

T.C.

NİĞDE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KİMYA BÖLÜMÜ

*KİTAİBELİA BALANSAE* BİTKİSİNDE BULUNAN  
UÇUCU YAĞLARIN VE BİYOLOJİK AKTİF BİLEŞİKLERİN  
ARAŞTIRILMASI

FADİME YILDIRIM



T.C.  
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
KİMYA ANABİLİM DALI

*KİTAİBELİA BALANSAE* BİTKİSİNDE BULUNAN  
UÇUCU YAĞLARIN VE BİYOLOJİK AKTİF BİLEŞİKLERİN  
ARAŞTIRILMASI

FADİME YILDIRIM

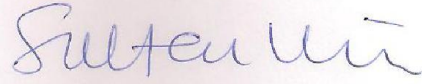
Yüksek Lisans Tezi

Danışman  
Prof. Dr. Meysun İBRAHİM

Eylül 2015

**Fadime YILDIRIM** tarafından **Prof. Dr. Meysun İBRAHİM** danışmanlığında hazırlanan “*Kitaibelia balansae* bitkisinde bulunan uçucu yağların ve biyolojik aktif bileşiklerin araştırılması” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Kimya** Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Prof. Dr. Sultan GİRAY (Çukurova Üniversitesi)



Üye :Prof. Dr. Meysun İBRAHİM (Danışman) (Niğde Üniversitesi)



Üye :Doç.Dr. Özlem SARIÖZ (Niğde Üniversitesi)



**ONAY:**

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından ....../...../2015 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun ....../...../2015 tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../2015

**Doç. Dr. Murat BARUT**

**MÜDÜR**

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm.



Fadime YILDIRIM

## ÖZET

### *KİTAİBELİA BALANSAE* BİTKİSİNDE BULUNAN UÇUCU YAĞLARIN VE BİYOLOJİK AKTİF BİLEŞİKLERİN ARAŞTIRILMASI

YILDIRIM, Fadime

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Kimya AnaBilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Meysun İBRAHİM

Eylül 2015, 108 sayfa

Bu çalışmada, *Kitaibelia balansae* bitkisinin içerdiği bileşiklerin yapısı araştırılmıştır. *Kitaibelia* türünün dünyada iki cinsi bulunmaktadır. Bu iki cinste Türkiye’de yaygın olarak yetişmektedir. Konya, Beyşehir, Dumanlı bölgesinden toplanan *Kitaibelia Balansae* bitkisinin yaprak, çiçek ve sapsarı kullanıldı. *Kitaibelia balansae* bitkisinin yaprak, çiçek ve sap kısımlarının uçucu yağ ekstraksiyonu su buharı destilasyonu ile yapıldı. GC-MS analizleri sonucunda *Kitaibelia balansae* bitkisinin başlıca bileşenleri Dihidroksi jasmonat, Sklaroksit, Limonin, Simol, 15,16-Dinorlab-12-ene,8,13-epoksi, 8a;13,13;17 depoksi-14,15-bisnorlabdan, 15,16-dinorladan,8;13,13;20-diepoksi(13S), Manool olduğu görüldü. Bitkinin yaprak ve çiçek kısımlarının Soxhlet düzeneğinde farklı polaritelerde çözücüler kullanılarak ekstraksiyonları yapıldı. Bu ekstraktların içerikleri LC/MS/QTOF ile belirlendi. Kullanılan çözücüye göre, uçucu yağlar, flavonoidler, organik asit türleri ve glikozitlerin bulunduğu görüldü. Elde edilen ekstraktların antimikrobiyal aktivitesi de test edildi. Test sonucunda bu ekstraktların çoğunun mikroorganizmaların üzerinde belli derecelerde etkisi olduğu görüldü.

*Anahtar Sözcükler:* *Kitaibelia balansae*, Uçucu yağ, LC/MS/QTOF, ESI, Flavonoidler

## SUMMARY

### THE INVESTIGATION OF VOLATILE OILS AND BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN *KITAIBELIA BALANSAE* PLANTS

YILDIRIM, Fadime

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Chemistry

Supervisor : Professor Dr. Meysun İBRAHİM

September 2015, 108 pages

In this study, the content of *Kitaibelia Balansae* plant was investigated. There are only two *Kitaibelia* species in the world. These two species grow widely in Turkey. The essential oil present in the leaves, flowers and stems of *Kitaibelia Balansae* plant collected from Beysehir, Dumanlı, Konya region was extracted by steam distillation and was analysed by GC/MS. GC/MS analysis of the essential oil obtained, showed that Dihydroxyjasmonate, Sclaroxide, Lemonine, Cymol, 15,16-Dinorlab-12-ene, 8,13-epoxy 8a;13,13;17-diepoxy-14,15-bisnorlabdane, Manool and 15,16-dinorladane, 8;13,13;20-diepoxy(13S) were the main components present in this extract. The flowers, leaves and stems of *Kitaibelia Balansae* plant were also extracted in Soxhlet using solvents of different polarities. The content of these extracts were examined by LC/MS/QTOF. According to the type of solvents used in these extractions, the samples were introduced to LC/MS/QTOF and the presence of essential oils, flavonoids, organic acids and glycosides were observed. The antimicrobial activity of the essential oils and the extracts against some microorganisms was also investigated and almost most of these extracts were found to possess different levels of activities against these microorganisms.

*Keywords:* , *Kitaibelia balansae*, Essential oil, LC/MS/QTOF, ESI, Flavonoids,

## ÖN SÖZ

Bu çalışmada Konya, Beyşehir, Dumanlı bölgesinden toplanan *Kitaibelia Balansae* bitkisinin Soxhlet ile farklı polaritelerde çözücüler kullanılarak ekstraksiyonları gerçekleştirildi. Elde edilen ekstraktlar LC/MS/QTOF cihazı ile tarama yapıldıktan sonra Massbank database kütüphanesinde ve yapılan makalelerle karşılaştırılarak kütlelerin ait oldukları bileşikler tespit edildi. Bitkinin Clevenger aparatı ile su buharı destilasyonu yapılarak uçucu yağları alındı. Uçucu yağların yapısı GC/MS ile belirlenmiştir. Ekstraktlarının tümünün antimikrobiyal aktivitelere bakıldı.

Yüksek lisans tez çalışmamın yürütülmesi sürecinde, çalışmalarına yön veren, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve her türlü desteği sağlayan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Meysun İBRAHİM'a içten teşekkürlerimi sunarım. *Kitaibelia balansae* bitkisini sağlayan Biyoloji bölümünden Yrd. Doç. Dr. Ahmet SAVRAN'a, GC/MS analizlerinin yapılmasındaki yardımlarından dolayı Çukurova Üniversitesi Kimya Bölüm Başkanı Prof. Dr. Sultan GİRAY hocama teşekkürü borç bilirim. Antimikrobiyal aktivite çalışmalarını yaptığı için Biyoteknoloji bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ayten ÖZTÜRK'e minnettar olduğumu belirtmek isterim. LC/MS/QTOF analizlerinde laboratuvar imkânlarını kullanmama izin verdiği için ve tezin bitirilmesinde çok büyük katkıları olan, Yıldız Teknik üniversitesi, Moleküler biyoloji bölümünden Yrd. Doç. Dr. Zerrin ÇALIŞKAN'a çok teşekkür ederim. GC- MS analizlerini yaptığı için Çukurova Üniversitesi Kimya bölümünden Uzman Serkan KARACA'ya çok teşekkür ederim. Yardımlarından dolayı Doç. Dr. Özlem SARIÖZ ve Doç. Dr. Emel BAYOL'a teşekkür ederim. Tez çalışmam sırasında yardımlarından dolayı Yıldız teknik üniversitesinden Hüseyin SERVİ'ye, Merkezi Laboratuvar Uzmanı Elif ÖZTÜRK'e, Uzman Pınar ÇAĞLAR'a, N.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümünden Prof. Dr. Zeliha YILDIRIM ve Yrd. Doç. Dr. Hakan ERİNÇ'e, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım bölümümüz hocalarına teşekkür ederim.

Bu tezi, sadece bu çalışmam boyunca değil, tüm öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi koruyuculuğumu üstlenen babam Hamza YILDIRIM'a, annem Keziban YILDIRIM'a, kardeşlerime ve Ethem DİMEN'e ithaf ederim.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
SUMMARY .....	v
ÖN SÖZ .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xiii
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ .....	xvi
SİMGE VE KISALTMALAR .....	xvii
BÖLÜM I .....	1
GİRİŞ .....	1
1.1 Malvaceae Familyası .....	1
BÖLÜM II .....	3
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	3
BÖLÜM III .....	5
DOĞAL BİLEŞİKLER .....	5
3.1 Sekonder metabolitler .....	6
3.1.1 Flavonoidler .....	6
3.1.2 Alkaloidler .....	8
3.1.3 Terpenler .....	10
3.1.4 Fenolik Asitler .....	12
3.2 Elektro- sprey İyonizasyonu (ESI) .....	13
BÖLÜM IV .....	15
MATERYAL VE METOT .....	15

4.1 Kullanılan Materyalleri.....	15
4.2 Uçucu Yağların Eldesi.....	15
4.3 Uçucu yağların GC/MS analizi.....	16
4.4 <i>Kitaibelia Balansae</i> yaprağın Soxhlet ekstraksiyonu.....	16
4.5 <i>Kitaibelia Balansae</i> Çiçeğinin Soxhlet Ekstraksiyonu.....	17
4.6 Alkaloid Ekstraksiyonu.....	18
4.7 Kromatografi çalışmaları.....	19
4.7.1 Diklorometan ekstraktının ince tabaka çalışmaları.....	19
4.7.2 Etil asetat ekstraktının ince tabaka çalışmaları.....	21
4.8 TOF/Q-TOF kütle analizleri.....	23
4.9 Antimikrobiyal Aktivite Testleri.....	24
4.9.1 Test Mikroorganizmaları.....	24
4.9.2 Bileşiklerin antimikrobiyal aktivite için hazırlanmaları.....	24
4.9.3 Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesi.....	24
BÖLÜM V.....	25
BULGULAR VE TARTIŞMA.....	25
5.1 <i>K. Balansae</i> Yapracağının Uçucu Yağ Analiz Sonuçları.....	25
5.2 <i>K. balansae</i> Çiçeğinin Uçucu Yağ Analiz Sonuçları.....	35
5.3 <i>K. balansae</i> Sapının Petrol eter ile Alınan Uçucu Yağ Analiz Sonuçları.....	40
5.4 <i>K. balansae</i> Sapının Kloroform ile Alınan Uçucu Yağ Analiz Sonuçları.....	46
5.5 <i>K. balansae</i> Yapracağının DCM Ekstraktının LC/MS/QTOF Analizler.....	56
5.6 <i>K. balansae</i> yaprağının metanol ekstraktının LC/MS/QTOF analizleri.....	70
5.7 <i>K. balansae</i> Yapracağının Su Ekstraktının LC/MS/QTOF Analizleri.....	77
5.8 <i>K. balansae</i> çiçeğinin metanol ekstraktının LC/MS/QTOF analizleri.....	82
5.9 <i>K. balansae</i> çiçeğinin su ekstraktının LC/MS/QTOF analizleri.....	85
5.10 Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları.....	96

