	79,31	52	0,18	52	0,18	Est. 6	13,33	Toplam	7,14	
23	1,92	Te. 10	0,75	58	0,30	58	0,30	7	0,35	7	0,35	
35	0,29	12	0,25	63	1,17	63	1,17	9	0,55	9	0,55	
44	6,13	19	0,67	66	0,12	66	0,12	27	8,62	27	8,62	
47	0,54	26	6,38	69	0,82	69	0,82	39	0,84	39	0,84	
49	0,17	Toplam	8,05	72	0,19	72	0,19	56	0,25	56	0,25	
53	7,80	53	7,80	78	0,62	78	0,62	57	0,40	57	0,40	
55	0,17	55	0,17	102	62,60	102	62,60	58	3,37	58	3,37	
57	0,54	57	0,54					59	0,20	59	0,20	

Tablo 2 (Devamı)

9178 A [Perikarp (P)]																			
Hekzan				Metanol				Kloroform											
Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P		Bileşik		mg/g P					
Ac.Cl.	4	0,14	Si.Lu	2	0,44	Ac.Cl.	5	0,08	Fa.	5	0,05	Alc.	2	0,01	Hete.	1	0,06		
	5	0,14		3	0,29	Alc.	6	0,04		7	0,96		10	0,10	Indo.	1	0,27		
Toplam	0,28	Toplam	0,73				27	0,06		12	0,48	Toplam	0,11	Ke.	7	0,01			
Alc.	2	0,02	Ste.	1	0,04		36	0,03		22	0,48	Ald.	5	0,03	Ph.	2	0,02		
Alk.	3	0,10		6	0,02	Toplam	0,13	Toplam	1,97		13	0,03		4	0,06				
	4	0,13		7	0,11	Ald.	3	0,03	Indo.	1	0,34	Toplam	0,06	Toplam	0,08				
	10	0,20		9	0,32	Alk.	4	0,19	Ph.	1	0,05	Alk.	4	0,13	S.Lü	2	0,07		
	11	0,04	Toplam	0,49				10	0,06		2	0,08		10	0,53	Si.Lu	8	0,03	
	12	0,17	Te.	1	0,15		11	0,02	Toplam	0,13		11	0,11		12	0,11	Spi.	1	0,06
	13	0,02		19	0,16		12	0,15	S.Lü	4	0,13		18	0,01	Ste.	1	0,04		
	17	0,22	Toplam	0,31				19	0,07		4	0,05		19	0,04		7	0,15	
	18	0,03						35	0,17	Toplam	0,18		35	0,30		15	0,05		
	19	0,09						42	0,13	Si.Lu	2	0,23		36	0,02		18	0,05	
	23	0,03						45	0,17	Spi.		0,08		37	0,32		21	0,11	
	29	0,02			Toplam	0,96			Ste.	6	0,29		38	0,02		22	0,02		
	32	0,41			Al.H.	5	0,09		7	0,27		43	0,10		37	0,39			
	35	0,05				9	0,08		13	0,09		45	0,02		40	0,07			
	36	0,03				10	0,02		24	0,05		52	0,07		42	0,06			
	37	0,27			Toplam	0,19		37	0,18	Toplam	1,67	Toplam	0,94						
	42	0,06			Amd.	1	0,10		42	0,04	Al.H.	1	0,01	Te.	14	0,10			
	43	0,05				2	0,05	Toplam	0,92		3	0,20		19	0,20				
	45	0,04				3	0,88	Te.	18	0,42		5	0,11	Toplam	0,30				
	46	0,03				8	0,09		19	0,05	Toplam	0,32							
Toplam	1,98			Toplam	1,12	Toplam	0,47			Amd.	3	0,51							
Al.H.	10	0,02			Ami.	3	0,09				7	0,01	Toplam	0,52					
Amd.	3	0,24				5	0,05			Toplam	0,52	Est.	3	0,60					
Est.	6	0,22			Toplam	0,14			Est.	3	0,60		6	1,05					
	7	0,02			Cyc.Alk.	2	0,06				6	1,05		7	0,03				
	40	0,02			Est.	3	0,69				7	0,03		9	0,09				
	63	0,07				6	0,83				9	0,09		13	0,10				
	79	0,08				7	0,03				13	0,10		47	0,02				
	80	0,17				13	0,07				47	0,02		102	26,48				
	102	4,21				27	0,52				102	26,48		103	2,27				
	103	0,24				47	0,04				103	2,27		104	5,92				
	104	0,13				63	0,09				104	5,92		105	0,20				
Toplam	5,16				69	0,04			Toplam	36,76	Toplam	36,76							
Fa.	14	0,16				81	0,10			Fa.	7	1,38							
	22	0,40				102	29,00				14	0,01							
	24	0,55				103	1,76				19	0,01							
Toplam	1,11				104	1,58				22	0,53								
Ph.	1	0,09			Toplam	34,75			Toplam	1,93									
S.Lü	2	0,03																	

Tablo 2 (Devamı)

9178 A [Tohum (T)]																	
Hekzan				Metanol				Kloroform									
Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T	Bileşik	mg/g T				
Ac.Cl.	2	0,45	Fa.	3	23,12	Ac.Cl.	5	0,66	Fa.	5	0,08	Alc.	6	0,18	Hete.	11	0,09
	5	0,56		7	40,92	Alc.	2	0,02		7	12,50		10	2,41	Ke.	7	0,05
Toplam	1,01			15	0,56		6	0,08		9	0,10		27	0,32	Ph.	1	0,86
Alc.	14	0,64		21	0,26		18	0,03		19	5,53	Toplam	2,91		S.Lü	2	0,41
Ald.	1	0,71		22	9,33		21	0,07	Toplam	18,21		Ald.	1	2,59	Spi.		0,41
Alk.	4	1,05	Toplam	74,19			24	0,04	Ke.	3	0,25		16	0,32	Ste.	7	5,37
	10	0,22	Hete.	1	0,86		27	0,17	Ph.	2	0,03	Toplam	2,91			21	6,78
	11	0,26	Indo.	1	2,21	Toplam	0,41			8	0,89	Alk.	4	0,27		35	1,27
	12	1,05	Ph.	5	1,31	Alk.	4	0,23	Toplam	0,92			12	0,23		37	8,83
	20	0,71		8	4,38		10	0,15	S.Lü	2	0,08		13	0,09		42	4,69
	32	4,08	Toplam	5,69			11	0,04		4	0,06		18	0,09		43	4,42
	33	0,26	S.Lü	4	0,22		12	0,19	Toplam	0,14			34	0,09	Toplam	31,36	
	35	0,75	Spi.		0,41		43	0,09	Si.Lu	2	0,77		45	0,36	Te.	10	0,55
	37	1,01	Ste.	3	0,45		50	0,04	Spi.		0,08		51	0,09		19	0,18
	42	0,30		15	1,39	Toplam	0,74		Ste.	6	0,09	Toplam	1,22			21	0,14
	45	3,22		21	1,42	Alke.	13	0,03		7	0,27	Alke.	11	0,14		26	1,87
	47	0,75		37	9,59	Al.H.	4	0,03		15	0,08		14	0,18	Toplam	2,74	
Toplam	13,66			39	0,30		7	0,03		21	0,30	Toplam	0,32				
Al.H.	7	2,10		42	2,77		10	0,03		37	1,02	Al.H.	7	3,78			
Amd.	3	5,88		43	1,24	Toplam	0,09			42	0,17	Amd.	3	9,97			
	4	0,90	Toplam	17,16		Amd.	3	0,77		43	0,44		8	0,32			
Toplam	6,78		Te.	10	0,90		4	0,34	Toplam	2,48		Toplam	10,29				
Ami.	6	0,52		19	1,35		8	0,11	Te.	9	0,06	Ami.	2	1,09			
Est.	2	2,29		26	4,27	Toplam	1,22			10	0,03	Cyc.Alke	1	0,09			
	3	11,39		27	1,24	Ami.	2	0,35	Est.	6	3,07		3	7,97			
	6	5,43	Toplam	7,76			6	0,03		7	0,03		26	0,14			
	9	0,94					7	0,03		14	0,18		44	0,36			
	30	0,94					29	0,15		19	0,20		47	0,09			
	31	0,26					42	0,04		26	0,23		55	0,05			
	33	0,45					47	0,20	Toplam	0,76			59	0,18			
	47	0,34					57	0,46					63	0,05			
	55	0,19					58	0,09					72	0,09			
	58	0,34					63	1,66					98	3,96			
	64	1,24					67	0,81					102	293,33			
	73	0,37					69	0,03					103	27,36			
	89	5,88					72	0,11					104	16,16			
	91	0,52					73	0,24					105	4,60			
	92	1,01					80	1,80					Toplam	354,34			
	97	1,54					102	52,89					Fa.	5	0,18		
	102	105,38					103	16,69						7	41,74		
	103	9,52					104	5,29						9	0,14		
	104	30,73					Toplam	83,56						17	0,14		
	105	61,98												19	0,14		
Toplam	240,74												Toplam	42,34			

Ac.Cl.: Açıl Klorür—¹Dodecanoyl chloride; ²Linoleoyl chloride; ³Oleoyl chloride; ⁴Palmitoyl chloride; ⁵Stearoyl chloride **Alc.:** Alkol—¹Bombykol; ²2,4-Diethyl-1-heptanol; ³2,5-Dimethyl-2-hexanol; ⁴4,8-Dimethyl-1-nonanol; ⁵3,7-Dimethyl-1-octanol; ⁶Dodecanol; ⁷Dodecyltetraglycol; ⁸4-Ethylcyclohexanol; ⁹2-Ethylhexanol; ¹⁰1-Hentetracontanol; ¹¹Heptacosanol; ¹²2-Heptadecanol; ¹³5,8,11-Heptadecatrien-1-ol; ¹⁴1-Heptatriacontanol; ¹⁵Hexadecanol; ¹⁶2-Hexadecanol; ¹⁷3-Hexadecanol; ¹⁸2-Hexyldecyl alcohol; ¹⁹Icosanol; ²⁰2-Isopropyl-5-methyl-1-heptanol; ²¹Linoleyl alcohol; ²²4-Methyl-Dodec-3-en-1-ol; ²³11-Methyldodecanol; ²⁴(R)-(-)-(Z)-14-Methyl-8-hexadecen-1-ol; ²⁵(R)-(-)-14-Methyl-8-hexadecyn-1-ol; ²⁶9-Methyl-Z-10-pentadecen-1-ol; ²⁷Myristyl alcohol; ²⁸2-Nonadecanol; ²⁹(3E,12Z)-1,3,12-Nonadecatriene-5,14-diol; ³⁰2-cis,cis-9,12-Octadecadienyloxyethanol; ³¹1,2,7,8-Octanetetrol; ³²Oleyl alcohol; ³³1-Pentacontanol; ³⁴(Z)6,(Z)9-Pentadecadien-1-ol; ³⁵Stearyl alcohol; ³⁶1,40-Tetracontanediol; ³⁷Triacontanol; ³⁸Tridecanol; ³⁹Tri-tert-butylmethanol **Ald.:** Aldehit—¹(E,E)-2,4-Decadienal; ²(E)-2-Decenal; ³Dodecanal; ⁴3-Ethoxy-2-methyl-2-propenal; ⁵(Z)-7-Hexadecenal; ⁶Z-9-Hexadecenal; ⁷(Z)-11-Hexadecenal; ⁸5-Hydroxymethyl-2-furaldehyde; ⁹2-Methylhexadecanal; ¹⁰(Z)-14-Methyl-8-hexadecenal; ¹¹Nonenal; ¹²E)-4-Nonenal; ¹³Octadecanal; ¹⁴(E,Z)-2,13-Octadecadienal; ¹⁵Olealdehyde; ¹⁶Tetradecanal; ¹⁷2,3,7-Trimethyloctanal; ¹⁸2-Undecenal; **Alk.:** Alkan—¹11-Benzylheneicosane; ²11-Cyclopentylheneicosane; ³3,7-Dimethyldecane; ⁴4,6-Dimethyldodecane; ⁵2,4-Dimethyleicosane; ⁶3,9-Dimethylundecane; ⁷3-Ethyl-3-methylheptane; ⁸Docosane; ⁹Dodecane; ¹⁰Dotriacontane; ¹¹Eicosane; ¹²Heneicosane; ¹³Heptadecane; ¹⁴2,2,3,3,6,8,8-Heptamethylnonane; ¹⁵2,2,4,4,6,8,8-Heptamethylnonane; ¹⁶Hexacontane; ¹⁷Hexacosane; ¹⁸Hexadecane; ¹⁹Hexatriacontane; ²⁰2-Methyldodecane; ²¹4-Methyldodecane; ²²3-Methylheneicosane; ²³3-Methylheptadecane; ²⁴8-Methylheptadecane; ²⁵2-Methylhexadecane; ²⁶3-Methyloctadecane; ²⁷7-Methyloctadecane; ²⁸3-Methyl-5-propylnonane; ²⁹5-(2-Methylpropyl)nonane; ³⁰5-Methyl-5-propylnonane; ³¹Nonacosane; ³²Nonadecane; ³³Octacosane; ³⁴Octadecane; ³⁵Pentacosane; ³⁶Pentatriacontane; ³⁷Tetracontane; ³⁸Tetracosane; ³⁹Tetradecane; ⁴⁰2,3,5,8-Tetramethyldecane; ⁴¹2,6,10,13-Tetramethylpentadecane; ⁴²Tetrapentacontane; ⁴³Tetrapentacosane; ⁴⁴Tetratriacontane; ⁴⁵Tetratriacontane; ⁴⁶Triaccontane; ⁴⁷Tricosane; ⁴⁸2,6,11-Trimethyldodecane; ⁴⁹2,4,6-Trimethyloctane; ⁵⁰3,5,24-Trimethyltetracontane; ⁵¹Tritetracontane; ⁵²Untriacontane **Alke.:** Alken—¹Cetene; ²(Z)-1-Chlorooctadec-9-ene; ³Dodecyl-dodecen; ⁴Heptadecene; ⁵(5E)-5-Icosene; ⁶(9E)-9-Icosene; ⁷p-Mentha-1,4-diene; ⁸3-Methylene-7,11,15-trimethyl-1,6,10,14-hexadecatetraene; ⁹2-Methylhept-3-en-2-yloxyethylbenzene; ¹⁰(3E,12Z)-Nonadeca-1,3,12-triene; ¹¹Nonadecene; ¹²17-Pentatriacontene; ¹³Tetradecene; ¹⁴2,5,9,9-Tetramethyl-3,4,4a,5,8,9a-hexahydrobenzo[7]annulene; ¹⁵(Z)-9-Tricosene **Al.H.:** Alkil Halojenür—¹2-Bromo dodecane; ²1-bromotetracosane; ³1-bromotriacontane; ⁴1-chlorooctadecane; ⁵1,22-dibromodocosane; ⁶9,10-Dibromopentacosane; ⁷1,54-dibromotetrapentacontane; ⁸1,30-dibromotriacontane; ⁹1-Iodododecane; ¹⁰1-iodohexadecane; ¹¹1-iodooctadecane; ¹²1,1,2,3,3-pentachloropropane **Amd.:** Amid—¹11-Bromoundecanamide; ²Dodecanamide; ³Elaidamide; ⁴Hexadecanamide; ⁵N-(2-Hydroxyethyl)decanamide; ⁶N-(2-Hydroxyethyl)octanamide; ⁷Lauric diethanolamide; ⁸Octadecanamide; ⁹Palmidrol; ¹⁰Stearoylethanolamide; ¹¹Tetradecanamide **Ami.:** Amin—¹2-Amino-1,1-dimethylethylisopropylamine; ²Benzedrex; ³Dimethyloctadecylamine; ⁴N,N-Dimethylpentadecylamine; ⁵Dodecyldimethylamine; ⁶2,2'-oxybis(N,N-dimethylethanamine); ⁷Tridecyldimethylamine **Anh.:** Anhidrid—¹Oleic anhydride; ²Stearic anhydride **Cyc.Alk.:** Sikloalkan—¹Cembrane; ²1,1-Dichloro-2,2,3,3-tetramethylcyclopropane; ³Dodecylcyclohexane; ⁴Eicosylcyclohexane; ⁵Heptadecylcyclohexane; ⁶3-Methylpentylcyclohexane; ⁷4-Octyldodecylcyclopentane; ⁸Tetradecylcyclohexane; ⁹n-Tridecylcyclohexane **Cyc.Alke.:** Sikloalken—¹β-Bisabolene; ²2,5,9,9-Tetramethyl-3,4,4a,5,8,9a-hexahydrobenzo[7]annulene **Est.:** Ester—¹Arachidyl oleate; ²Arachidyl palmitoleate; ³L-Ascorbyl 2,6-dipalmitate; ⁴Benzeneacetic acid, 6-ethyl-3-

octyl ester; ⁵Benzyl stearate; ⁶Bis(2-ethylhexyl) adipate; ⁷Bis(2-ethylhexyl) isophthalate; ⁸Bis(2-ethylhexyl) maleate; ⁹Bis(2-ethylhexyl) phthalate; ¹⁰2,3-Bis(trimethylsilyloxy)propyl icosanoate; ¹¹2,3-Bis(trimethylsilyloxy)propyl tetradecanoate; ¹²2,3-Bis[(trimethylsilyl)oxy]propyl stearate; ¹³Butyl citrate; ¹⁴Butyl cyclohexyl phthalate; ¹⁵Butyl isodecyl phthalate; ¹⁶Butyl laurate; ¹⁷Butyl oleate; ¹⁸2-Bornyl propionate; ¹⁹Cetyl palmitate; ²⁰2-Chloroethyl linoleate; ²¹1,3-Diolein; ²²1,3-Dipalmitin; ²³2,3-Dihydroxypropyl elaidate; ²⁴Decyl oleate; ²⁵Dibutyl adipate; ²⁶Dibutyl itaconate; ²⁷Dibutyl sebacate; ²⁸Dihydro methyl jasmonate; ²⁹Diisobutyl adipate; ³⁰Diisononyl phthalate; ³¹Dinonyl phthalate; ³²Dioctyl adipate; ³³Dioctyl phthalate; ³⁴Docosyl docosanoate; ³⁵Docosyl heptanoate; ³⁶Dodecyl acetate; ³⁷Dodecyl cyclohexanecarboxylate; ³⁸Dodec-9-ynyl 4-cyanobenzoate; ³⁹Eicosyl tetradecanoate; ⁴⁰Ethyl docosanoate; ⁴¹Ethyl 2-ethyl-2-methyltridecanoate; ⁴²Ethyl 9-hexadecenoate; ⁴³Ethyl 3-hydroxy-4-[(2-methylpropan-2-yl)oxy]butanoate; ⁴⁴Ethyl linoleate; ⁴⁵Ethyl oleate; ⁴⁶Ethyl 9-oxononanoate; ⁴⁷Ethyl palmitate; ⁴⁸Ethyl pentacontanoate; ⁴⁹Ethyl pentadecanoate; ⁵⁰Glycerol trioctanoate; ⁵¹Heptadecyl hexanoate; ⁵²Heptyl heptanoate; ⁵³(3-Hexadecanoyloxy-2-hydroxypropyl) (E)-octadec-9-enoate; ⁵⁴Hexadecyl 2-ethylhexanoate; ⁵⁵Isobutyl phthalate; ⁵⁶Isopropyl myristate; ⁵⁷Methyl arachidate; ⁵⁸Methyl docosanoate; ⁵⁹Methyl heneicosanoate; ⁶⁰Methyl heptacosanoate; ⁶¹Methyl hexacosanoate; ⁶²Methyl hexadecadienoate; ⁶³Methyl linoleate; ⁶⁴Methyl 4-methoxyoctadecanoate; ⁶⁵Methyl nonahexacontanoate; ⁶⁶Methyl (8E,11E)-8,11-octadecadienoate; ⁶⁷Methyl 9-octadecenoate; ⁶⁸Methyl octadec-10-enoate; ⁶⁹Methyl oleate; ⁷⁰Methyl 3-oxooctadecanoate; ⁷¹Methyl palmitate; ⁷²Methyl stearate; ⁷³Methyl tetracosanoate; ⁷⁴Methyl (E)-tetracos-15-enoate; ⁷⁵Methyl tetradecanoate; ⁷⁶Methyl triacontanoate; ⁷⁷Methyl tricosanoate; ⁷⁸Methyl 4,8,12-trimethyltridecanoate; ⁷⁹Mono(2-ethylhexyl) phthalate; ⁸⁰Monolinolein; ⁸¹2-Monopalmitin; ⁸²Monostearin; ⁸³Myristyl oleate; ⁸⁴Myristyl palmitate; ⁸⁵E-6-Octadecen-1-ol acetate; ⁸⁶Octadecyl 4-methylbenzenesulfonate; ⁸⁷Octyl heptanoate; ⁸⁸Octyl isodecyl phthalate; ⁸⁹Oleic acid, 3-hydroxypropyl ester stearate; ⁹⁰[(2R,4R)-2-Phenyl-1,3-dioxolan-4-yl]methyl octadecanoate; ⁹¹Phenyl palmitate; ⁹²Phenyl stearate; ⁹³1,3-Propanediol dipalmitate; ⁹⁴Propyleneglycol monooleate; ⁹⁵1-Propyltridecyl 4-(trifluoromethyl)benzoate; ⁹⁶Stearyl arachidate; ⁹⁷Stearyl palmitate; ⁹⁸Stearyl palmitoleate; ⁹⁹Tetradecan-4-yl 3-chloropropanoate; ¹⁰⁰Tetradecyl tetradecanoate; ¹⁰¹Tribehenin; ¹⁰²Tributyl acetylcitrate; ¹⁰³Tributyl aconitate; ¹⁰⁴Tributyl citrate; ¹⁰⁵Trielaidin; ¹⁰⁶Trilinolein; ¹⁰⁷3-Trimethylsilyloxypropyl hexadecanoate; ¹⁰⁸Undecyl hexanoate **Fa.:** Yağ asiti—¹Arachidic acid; ²Eicosanedioic acid; ³Elaidic acid; ⁴Erucic acid; ⁵Lauric acid; ⁶Lignoceric acid; ⁷Linoleic acid; ⁸Margaric acid; ⁹Myristic acid; ¹⁰Nonadecanoic acid; ¹¹Nonahexacontanoic acid; ¹²Octadec-9-enoic acid; ¹³Octadecanedioic acid; ¹⁴Oleic acid; ¹⁵12-Oxotridecanoic acid; ¹⁶Palmitelaidic acid; ¹⁷Palmitic acid; ¹⁸Pelargonic acid; ¹⁹Pentadecylic acid; ²⁰Petroselaidic acid; ²¹11-Phenoxyundecanoic acid; ²²Stearic acid; ²³Trans-9,10-Epoxystearic acid; ²⁴22-Tricosenoic acid **Hete.:** Heterosiklik bileşik—¹1,8-Dibenzyl-3,6-diazahomoadamantan-9-one; ²7,8-Dimethoxy-1,2,3,4-tetrahydrodibenzofuranone; ³2,5-Dipropyltetrahydrofuran; ⁴3-Ethyl-4-hydroxyoxolan-2-one; ⁵2-Heptadec-2-ynoxoxane; ⁶1-(2-Isopropyl-5-methyl-cyclohexyloxy)-3-piperidin-1-yl-propan-2-ol; ⁷Lamprolobin; ⁸6-Methyl-2-(piperidin-1-yl)pyrimidin-4-ol; ⁹Pyridine oxide; ¹⁰Tetrahydrocyclopenta[1,3]dioxin-4-one; ¹¹Thiohydantoin **Indo.:** Indol türevi—¹Tryptamine; ²1-Benzoyl-3-methyl-2-indolinol **Ke.:** Keton—¹2-tert-Butylcyclohexanone; ²5-Decanone; ³2-Dodecylcyclobutanone; ⁴2-Hexadecanone; ⁵2-Hydroxycyclopentadecanone; ⁶2-Pentadecanone; ⁷Phytone; ⁸12-Tricosanone; **Ph.:** Fenolik bileşik—¹4-Bromo-2,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)phenol; ²2,4-Di-tert-butylphenol; ³3,5-Di-tert-butylphenol; ⁴α-Tocopherol; ⁵β-Tocopherol; ⁶γ-Tocopherol; ⁷α-Tocopherol-acetat; ⁸α-Tocopherol-β-D-mannosid; ⁹Vanillin **S.Lü.:** Kükürtlü bileşik—¹3-Butylthiophene 1,1-dioxide; ²Decyl sulfide; ³(2,3-diphenylcyclopropyl)methyl phenyl sulfoxide; ⁴Di-tert-dodecyl disulfide **Si.Lu.:** Silisyumlu bileşik—¹Allyldimethyl(prop-1-ynyl)silane; ²Cyclocarbosilane; ³1-

