

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SPİL DAĞINDA YETİŞEN BAZI *DIANTHUS* TÜRLERİNİN APOLAR
BİLEŞENLERİNİN GC-MS YÖNTEMİ İLE TAYİNİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kıymet MUTLU

Anabilim Dalı : Kimya

Programı : Organik Kimya

Manisa-2007

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SPİL DAĞINDA YETİŞEN BAZI *DIANTHUS* TÜRLERİNİN APOLAR
BİLEŞENLERİNİN GC-MS YÖNTEMİ İLE TAYİNİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kıymet MUTLU

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22.06.2007

Tezin Savunulduğu Tarih : 19.07.2007

Tez Danışmanı : Doç. Dr. İnci DURUCASU

Diğer Jüri Üyeleri : Yrd. Doç. Dr. Nilgün YENİL (CBÜ)

Prof. Dr. Süheyla KIRMIZIGÜL (EÜ)

Manisa-2007

İÇİNDEKİLER

I. İÇİNDEKİLER.....	I
II. ŞEKİL DİZİNİ.....	III
III. TABLO DİZİNİ.....	V
IV. KISALTMALAR DİZİNİ.....	VI
V. TEŞEKKÜR.....	VII
VI. ÖZET.....	VIII
VII. ABSTRACT.....	IX
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Botanik Bölüm.....	1
1.1.1. <i>Dianthus elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i>	2
1.1.2. <i>Dianthus erinaceus</i> Boiss. var. <i>erinaceus</i>	3
1.1.3. <i>Dianthus lydus</i> Boiss.....	4
1.1.4. <i>Dianthus zonatus</i> Fenzl. var. <i>zonatus</i>	5
1.2. Kimyasal Bölüm.....	6
1.2.1. <i>Dianthus</i> Cinsine Ait Bazı Bitkilerin Kimyasal Özellikleri.....	6
1.2.2. Bitkilerdeki Yağlar ve Yağ Asitleri ile İlgili Genel Bilgiler.....	9
1.2.3. Yağ Asitlerinin Aktiviteleri.....	12

1.2.3.1. Yağ Asitlerinin Antioksidan Aktiviteleri.....	12
1.2.3.2. Yağ Asitlerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri.....	13
2. MATERYAL ve METOD.....	15
2.1. Bitki Materyalleri.....	15
2.2. Bitkilerin Ekstraksiyonu.....	15
2.3. Hegzan Ekstrelerinin Metillenmesi ve GC-MS Analizleri.....	15
2.4. GC-MS Spektrometresi ve Analiz Koşulları ile İlgili Genel Bilgiler.....	16
2.5. Antioksidan Aktivite Analizleri.....	16
2.6. Antimikrobiyal Aktivite Analizleri.....	17
3. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	18
4. KAYNAKLAR.....	45

ŞEKİL DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1: <i>Dianthus elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i> 'den genel görünüş.....	2
Şekil 2: <i>Dianthus erinaceus</i> Boiss. var. <i>erinaceus</i> 'den genel görünüş.....	3
Şekil 3: <i>Dianthus lydus</i> Boiss.'den genel görünüş.....	4
Şekil 4: <i>Dianthus zonatus</i> Fenzl. var. <i>zonatus</i> 'den genel görünüş.....	5
Şekil 5: <i>Dianthus elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i> 'ın hegzan ekstresinin Gaz Kromatogramı	27
Şekil 6: <i>Dianthus erinaceus</i> Boiss. var. <i>erinaceus</i> 'ın hegzan ekstresinin Gaz Kromatogramı....	28
Şekil 7: <i>Dianthus lydus</i> Boiss.'ın hegzan ekstresinin Gaz Kromatogramı.....	29
Şekil 8: <i>Dianthus zonatus</i> Fenzl. var. <i>zonatus</i> 'ın hegzan ekstresinin Gaz Kromatogramı....	30
Şekil 9: Standart Yağ Asitleri Karışımının Gaz Kromatogramı.....	31
Şekil 10: <i>Dianthus zonatus</i> Fenzl. var. <i>zonatus</i> 'deki Dodekanoik (Laurik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu.....	32
Şekil 11: <i>Dianthus zonatus</i> Fenzl. var. <i>zonatus</i> 'deki Tetradekanoik (Miristik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu.....	33
Şekil 12: <i>Dianthus elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i> 'deki Pentadekanoik Asit ME'nin Kütle Spektrumu.....	34
Şekil 13: <i>Dianthus lydus</i> Boiss.'deki 9-Hegzadekanoik (Palmitoleik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu.....	35

Şekil 14: <i>Dianthus lydus</i> Boiss.'deki Hegzadekanoik (Palmitik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu...	36
Şekil 15: <i>Dianthus elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i> 'deki 9,12- Oktadekadienoik (Linoleik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu.....	37
Şekil 16: <i>Dianthus erinaceus</i> Boiss. var. <i>erinaceus</i> 'deki 9- Oktadekenoik (Oleik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu.....	38
Şekil 17: <i>Dianthus lydus</i> Boiss.'deki Fitolun Kütle Spektrumu.....	39
Şekil 18: <i>Dianthus zonatus</i> Fenzl. var. <i>zonatus</i> 'deki Oktadekanoik (Stearik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu.....	40
Şekil 19: <i>Dianthus erinaceus</i> Boiss. var. <i>erinaceus</i> 'deki Eikosanoik (Araşidik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu.....	41
Şekil 20: <i>Dianthus elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i> 'deki Eikosanolun Kütle Spektrumu.....	42
Şekil 21: <i>Dianthus elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i> 'deki Eikosan'ın Kütle Spektrumu.....	43
Şekil 22: <i>Dianthus elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i> 'deki Dokosonoik (Behenik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu	44

TABLO DİZİNİ

Tablo

Sayfa

Tablo 1: Bilinen Esansiyel Yağ Asitleri (EFA)	11
Tablo 2: <i>Dianthus elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i> 'ın hegzan ekstresinin GC-MS sonuçlarına göre ana bileşenleri.....	21
Tablo 3: <i>Dianthus erinaceus</i> Boiss. var. <i>erinaceus</i> 'ın hegzan ekstresinin GC-MS sonuçlarına göre ana bileşenleri.....	22
Tablo 4: <i>Dianthus lydus</i> Boiss.'ın hegzan ekstresinin GC-MS sonuçlarına göre ana bileşenleri	23
Tablo 5: <i>Dianthus zonatus</i> Fenzl. var. <i>zonatus</i> 'ın hegzan ekstresinin GC-MS sonuçlarına göre ana bileşenleri.....	24
Tablo 6: <i>Dianthus</i> cinsine ait dört bitkinin hegzan ekstresinin antioksidan aktivite analiz sonuçları.....	25
Tablo 7: <i>Dianthus</i> cinsine ait dört bitkinin hegzan ekstresinin antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları.....	26

KISALTMALAR DİZİNİ

- GC:** Gaz Kromatografisi
MS: Kütle Spektroskopisi
GLC: Gaz-Sıvı Kromatografisi
ALA: α -Linolenik Asit
GLA: γ -Linolenik Asit
LA: Linoleik Asit
OA: Oleik Asit
ME: Metil Esteri
EFA: Esansiyel Yağ Asitleri
DPPH: 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil Yöntemi
MIC: Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu Yöntemi

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmalarımın her aşamasında değerli bilgilerini esirgemeyerek bana yol gösteren ve bu tezin hazırlanmasında yardımcı olan hocalarım, başta yüksek lisans tez danışmanım Doç. Dr. İnci DURUCASU olmak üzere, bu çalışmanın deneylerinin gerçekleşmesi için her türlü yardımı sunan Ege Üniversitesi Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. Süheyla KIRMIZIGÜL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırılan bitkilerin toplanması ve tür tayinin yapılmasında yardımcı olan Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Levent ŞIK'a, antioksidan aktivite analizleri için İstanbul Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünden Doç. Dr. Nazlı ARDA'ya, antimikrobiyal aktivite testlerindeki yardımları için Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden Yrd. Doç. Dr. İhsan Yaşa'ya, GC-MS analizlerinin yapıldığı İzmir Hıfzısıhha Bölge Müdürlüğü şahsında Kimya Laboratuvarı çalışanlarına çok teşekkür ederim. Gerek laboratuvar çalışmalarındaki değerli katkılarından gerekse sıcak dostluklarından dolayı Arş.Gör. Ömer KOZ, Araş. Gör. Nazlı BÖKE ve Yük. Lisans Öğr. Ahmet KORKMAZ'a teşekkürü borç bilirim.

Kıymet MUTLU

Haziran 2007

ÖZET

Bu çalışmada *Dianthus* familyasına ait dört bitkinin, *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*, *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*, *Dianthus lydus*, *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus* türlerinin, metillenmiş hegzan ekstreleri kütle bağlantılı gaz kromatografisinde (GC-MS) analiz edildi. Bütün ekstrelerin antioksidan ve antimikrobiyal aktivite analizleri yapıldı. Antioksidan aktivite tayinleri 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) yöntemi, antimikrobiyal aktivite analizleri de Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu (MIC) yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. İlk defa yapılan GC-MS çalışmaları sonucunda *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans* türünün ana bileşenleri ve yüzdeleri şöyle sıralanabilir: Linoleik Asit (%51.98), Oleik Asit (%22.44), Palmitik Asit (%14.09), Dokosanoik Asit (%5.48) ve Stearik Asit (%1.63); *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* türünün ana bileşenlerinin Oleik Asit (%32.19), Palmitik Asit (%24.89), Linoleik Asit (%17.80), Dokosanoik Asit (%8.58), Stearik Asit (%4.15) ve Eikosanoik Asit (%2.07); *Dianthus lydus* Boiss. türünün ana bileşenlerinin Oleik Asit (%48.54), Palmitik Asit (%29.49), Linoleik Asit (%8.34), Palmitoleik Asit (%4.11) ve Stearik Asit (2.00); *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus* türünün ana bileşenlerinin Oleik Asit (%36.17), Palmitik Asit (27.25), Linoleik Asit (%20.77), Miristik Asit (%4.87) ve Stearik Asit (%4.10) olduğu tespit edilmiştir. Antioksidan aktivite analizleri sonucunda ilgili türlerden en yüksek aktiviteyi *D. elegans* d'Urv. var. *elegans* türü göstermektedir. Antimikrobiyal aktivite analizleri sonucunda ise *D. elegans* d'Urv. var. *elegans*, *D. erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* ve *D. zonatus* Fenzl. var. *zonatus* türlerinin *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 mikroorganizmasına; *D. erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*'un ve *D. zonatus* Fenzl. var. *zonatus*'un *Candida albicans* ATCC 10239 mikroorganizmasına karşı antimikrobiyal aktivite gösterdikleri saptanmıştır.

ABSTRACT

In this study methylated hexane extracts of four plants, *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*, *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*, *Dianthus lydus* and *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus*, were investigated on the basis of gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) combine system. The 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical assay and MIC (Minimum Inhibition Consantration) assay were used to determine the antioxidant and antimicrobial activity of the plant extracts. The doninant GC-MS results and their percentages of the extracts can be written as fallow: Linoleic Acid (%51.98), Oleic Acid (%22.44), Palmitic Acid (%14.09), Docosanoic Acid (%8.58) and Stearic Acid (%1.63) for *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*; Oleic Acid (%32.19), Palmitic Acid (%24.89), Linoleic Acid (%17.80), Docosanoic Acid (%8.58), Stearic Acid (%4.15) and Eikosanoic Acid (%2.07) for *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*; Oleic Acid (%48.54), Palmitic Acid (%29.49), Linoleic Acid (%8.34), Palmitoleic Acid (%4.11) and Stearic Acid (%2.00) for *Dianthus lydus* Boiss.; Oleic Acid (%36.17), Palmitic Acid (%27.25), Linoleic Acid (%20.77), Miristic Acid (%4.87) and Stearic Acid (%4.10) for *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus*. Among investigated plants, *D. elegans* d'Urv. var. *elegans*, showed the highest antioxidant activiy. According to the antimicrobial activity results of the hexane extracts of *D. elegans* d'Urv. var. *elegans*, *D. erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* and *D. zonatus* Fenzl. var. *zonatus* showed considerable antimicrobial activity against *S. epidermidis* ATCC 12228; *D. erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* and *D. zonatus* Fenzl. var. *zonatus* showed activity against *Candida albicans* ATCC 10239 .

1. GİRİŞ

1.1. Botanik Bölüm

“Karanfilgiller” olarak bilinen Caryophyllaceae familyası üyeleri çiçekli dikotiledon bitkilerden olup dünya üzerinde 88 cinse ait 2000 kadar tür ile temsil edilir. Caryophyllaceae ailesine ait türler bir yıllık veya çok yıllık bitkiler olup farklı iklim tiplerinde yetişmektedir. Familya üyelerinin büyük bölümü Akdeniz havzası, Avrupa ve Asya kıtalarında; birkaç tür Kuzey-Güney Amerika bölgesinde ve sadece iki tür de Antarktika kıtasında yayılış gösterir. Caryophyllaceae familyasına dahil türler morfolojik özellikleri açısından birbirlerine çok benzemesine rağmen kolaylıkla tanınabilir. Günümüzde bu familyanın pek çok türü süs bitkisi olarak (*Dianthus caryophyllus* L., *Dianthus chinensis* L. gibi) yetiştirilmekte bazıları da yaygın yabani ot olarak yetişmektedir (Bittrich, 1993). Bazı türler ise çeşitli hastalıkların tedavisinde halk ilacı olarak kullanılmaktadır (Monasouri, 1999).

Bu familyanın önemli üyelerinden birisi de *Dianthus* cinsidir. Ülkemizde özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde olmak üzere tüm Anadolu’da yayılış gösteren bu cinsin Ege Bölgesindeki bazı türleri de endemiktir.

“*Dianthus*” kelimesi Yunanca kökenli olup dios (tanrı) ve anthos (çiçek) kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur ve ilk defa Yunanlı botanikçi Theophrastus tarafından kullanılmıştır. *Dianthus* cinsi dünya üzerinde 300’e yakın, Türkiye’de ise 67 tür ile temsil edilir. Genellikle Asya ve Avrupa kıtalarında yetişen *Dianthus* türlerinden birkaçı Afrika’nın kuzeyinden güneyine kadar olan bölgede; sadece bir türü (*D. repens*) Kuzey Amerika’da, *D. polinensis*, *D. pygmaeus* türleri ile *D. superbus* türünün iki varyetesi, *D. superbus* var. *longicalysinus* ve *D. superbus* var. *taiwanensis*, de sadece Tayvan’da yetişmektedir. *Dianthus* türleri çoğunlukla çok yıllık olmakla birlikte bazıları bir yıllık veya iki yıllık bitkilerdir. Yaprakları opozit (zıt, ters yönlü), basit, çoğunlukla linear (düz) ve gri-yeşil veya mavi-yeşil renklidir. Çiçekleri 5 petalli olup neredeyse tüm türlerinde açıktan koyuya kadar pembenin tüm tonlarını görmek mümkündür. Sadece *D. knappi* türü merkezi mor olan sarı renkli çiçeğe sahiptir. *Dianthus* türlerinin çiçekleri nispeten uzun kaliks tüpüne sahip oldukları için büyük miktarda nektar ve keskin koku oluştururlar. Bu nedenle gece ve gündüz aktif değişik kelebek türleri tarafından tozlaştırılırlar (Bittrich, 1993). Pembe renk ve dar kaliks tüpüne sahip *Dianthus* türleri karakteristik kelebek tozlaşmasına uygun yapılar olup Lepidoptera üyesi tırtıllar tarafından yem olarak kullanılmaktadır (Erhard, 1990).

Bu çalışmaya konu olan Caryophyllaceae familyasından *Dianthus elegans* d’Urv var. *elegans*, *Dianthus lydus* Boiss., *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* ve *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus* türlerinin botanik özellikleri aşağıda özetlenmiştir (Davis, 1967).

1.1.1. *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*

10–52 cm boyunda çok yıllık bitkilerdir. Düz, yeşil ya da gri-yeşil yaprakların boyutları 5-13 cm x 1-2.5 mm civarındadır. 1–30 mm genişliğindeki çiçekler tekli ya da 2–7' li gruplar şeklinde bulunurlar. $\frac{1}{3}$ oranından daha az ya da neredeyse çanaklarla eşitlenmiş 4–20 adet brakteol bulunur. Bu yapraklar ovalyari, yuvarlak ya da keskin biçimdedir. Kaliks 18–28 x 3.5–4.5 mm boyutlarında olup silindirikdir. Dişlerin boyutu 2.3–6.5 mm'dir. Korolla 9–18 mm büyüklüğünde, pembe renkli olup çoğunlukla koyu beneklidir (Şekil 1).

Dianthus elegans türünün, var. *elegans*, var. *cous* ve var. *actinopetalus* olmak üzere üç varyetesi (alt türü) bulunmaktadır. *Dianthus elegans* var. *elegans* varyetesini diğerlerinden ayıran en önemli özellikler barkteollerinin 6'dan fazla olmaması; dış bölümlerinin düz, yeşil ve iç kısımlarından daha uzun olmasıdır. Bitki genellikle yeşildir. Kaliks dişleri 4 mm'den kısa değildir. Çiçekleri 3 adetten daha fazla değildir.

Dianthus elegans var. *elegans* genellikle 800–2170 m yükseklikte, kireç taşının bulunduğu kayalık arazilerde yetişir. Çiçeklenme dönemi Mayıs-ağustos ayları arasındadır. Akdeniz elementi ve **endemik** olan bu bitki ülkemizde Manisa-Spil Dağı, Denizli-Karahisar, Antalya-Termessus, Konya-Ermenek, Gülek Boğazı, Aydın-Samsun Dağı, Antalya-Antalya Dağı, Alanya'da yayılış gösterir.



Şekil 1. *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*

1.1.2. *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*

4–14 cm boyunda çok yıllık bitkidir. Yaprakların boyutları 15–22 x 1.5–2.5 mm olup tüylü, pürüzlü ve tabanda aristat uca doğru daralır. Yaprakları dik ve tüylü olup 13–17 x 0.5–1 mm boyutlarındadır. Çiçekler genelde tek olmakla birlikte bazen çift halde de bulunur. Brakteoller 6–10 tane olup kaliks tüpünden daha kısıdan uzuna kadar, dar-oval ve oval, uzun ve keskin kade kadar çeşitli şekillerde olabilir. Kaliks 16–18 x 3–4 mm boyutunda olup alt kısımları genişler. Dişler 6–8 mm uzunluğunda, düz ve keskindir. Taç yaprakları 5–6 mm uzunluğunda ve pembe renklidir (Şekil 2).

Dianthus erinaceus türünün, var. *alpinus* ve var. *erinaceus* olmak üzere iki varyetesi vardır. Bu iki varyeteyi birbirinden ayıran en önemli özellik brakteollerin sayısıdır. *Dianthus erinaceus* var. *erinaceus*, 8–2 brakteollü olup kaliks tüpü kadar ya da daha uzundur. Dağlık arazilerde yetişen *Dianthus erinaceus* var. *erinaceus* temmuz ayında çiçeklenir. **Endemik** bir takson olup ülkemizde Manisa-Spil Dağı'nda yayılış gösterir.



Şekil 2. *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*

1.1.3. *Dianthus lydus* Boiss.