SONUÇ.....	99
KAYNAKLAR.....	100
ÖZ GEÇMİŞ.....	108

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Hidroksisinnamik asitler.....	12
Çizelge 3.2. Hidroksibenzoik asit.....	12
Çizelge 3.3. ESI için gerekli örnek miktarları.....	14
Çizelge 4.1. <i>Kitaibelia balansae</i> yaprağının ekstraksiyon işlemleri.....	17
Çizelge 4.2. <i>Kitaibelia balansae</i> çiçeğinin ekstraksiyon işlemleri.....	18
Çizelge 4.3 LC/MS/QTOF cihazında uygulanan gradient sistemi.....	23
Çizelge 5.1. <i>K. balansae</i> yaprağının uçucu yağında görülen bileşikler.....	25
Çizelge 5.2. <i>K. balansae</i> çiçeğinin uçucu yağında görülen bileşikler.....	35
Çizelge 5.3. <i>K. balansae</i> sapından petrol eterle alınan uçucu yağdaki bileşikler.....	40
Çizelge 5.4. <i>K. balansae</i> sapından kloroform ile uçucu yağ bileşikler.....	46
Çizelge 5.5. (-)-Epikateşin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	57
Çizelge 5.6. Mangiferin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	57
Çizelge 5.7. (-)-Şikimik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	58
Çizelge 5.8. Dihidrokuersetin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	58
Çizelge 5.9. Atraktilenolit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	59
Çizelge 5.10. Protopseudohiperisin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	59
Çizelge 5.11. Kaempferol-3,4",7-tri Rhamnosit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	59
Çizelge 5.12. Rhamnetin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	60
Çizelge 5.13. Adenosine 5'- difosfoglikoz bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	60
Çizelge 5.14. Luteolin ve sterik asit bileşiklerinin LC/MS/QTOF verileri.....	61
Çizelge 5.15. Sirsiliol bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	61
Çizelge 5.16. 2-Deoksiglikoz-6-fosfat bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	62
Çizelge 5.17. Hispidulin asetat bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	62
Çizelge 5.18. 5,6-dihidroksi-7-O-glikozitflavon bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	62
Çizelge 5.19. Luteoli-O-hekzosit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	63
Çizelge 5.20. Seyanidin-3,5-di-O-glikosit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	63
Çizelge 5.21. Seyanidin-3-glikozit veya ideain bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	64
Çizelge 5.22. Etanolol asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	66
Çizelge 5.23. Digalaktronik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri.....	66

Çizelge 5.24. 5,7,2'-trihidroksi-8-metoksiflavon bileşiminin LC/MS/QTOF verileri ....	66
Çizelge 5.25. Hiperforin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	67
Çizelge 5.26. Guanosin 5'-difosfoglikoz bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	67
Çizelge 5.27. Delfinidin-3-O-beta- glikopiranosit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri...	67
Çizelge 5.28. Eikosenik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	68
Çizelge 5.29. 5,4',dihidroksi-3,7- dimetoksiflavone bileşiminin LC/MS/QTOF verileri	68
Çizelge 5.30. İsorhamnetin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	69
Çizelge 5.31. 3-Cafeoilkuinik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	69
Çizelge 5.32. Floretin-C-hexoside bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	70
Çizelge 5.33. Hiperisin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	70
Çizelge 5.34. Kaempferol-6-C-glikozit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	71
Çizelge 5.35. Likuiritigenin-4'-apiosil(1-2)glikozit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.	72
Çizelge 5.36. Isoskaftosit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	72
Çizelge 5.37. Kafeik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	72
Çizelge 5.38. 2-Kumarik asit asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	73
Çizelge 5.39. Rutin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	73
Çizelge 5.40. Sitidin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	74
Çizelge 5.41. Kaempferol-O-rutinosit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	74
Çizelge 5.42. Trihidroksi-oktadekanoik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	75
Çizelge 5.43. Pinosembrin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	75
Çizelge 5.44. Apigenin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	76
Çizelge 5.45. Linoleik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	76
Çizelge 5.46. (-)-Epigallokatekin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	76
Çizelge 5.47. Dekanoik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	77
Çizelge 5.48. Metildihidro jasmonat bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	78
Çizelge 5.49. Heptanoik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	78
Çizelge 5.50. 5,7,8,4'-tetrahidroksiflavanon bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	78
Çizelge 5.51. Pimelik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	79
Çizelge 5.52. L-Ornitin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	79
Çizelge 5.53. L(-)-fenilalanin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	79
Çizelge 5.54. Metil-jasmonik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	80
Çizelge 5.55. Jasmonik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	80

Çizelge 5.56. Kuinik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	80
Çizelge 5.57. Mirisetin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	81
Çizelge 5.58. 9-Deoksiheksoz-üronik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	81
Çizelge 5.59. Şiringik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	81
Çizelge 5.60. Glikonik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	83
Çizelge 5.61. N-Asetilmuramik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	83
Çizelge 5.62. L-Ethionin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	83
Çizelge 5.63. Peonin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	84
Çizelge 5.64. $\beta$ -Nikotinamid adenine dinükleotit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	84
Çizelge 5.65. Kuersetin-3-(6-O-asetil-beta-glikozit) bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	84
Çizelge 5.66. Medioresinol bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	86
Çizelge 5.67. Malik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	86
Çizelge 5.68. 2'-Deoksiguanozin 5'-difosfat bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	87
Çizelge 5.69. Likokalkon A bileşiminin LC/MS/QTOF verileri.....	87
Çizelge 5.70. Limonin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	87
Çizelge 5.71. Hidroksibenzoik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	88
Çizelge 5.72. Viscidulin I bileşiminin LC/MS/QTOF verileri .....	88
Çizelge 5.73. <i>K. Balansae</i> 'nin LC/MS/QTOF analizleri sonucunda görülen bileşikler	89
Çizelge 5.74. <i>K. Balansae</i> 'nin Mikroorganizmalara karşı inhibasyon zonlarının çapı (mm).....	97

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.2. Flavonoidlerin ana iskeleti .....	7
Şekil 3.3. Bazı alkaloidlerin kimyasal formülleri .....	9
Şekil 3.4. İzopren .....	10
Şekil 3.5. Düzenli (regular) yapıdaki monoterpenler .....	10
Şekil 3.6. Düzensiz (irregular) yapıdaki monoterpenler .....	11
Şekil 3.7. Seskiterpenler .....	11
Şekil 3.8. Hidroksisinnamik asit .....	12
Şekil 3.9. Hidroksibenzoik asit .....	12
Şekil 3.10. Elektrosprey iyonlaştırma kaynağı .....	13
Şekil 3.11. LC/MS/QTOF cihazı .....	14
Şekil 4.1. Alkaloidlerin ekstraksiyon şeması .....	19
Şekil 4.2. İnce tabaka çalışmasının şeması .....	22
Şekil 5.1. <i>K. balansae</i> yaprağının uçucu yağlarının GC-MS kromatogramı .....	26
Şekil 5.2. 2-Hekzanal(2E)- bileşiğine ait kütle spektrumu .....	27
Şekil 5.3. Benzaldehit bileşiğine ait kütle spektrumu .....	27
Şekil 5.4. 2-Sikloheptanon bileşiğine ait kütle spektrumu .....	28
Şekil 5.5. (-)-Isopulegol bileşiğine ait kütle spektrumu .....	28
Şekil 5.6. Etanon,1-(2 metil-1siklopenten-1-yl)- bileşiğine ait kütle spektrumu .....	29
Şekil 5.7. Feniletıl alkol bileşiğine ait kütle spektrumu .....	29
Şekil 5.8. (1,2dimetilpropil)sikloheksan bileşiğine ait kütle spektrumu .....	30
Şekil 5.9. 2(1H)-Naftalinon bileşiğine ait kütle spektrumu .....	30
Şekil 5.10. 2(3H)-Benzofuranon, tetrahidro-4,4,7a-trimetil bileşiğine ait kütle spektrumu .....	31
Şekil 5.11. 3-metil-4-(2,6,6-trimetilsikloheks-1-enil)pentan-2-ol bileşiğine ait kütle spektrumu .....	31
Şekil 5.12. 5,5,8a,trimetıldecalin-1-one bileşiğine ait kütle spektrumu .....	32
Şekil 5.13. Adipik asit bileşiğine ait kütle spektrumu .....	32
Şekil 5.14. 1-Naftalinpropanol bileşiğine ait kütle spektrumu .....	33
Şekil 5.15. 15,16-Dinor-8aH-labdan,1,13:13,20-diepoksi bileşiğine ait kütle spektrumu .....	33

Şekil 5.16. 40,64'deki bileşiğe ait kütle spektrumu.....	34
Şekil 5.17. 13,17-diepoksi-14,15 Bisnorlabdan bileşiğine ait kütle spektrumu .....	34
Şekil 5.18. Labda,8(20),14-dien,13-ol(13S) bileşiğine ait kütle spektrumu.....	35
Şekil 5.20. Dihidro metil jasmonat bileşiğine ait kütle spektrumu.....	37
Şekil 5.21. Dihidrojasmonat<metil, cis> bileşiğine ait kütle spektrumu.....	37
Şekil 5.22. Tetrakosan bileşiğine ait kütle spektrumu .....	38
Şekil 5.23. Davana eter bileşiğine ait kütle spektrumu .....	38
Şekil 5.24. Pentakosan bileşiğine ait kütle spektrumu .....	39
Şekil 5.25. 5a,17a-Pregnan-20-one bileşiğine ait kütle spektrumu .....	39
Şekil 5.26. Oktadekan,3 etil-5-(2-etilbütil)- bileşiğine ait kütle spektrumu.....	39
Şekil 5.27. <i>K. balansae</i> sapından Petrol eter ile ekstrakte edilen uçucu yağların GC/MS kromatogramı.....	41
Şekil 5.28. Fenil alkol bileşiğine ait kütle spektrumu .....	42
Şekil 5.29. Spiro(Kamfor-5,2'-1'-okzasiklopropan) bileşiğine ait kütle spektrumu.....	42
Şekil 5.30. Tetrahidroaktiniolit bileşiğine ait kütle spektrumu .....	42
Şekil 5.31. (6E)-,7,11-trimetil-6,10-dodekadien-1-ol bileşiğine ait kütle spektrumu ....	43
Şekil 5.32. 3,4-dihidro-1,3-dimetil-1H-6azofitol[2,3-c]piran-5,10-dion bileşiğine ait kütle spektrumu.....	43
Şekil 5.33. 15,16-dinorlab-12-one-8,13-epoksi bileşiğine ait kütle spektrumu .....	44
Şekil 5.34. 8a;13,13;17-depoksi-14,15-bisnorlandan bileşiğine ait kütle spektrumu.....	44
Şekil 5.35. 15,16-dinorlabdan-8;13,13;20-diepoksi-(13S) bileşiğine ait kütle spektrumu .....	44
Şekil 5.36. Manool bileşiğine ait kütle spektrumu .....	45
Şekil 5.37. Spiro{4,5}-dekan-7-one-8,9-epoksi-4-izopropil- bileşiğine ait kütle spektrumu.....	45
Şekil 5.38. <i>K. balansae</i> bitkisinin sap kısmında Kloroform ile ekstrakte edilen uçucu yağların GC/MS kromatogramı .....	47
Şekil 5.39. Toluene bileşiğine ait kütle spektrumu .....	48
Şekil 5.40. n-Nonan bileşiğine ait kütle spektrumu.....	48
Şekil 5.41. 2,6-Dimetiloktan bileşiğine ait kütle spektrumu .....	48
Şekil 5.42. Dekan bileşiğine ait kütle spektrumu .....	49
Şekil 5.43. Oktan-3,5-dimetil- bileşiğine ait kütle spektrumu.....	49