Cyclohexyldimethylsilyloxybutane; ⁴(Dodecyloxy)(trimethyl)silane; ⁵6-Ethyldecan-3-yloxy(trimethyl)silane; ⁶Ethyl-dimethyl-tetradecoxysilane; ⁷Heptoxy-tris(2-methylpropyl)silane; ⁸Octadecyltrichlorosilane **Spi.:** Spiro türevi bileşik—7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9-diene-2,8-dione **Ste.:** Steroid—¹³ β -Acetoxystigmasta-4,6,22-triene; ²Allocholesterol; ³Brassicasterin; ⁴ β -Bromocholest-5-ene; ⁵Cholesta-4,6-dien-3beta-yl benzoate; ⁶Cholesta-4,6-dien-3-ol; ⁷3,5-Cholestadien-7-one; ⁸5 α -Cholestan-6-one, 3.beta.-chloro; ⁹Cholest-22-ene-21-ol, 3,5-dehydro-6-methoxy-, pivalate; ¹⁰Cholestenone; ¹¹Cholesterilene; ¹²Cholesteryl myristate; ¹³Cholyglycine; ¹⁴Clionasterol; ¹⁵Cycloartenol; ¹⁶Cycloartenol acetate; ¹⁷Cycloeucalenol acetate; ¹⁸9,19-Cyclolanost-24-en-3-ol, acetate; ¹⁹7-Dehydrocholesterol acetate; ²⁰22,23-Dibromostigmasterol acetate; ²¹22,23-Dihydrobrassicasterol; ²²Dihydrochondrillasterol; ²³22,23-Dihydroergosterol; ²⁴Ercalcidiol; ²⁵7,22-Ergostadienone; ²⁶5 α -Ergost-14-ene; ²⁷Ergosta-4,6,22-triene; ²⁸Fucosterol; ²⁹Gorgosterol; ³⁰Gramisterol; ³¹17-Hydroxypregnenolone 3-acetate; ³²24-Isopropyl-5,24-cholestadien-3.beta.-ol; ³³3-Methoxycholest-5-ene; ³⁴Methyl (25rs)-3.beta.-acetoxy-5-cholesten-26-oate; ³⁵24-Methylenecycloartanol acetate; ³⁶14 β -H-Pregna; ³⁷Prostasal; ³⁸Spinasteryl acetate; ³⁹Stigmasta-5,22-dien-3.beta.-ol, acetate; ⁴⁰Stigmasta-5,23-dien-3.beta.-ol; ⁴¹(3 β .,22Z)-Stigmasta-5,22-dien-3-yl acetate; ⁴²Stigmast-5-en-3-ol, oleate; ⁴³ β -Stigmasterol; ⁴⁴Sitostenone; ⁴⁵ β -Sitosterol **Te.:** Terpen—¹Ceruchinol; ²Dihydrophytol; ³Erythrodiol; ⁴Farnesene epoxide, E-; ⁵Fenchol; ⁶Gitoxigenin; ⁷Hibaene; ⁸Isochiapin B; ⁹Isophyllocladene; ¹⁰Kaurene; ¹¹Lupa-13(18),22-dien-3-ol, acetate; ¹²Lupenyl acetate; ¹³Methyl commate A; ¹⁴Methyl commate C; ¹⁵Methyl commate D; ¹⁶ β -Myristoylolean-12-en-28-ol; ¹⁷Neophytadiene; ¹⁸18. α -Olean-3.beta.-ol, acetate; ¹⁹Phytan; ²⁰Phytol; ²¹3,20-Pregnanedione; ²²Roridin E; ²³Solanesol; ²⁴ α -Springene; ²⁵Squalane; ²⁶Squalene; ²⁷4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide; ²⁸Thunbergol; ²⁹Urs-12-ene

4.2 Metabolik Ekstraktların Ayçiçeğinde Tohum Kökenli Fungal Etmenler Üzerine Etkisi

Çalışmamızda ayçiçeği genotiplerinin perikarp ve tohumlarından üç farklı çözücü kullanılarak elde edilen 60 adet metabolik ekstrakt, ayçiçeğinde tohum kökenli olan *Alternaria alternata*, *A. infectoria*, *Bipolaris cynodontis*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium culmorum* ve *F. oxysporum*'un koloni gelişimine, konidi çimlenmesine, çim tüpü uzunluğuna ve inhibisyon zonuna etkinliği (metin içinde kullanılan antifungal terimi bu dört kriteri de kapsamaktadır) açısından test edilmiştir. Bunlar aşağıda sırasıyla verilmiştir. Antifungal özellikte olma veya olmama potansiyelinde olan bileşikleri belirlemek amacıyla; a) genotip kısımlarına özelleşmiş bileşikler belirlenmiş, b) birden fazla genotip ekstraktında bulunan bileşikler için, ekstraktların patojenler üzerine antifungal etkileri (her bir kriter için) ile ekstraktlarda tespit edilen her bileşiğin miktarları arasında korelasyon analizi yapılmış, pozitif ve negatif ilişkiler tespit edilmiş (İzleyen bölümlerde verilecektir), böylelikle her bir fungal etmene yada birden fazla fungal etmene etkili olma potansiyelinde olabilecek bileşikler ortaya çıkarılmıştır.

Metabolik ekstraktların fungal etmenlere olan etkileri tohum kısmına ve çözücüye göre farklılık göstermiş, interaksiyon önemli bulunmuştur (P<0.01). Bu nedenle metabolitlerin

fungall etmenlere olan etkilerine yönelik değerlendirmelerde istatistiksel harflendirmeler interaksiyona göre yapılmıştır.

4.2.1 Metabolik Ekstraktların *Alternaria alternata* zerine Antifungal Etkileri

Ayçiçeğinde tohum kökenli fungal etmenlerden *A. alternata* ile yapılan testlerde, sadece TTAE 1319'un tohumundan 13 TR009 ve TTAE 13-9'un perikarp ve tohum kısımlarından kloroform ile elde edilen metabolik ekstraktların etmene karşı antifungal etki gösterdiği, diğer ekstraktlarda herhangi bir engelleme olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Söz konusu ekstraktlardan TTAE 1319'un tohumlarından elde edilen ekstrakt koloni çapını, çim tüpü uzunluğunu en yüksek oranda azaltmış, inhibisyon zonunda artışa neden olmuştur (şekil 2). TTAE 13-9'un tohumundan elde edilen ekstrakt yukarıdaki kriterler açısından ikinci sırada yer almış, bununla birlikte konidi çimlenmesini en yüksek oranda engellemiştir. Koloni çapını azaltma açısından TTAE 1319, 13 TR009 ve TTAE 13-9'un tohum ekstraktı, konidi çimlenmesini azaltma açısından 13 TR009 ve TTAE 13-9'un tohum ekstraktı aynı istatistikî grupta bulunmuşlardır.

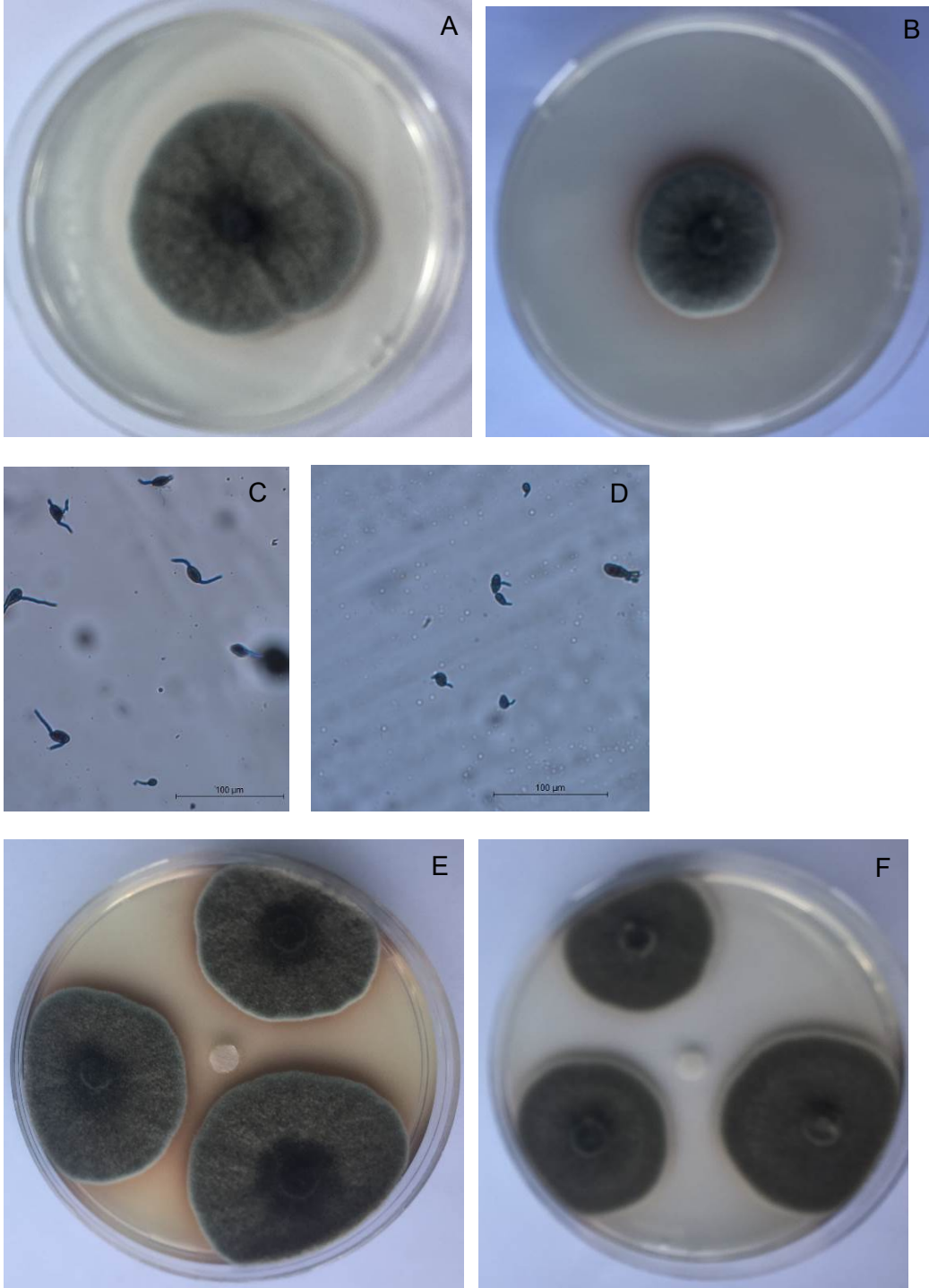
Tablo 3. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların *A. alternata*'nın koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)

Genotip	G.K. ¹	. ²	Koloni çapında azalma	Konidi çimlenmesinde azalma	Konidi im tüpü uzunluğunda azalma	İnhibisyon zonunda artış
TTAE 1319	T	C	21,00±0,34 a ³	7,73±0,99 b	28,83±0,34 a	28,77±0,79 a
13 TR009	P	C	16,67±0,64 c	4,64±0,51 c	16,08±0,59 e	14,38±0,88 e
	T	C	20,89±0,35 a	14,95±0,98 a	23,82±0,50 c	19,18±0,97 d
TTAE 13-9	P	C	19,94±0,67 b	3,61±0,51 d	22,76±0,72 d	23,97±0,88 c
	T	C	21,00±0,37 a	15,46±0,84 a	27,70±0,49 b	25,00±0,86 b
Diğer tüm genotip, tohum kısmı ve çözücü için (55 adet)			0,00±0,00 d	0,00±0,00 e	0,00±0,00 f	0,00±0,00 f

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² .: Çözücü, Kloroform (C)

³ Her bir sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan oklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.01)



Şekil 2. *A. alternata*'nın koloni gelişimi, çimlenme, çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış. A: Kontrol petride koloni gelişimi, B: Metabolik ekstrakt uygulanan petride koloni gelişimi, C: Kontrolde konidi çimlenmesi ve çim tüpü, D: Metabolik ekstrakt uygulamasında çimlenme ve çim tüpü, E: Kontrol petride inhibisyon zonu, F: Metabolik ekstrakt uygulamasında inhibisyon zonu (Kontrol uygulamalarında kloroform kullanılmıştır.)

Patojene koloni çapı, konidi çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine en yüksek antifungal etki gösteren TTAE 1319'un tohum ekstraktı incelendiğinde (Tablo 4), Alk.⁷; Indo²; Te¹⁶'in, tohum kısmına özelleştiği tespit edilmiştir. Etmenin konidi çimlenmesini en yüksek oranda engelleyen TTAE13-9'un tohumundan elde edilen ekstraktta ise tohum kısmına özelleşen bileşikler Alc.^{13, 25, 31}, Alk.⁴⁸, Est.⁹⁰, Ste.¹¹, Te.^{6, 11} olmuştur. Konidi çimlenmesini azaltmada ikinci sırada bulunan ancak TTAE13-9'un tohum ekstraktı ile aynı istatistiki grupta yer alan 13 TR009'un tohum ekstraktında genotip kısmına özelleşmiş bileşikler içerdiği belirlenmiştir. *A. alternata*  zerine daha düşük antifungal etkiye sahip olanlardan 13 TR009'un perikarbından elde edilen ekstraktta perikarba özelleşmiş bileşik olmadığı TTAE 13-9'un perikarbına özelleşmiş iki bileşik olduğu görülmüştür.

Tablo 4. *A.alternata*  zerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler

Genotip	G.K ¹	�. ²	Genotip kısmına özelleşmiş bileşikler ³
TTAE 1319	T	C	Alk. ⁷ , Indo ² , Te. ¹⁶
13 TR009	P	C	-
	T	C	Est. ⁴⁸ , Fa. ²³ , Ste. ²³
TTAE 13-9	P	C	Est. ⁵⁴ , Te. ¹
	T	C	Alc. ^{13, 25, 31} , Alk. ⁴⁸ , Est. ⁹⁰ , Ste. ¹¹ , Te. ^{6, 11}

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

²  .: Kloroform (C)

³ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

4.2.2 Metabolik Ekstraktların *Alternaria infectoria*  zerine Antifungal Etkileri

A. infectoria'nın koloni çapını, konidi çim tüpü uzunluğunu azaltan, inhibisyon zonunda artışa neden olan en yüksek antifungal etkiye sahip ekstrakt 13 TR001'in tohum kısmından elde edilmiştir (Tablo 5). Söz konusu ekstrakt tohum kısmına özelleşmiş Alk.²², Alke.^{8, 12}, Cyc.Alk.¹, Est.²², Ste.²⁹'u, içermiştir (Tablo 6). *A. alternata*'nın konidi çimlenmesini en yüksek oranda engelleyen TTAE 13-9'un tohumundan elde edilen ekstrakt *A. infectoria*'nın da konidi çimlenmesini (şekil 3)  nemli derecede yüksek oranda engellemiştir. 9725 A'nın tohumundan metanol kullanılarak elde edilen ekstrakt patojenin çim tüpü uzunluğunu engellemede 13 TR001'in tohumundan kloroform kullanılarak elde edilen ekstrakt ile aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Söz konusu ekstraktta 9725 A'nın tohumuna özelleşmiş Alc.⁵, Cyc.Alk.⁶, Est.⁷⁵, Hete.⁵ tespit edilmiştir. 11 TR015 CL'nin perikarbından kloroform ile elde edilen ekstrakt etmenin koloni çapı, konidi çimlenmesi ve çim tüpü uzunluğu üzerine ve 13 TR009'un perikarbından metanol ile elde edilen ekstrakt ise inhisiyon zonu üzerine en düşük etkileri göstermişlerdir. Test edilen ekstraktlar arasında 50 adedi herhangi bir antifungal etki göstermemiştir.