Gövde 25–60 cm uzunluğunda, yapraklar düz ve uzun olup 1 mm genişliğindedir. Brakteler oval yapılı, soluk ve çiçekli başla aynı boyuttadır. Brakteoller 4 tane olup geniş, oval ve soluk renkli, dik uçlu, kaliks genişliğinin $\frac{3}{4}$ ü kadardır. Bitkinin baş kısmı 7 çiçeklidir. Kaliks (14-)16–19(-23) x 3.5–4.5mm boyutlarında, ortası geniş, dişleri (3.5-) 4.5–5.5mm büyüklüğünde, katmanlı kenarlıdır. Taç yaprakları kırmızı renkli olup 4–5.5 mm büyüklüğündedir (Şekil 3).

Çiçeklenme dönemi haziran-temmuz ayları arasında olup genellikle 540 m yükseklikte yetişmektedir. Ülkemizde Manisa-Spil Dağı, Manisa-Borlu ve Demirci arasında yayılış gösterir.



Şekil 3. *Dianthus lydus* Boiss.

1.1.4. *Dianthus zonatus* Fenzl var. *zonatus*

7 -30 cm boyunda çok yıllık bir bitkidir. Yaprakların boyutu 25–80 x 0.4–2 mm olup düz, uzun ve kalın kenarlıdır. Serbestçe çiçeklenir, pedisel (çiçek sapı) 5 cm boyundadır. Brakteoller 4–6(-8) sayıda olup kaliks uzunluğunun $\frac{3}{4}$ üne kadar çıkabilir. Katmanlı bir kenara sahiptir. Kaliks 13–19 x 2.5–4.5 mm boyutunda, silindirik, alt kısmı geniş biçimde, hafif mora boyanmış soluk yeşil renklidir. Kaliks dişleri 3.5–6.5 mm uzunluğunda ve tabanda dardır. Kenarlar katmanlı ve tepeden keskindir. Taç yaprakları 5–11 mm uzunluğunda, boğaz kısmında daha koyu halkası olan koyu pembe renktedir (Şekil 4).

Dianthus zonatus türünün, var. *aristatus*, var. *hypochlorus* ve var. *zonatus* olmak üzere üç varyetesi vardır. *Dianthus zonatus* var. *zonatus* diğerlerinden brakteoller ve kaliks uzunluğu ile ayrılır. Brakteoller 15 mm' den fazla, kaliks ise 8–11 mm uzunluğundadır. Çiçeklenme dönemi temmuz-ağustos ayları olup, 700–2600 m yükseklikte ve kayalık yerlerde yetişmektedir. *D. zonatus* var. *zonatus* **endemik** bir takson olup ülkemizde Manisa-Kula, Manisa-Spil Dağı, İzmir, Konya-Sultan Dağı, İzmir-Aydın, Denizli-Baba Dağı, Antalya- Manavgat, Niğde-Aladağ'da yayılış gösterir.



Şekil 4. *Dianthus zonatus* Fenzl var. *zonatus*

1.2. Kimyasal Bölüm

1.2.1. *Dianthus* Cinsine Ait Bazı Bitkilerin Kimyasal Özellikleri

Literatür verilerine göre, çok eski çağlardan beri *Dianthus* türlerine ait bitkilerin geleneksel halk ilacı olarak kullanıldığı bilinmektedir. Antiseptik, ateş düşürücü, ağrı kesici ve diüretik özellik gösteren *Dianthus* türü bitkilerin toz veya merhem haline getirilerek dahili tedavi veya lokal enfeksiyonların tedavisinde İranlılar tarafından, *D. superbus* türünün de iltihap, çıban gibi cilt problemleri ve kanser tedavisinde Çinliler tarafından uzun yıllardan beri kullandığı bilinmektedir (Shahidi, 2003; Monasouri, 1999; Hikino, 1984).

Hikino ve arkadaşları, eski çağlarda diüretik ve ateş düşürücü ilaç olarak tamamlayıcı tıpta kullanılan ve “*Kubaku*” (*Dianthi Herba*) olarak bilinen *D. superbus* L. var. *longicalycinus* Williams bitkisinden bilinen bazı saponinin yanı sıra 9 yeni triterpenoid saponin (Dianosides A, B, C, D, E, F, G, H, I) izole edip tanımlamışlar, ilgili bileşiklerin antihepatotoksik ve analjezik (analgesic) aktivitelerini araştırmışlardır. *D. superbus* L. var. *longicalycinus* Williams bitkilerinden izole edilen saponinler, oleanik asidin homologları olan cipsogenik asit (Gypsogenic) ve dianik (Dianic) asidin glikozitleri olup anthihepatotoksik özellik gösterdiği saptanmıştır. Dianosides A ve B cipsogenik (Gypsogenic) asidin glikozitleri doza bağlı olarak analjezik aktivite gösterirken, dianik asidin glikozitleri olan Dianosides C ve E’ nin önemli analjezik aktivite göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca en temel triterpenoidlerden olan oleanolik asit ve oleanolik asid analogunun glikozidi olan glisirizinin hepatitin klinik tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir (Hikino ve ark., 1984).

Hsieh ve arkadaşları, Çin’de kanser, idrar kanalı iltihaplanması olan urethritis hastalığının tedavisinde geleneksel ilaç olarak kullanılan ve diüretik özellik gösteren *D. superbus* türünün metanol ekstraktından dianthin C-F olarak adlandırılan dört yeni siklik peptitleri ve 4-methoxydianthramide B olarak adlandırılan yeni dianthramide’i izole edip yapılarını spektroskopik yöntemlerle aydınlatmışlardır (Hsieh ve ark., 2004).

Ayrıca değişik *Dianthus* türünden triterpen saponinler (Li ve ark., 1994); siklik peptitler (Ponchet ve ark.,1988, Ponchet ve ark.,1984), hidropiranlar (Plouvier ve ark., 1986; Shimizu ve ark.,1982) izole edilip spektroskopik yöntemlerle yapıları aydınlatılmıştır.

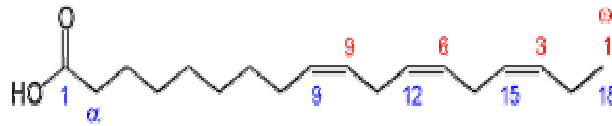
Jürgens ve arkadaşları, gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS) kombine sistemi çalışması ile *D. arenarius*, *D. armeria*, *D. barbatus*, *D. deltoides*, *D. monspessulanus*, *D. superbus* ve *D. sylvestris* türlerinin kimyasal içeriklerini detaylı olarak aydınlatmışlardır. Bu çalışmaya göre ilgili bitkilerin ana bileşenlerinin: *D. arenarius* türünde benzoidlerden metilbenzoat (%42.1), metil-salisilat (%14.5) ve dimetil-salisilat (% 8.9); *D. armeria* türünde yağ

asitleri türevlerinden cis-3-hegzil-1-asetat (% 29.8), n-nonal (% 11) ve monoterpen D-limonen (%11.6); *D. barbatus* türünde n-nonal (%14.7), seskiterpen β -karyofilen (sesquiterpene β -caryophyllene) (%10.3); *D. deltoides* türünde cis-3-hegzil-1-asetat (%27.1), benzaldehit (%15) ve benzenasetaldehit (%10.6); *D. monspessulanus* türünde β -karyofilen (%18.5), cis- β -osimen (%52.4) ve metil-salisilat (%9.1); *D. superbus* türünde de β -karyofilen (%23.5), cis- β -osimen (%49.8); *D. sylvestris* türünde %85.7 metilbenzoat olduğu belirlenmiştir. Bu kimyasal içeriklerden yararlanılarak çalışılan *Dianthus* türleri;

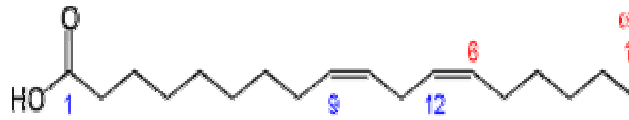
1. Yüksek miktarda yağ asitleri türevlerinin çoğunlukta olduğu *D. armeria*, *D. barbatus* ve *D. deltoides*
2. Yüksek miktarda cis- β -osimen ve β -karyofilen gibi isoprenoidlerin çoğunlukta olduğu *D. superbus* ve *D. monspessulanus*
3. Metil benzoat gibi benzoidlerin çoğunlukta olduğu *D. arenarius*, *D. sylvestris* olarak üç grupta sınıflandırılmıştır (Jürgens ve ark., 2003).

Guil ve arkadaşları, Caryophyllaceae ailesinin *Dianthus* cinsine ait *D. arenarius*, *D. barbatus*, *D. baseticus* Linn., *D. caryophyllus* Linn., *D. baseticus* Burt Davy, *D. brachyanthus* Boiss., *D. gratianopolitanus* Vill, *D. lusitanus* Brot, *D. deltoides* Linn., *D. superbus* Linn. var. *Rose*, *D. caespitosus* ssp. *pectinatus* Eckl. & Zeyh. türlerinin yapraklarını ve tohumlarını GLC ve GLC-MS yöntemleri ile incelemişler ve önemli esansiyel yağ asitlerinden olan α -Linolenik Asit (ALA), γ -Linolenik Asit (GLA) ile Linoleik Asit (LA) içerdiklerini belirlemişlerdir. (Guil-Guerrero, ve ark., 2004).

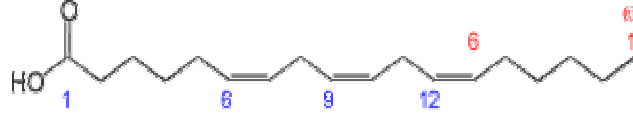
ω -3 olarak da bilinen ALA , GLA ve ω -6 olarak da bilinen LA nın açık formülleri aşağıda verilmiştir.



α -Linolenik Asit (ω -3)



Linoleik Asit (ω -6)



γ-Linolenik Asit

Aynı çalışmaya göre *D. deltoides* Linn. ve *D. lusitanus* Brott. türlerinde eser miktarda GLA bulunurken diğer *Dianthus* türlerinde yağ asitlerinin %0.73-3.88 i GLA tir. GLA' i en fazla içeren türün *D. superbus* Linn. Rose (%3.88); en az içeren türün de *D. brachyanthus* Boiss. (%0.73) olduğu tespit edilmiştir. Araştırılan diğer türlerin yağ asitlerindeki GLA miktarları şöyledir: *D. arenarius* (%2.37), *D. barbatus* (%2.66), *D. baseticus* Burt Davy (%2.62), *D. caryophyllus* Linn. (%1.72), *D. plumarius* Linn (%1.87), *D. caespitosus* ssp. *pectinatus* Eckl.& Zeyh. (%3.13), *D. gratianopolitanus* Vill. (%2.63). Elde edilen bilgilere göre ilgili bitkilerin yağ asitlerindeki ALA miktarları da şöyledir: *D. arenarius* (%2.67), *D. barbatus* (%1.93), *D. baseticus* Burt Davy (%3.33), *D. caryophyllus* Linn. (%2.1), *D. plumarius* Linn (%2.41), *D. caespitosus* ssp. *pectinatus* Eckl.& Zeyh. (%2.99), *D. gratianopolitanus* Vill. (%2.63), *D. deltoides* Linn (%2.62), *D. lusitanus* Brott. (%3.34), *D. superbus* Linn. Rose (%2.65), *D. brachyanthus* Boiss. (%2.97). Analiz edilen bu türlerdeki toplam yağ miktarlarının *D. baseticus* Burt Davy da en yüksek (%19.1), *D. deltoides* Linn. da en düşük (%4.34) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Caryophyllaceae familyasında araştırılan diğer türlerde esansiyel yağ asitlerinden olan Linoleik Asit (LA) yüzdesinin diğer yağ asitlerine oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. En yüksek miktarda LA içeren türün *D. deltoides* Linn (%53.26) en az LA içeren türün de *D. brachyanthus* Boiss. (%9.13) olduğu belirlenmiştir (Guil ve ark., 2004).

Yağ asitlerinin türevleri, benzenoidler, fenilpropanoidler ve isoprenoidler, 6 karbonlu aldehitler ve alkoller bitkinin çiçek ve yapraklarına koku veren bileşikler olup polariteleri ve sudaki çözünürlükleri düşük, buhar basınçları yüksek bileşiklerdir. Bir bitkideki uçucu bileşiklerinin spesifik miktarlarındaki kompozisyonları çiçeğin kendine has kokusunu oluşturduğu bilinmektedir. Bitkilere koku veren uçucu bileşiklerin birçoğu insanlar tarafından güzel olarak algılandıkları için kozmetik ürünlerin ve parfümlerin yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca bazı uçucu bileşiklerin kokuları böcekleri kaçıracı, bazıları da çekici özellik göstermektedir. Böcek kovucu özellik gösteren uçucu bileşikler bitkinin çiçek ve yapraklarının korunmasını sağlarken, böcek çekici olanları ise tozlaşmaya yardımcı olmaktadır (Knudsen ve ark., 1993)

Schade ve arkadaşları, *Dianthus* cinsine ait *D. arenarius*, *D. armenia*, *D. barbatus*, *D. monspessulamus*, *D. deltoides*, *D. superbus* ve *D. sylvestris* türleri üzerine yaptıkları GC-MS çalışmaları ile bitkilerdeki koku veren uçucu bileşikleri analiz etmişlerdir. Buna göre ilgili türlerdeki uçucu bileşiklerin: aldehitlerden hegzanal, (2E)-hegzanal, benzaldehit, nonal;

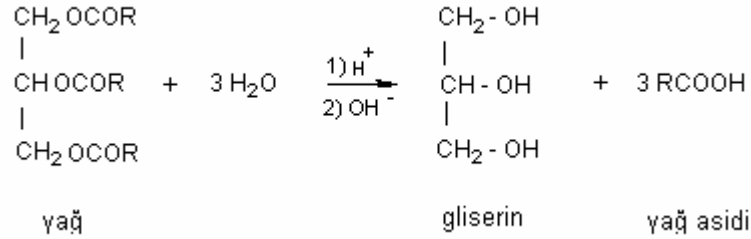
alkollerden 1-hegzanol, 2- hegzanol, 3-hegzen-ol, benzil alkol yanı sıra benzenoid, benzil benzoat ve bir isoprenoid olan karyofilen olduğu tespit edilmiştir (Schade ve ark., 2001).

Tunon ve arkadaşları, *D. caryophyllum* (*carnation*) türünden elde edilen esansiyel yağların kene (*Ixodes ricinus*) ve sivrisineğe karşı iyi böcek kovucu özellik gösterdiğini tespit etmişlerdir. *D. caryophyllum* yağlarında böcek kovucu özellikli bileşiklerin 2-feniletanol, β -sitronelol, α -pinene, sinnamil alkol, ojenol ve kumarin olduğu belirlenmiştir (Tunon ve ark., 2006).

Shahidi, İran tamamlayıcı tıbbında kullanılan *D. caryophyllus* türünün metanol ekstresinin antibakteriyel aktivitesini araştırmış ve ilgili türün *Micrococcus luteus* bakterisi hariç çalışılan tüm Gram (+) ve Gram (-) bakterilere karşı aktif olduğunu belirlemiştir (Shahidi, 2003).

1.2.2. Bitkilerdeki Yağ Asitleri ile İlgili Genel Bilgiler

Yağlar, trigliserit ya da triaçilgliserin olup, gliserinin triesterleridir. Yağların hidrolizi sonucu elde edilen karboksilli asitlere yağ asitleri denir. Yağ asitleri, yapılarında karbon (C), hidrojen (H) elementlerinin yanı sıra karboksil (-COOH) grubu içeren organik bileşiklerdir. Yağ asitleri genellikle çift sayıda karbon atomu içerir ve düz zincirli yapıdadır.



Doymamış karbon atomları içeren karboksilli asitlere **doymamış yağ asitleri** denir. Doymamış yağ asitleri içerdikleri çifte bağ sayısına göre **tekli** doymamış yağ asitleri (MUFA, Mono Unsaturated Fatty Acid) ve **çoklu** doymamış yağ asitleri (PUFA, Poly Unsaturated Fatty Acid) olarak iki grupta sınıflandırılabilir. Doymuş karbon atomları içeren karboksilli asitlere de doymuş **yağ asitleri** denir (Weast ve Astle, 1993 -1994).

Hayvansal yağlarda doymuş yağ asidi oranı, bitkisel yağlarda ise doymamış yağ asidi oranı daha yüksektir. Ayrıca doymamış yağ asitlerindeki çifte bağ sayısı ne kadar fazla ise yağ o kadar akışkandır. Doymuş yağ asitleri oda sıcaklığında katı; tek doymamışlık içeren yağ asitleri (örn. zeytin yağı) oda sıcaklığında sıvı, buzdolabında katı; birden fazla doymamışlık

içeren yağ asitleri (örn. ayçiçek yağı) de hem oda sıcaklığında hem de buzdolabında sıvı haldedir.

Doymuş yağ asitlerinin en bilinenleri, 16 karbon (C) atomu içeren Palmitik Asit ve 18 karbon (C) atomu içeren Stearik Asittir.

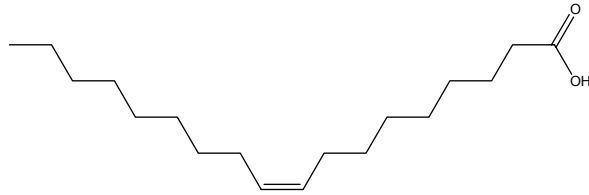


Palmitik Asit



Stearik Asit

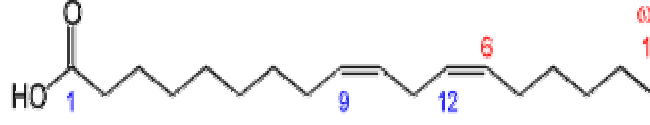
ω -3 olarak bilinen Linolenik (ALA), ω -6 olarak bilen Linoleik Asit (LA) ve ω -9 olarak bilinen Oleik Asit (OA) doymamış yağ asitlerine en güzel örneklerdir. Oleik Asit tekli doymamış yağ asitlerine; Linoleik Asit ve Linolenik Asit de çoklu doymamış yağ asitlerine birer örnektir.



9-oktadekenoik asit [Oleik Asit (ω -9)]



9,12,15-oktadekatrienoik asit [α -Linolenic acid (ω -3)]



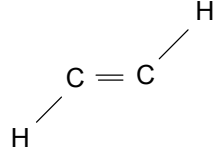
9,12-oktadekadienoik asit [Linoleik Asit (ω -6)]

Doymamışlık içeren yağ asitleri esansiyel yağ asitleri (EFA, Essential Fatty Acid) olarak adlandırılır. Bazı esansiyel yağ asitleri insan vücudu tarafından sentezlenemeyen, ancak vücut fonksiyonları için gerekli (elzem) olduğundan bitkisel veya hayvansal kaynaklardan beslenme yoluyla alınması gereken maddelerdir. Bu nedenle esansiyel olarak adlandırılmıştır (Huertas ve ark., 2003). Bilinen esansiyel yağ asitleri **Tablo 1** de gösterilmiştir.