Şekil 5.44. RT 16,00'daki bileşiğe ait kütle spektrumu .....	49
Şekil 5.45. Limonen bileşiğine ait kütle spektrumu .....	50
Şekil 5.46. n-Undekan bileşiğine ait kütle spektrumu .....	50
Şekil 5.47. Simol bileşiğine ait kütle spektrumu .....	51
Şekil 5.48. İzodurin bileşiğine ait kütle spektrumu .....	51
Şekil 5.49. n-Dodekan bileşiğine ait kütle spektrumu .....	52
Şekil 5.50. Siklotetradekan bileşiğine ait kütle spektrumu.....	52
Şekil 5.51. Tetrahidroakniolit bileşiğine ait kütle spektrumu .....	52
Şekil 5.52. Dihidro-a-iyonon bileşiğine ait kütle spektrumu.....	53
Şekil 5.53. Dihidrojasmonat <metil-,cis-> bileşiğine ait kütle spektrumu.....	53
Şekil 5.54. Dihidrojamonat <metil-, Trans-> bileşiğine ait kütle spektrumu.....	53
Şekil 5.55. 1-Oktadekan bileşiğine ait kütle spektrumu .....	54
Şekil 5.56. Sklaroksit(Cis-B/C) bileşiğine ait kütle spektrumu.....	54
Şekil 5.57. 8a;13,13;17-depoksi-14,15-bisnorlandan bileşiğine ait kütle spektrumu.....	55
Şekil 5.58. Labda-8(20),14-dien-13-ol(13S)- bileşiğine ait kütle spektrumu.....	55
Şekil 5.59. <i>K. balansae</i> yaprağının diklorometan ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı .....	56
Şekil 5.60. <i>K. balansae</i> yaprağının metanol ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı .....	71
Şekil 5.61. <i>K. balansae</i> yaprağının su ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı .....	77
Şekil 5.62. <i>K. balansae</i> çiçeğinin metanol ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı .....	82
Şekil 5.63. <i>K. balansae</i> çiçeğinin su ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı.....	85

## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 1.1. <i>Kitaibeila Balansae</i> 'nin genel görünümü .....	2
Fotoğraf 1.2. <i>Kitaibelia Balansae</i> 'nin yakın plan görünümü .....	2
Fotoğraf 4.1. Clevenger aparatı .....	15
Fotoğraf 4.2. <i>Kitaibelia balansae</i> bitkisinin Petrol eter (a), Diklorometan (b), Metanol (c) ve su (d) ekstraksiyonu sırasında çözeltilerin görünümü .....	17
Fotoğraf 4.3. Sefadeks kolonunun (a) kloroform eklendiğinde, (b) metanol eklendiğinde görünümü.....	20

## SİMGE VE KISALTMALAR

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
eV	elektron Volt
Da	Dalton
kV	kilo Volt
<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
KANBK	Kahramanmaraş ve Ardahan Nadir Bitkilerinin Korunması
ESI	Elektrosprey İyonlaştırması
DCM	Diklorometan
TFA	Triflorik asit
İTK	İnce Tabaka Kromatografisi
GC/MS	Gaz Kromatografisi/ Kütle Spektrometresi
LC/MS	Sıvı Kromatografisi/ Kütle Spektrometresi
Dak	Dakika
K. balansae	Kitaibelia balansae
MeOH	Metanol

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

### 1.1 Malvaceae Familyası

Malvaceae, 1500'e yakın türü bulunan bitki ailesidir. *Kitaibelia* cinsi 2 tür içerir; *Kitaibelia Balansae* (Akhatmi) ve *Kitaibelia Vitifolia* (Liston ve Shmida, 1987). *Kitaibelia Vitifolia*'nın aşılansıyla elde edilen *Kitaibelia Lindemuthi Hort.* türünde bulunmaktadır. *Kitaibelia Vitifolia* bitkisi; Macaristan, Bosna Hersek, Sırbistan, Karadağ, Romanya, Makedonya ve Hırvatistan'da yaygındır (Tomoviç vd. 2007). *Kitaibelia Balansae (Akhatmi)* ise Türkiye, Suriye, Lübnan'da yaygın olarak yetişmektedir (Liston ve Shmida, 1987).

*Kitaibelia Balansae* bitkisi; uzun ve dallanmış gövdeli, çok yıllık otsu bir bitki türüdür. Çiçekleri pembe renkli olup, her dal üzerinde tek bir çiçek bulunmaktadır (Özhatay vd., 2011). *Kitaibelia Balansae* bitkisinin çiçeklenme zamanı Mayıs-Haziran, meyve zamanı Haziran-Temmuz, olgun tohum zamanı ise Temmuz-Ağustos aylarıdır (Özhatay vd., 2011). Bu bitki, ilk kez Balansa tarafından 1855 yılında Mersin Gülekboğazı'ndan toplanmış olup, daha sonra Boissier tarafından bilim dünyasına 1867 yılında yeni tür olarak tanıtılmıştır (Güvenç ve Duman, 2005).

*Kitaibelia Balansae* ülkemizde dar bir alanda bulunup monotipik endemik bir bitki türüdür. *Kitaibelia Balansae* bitkisinin taksonomisine bakıldığında; Alemi Plantae, Grubu: Magnoliofita, sınıfı: Magnoliopsida, sırası: Malvales, ailesi: Malvaceae, cinsi: *Kitaibelia*, türü: *Kitaibelia Balansae* olduğu belirtilmiştir (<http://www.gbif.org/species/3939591/classification>).

KANBK (Kahramanmaraş ve Ardahan Nadir Bitkilerinin Korunması) Projesi çalışmaları sırasında Başkonuş yaylasından ilk kez toplanarak türün yayılışı genişletilmiştir. Ülkemizde doğal olarak Mersin ve Kahramanmaraş'ta yetişmektedir (Özhatay vd, 2011).



**Fotoğraf 1.1.** *Kitaibelia Balansae* 'nin genel görünümü



**Fotoğraf 1.2.** *Kitaibelia Balansae* 'nin yakın plan görünümü

## BÖLÜM II

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Malvaceae, ailesinden gelen *Kitaibelia* cinsi iki türden oluşmaktadır; birincisi *Kitabelia Vitifolia* diğeri ise *Kitaibelia Balansae* olarak bilinmektedir. Bu bitkilerde daha önce yeteri kadar araştırma yapılmadığından *Kitaibelia Balansae* hakkında hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle araştırma materyali olarak seçilmiştir. Ancak diğeri türü olan *Kitaibelia vitifolia*, bitkisinin kimyasal içeriği, Wollenweber ve Dörr tarafından 1996 yılında araştırılmıştır. Bu çalışmada Kuerçetin ve Luteolin bileşiklerinin bulunduğu görülmüştür (Wollenweber ve Dörr 1996). *Kitaibelia vitifolia* (*Malvaceae*) çiçekleri üzerinde yapılan bir çalışmada flavonların bulunduğu (kuerçetin ve kaempferol) ve bunların glukozitlerinin olduğu belirtilmiştir (Matlawska, 2001). Daha sonra *Kitabelia Vitifolia* bitkisinde bulunan sekonder metabolitlerin antioksidant aktivitelerinin olduğu Okanoviç ve arkadaşları tarafından belirtilmiştir. (Okanoviç vd., 2012). Antimikrobiyal aktiviteleri ise Kurcubiç ve arkadaşları tarafından araştırılmıştır (Kurcubic vd., 2014). Aynı aileden olan *Kitaibelia Balansae* bitkisinin kimyasal içeriği bu güne kadar araştırılmamıştır. Bu nedenle *Kitaibelia Balansae* bitkisi araştırma materyali olarak bu çalışma için seçilmiştir.

Maskovic ve arkadaşları, aynı cinsten ve farkı türden olan *Kitaibelia vitifolia* bitkisinin uçucu yağlarını araştırmışlardır. Bu çalışmada sklareoloksit (cis A/B) 17,9%, sclaral 10,9%, labda-7,13,14-trien 10.6% and sklareol 9.5% bulunduğu görülmüştür (Maskovic, 2013). Bu bileşiklerin farklı bakteri üzerinde antimikrobiyal çalışması da aynı grup tarafından yapıp güçlü bir etkisi olduğu bildirilmiştir (Maskoviç vd., 2013).

*Kitaibelia Vitifolia* ekstraktı ile yapılan bir diğeri çalışmada, sosis içine katılarak oksidatif bozulmayı ve mikrobiyal büyümenin, renk ve dokunun bozulmasını geciktirdiği görülmüştür, böylece antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesinin yüksek olduğu gösterilmiştir. (Okanoviç vd., 2012 ). Fermente edilmiş Sosislerde mide kanserine yol açan nitrit katkısı yerine *Kitaibelia vitifolia* 'nın etanol ekstraktından elde edilen flavonoid bileşikleri antioksidan olarak kullanılmıştır. Bu bileşiklerin antimikrobiyal özelliklerinden dolayı, sosislerin raf ömrü uzamıştır ve daha sağlıklı olduğu rapor edilmiştir.

Kullanılan beş farklı bitki içinde, en çok antioksidan aktivitesi gösteren *Kitaibelia vitifolia* olduğu belirtilmiştir (Maskoviç vd., 2014).

Antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri Kahckaval peyniri üzerinde de çalışılmıştır. *Kitaibelia vitifolia* ekstraktı peynirin içerisine karıştırılarak ve metaller ile şelat oluşturarak, etkinliğine bakılmıştır (Kurcubiç vd. 2015).

Bir diğer çalışmada, *Kitaibelia vitifolia* bitkisinin etanol ekstraktından elde edilen bileşiklerin antioksidan etkisi ve bazı fungus ve bakterilerin büyümesini durdurma etkisi çalışılmıştır. Bu bitkide bulunan fenolik yapılar ise HPLC ile belirlenmiştir bunların en yaygını Rosmarinik asittir. Buna benzer diğer bitkilerdede bulunan uçucu yağlar çalışılmıştır (Maskovic vd., 2011).