Tablo 5. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların *A. infectoria*'nın koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tütü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)

Genotip	G.K ¹	Çö. ²	Koloni çapında azalma	Konidi çimlenmesinde azalma	Konidi çim tütü uzunluğunda azalma	İnhibisyon zonunda artış
TTAE 1319	P	C	17,37±0,12 e ³	10,25±0,43 f	19,64±0,75 d	31,87±1,20 f
13TR009	P	M	16,16±0,58 f	14,74±0,80 e	17,94±0,73 e	21,28±0,87 h
	T	C	20,03±0,87 d	23,10±1,10 c	20,57±0,94 d	48,75±0,72 e
TTAE 13-9	T	C	26,26±0,58 b	28,82±0,85 a	26,70±0,89 b	60,62±1,57 c
11 TR015 CI	P	C	11,49±0,54 g	9,80±0,46 f	11,04±0,47 f	25,81±0,87 g
	T	C	23,23±0,82 c	25,07±0,56 b	25,20±0,42 c	56,86±0,34 d
13 TR 001	T	C	29,70±0,30 a	25,43±1,09 b	30,98±0,84 a	64,37±1,49 a
9725 A	T	M	23,64±0,63 c	24,57±0,97 b	30,29±0,71 a	62,50±1,77 b
		C	20,03±0,55 d	21,29±0,26 d	20,14±0,73 d	50,53±1,02 e
9178 A	P	M	22,73±0,50 c	21,38±0,52 d	25,11±0,79 c	56,69±0,78 d
Diğer tüm genotip, tohum kısmı ve çözücü için (50 adet)			0,00±0,00 h	0,00 g	0,00±0,00 g	0,00±0,00 i

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö.: Çözücü, Metanol (M), Kloroform (C)

³ Her bir sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.01)

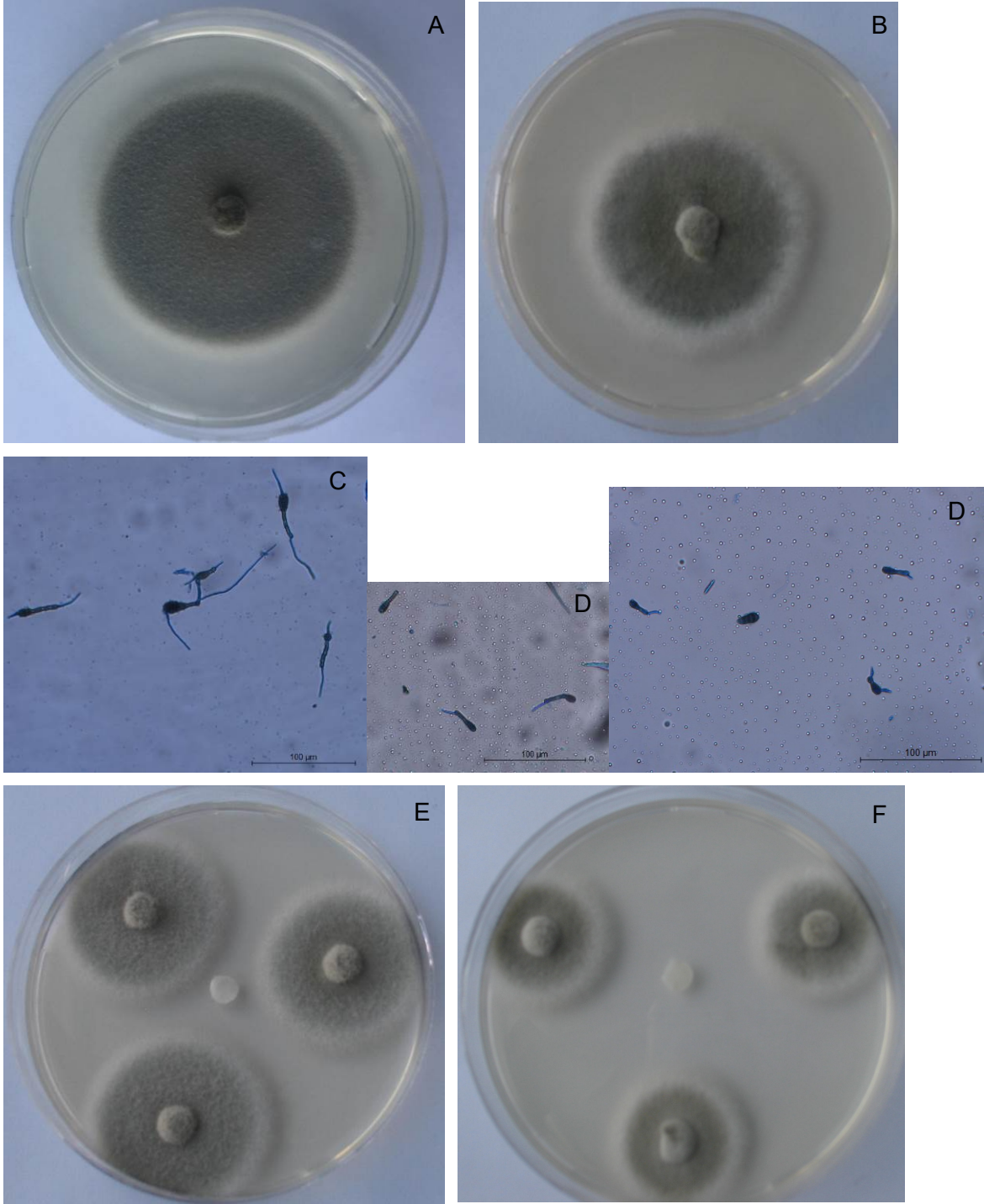
Tablo 6. *A. infectoria* üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler

Genotip	G.K ¹	Çö. ²	Genotip kısmına özelleşmiş bileşikler ³
TTAE 1319	P	C	Alk. ⁶ , Est. ³⁶
13 TR009	P	M	Alc. ⁴ , Alk. ¹⁴ , Fa. ¹¹
	T	C	Est. ⁴⁸ , Fa. ²³ , Ste. ²³
TTAE 13-9	T	C	Alc. ^{13, 25, 31} , Alk. ⁴⁸ , Est. ⁹⁰ , Ste. ¹¹ , Te. ^{6, 11}
11 TR015 CI	P	C	Est. ⁸⁶ , Ste. ²⁷
	T	C	Alc. ^{11, 30, 33} , Al.H. ² , Ami. ⁷ , Est. ^{25, 99}
13 TR001	T	C	Alk. ²² , Alke. ^{8, 12} , Cyc.Alk. ¹ , Est. ²² , Ste. ²⁹
9725 A	T	M	Alc. ⁵ , Cyc. Alk. ⁶ , Est. ⁷⁵ , Hete. ⁵
		C	Alc. ³⁴ , Ald. ¹⁰ , Cyc. Alk. ⁸ , Est. ²⁸ , Ste. ²
9178 A	P	M	Alc. ³⁶ , Ald. ³ , Amd. ¹ , Ami. ⁵ , Ste. ¹³

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö.: Kloroform (C)

³ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.



Şekil 3. *A. infectoria*'nın koloni gelişimi, çimlenme, çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış. A: Kontrol petride koloni gelişimi, B: Metabolik ekstrakt uygulanan petride koloni gelişimi, C: Kontrolde konidi çimlenmesi ve çim tüpü, D: Metabolik ekstrakt uygulamasında çimlenmeyen ve kısa çim tüplü konidiler, E: Kontrol petride inhibisyon zonu, F: Metabolik ekstrakt uygulamasında inhibisyon zonu (Kontrol uygulamalarında kloroform kullanılmıştır.)

4.2.3 Metabolik Ekstraktların *Bipolaris cynodontis* Üzerine Antifungal Etkileri

A. alternata üzerine en yüksek oranda antifungal etki gösteren TTAE 1319'un tohumundan kloroform kullanılarak elde edilen ekstrakt aynı zamanda *B. cynodontis*'in koloni çapını, konidi çimlenmesini, çim tüpü uzunluğunu en yüksek oranda azaltmış, inhibisyon zonunda artışa neden olmuştur (Tablo 7, Şekil 4).

Patojen üzerine yüksek antifungal etki gösteren (çim tüpü uzunluğu hariç) diğer ekstrakt 2453'ün tohumlarından elde edilmiştir. Siz konusu ekstraktın genotipin tohum kısmına özelleşmiş Est.⁸³, Fa.⁴, Hete.⁶ ve Ke.¹'yi içerdiği (Tablo 8) belirlenmiştir. 13 TR009'un tohumundan elde edilen ekstrakt koloni çapını azaltmada 2453 A'nın tohum ekstraktı ile aynı istatistikî gruba yer alsa da, çim tüpü uzunluğunu azaltmada daha etkili olmuştur. 13 TR001'in perikarından elde edilen ve en düşük antifungal etkiye sahip olan ekstraktta ise genotipe özelleşmiş bir alkanın (Alk⁴⁰) olduğu görülmüştür. 56 ekstraktta patojene karşı herhangi bir antifungal etki gözlenmemiştir.

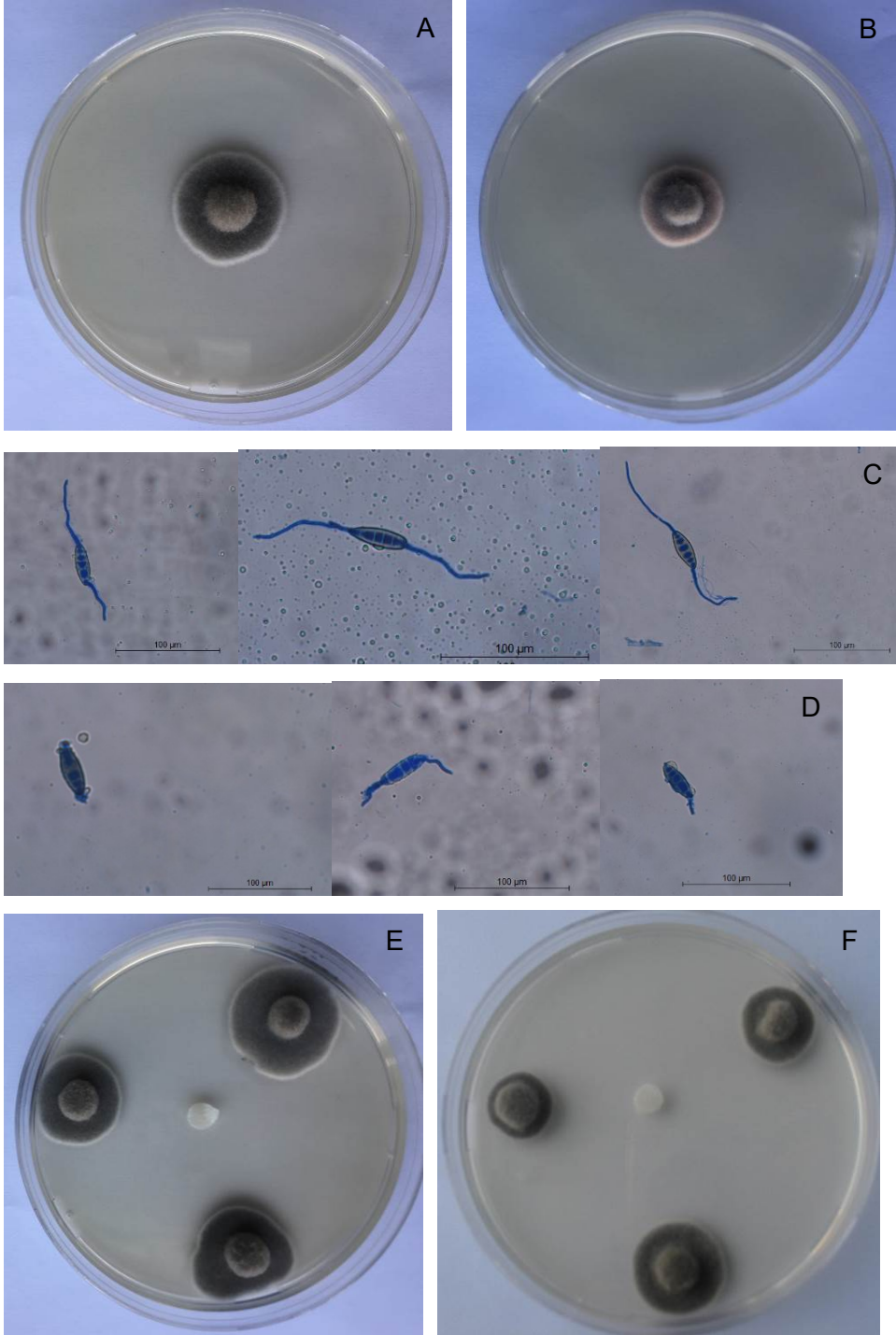
Tablo 7. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların *B. cynodontis*'in koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)

Genotip	G.K ¹	Çö. ²	Koloni çapında azalma	Konidi çimlenmesinde azalma	Konidi çim tüpü uzunluğunda azalma	İnhibisyon zonunda artış
TTAE 1319	T	C	31,98±1,11 a ³	31,85±0,50 a	27,28±0,68 a	26,61±0,23 b
13 TR009	T	C	25,00±0,58 b	14,88±0,59 c	24,52±0,70 b	25,54±0,12 c
13 TR001	P	C	21,51±0,58 c	10,68±0,73 d	15,79±0,34 d	20,00±0,09 d
2453 A	T	C	25,12±0,46 b	26,23±0,47 b	17,58±0,52 c	31,61±0,68 a
Diğer tüm genotip, tohum kısmı ve çözücü için (56 adet)			0,00±0,00 d	0,00±0,00 e	0,00±0,00 e	0,00±0,00 e

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö.: Çözücü, Kloroform (C)

³ Her bir sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P<0.01).



Şekil 4. *B. cynodontis*'in koloni gelişimi, çimlenme ve çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış. A: Kontrol petride koloni gelişimi, B: Metabolik ekstrakt uygulanan petride koloni gelişimi, C: Kontrolde konidi çimlenmesi ve çim tüpü, D: Metabolik ekstrakt uygulamasında çimlenmeyen ve kısa çim tüplü konidiler, E: Kontrol petride inhibisyon zonu, F: Metabolik ekstrakt uygulamasında inhibisyon zonu (Kontrol uygulamalarında kloroform kullanılmıştır.)

Tablo 8. *B. cynodontis* üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler

Genotip	G.K. ¹	Çö. ²	Genotip kısmına özelleşmiş bileşikler ³
TTAE 1319	T	C	Alk. ⁷ , Indo ² , Te. ¹⁶
13 TR009	T	C	Est. ⁴⁸ , Fa. ²³ , Ste ²³
13 TR001	P	C	Alk. ⁴⁰
2453 A	T	C	Est. ⁸³ , Fa. ⁴ , Hete. ⁶ , Ke. ¹

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö.: Kloroform (C)

³ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

4.2.4 Metabolik Ekstraktların *Cladosporium cladosporioides* Üzerine Antifungal Etkileri

C. cladosporioides üzerine antifungal etkiye sahip metabolik ekstraktlar (12 adet) kloroform ile elde edilenler olmuştur. Koloni çapını, çim tüpü uzunluğunu en yüksek oranda azaltan, inhibisyon zonunda en yüksek oranda artış sağlayan ekstrakt 11 TR015 CL kodlu genotipin tohumlarından elde edilmiştir (Tablo 9, Şekil 5). Yine *B. cynadontis*'in konidi çimlenmesini en yüksek oranda engelleyen TTAE 1319'un kloroform ile elde edilen tohum ekstraktı *C. cladosporioides*'in konidi çimlenmesini en yüksek oranda engellemiş, çim tüpü uzunluğunu azaltma yönünden 11 TR015 CL'den sonra ikinci sırada yer almıştır.

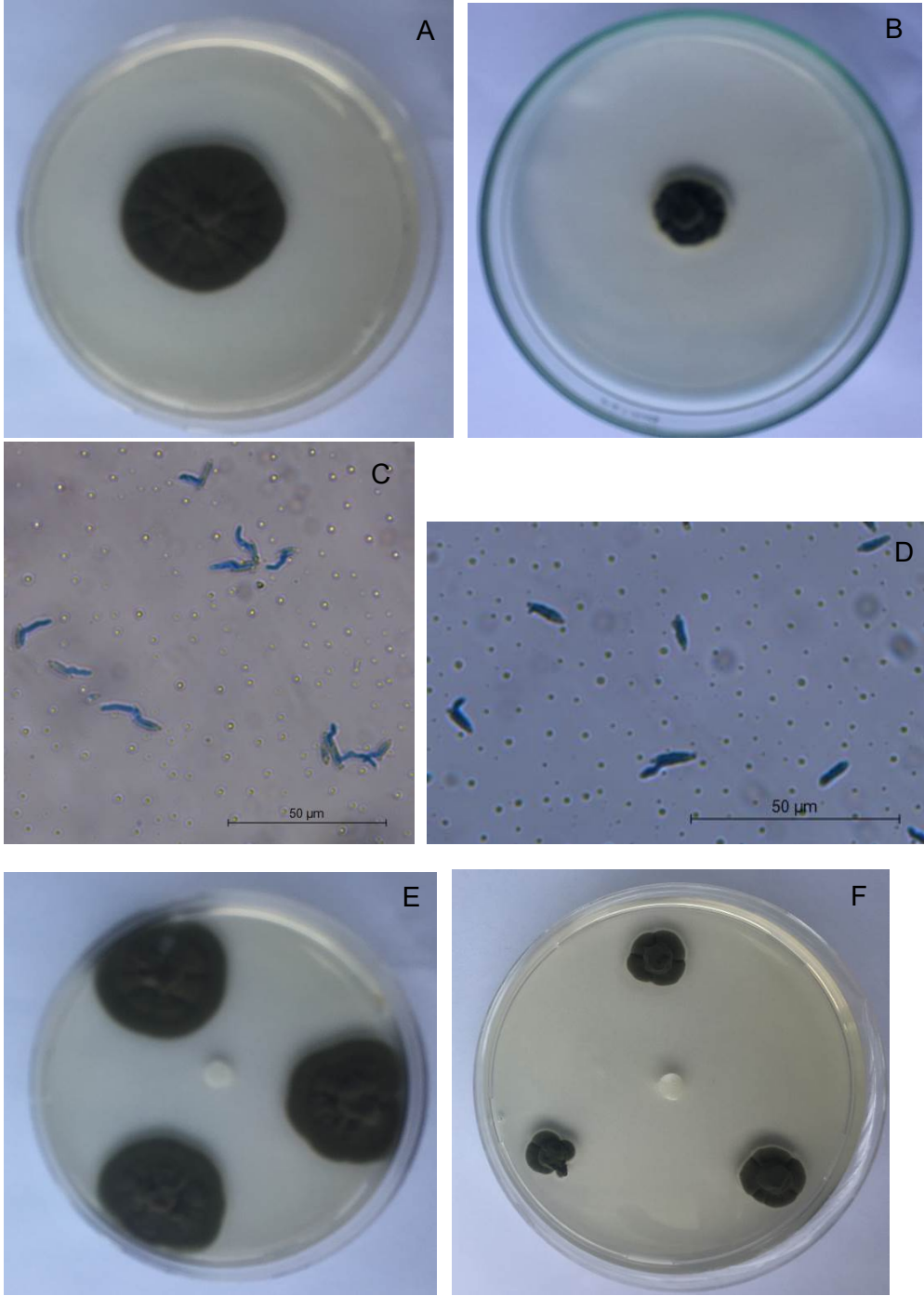
Tablo 9. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların *C. cladosporioides*'in koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)

Genotip	G.K. ¹	Çö. ²	Koloni çapında azalma	Konidi çimlenmesinde azalma	Konidi çim tüpü uzunluğunda azalma	İnhibisyon zonunda artış
TTAE 1319	P	C	28,39±0,10 g ³	6,91±0,53 h	32,95±0,27 e	35,78±1,08 g
	T	C	41,70±0,30 b	40,31±0,83 a	39,42±0,94 b	63,62±0,51 c
13 TR009	P	C	28,13±0,45 g	4,26±0,87 j	16,23±0,24 j	20,06±1,05 j
	T	C	28,39±0,10 g	13,83±1,37 f	31,59±0,98 f	33,55±0,49 h
TTAE 13-9	P	C	28,30±0,67 g	12,77±0,86 f	30,15±0,54 g	22,75±0,69 i
11 TR015 CL	T	C	45,54±0,51 a	23,94±1,01 d	43,21±0,60 a	71,41±0,78 a
13 TR001	T	C	36,16±0,67 c	29,79±0,87 c	37,71±0,66 c	53,14±0,29 d
9728A	T	C	34,64±0,63 d	21,92±1,02 e	38,90±0,55 b	62,72±0,51 c
9725 A	P	C	21,79±0,48 h	5,32±0,61 i	17,96±0,57 i	14,22±0,51 k
2517 A	T	C	32,68±0,10 e	32,45±1,02 b	34,92±0,90 d	65,19±0,19 b
9178 A	P	C	28,13±0,44 g	5,85±1,01 i	19,01±0,61 h	37,13±0,95 f
	T	C	31,61±0,67 f	10,23±0,90 g	34,09±0,23 d	50,90±0,55 e
Diğer tüm genotip, tohum kısmı ve çözücü için (48 adet)			0,00±0,00 i	0,00±0,00 k	0,00±0,00 k	0,00±0,00 l

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö. : Çözücü, Kloroform (C)

³ Her bir sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P< 0.01)



Şekil 5. *C. cladosporioides*'in koloni gelişimi, çimlenme ve çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış. A: Kontrol petride koloni gelişimi, B. Metabolik ekstrakt uygulanan petride koloni gelişimi, C: Kontrolde konidi çimlenmesi ve çim tüpü, D: Metabolik ekstrakt uygulamasında çimlenmeyen ve kısa çim tüplü konidiler, E: Kontrol petride inhibisyon zonu, F. Metabolik ekstrakt uygulamasında inhibisyon zonu (Kontrol uygulamalarında kloroform kullanılmıştır.)

Patojene karşı yüksek antifungal özellikteki 11 TR015 CL'nin tohum ekstraktında söz konusu genotip kısmına özelleşmiş Alc.^{11, 30, 33}, Al.H.², Ami.⁷, Est.^{25, 99} tespit edilmiştir (Tablo 10). Yine patojenin konidi çimlenmesini engelleme ve inhibisyon zonunda artış sağlama yönünden yönünden TTAE 1319'un tohum ekstraktından sonra ikinci sırada yer alan 2517 A'nın tohum ekstraktı tohuma özelleşmiş Est.³⁹'u içermiştir.

Tablo 10. *C. cladosporioides* üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler

Genotip	G.K. ¹	Çö. ²	Genotip kısmına özelleşmiş bileşikler ³
TTAE 1319	P	C	Alk. ⁶ , Est. ³⁶
	T	C	Alk. ⁷ , Indo ² , Te. ¹⁶
13 TR009	P	C	-
	T	C	Est. ⁴⁸ , Fa. ²³ , Ste. ²³
TTAE 13-9	P	C	Est. ⁵⁴ , Te. ¹
11 TR015 CL	T	C	Alc. ^{11, 30, 33} , Al.H. ² , Ami. ⁷ , Est. ^{25, 99}
13 TR001	T	C	Alk. ²² , Alke. ^{8, 12} , Cyc.Alk. ¹ , Est. ²² , Ste. ²⁹
9728A	T	C	Ald. ^{6, 15} , Est. ^{14, 62, 74, 87, 93} , Te. ²³
9725 A	P	C	Alk. ²⁷ , Hete. ³
2517 A	T	C	Est. ³⁹
9178 A	P	C	Ald. ¹³
	T	C	Ald. ¹⁶ , Alke. ¹⁴ , Est. ⁹⁸ , Hete. ¹¹ , Te. ²¹

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö.: Kloroform (C)

³ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

4.2.5 Metabolik Ekstraktların *Fusarium culmorum* Üzerine Antifungal Etkileri

Fusarium culmorum üzerine antifungal etki gösteren metabolitler de kloroform ile ekstraksiyon ile elde edilmiştir. Patojenin koloni çapı ve konidi çim tüpü uzunluğunu en yüksek oranda azaltan ekstrakt 9728 A isimli genotipin tohumundan elde edilmiştir (Tablo 11). *A. infectoria*'nın koloni çapı, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine antifungal etkiye sahip 13 TR001'in tohum ekstraktı *F. culmorum*'un konidi çimlenmesine en yüksek oranda engellemiş ve inhibisyon zonunda en yüksek artışı sağlamıştır. TTAE 1319'un perikarp ekstraktı koloni çapı, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine, 9728 A'nın perikarp ekstraktı ise konidi çimlenmesi üzerine en düşük fungal etki göstermişlerdir. Ayrıca antifungal etki gösteren metabolitlerde etmenin hifsel gelişiminde bozulmalar gözlenmiştir (Şekil 6). Patojenin koloni çapı ve konidi çim tüpü uzunluğunu en yüksek oranda azaltan 9728 A'nın tohum ekstraktında (Tablo 12), tohuma özelleşmiş Ald.^{6, 15}, Est.^{14, 62, 74, 87, 93} ve Te.²³, bulunmuştur. Düşük fungal etkiye sahip TTAE 1319'un perikarp ekstraktında Alk.⁶ ve Est.³⁶'nın, 9728 A'nın perikarp ekstraktında ise Ste.¹⁷'nin ilgili kısma özelleşmiş bileşikler olduğu belirlenmiştir.