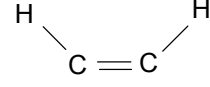
Tablo 1. Bilinen Esansiyel Yağ Asitleri (EFA)

Moleküldeki (C) atomu sayısı	Omega-3 (ω -3)	Omega-6 (ω -6)	Omega-9 (ω -9)
18 karbon	α -Linolenik asit (ALA)	Linoleik asit (LA)	Oleik asit
18 karbon	Stearidonik asit (SDA)	γ -Linolenik asit (GLA)	-
20 karbon	Eikosatetraenoik asit	Dihomogamma-linolenik asit (DGLA)	-
20 karbon	Eikosapentaenoik asit (EPA)	Araşidonik asit (AA)	-
22 karbon	Dokosahegzaenoik asit (DHA)	Dokosapentaenoik asit	-

Doymamış yağ asitlerinde bulunan çift bağlar, atomların eksen boyunca dönmesini engeller ve bu durum doymamış yağ asitlerinde *cis*- ve *trans*- olmak üzere iki geometrik izomerin oluşmasını sağlar. Doğal doymamış yağ asitlerinde çift bağlar genellikle *cis*-konumdadır. *Cis*- yapı yağların düşük sıcaklıkta erimelerini sağlar. Doymuş yağ asitlerinin oluşturduğu zigzag yapı moleküllerin birbirine yaklaşmasına ve dolayısıyla güçlü Van der Waals çekimlerine neden olur. Bu yüzden doymuş yağ asitleri katı halde bulunmaktadır (Fessenden ve Fessenden, 1990).



trans



cis

Cis- yapı, molekülde bükülmeye yol açarken, *trans*- yapı doymuş yağ asitlerinin düz zincirine benzerlik göstermektedir. *Trans*- yapıya sahip yağ asitlerinin çift bağ açısı daha küçük, açıl zinciri daha doğrusaldır. Böylece aynı sayıda karbon, hidrojen ve oksijen atomlarına sahip olan iki izomer farklı üç boyutlu yapılaraya sahip olmaktadır. Bu durum, farklı fiziksel özelliklere sahip (örneğin erime noktası) daha sert bir molekül oluşumuna yol açmaktadır. Örneğin; oleik asit (*cis*-C_{18:1}ⁿ⁻⁹) ve linoleaidik asit (*trans*-C_{18:1}ⁿ⁻⁹) geometrik izomerlerdir. Her iki molekülde de 18 karbon atomu, 34 hidrojen atomu, 2 oksijen atomu ve (*n*-9) pozisyonunda bir tek çift bağ bulunmaktadır. Oleik asitin erime noktası 13 °C, linoleaidik asitin 44 °C ve C₁₈⁰ serisinden doymuş bir yağ asidi olan stearik asitin (C_{18:0}⁰) erime noktası da 70 °C'dir. Bu oldukça yüksek erime noktası, *trans* izomerlerini yarı-katı yağlar ve margarin üretimi için cazip hale getirmektedir (Larque ve ark., 2001).

1.2.3. Yağ Asitlerinin Aktiviteleri

Yağ asitlerinin pek çoğu biyolojik aktif moleküllerdir. Çeşitli türde aktiviteleri vardır. Bilinen en önemli aktiviteleri antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerdir. Yapılan pek çok çalışmada bitkilerin antimikrobiyal aktivite gösterdiği bulunmuşken *Dianthus* cinsine ait bir tek türde antimikrobiyal aktivite çalışmasına rastlandığı görülmüştür. Bu çalışmada *D. caryophyllus* türünün metanol ekstresinin bazı Gram (+) ve Gram (-) bakterilere karşı aktif olduğu rapor edilmiştir (Shahidi, 2003).

1.2.3.1. Yağ Asitlerinin Antioksidan Aktiviteleri:

Kimyasal prosesler canlılarda serbest radikallerin oluşmasına neden olur. Yüksek derecede aktif olan serbest radikaller farklı moleküller ile kolayca reaksiyona girebilir ve canlı hücrelere zarar verebilir. Antioksidanlar, serbest radikallerle reaksiyona girerek istenmeyen serbest radikallerin hücrelere zarar vermelerini önlerler. Bu özellikleriyle antioksidanlar, tümör oluşum risklerini ve hücre yıkımını azalttıkları için daha sağlıklı yaşam olanağı sağlamakta ve

yaşlılık etkilerini minimuma indirmektedir. Ayrıca antioksidanlar gıda sanayinde sentetik katkı maddelerinin yerini alarak gıdaların raf ömrünü de uzatmaktadır. İnsanların beslenmesinde önemli yer tutan sebzeler ve meyvalar doğal antioksidan özellik gösteren faydalı yağ asitlerin birincil kaynağıdır. Bu doymamış yağ asitlerinden biri olan Linolenik asit (ω -3), deniz canlılarından birçok ile fitoplaktonlar, su yosunları ve bazı bitkilerin yeşil yapraklarında bulunurken, Linoleik asidin (ω -6) ana kaynağı fındık, ceviz ve tahıllardır. Oleik Asit (ω -9) ise zeytinyağında bulunan en önemli yağ asitidir.

Doymamış yağ asitlerinin tamamının antioksidan aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Memeliler tarafından çoğu sentezlenemeyen bu yağ asitlerinin beslenme yoluyla alındığı en bilinen diyet Akdeniz usulü beslenmede yer almaktadır. Zeytinyağı, balık, sebze ve meyva ağırlıklı bu beslenme türü, kalp damar hastalıklarından çeşitli nörolojik hastalıklara kadar pek çok hastağın önlenmesi ve tedavisi için dünya sağlık örgütünc (WHO) önerilen en uygun beslenme türüdür. Bilindiği gibi (ω -3) ve (ω -6) eksikliği ve/veya fazlalığı çeşitli anomalilere yol açmaktadır. Bunların diyetle alınması, birlikte ve dengeli alınması ancak Akdeniz usulü beslenme ile olasıdır (Henry ve ark., 2002; WHO, 2002; Kang ve ark., 2000).

Doymuş yağ asitlerinden oktanoik asit (C-8), undekanoik asit (C-11) antioksidan aktivite göstermemektedir. Ancak laurik, tridekanoik ve miristik asit sırasıyla % 60, % 85 ve % 71 oranında antioksidan aktif bileşiklerdir. Zincir uzunluğu arttıkça (C-14 den büyük) antioksidan aktivite belirgin bir şekilde azaldığı görülmektedir. Palmitik asit (C-16) %68 oranında antioksidan aktivite gösterirken stearik asit (C-18)'in aktivitesi %48 dir (Henry ve ark., 2002).

1.2.3.2. Yağ Asitlerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri:

Günümüzde sentetik ve/veya doğal pek çok bileşik tıptan gıda endüstrisine kadar tedavi edici, koruma, dayanıklılığı arttırma, güvenilirliği sağlama amaçlı olarak kullanılmaktadır. Örneğin tıp alanında çeşitli hastalıkların önlenmesi, hastalığa neden olan mikroorganizmaların yok edilmesi ya da etkisiz hale getirilmesi ile mümkündür. Bunu sağlamak için gerek sentetik gerekse doğal birçok kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Kimyasal bileşiklerin, mikroorganizmaları yok etmesi kimyasal koruma olarak tanımlanabilir. Kimyasal koruma amaçlı kullanılan sentetik bileşiklerin zararlı yan etkilerinin olması nedeniyle bitkisel kaynaklardan elde edilen ve antimikrobiyal aktivite gösteren maddelerin kullanımı giderek artmaktadır (Oskay ve ark., 2005; Chang, 1995).

Bitkilerin önemli bileşenlerinden olan yağ asitlerinin de antimikrobiyal aktivite gösterdikleri bilinmektedir. Yağ asitleri ve bazı organik asitler (asetik asit, laktik asit), ortamın ya da hücre içinin pH'nı düşürerek, hücre membranının geçirgenliğini değiştirerek, madde taşınımını

bozarak ya da mikroorganizmalar için gerekli olan bazı metallerle şelat oluşturarak antimikrobiyal özellik göstermektedirler. Yağ asitleri çoğunlukla Gram (+) ve Gram (-) bakteriler ve mayalara karşı etkin bileşikleridir. Yağ asitlerinden linoleik ve oleik asit, sadece gram pozitif bakterilerine karşı antimikrobiyal aktivite gösterirken stearik asit antimikrobiyal aktivite göstermemektedir (Kılıç ve ark., 2005). Bu aktiviteyi gösteren bitkisel veya hayvansal yağ asitlerinin genellikle 12–18 C atomu içeren orta zincirli yağ asitleri olduğu bilinmektedir. Laurik asit, Miristik asit, Palmitik asidin bakterilere; Kaprik asit ve Laurik asidin ise mayalara karşı etkili inhibitörler oldukları bilinmektedir. Yağ asitlerinin inhibitör etkisi, etki mekanizmaları tam olarak bilinmemekle birlikte çift bağ sayısı ile doğru orantılı olarak artmaktadır (Ova, 2001).

2. MATERYAL ve METODLAR

2.1. Bitki Materyalleri

Çalışmaya konu oluşturan bitkiler 05.07.2006 tarihinde Manisa-Spil Dağı'ndan toplanmış olup, tür tayinleri Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerinden Yard. Doç. Dr. Levent ŞIK tarafından yapıldı. Tüm bitkilerin örnekleri Ege Üniversitesi Herberyum Araştırma ve Uygulama Merkezinde depolandı. Bitkilerden *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans* (EGE-HERB 40734) bitkisi Manisa-Spil Dağı Güvercinkaya-İzmir Körfezi Seyir yeri arası, 950 m; *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* (EGE-HERB 40733) bitkisi Manisa-Spil Zirve-Yangın kulesi civarı, 1500 m; *Dianthus lydus* Boiss. (EGE-HERB 40732) bitkisi Manisa-Spil Yaylası yol ayrımı yakınları, 800 m; *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus* (EGE-HERB 40731) bitkisi ise Manisa-Spil 900 m'den itibaren Kırgebeoluk'a doğru 1000 m'ye kadar olan bölgelerden toplandı.

2.2. Bitkilerin Ekstraksiyonu

Dianthus cinsine ait dört türün toprak üstü kısımları bitkinin çiçeklenme döneminde toplandı. Gölgede kurutulan bitki materyallerinin öğütüldükten sonra her birinden ~ 60 gram tartılıp Soxholet cihazında 6 saat hegzan ile ekstraksiyonu gerçekleştirildi. Ekstraksiyon işlemi sırasında Merck Hegzan (% 95, No.1.04368) kullanıldı. Çözücüler düşük basınç altında ~ 40° C de döner buharlaştırıcıda buharlaştırıldı. Elde edilen ham hegzan ekstratları *D. elegans* d'Urv. var. *elegans*, *D. erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*, *D. lydus* Boiss., *D. zonatus* Fenzl. var. *zonatus* için sırasıyla 1.5730 g, 2.9758 g, 1.6593 g ve 1.6211 g olarak tartıldı.

2.3. Hegzan Ekstrelerinin Metillenmesi ve GC-MS Analizleri

Ekstraksiyon sonucu elde edilen hegzan içeriğinin GC-MS yöntemi ile belirlenebilmesi için tüm ekstratların metil esterleri oluşturuldu. Hegzan ekstratlarının, IOOC (International Olive Oil Council) ve IUPAC raporuna uygun olarak trans-esterifikasyonu prosesine göre metillenmesi sağlandı. Buna göre hegzan içinde çözünen ekstre, 2M metanollü KOH ile oda sıcaklığında 30 saniye çalkalandı. Oluşan üst faz GC-MS spektrometresinde uygun kolon ve sıcaklık programı kullanılarak analiz edildi (David ve ark., 2003). GC ve GC- MS pikleri yağ asitlerinin metillenmiş standart karışımlarının çıkış zamanı ve MS pikleri verilerine göre karşılaştırılarak analiz edildi (Wiley and NIST Data Library).

2.4. GC-MS Spektrometresi ve Analiz Koşulları ile İlgili Bilgiler

GC-MS analizleri, % 5 fenil metil siloksan dolgu maddesi içeren HP–5 MS apolar kolonu (0.25mm x 30.0 m x 0.25 µm) kullanılarak GC (6890)-MSD (Mass Selective Dedector)den oluşan HP 190915–433 cihazı ile yapılmıştır. Kolonun detektör ve enjektör sıcaklığı 250°C olup, 170–210°C fırın sıcaklığında 2°C/dak. artışla gerçekleştirilen çalışmada, taşıyıcı gaz olarak kullanılan helyum gazının akış hızı: 1 mL/dakika ve basıncı 14.3 psi'dir. Analizi yapılan maddelerin enjeksiyon hacmi 2µl olup cihaz tarafından kullanılan miktar enjeksiyon miktarının 1/100'i kadardır.

2.5. Antioksidan Aktivite Analizleri

Caryophyllaceae ailesine ait *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*, *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*, *Dianthus lydus* Boiss. ve *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus* türlerinin antioksidan aktivite analizleri 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Cottelle ve ark., 1996).

Bu yöntemde; DPPH çözeltisinin derişimi 300 µM olacak şekilde mutlak EtOH içinde hazırlandı. Sıfırlama çözeltisi olarak mutlak EtOH ve şahit olarak 0.2 mg/ml konsantrasyonundaki askorbik asit (C vitamini) kullanıldı. Antioksidan aktivite analizleri yapılacak ekstrelerin konsantrasyonu 1.2 mg/ml (100µl) olarak hazırlandı ve 96 kuyucuklu mikroölçüm kaplarına (PS Microplate 96 well, Greiner) aktarıldı. Numunenin üzerine 100µl DPPH ilave edilip ve 30°C de 30 dakika inkübasyonu sağlandı. İnkübasyon sonrası spektrometrede (µ Quant Universal Microplate Spectrophotometer, KCJunior veri analiz programı) 515 nm'deki absorbans düşüşü ölçüldü. Deney 3 kez tekrarlandı ve elde edilen absorbans değerlerinin ortalaması alındı. Ekstrelerin renginden ileri gelen absorbans değerleri, ekstrelerin DPPH ile ortaya koydukları absorbans değerlerinden çıkartılarak, ekstrelerin antioksidan aktivitesine bağlı gerçek absorbans değerleri (A örnek) bulundu. A örnek ve A kontrol değerleri aşağıdaki formülde yerine konularak bitki ekstrelerinin ve şahidin in vitro antioksidan aktiviteleri % DPPH' inhibisyonu biriminden hesaplandı. Örnek ve şahide ilişkin IC50 değerleri (serbest radikalın %50'sini ortadan kaldıran konsantrasyon) karşılaştırıldı. Antioksidan aktivite analizleri iki deneyin ortalaması olarak verildi.

$$\text{DPPH' in \% inhibisyonu} = 1 - \frac{A_{\text{örnek}}}{A_{\text{kontrol}}} \times 100$$

$A_{\text{örnek}}$: Test edilecek fraksiyonların veya şahitlerin DPPH ile oluşturduğu karışımların 515 nm'deki absorbansı

A_{kontrol} : EtOH: DPPH karışımının 515 nm'deki absorbansı

2.6. Antimikrobiyal Aktivite Analizleri

Bitki ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri minimum inhibisyon konsantrasyonu (MIC) ölçümü ile gerçekleştirildi. Duyarlı bakteri suşları için, ekstrele ait MIC değerleri, National Committee of Clinical Laboratory Standards tarafından geliştirilen metoda göre mikrodilüsyon testi ile belirlendi (NCCLS 2003, Atlas ve ark., 1995).

In vitro antimikrobiyal aktivite çalışmaları, American Type Culture Collection (ATCC) ve Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'ndan elde edilen gram negatif ve gram pozitif bakteri suşlarına (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 65381, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 ve *Candida albicans* ATCC 10239 karşı gerçekleştirildi. Bakteri suşları Mueller-Hinton Broth (Difco) besiyerine inokule edilip, 24 saat 37° ± 0.1 °C'de inkübe edildi. Bakteri suşlarının inokulumları 24 saatlik sıvı kültürlerden hazırlanan süspansiyonlar 0.5 McFarland standart türbiditeye göre ayarlandı. Test edilen her bir ekstre nin farklı konsantrasyonlardaki serileri hazırlandı. Steril 96-lık mikropetirlerin kuyucuklarına, Mueller-Hinton Broth (Difco), inokulum (1×10^8 CFU/ ml) ve test edilecek maddeler eklendi, son kuyucuk negatif kontrol olarak kullanıldı. Petirler steril kapakları kapatılarak 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Tüm ekstre, fraksiyon ve saf maddeler her organizmaya karşı en az 2 kez test edildi. MIC değeri, ekstrelerin mikroorganizmaları öldüren en düşük konsantrasyonu olarak belirlendi. Standart antibiyotik Gentamisin pozitif kontrol (standart) olarak kullanıldı. İnhibisyon gözlenen kuyucuklardan alınan örnekler, Mueller-Hinton Agar (Difco) içeren petri kaplarına nokta ekim yapılarak kontrol edildi ve bakterisidal konsantrasyon belirlendi.

3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Caryophyllaceae familyasına ait *Dianthus* cinsinin *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*, *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*, *Dianthus lydus* Boiss. ve *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus* türlerinin apolar bileşenlerinin metil türevlerinin içeriği International Olive Oil Council ve IUPAC yöntemlerine göre (David ve ark., 2003). GC-MS ile uygun kolon ve sıcaklık programı varlığında standart yağ asidi metil esterleri karışımları ile karşılaştırılarak tayin edildi. İlgili ekstraktların antioksidan ve antimikrobiyal aktivite analizleri sırasıyla DPPH (Cottelle ve ark., 1996) ve MIC (NCCLS 2003, Atlas et.al., 1995) yöntemleri kullanılarak gerçekleştirildi. Analiz sonuçları **Tablo 2-7** de, kromatogramlar **Şekil 5-9'**de, en düşük alıkonma zamanından başlamak üzere her bitkide seçilmiş spektrumlar ise **Şekil 10-22'**de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre *Dianthus* cinsine ait incelenen türlerde Oleik Asit, Palmitik Asit, Linoleik Asit, Stearik Asit metil esterlerinin bağlı bolluklarının diğer bileşiklerin bulunma bolluğundan daha fazla olduğu tespit edildi. Bulgular standart karışımlarının GC-MS verilerinin yanı sıra ilgili piklerin kütle spektrumları Wiley ve Nist bilgi bankası verileri ile de karşılaştırılarak belirlendi. Buna göre:

- ***Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans* türünün ana bileşenlerinin:** Linoleik Asit ME (%51.98), Oleik Asit ME (%22.44), Palmitik Asit ME (%14.09), Dokosanoik Asit ME (%5.48) ve Stearik ME (% 1.63);
- ***Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus* türünün ana bileşenlerinin:** Oleik Asit ME (%32.19), Palmitik Asit ME (%24.89), Linoleik Asit ME (%17.80) Dokosanoik Asit ME (%8.58), Stearik Asit ME (%4.15) ve Eikosanoik Asit ME(%2.07);
- ***Dianthus lydus* Boiss. türünün ana bileşenlerinin:** Oleik Asit ME (%48.54), Palmitik Asit ME (%29.49), Linoleik Asit ME (%8.34) , Palmitoleik Asit ME (% 4.11) ve Stearik Asit ME (% 2.00);
- ***Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus* türünün ana bileşenlerinin:** Oleik Asit ME (%36.17), Palmitik Asit ME (%27.25), Linoleik Asit ME (%20.77), Miristik Asit ME (%4.87) ve Stearik Asit ME (%4.10) olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlardan açıkça görüleceği gibi her bitki ekstresinde doymamışlık içeren yağ asidi metil esterinin toplam yüzdesi diğerlerinden çok fazladır. Bu durum bize çalıştığımız bitkilerin, PUFA içerikleri açısından zengin bitkiler olduğunu göstermektedir. Bilindiği gibi; Linolenik Asit (ω -3), α -Linoleik Asit (ω -6) ve Oleik Asit (ω -9) esansiyel yağ asitlerinin en önemlilerindendir. Esansiyel yağ asitlerinin bazıları insan vücudu tarafından sentezlenemeyip vücut fonksiyonları için gerekli olduğundan bitkisel veya hayvansal kaynaklardan alınması gereken çok önemli

doğal maddelerdir. Bu nedenle de esansiyel (elzem) olarak adlandırılmıştır (Huertas ve ark., 2003). Esansiyel yağ asitleri canlı organizmalarda bağışıklık ve sinir sistemini, böbrek fonksiyonlarını, hormon üretimini vs. düzenleme gibi çok önemli görevleri vardır. PUFA diye de adlandırılan bu yağ asitlerinin eksikliğinde ise insan vücudunda zararlı ve anormal değişimlere neden olmaktadır. α -Linoleik Asidin (ω -6) az alınması kısırlığa, gelişimde gecikmeye, saç ve cilt kurumasına, saç dökülmesine, kalp atışında anormalliklere dolayısıyla kalp ve damar hastalıklarına neden olmaktadır. Diğer önemli esansiyel yağ asidi olan linolenik asitin (ω -3) vücuttaki kan basıncını düzenlediği, trigliserid ve kolesterol seviyesini düşürdüğü ve bu nedenle kalp krizi riskini azalttığı bilinmektedir. Bu nedenle uzmanlar tarafından düzenli olarak tüketilmesi tavsiye edilmektedir. Linolenik Asit (ω -3)'in, kalp hastalıklarının tedavisinde kullanılmasının yanı sıra kan pıhtılaşması, inflamatuvar ve immunolojik reaksiyonlar gibi normal proseslerin yer aldığı hücre membranlarında hücre çoğalması ve değişimlerinin düzenlenmesinde de önemli rol oynamaktadır. (ω -3) eksikliğinde ise gelişimde gecikme, hareket, görme ve öğrenme bozuklukları gibi ciddi sağlık sorunları meydana gelmektedir (Huertas ve ark., 2003; Eynard 2003; Kang ve Leaf 2000). Zengin ω -3 kaynağı olan balık yağları, kan damarlarının yüzeyini genişletip dokulara daha fazla oksijen girişine yardımcı olduğu için astım hastalarına önemli faydaları vardır. Balık tüketiminin çocukların %20-25'inde görülen astım hastalığına etkili olduğu yapılan çalışmalarla da kanıtlamıştır (Kolanowski ve ark., 1999; Schacky, 2000; Schacky ve ark., 1999).