*Kitaibelia vitifolia* ekstraktı ile yapılan çalışmalarda; bitki ekstraktının *E.coli* bakterisi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. *Kitaibelia vitifolia* ekstraktının et içindeki *E. Coli* bakterisini öldürdüğü gözlemlenmiştir (Kurcubiç, 2012). Bu yüzden *Kitabelia vitifolia* ekstraktı insan sağlığına zarar vermeyen doğal bir koruyucu olarak, hastalıkların tedavisinde kullanılabilir olduğu belirtilmiştir (Kuzeljeviç ve Kurcubiç, 2014).

## BÖLÜM III

### DOĞAL BİLEŞİKLER

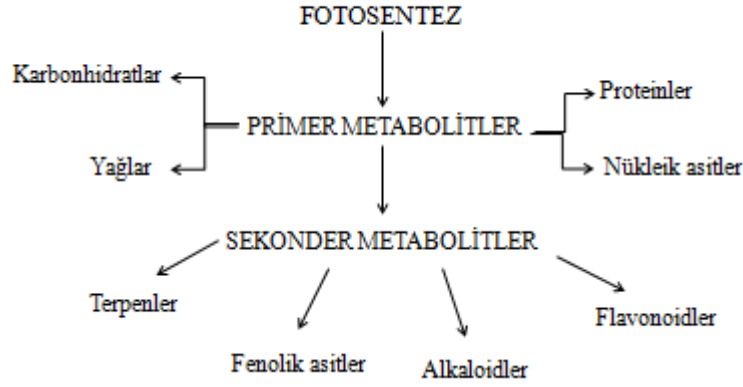
Bitkiler ile tedavi uygulaması 5000 yıl öncesine dayanmaktadır. İnsanoğlu deneyerek etrafındaki yabancı bitkilerin yenebilecek ve zehirli olanlarını ayırt ettiği, daha sonra hastalıkları tedavi etmek için bu bitkilerin belirli kısımlarını kaynatarak çay veya ezerek macun ya da lapa halinde ilaç olarak kullandığı belirtilmiştir (Işık, 2005).

Bitkiler yaşamak, büyümek ve nesillerini devam ettirmek için çok sayıda organik maddenin özel enzimler tarafından katalizlenen sentezini, dönüşümünü ve yıkımını belli zamanlarda, özel hücrelerde verimli bir şekilde gerçekleştirmek zorunda olduğu belirtilmiştir. Bu biyokimyasal faaliyetlerin tümüne metabolizma, oluşan ürüne de metabolit olarak adlandırılmıştır (Kalaycıoğlu, 2006).

Bitkideki metabolizma sonucu oluşan ürünler genellikle primer ve sekonder metabolitler olarak ikiye ayrılmıştır (Oskay, 2009). Bitkilerin yaşamlarını devam ettirebilmeleri için gerekli olan yapı taşlarına “primer (birincil) metabolit” denilmiştir. Bunlar nükleik asitler, proteinler, yağlar ve karbonhidratlar örnek olarak verilmiştir. Canlılık faaliyetleri ile doğrudan alakalı olmayan ve belirli cins (tür) veya dokularda primer metabolitler kullanılarak sekonder metabolizma sonucu üretilen diğer maddelere de “sekonder (ikincil) metabolit” adı verilmiştir. Bunlara, alkaloidler, flavonidler, organik asitler, terpenoidler örnek olarak verilmiştir (Kalaycıoğlu, 2006).

Sekonder metabolitlerin görevleri; bitkiyi bakteri saldırılarına karşı koruma ve aynı ortamdaki diğer bitkilerle rekabet gücünü artırma, tozlaşmada faydalı organizmaları çekme, bitkiyi sıcaklık değişimleri, su, ışık, ultraviyole ve mineral madde gibi stres faktörlerine karşı koruma olarak açıklanmıştır (Oskay, 2009).

Primer ve sekonder metabolitlerin fotosentez sonucu oluştuğu belirtilmiştir (Oskay, 2009). Oluşan metabolitler şekil 3.1’de gösterilmiştir.



**Şekil 3.1.** Bitkilerde primer ve sekonder metabolizma arasındaki ilişkiler

### 3.1 Sekonder metabolitler

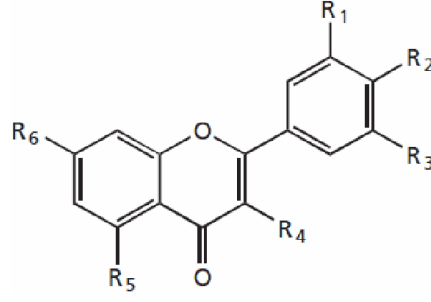
Primer metabolizma sonucunda oluşan maddelerin sekonder metabolizmada kullanılmasıyla elde edilen maddelerdir (Flavonoidler, alkaloidler, terpenoidler). Az miktarda sentezlendikleri için izolasyonlarının kolay olmadığı bilinmektedir. (Oskay, 2009).

Sekonder metabolitlerin bitkilerdeki fonksiyonları bitkide tam olarak bilinmemekle beraber bitkinin bazı fonksiyonlarını yerine getirmekte kullanılmaktadır, örneğin:

- Bitkiyi bakteri gibi zararlı canlıların saldırılarına karşı korur, bulunduğu ortamdaki diğer bitkilerle rekabet gücünü artırır.
- Tozlaşmada faydalı canlıları (böcekleri) çeker, üremede görev yapmaktadır,
- Bitkiyi sıcaklık değişimleri ışık, su, UV ve mineral madde gibi abiyotik stres faktörlerine karşı korur.
- Hücre düzeyinde bitki büyüme düzenleyicileri, gen ekspresyonu düzenleyicileri ve transdüksiyon mekanizmalarında görev almaktadırlar (Oskay, 2009).

#### 3.1.1 Flavonoidler

Flavonoidler doğada bulunan polifenolik bileşiklerdir (Wright, 2002). Renklerinin sarı olmasından dolayı Latince sarı anlamına gelen “flavus” sözcüğünden türetilerek flavonoid adını almışlardır. Flavonoidlerin ana iskelet yapıları şekil 3.2’de verilmiştir. R gruplarının değişmesiyle farklı bileşikler oluşmaktadır.



**Şekil 3.2.** Flavonoidlerin ana iskeleti

Flavonoidler flavanon, antosiyanidin, flavonol, proantosiyanidin, flavanol, izoflavon, flavon şeklinde sınıflandırılmışlardır. (Murphy vd., 2003).

Flavonoidlerin sayısı yaklaşık olarak 4000'in üzerinde olup sebzeler, meyveler, hububat, çay ve kırmızı şarapta bol miktarda bulunduğu belirtilmiştir (Köken vd., 2002). Flavonoidler aşağıdaki gibi gruplara sınıflandırılır:

- a. flavanon; bu sınıfın en önemli örneği, Hesperitin ve Tangeretin,
- b. antosiyanin; Delfitin ve Siyanidin bunların en belirgin örnekleridir
- c. flavonol; qerçetin ve kamuferol en yaygın örneklerdir
- d. flavanol; epikateşin ve kateşin,
- e. izoflavon; genistein ve daidein,
- f. flavon; luteolin ve apigenin,
- g. proantosiyanine; polimerik flavonoller örnek olarak verilebilir (Murphy vd., 2003).

Çok eski zamanlardan beri bitki pigmentleri olarak bilinen flavonoidlerin biyolojik aktivitelerine ilişkin ilk çalışma 1936 yılında Rusznyak ve Szent-Gyorgyi tarafından yapıldığı belirtilmiştir (Boyacıoğlu vd., 2010).

Sonraki zamanlarda yapılan araştırmaların sonucunda flavonoidlerin; antioksidant (Lee vd., 1995), antimikrobiyal (Cushnie ve Lamb, 2005), antifungal (Johann vd., 2007), antiviral (Kaul vd., 1985), antiülserojenik (Yoon vd., 2011), antimutajenik (Edenharder vd., 1993), anti-inflamatuar (Moroney vd., 1988), antikarsinojenik (Huang vd., 2007), hipolidemik (Sharma vd., 2008), hepatoprotektif (Oh vd., 2004), özelliklere sahip oldukları açıklanmıştır.

### 3.1.2 Alkaloidler

Alkaloidlerin bitkisel kaynaklı olup, azot atomu bulunduran ve bulundurdukları azot atomu sayısına bağlı olarak az veya çok bazik karakter taşıyan, kuvvetli fizyolojik etkiye sahip bileşikler olduğu açıklanmıştır (Aniszewski, 2007). Bazı alkaloidler tıpta ilaç olarak kullanıldığı gibi bazılarının çok az miktarının bile zehirli olduğu belirtilmiştir (Aniszewski, 2007).

Alkaloidler; Biyolojik ve ekolojik aktivitelerine göre, kimyasal yapılarına göre ve biyosentez yollarına aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (Aniszewski, 2007).

#### 1. Biyolojik aktivitelerine göre;

- a) Nötr veya bazik alkaloidler
- b) Hayvanlarda üretilen alkaloidler
- c) Deniz alkaloidleri
- d) Yosun alkaloidleri
- e) Fungal ve bakteriyel alkaloidler
- f) Doğal olmayan alkaloidler.

#### 2. Oluştukları maddeye göre;

**a. Gerçek (True) alkaloidler:** Aminoasitten türevlenmiş ve halkada azot atomu bulunan alkaloidlerdir, örneğin kokain, atropin ve piperidin alkaloidleri (Aniszewski, 2007).

**b. Proto alkaloidler;** Amino asitten türevlenmiş ve azot atomunu yan zincirde bulunduran alkaloidlerdir. Örneğin trozin alkaloidleri (Aniszewski, 2007).

**c. Yalancı (Pseudo) Alkaloidler:** Amino asitten türevlenmemiş alkaloidlerdir. Örneğin pinidin, kafein, efedrin ve konin (Aniszewski, 2007).