Tablo 11. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların *Fusarium culmorum*'un koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tütü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)

Genotip	G.K ¹	Çö. ²	Koloni çapında azalma	Konidi çimlenmesinde azalma	Konidi çim tütü uzunluğunda azalma	İnhibisyon zonunda artış
TTAE 1319	P	C	8,13±0,30 f ³	12,30±0,87 f	11,80±0,51 h	14,54±0,18 h
13 TR001	T	C	25,00±0,39 a	30,84±1,13 a	24,58±0,48 b	64,91±1,22 a
2453 A	P	C	23,34±0,45 b	20,32±1,02 d	23,12±0,67 c	51,02±0,49 d
9728 A	P	C	14,76±0,17 e	9,09±0,62 g	15,99±0,41 g	17,78±0,52 g
	T	C	25,15±0,15 a	24,74±0,65 b	29,76±0,94 a	61,67±0,94 b
9725 A	T	C	19,73±0,29 d	16,04±1,02 e	18,36±0,35 e	32,59±1,58 e
2517 A	T	C	21,63±0,19 c	22,91±0,40 c	20,34±0,55 d	53,43±0,93 c
9178 A	T	C	19,58±0,39 d	13,11±0,80 f	16,89±0,25 f	28,70±0,92 f
Diğer tüm genotip, tohum kısmı ve çözücü için (52 adet)			0,00±0,00 g	0,00±0,00 h	0,00±0,00 i	0,00±0,00 i

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö.: Çözücü, Kloroform (C)

³ Her bir sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P< 0.01).

Tablo 12. *Fusarium culmorum* üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler

Genotip	G.K ¹	Çö. ²	Genotip kısmına özelleşmiş bileşikler ³
TTAE 1319	P	Ç	Alk. ⁶ , Est. ³⁶
13 TR001	T	C	Alk. ²² , Alke. ^{8, 12} , Cyc.Alk. ¹ , Est. ²² , Ste. ²⁹
2453 A	P	C	Est. ¹⁶
9728 A	P	C	Ste. ¹⁷
	T	C	Ald. ^{6, 15} , Est. ^{14, 62, 74, 87, 93} , Te. ²³
9725 A	T	C	Alc. ³⁴ , Ald. ¹⁰ , Cyc. Alk. ⁸ , Est. ²⁸ , Ste. ²
2517 A	T	C	Est. ³⁹
9178 A	T	C	Ald. ¹⁶ , Alke. ¹⁴ , Est. ⁹⁸ , Hete. ¹¹ , Te. ²¹

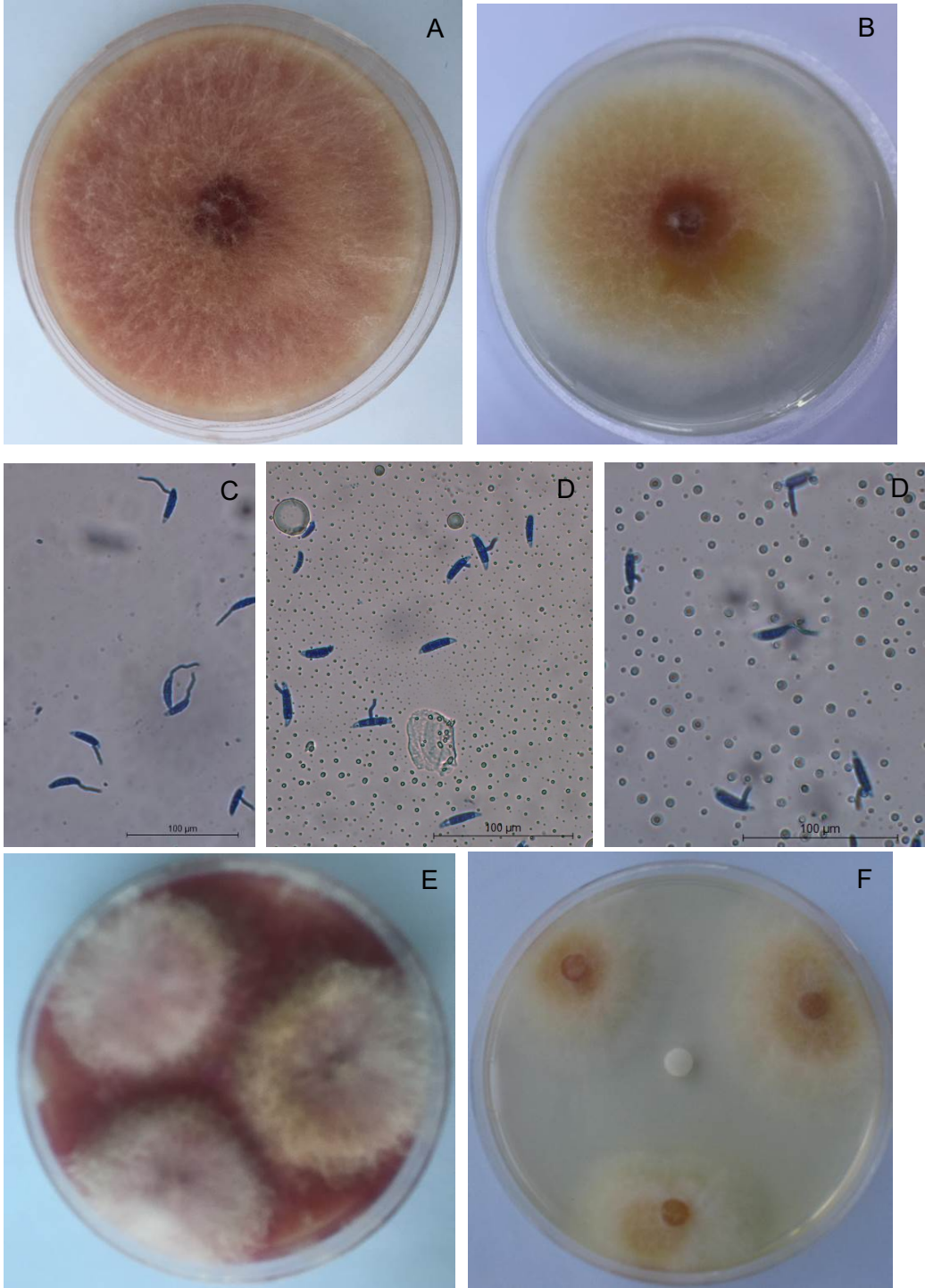
¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö.: Kloroform (C)

³ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

4.2.6 Metabolik Ekstraktların *Fusarium oxysporum* Üzerine Antifungal Etkileri

F. oxysporum'un koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tütü uzunluğu ve inhibisyon zonuna antifungal etki gösteren bileşikler incelendiğinde, hekzan, metanol ve kloroform ile elde edilen ekstraktların rol oynadığı görülmüştür. Etmenin koloni çapı ve inhibisyon zonu üzerine *A. infectoria* ve *F. culmorum* üzerine aynı kriterler yönünden en yüksek oranda antifungal etki gösteren 13 TR001'in kloroform ile elde edilen tohum ekstraktı etkili olmuştur (Tablo 13). *A. alternata* ve *B. cynodontis*'in çim tütü uzunluğunu en yüksek oranda azaltan TTAE 1319'un tohumundan kloroform ile elde edilen ekstrakt, *F. oxysporum*'un çim tütünü uzunluğunu engellemede ikinci sırada yer almıştır.



Şekil 6. *F. culmorum*'un koloni gelişimi, çimlenme ve çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış. A: Kontrol petride (Kloroform kullanılan) koloni gelişimi, B. Metabolik ekstrakt uygulanan petride koloni gelişimi, C: Kontrolde konidi çimlenmesi ve çim tüpü, D: Metabolik ekstrakt uygulamasında çimlenmeyen ve kısa çim tüplü konidiler, E: Kontrol petride inhibisyon zonu, F. Metabolik ekstrakt uygulamasında inhibisyon zonu (Kontrol uygulamalarında kloroform kullanılmıştır.)

Konidi çimlenmesi ve çim tütü uzunluğunda (Şekil 7) en yüksek oranda azalma ise 9728 A'nın tohumundan hekzan ile elde edilen ekstrakt ile olmuştur. En son bahsedilen genotipin tohum ekstraktında tohuma özelleşmiş çok sayıda bileşik (Alc.^{3, 7}, Ald.¹⁴, Est.^{18, 82}, Hete.⁷⁻⁸, Ke.², S.lü.³, Ste.²⁸) tespit edilmiştir (Tablo 14). Etmenin koloni çapı, konidi çimlenmesi, konidi çim tütü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine en düşük oranda etkili olan ekstrakt ise 13 TR001'in tohumundan metanol ile elde edilen ekstrakt olmuştur. Söz konusu ekstraktta özelleşmiş bileşik olarak Alc.²² bulunmuştur.

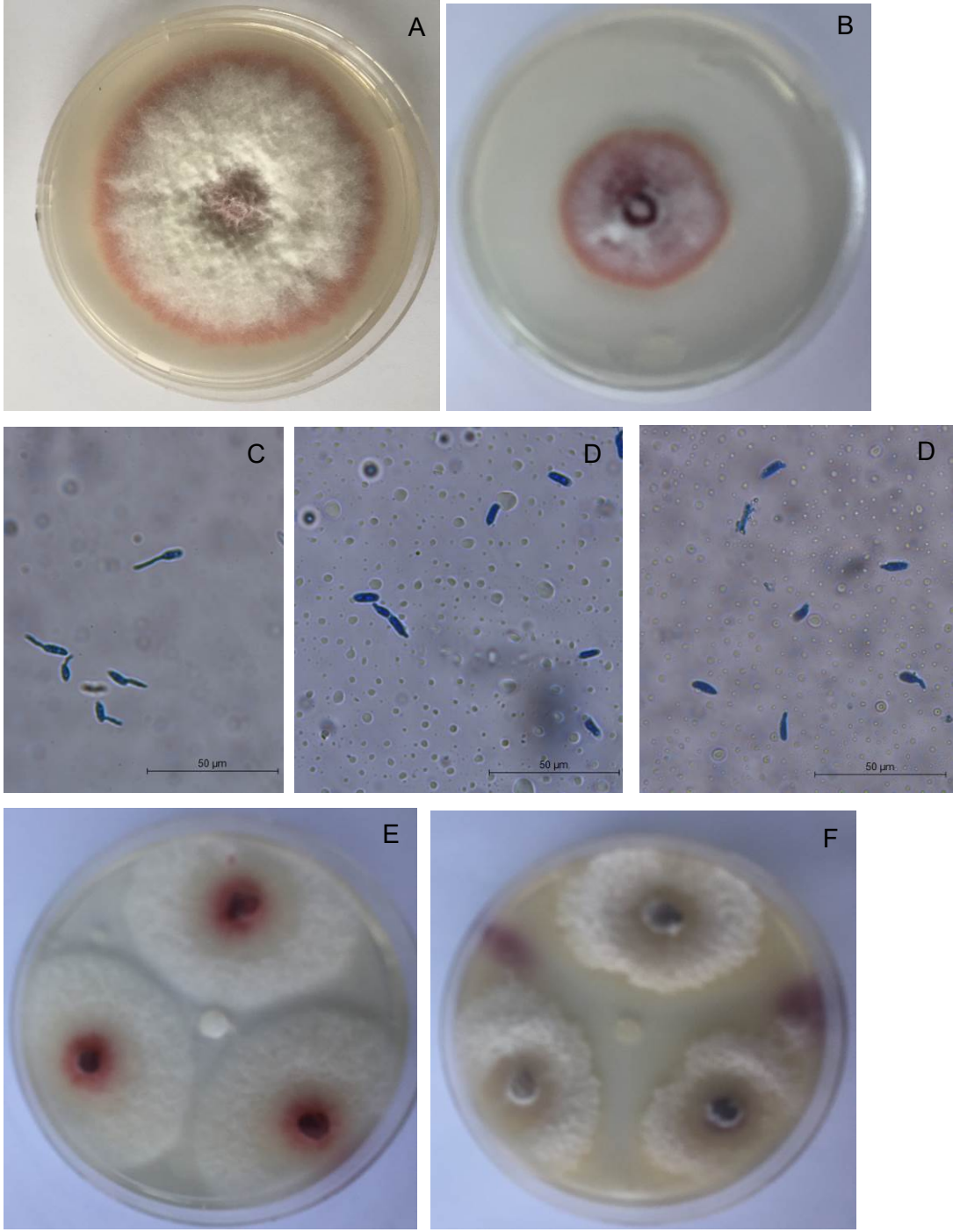
Tablo 13. Farklı ayçiçeği genotiplerinin iki farklı kısmından elde edilen metabolik ekstraktların *Fusarium oxysporum*'un koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tütü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine etkileri (%±Standart hata)

Genotip	G.K. ¹	Çö. ²	Koloni çapında azalma	Konidi çimlenmesinde azalma	Konidi çim tütü uzunluğunda azalma	İnhibisyon zonunda artış
TTAE 1319	T	C	42,63±0,92 c ³	17,20±0,62 bc	40,00±0,49 b	66,67±0,27 b
TTAE 13-9	P	C	16,56±0,53 l	3,80±1,04 hi	20,60±0,41 j	10,48±0,55 m
11 TR015 CL	P	M	38,71±0,33 d	17,03±0,33 bc	33,42±1,38 de	40,00±0,39 ef
		C	14,31±0,69 m	3,26±0,63 i	24,71±0,60 i	11,43±0,67 m
	T	C	37,10±0,57 e	16,40±0,61 c	35,48±0,64 c	41,90±0,39 e
13 TR001	P	M	21,66±0,72 j	9,93±0,83 f	27,16±1,14 h	15,00±0,79 l
		C	50,93±0,23 a	18,74±0,99 b	36,64±0,76 c	76,67±0,82 a
	T	M	13,59±0,54 m	3,17±0,53 i	19,59±1,00 j	5,95±0,45 n
2453 A	P	H	27,82±0,52 h	13,98±0,46 d	31,32±0,77 f	25,17±0,88 i
		C	27,31±1,11 h	13,44±0,54 de	32,15±1,16 ef	34,29±0,67 h
	T	H	30,25±0,38 g	14,19±0,69 d	31,44±0,90 f	38,86±0,99 fg
		M	25,79±0,43 i	11,96±0,63 e	28,23±0,54 gh	21,43±0,99 j
		C	33,51±0,53 f	14,13±0,63 d	34,80±0,33 cd	38,00±0,98 g
9728 A	T	H	47,58±0,87 b	26,98±0,61 a	45,22±0,25 a	53,33±0,96 c
		C	41,33±0,39 c	17,12±0,11 bc	35,62±0,28 c	46,14±0,43 d
9178 A	P	M	27,02±0,34 h	5,43±0,63 g	29,66±1,10 g	26,17±0,32 i
		C	20,14±0,32 k	5,43±0,63 g	25,59±0,40 i	18,18±1,11 k
	T	M	21,17±0,35 jk	4,30±0,62 h	25,26±0,75 i	13,81±0,61 l
Diğer tüm genotip, tohum kısmı ve çözücü için (42 adet)			0,00±0,00 n	0,00±0,00 j	0,00±0,00 k	0,00±0,00 o

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö.: Çözücü, Hekzan (H), Metanol (M), Kloroform (C)

³ Her bir sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre önemlidir (P< 0.01)



Şekil 7. *F. oxysporum*'un koloni gelişimi, çimlenme ve çim tüpü uzunluğunda azalma inhibisyon zonunda artış. A: Kontrol petride koloni gelişimi, B: Metabolik ekstrakt uygulanan petride koloni gelişimi, C: Kontrolde konidi çimlenmesi ve çim tüpü, D: Metabolik ekstrakt uygulamasında çimlenmeyen ve kısa çim tüplü konidiler, E: Kontrol petride inhibisyon zonu, F: Metabolik ekstrakt uygulamasında inhibisyon zonu (Kontrol uygulamalarında kloroform kullanılmıştır.)

Tablo 14. *Fusarium oxysporum* üzerine antifungal etki gösteren ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler

Genotip	G.K. ¹	Çö. ²	Genotip kısmına özelleşmiş bileşikler ³
TTAE 1319	T	C	Alk. ⁷ , Indo ² , Te. ¹⁶
TTAE 13-9	P	C	Est. ⁵⁴ , Te. ¹
11 TR015 CL	P	M	Est. ¹⁰⁸
		C	Est. ⁸⁶ , Ste. ²⁷
	T	C	Alc. ^{11, 30, 33} , Al.H. ² , Ami. ⁷ , Est. ^{25, 99}
13 TR001	P	M	Alk. ¹⁵ , Al.H. ⁶
		T	M
	C	Alc. ²² , Alke. ^{8, 12} , Cyc.Alk. ¹ , Est. ²² , Ste. ²⁹	
2453 A	P	H	Est. ⁹⁵
		C	Est. ¹⁶
	T	H	Alc. ¹⁶ , Est. ^{12, 21} , Fa. ¹⁶ , Ste. ³¹
		M	Alc. ¹² , Est. ^{46, 71}
C	Est. ⁸³ , Fa. ⁴ , Hete. ⁶ , Ke. ¹		
9728 A	T	H	Alc. ^{3, 7} , Ald. ¹⁴ , Est. ^{18, 82} , Hete. ⁷⁻⁸ , Ke. ² , S.Lü. ³ , Ste. ²⁸
		C	Ald. ^{6, 15} , Est. ^{14, 62, 74, 87, 93} , Te. ²³
9178 A	P	M	Alc. ³⁶ , Ald. ³ , Amd. ¹ , Ami. ⁵ , Ste. ¹³
		C	Ald. ¹³
	T	M	Ke. ³

¹ G.K.: Genotip kısmı, perikarp (P), tohum (T)

² Çö.: Kloroform (C)

³ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

Test edilen fungal etmenler üzerine antifungal etki göstermeyen ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler ise Ek. Tablo 2'de verilmiştir.

4.3 Fungal Etmenlerin Tohumda Bulunma Oranları Ve Tespit Edilen Bileşiklerin Miktarı Arasındaki İlişkiler

Daha önce proje yürütücüsü danışmanlığında yürütülen tez çalışmasında kullanılan ve projemizde de metabolik içeriği açısından incelenen ayçiçeği genotiplerinde fungal etmenlerin bulunma oranları Ek. Tablo 3'de verilmiştir. Projemizde bu genotiplerin perikarp ve tohumlarından 3 farklı çözücü kullanılarak yapılan ekstraksiyon sonucunda elde edilen bileşiklerin miktarı ile fungal etmenlerin bulunma oranı arasında korelasyon analizi yapıldığında çok sayıda bileşiğin fungal etmenlerle pozitif ilişkisi olduğu görülmüştür (Tablo 15). Bileşiklerin büyük çoğunluğu *F. oxysporum* ile önemli derecede pozitif ilişki göstermiş bunu *B. cynodontis*, *C. cladosporioides*, *F. culmorum*, *A. infectoria* ve *A. alternata* izlemiştir. Tek negatif ilişki *A. alternata* ile metanol ile ekstraksiyonda elde edilen Alk.³ arasında belirlenmiştir. Tablo 15 incelendiğinde bazı bileşiklerin miktarının farklı çözücü kullanılsa da aynı fungus ile önemli derecede ilişkili olduğu (Est.⁵⁷ *A. infectoria* için; Est.⁶⁷ *C. cladosporioides* için; Alc.¹¹, Est.⁵⁵ *F. culmorum* için; Ste.^{16, 21, 42, 43} *F. oxysporum* için), bazılarında ise ilişkilerin çözücüye göre değişiklik gösterdiği görülmektedir.

A. alternata'nın bulunma oranı ile bileşiklerin miktarı arasındaki ilişki açısından yüksek düzeyde pozitif ilişki olduğu tespit edilen ilk 3 sıradaki bileşik Fa¹⁴, Fa¹⁰ ve Ac.Cl.⁴ (sırasıyla $r=+0.793$, $r=+0.768$, $r=+0.724$, $p<0.01$). Bu bileşikler *A. infectoria* için Alk.⁴⁴ ($r=+0.694$, $p<0.01$), Est.³⁷ ($r=+0.676$, $p<0.01$), Alk.⁴⁶ ($r=+0.661$, $p<0.01$); *B. cynodontis* için Ste⁴ ($r=+0.972$, $p<0.01$), Ste³⁹ ($r=+0.959$, $p<0.01$) ve Ph.⁵ ($r=+0.928$, $p<0.01$); *C. cladosporioides* için Ste⁹ ($r=+0.835$, $p<0.01$), Est.⁸⁴ ($r=+0.831$, $p<0.01$) ve Ste.¹⁹ ($r=+0.814$, $p<0.01$); *F. culmorum* için Ste.⁵ ($r=+0.828$, $p<0.01$), Est.⁷⁹ ($r=+0.819$, $p<0.01$) ve Est.⁴⁰ ($r=+0.769$, $p<0.01$); *F. oxysporum* için Alc.²⁹ ($r=+0.927$, $p<0.01$), Est.⁹⁶ ($r=+0.925$, $p<0.01$) ve Al.H.³ ($r=+0.923$, $p<0.01$) olmuştur.