Dianthus cinsine ait *D. elegans* d'Urv. var. *elegans*, *D. erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*, *D. lydus* Boiss. ve *D. zonatus* Fenzl. var. *zonatus* türlerinin hegzan ekstresinin radikal sönmüleme (radical scavenging) aktivitelerinin (**Tablo 6**) düşük olduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen *Dianthus* türleri içinde en yüksek aktiviteyi 1.93 mg/ml IC₅₀ değeri ile *D. elegans* d'Urv. var. *elegans* türü göstermektedir. Yu ve ark. tarafından *Dianthus superbis* ile yapılan bir çalışmada petrol eteri, etil asetat, butanol ve su ekstrelerinin oldukça yüksek antioksidan aktivite gösterdiği öne sürülmektedir. *D. superbis* türünün IC₅₀ değerleri etil asetat ve su ekstresi için 1.6 mg/ml, butanol ekstresi için 3.3 mg/ml ve petrol eteri için 5 mg/ml olduğu bildirilmektedir. Bizim çalışmamızdaki antioksidan aktivite bulgularına göre *D. elegans* d'Urv. var. *elegans*'ın hegzan ekstresinin IC₅₀ değerinin, *D. superbis*'in etil asetat ve su ekstrelerine ait IC₅₀ değerine yakın olduğunu göstermektedir. Bu nedenle özellikle *D. elegans* d'Urv. var. *elegans*'ın antioksidan özellikli bir bitki olduğu söylenebilir. Çalışmamızla ilgili antioksidan aktivite potansiyelinin detaylı olarak değerlendirilebilmesi için daha kapsamlı bir antioksidan aktivite çalışma programıyla değişik çözücülerde farklı ekstrelerin hazırlanıp en az iki yöntemle test edilmesinin uygun olacağı düşüncesindeyiz.

Çalıştığımız bitki türlerinin antimikrobiyal aktivite analiz (**Tablo 7**) sonuçlarına ise analiz edilen her dört türün hegzan ekstrelerinden özellikle *D. elegans* d'Urv. var. *elegans*,

D. erinaceus Boiss. var. *erinaceus* ve *D. zonatus* Fenzl. var. *zonatus* türlerinin *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 mikroorganizmasına, *D. erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*'un ve özellikle *D. zonatus* Fenzl. var. *zonatus*'un *Candida albicans* ATCC 10239'a karşı antimikrobiyal aktivite gösterdikleri saptanmıştır.

Literatür bilgilerine göre bazı *Dianthus* türlerinin ateş düşürücü, ağrı kesici ve diüretik özellik gösterdiği, iltihap, çıban gibi cilt hastalıklarıyla kanser tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda hastalıkları önleyici veya tedavi edici bileşenlerden bir kısmının da yağ asitleri olduğu tespit edilmiştir(Hsieh ve ark., 2004; Shahidi, 2003; Monasouri, 1999; Hikino 1984).

Çalışmamızdaki *Dianthus* türleri gerek içerik gerek orta değerde antioksidan aktivite ve antimikrobiyal aktivite bulguları bu çalışmayı hem organik kimya hem de biyolojik bilimler açısından önemli kılmaktadır. Çalışılan *Dianthus* türlerinin hegzan ekstraktlarının bileşenlerine tek tek ayırıp aktivite çalışmalarının bu bileşenler üzerine yapılması durumunda çok daha çarpıcı veriler elde edilebilmesi olasıdır. Bu nedenle bu çalışmadan elde edilen bilgilerin daha sonra yapılacak olan kimya, tıp ve farmakoloji çalışmalarına ışık tutabileceği beklentisinin yanı sıra, Spil Dağı florasının kemotaksonomik değerlendirmesine de katkıda bulunacağı düşüncesindeyiz.

Tablo 2. *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*'ın hegzan ekstresinin GC-MS sonuçlarına göre ana bileşenleri

<u>Bileşikler</u>	<u>Alıkonma Süresi</u>	<u>%</u>	<u>M⁺</u>	<u>Mass Spektral verileri, m/z</u> <u>(Bağıl Şiddet)</u>
Tetradekanoik Asit ME (Miristik Asit)	5.63	1.81	242	211(6), 199(12), 185(3), 171(1), 157(2), 143(16), 129(5), 111(2), 101(6), 87(62), 74(100), 67(4), 55(21)
Pentadekanoik Asit ME	7.42	1.05	256	225(6), 213(8), 199(6), 185(4), 171(4), 157(4), 143(15), 129(6), 115(2), 101(8), 87(66), 74(100), 65(1), 55(22)
Hegzadekanoik Asit ME (Palmitik Asit)	9.66	14.09	270	239(4), 227(10), 213(1), 199(4), 185(4), 171(3), 157(1), 143(14), 129(7), 115(2), 97(6), 87(66), 74(100), 65(4), 55(22)
9,12-Oktadekadienoik Asit ME (Linoleik Asit)	14.37	51.98	294	263(8), 220(3), 205(1), 191(1), 178(4), 164(7), 150(10), 135(10), 123(12), 109(26), 95(56), 81(84), 67(100), 55(62)
9-Oktadekenoik Asit ME (Oleik Asit)	14.56	22.44	296	264(16), 246(1), 236(2), 222(10), 207(1), 191(1), 180(10), 166(6), 149(10), 135(11), 123(16), 108(22), 95(52), 79(68), 67(68), 55(100)
Oktadekanoik Asit ME (Stearik Asit)	15.37	1.63	298	267(4), 255(14), 241(3), 213(2), 199(5), 185(3), 171(2), 157(1), 143(20), 129(6), 111(4), 97(10), 87(70), 74(100), 65(1), 55(30)
Eikosanol	27.31	1.01	-	281(10), 253(6), 207(24), 191(6), 181(3), 180(4), 167(6), 157(2), 153(4), 139(7), 125(22), 111(52), 97(83), 83(94), 69(100), 57(92)
Eikosan	27.42	0.50	282	253(1), 239(2), 219(1), 207(12), 196(2), 183(3), 169(2), 154(1), 141(6), 127(5), 113(12), 97(14), 85(38), 71(62), 57(100)
Dokosanoik Asit ME	27.80	5.48	354	323(2), 311(12), 297(1), 269(3), 255(6), 241(1), 227(1), 213(2), 199(4), 185(3), 171(1), 157(1), 143(22), 129(6), 115(4), 101(6), 87(74), 74(100), 55(28)

Tablo 3. *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*'ın hegzan ekstresinin GC-MS sonuçlarına göre ana bileşenleri

Bileşikler	Alıkonma Süresi	%	M⁺	Mass Spektral verileri, m/z (Bağıl Şiddet)
Dodekanoik Asit ME (Laurik Asit)	3.30	1.36	214	183(3), 171(10), 157(2), 143(12), 129(6), 115(6), 101(4), 97(6), 87(56), 80(2), 74(100), 67(4), 55(22)
Tetradekanoik Asit ME (Miristik Asit)	5.63	5.46	242	211(8), 199(12), 185(4), 171(2), 157(4), 143(16), 129(6), 115(2), 101(5), 87(68), 74(100), 67(2), 55(22)
Pentadekanoik Asit ME	7.41	0.80	256	225(5), 213(12), 207(12), 199(4), 185(4), 171(4), 157(2), 143(10), 129(8), 115(8), 95(7), 87(48), 74(100), 65(3), 55(22)
Hegzadekanoik Asit ME (Palmitik Asit)	9.66	24.89	270	239(5), 227(11), 213(2), 199(4), 185(4), 171(4), 157(1), 143(14), 129(6), 115(2), 111(2), 97(6), 87(64), 74(100), 55(24)
9,12-Oktadekadienoik Asit ME (Linoleik Asit)	14.36	17.80	294	163(8), 220(1), 195(1), 178(6), 164(6), 150(10), 136(12), 123(11), 109(26), 95(60), 81(89), 67(100), 55(72)
9-Oktadekenoik Asit ME (Oleik Asit)	14.55	32.19	296	264(16), 236(3), 222(10), 208(1), 194(1), 180(7), 166(4), 163(3), 149(10), 135(12), 123(16), 110(14), 108(22), 95(52), 83(32), 79(66), 69(58), 67(66), 55(100)
Oktadekanoik Asit ME (Stearik Asit)	15.37	4.15	298	281(1), 267(3), 255(9), 241(2), 213(4), 185(3), 171(1), 157(3), 143(18), 129(6), 111(4), 87(58), 74(100), 69(15), 55(22)
Eikosanoik Asit ME	22.31	2.07	326	295(4), 283(9), 270(3), 269(2), 255(3), 241(4), 227(8), 199(6), 181(2), 171(1), 159(3), 157(3), 143(22), 129(8), 111(6), 97(8), 87(49), 74(100), 55(25)
Eikosan	27.42	2.70	282	269(1), 253(2), 239(3), 225(1), 207(10), 197(1), 183(2), 169(2), 155(4), 141(4), 127(8), 113(9), 99(16), 85(50), 71(64), 57(100)
Dokosanoik Asit ME	27.79	8.58	354	341(1), 323(2), 311(12), 297(2), 281(3), 269(2), 255(4), 241(2), 227(1), 213(2), 199(6), 185(3), 171(1), 157(2), 143(20), 129(8), 115(3), 101(6), 87(72), 74(100), 55(28)

Tablo 4. *Dianthus lydus* Boiss.'ın hegzan ekstresinin GC-MS sonuçlarına göre ana bileşenleri

Bileşikler	Alıkonma Süresi	%	M⁺	Mass Spektrel verileri, m/z (Bağıl Şiddet)
Dodekanoik Asit ME (Laurik Asit)	3.30	1.35	214	183(6), 171(9), 157(2), 143(12), 129(7), 115(4), 101(7), 94(2), 87(58), 75(12), 74(100), 67(2), 58(10), 55(20)
Tetradekanoik Asit ME (Miristik Asit)	5.63	3.04	242	211(6), 199(12), 185(4), 171(1), 157(4), 143(16), 129(6), 115(2), 101(4), 88(5), 87(62), 75(16), 74(100), 69(12), 57(12), 55(21)
Pentadekanoik Asit ME	7.42	0.44	256	225(9), 213(10), 199(5), 185(4), 171(4), 157(2), 143(12), 129(6), 111(2), 97(7), 87(64), 75(16), 74(100), 65(4), 59(9), 55(22)
9-Hegzadekanoik Ait ME (Palmitoleik Asit)	9.18	4.11	268	236(18), 218(1), 194(14), 179(4), 165(4), 152(14), 141(10), 133(4), 123(16), 110(22), 96(41), 83(43), 70(16), 69(62), 55(100)
Hegzadanoik Asit ME (Palmitik Asit)	9.67	29.49	270	239(7), 227(10), 213(2), 199(4), 185(4), 171(4), 157(2), 143(15), 129(6), 115(2), 97(6), 87(66), 74(100), 55(22)
9,12-Oktadekadienoik Asit ME (Linoleik Asit)	14.37	8.34	294	163(9), 233(1), 200(4), 205(1), 191(1), 178(4), 164(7), 150(10), 136(11), 123(13), 109(28), 95(55), 81(84), 67(100), 55(64)
9-Oktadekanoik Asit ME (Oleik Asit)	14.57	48.54	296	264(16), 246(1), 236(2), 222(12), 207(2), 194(2), 180(11), 166(4), 149(8), 135(10), 123(16), 110(20), 95(46), 83(38), 79(52), 69(64), 55(100)
Fitol	14.96	1.79	296	278(4), 207(5), 165(2), 149(1), 137(3), 123(26), 111(11), 95(26), 81(30), 71(100), 57(34), 55(39)
Oktadekanoik Asit ME (Stearik Asit)	15.37	2.00	298	267(4), 255(12), 241(2), 225(1), 213(5), 199(8), 185(4), 171(2), 157(3), 143(18), 129(6), 111(4), 97(6), 87(66), 74(100), 55(26)
Eikosan	27.42	0.41	282	223(2), 207(14), 197(2), 183(3), 168(2), 155(4), 141(6), 127(6), 113(9), 99(14), 71(74), 57(100)
Dokosanoik Asit ME	27.79	0.49	354	325(1), 323(2), 311(12), 281(8), 269(3), 255(6), 241(2), 221(1), 199(6), 191(4), 171(3), 157(1), 143(22), 129(8), 111(7), 97(10), 87(74), 74(100), 57(28)

Tablo 5. *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus*'ın hegzan ekstresinin GC-MS sonuçlarına göre ana bileşenleri

<u>Bileşikler</u>	<u>Alıkonma Süresi</u>	<u>%</u>	<u>M⁺</u>	<u>Mass Spektrel verileri, m/z</u> <u>(Bağıl Şiddet)</u>
Dodekanoik Asit ME (Laurik Asit)	3.30	1.82	214	207(1),183(8), 171(10), 157(3), 143(12), 135(1), 129(6), 115(4), 101(5), 95(2), 87(58), 81(3), 74(100), 67(4), 55(22)
Tetradekanoik Asit ME (Miristik Asit)	5.64	4.87	242	211(6), 199(12), 185(4), 171(1), 157(4), 143(18), 129(6), 115(2), 101(5), 87(64), 74(100), 67(3), 55(22)
Hegzadekanoik Asit ME (Palmitik Asit)	9.66	27.25	270	239(6), 227(12), 213(2), 199(4), 185(5), 171(4), 157(2), 143(18), 129(6), 115(2), 97(6), 87(68), 74(100), 55(22)
9,12-Oktadekadienoik Asit ME (Linoleik Asit)	14.36	20.77	294	263(8), 220(3), 205(1), 192(1), 178(4), 164(7), 150(10), 135(10), 123(12), 109(26), 95(54), 81(82), 67(100), 55(62)
9-Oktadekenoik Asit ME (Oleik Asit)	14.56	36.17	296	264(4), 236(4), 222(4), 191(2), 173(4), 163(4), 149(10), 135(14), 121(18), 108(32), 95(58), 87(18), 79(100), 67(69), 55(62)
Fitol	14.93	3.49	-	200(1),149(1), 137(2), 123(36), 109(18), 102(2), 95(28), 87(2), 81(30), 71(100), 57(46), 55(36)
Oktadekanoik Asit ME (Stearik Asit)	15.37	4.10	298	269(3), 255(12), 241(4), 227(1), 213(3), 199(6), 185(3), 171(1), 157(2), 143(16), 129(4), 111(4), 97(8), 87(66), 74(100), 55(24)
Eikosan	27.42	0.89	282	281(8), 267(4), 207(16), 155(4), 141(4), 127(8), 113(10), 99(16), 85(54), 71(72), 57(100)
Dokosanoik Asit	27.79	0.63	354	341(3), 325(3), 323(2), 311(6), 297(2), 281(6), 269(6), 255(8), 241(1), 223(3), 207(24), 199(4), 195(4), 185(4), 157(1), 143(19), 129(8), 115(4), 101(6), 87(74), 74(100), 57(28), 55(26)

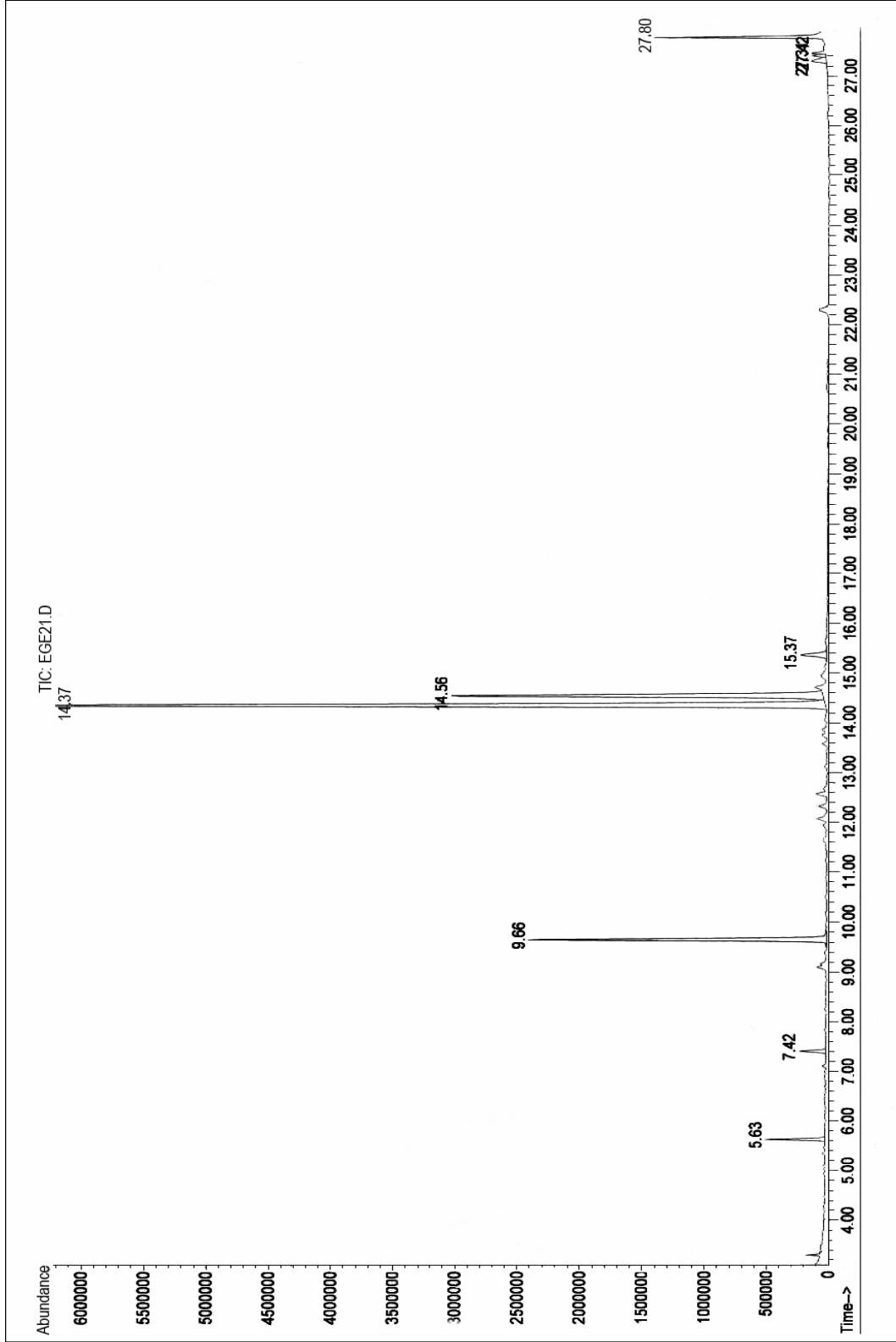
Tablo 6. *Dianthus* cinsine ait dört bitkinin hegzan ekstresinin antioksidan (radikal sönümlleme) aktivite analiz sonuçları