#### 3. Kimyasal yapılarına göre;

- a. Prolidin alkaloidler;
- b. Piperidin ve piridin alkaloidler;
- c. İsookinolin ve ilgili alkaloidler;
- d. Amerilidaseya ve mesembrin alkaloidler

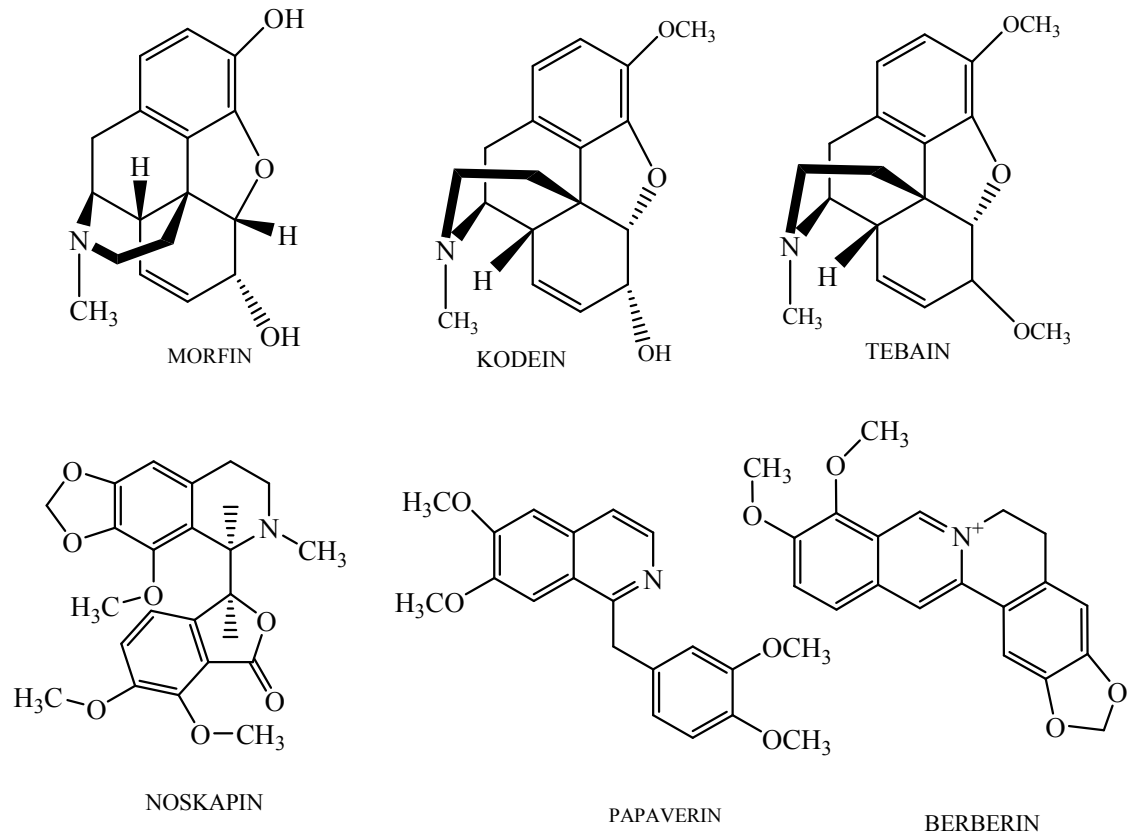
e. Kinolin ve ilgili alkaloidler;

f. İndol alkaloidler;

g. İpesiya alkaloidleri

h. Karışık alkaloidler olarak sınıflandırılmıştır (Dostal, 2000).

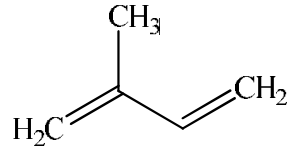
Bitkilerden izole edilen alkaloidler ile yapılan çalışmalarda alkaloidlerin farmakolojik ve biyokimyasal aktiviteleri olduğu belirtilmiştir. Afyon (Opium) bitkisinden elde edilen morfin, kodein, tebain, noskabin, papaverin gibi alkaloidler tıpta ve eczacılıkta kullanılmaktadır (Arslan vd., 2008). Örneğin; berberin ile yapılan çalışmalarda berberinin; antidiyabetik, hipolipidemik, antihipertansif, anti-inflamatuvar, antioksidan, antidepresan, antikanser, antidiarreal, hepatoprotektif ve antimikrobiyal aktivitelerinin olduğu belirtilmiştir (Singh vd., 2010).



Şekil 3.3. Bazı alkaloidlerin kimyasal formülleri

### 3.1.3 Terpenler

Terpenler; izopren birimlerinden oluşan bir moleküldür (Umay, 2007).

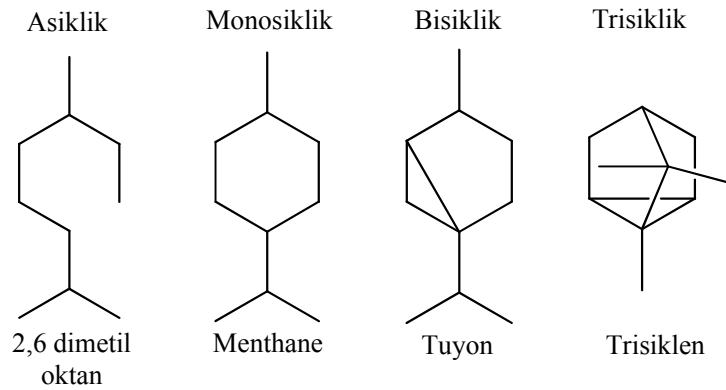


Şekil 3.4. İzopren

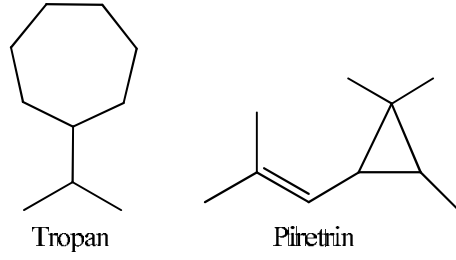
Terpenlerin çoğu hidrokarbonlardır; ancak oksidasyon ve düzenleme gibi reaksiyonlar sonucu yapısında aldehit, keton ve alkol gibi gruplar içeren terpenlere terpenoidler denilmiştir (Umay, 2007).

1887 yılında Otto Wallach izopren birimlerinin baş ve kuyruklarının birbirleriyle birleşmesi gerektiğini belirten izopren kuralını ileri sürmüştür. Daha sonra yapılan çalışmalarda terpenoidlerin bazılarının izopren kuralına uymadığı görülmüştür (Polathoğlu, 2009).

Monoterpenler; yapılarındaki halka sayısına göre asiklik, monosiklik, bisiklik ve trisiklik izopren gruplarının birbirlerine bağlanma şekline göre regular ve irregular yapıda buldukları belirtilmiştir (Polathoğlu, 2009).

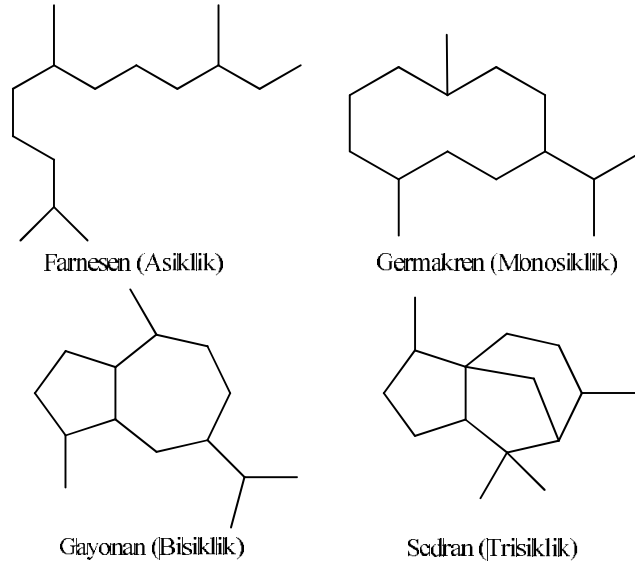


Şekil 3.5. Düzenli (regular) yapıdaki monoterpenler



**Şekil 3.6.** Düzensiz (irregular) yapıdaki monotерpenler

Seskiterpenlerin bitkiden alınan uçucu yağlarda ve apolar extrelerde buldukları belirtilmiştir. Yapılarındaki halka sayılarına göre asiklik, monosiklik, bisiklik ve trisiklik olarak bulunurlar (Polatlıoğlu, 2009).

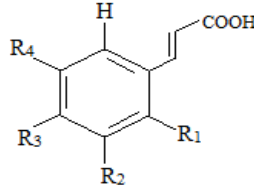


**Şekil 3.7.** Seskiterpenler

Mono- ve seskiterpenlerin esansiyel yağların temel bileşenleri olduğu, diğer terpenlerin ise reçine, mum ve kauçuğun ana bileşenleri olduğu belirtilmiştir ( Umay, 2007). Yapılan çalışmalarda seskiterpen laktonların ve diterpenlerin bitkinin tadını ve kokusunu bozarak insektisit gibi davrandıkları belirtilmiştir (Alfatafta ve Mullin, 1992; Chou ve Mullin, 1993). Bu etkilerinden dolayı seskiterpen laktonlar ile yapılan toksikolojik çalışmalarda bulunan seskiterpen lakton yapısındaki iki maddenin bitkilerdeki kınkanatlı böceklere nörotoksik etki ettiği ve yumurtalarını yok ettiği belirtilmiştir (Chou ve Mullin, 1993). Triterpenler altı izopren biriminden oluşmuş olup, renksiz kristal yapıdadır. Steroidler, saponinler, steroller ve kardiyak glikozitler bu grubun üyesidirler (Polatlıoğlu, 2009).

### 3.1.4 Fenolik Asitler

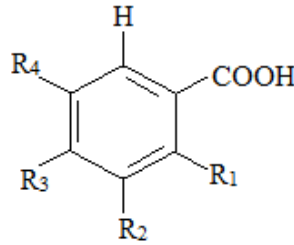
Fenolik asitler hidroksisinnamik asit ve hidroksibenzoik asit olmak üzere ikiye ayrılmışlardır (Stalikas, 2007). Hidroksisinnamik asitte dört farklı gruplar bulunduğu belirtilmiştir. Bu grupların değişmesiyle oluşan asitler aşağıdaki tablolarda verilmektedir.



Şekil 3.8. Hidroksisinnamik asit

Çizelge 3.1. Hidroksisinnamik asitler

ÖRNEK	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
Sinnamik asit	H	H	H	H
<i>o</i> -Kumarik asit	OH	H	H	H
<i>m</i> -Kumarik asit	H	OH	H	H



Şekil 3.9. Hidroksibenzoik asit

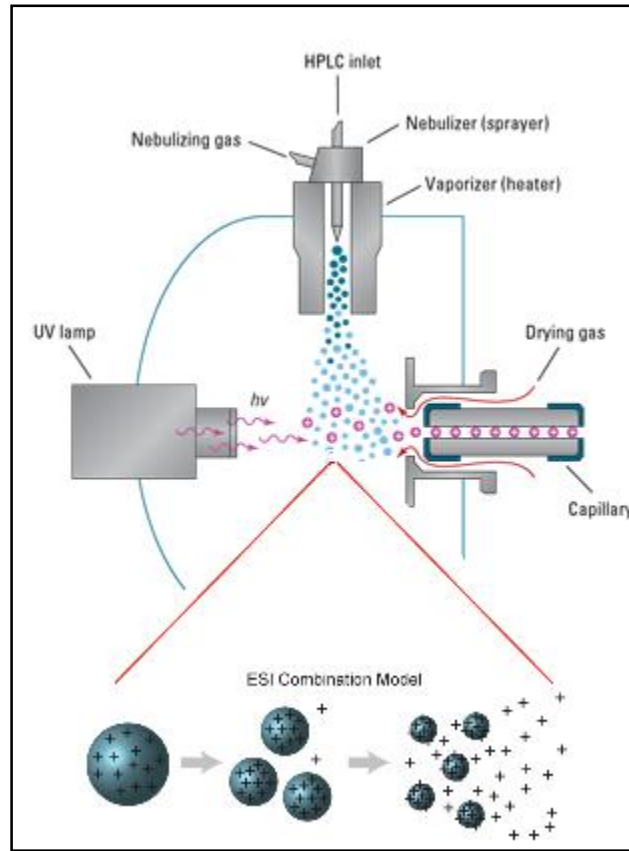
Çizelge 3.2. Hidroksibenzoik asit

ÖRNEK	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
Benzoik asit	H	H	H	H
Vanilik asit	H	OCH <sub>3</sub>	OH	H
Siringik asit	H	OCH <sub>3</sub>	OH	OCH <sub>3</sub>

### 3.2 Elektro- sprey İyonizasyonu (ESI)

John Bennett Fenn'in 2002 yılında biyolojik büyük moleküllerin (Proetin, DNA, Enzim vb.) analizi için elektrosprey iyonlaştırma yöntemini geliştirdiğinden dolayı Nobel ödülü almasından sonra ESI; sıvı fazda biyomoleküllerin kütle tayininde önemli yer almıştır (<http://ue.anadolu.edu.tr/eKitap/KIM202U.pdf>).