Tablo 15. Fungal etmenlerin genotiplerin perikarp ve tohum kısımlarında bulunma oranları ile metabolitlerdeki bileşiklerin miktarları arasındaki ilişkiler

Bileşik ¹	Çözücü ²	<i>A. alternata</i>	<i>A. infectoria</i>	<i>B. cynodontis</i>	<i>C. cladosporioides</i>	<i>F. culmorum</i>	<i>F. oxysporum</i>
Ac.Cl. ³	H	-	-	-	+0,678**	-	-
Ac.Cl. ⁴	H	+0,637**	+0,448*	-	-	-	-
	C	+0,724**	-	-	-	-	-
Alc. ²	H	+0,677**	-	-	-	-	-
Alc. ⁶	C	-	-	0,479*	+0,489*	-	-
Alc. ¹⁵	M	-	-	-	-	-	+0,584**
Alc. ¹⁸	M	-	-	-	-	-	+0,644**
Alc. ²¹	M	-	-	-	+0,752**	-	-
Alc. ²⁷	H	-	-	-	-	-	+0,471*
	C	-	-	-	+0,538*	-	-
Alc. ²⁹	H	-	-	-	-	-	+0,927**
Alc. ³⁵	H	-	-	-	+0,493*	-	-
Ald. ¹	C	-	-	-	-	-	+0,664**
Ald. ⁸	H	-	+0,594**	-	+0,589**	-	-
Ald. ⁹	C	-	+0,463*	-	+0,739**	-	-
Ald. ¹⁷	C	-	-	-	-	-	+0,861**
Ald. ¹⁸	C	-	-	-	-	-	+0,916**
Alk. ³	H	-	-	-	-	+0,607**	-
	M	+0,499*	-	-	-	-	-
Alk. ⁸	M	-	+0,445*	-	-	-	-
Alk. ¹⁰	H	-	-	-	-	+0,530*	-
	M	-	-	-	-	-	+0,623**
Alk. ¹¹	H	-	-	-	-	+0,559*	-
	C	-	-	-	-	+0,593**	-
Alk. ¹⁷	M	-	-	-	-	+0,681**	-

Tablo 15 (Devamı)

Bileşik ¹	Çözücü ²	A. <i>alternata</i>	A. <i>infectoria</i>	B. <i>cynodontis</i>	C. <i>cladosporioides</i>	F. <i>culmorum</i>	F. <i>oxysporum</i>
Alk. ¹⁸	H	-	-	-	-	+0,662**	-
	M	-	-	-	+0,550*	-	-
Alk. ¹⁹	H	+0,513*	-	-	-	-	-
	M	-	-	0,689**	-	-	-
Alk. ²⁹	M	-	-	0,579**	-	-	-
Alk. ³²	M	-	-	-	-	-	+0,785**
Alk. ³⁴	H	-	-	-	-	+0,681**	-
Alk. ³⁶	M	-	-	-	-	+0,633**	-
Alk. ³⁷	H	-	-	-	-	+0,583**	-
	M	+0,620**	-	-	-	-	-
Alk. ³⁹	H	-	-	-	+0,548*	+0,501*	-
Alk. ⁴²	H	-	-	-	+0,722**	-	-
Alk. ⁴³	H	+0,550*	-	-	-	-	-
	C	-	+0,612**	-	-	-	-
Alk. ⁴⁴	C	-	+0,694**	-	-	-	-
Alk. ⁴⁶	H	-	+0,661**	-	+0,456*	-	-
	M	-	+0,497*	-	-	-	-
Alk. ⁵²	M	-	-	0,877**	-	-	-
Alke. ¹¹	C	-	-	0,465*	-	-	+0,549*
Al.H. ³	H	-	-	-	-	-	+0,923**
	M	-	-	-	-	-	+0,873**
	C	-	-	0,716**	-	-	-
Al.H. ⁴	M	-	+0,536*	-	-	-	-
Al.H. ⁵	H	-	-	0,565*	-	-	-
Al.H. ⁷	C	-	+0,616**	-	-	-	-
Al.H. ¹⁰	H	+0,642**	-	-	-	-	-
Al.H. ¹¹	M	-	-	0,740**	-	-	-
Amd. ³	C	-	-	0,499*	-	-	-
Amd. ⁸	H	-	-	-	+0,452*	-	-
	C	-	-	-	-	-	+0,556*
Ami. ²	M	-	-	-	+0,492*	-	-
Ami. ⁶	H	-	-	-	-	-	+0,483*
Cyc.Alke. ²	H	-	-	-	-	+0,502*	-
Est. ³	H	-	-	0,469*	-	-	-
Est. ⁶	C	-	-	0,698**	-	-	-
Est. ⁷	M	+0,494*	-	-	-	-	-
Est. ⁹	H	-	-	0,476*	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	+0,603**
Est. ¹⁰	C	-	-	0,672**	-	-	-
Est. ¹³	C	-	-	0,641**	-	-	-
Est. ¹⁷	H	-	-	-	+0,447*	-	-

Tablo 15 (Devamı)

Bileşik ¹	Çözücü ²	A. <i>alternata</i>	A. <i>infectoria</i>	B. <i>cynodontis</i>	C. <i>cladosporioides</i>	F. <i>culmorum</i>	F. <i>oxysporum</i>
Est. ²³	C	-	-	+0,886**	-	-	-
Est. ²⁶	M	-	-	-	-	-	+0,858**
	C	-	-	+0,459*	+0,534*	-	-
Est. ³⁵	H	-	+0,577**	-	-	-	-
Est. ³⁷	H	-	+0,676**	-	-	-	-
Est. ⁴⁰	H	-	-	-	-	+0,769**	-
Est. ⁴¹	H	+0,714**	-	-	-	-	-
Est. ⁴³	C	-	-	-	-	+0,513*	-
Est. ⁴⁵	H	-	-	+0,881**	-	-	-
Est. ⁴⁷	M	-	-	+0,541*	-	-	-
Est. ⁵⁵	H	-	-	-	-	+0,580**	-
	C	-	-	-	-	+0,532*	-
Est. ⁵⁶	C	-	-	-	-	-	+0,876**
Est. ⁵⁷	H	-	+0,547*	-	-	-	-
	C	-	+0,511*	-	-	-	-
Est. ⁵⁸	C	-	+0,503*	-	-	-	-
Est. ⁵⁹	C	-	-	-	-	-	+0,538*
Est. ⁶³	H	-	-	-	+0,771**	-	-
Est. ⁶⁷	H	-	-	-	+0,742**	-	-
	C	-	-	-	+0,693**	-	-
Est. ⁶⁹	C	-	-	-	-	-	+0,745**
Est. ⁷²	H	-	-	-	+0,735**	-	-
Est. ⁷³	H	-	-	+0,729**	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	+0,709**
Est. ⁷⁸	M	-	+0,555*	-	-	-	0,469*
Est. ⁷⁹	M	-	-	-	-	+0,819**	-
Est. ⁸⁰	H	-	-	-	-	-	+0,915**
	M	-	-	+0,482*	-	-	-
Est. ⁸¹	H	-	-	-	+0,645**	-	-
Est. ⁸⁴	C	-	-	-	+0,831**	-	-
Est. ⁸⁹	H	-	-	-	-	-	+0,786**
Est. ⁹⁶	H	-	-	-	-	-	+0,925**
Est. ⁹⁷	H	-	-	-	-	-	+0,914**
Est. ¹⁰⁰	C	-	-	-	-	+0,761**	-
Est. ¹⁰³	C	-	-	+0,505*	-	-	-
Est. ¹⁰⁶	H	-	-	-	-	-	+0,883**
Fa. ⁷	H	-	-	+0,612**	-	-	-
	M	-	-	-	-	-	+0,470*
Fa. ⁹	H	-	-	+0,549*	-	-	-
	C	-	-	-	-	+0,555*	-
Fa. ¹⁰	H	+0,768**	-	-	-	-	-

Tablo 15 (Devamı)

Bileşik ¹	Çözücü ²	A. <i>alternata</i>	A. <i>infectoria</i>	B. <i>cynodontis</i>	C. <i>cladosporioides</i>	F. <i>culmorum</i>	F. <i>oxysporum</i>
Fa. ¹²	M	-	-	+0,732**	-	-	-
Fa. ¹⁴	H	+0,793**	-	-	-	-	-
	C	-	-	+0,884**	-	-	-
Fa. ¹⁷	H	-	-	-	-	+0,489*	-
	M	-	-	+0,791**	-	-	-
Fa. ²²	M	-	-	+0,763**	-	-	-
Hete. ¹	H	-	-	-	-	-	+0,473*
Hete. ¹⁰	C	-	-	-	-	-	+0,873**
Ke. ⁵	M	+0,651**	-	-	-	-	-
Ph. ¹	H	-	-	-	-	+0,591**	-
Ph. ⁴	M	+0,629**	-	-	-	-	-
Ph. ⁵	H	-	-	+0,928**	-	-	-
Ph. ⁶	M	-	-	-	+0,782**	-	-
Ph. ⁸	H	-	-	-	-	-	+0,711**
S.Lü. ¹	H	-	-	-	-	-	+0,809**
S.Lü. ²	H	-	-	-	-	+0,538*	-
	C	-	-	-	-	-	+0,503*
S.Lü. ⁴	H	-	-	-	-	-	+0,592**
	C	-	+0,517*	-	+0,515*	-	-
Si.Lü. ²	H	-	-	-	-	+0,532*	-
Si.Lü. ³	H	-	-	-	+0,660**	-	-
Si.Lü. ⁶	C	-	-	+0,851**	-	-	-
Si.Lü. ⁸	M	-	-	+0,784**	-	-	-
Ste. ¹	M	-	-	-	-	+0,510*	-
	C	-	-	-	-	-	+0,566**
Ste. ⁴	H	-	-	+0,972**	-	-	-
Ste. ⁵	M	-	-	-	-	+0,828**	-
Ste. ⁷	H	+0,460*	-	-	-	+0,522*	-
Ste. ⁹	M	+0,494*	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	+0,835**	-	-
Ste. ¹⁵	H	-	-	+0,453*	-	-	+0,634**
	M	-	-	-	-	-	+0,659**
Ste. ¹⁶	H	-	-	-	-	-	+0,679**
	C	-	-	-	-	-	+0,558*
Ste. ¹⁹	C	-	-	-	+0,814**	-	-
Ste. ²¹	H	-	-	-	-	-	+0,817**
	M	-	-	-	-	-	+0,779**
	C	-	-	-	-	-	+0,532*
Ste. ²²	M	+0,462*	-	-	+0,725**	-	-
	C	-	-	-	-	-	+0,532*

Tablo 15 (Devamı)

Bileşik ¹	Çözücü ²	A. <i>alternata</i>	A. <i>infectoria</i>	B. <i>cynodontis</i>	C. <i>cladosporioides</i>	F. <i>culmorum</i>	F. <i>oxysporum</i>
Ste. ³²	H	-	-	-	+0,513*	-	-
Ste. ³³	C	-	+0,471*	-	-	-	-
Ste. ³⁷	H	-	-	-	-	-	+0,573**
Ste. ³⁹	H	-	-	+0,959**	-	-	-
Ste. ⁴²	H	-	-	-	-	-	+0,660**
	M	-	-	-	-	-	+0,874**
Ste. ⁴³	H	-	-	-	-	-	+0,881**
	M	-	-	-	-	-	+0,543*
Te. ²	H	-	-	+0,538*	-	-	-
	M	-	-	-	-	-	+0,490*
	C	-	-	-	-	+0,602**	-
Te. ¹⁰	M	-	+0,445*	+0,462*	-	-	-
Te. ¹²	H	-	+0,638**	-	-	-	-
Te. ¹⁴	M	-	-	+0,677**	-	-	-
Te. ¹⁷	C	-	+0,612**	-	-	-	-
Te. ¹⁸	M	+0,515*	-	-	-	-	-
Te. ²⁵	H	-	-	+0,890**	-	-	-
Te. ²⁷	M	-	-	-	-	+0,535*	-

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

² Çözücü, H: Hekzan, M: Metanol, C: Kloroform

* P < 0.05, ** P < 0.01

4.4 Ekstraktların Antifungal Etkileri İle Tespit Edilen Bileşiklerin Miktarı Arasındaki İlişkiler

Çalışmamızda genotip kısmına özelleşmiş olmayan yani birden fazla ekstraktla bulunan bileşiklerin miktarı ile ekstraktların patojenler üzerine antifungal etkileri arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda çok sayıda bileşik ile engelleme oranları arasında pozitif ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Ek Tablo 4-9). Bu bileşiklerden bazılarının tek bir fungal etmenin engellenme oranıyla ilişkili olduğu, bazılarının ise birden fazla etmenin engellenme oranıyla ilişkili olduğu görülmüştür. Araştırmamızda, antifungal özellik yönünden ele alınan 4 kriterle (koloni çapı, konidi çimlenmesi, konidi çim tüpü uzunluğu, inhibisyon zonu) de ilişkili bulunan bileşikler Tablo 16' da verilmiştir.

Tablo 16'da görüldüğü gibi tek fungal etmen dikkate alındığında en fazla sayıda bileşik *F. culmorum*'un engelleme oranıyla ilişkili olmuştur. Bunu *F. oxysporum* izlemiştir.

Tablo. 16. Antifungal etki ile ilişkisi tespit edilen bileşikler

Fungus	Bileşik ¹
<i>A. alternata</i> (A.alt.)	Ac.Cl. ³ , Ac.Cl. ⁵ , Alk. ⁴⁵ , Fa. ¹⁵ (pozitif)
<i>A. infectoria</i> (A. inf)	Amd. ² , Est. ^{40, 45} , Fa. ¹⁷ , Si.Lu. ⁸ , (pozitif) Alk. ¹² . negatif
<i>B. cynodontis</i> (B.cyn)	Alc. ²⁷ , Est. ⁴³ , Si.Lu. ⁷ , Ste. ^{19, 24} , Te. ²⁶ (pozitif)
<i>C. cladosporioides</i> (C.clad.)	Alc. ² , AlH. ¹⁰ (negatif)
<i>F. culmorum</i> (F.c.)	Alc. ¹⁸ , Ald. ^{1, 17} , Alk. ⁵ , Est. ^{2, 26, 73} Hete. ¹⁰ , Ph. ⁸ , Ste. ³⁰ Ste. ³² (pozitif)
<i>F. oxysporum</i> (F.oxy.)	Ald. ⁸ , Alk. ^{46, 50} , Est. ^{17, 35, 37, 57} , Si.lu. ⁴ , Ste. ³³ , Te. ¹² (pozitif)
A.alt+B.cyn+C.clad+F.c+F.oxy	Ac.Cl. ² (pozitif)
A.alt+A.inf+B.cyn+C.clad+ F.oxy	Al.H. ¹² (pozitif)
A.alt.+ B.cyn + C.clad+F.oxy.	Alc. ¹ , Ald. ¹² , Ami. ^{1, 2} , Est. ¹⁹ (pozitif)
B.cyn + C.clad.+ F.c+F.oxy	Amd. ⁶ (pozitif)
A.alt+A.inf+B.cyn+C.clad	Amd. ⁷ , Ste. ⁷ (pozitif)
A.inf + C.clad + F.c	Alk. ^{10, 16, 19, 52} , Anh. ² , Te. ¹⁸ (pozitif)
A.alt.+ B.cyn + C.clad	Alke. ³ , Al.H. ⁹ , Ami. ^{4, 6} (pozitif)
A.inf.+ C.clad + F.oxy	Est. ⁷⁷ (pozitif)
A.alt.+ B.cyn + C.clad	Te. ²⁷ (pozitif)
B.cyn + C.clad.+ F.c	Amd. ³ , Est. ^{27, 102} (pozitif)
C.clad+F.c+F.oxy	Al.H. ⁷ , Amd. ⁴ (pozitif)
A.alt+A.inf	Alc. ²¹ , Fa. ^{5, 12-13, 19} , Ste. ^{25, 41, 44} (pozitif)
A.alt.+ B.cyn	Amd. ⁵ , Si.Lu. ³ (pozitif)
A.inf.+ C.clad	Est. ^{63, 107} , Si.Lu. ¹ , Te. ^{10, 15} (pozitif)
A.inf +F.c	Alk. ²⁶ , Est. ⁷⁶ , Ste. ⁴² (pozitif)
B.cyn + C.clad	Alc. ¹⁴ , Amd. ^{8, 10} (pozitif)
B.cyn + F.c	Est. ^{6, 103, 104} (pozitif)
B.cyn + F.oxy.	Ald. ⁹ (pozitif)
C.clad.+ F.c	Est. ⁵⁹ , Ph. ¹ , Ste. ^{21, 37} , Te. ¹⁷ (pozitif)
C.clad + F.oxy	Est. ^{65, 80} (pozitif)

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

C. cladosporioides'de ise Alc² (2,4-Diethyl-1-heptanol) ve Al.H.¹⁰ (1-Iodoheptadecane) ile negatif ilişki olduğu görülmüştür. Bileşikler arasında Ac.Cl.² (Linoleoyl chloride)'miktarı ile 5 fungal etmenin (*A. alternata*, *B. cynodontis*, *C. cladosporioides*, *F. culmorum* ve *F. oxysporum*) koloni çapı, konidi çimlenmesi, konidi çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonuna etki arasında önemli pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Yine Al.H.¹² (1,1,2,3,3-Pentachloropropane)'nin miktarı ile aynı kriterler açısından *A. alternata*, *A. infectoria*, *B. cynodontis*, *C. cladosporioides* ve *F. oxysporum* arasında önemli pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Ekstraktların antifungal etki oranları ile bileşiklerin miktarı arasındaki yüksek düzeydeki pozitif ilişkiler dikkate alındığında, *A. alternata*'nın koloni çapı, konidi çimlenmesi, konidi çim tüpü uzunluğu, inhibisyon zonu üzerine etki ile bileşiklerin miktarı arasında ilk sırada bulunan ilişki (sırasıyla $r=+0,647$, $r=+0,648$, $r=+0,676$, $r=+0,659$, $p<0.01$) Alke³ ile olmuştur. Aynı kriterler göz önüne alındığında *B. cynodontis* ile Alc¹ arasındaki pozitif ilişki (sırasıyla $r=+0,814$, $r=+0,850$, $r=+0,825$, $r=+0,828$, $p<0.01$) ilk sırada yer almıştır. *A. infectoria*'nin koloni çapı, konidi çimlenmesi ve inhibisyon zonu üzerine antifungal etki Fa¹² ile (sırasıyla $r=+0,478$, $r=+0,514$, $r=+0,476$, $p<0.01$), konidi çim tüpü uzunluğuna antifungal etki Alk.⁵² ile yüksek düzeyde ilişkili ($r=+0,476$, $p<0.01$) olmuştur.

C. cladosporioides'in koloni çapı, konidi çimlenmesi ve çim tüpü uzunluğu üzerine antifungal etki ile Ami.² arasında pozitif ilişki ilk sırayı alırken (sırasıyla $r=+0,557$, $r=+0,713$, $r=+0,554$, $p<0.01$), inhibisyon zonu ile Amd.⁶ ($r=+0,623$, $p<0.01$) arasındaki ilişki aynı sırada bulunmuştur.

F. culmorum koloni çapı, konidi çimlenmesi ve inhibisyon zonu üzerine antifungal etki açısından Amd.⁴ ile (sırasıyla $r=+0,483$, $r=+0,547$, $r=+0,533$, $p<0.01$), çim tüpü uzunluğuna antifungal etki açısından Te¹⁷ ($r=+0,514$, $p<0.01$) ile yüksek düzeyde pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Amd.⁴, *F. oxysporum*'un koloni çapının da engellenmesi ile yüksek düzeyde ilişkili ($r=+0,384$, $p<0.01$) bulunmuştur. Aynı etmenin konidi çimlenmesindeki azalmada Est.³⁷ ile ($r=+0,513$, $p<0.01$), çim tüpü uzunluğundaki azalmada Ald.⁸ ile ($r=+0,386$, $p<0.01$), inhibisyon zonundaki artışta Alk.¹⁶ ile ($r=+0,483$, $p<0.01$) olan ilişkilerinin birinci sırada yer aldığı görülmüştür.