	% DPPH inhibisyonu	IC 50 (mg/ml)
<i>D. elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i>	31.0	1.93
<i>D. erinaceus</i> Boiss. var. <i>erinaceus</i>	3.5	17.14
<i>D. lydus</i> Boiss	18.2	3.29
<i>D. zonatus</i> Fenzl. var. <i>zonatus</i>	5.0	12.0
Askorbik Asit (şahit)	59.0	0.169

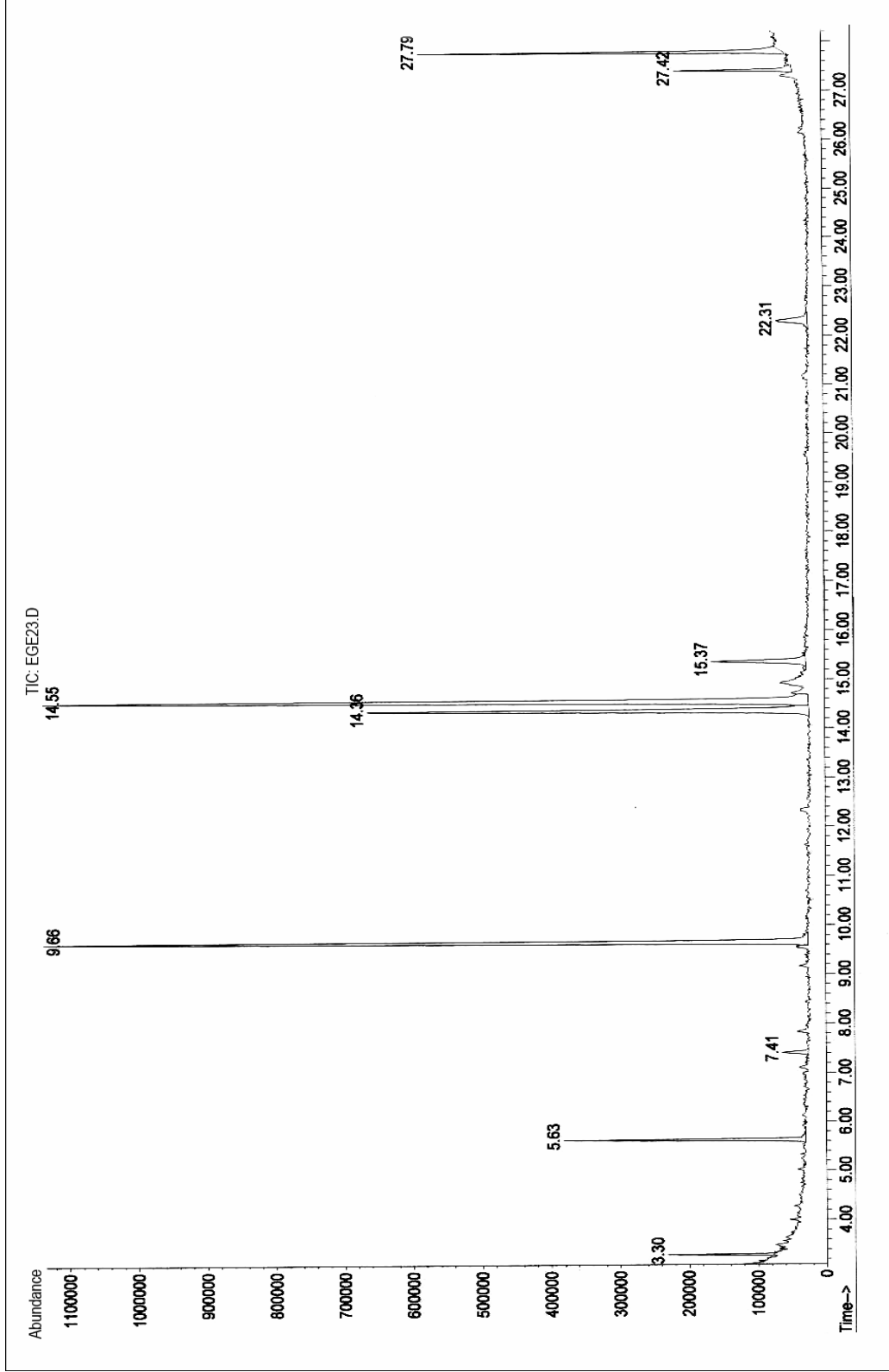
Tablo 7. *Dianthus* cinsi türlerin hegzan ekstraktlarının antimikrobiyal aktivite sonuçları

Microorganizmalar	MIC (gr/ml)					
	<i>D.elg.</i>	<i>D.ern.</i>	<i>D. lyd.</i>	<i>D.znt.</i>	Gentamicine (µg/ml)	Clotrimazole (µg/ml)
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	-	-	-	-	1.25	Test edilmedi
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	0.612	0.306	1.25	0.306	1.25	Test edilmedi
<i>Candida albicans</i> ATCC 10239	-	1.25	-	0.306	-	0.78
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	-	20	20	20	1.25	Test edilmedi
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 6633	-	-	-	-	1.25	Test edilmedi
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	20	-	20	-	2.5	Test edilmedi

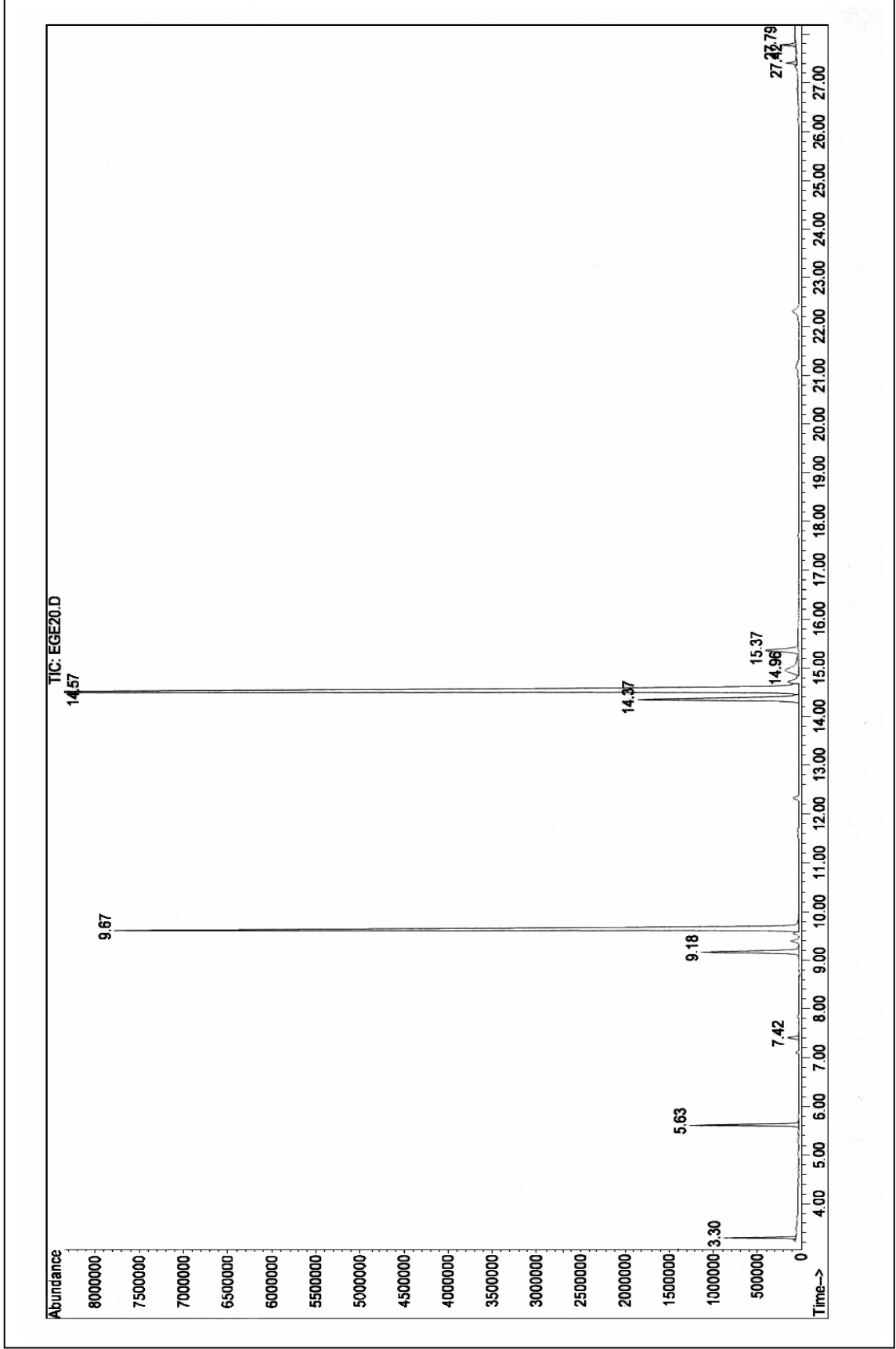
D. elg: *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*; *D. ern:* *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*; *D. lyd:* *Dianthus lydas* Boiss. ve *D. znt:* *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus*



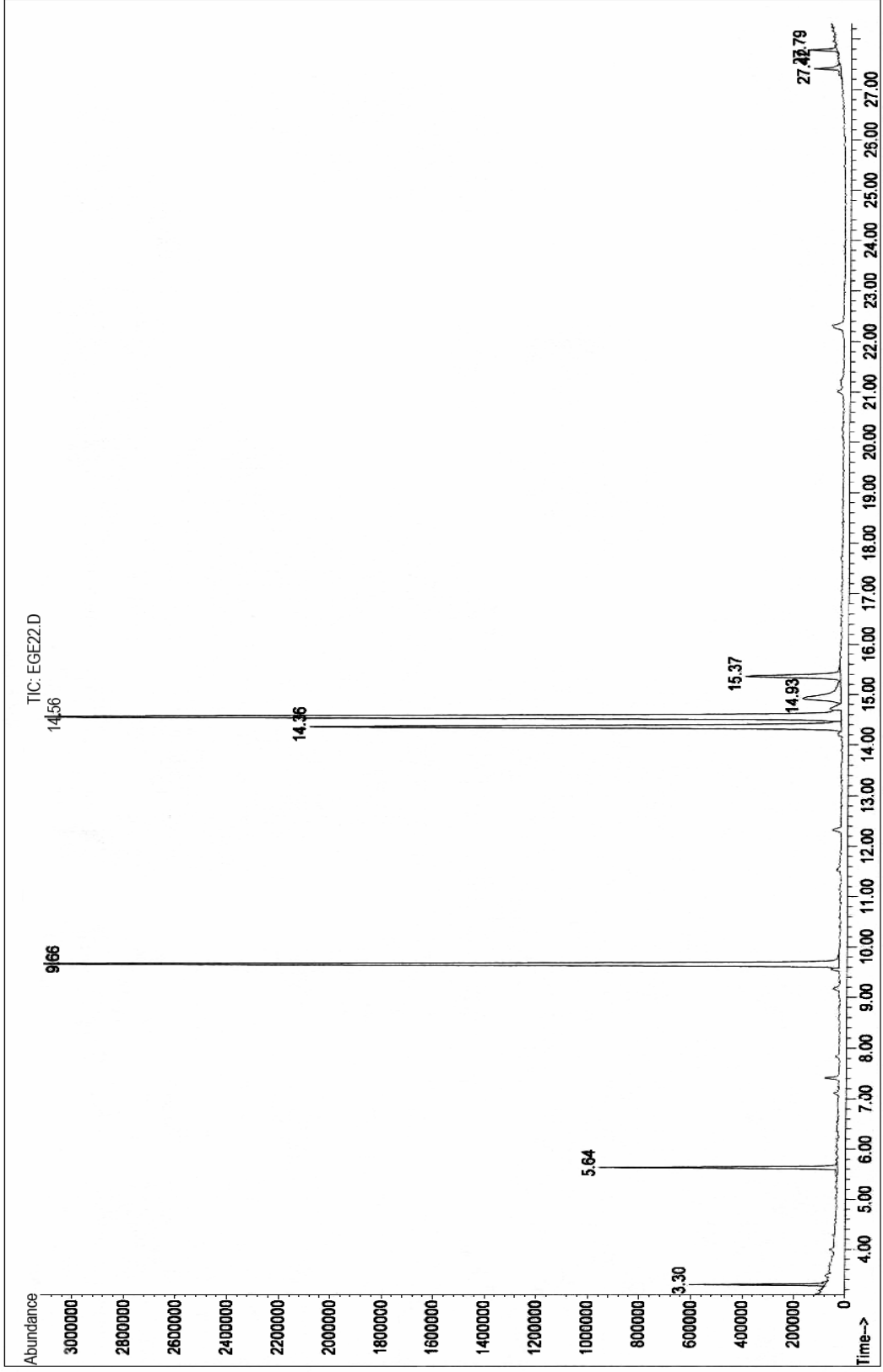
Şekil 5: *Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*'in Hegzan Ekstresinin Gaz Kromatogramı



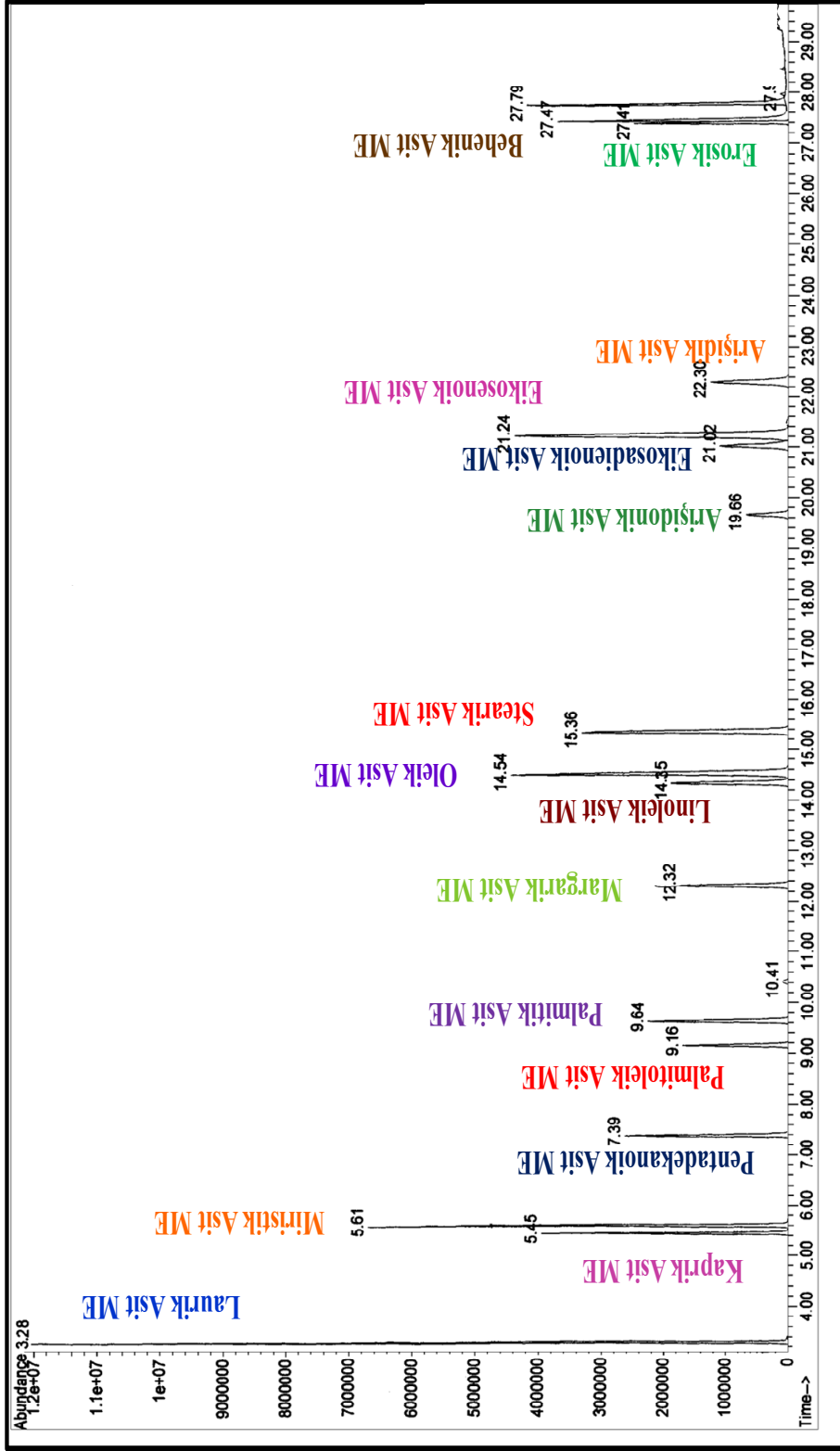
Şekil 6: *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*'in Hegzan Ekstresinin Gaz Kromatogramı