ESI oda sıcaklığında ve atmosfer basıncında gerçekleştirilen bir yöntemdir Numune polar, uçucu ve matris görevi olan bir çözücüde çözülür. Dar paslanmaz çelikten yapılmış kapilerden  $1 \mu\text{Ldak}^{-1}$  akış hızında pompalanırken, 3-4 kV'luk yüksek voltaj uygulanır. Kapilerin dışında sisleştirici (nebulizer), gazın (azot gazının) geçmesi ile ve kuvvetli alanın etkisiyle çok küçük ve büyük oranlarda damlacıklar (aerosoller) oluşur. Yüklü damlacıkların büyüklüğü çözücünün uzaklaştırılmasıyla azalır ve elektrik yükleri analit molekülüne tutunur. Küçülen damlacıklarda yük yoğunluğu artar ve iyonlar gaz fazına desorbe olur. Aşağıdaki Şekil 3.8'de ESI kaynağının yapısı görülmektedir (<http://ue.anadolu.edu.tr/eKitap/KIM202U.pdf>).



Şekil 3.10. Elektrosprey iyonlaştırma kaynağı

İyonlaşma mekanizmasında alan buharlaştırma ve kolomb patlaması etkin olan ESI yönteminde çoğunlukla yüklü protonlanmış ve proton uzaklaşmış moleküller iyonlar oluşur.  $10^5$ Da gibi büyük kütle aralığında çalışılmasını sağlayan ve yumuşak iyon kaynaklarından olan bu yöntemde nispeten daha az parçalanma oluşur (<http://ue.anadolu.edu.tr/eKitap/KIM202U.pdf>).

Ayrıca elektrosprey tipi iyonlaştırma sıvı kromatografi ve kapiler elektroforez gibi ayırma tekniklerine bağlanabilmektedir. ESI için gerekli örnek miktarı Çizelge 3.3'te verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** ESI için gerekli örnek miktarları

	<b>Kuru örnek (preferred)</b>	<b>Çözücü içinde</b>
Proteinler/Peptitler	1 $\mu$ g	1 $\mu$ g/100 $\mu$ L
Polimerler	1 mg	1mg/250 $\mu$ L
Dendrimerler	1 mg	1mg/250 $\mu$ L
Organometallikler	1 mg	1mg/250 $\mu$ L
Organik bileşikler	1 mg	1mg/250 $\mu$ L



**Şekil 3.11.** LC/MS/QTOF cihazı

## BÖLÜM IV

### MATERYAL VE METOT

#### 4.1 Kullanılan Materyalleri

Bu çalışmada Konya, Beyşehir, Dumanlı bölgesinden toplanan *Kitaibelia Balansae* bitkisinin yaprak, çiçek ve sapsarı kullanılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan metanol ve etilasetat Sigma Aldrich'ten diğer kullanılan kimyasallar ve malzemeler Merck'ten temin edilmiştir.

#### 4.2 Uçucu Yağların Eldesi

Bu çalışmada *Kitaibelia Balansae* bitkisinin yaprak, çiçek ve sap kısımlarında bulunan uçucu yağların ekstraksiyonu Clevenger düzeneği kullanılarak yapılmıştır.

*Kitaibelia Balansae* bitkisinin yaprağı blender ile öğütüldükten sonra elde edilen toz haldeki bitki materyalinden 5 g alınarak Clevenger cihazının balonuna konuldu ve su buharı destilasyonu yapıldı.



**Fotoğraf 4.1.** Clevenger aparatı

Toplanan destilat petrol eter ile ekstrakte edildikten sonra çözücü vakum altında uzaklaştırıldı. 0,17 g uçucu yağ elde edildi. Aynı işlemler *Kitaibelia balansae* bitkisinin çiçeği ve sapsarı için de yapılmış olup çiçeğinden 0,12 g, sapsarıdan 0,10 g uçucu yağ elde edildi. Ayrıca bu bitkinin sapsarıdan toplanan destilat kloroform ile ekstrakte edilmiştir. Kloroform ile ekstrakte edilen uçucu yağ miktarı 0,15 gramdır.

Elde edilen Petrol eter ekstraktı, kloroform/ sikloheksan (9;1) karışımında ince tabakada yürütülmüştür. UV lambası altında bakıldığında beş bileşenin bulunduğu görüldü. Bu karışımın genellikle uçucu yağ içerdiğinden, GC/MS ile analizi yapılmıştır.

#### **4.3 Uçucu yağların GC/MS analizi**

*Kitaibelia balansae* bitkisinin yaprak, çiçek ve sapından elde edilen uçucu yağlarının analizleri Çukurova Üniversitesi Kimya Bölümü Araştırma Laboratuvarı'nda bulunan Finnigan Thermo Trace 2000 GC-MS sistemi kullanılarak yapılmıştır. Uçucu yağlara ait kromatogramların değerlendirmesi Finnigen GS-MS sisteminde bulunan Wiley / Nist kütüphanesi kullanılarak yapılmıştır.

GS-MS : Finnigen Thermo Trace 2000

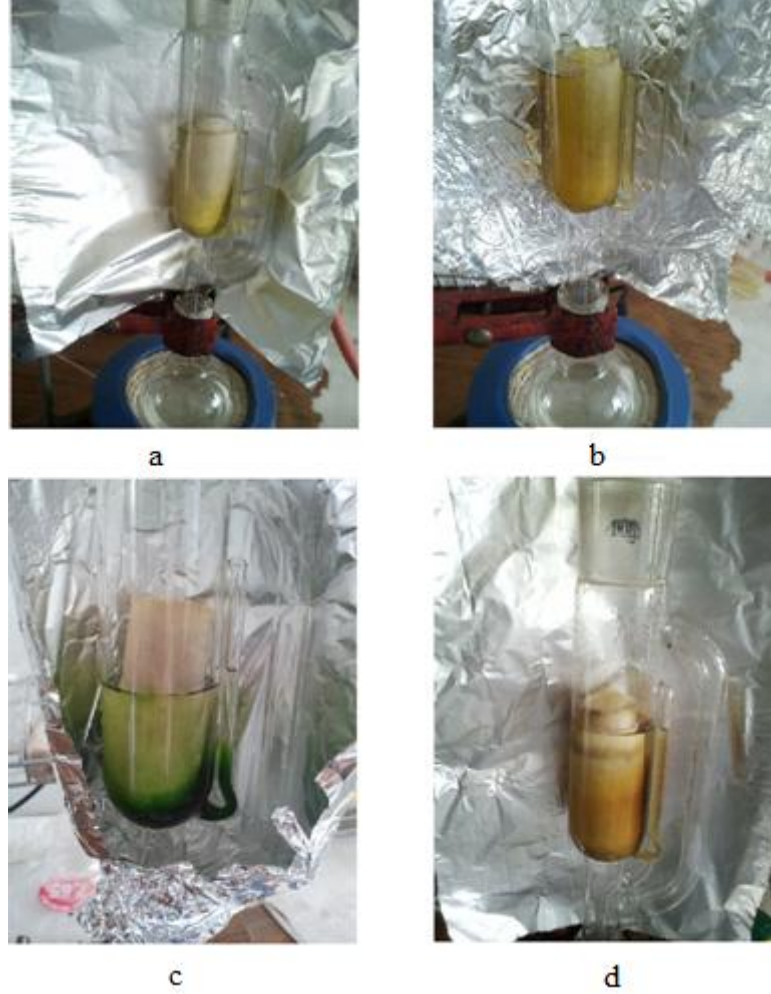
Kolon : DB-5, Fenil metil siloksan (60 m x 0.25mm x 25µm film ksalınlığı)

Kolon Sıcaklığı: 50 °C'de 1 dak, 50 °C'den 160 °C 'ye kadar 3 °C/1dak, 160 °C'de 3 dk,160 °C'den 250 °C'ye kadar 5 °C/1dak, 250 °C'de 10 dak olarak programlanmıştır.

Taşıyıcı Gaz : Helyum, Dedektör : FID, Akış Hızı: 1mL/dak, İnlet Sıcaklığı: 240 °C, Dedektör Sıcaklığı: 250 °C, Split Oranı: 20:1, Enjeksiyon Miktarı: 7 µL, MS İyonlaştırması: EI, Elektron Enerjisi: 70 eV, Süre: 68 dak, Kütle Aralığı: 33-447m/z'dir.

#### **4.4 *Kitaibelia Balansae* yaprağın Soxhlet ekstraksiyonu**

Öğütülmüş *Kitaibelia Balansae* bitkisinin yaprağında 12 g alınarak Soxhlet ekstraksiyon kartuşuna konuldu ve aşağıdaki Çizelge 4.1'de verilen şekilde ekstraksiyonu yapıldı.



**Fotoğraf 4.2.** *Kitaibelia balansae* bitkisinin Petrol eter (a), Diklorometan (b), Metanol (c) ve su (d) ekstraksiyonu sırasında çözeltilerin görünümü

**Çizelge 4.1.** *Kitaibelia balansae* yaprağının ekstraksiyon işlemleri

ÇÖZÜCÜ	Kaynama Süresi(saat)	Renk	Elde edilen miktar
Petrol eter	5	Açık Yeşil	0,95 g
Diklorometan	5	Sarı	1,05 g
Metanol	5	Koyu Yeşil	0,85 g
Su	3	Turuncu	1,17 g

#### 4.5 *Kitaibelia Balansae* Çiçeğinin Soxhlet Ekstraksiyonu

Öğütülmüş *Kitaibelia balansae* bitkisinin çiçeğinden 12,13 g alınarak Soxhlet ekstraksiyon kartuşuna konuldu ve sırasıyla, Petrol eter, Diklorometan, Etil asetat, Metanol ve su ile ekstraksiyonu yapıldı (Çizelge 4.2).