5. TARTIŞMA

Ayçiçeği tohumlarının özellikle antioksidant bileşikler ve vitaminler açısından metabolit içeriği, bilinmektedir. Daha önceki çalışmalarda, ayçiçeği genotipleri dikkate alınmaksızın metanol, aseton ve etanol+su ve su (De Leonardis vd.. 2005), hekzan (Weisz vd., 2009), metanol (Karamac vd., 2012), etil asetat ve su (Amakura vd., 2013) ile ekstraksiyon yapılmış daha ziyade antioksidant özellikteki bileşikler, özellikle fenolik bileşikler tespit edilmiştir. Çalışmamızda, ayçiçeği mildöyösüne tolerant ve hassas ayçiçeği genotiplerine ait perikarp ve tohum kısımları dikkate alınmış, hekzan, metanol ve kloroform olmak üzere 3 farklı çözücü kullanılmış olup, farklı kimyasal gruplara ait bileşiklerin miktarının çözücülere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca fenolik maddeler dışında açıl klorür, alkol, aldehit, alkan, alken, alkil halojenür, amid, amin, anhidrid, siklo alkan, siklo alken, ester, yağ asidi, heterosiklik bileşik, kükürtlü bileşik, silisyumlu bileşik, spiro türevi, steroid ve terpen gruplarına ait çok sayıda bileşiğin varlığı ayçiçeği genotiplerimizde ilk kez tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde dikkate alındığında en yüksek fenolik madde miktarı (23,27 mg/g tohum) 13 TR001'in tohumlarından kloroform ile elde edilen ekstraktta elde edilmiştir. Bunu 18,35 mg/g tohum fenolik madde içeriği ile 2517 A'nın tohumlarından hekzan kullanılarak elde edilen metabolik ekstrakt izlemiştir. De Leonardis vd. (2005) yerel marketlerden aldıkları ayçiçeğinin perikarp kısmından etanol ve aseton ile ekstraksiyon yaptıklarında 1,20 mg/ml fenolik madde elde ettiklerini, toplam metabolit miktarının 9.10 mg/ml olduğunu belirtmektedirler. Çalışmamızda tüm ekstraksiyon tiplerinde elde edilen toplam metabolit miktarı De Leonardis vd. (2005)'in elde ettiğinden daha yüksek olmuştur. Fenolik madde ile ilgili yapılan çalışmalarda, toplam fenolik madde miktarının 27 mg/g tohum (Fisk vd. 2006), 39,38-41,76 mg/g tohum (Weisz vd. 2009) arasında değiştiği belirtilmektedir. Araştırmamızda fenolik maddeler sadece bir ekstraksiyon tipinde çıkmamış, onun dışında tüm genotiplerde toplam fenolik madde miktarı 0,02 ila 23,27 mg/g tohum arasında bulunmuştur. Elde ettiğimiz fenolik madde miktarları daha önceki çalışmalar ile uyum gösterse de, miktardaki farklılıklar kullanılan çözücü, ekstraksiyon yöntemi ve farklı genotiplerden ileri gelebilir. Yine daha önce ayçiçeği tohumlarında varlığı bildirilen fenolik maddelerden tocopherol ve türevleri (Guo vd., 2017) genotiplerimize göre değişen oranlarda tespit edilmiştir.

Tohumların kimyasal yapısı ile tohum kökenli funguslar arasındaki ilişkiler farklı bitkilerde incelenmiş olmakla birlikte, ayçiçeğinde bu tür bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Pamuk tohumlarında fungal etmenlerin bulunma oranları ile yağ asidi içeriği arasındaki ilişkiye yönelik bir çalışmada *C. cladosporioides*'in bulunma oranı ile çalışmamızda ayçiçeği genotiplerinde bulunan linoleic acid (Fa.⁷) arasında, palmitic acid (Fa.¹⁷)'in miktarı ile *F. oxysporum* arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (El-Hady Ali vd., 2011).

Araştırmamızda yapılan analizler sonucunda linoleic acid'in miktarı ile *F. oxysporum* ($r=0,470$ $p<0,05$) ve *B. cynodontis* ($r=0,612$ $p<0,01$)'in bulunma oranı arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Palmitic acid'in miktarı ise *B. cynodontis* ($r=0,791$ $p<0,01$) ve *F. culmorum*'un bulunma oranı ($r= 0,489$, $p<0,05$) ile ilişkili olmuştur. Ayçiçeği tohumlarında varlığı bildirilen tocopherol çeşitlerinden (Guo vd., 2017), α -tocopherol'ün (Ph.⁴) *A. alternata*'nın, β -tocopherol (Ph.⁵)'ün *B. cynodontis*'in, γ -tocopherol (Ph.⁶)'ün *C. cladosporioides*'in ve α -Tocopherol- β -D-mannosid (Ph.⁸)'in *F. oxysporum*'un bulunma oranı ile önemli derecede pozitif ilişkisi olduğu dikkati çekmiştir.

Ayçiçeğinin en önemli fungal hastalığı olan mildiyöye karşı dayanıklı genotiplerde tohum kökenli fungal etmenlerin sorun yaratması çıkış öncesi ve çıkış sonrası ölümlere neden olabilmektedir. Ayçiçeğinde tohum kökenli fungal etmenlere karşı antifungal etki yaratabilecek bileşiklere sahip genotiplerin belirlenmesi, dayanıklı genotip kullanımına yön verecektir. Bu bağlamda ayçiçeği mildiyösüne tolerant ve hassas olan ayçiçeği genotiplerinin perikarp ve tohumlarından 3 farklı çözücü ile elde edilen ekstraktlar, ayçiçeğinde tohum kökenli fungal patojenler olan (Arap, 2018, Arap ve Özer, 2018) *A. alternata*, *A. infectoria*, *B. cynodontis*, *C. cladosporioides*, *F. culmorum* ve *F. oxysporum*'un koloni gelişimi, konidi çimlenmesi, konidi çim tüpü uzunluğu, inhibisyon zonu üzerine etkileri açısından test edilmiştir. Mildiyö hastalığına karşı tolerant olan genotiplerden, kloroform kullanılarak elde edilen TTAE 1319'un tohum ekstraktının özellikle *A. alternata* ve *B. cynodontis*'in, 11 TR015 CL'nin tohum ekstraktının *C. cladosporioides*, 13 TR001'in tohum ekstraktının *A. infectoria*, *F. culmorum* ve *F. oxysporum* üzerine yüksek oranda antifungal etki gösterdiği belirlenmiştir. Hassas genotipler arasında 9728 A'nın hekzan ve kloroform ile elde edilen tohum ekstraktları ise sırasıyla *F. oxysporum* ve *F. culmorum*'a karşı antifungal etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Burada toplam metabolit miktarından ziyade metabolik ekstraktlarda bulunan bileşiklerin daha önemli olduğu düşünülmektedir ki söz konusu genotiplerde, tohum kısmına özelleşmiş bileşikler olduğu belirlenmiştir. Ancak bu genotiplerin antifungal etki göstermeyen ekstraktlarda bulunan bileşiklerden de bulundurduğu görülmüştür. Daha önce farklı bitkilerle yapılan çalışmalarda, çam tohumu kabuklarında bulunan yağ asitlerinden erusic acid (çalışmamızda Fa⁴)'in *A. tenuis* ve *F. oxysporum*'un koloni gelişimini engellediği, oleic acid (çalışmamızda Fa¹⁴) ve palmitic acid (Fa¹⁷)'in aynı fungal etmenlerin gelişimini teşvik ettiği bildirilmektedir (Grzywacz ve Rosochacka, 1977). Başka bir çalışmada ise pamuk tohumlarında bulunan linoleic acid (çalışmamızda Fa⁷)'in *P. ultimum*'un sporangium çimlenmesini teşvik ettiği belirtilmektedir (Rutlenge ve Nelson, 1997). Araştırmamızda söz konusu yağ asitlerinden Fa⁴ *B. cynodontis* ve *F. oxysporum*'un koloni çapı, konidi çimlenmesi, çim tüpü uzunluğu ve inhibisyon zonu üzerine antifungal etki gösteren 2453 A'nın tohumlarından kloroform ile ekstraksiyon yapıldığında tespit edilmekle birlikte aynı

funguslara daha yüksek oranda etki gösteren diğer genotip ekstraktlarında bulunmamıştır. Yine yukarıda adı geçen yağ asitlerinden oleic acid, palmitic acid ve linoleic acid *F. oxysporum*'a antifungal etki gösteren ve göstermeyen genotip ekstraktlarında değişen oranlarda bulunmuştur. Bununla birlikte çalışmamızda oleic acid'in *A. alternata*'nın bulunma oranı ile yüksek derecede ilişkili bulunması, bileşiğin patojeni teşvik edebileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar incelendiğinde, ayçiçeği mildiyösüne dayanıklı genotiplerin tohumlarından özellikle kloroform ile elde edilen metabolik ekstraktların ele alınan patojen funguslara antifungal etki gösterme potansiyeline sahip olduğu belirlenmiş ancak tespit edilen antifungal etkilerin çok yüksek olmadığı görülmüştür. Bunun tohum ve perikarpların antifungal özellikte olmayan bileşikleri de içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte ayçiçeğinde tohum kökenli fungal etmenler üzerine antifungal etki ile yüksek düzeyde pozitif ilişkili bulunan bileşikler tohum kökenli fungal etmenlerin kontrolüne yönelik daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır.

6. SONUÇ

Farklı ayçiçeği genotiplerinin perikarp ve tohumlarında bulunan metabolitlerle, tohum kökenli funguslar arasındaki ilişkilere yönelik bulgular orijinal nitelik taşımaktadır. Çalışmada, öncelikle tohumların perikarba göre daha yüksek miktarda metabolit içerdiği ve metabolit eldesinde en iyi çözücünün kloroform olduğu tespit edilmiştir. Tohum kökenli fungusların kontrolüne yönelik daha sonra yapılacak çalışmalarda ekstraksiyon işlemlerinde kloroform kullanılmasında yarar bulunmaktadır.

Bu araştırmada, ayçiçeği mildiyösüne tolerant ve hassas ayçiçeği genotiplerinin perikarp ve tohumlarından hekzan, metanol ve kloroform kullanılarak elde edilen metabolik ekstraktlarda bulunan bileşiklerle, aynı kısımlarda yer alan tohum kökenli fungal etmenlerin (*Alternaria alternata*, *A. infectoria*, *Bipolaris cynodontis*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium culmorum*, *F. oxysporum*) bulunma oranları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu ilişki çerçevesinde her bir fungal etmenin bulunuşu ile yüksek derecede ilişkili olan bileşikler ortaya konmuştur. Islah çalışmaları sonucunda elde edilen genotiplerin bu bileşikler açısından test edilmesi faydalı olacaktır.

Çalışma süresince üç ayrı çözücü ile elde edilen ekstraktların ayçiçeğinde tohum kökenli fungal patojenlere karşı antifungal etkileri araştırılmış, tolerant genotiplerinin tohumlarından kloroform ile elde edilen ekstraktların koloni gelişimi, konidi çimlenmesi, konidi çim tüpü uzunluğu veya inhibisyon zonu gibi kriterlerden en az biri açısından antifungal özelliğe sahip olduğu görülmüştür. Ekstraktların antifungal etkisi ile, ekstraktlarda bulunan her bir bileşik

arasındaki ilişkilerin incelenmesi sonucunda, en yüksek düzeyde pozitif ilişkilerin 2-Dodecyl-dodecen ile *A. alternata*'nın çim tüpü uzunluğunda azalma, octadec-9-enoic acid, bombykol, benzedrex, hexadecanamide, dodecyl cyclohexanecarboxylate ile sırasıyla *A. infectoria*, *B. cynodontis*, *C. cladosporioides*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*'un konidi çimlenmesinde azalma arasında olduğu belirlenmiştir. Bu bileşiklerin ayçiçeğinde tohum kökenli patojenlerin engellenmesine yönelik çalışmalarda kullanılması, ancak öncelikle tohum çimlenmesine ve fide gelişimine herhangi bir olumsuz etkisinin bulunup bulunmadığının araştırılması önemlidir.

7. KAYNAKLAR

Aktaş, H., Gürer, M., Araz, A. 2001. "Türkiye'de ekilmekte olan yağlık ve çerezlik ayçiçeği çekirdeklerindeki fungal floranın saptanması üzerinde araştırmalar", Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi, Tekirdağ, 250-263.

Albourie, J. M., Tourvieille, J., De Labrouhe, D. T. 1998. "Resistance to metalaxyl in isolates of the sunflower pathogen *Plasmopara halstedii*", European Journal of Plant Pathology, 104, 235–242.

Amakura, Y., Yoshimura, M., Yamakami, S., Yoshida, T. 2013. "Isolation of phenolic constituents and characterization of antioxidant markers from sunflower (*Helianthus annuus*) seed extract", Phytochemistry Letters, 6, 302–5.

Anonim, 2018 a. "FAO Statistical Databases". <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Son erişim tarihi: 02.02.2020

Anonim, 2018 b. Ayçiçeği tohumu. <https://www.aycicegi.gen.tr/aycicegi-tohumu.html>. Son erişim tarihi: 22.01.2020.

Anonim, 2018 c. "Ayçiçeği yağı", <https://www.aycicegi.gen.tr/aycicek-yaqi.html>. Son erişim tarihi: 22.01.2020.

Arap, M. 2018. Mildiyö Hastalığına Karşı Farklı Tolerans Derecelerindeki Bazı Ayçiçeği Genotiplerinde Tohum Kökenli Fungusların Belirlenmesi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Arap, M., Özer, N. 2018. "Determination of seed-borne fungi in some sunflower lines with different tolerance degree to downy mildew disease", IX. International Scientific Agriculture Symposium 'AGROSYM 2018.

- Biriş, S. Ş., Ionescu, M., Gheorghită, N. E., Ungureanu, N, Vlăduț, N. V. 2019. "Study of the compression behavior of sunflower seeds using the finite element method", *AGROFOR International Journal*, 4 (1), 128-136.
- Chen, M., Rao, R. S. P., Zhang, Y., Zhong, C., Thelen, J. J. 2016. "Metabolite variation in hybrid corn grain from a large-scale multisite study", *The Crop Journal*, 4, 177-187.
- De Leonardis, A., Macciola, V., Di Domenico, N. 2005. "A first pilot study to produce a food antioxidant from sunflower seed shells (*Helianthus annuus*)", *European Journal of Lipid Science and Technology*, 107, 220–227.
- Delen, N., Onoğur, E., Yıldız M. 1985. "Sensitivity levels to metalaxyl in six *Plasmopara helianthi* Novot. isolates", *The Journal of Turkish Phytopathology*, 14, 31-36.
- El-Hady Aly, A. A., Hussein, E., Omar, M., El-Abbasi, I., Abd-Elsalam K. 2011. "Effect of fatty acid content on the level of cottonseed colonization by fungi", *Biological Letters*, 48, 125-137.
- Erkan S, 1998. *Tohum Patolojisi*. İzmir: Gözdem Ofis,. 275 s.
- Fisk, L. D., White, D. A., Carvalho, A, Gray D. A. 2006. "Tocopherol-an intrinsic component of sunflower seed oil bodies", *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 83, 341-344
- Garcia, S., Garcia, C., Heinzen, H., Moyna P. 1997. "Chemical basis of the resistance of barley seeds to pathogenic fungi", *Phytochemistry*, 44, 415-418.
- Gembeh, S. V., Brown, R.L., Grimm, C., Cleveland T. E. 2001. "Identification of chemical components of corn kernel pericarp wax associated with resistance to *Aspergillus flavus* infection and aflatoxin production", *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49, 4635-4641.
- Grzywacz A., Rosochacha J. 1977. "Attempt at elucidation of the role of fatty acids in the resistance of *Pinus silvestris* L. seeds to infection by damping-off fungi in dependence on the colour of their seed shells. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 46, 569-575.
- Gulya T, Draper M, Harbour J, Holen C, Knodel J, Lamely A, Manson P. 1999. "Metalaxyl resistance in sunflower downy mildew in North America", *Proceedings of the 21st NSA Sunflower Research Workshop* pp. 118–123, Bismarck, ND.
- Guo, S., Ge, Y., Jom K. N. 2017. "A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common sunflower seed and sprouts (*Helianthus annuus* L.)", *Chemistry Central Journal*, 11, 1-10.

- Huo, Q., Wang, Z., Xiong, S., Shi R. 2013. "Determination of volatile organic compounds in pepper seeds by GC/MS", *Asian Journal of Chemistry*, 25, 8909-8912.
- Karamać, M., Kosińska, A., Estrella, I., Hernández, T., Dueñas M. 2012. "Antioxidant activity of phenolic compounds identified in sunflower seeds", *European Food Research and Technology*, 235, 221–230.
- Karman, M. 1970. *Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları*. İzmir: Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, 278 s.
- Kayahan, M. 2006. *Yağlı Tohumlardan Ham Yağ Üretim Teknolojisi*. Ankara: TMMOB Gıda mühendisleri odası, Kitap seri:7, 2-4.
- Lafon, S., Penaud, A., Walser, P., De Guenin, M. C. H., Molinero, V., Mestres, R., Tourvieille D. 1996. "Le mildiou du tournesoltoujours sous surveillance", *Phytoma*, 484, 35-36.
- Lisec, J., Schauer, N., Kopka, J., Willmitzer, L., Fernie A. R. 2006. "Gas chromatography mass spectrometry-based metabolite profiling in plants", *Nature Protocols*, 1, 387-396.
- Molinero-Luiz, M. R., Condon-Torres, M. M., Martinez-Aguilar, J., Melero-Vara, J. M., Dominguez J. 2008. "Resistance to metalaxyl and to metalaxyl-M in populations of *Plasmopara halstedii* causing downy mildew in sunflower", *Canadian Journal of Plant Pathology*, 30, 97-105.
- Neergaard, P. 1979. *Seed Pathology*. The Macmillan Pres Ltd. 1025 s.
- Noelting, M.C., Molina, M.C., Monaco, C.I, Sandoval, M.C., Perello A. 2012. "First report of *Alternaria infectoria* on amaranth (*Amaranthus caudatus* ssp. *mantegazzianus*) in Argentina", *New Disease Reports*, 25, 11.
- Oros, G., Virányi F. 1984. "Resistance of *Plasmopara halstedii* to metalaxyl in the greenhouse", *Temperate Downy Mildews Newsletter*, 3, 22-23.
- Özer, N. 2011. "Screening for fungal antagonists to control black mold disease and to induce the accumulation of antifungal compounds in onion after seed treatment", *BioControl*, 56, 237-247.
- Özer, N., Chilosi, G., Magro P. 1999. "Differential accumulation of antifungal compounds during onion seed germination and upon infection by *Aspergillus niger* van Tieghem", *Journal of Plant Pathology*, 81, 201-204.

- Özer, N., Köycü, N. D., Chilosi, G., Magro P. 2004. "Resistance to *Fusarium* basal rot of onion in greenhouse and field and associated expression of antifungal compounds", *Phytoparasitica*, 32, 388-394.
- Özer, N., Şabudak, T., Özer, C., Gindro, K., Schnee, S., Solak E. 2017. "Investigations on the role of cuticular wax in resistance to powdery mildew in grapevine", *Journal of General Plant Pathology*, 83, 316-328.
- Palou, L., Rosales, R., Taberner, V., Vilella-Esplá J., 2016. "Incidence and etiology of postharvest diseases of fresh fruit of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in the grove of Elx (Spain)", *Phytopathologia Mediterranea*, 55, 391-400.
- Ruttledge, T. R., Nelson E. B. 1997. "Extracted fatty acids from *Gossypium hirsutum* stimulatory to the seed-rotting fungus, *Pythium ultimum*". *Phytochemistry*, 46 (1), 77-82.
- Schnee, S. 2008. Facteurs de résistance à l'oïdium (*Erysiphe necator* Schwein.) chez la vigne (*Vitis vinifera* L.). Doktora Tezi, Neuchatel Üniversitesi, Fen Fakültesi.
- Subashini, R., Rakshitha S. U. 2012. "Phytochemical screening, antimicrobial activity and *in vitro* antioxidant investigation of methanolic extract of seeds from *Helianthus annuus* L.", *Chemical Science Review and Letter*, 1, 30-34.
- Tanahashi, M., Nakano, T., Akamatsu, H., Kodama, M., Otani, H., Osaki-Oka K. 2016. "*Alternaria alternata* apple pathotype (*A.mali*) causes black spot of European pear", *European Journal of Plant Pathology*, 145, 787-795.
- Tetorya, M., Rajam M. V. 2018. "RNA silencing of PEX6 gene causes decrease in pigmentation, sporulation and pathogenicity of *Fusarium oxysporum*", *Plant Pathology*, 67, 67-75.
- Touati-Hattab, S., Barreu, C., Verdal-Bonnin, M.N., Chereau, S., Richard-Forget, F., Hadjout, S., Mekliche, L., Bouznad Z. 2016. "Pathogenicity and trichothecenes production of *Fusarium culmorum* strains causing head blight on wheat and evaluation of resistance of the varieties cultivated in Algeria", *European Journal of Plant Pathology*, 145, 797-814.
- Weisz, G. M., Kammerer, D. R., Carle R. 2009. "Identification and quantification of phenolic compounds from sunflower (*Helianthus annuus* L.) kernels and shells by HPLC-DAD/ESI-MS", *Food Chemistry*, 115: 758-765.
- Zhang, W., Liu, J., Huo, P., Zhang, T., Nan Z. 2017. "Characterization and pathogenicity of *Bipolaris peregrinensis*: the causal organism for leaf spot of hybrid bermudagrass in China", *European Journal of Plant Pathology*, 148, 551-555.