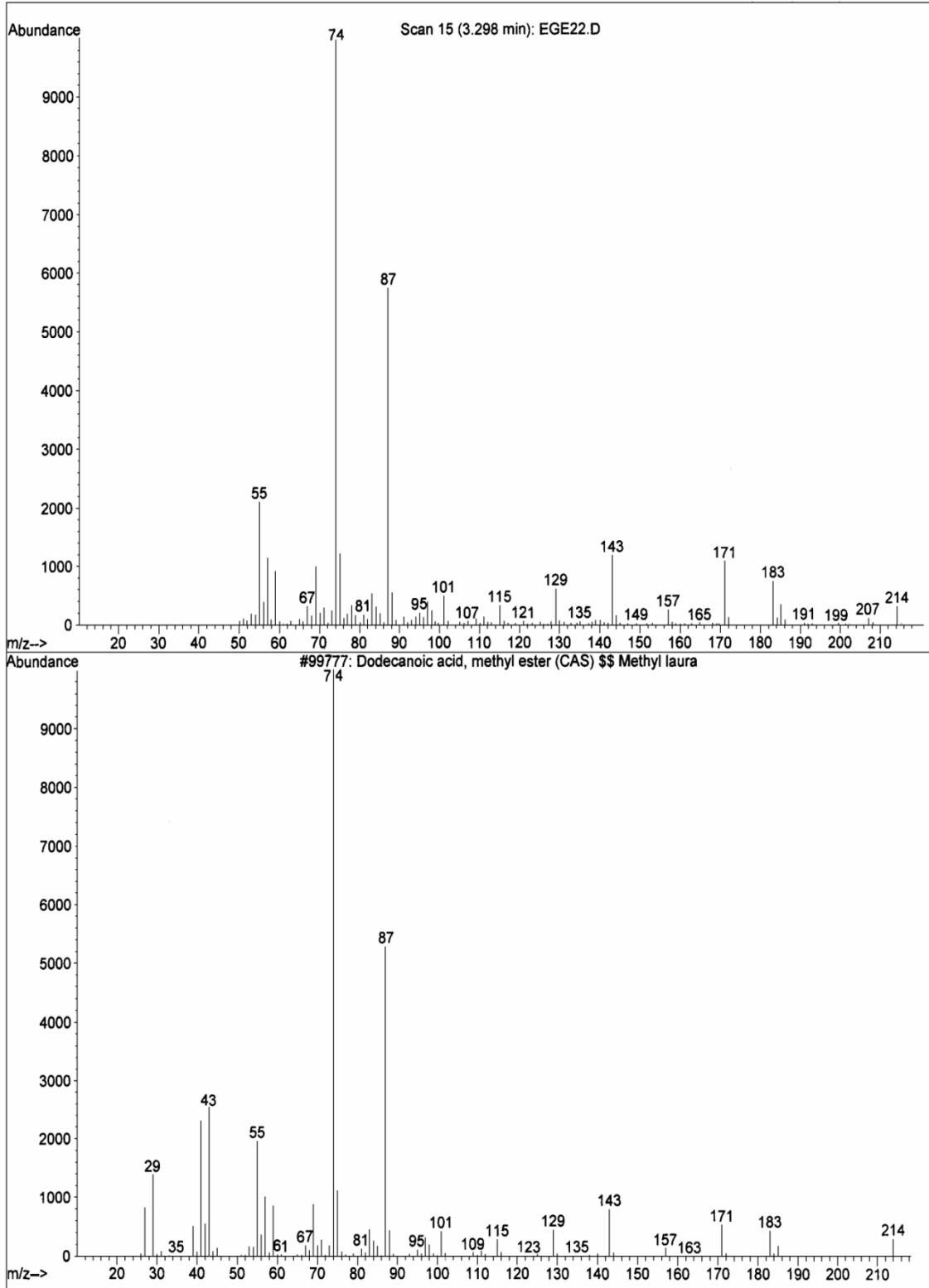
Şekil 7: *Dianthus lydus* Boiss.'in Hegzan Ekstresinin Gaz Kromatogramı



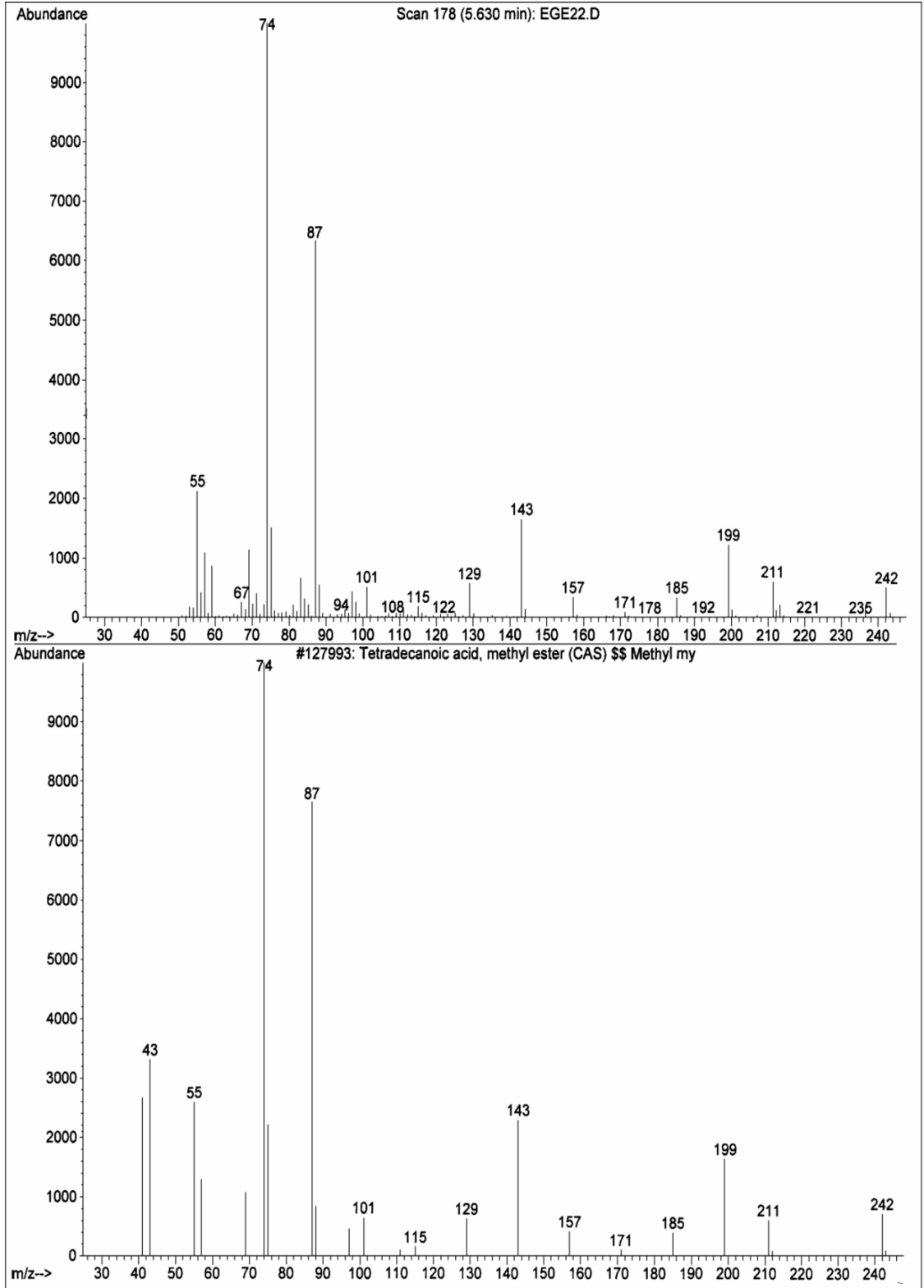
Şekil 8: *Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus*'in Hegzan Ekstresinin Gaz Kromatogramı



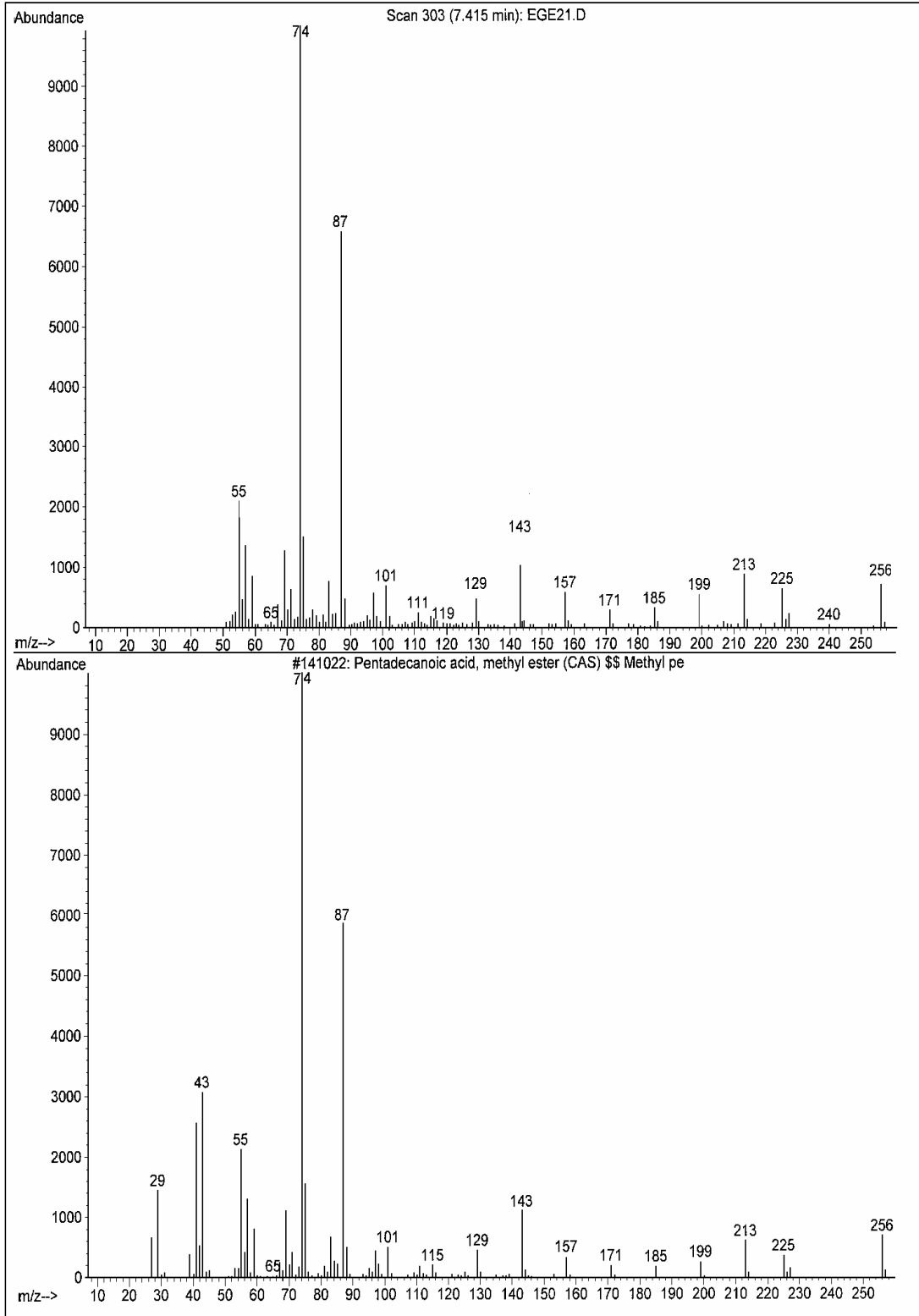
Şekil 9: Standart Olarak Kullanılan Yağ Asitleri Karışımının Gaz Kromatogramı



Şekil 10: Dodekanoik (Laurik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu
[Dianthus zonatus Fenzl. var. *zonatus*]

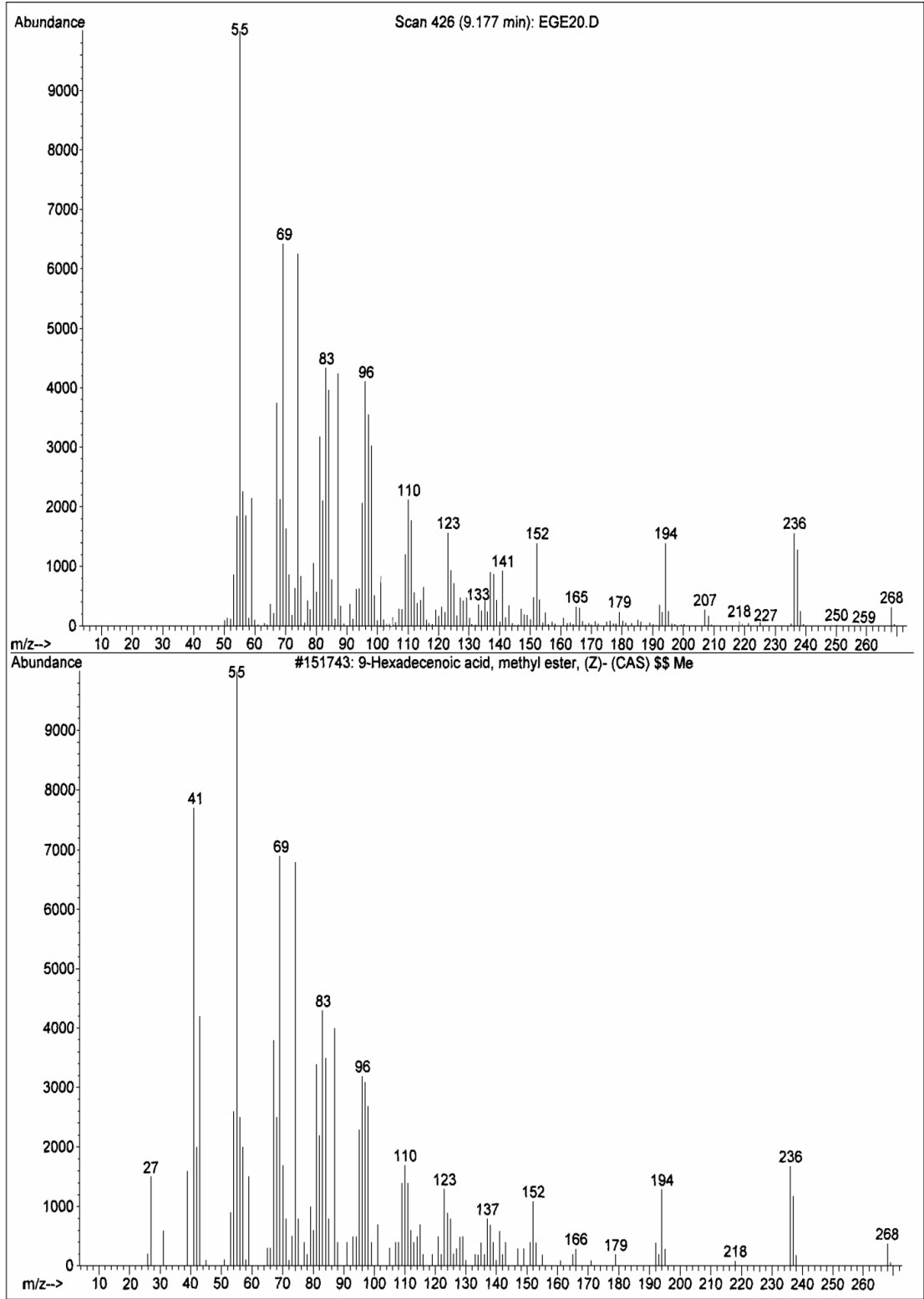


Şekil 11: Tetradekanoik (Miristik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu
[Dianthus zonatus Fenzl. var. zonatus]

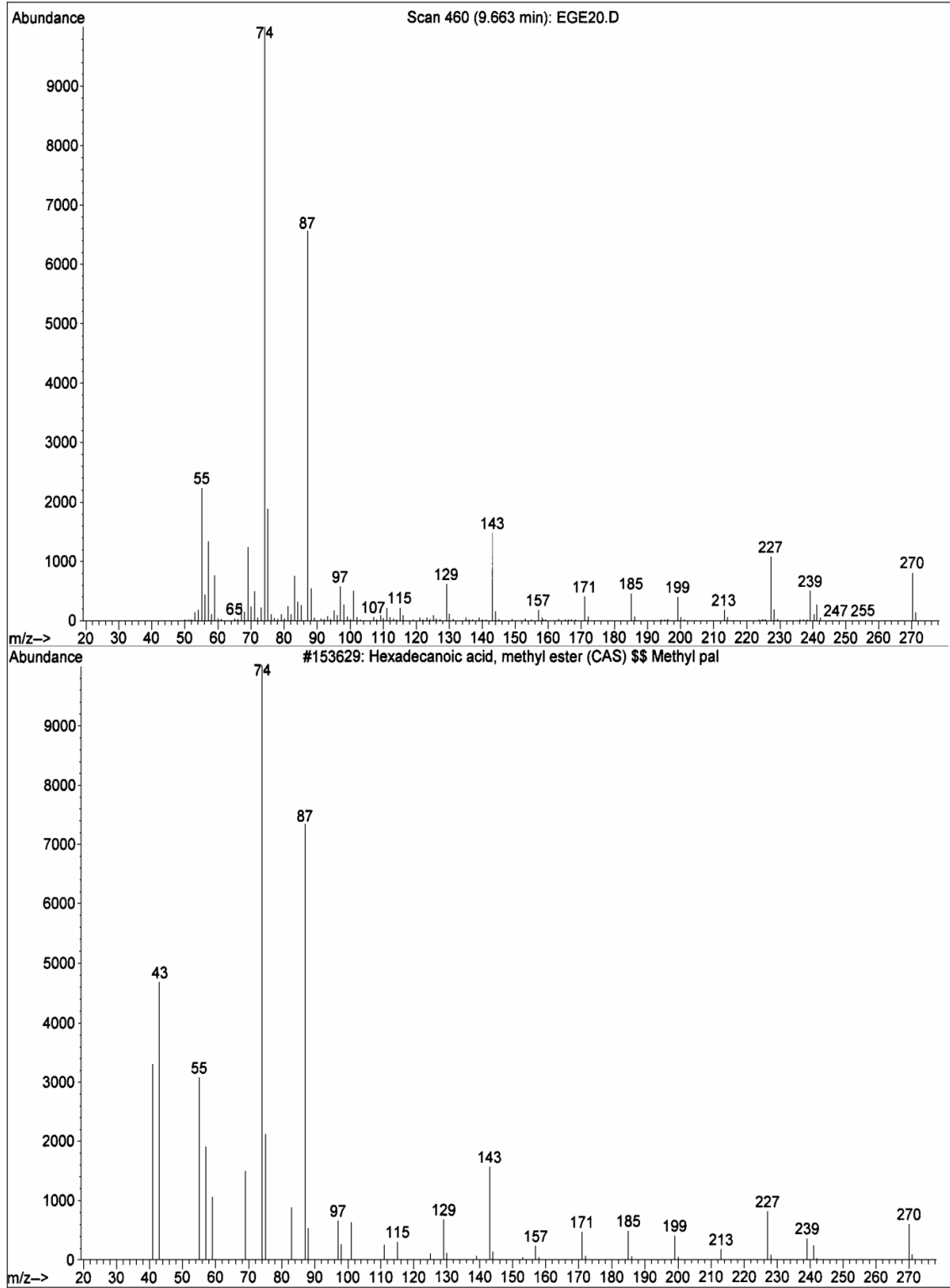


Şekil 12: Pentadekanoik Asit ME'nin Kütle Spektrumu

[*Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*]

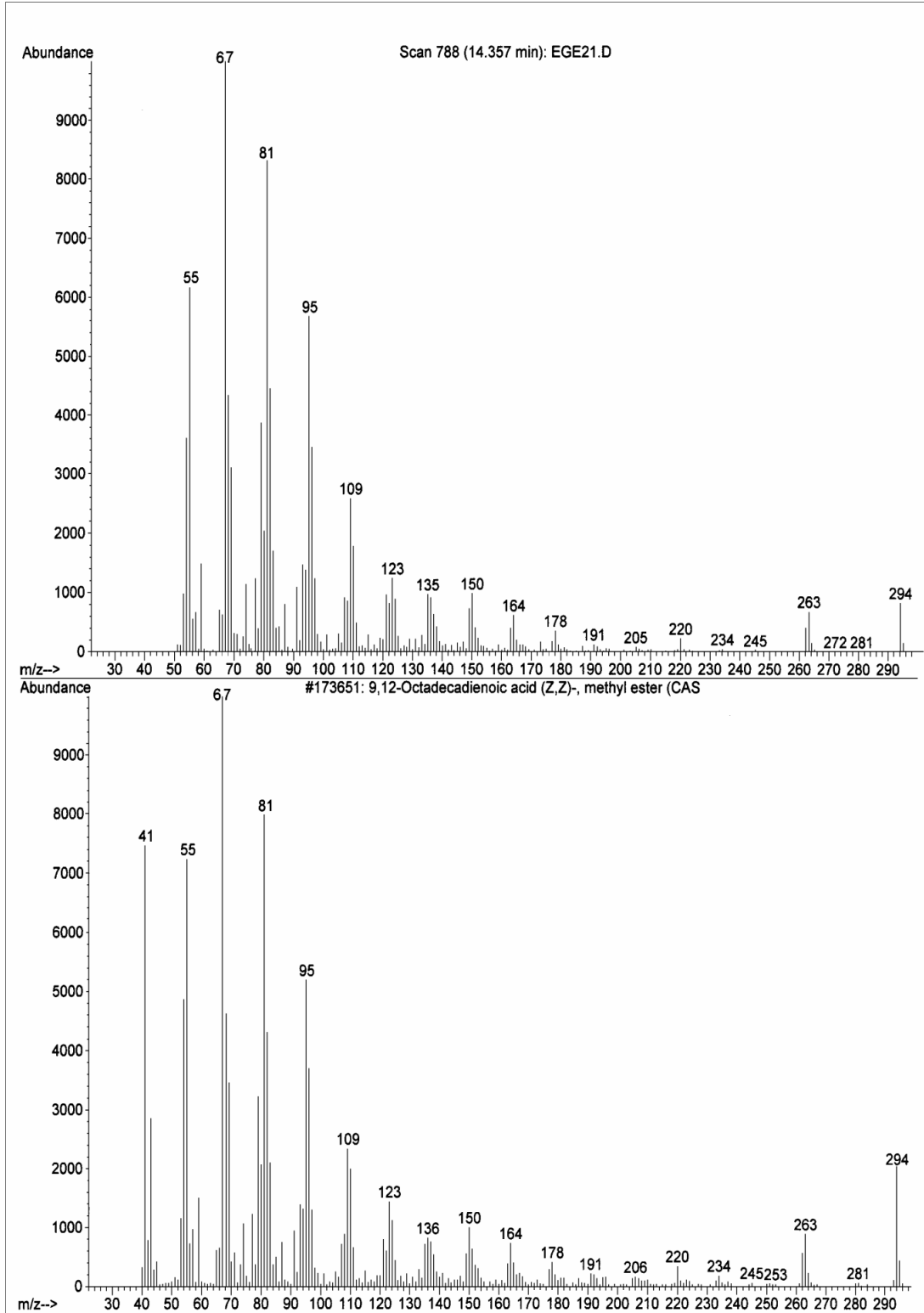


Şekil 13: 9-Hegzadekenoik (Palmitoleik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu
 [*Dianthus Iydus* Boiss.]