Daha sonra ekstraktaların çözücüleri vakum altında uzaklaştırıldı ve elde edilen ekstraktların analizleri farklı yöntemlerle ince tabaka, GC/MS ve LC/MS/QTOF ile yapılmıştır.

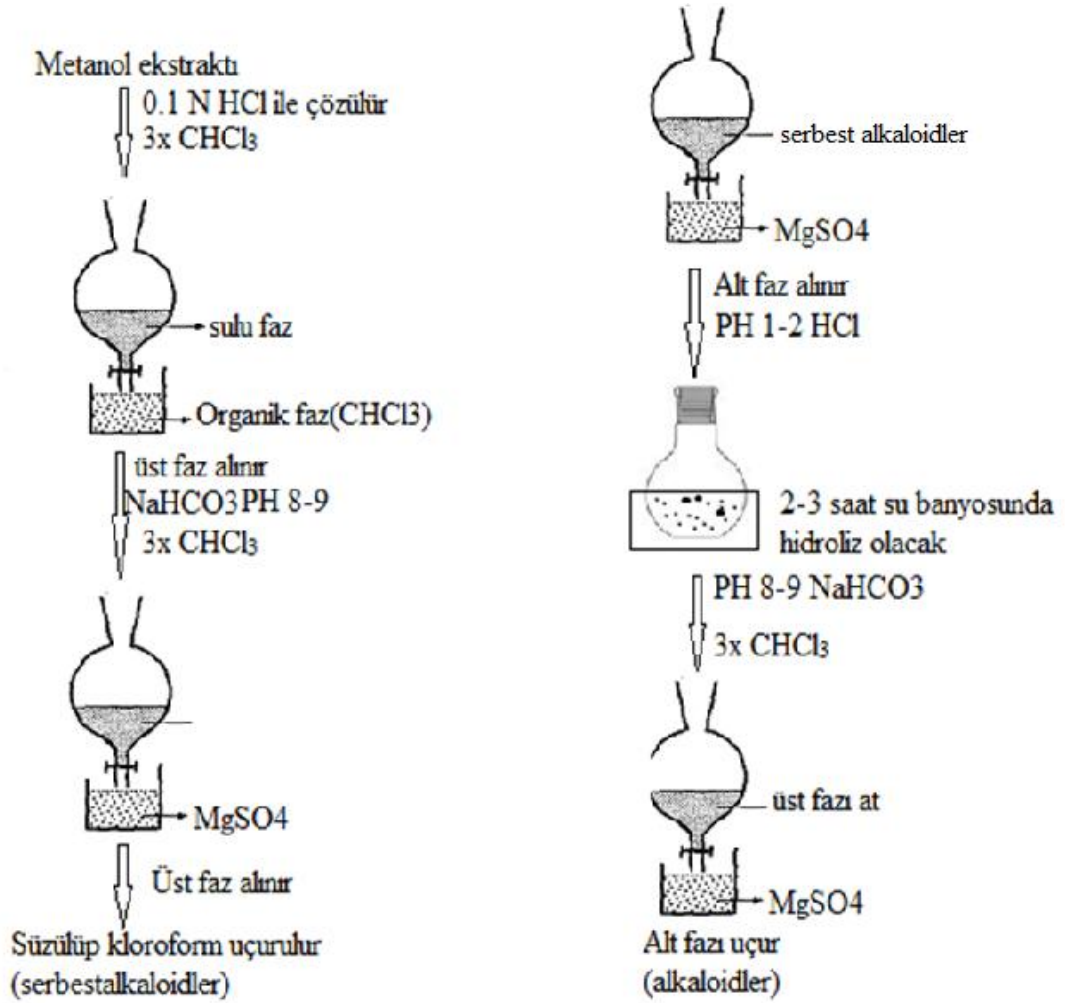
**Çizelge 4.2.** *Kitaibelia balansae* çiçeğinin ekstraksiyon işlemleri

ÇÖZÜCÜ	Kaynama Süresi (saat)	Renk	Elde edilen miktar
Petrol eter	6	Sarı-yeşil	1,19 g
Diklorometan	6	Yeşil	0,57 g
Etil Asetat	6	Parlak Yeşil	0,52 g
Metanol	6	Sarı	1,33 g
Su	4	Turuncu	1,40 g

#### 4.6 Alkaloid Ekstraksiyonu

Alkaloid içeriğine bakmak için 5 g *Kitaibelia Balansae* bitkisinin yaprağı Soxhlet ekstraksiyon kartuşuna konarak metanol ile 5 saat boyunca ekstraksiyon işlemi gerçekleştirildi. Metanol vakum altında uzaklaştırıldı ve 1,25 g yağimsı bir karışım elde edildi. Elde edilen bu karışım 0,1 M HCl ile çözüldü ve 3 defa 50 mL kloroform ile ekstrakte edildi. Kloroform fazı atıldı. Sulu faz alınarak NaHCO<sub>3</sub> ile pH 8-9 ayarlandı ve 3 x 50 mL kloroform ile ekstrakte edildi.

Kloroform fazı susuz magnezyum sülfat ile kurutuldu ve süzüldü. Kloroform vakum altında uzaklaştırıldıktan sonra 0,01 g serbest alkaloid elde edildi. Su fazına derişik HCl eklenerek pH 1-2'ye ayarlandı ve 2 saat su banyosunda 60 °C hidroliz edildi. Soğuduktan sonra NaHCO<sub>3</sub> ile pH 7-8'e ayarlandı ve 3 x50 mL kloroform ile ekstrakte edildi. Su fazı atıldı. Kloroform fazı alınarak magnezyum sülfat ile kurutuldu ve vakum altında çözücü uzaklaştırıldı. 0,02 g alkaloid elde edildi. Ekstraksiyon şeması Şekil 4.1 de verilmiştir.



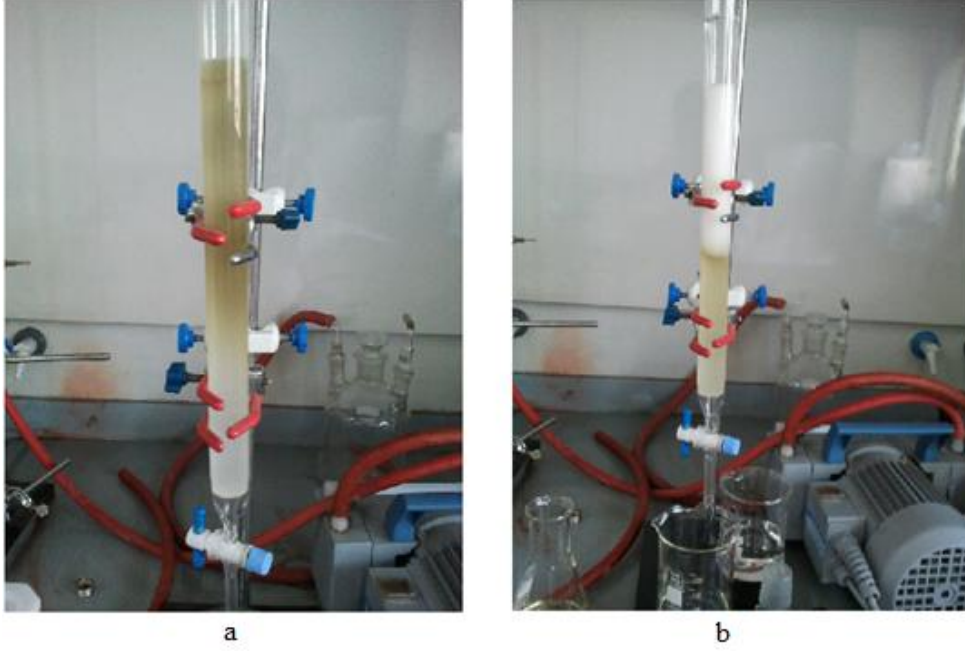
Şekil 4.1. Alkaloidlerin ekstraksiyon şeması

## 4.7 Kromatografi çalışmaları

### 4.7.1 Diklorometan ekstraktının ince tabaka çalışmaları

Sephadex, gözenekli yapıda olduğundan bileşikler molekül büyüklüklerine göre ayrılır. Gözeneklerin genişlemesi için, sephadex kolonu kloroform çözücüsü ile doyuruldu. Diklorometan ekstraktından elde edilen karışım, kloroform ile çözülerek kolona konuldu. Büyük moleküller silikanın gözeneklerine giremediği için kolondan hızlı bir şekilde aşağıya doğru hareket etti. Büyük molekülleri tamamen aldıktan sonra kolondan küçük molekülleri almak için metanol çözücüsü kolona ilave edildi.

Küçük moleküller silikanın gözeneklerine girdiğinden kolonda kalma süreleri daha uzun olmuştur ve daha geç gelmiştir. Metanol çözücüsünün kolona verilmesi ile silikanın gözenekleri daraltılmış ve küçük moleküllerin çıkması sağlanmıştır.



**Fotoğraf 4.3.** Sefadex kolonunun (a) kloroform eklendiğinde, (b) metanol eklendiğinde görünümü

Bu kolondan, Kloroform (1) ve Metanol (2) kodlu iki fraksiyon elde edildi. Bu iki fraksiyondan metanol (2) fraksiyonun miktarı daha çok olduğundan preparatif İTK yapıldı. Bunun için Kloroform/ Etil asetat (1;1) sisteminde iki defa yürütüldükten sonra Etil asetat/ Metanol (5;1) çözelti sisteminde de iki defa yürütüldü.

Tabakanın kıyısına seriksülfat (10 g  $Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$ , 50 ml derişik  $H_2SO_4$  ve 450 ml saf su il hazırlanır) belirteci sıkıldıktan sonra tablalı ısıtıcıda ısıtıldı.

Daha sonra UV ışık altında (254 nm ve 366 nm) dört bant görüldü (2,1; 2,2; 2,3; 2,3) ve bu bantlar işaretlenip tabakanın üzerinden silika kazındı. Kazınan silika etil asetat içinde çözüldü ve ultrasonik banyoda bir dakika tutulduktan sonra vakum altında süzüldü, çok az miktarda etil asetat ile yıkandı. Daha sonra döner buharlaştırıcıda 45 °C de 200 mbar da fraksiyonların çözücüleri uzaklaştırıldı, ince tabaka ile bakıldı. 2,1 numaralı fraksiyona uygun sistem bulunduğu için İTK plakaya ekildi ve Kloroform/ Etil asetat (3:1) ile beş defa yürütüldü. Sekiz tane bant görüldü. Bu bantlar işaretlenerek kesildi ve plaka küçük parçalara bölündü, Etil asetat içinde çözüldü, vakumda süzüldü, çözücüleri uzaklaştırılıp İTK yapıldı.