EKLER

Ek Tablo 1. Ayçiçeği genotiplerinin perikarp ve tohumlarından farklı çözücüler ile elde edilen ekstraktlarda bulunan bileşik gruplarının toplam miktarı (mg/g kısım)

Genotip	Çö. ³	Ac.Cl	Alc.	Ald	Alk.	Alke.	Al.H.	Amd.	Ami.	Anh.	Cyc. Alk.	Cyc. Alke.	Est.	Fa.	Hete	Indo.	Ke.	Ph.	S.Lü	Si.Lu	Spi.	Ste.	Te.
TTAE 1319 (P ¹)	H	0,02	0,04	0,00	1,29	0,00	0,09	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	7,76	0,00	0,06	0,03	0,00	0,02	0,05	0,20	0,00	0,64	0,16
	M	0,08	0,13	0,00	0,94	0,00	0,02	1,25	0,00	0,00	0,12	0,00	23,04	3,30	0,00	0,00	0,06	0,16	0,15	0,56	0,00	1,16	0,36
	C	0,00	0,17	0,00	0,90	0,02	0,11	2,25	0,11	0,00	0,00	0,00	49,51	0,17	0,00	0,25	0,00	0,03	0,02	0,00	0,04	1,21	0,43
TTAE 1319 (T ²)	H	0,00	8,28	3,19	12,31	0,00	0,47	10,32	0,00	0,00	0,00	0,00	222,10	8,03	0,00	0,00	0,00	10,35	0,00	4,56	0,69	13,38	18,78
	M	1,19	9,17	0,00	2,76	0,13	0,26	3,77	0,00	0,00	0,00	0,00	85,88	5,76	0,00	0,00	0,00	1,50	0,36	1,87	0,05	2,67	0,99
	C	2,19	35,79	2,55	11,43	0,42	3,12	14,27	13,48	0,00	0,00	0,00	304,26	23,80	0,00	3,07	0,00	5,16	0,00	1,72	0,65	27,23	15,58
13 TR009 (P)	H	0,00	0,04	0,00	3,93	0,00	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	5,83	0,43	0,00	0,00	0,00	0,16	0,15	0,89	0,18	0,21	0,84
	M	0,48	0,19	0,00	1,43	0,00	0,16	2,05	0,02	0,00	0,00	0,00	30,28	0,60	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,12	0,03	1,35	0,09
	C	0,06	0,17	0,00	1,81	0,00	0,09	1,49	0,03	0,00	0,00	0,00	40,49	0,05	0,00	0,36	0,00	0,00	0,07	0,07	0,05	0,50	0,30
13 TR009 (T)	H	4,27	1,05	2,67	26,25	0,00	1,38	2,67	0,00	0,00	0,00	0,30	128,64	92,23	0,00	1,56	0,00	7,42	0,00	1,41	0,66	23,39	6,57
	M	0,79	0,21	0,50	4,26	0,48	0,73	5,96	0,19	0,00	0,00	0,00	102,95	26,28	0,00	0,00	0,00	3,70	0,27	2,41	0,22	2,92	2,51
	C	1,04	32,34	0,00	6,24	0,36	1,95	11,25	3,94	0,00	0,00	0,00	358,79	14,73	0,00	2,12	0,00	1,81	0,00	1,22	0,72	11,26	3,65
TTAE 13-9 (P)	H	0,00	0,14	0,00	26,79	0,00	0,96	1,86	0,00	0,00	0,15	1,22	28,36	7,35	0,00	0,00	0,14	1,81	0,00	1,35	0,00	3,75	4,11
	M	0,11	0,12	0,00	2,51	0,19	0,20	2,18	0,05	0,00	0,00	0,00	43,01	3,48	0,00	0,04	0,00	0,07	0,13	0,90	0,09	1,70	0,88
	C	0,00	0,21	0,00	6,89	0,04	0,15	2,38	0,32	0,00	0,00	0,00	87,30	6,16	0,00	0,62	0,00	0,37	0,00	0,17	0,10	1,78	1,64
TTAE 13-9 (T)	H	0,90	0,98	1,54	24,26	0,00	1,34	3,71	0,00	0,00	0,32	0,00	197,78	112,58	0,00	1,70	0,00	9,30	0,00	0,55	0,91	26,98	11,51
	M	0,39	0,66	0,00	3,96	0,38	0,32	9,40	0,39	0,00	0,00	0,00	167,77	18,77	0,00	0,00	0,00	3,14	0,13	1,93	0,21	4,47	2,82
	C	45,12	23,24	0,05	5,47	0,00	0,05	3,81	0,00	0,00	0,00	0,00	115,98	293,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,48	0,73

Ek. Tablo 1 (Devamı)

Genotip	Çö. ³	Ac.Cl	Alc.	Ald	Alk.	Alke.	Al.H.	Amd.	Ami.	Anh.	Cyc. Alk.	Cyc. Alke.	Est.	Fa.	Hete	Indo.	Ke.	Ph.	S.Lü	Si.Lu	Spi.	Ste.	Te.
11 TR015 CL (P)	H	0,00	0,20	0,00	3,08	0,00	0,50	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	7,52	1,20	0,00	0,00	0,00	0,55	0,80	1,45	0,24	0,64	0,90
	M	0,00	0,21	0,00	1,83	0,48	0,24	1,22	0,00	0,16	0,00	0,00	16,02	1,67	0,00	0,57	0,07	0,06	0,00	0,45	0,08	0,13	0,77
	C	0,00	1,10	0,00	1,51	0,00	0,64	0,78	0,03	0,09	0,00	0,00	21,78	1,16	0,00	0,38	0,00	0,08	0,03	0,05	0,05	0,61	0,58
11 TR015 CL (T)	H	0,00	1,89	6,51	19,41	0,85	1,17	2,44	0,00	0,00	2,83	0,00	162,75	81,00	0,00	1,46	0,33	10,03	0,00	0,72	0,59	25,06	8,38
	M	1,44	1,34	0,20	2,50	0,00	0,71	5,13	0,83	0,00	0,00	0,00	105,16	5,94	0,00	1,35	0,00	1,91	0,25	0,74	0,09	2,90	1,47
	C	0,00	1,36	0,00	11,45	0,00	1,91	6,92	3,14	0,00	0,00	0,00	296,96	70,46	0,00	0,00	0,00	3,86	0,00	0,34	0,51	19,94	7,38
13 TR001 (P)	H	0,00	0,11	0,00	11,76	0,53	0,36	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	50,21	5,90	0,00	0,00	0,00	2,28	2,01	2,67	0,40	2,18	1,71
	M	0,00	0,36	0,03	2,15	0,03	0,31	3,50	0,23	0,00	0,00	0,00	44,16	1,58	0,00	0,70	0,00	0,32	0,04	0,18	0,09	1,89	1,32
	C	0,00	0,41	0,00	4,05	0,04	0,00	3,68	0,00	0,00	0,00	0,00	102,21	0,55	0,00	0,00	0,00	0,60	0,04	1,11	0,09	2,24	3,49
13 TR001 (T)	H	0,71	0,94	1,23	12,84	0,51	0,24	3,63	0,00	0,00	0,44	0,00	275,82	65,92	0,00	0,00	0,00	5,82	0,00	0,28	0,47	17,92	7,37
	M	3,58	0,37	0,65	5,19	0,00	0,09	2,96	0,63	0,00	0,00	0,00	87,62	14,84	0,00	0,00	0,00	1,82	0,51	1,28	0,21	3,21	0,53
	C	0,93	0,05	0,00	51,81	1,17	0,00	6,80	0,00	0,44	2,89	0,00	219,71	110,16	0,00	0,83	0,00	23,27	0,00	0,59	0,00	61,58	8,72
2453 A (P)	H	0,25	0,04	0,00	5,85	0,00	0,85	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	8,31	1,18	0,00	0,00	0,00	0,11	0,33	0,93	0,12	0,21	0,34
	M	1,68	0,24	0,11	2,07	0,02	0,07	2,53	0,00	0,00	0,00	0,00	41,61	1,36	0,00	0,00	0,15	0,04	0,09	0,14	0,00	1,53	0,53
	C	0,00	0,35	0,00	1,65	0,03	0,07	3,27	0,00	0,31	0,00	0,00	66,38	0,17	0,00	0,41	0,00	0,01	0,02	0,07	0,05	1,47	0,59
2453 A (T)	H	8,01	3,76	3,95	11,80	0,27	0,76	4,81	0,00	0,00	0,00	0,00	248,09	118,90	0,00	1,08	0,00	7,28	0,00	1,62	0,72	27,43	11,33
	M	1,65	0,74	0,20	2,85	0,08	0,73	6,15	0,98	0,00	0,00	0,00	101,17	7,67	0,00	0,00	0,00	1,98	0,08	1,72	0,00	5,21	2,61
	C	0,53	35,07	1,48	1,81	0,00	0,42	10,05	1,69	0,00	0,05	0,00	448,41	7,94	0,90	0,74	0,11	0,74	0,11	0,69	0,16	13,25	4,77
9728 A (P)	H	0,41	0,08	0,00	8,17	0,00	0,08	1,68	0,00	0,00	0,00	0,00	16,55	2,90	0,00	0,00	0,09	0,95	0,43	2,71	0,18	1,07	1,53
	M	0,27	0,74	0,00	1,49	0,11	0,10	2,45	0,06	0,09	0,00	0,00	45,55	0,95	0,00	0,41	0,00	0,12	0,04	0,18	0,07	1,17	1,04
	C	0,07	0,26	0,06	3,85	0,03	0,37	2,10	0,05	0,20	0,00	0,00	64,61	1,36	0,00	0,29	0,00	0,13	0,02	0,13	0,06	1,22	1,16
9728 A (T)	H	0,44	3,13	6,03	9,34	0,00	0,58	4,73	0,00	0,00	0,00	0,00	203,63	67,31	1,81	1,23	1,67	5,11	0,68	0,85	0,48	25,54	8,08
	M	1,13	0,44	0,00	2,12	0,15	0,95	6,23	0,53	0,00	0,00	0,00	123,31	6,85	0,00	0,00	0,00	1,33	0,26	1,82	0,15	3,79	2,22
	C	0,44	17,95	1,47	2,80	0,00	7,22	7,81	1,90	0,00	0,00	0,00	391,02	5,47	0,00	0,00	0,00	12,15	0,10	0,00	0,15	24,93	14,48

Ek. Tablo 1 (Devamı)

Genotip	Çö. ³	Ac.Cl	Alc.	Ald	Alk.	Alke.	Al.H.	Amd.	Ami.	Anh.	Cyc. Alk.	Cyc. Alke.	Est.	Fa.	Hete.	Indo.	Ke.	Ph.	S.Lü	Si.Lu	Spi.	Ste.	Te.
9725 A (P)	H	0,07	0,02	0,00	0,93	0,00	0,07	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	7,15	0,64	0,00	0,00	0,02	0,03	0,07	0,57	0,02	0,43	0,12
	M	0,20	0,16	0,00	0,77	0,06	0,10	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	26,71	1,07	0,00	0,24	0,00	0,08	0,04	0,15	0,06	0,92	0,68
	C	0,09	0,05	0,00	0,76	0,00	0,53	0,64	0,02	0,00	0,00	0,00	36,65	1,53	0,02	0,12	0,00	0,13	0,03	0,00	0,03	0,73	0,10
9725 A (T)	H	0,00	0,36	0,80	10,28	0,00	1,05	5,68	0,00	0,00	0,00	0,00	160,02	151,95	0,40	0,00	0,00	9,78	0,20	0,00	0,40	48,63	12,92
	M	1,25	0,31	0,00	3,16	0,10	0,11	1,82	0,40	0,00	0,14	0,00	22,09	40,12	0,35	1,10	0,00	0,55	0,04	0,33	0,14	2,13	1,60
	C	0,38	16,27	3,65	2,61	0,16	2,24	16,27	1,48	0,00	0,11	0,00	467,39	18,36	0,11	0,60	0,00	0,76	0,00	1,04	0,00	10,00	4,69
2517 A (P)	H	0,35	0,12	0,00	11,72	0,11	0,12	1,71	0,00	0,34	1,72	0,26	21,38	9,72	0,00	0,00	0,12	0,93	0,50	5,57	0,12	1,04	3,25
	M	1,32	2,82	0,00	3,44	0,05	0,20	2,62	0,22	0,00	0,00	0,00	35,01	2,94	1,32	1,39	0,11	0,29	0,06	0,00	0,15	3,35	2,00
	C	0,12	0,25	0,00	4,83	0,07	0,25	1,70	0,06	0,00	0,00	0,00	53,93	5,66	0,00	0,40	0,00	0,32	0,06	0,00	0,12	2,56	2,56
2517 A (T)	H	0,96	28,78	0,58	7,26	11,80	9,56	3,75	0,38	4,50	0,00	0,00	169,43	63,34	0,58	1,29	0,00	18,35	0,54	0,79	0,46	79,31	8,05
	M	0,81	0,48	0,05	2,18	0,08	0,67	0,25	0,05	0,00	0,00	0,00	87,37	19,59	0,35	0,00	0,00	1,24	0,00	0,00	0,00	6,94	0,65
	C	0,99	1,05	4,51	7,48	0,15	1,19	14,12	1,88	0,00	0,00	0,00	379,71	52,08	0,20	1,44	0,00	1,09	0,30	0,79	0,45	20,82	7,14
9178 A (P)	H	0,28	0,02	0,00	1,98	0,00	0,02	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	5,16	1,11	0,00	0,00	0,00	0,09	0,03	0,73	0,00	0,49	0,31
	M	0,08	0,13	0,03	0,96	0,00	0,19	1,12	0,14	0,00	0,06	0,00	34,75	1,97	0,00	0,34	0,00	0,13	0,18	0,23	0,08	0,92	0,47
	C	0,00	0,11	0,06	1,67	0,00	0,32	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	36,76	1,93	0,06	0,27	0,01	0,08	0,07	0,03	0,06	0,94	0,30
9178 A (T)	H	1,01	0,64	0,71	13,66	0,00	2,10	6,78	0,52	0,00	0,00	0,00	240,74	74,19	0,86	2,21	0,00	5,69	0,22	0,00	0,41	17,16	7,76
	M	0,66	0,41	0,00	0,74	0,03	0,09	1,22	0,35	0,00	0,00	0,00	83,56	18,21	0,00	0,00	0,25	0,92	0,14	0,77	0,08	2,48	0,76
	C	0,00	2,91	2,91	1,22	0,32	3,78	10,29	1,09	0,00	0,00	0,09	354,34	42,34	0,09	0,00	0,05	0,86	0,41	0,00	0,41	31,36	2,74

¹P: Perikarp, ²T: Tohum,

³Çö: Çözücü, H: Hekzan, M: Metanol, C: Kloroform

Ac.Cl: Açıl klorür, Ald.: Aldehit, Alk: Alkan, Alke: Alken, Al.H.: Alkil halojenür, Amd.: Amid, Ami.: Amin, Cyc.Alk.: Siklo alkan, Cyc.Alke.: Siklo alken, Est.: Ester, Fa.: Yağ asidi, Hete.: Heterosiklik bileşik, Indo.: Indol türevi, Ke.: Keton, Ph.: Fenolik bileşik, S.Lü: Kükürtlü bileşik, Si.Lu: Silisyumlu bileşik, Spi.: Spiro türevi, Ste.: Steroid, Te.: Terpen

Ek Tablo 2. Test edilen fungal etmenler üzerine antifungal etki göstermeyen ekstraktların ait olduğu genotip kısımları ve genotip kısmına özelleşmiş bileşikler

Genotip	G.K. ¹	Çö. ²	Genotip kısmına özelleşmiş bileşikler ³
TTAE-1319	P	H	Alk. ³⁰ , Hete. ⁹
		M	Ke. ⁸ , Ste. ⁸
	T	H	Alk. ^{24, 49} , Ste. ¹⁸
		M	Alc. ³² , Est. ⁹⁴
13 TR009	T	H	Alk. ² , Est. ⁴ , Ste. ²⁰
		M	Ald. ⁷ , Est. ³⁸
TTAE-13-9	P	H	Cyc.Alk. ³
	T	H	Cyc.Alk. ⁹ , Te. ²²
		M	Amd. ¹¹
11 TR015 CL	P	H	Est. ¹¹
	T	H	Alc. ¹⁹ , Cyc.Alk. ⁷ , Fa ¹ ; Ke. ⁶ , Ste. ³⁸ , Te. ²⁸⁻²⁹
		M	Alc. ³⁹ , Est. ⁸⁸
13 TR001	P	H	Alk. ³¹ , Alke. ⁵⁻⁶ , Fa. ²⁰ , Ste. ¹²
	T	H	Ald. ¹¹ , Alk. ²⁸ , Alke. ² , Cyc.Alk. ⁵ , Est. ³⁴ , Te. ²⁴
2453 A	P	M	Ke. ⁴ , Ste. ¹⁰
9725 A	P	M	Est. ⁸
	T	H	Est. ^{70, 85, 101} , Ste. ³⁶
2517 A	P	H	Si.Lu ⁵
		M	Alk. ⁴¹ , Ste. ²⁶ , Hete. ²
		C	Alke. ⁷ , Te. ^{4-5, 7}
	T	H	Alc. ²⁶ , Alk. ¹ , Alke. ¹⁰ , Est. ^{20, 49, 53, 68}
		M	Ac.Cl. ¹ , Alc. ⁹ , Ald. ⁴ , Est. ⁵² , Hete. ⁴ , Ste. ³⁴
9178 A	T	H	Alk. ³³ , Est. ⁹¹⁻⁹² , Fa. ²¹ , Ste. ³

¹ G.K.: Genotip kısmı, Perikarp (P), Tohum (T)

² Çö. : Çözücü, Hekzan (H), Metanol (M), Kloroform (C)

³ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

Ek Tablo 3. Farklı ayçiçeği genotiplerinin perikarp ve tohumlarından elde edilen fungal türlerin bulunma oranları (%) (Arap, 2018, Arap ve Özer, 2018)

Genotip	G.K. ¹	<i>A. alternata</i>	<i>A. infectoria</i>	<i>B. cynodontis</i>	<i>C. cladosporioides</i>	<i>F. culmorum</i>	<i>F. oxysporum</i>
TTAE 1319	P	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0
13 TR009	P	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
	T	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
TTAE 13-9	P	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0
	T	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
11 TR015 CL	P	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
	T	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
13 TR 001	P	7,0	1,0	0,0	0,0	11,0	0,0
	T	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2453 A	P	4,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0
	T	5,0	4,0	0,0	5,0	0,0	0,0
9728 A	P	6,0	3,0	0,0	3,0	0,0	0,0
	T	5,0	8,0	3,0	0,0	0,0	0,0
9725 A	P	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	2,0
	T	0,0	0,0	6,0	1,0	0,0	1,0
2517 A	P	17,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
	T	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	6,0
9178 A	P	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	T	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

¹ G.K.: Genotip kısmı, Perikarp (P), Tohum (T)

Ek Tablo. 4. *A. alternata* üzerine antifungal etki ile ekstraktlarda bulunan bileşiklerin miktarı arasındaki ilişkiler

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Ac.Cl. ³	+0,437**	+0,629**	+0,480**	+0,459**
Ac.Cl. ⁵	+0,362**	+0,505**	+0,404**	+0,388**
Alc. ¹	+0,442**	+0,456**	+0,464**	+0,449**
Alc. ¹⁴	+0,271*	-	+0,316*	+0,340**
Alc. ²¹	+0,445**	+0,638**	+0,487**	+0,466**
Ald. ¹²	+0,402**	+0,266*	+0,462**	+0,495**
Alk. ⁸	+0,293*	+0,427**	+0,272*	-
Alk. ⁴⁵	+0,370**	+0,441**	+0,424**	+0,424**
Alke. ³	+0,647**	+0,648**	+0,676**	+0,659**
Al.H. ⁹	+0,496**	+0,422**	+0,542**	+0,552**
Al.H. ¹²	+0,497**	+0,495**	+0,525**	+0,515**
Amd. ⁵	+0,446**	+0,619**	+0,416**	+0,351**
Amd. ⁷	+0,490**	+0,563**	+0,456**	+0,412**
Amd. ¹⁰	+0,261*	-	+0,304*	+0,327*
Ami. ¹	+0,439**	+0,294*	+0,502**	+0,536**
Ami. ²	+0,459**	+0,361**	+0,512**	+0,531**
Ami. ⁴	+0,578**	+0,492**	+0,630**	+0,642**
Ami. ⁶	+0,563**	+0,511**	+0,603**	+0,604**
Est. ⁷	-	+0,257*	-	-
Est. ¹⁹	+0,385**	+0,255*	+0,442**	+0,473**
Est. ²⁷	+0,337**	-	+0,390**	+0,420**
Est. ⁴³	+0,297*	+0,429**	+0,275*	-
Fa. ⁵	+0,355**	+0,543**	+0,395**	+0,375**
Fa. ¹²	+0,441**	+0,628**	+0,485**	+0,464**
Fa. ¹³	+0,386**	+0,562**	+0,424**	+0,405**
Fa. ¹⁵	+0,346*	+0,489**	+0,321*	+0,268*
Fa. ¹⁹	+0,481*	+0,633*	+0,536*	+0,524*
Si.Lu. ³	+0,363**	+0,342**	+0,388**	+0,385**
Ste. ⁷	+0,461**	+0,507**	+0,514**	+0,515**
Ste. ²⁵	+0,452**	+0,645**	+0,495**	+0,473**
Ste. ⁴¹	+0,431**	+0,619**	+0,473**	+0,452**
Ste. ⁴⁴	+0,436**	+0,627**	+0,478**	+0,457**
Te. ²⁷	+0,315*	+0,291*	+0,344**	+0,345**

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

Ek Tablo. 5. *A. infectoria* üzerine antifungal etki ile ekstraktlarda bulunan bileşiklerin miktarı arasındaki ilişkiler