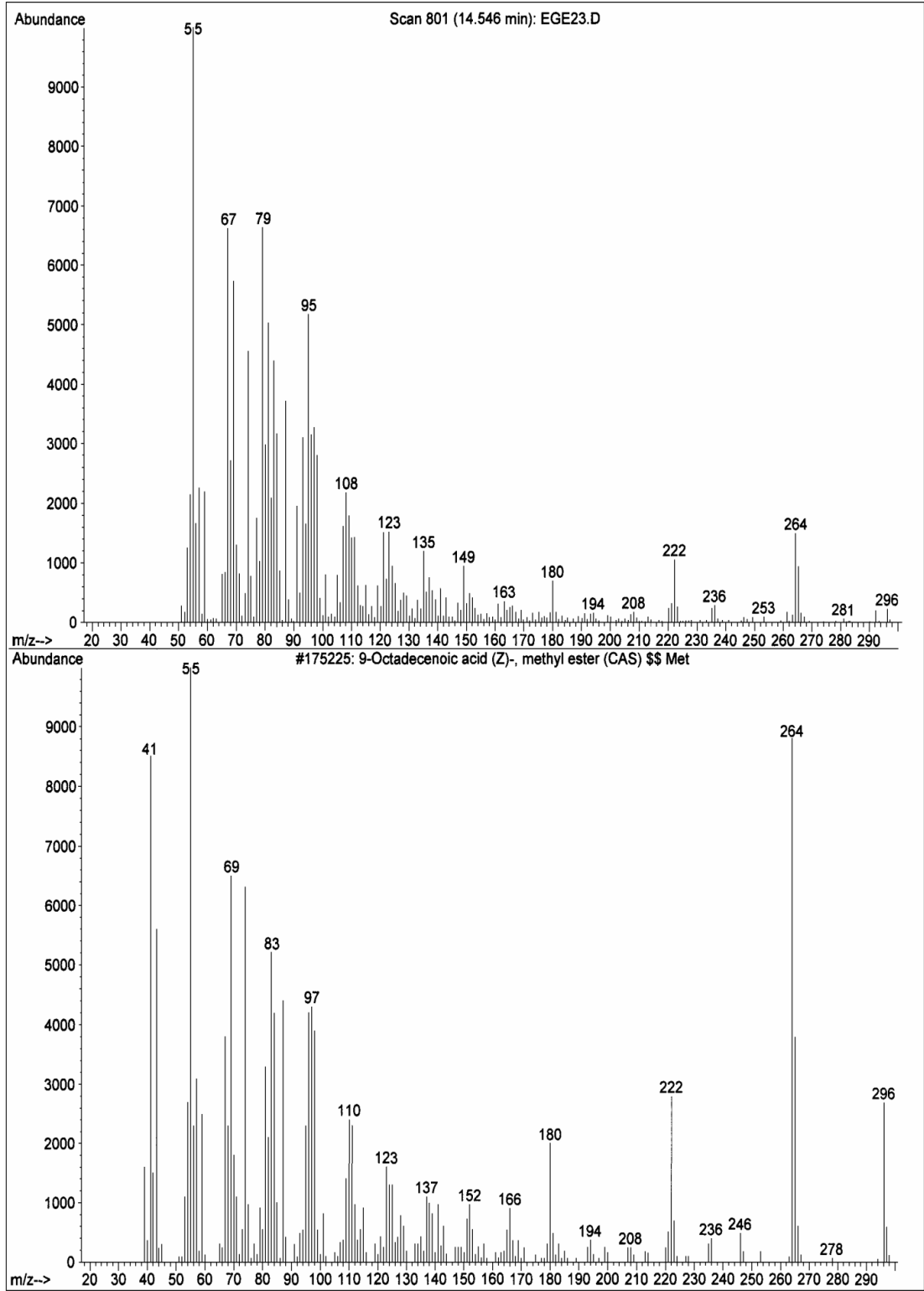


Şekil 14: Hegzadekanoik (Palmitik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu

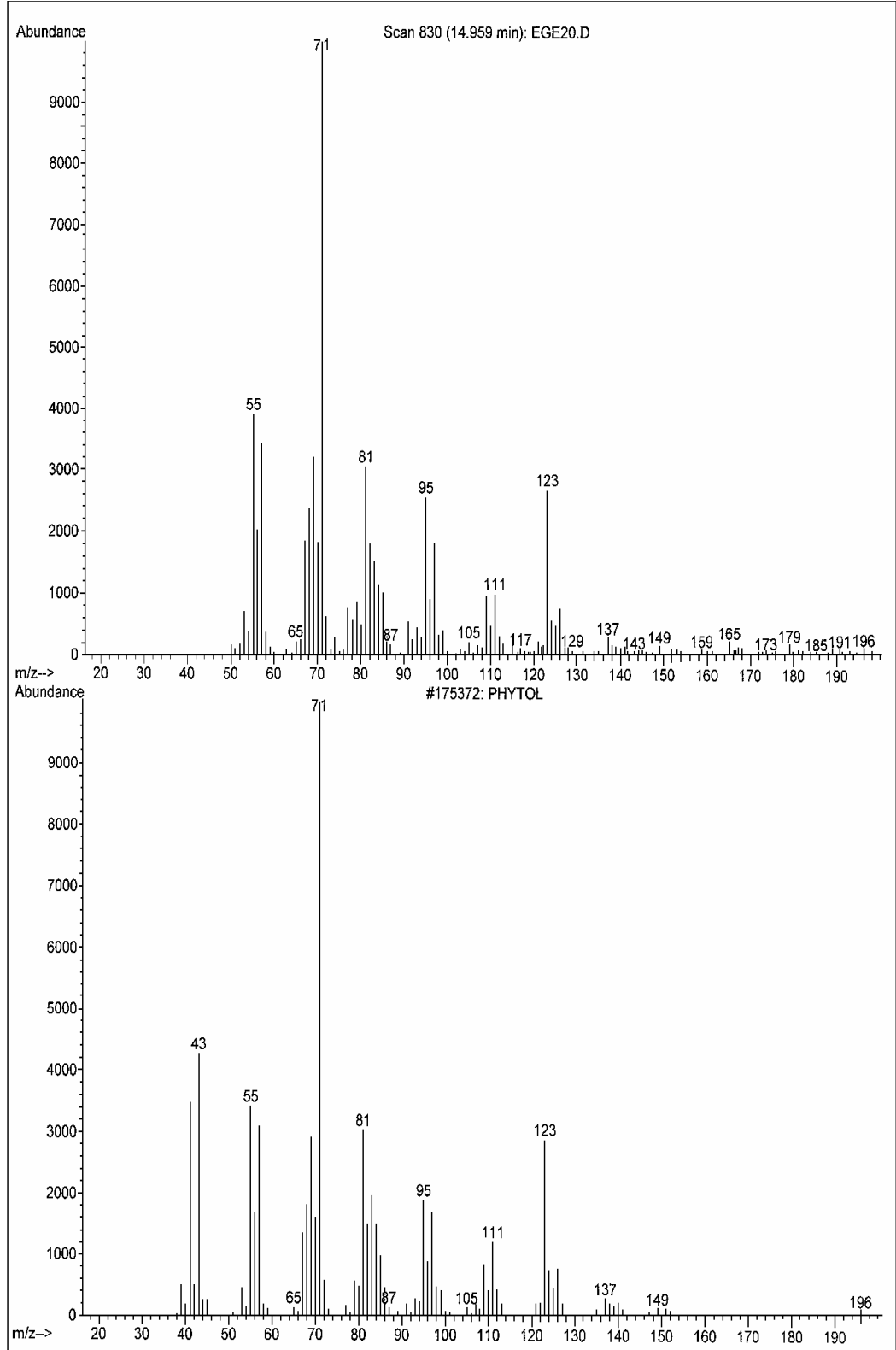
[*Dianthus lydus* Boiss.]



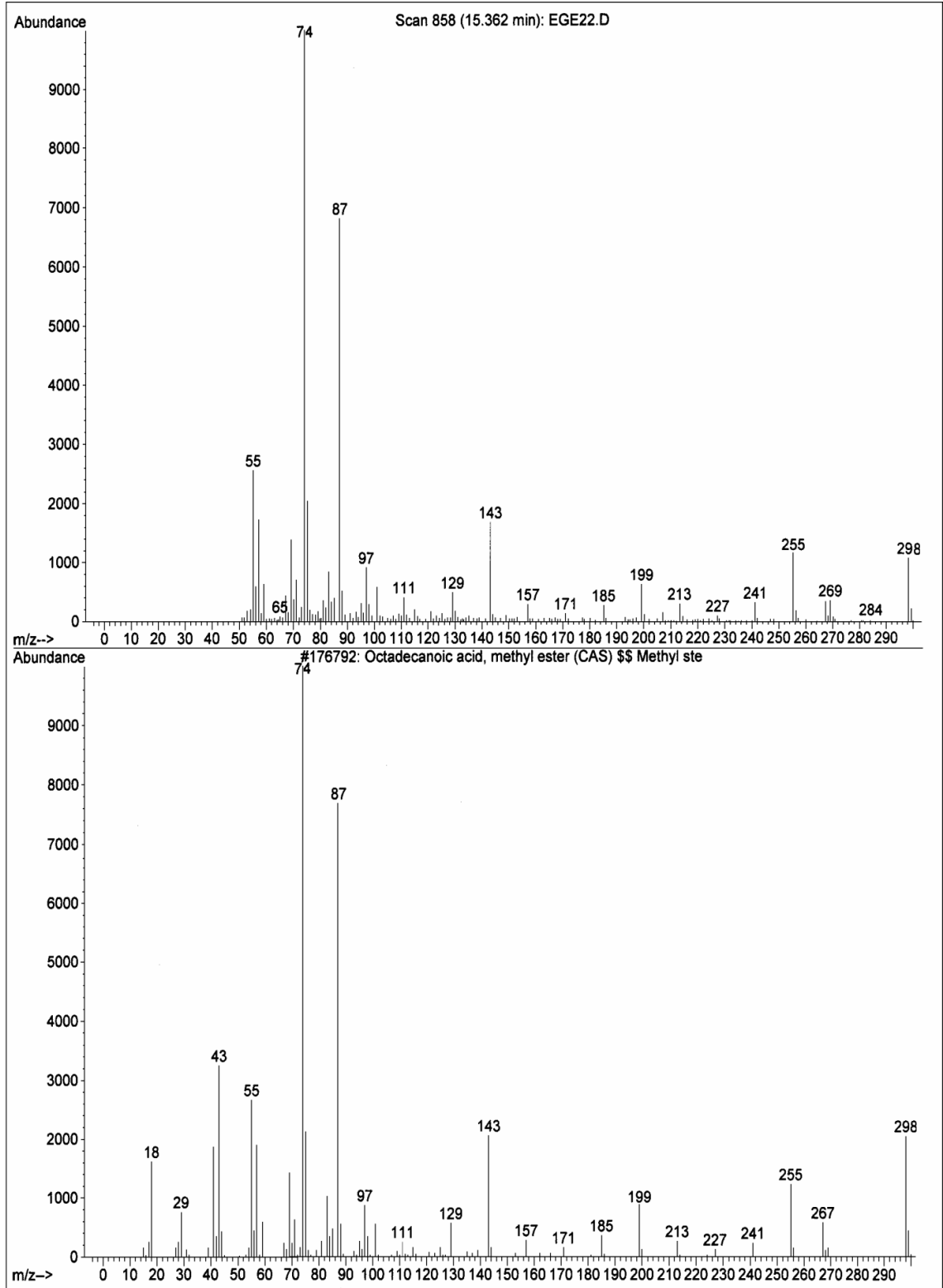
Şekil 15: 9,12- Oktadekadienoik (Linoleik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu
 [*Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*]



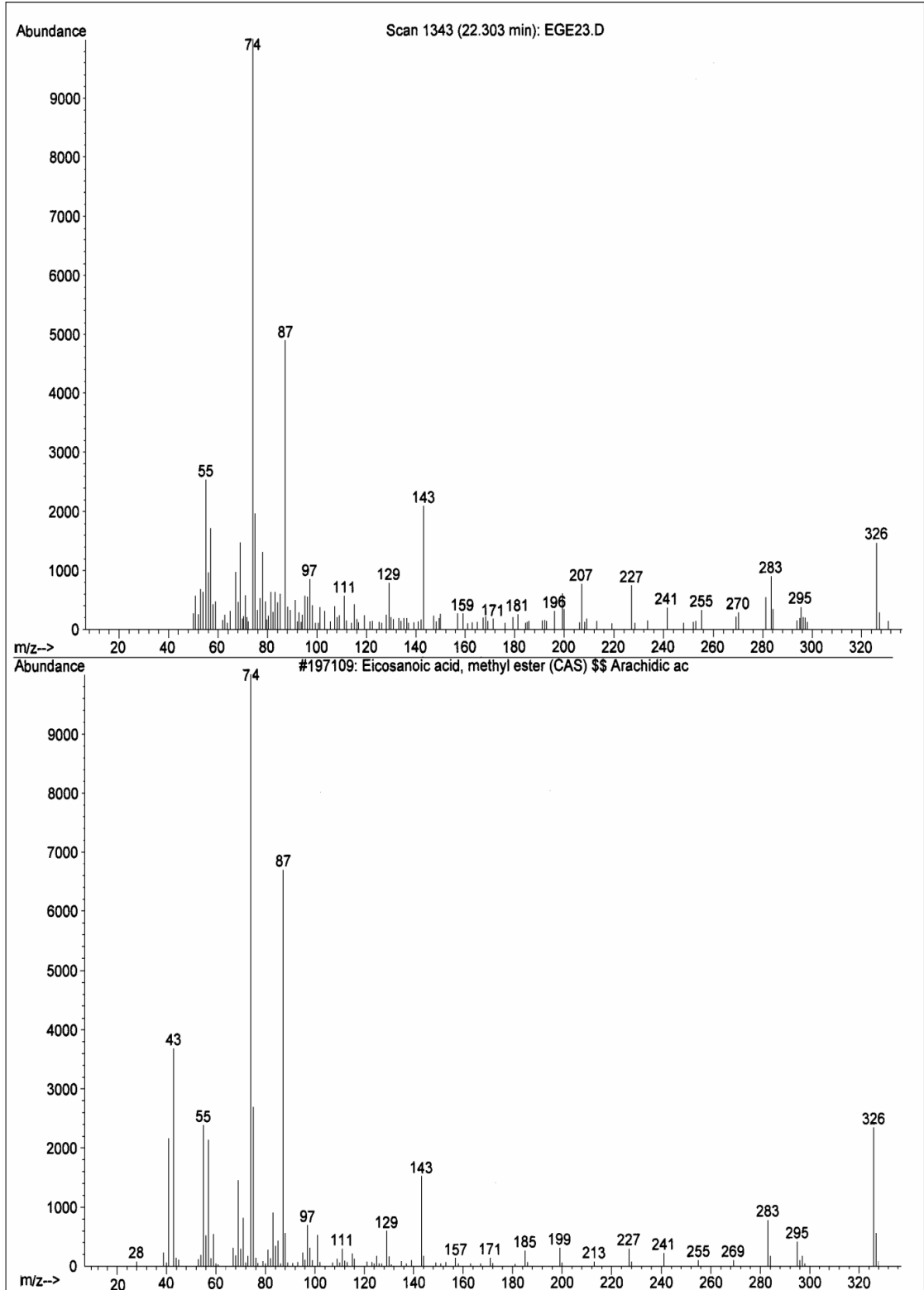
Şekil 16: 9- Oktadekenoik (Oleik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu
 [*Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*]



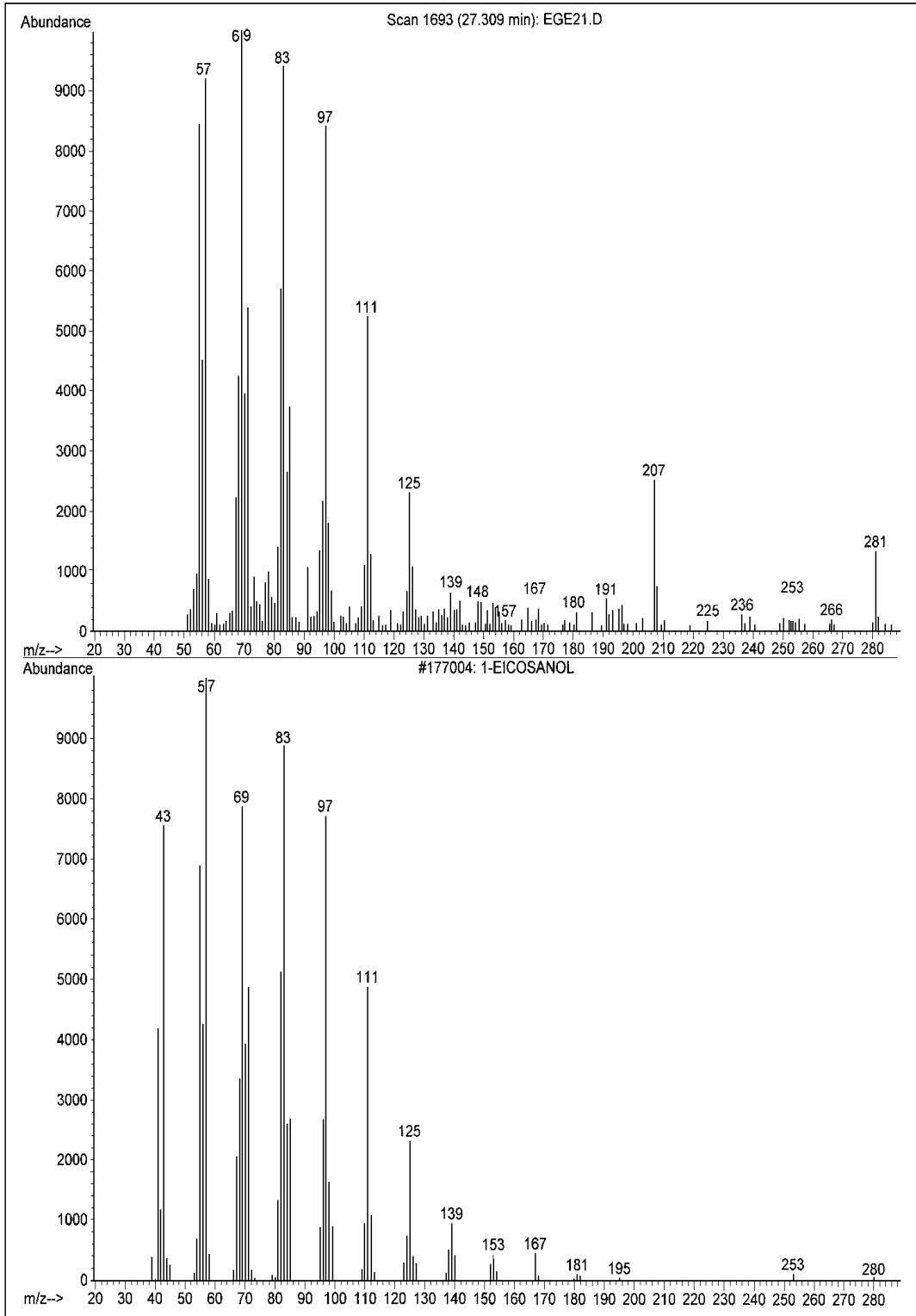
Şekil 17: Fitol'ün Kütle Spektrumu [*Dianthus lydus* Boiss.]



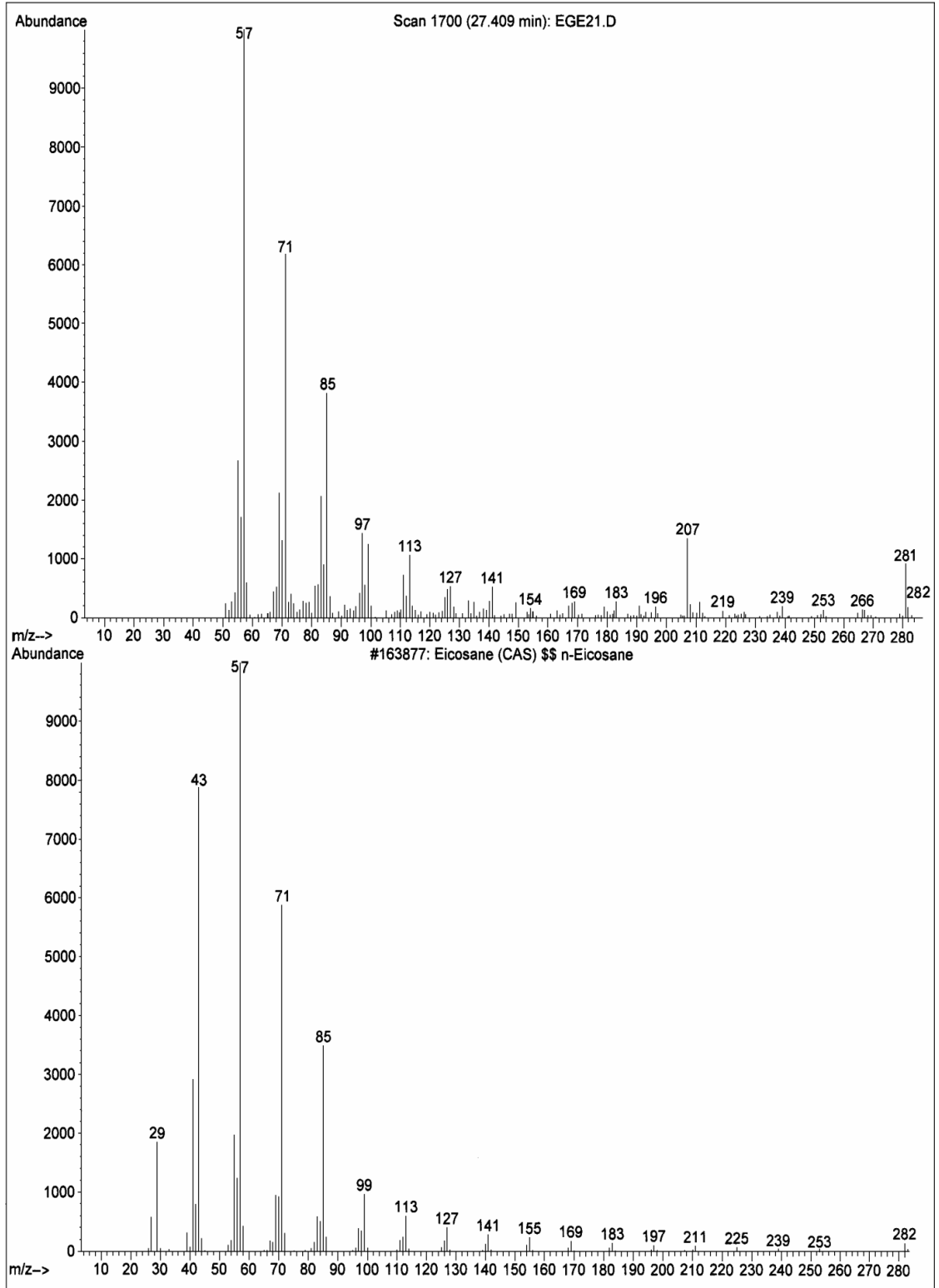
Şekil 18: Oktadekanoik (Stearik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu
 [*Dianthus zonatus* Fenzl. var. *zonatus*]



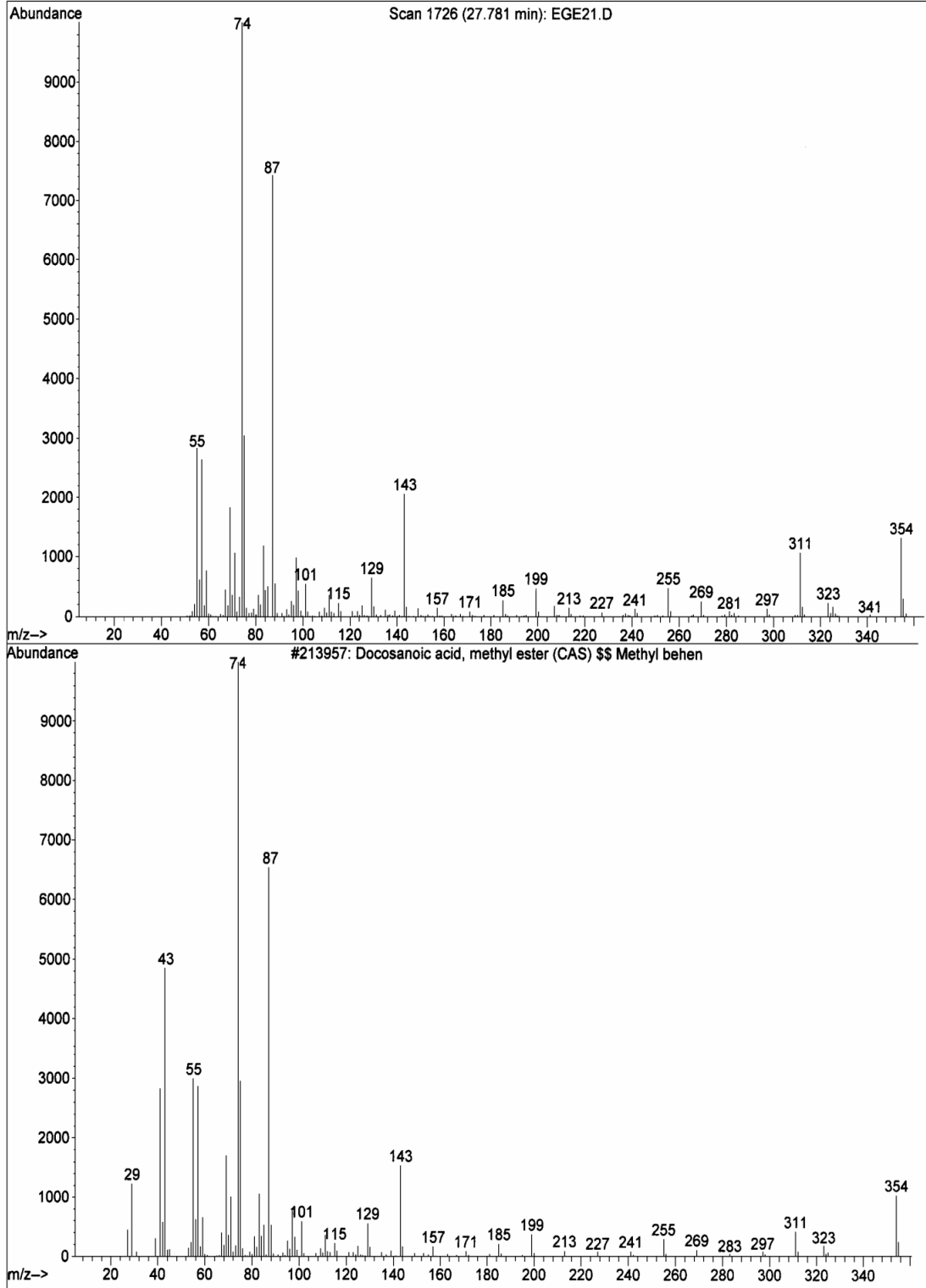
Şekil 19: Eikosanoik (Araşidik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu
 [*Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*]



Şekil 20: Eikosanol'ün Kütle Spektrumu [*Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*]



Şekil 21: Eikosan'ın Kütle Spektrumu [*Dianthus elegans* d'Urv. var. *elegans*]



Şekil 22: Dokosonoik (Behenik) Asit ME'nin Kütle Spektrumu
[Dianthus elegans d'Urv. var. elegans]

4. KAYNAKLAR

- **Atlas RM., Parks LC., Brown AE.,** 1995. Laboratory Manual of Experimental Microbiology, Mosby-Year Book, Inc., St. Louis, Missouri, 341, 1995.
- **Bittrich, V.,** 1993. Families and Genera of Flowering Plants, Berlin, vol. II, 206–236, 1993.
- **Chang, H. W.,** 1995. Antibacteria effect of spieces and vegatable, Food Ind., 27:9, 53-61, 1995.
- **Cottelle, N., Bernier, J. L., Cateau, J. P., Pommery, P. Wallet, J. C. and Gaydau, E. M.,** 1996. Antioxidant properties of hydroxyl-flavones. *Free Radical Biology and Medicine*, 20, 35–43, 1996.
- **Davis, P. H.,** 1967. Flora of Turkey, Edinburg University Pres, 2, 121-122,126-128, 1967.
- **Erhard, A.,** 1990. Pollination of *Dianthus gratianopolitanus* (Caryophyllaceae). Plant Systematics and Evolution, 170, 125–132, 1990.
- **Fessenden, R. J., Fessenden, J. S.,** 1990. Organik Kimya, 1039-1041, 1990.
- **Guil-Guerrero, J. L., Martinez-Lopez, J.C., Juarez-Navarro, R., Maroto-Garcia, F., Madrid-Campa,P,** 2004. γ - Linolenic Acid from Caryophyllaceae Seed Oil, JAOC, 81, 659-661, 2004.
- **Henry, G. E., Momin, R., Nair, M. G., Dewitt D. L.,** 2002. Bioactive Natural Products and Phytoceuticals, Department of Horticulture and National Food Safety, J. Agric. Food Chem., 50, 2231-2234, 2002.
- **Hikino, H., Ohsawa, T., Kiso,Y., Oshima, Y.,** 1984. Analgesic and Anthihepatotoxic Actions of Dianosides, Triterpenoid Saponins of *Dianthus superbus* var. *longicalycinus* Herbs, Planta Medica, 51, 353–355, 1984.
- **Huertas, E. L., Baro, L., Carrero, J. J., Fonolla J., Jimenez, J., Boza, J. J.,** 2003. n-3 Fatty Acids: Health Effects and Opportunities to Increase Intake, AGRO food industry hi-tech, 18-21, 2003.
- **Hsieh,P., Chang, F., Wu, C., Wu, K., Li, C., Chen, S., Wu, Y.,** 2004. New Cytotoxic Cyclic Peptides and Dianthramide from *Dianthus superbus*, J. Nat. Prod., 67, 1522-1527, 2004.

- **Jürgens, A., Witt, T., Gottsberger, G.,** 2003. Flower scent composition in *Dianthus* species and its relevance for pollination biology and taxonomy, *Biochemical Systematics and Ecology*, 31, 345-357, 2003.
- **Kang, J. X., Leaf A.,** 2000. Prevention of fatal cardiac arrhythmias by polyunsaturated fatty acids, *Am. J. Clin. Nutr.*, 71, 202- 207, 2000.
- **Kilic, T., Dermenci, F., Satil, G., Bilsel, T., Kocagoz, T., Alun, M., Goren, A. C.,** 2005. Fatty Acid Compositions of Seed Oils of Three Turkish *Salvia* Species and Biological Activities, *Chemistry of Natural Compounds*, 2005.
- **Kolanowski, W., Swiderski, F., Berger, S., Berger,** 1999. Possibilities of fish oil application for food products enrichment with omega-3 PUFA, *Int. J.Food Sci. Nut.*, 50, 39-49, 1999.
- **Knudsen, J. T., Tollsten, L., Bergström, L. G.,** 1993. Floral scents a checklist of volatile compounds isolated by head-space techniques, *Phytochemistry* 33(2), 253-280, 1993.
- **Larque, E., Zamora, S., Gil, A.,** 2001. Dietary *trans* fatty acids in early life:a review. *Early Human Development*, 65, 31–41, 2001.
- **Li, H. Y., Koike, K., Ohmoto, T.,** 1994. Triterpenoid saponins from *Dianthus chinensis*, *Phytochemistry* 35, 751-756, 1994.
- **Monasouri, S.,** *Pharm Biol*, 1999. Inhibition of *Staphylococcus Aureus* Mediated by Extracts from Iranian Plants, 37, 375, 1999.
- **National Committee for Clinical Laboratory Standards,** 2003. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically;Approved Standard – Eighth Edition. NCCLS document M7-A6, NCCLS, Wayne, Pennsylvania, USA, 2003.
- **Oskay M., Tamer A. U., Ay, G., Sari, D., Aktaş, K.,** 2005. Antimicrobial Activity of the Leaves of *Lippia triphylla* (L'Her) O. Kuntze (Verbenaceae) Against on Bacteria and Yeasts., *Journal of Biological Sciences*, 5, 620-622, 2005.
- **Ova, G.,** 2001. Koruyucular ve Katkı Maddeleri, E.Ü. Müh. Fak., 128, 2001.
- **Plouvier, V., Martin, M. T., Brouard, J. P.,** 1986, Two pyrane type glycosides from *Saponaria* and *Dianthus*, *Phytochemistry*, 25, 546-548, 1986.

- **Ponchet, M., Martin-Tanguy, J., Marais, A., Poupet, A.,** 1984. Dianthramides A and B, two N-benzoylanthranilic acid derivatives from elicited tissues from *Dianthus caryophyllus*, *Phytochemistry*, 23, 1901-1903,1984.
- **Ponchet, M., Favre-Bonvin, J., Jauteville, M., Ricci, P.,** 1988. Dianthramides (N-benzoyl and N-paracoumarylanthranilic acid derivatives) from elicited tissues of *Dianthus caryophyllus*, *Phytochemistry*, 27, 725-730, 1988.
- **Schacky, C., P. Angerer, W. Kathny,** 1999. The effect of dietary omega-3 fatty acids on coronary atherosclerosis, *Internal. Med.*, 130, 554-562, 1999.
- **Schacky, C.,** 2000. n-3 fatty acids and the prevention of coronary atherosclerosis, *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 71, 224, 2000.
- **Shade, F., Legge, R. L., Thomson, J. E.,** 2001. Fragrance volatiles of developing and senescing carnation flower, *Phytochemistry*, 56, 703-710, 2001.
- **Shahidi B.,** 2003. Antibacterial screening of plants used in Iranian folkloric medicine, *Fitoterapia*, 75, 231-235, 2003.
- **Shimizu, M., Hayashi, T., Shimizu, K., Morita, N.,** 1982. A pyran-type glycoside from *Dianthus superbus* var. *Longicalycinus*, *Phytochemistry*, 21, Issue 1, 245–247, 1982.
- **Tunon, H., Thorsell, W., Miviker, A., Malander, I.,** 2006. Arthropod repellency, especially tick (*Ixodes ricinus*), exerted by extract from *Artemisia abrotanum* and essential oil from flowers of *Dianthus caryophyllum*, *Fitoterapia* 7, 257-261, 2006.
- **Weast, R. C. and Astle, M. J., Handbook of Chemistry and Physics,** 1993-1994. Fats and Oils, 74. baskı, , 7-29, 1993-1994.
- **WHO:** World Health Organization, 2002, WHO Drug Information, 16 (4): 271–311, 2002.
- **Wiley and NIST Data Library**
- **Yu, J-O., Liao Zhi-X., Lei, J-C., Hu, X-M.,** 2007. Antioksidant and cytotoxic activities of varios fractions of ethanol extract of *Dianthus superbus* , *Food Chemistry*, (basım aşamasında), 2007.

OZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

AD, SOYAD	:Kıymet MUTLU
DOĞUM TARİHİ	:13.07.1976
DOĞUM YERİ	:Kırcaali/ BULGARİSTAN
E-POSTA	:mutlu_kiymet@yahoo.com
TELEFON	:0232 467 11 45
ADRES:	:160/1 Sk. No:36 Yeşilova/İZMİR

EĞİTİM

YÜKSEK LİSANS EĞİTİMİ (2005–2007)	:Celal Bayar Üniversitesi/MANİSA Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya ABD, Organik Kimya Bölümü
YÜKSEK ÖĞRENİM (1994–1998)	:Ege Üniversitesi / İZMİR Fen Fakültesi Kimya Bölümü
ORTAÖĞRENİM (1990–1993)	:Bornova Çimentaş Lisesi/ İZMİR
İLKÖĞRETİM (1983–1990)	:Kırcaali/ BULGARİSTAN

İŞ DENEYİMİ

2005-.....	:Manisa Anadolu Teknik Lisesi/MANİSA
2004-2005	:Pınarhisar Anadolu Lisesi/ KIRKLARELİ
2002-2004	:Cevizköy İlköğretim Okulu/KIRKLARELİ
2000-2002	:Özel Sonuç Dershanesi/İZMİR

YABANCI DİLLER

İngilizce	:İyi
Bulgarca	:Çok iyi
Rusça	:Orta derecede