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Ac.Cl. ⁵	-	+0,287*	-	-
Alc. ²¹	+0,384**	+0,430**	+0,362**	+0,384**
Alk. ¹⁰	+0,321*	+0,278*	+0,303*	+0,300*
Alk. ¹²	-0,326*	-0,306*	-0,322*	-0,310*
Alk. ¹⁶	+0,431**	+0,370**	+0,413**	+0,401**
Alk. ¹⁹	+0,325*	+0,278*	+0,318*	+0,309*
Alk. ²⁶	+0,380**	+0,318*	+0,362**	+0,349**
Alk. ⁴⁵	-	+0,282*	-	-
Alk. ⁵²	+0,476**	+0,420**	+0,476**	+0,459**
Al.H. ¹²	+0,278*	+0,319*	+0,269*	+0,294*
Amd. ²	+0,333**	+0,353**	+0,312*	+0,367**
Amd. ⁵	+0,257*	+0,310*	-	+0,272*
Amd. ⁷	+0,312*	+0,372**	+0,296*	+0,333**
Ami. ³	-	-	+0,255*	+0,273*
Anh. ²	+0,413**	+0,349**	+0,394**	+0,381**
Est. ⁴⁰	+0,284*	+0,318*	+0,285*	+0,303*
Est. ⁴⁵	+0,312*	+0,364**	+0,304*	+0,335**
Est. ⁴⁷	-	+0,285*	-	+0,270*
Est. ⁶³	+0,275**	+0,311**	+0,277**	+0,298**
Est. ⁷⁶	+0,367**	+0,309*	+0,350**	+0,338**
Est. ⁷⁷	+0,321*	+0,362**	+0,318*	+0,343**
Est. ⁸⁰	-	+0,286*	+0,269*	+0,285*
Est. ¹⁰⁷	+0,307*	+0,331**	+0,308*	+0,322*
Fa. ⁵	+0,294*	+0,335**	+0,273*	+0,285*
Fa. ¹²	+0,478**	+0,514**	+0,454**	+0,476**
Fa. ¹³	+0,293*	+0,335**	+0,269*	+0,291*
Fa. ¹⁷	+0,425**	+0,461**	+0,461**	+0,455**
Fa. ¹⁹	+0,298*	+0,345**	+0,271*	+0,301*
Si.Lu. ¹	+0,312*	+0,346**	+0,312*	+0,332**
Si.Lu. ²	-0,257*	-	-	-
Si.Lu. ⁸	+0,382**	+0,416**	+0,437**	+0,435**
Ste. ⁷	+0,277*	+0,329*	+0,259*	+0,296*
Ste. ²⁵	+0,360**	+0,406**	+0,333**	+0,357**
Ste. ³⁰	+0,292*	-	+0,278*	+0,267*
Ste. ³²	+0,261*	-	-	-
Te. ¹⁸	+0,391**	+0,350**	+0,377**	+0,374**

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

Ek Tablo 5. (Devamı)

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Ste. ⁴¹	+0,339**	+0,384**	+0,313*	+0,337**
Ste. ⁴²	+0,325*	+0,314*	+0,300*	+0,311*
Ste. ⁴⁴	+0,348**	+0,394**	+0,323*	+0,343**
Te. ¹⁰	+0,315*	+0,350**	+0,315*	+0,336**
Te. ¹⁵	+0,318*	+0,295*	+0,307*	+0,308*

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

Ek Tablo 6. *B. cynadontis* üzerine antifungal etki ile ekstraktlarda bulunan bileşiklerin miktarı arasındaki ilişkiler

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Alc. ¹	+0,814**	+0,850**	+0,825**	+0,828**
Alc. ¹⁴	+0,377**	+0,447**	+0,388**	+0,302*
Alc. ²⁷	+0,457**	+0,519**	+0,400**	+0,493**
Ald. ⁹	+0,423**	+0,523**	+0,349**	+0,542**
Ald. ¹²	+0,654**	+0,771**	+0,650**	+0,581**
Alk. ⁸	+0,306*	-	+0,372**	+0,313*
Alke. ³	+0,766**	+0,739**	+0,835**	+0,689**
Al.H. ⁹	+0,625**	+0,666**	+0,664**	+0,536**
Al.H. ¹²	+0,730**	+0,769**	+0,745**	+0,718**
Amd. ³	+0,426**	+0,444**	+0,431**	+0,425**
Amd. ⁵	+0,457**	+0,304*	+0,544**	+0,466**
Amd. ⁶	+0,291*	+0,355**	+0,301*	-
Amd. ⁷	+0,475**	+0,299*	+0,541**	+0,476**
Amd. ⁸	+0,463**	+0,451**	+0,480**	+0,448**
Amd. ⁹	-	-	+0,257*	-
Amd. ¹⁰	+0,361**	+0,426**	+0,371**	+0,290*
Ami. ¹	+0,584**	+0,681**	+0,599**	+0,477**
Ami. ²	+0,658**	+0,732**	+0,680**	+0,579**
Ami. ⁴	+0,721**	+0,766**	+0,764**	+0,621**
Ami. ⁶	+0,757**	+0,789**	+0,798**	+0,691**
Est. ⁶	+0,407**	+0,413**	+0,404**	+0,432**
Est. ¹⁹	+0,757**	+0,894**	+0,732**	+0,722**
Est. ²⁶	-	+0,294*	-	+0,315*
Est. ²⁷	+0,455**	+0,544**	+0,469**	+0,361**
Est. ⁴³	+0,562**	+0,343**	+0,597**	+0,550**
Est. ⁶⁰	+0,317*	-	+0,274*	+0,291*
Est. ⁸⁴	+0,283*	+0,358**	-	+0,371**
Est. ¹⁰²	+0,434**	+0,457**	+0,432**	+0,460**
Est. ¹⁰³	+0,386**	+0,395**	+0,364**	+0,432**
Est. ¹⁰⁴	+0,296*	+0,301*	+0,286*	+0,330**
Fa. ¹⁵	+0,357**	-	+0,429**	+0,364**
Si.Lu. ³	+0,530**	+0,552**	+0,564**	+0,492**
Si.Lu. ⁷	+0,460**	+0,565**	+0,380**	+0,587**
Ste. ⁷	+0,415**	+0,470**	+0,422**	+0,381**
Ste. ⁹	+0,315*	+0,402**	-	+0,416**
Ste. ¹⁹	+0,462**	+0,568**	+0,383**	+0,590**
Ste. ²⁴	+0,463**	+0,568**	+0,383**	+0,590**
Te. ⁸	+0,387**	-	+0,336**	+0,356**
Te. ²⁶	+0,325*	+0,383**	+0,321*	+0,289*
Te. ²⁷	+0,411**	+0,427**	+0,447**	+0,352**

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

Ek Tablo. 7. *C. cladosporioides* üzerine antifungal etki ile ekstraktlarda bulunan bileşiklerin miktarı arasındaki ilişkiler

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Alc. ¹	+0,322*	+0,420**	+0,343**	+0,332**
Alc. ²	-0,290*	-0,264*	-0,295*	-0,280*
Alc. ⁸	-	-	-	+0,275*
Alc. ¹⁰	-	-	+0,277*	+0,283*
Alc. ¹⁴	+0,272*	+0,478**	+0,267*	+0,323*
Alc. ¹⁸	-	-	-	+0,286*
Ald. ¹	-	+0,280*	-	+0,278*
Ald. ¹²	+0,317*	+0,515**	+0,303*	+0,341**
Ald. ¹⁷	-	+0,351**	-	+0,295*
Alk. ¹⁰	+0,300*	+0,433**	+0,323*	+0,325*
Alk. ¹⁶	+0,308*	+0,407**	+0,325*	+0,312*
Alk. ¹⁹	+0,260*	+0,423**	+0,278*	+0,278*
Alk. ²⁶	-	+0,358**	+0,272*	+0,257*
Alk. ⁵¹	+0,268*	-	+0,290*	+0,283*
Alk. ⁵²	+0,269*	+0,361**	+0,281*	+0,270*
Alke. ³	+0,410**	+0,526**	+0,417**	+0,387**
Al.H. ⁷	+0,287*	+0,303*	+0,334**	+0,380**
Al.H. ⁹	+0,324*	+0,487**	+0,317*	+0,324*
Al.H. ¹⁰	-0,305*	-0,267*	-0,303*	-0,293*
Al.H. ¹²	+0,516**	+0,558**	+0,504**	+0,512**
Amd. ³	+0,354**	+0,467**	+0,395**	+0,435**
Amd. ⁴	+0,285*	+0,503**	+0,309*	+0,349**
Amd. ⁶	+0,524**	+0,692**	+0,528**	+0,623**
Amd. ⁷	+0,376**	+0,270*	+0,402**	+0,307*
Amd. ⁸	+0,310*	+0,485**	+0,342*	+0,382**
Amd. ¹⁰	+0,419**	+0,689**	+0,425**	+0,518**
Ami. ¹	+0,402**	+0,603**	+0,391**	+0,434**
Ami. ²	+0,557**	+0,713**	+0,554**	+0,600**
Ami. ⁴	+0,405**	+0,579**	+0,398**	+0,403**
Ami. ⁶	+0,442**	+0,626**	+0,454**	+0,463**
Anh. ²	+0,286*	+0,389*	+0,304*	+0,287*
Est. ²	-	-	+0,256*	+0,289*
Est. ⁶	-	+0,360**	+0,286*	+0,308*
Est. ¹⁹	+0,278*	+0,466**	+0,261*	+0,294*
Est. ²⁷	+0,363**	+0,607**	+0,359**	+0,430**
Est. ⁴⁰	+0,345**	+0,274*	+0,325*	+0,376**
Est. ⁴⁵	+0,331**	-	+0,334**	+0,328*
Est. ⁵⁹	+0,345**	+0,373**	+0,391**	+0,458**

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

Ek. Tablo 7 (Devamı)

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Est. ⁶³	+0,327*	+0,263*	+0,308*	+0,360**
Est. ⁶⁵	+0,302*	+0,263*	+0,309*	+0,362**
Est. ⁷³	-	+0,343**	-	+0,296*
Est. ⁷⁶	-	+0,346**	+0,264*	-
Est. ⁷⁷	+0,401**	+0,320*	+0,390**	+0,428**
Est. ⁸⁰	+0,342**	+0,394**	+0,320*	+0,377**
Est. ¹⁰²	+0,452**	+0,533**	+0,496**	+0,535**
Est. ¹⁰⁴	-	-	+0,278*	+0,301*
Est. ¹⁰⁷	+0,393**	+0,306*	+0,380**	+0,425**
Hete. ¹⁰	-	+0,370**	-	+0,311*
Ke. ⁷	+0,300*	-	+0,302*	+0,322*
Ph. ¹	+0,332**	+0,440**	+0,356**	+0,392**
Ph. ²	-0,265*	-	-0,259*	-
Si.Lu. ¹	0,382**	+0,304*	+0,361**	+0,411**
Si.Lu. ²	-0,303*	-	-0,297*	-0,281*
Si.Lu. ³	-	+0,450**	+0,268*	+0,276*
Ste. ⁷	+0,483**	+0,578**	+0,493**	+0,559**
Ste. ²¹	+0,336**	+0,376**	+0,376**	+0,402**
Ste. ³⁰	-	+0,277*	-	-
Ste. ³⁵	+0,388**	-	+0,400**	+0,431**
Ste. ³⁷	+0,286*	+0,417**	+0,317*	+0,351**
Ste. ⁴²	-	+0,314*	+0,278*	+0,292*
Te. ¹⁰	+0,399**	+0,328*	+0,380**	+0,433**
Te. ¹⁵	+0,264*	+0,304*	+0,268*	+0,281*
Te. ¹⁸	+0,336**	+0,434**	+0,349**	+0,369**
Te. ¹⁷	+0,292*	+0,295*	+0,338**	+0,372**
Te. ²⁷	+0,314*	+0,513**	+0,326*	+0,357**

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

Ek Tablo. 8. *F. culmorum* üzerine antifungal etki ile ekstraktlarda bulunan bileşiklerin miktarı arasındaki ilişkiler

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Alc. ¹⁰	+0,311*	-	+0,255*	-
Alc. ¹⁸	+0,349*	+0,353**	+0,417**	+0,402**
Ald. ¹	+0,379**	+0,332**	+0,332**	+0,338**
Ald. ¹⁷	+0,472**	+0,471**	+0,428**	+0,472**
Alk. ⁵	+0,395**	+0,391**	+0,413**	+0,384**
Alk. ¹⁰	+0,349**	+0,466**	+0,327*	+0,440**
Alk. ¹⁶	+0,407**	+0,530**	+0,390**	+0,494**
Alk. ¹⁹	+0,291*	+0,408**	+0,273*	+0,382**
Alk. ²⁶	+0,381**	+0,501**	+0,365**	+0,466**
Alk. ³⁷	-	+0,297*	-	+0,276*
Alk. ⁵⁰	+0,309*	+0,314*	+0,373**	+0,360**
Alk. ⁵¹	+0,308*	-	-	-
Alk. ⁵²	+0,378**	+0,497**	+0,362**	+0,463**
Al.H. ⁷	+0,414**	+0,416**	+0,482**	+0,469**
Amd. ²	+0,299*	-	+0,268*	-
Amd. ³	+0,424**	+0,383**	+0,390**	+0,385**
Amd. ⁴	+0,483**	+0,547**	+0,462**	+0,533**
Amd. ⁶	+0,303*	+0,299*	+0,304*	+0,317*
Amd. ¹⁰	-	+0,263*	-	+0,278*
Anh. ²	+0,411**	+0,534**	+0,395**	+0,498**
Cyc.Alke. ¹	+0,287*	-	-	-
Est. ²	+0,349**	+0,353**	+0,416**	+0,400**
Est. ⁶	+0,378**	+0,368**	+0,377**	+0,375**
Est. ²⁴	+0,259*	+0,291*	+0,295*	-
Est. ²⁶	+0,467**	+0,373**	+0,457**	+0,377**
Est. ²⁷	+0,300*	+0,278*	+0,290*	+0,291*
Est. ⁵⁹	+0,497**	+0,461**	+0,482**	+0,490**
Est. ⁷³	+0,338**	+0,387**	+0,343**	+0,413**
Est. ⁷⁶	+0,368**	+0,482**	+0,352**	+0,449**
Est. ¹⁰²	+0,480**	+0,452**	+0,460**	+0,462**
Est. ¹⁰³	+0,396**	+0,351**	+0,373**	+0,354**
Est. ¹⁰⁴	+0,317*	+0,275*	+0,298*	+0,274*
Hete. ¹⁰	+0,464**	+0,467**	+0,421**	+0,471**
Ke. ⁷	+0,293*	-	-	-
Ph. ¹	+0,275*	+0,305*	+0,298*	+0,322*
Ph. ⁸	-	+0,292*	-	+0,293*
Ste. ²¹	+0,443**	+0,472**	+0,445**	+0,479**

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

Ek Tablo. 8 (Devamı)

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Ste. ²²	-	+0,266*	-	+0,264*
Ste. ³⁰	+0,298*	+0,400**	+0,284*	+0,372**
Ste. ³²	+0,268*	+0,366**	+0,255*	+0,339**
Ste. ³⁷	+0,284*	+0,328*	+0,279*	+0,332**
Ste. ⁴²	+0,361**	+0,406**	+0,340**	+0,395**
Te. ¹⁷	+0,439**	+0,449**	+0,514**	+0,500**
Te. ¹⁸	+0,343**	+0,446**	+0,326*	+0,420**

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

Ek Tablo. 9. *F. oxysporum* üzerine antifungal etki ile ekstraktlarda bulunan bileşiklerin miktarı arasındaki ilişkiler

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Alc. ¹	+0,284*	+0,270*	+0,262*	+0,344**
Alc. ¹⁸	+0,261*	-	-	-
Ald. ⁸	+0,364**	+0,443**	+0,386**	+0,331**
Ald. ⁹	+0,305*	+0,295*	+0,300*	+0,285*
Ald. ¹²	+0,324*	+0,301*	+0,303*	+0,428**
Alk. ¹⁰	+0,263*	-	-	+0,370**
Alk. ¹⁶	+0,370**	+0,307*	-	+0,483**
Alk. ¹⁹	+0,342**	+0,310*	-	+0,468**
Alk. ²⁶	+0,316*	+0,256*	-	+0,429**
Alk. ⁴⁵	-	-	-	+0,277*
Alk. ⁴⁶	+0,316*	+0,426**	+0,304*	+0,312*
Alk. ⁵²	+0,324*	+0,260*	-	+0,434**
Al.H. ⁹	-	-	-	+0,300*
Al.H. ¹²	+0,370**	+0,365**	+0,357**	+0,433**
Amd. ⁴	+0,394**	+0,352**	+0,293*	+0,476**
Amd. ⁶	+0,352**	+0,351**	+0,321*	+0,395**
Ami. ¹	+0,348**	+0,322*	+0,318*	+0,454**
Ami. ²	+0,366**	+0,348**	+0,343**	+0,452**
Ami. ⁴	-	-	-	+0,364**
Ami. ⁶	-	-	-	+0,328**
Anh. ²	+0,356**	+0,292*	-	+0,469**
Est. ⁶	+0,258*	+0,280*	-	+0,290*
Est. ¹⁷	+0,382**	+0,498**	+0,377**	+0,377**
Est. ¹⁹	+0,362**	+0,338**	+0,350**	+0,456**
Est. ²⁷	-	-	-	+0,328*
Est. ³⁵	+0,283*	+0,407**	+0,265*	+0,263*
Est. ³⁷	+0,386**	+0,513**	+0,377**	+0,374**
Est. ⁵⁵	-0,255*	-	-0,263*	-
Est. ⁵⁷	+0,319*	+0,394**	+0,291*	+0,279*
Est. ⁶³	-	+0,255*	-	-
Est. ⁶⁵	+0,325*	+0,340**	+0,304*	+0,294*
Est. ⁷⁶	+0,308*	-	-	+0,416**
Est. ⁷⁷	+0,310*	+0,350**	+0,291*	+0,291*
Est. ⁸⁰	+0,315*	+0,307*	+0,308*	+0,323*

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

Ek Tablo. 9. Devamı

Bileşik ¹	Koloni çapı	Konidi çimlenmesi	Konidi çim tüpü uzunluğu	İnhibisyon zonu
Est. ¹⁰²	+0,288*	+0,301*	-	+0,344*
Est. ¹⁰⁷	+0,254*	+0,268*	-	-
Ph. ¹	+0,274*	-	-	+0,349**
Ph. ⁸	-	-	-	+0,292*
Si.Lu. ⁴	+0,340**	+0,468**	+0,324*	+0,315*
Ste. ²¹	-	-	-	+0,289*
Ste. ³⁰	-	-	-	+0,328*
Ste. ³²	+0,317*	+0,282*	-	+0,422**
Ste. ³³	+0,335**	+0,463**	+0,318*	+0,310*
Ste. ³⁷	+0,285*	+0,301*	-	+0,384**
Te. ¹⁰	+0,257*	+0,268*	-	-
Te. ¹²	+0,332**	+0,434**	+0,329*	+0,325*
Te. ¹⁵	-	-	-	+0,303*
Te. ¹⁷	+0,298*	+0,282*	-	+0,282*
Te. ¹⁸	+0,313*	+0,264*	-	+0,409**
Te. ²⁰	-	+0,262*	+0,255*	+0,258*
Te. ²⁶	-	-	-	+0,305*
Te. ²⁷	-	-	-	+0,276*

¹ Bileşiklerin isimleri için Tablo 2'ye bakınız.

*0,05 düzeyinde önemli, **0,01 düzeyinde önemli

TÜBİTAK
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Yürütücüsü:	Prof. Dr. NURAY ÖZER
Proje No:	1180719
Proje Başlığı:	Farklı Ayçiçeği Genotiplerinin Perikarp Ve Tohumlarında Bulunan Fungal Etmenler İle Metabolitler Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar
Proje Türü:	1002 - Hızlı Destek
Proje Süresi:	12
Araştırmacılar:	TEMİNE ŞABUDAK
Danışmanlar:	
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:	TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL Ü.
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:	01/03/2019 - 01/03/2020
Onaylanan Bütçe:	30000.0
Harcanan Bütçe:	29982.06
Öz:	<p>Bu çalışmada, ayçiçeğinde tohum kökenli fungal patojenlerle (<i>Alternaria alternata</i>, <i>A. infectoria</i>, <i>Bipolaris cynodontis</i>, <i>Cladosporium cladosporioides</i>, <i>Fusarium culmorum</i>, <i>F. oxysporum</i>) farklı ayçiçeği genotiplerinin (mildiyö hastalığına karşı tolerant; TTAE 1319, 13 TR009, TTAE-13-9, 11 TR015 CL, 13 TR 00 ve hassas; 2453 A, 9728 A, 9725 A, 2517 A, 9178 A) perikarp ve tohum kısımlarından üç farklı çözücü (hekzan, metanol, kloroform) ile elde edilen ekstraktlardaki bileşikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Tüm genotiplerin tohumları perikarba göre daha yüksek miktarda metabolit içermiş, kloroform en iyi çözücü olmuştur. Tolerant genotiplerin tohumlarından kloroform ile elde edilen metabolik ekstraktlar tüm fungal etmenlere karşı en az bir kriter (koloni çapı, konidi çimlenmesi ve konidi çim tüpü uzunluğunda azalma, inhibisyon zonunda artış) yönünden yüksek antifungal etki göstermiştir. Etmenlerin genotip kısımlarında bulunma oranı ile en yüksek düzeyde pozitif ilişki 3?-bromocholest-5-ene (steroid) ile <i>B. cynodontis</i> arasında gözlenmiştir. 2-Dodecyl-dodecen (alken)in miktarının artması ile <i>A. alternata</i>nın çim tüpü uzunluğunda yüksek oranda azalma olduğu, octadec-9-enoic acid (yağ asidi), bombykol (alkol), benzedrex (amin), hexadecanamide (amid), dodecyl cyclohexanecarboxylate (ester)in miktarının artışı ile sırasıyla <i>A. infectoria</i>, <i>B. cynodontis</i>, <i>C. cladosporioides</i>, <i>F. culmorum</i>, <i>F. oxysporum</i>un konidi çimlenmesinde yüksek oranda azalma olduğu tespit edilmiştir. Tüm bu bilgiler ayçiçeğinde tohum kökenli fungal etmenlerin kontrolüne ve ıslah çalışmalarına katkıda bulunacaktır.</p>
Anahtar Kelimeler:	Ayçiçeği (<i>Helianthus annuus</i> L.), Perikarp ve tohum, Metabolik ekstraktlar, Tohum kökenli funguslar
Fikri Ürün Bildirim Formu Sunuldu Mu?:	Hayır