7 numaralı fraksiyonlar saf olarak elde edilmiştir. Ancak miktarlar çok az olduğundan NMR için yeterli olmamıştır. Kloroform(1) fraksiyonuna metanol ilave edildiğinde beyaz bir madde çökmüştür. Süzülüp alınmıştır. Ancak bu bileşik organik çözücülerde

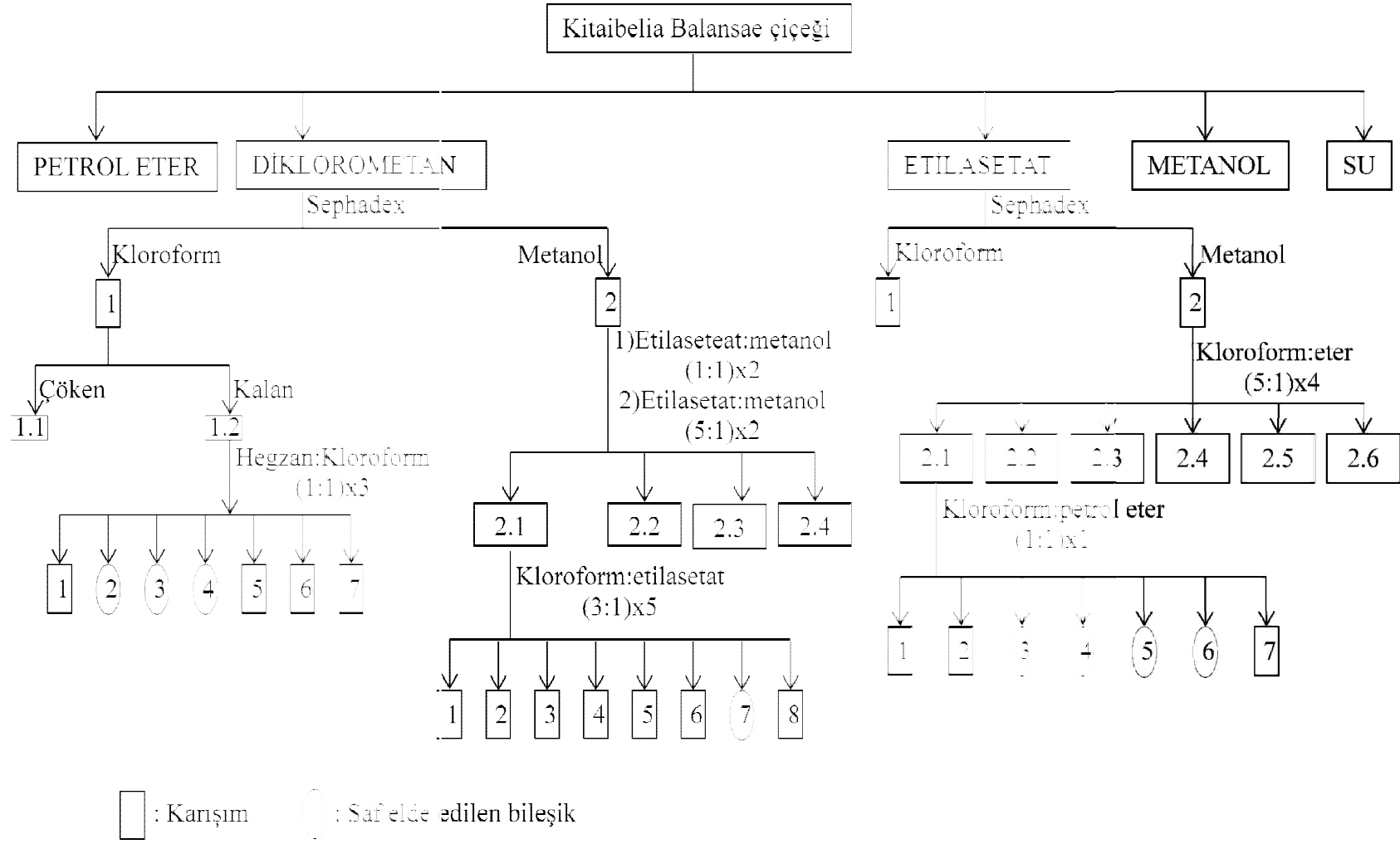
çözülmemiştir. Süzüntüde kalan bileşikler ise Hegzan/ Kloroform (1;1) ile üç defa ince tabaka plakasında yürütülmüştür. Yedi adet bant görüldü ve bu bantlar işaretlenip cam üzerinden kazındı. Kazınan silika etil asetat ile çözüldü, vakumda süzüldü, süzme sırasında yıkama için etil asetat kullanıldı. Daha sonra döner buharlaştırıcıda 45 °C de 200 mbar da fraksiyonların çözücüleri uzaklaştırıldı, 2, 3, 4 numaralı fraksiyonlar saf olarak elde edilmiştir. Ancak miktarları az olduğundan NMR da anlamlı spektra vermemiştir. Preparatif ince tabaka çalışması az miktar karışımlar için uygun olmadığı maddenin yok olmasına neden olduğu görülmüştür.

#### **4.7.2 Etil asetat ekstraktının ince tabaka çalışmaları**

Etil asetat ekstraktından elde edilen karışım sephadex kolonuna konulmuştur. Önce kloroform kullanılarak büyük moleküller alınmıştır (Fr.1). Ancak miktarı daha sonraki analizlere yeterli olmamıştır.

Daha sonra metanol ilave edilerek küçük moleküller alınmıştır (Fr.2). Bu iki fraksiyondan metanol fraksiyonuna preparatif İTK yapılmıştır. Kloroform/ Eter (5;1) ile dört defa yürütüldü ve altı bant görüldü, bu bantlar işaretlenip cam üzerinden silika kazındı. 2,1; 2,2; 2,3; 2,4; 2,5 numaralı bantlar etil asetat içinde çözüldü 2,6 numaralı bant etil asetatta çözünmediği için metanolde bekletildi, vakumda süzüldü, az çözücü ile yıkandı. Daha sonra evaporatörde 45 °C de 200 mbar da çözücüleri uzaklaştırıldı. Elde edilen fraksiyonların tam olarak saflaştırılması yapılamadığı görülmüştür. 2,1 fraksiyonu ise daha sonra Kloroform/ Petrol eter (1;1) kullanarak ince tabakada bakılmıştır.

Yedi bileşik görülmüştür bunların dört tanesi saf olarak elde edilmiştir. Ancak miktarı çok az olduğundan anlamlı NMR spektrası vermemiştir.



**Şekil 4.2.** İnce tabaka çalışmasının şeması

#### 4.8 TOF/Q-TOF kütle analizleri

Bu çalışmada kullanılan TOF/Q-TOF Mass Spectrometre cihazının özellikleri; MS Q-TOF cihazı Model G6530B, iyon kaynağı Dual ESI, Negatif MODm, Lc kolon özellikleri; poroshell 3x50x2.7 EC c18 olup, Model G1316A, sıcaklık 30 °C, analiz sıcaklığı 0,80 °C dir. MS Abs. Threshold 200, MS/MS Abs. Threshold 5 Minimum (m/z) aralığı 50, Maksimum (m/z) aralığı 1000, tarama hızı (spektra / saniye) 2, Azot gazının sıcaklığı 350°C, Gaz akışı (L/Dakika) 10, Nebulizer (psig) 35, V Cap3500, Fragmentor,175, Skimmer1: 65, OctopoleRFPeak: 750, Ref Nebulizer (psig): 5, Average Scans: 1, Detection Window (ppm):100, Min Height (counts): 1000 olarak uygulanmıştır. Referans kütleler: 68,99575800; 112,98558700; 119,03632000; 301,99813900; 966,00072500; 980,01637500; 1033,98810900; 1633,94868900; 1933,93062400; 2533,89230100'dır.

Otosampler'in özellikleri; HİP Simpler Model, G1367E, Draw Speed ( alım hızı) 200 µL/dak.,Eject Speed(atılım hızı, 200 µL/dak., Injection volume 20 µL/dak. LC pompasının modeli ise; Binary Pump Model G1312B, Flow 0,400 ml/dak, Kullanılan çözücü sistemi; gardient olup, A H<sub>2</sub>O + % 0,1 Trifluoroacetic acid (TFA), B MeOH dan oluşmaktadır.

Numuneleri metanol içinde çözüp, 10 ppm'lik çözeltileri hazırlanarak cihaza verilmiştir. Uygulanan analiz şartları aşağıda verilmiştir. Ekstraktlara uygulanan gradient akış parametreleri Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.3** LC/MS/QTOF cihazında uygulanan gradient sistemi

Zaman	Parametreler
10 dak	A:90% B:10%
20 dak	A:80% B:20%
30 dak	A:65% B:35%
50 dak	A:30% B:70%
70 dak	A:20% B:80%
80 dak	A:0% B:100%

## 4.9 Antimikrobiyal Aktivite Testleri

### 4.9.1 Test Mikroorganizmaları

Bu Çalışmada kullanılan mikroorganizmalar içinde sadece biri maya (*Candida albicans*) olmak üzere dört adet bakteri Yeditepe Üniversitesi'nden (*Pseudomonas auroginosa*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumonia*, *Enterobacter aerogenes*) elde edilmiş olup, *Escherichia coli* ATCC26 ise Halk Sağlığı Enstitüsünden, *B. thuringiensis* *subsp. kurstaki* Ankara Üniversitesi'nden temin edilmiştir. Mikroorganizmaların stok kültürleri, 4°C'de saklanmıştır.

### 4.9.2 Bileşiklerin antimikrobiyal aktivite için hazırlanmaları

Bileşiklerin 0,1 gramı 1 mL dimetilsulfoksit içerisinde çözülmüş ve 5 mm lik (Whatman No 1) steril filtre kağıtlarına 10 µL olarak emdirilmiştir. Kuruyan filtre kâğıtları aseptik koşullarda test ortamlarına ilave edilmiştir. Referans olarak tetrasiklin (30 µg), eritromisin (15 µg), Sefuroksim (30 µg) ve gentamisin (10 µg) kullanılmıştır. Her bir filtre kâğıdında kullanılan miktar 1 mg olarak hesaplanmıştır.

### 4.9.3 Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesi

Antimikrobiyal aktivite için Disk Difüzyon Metodu (NCCLS 1997) kullanılmıştır. Bu amaçla Nutrient sıvı besiyerinde üretilen mikroorganizmaların spektrofotometrede (Selecta 4120003) 540 nm de bulanıklığı 1.0 olan kültürlerinden 500 µL alınıp 15 mL nutrient agar içeren petri plaklar üzerine drigalski spatülü ile aseptik koşullarda yayılmıştır. Hazırlanan bu ortamlar üzerine aseptik koşullarda bileşiklerin emdirildiği filtre kâğıtları ilave edilip, 37 °C'lik inkübatörlerde bir gece inkübasyona tabi tutulmuştur. İnhibisyon zonları daha sonra milimetrik olarak cetvelle ölçülerek antimikrobiyal aktivite sonuçları elde edilmiştir.

## BÖLÜM V

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada *Kitaibelia Balasae* bitkisinin yaprak, çiçek ve sap kısımlarında bulunan uçucu yağların GC/MS kromatogramları ve piklerin analizleri aşağıda verilmiştir.

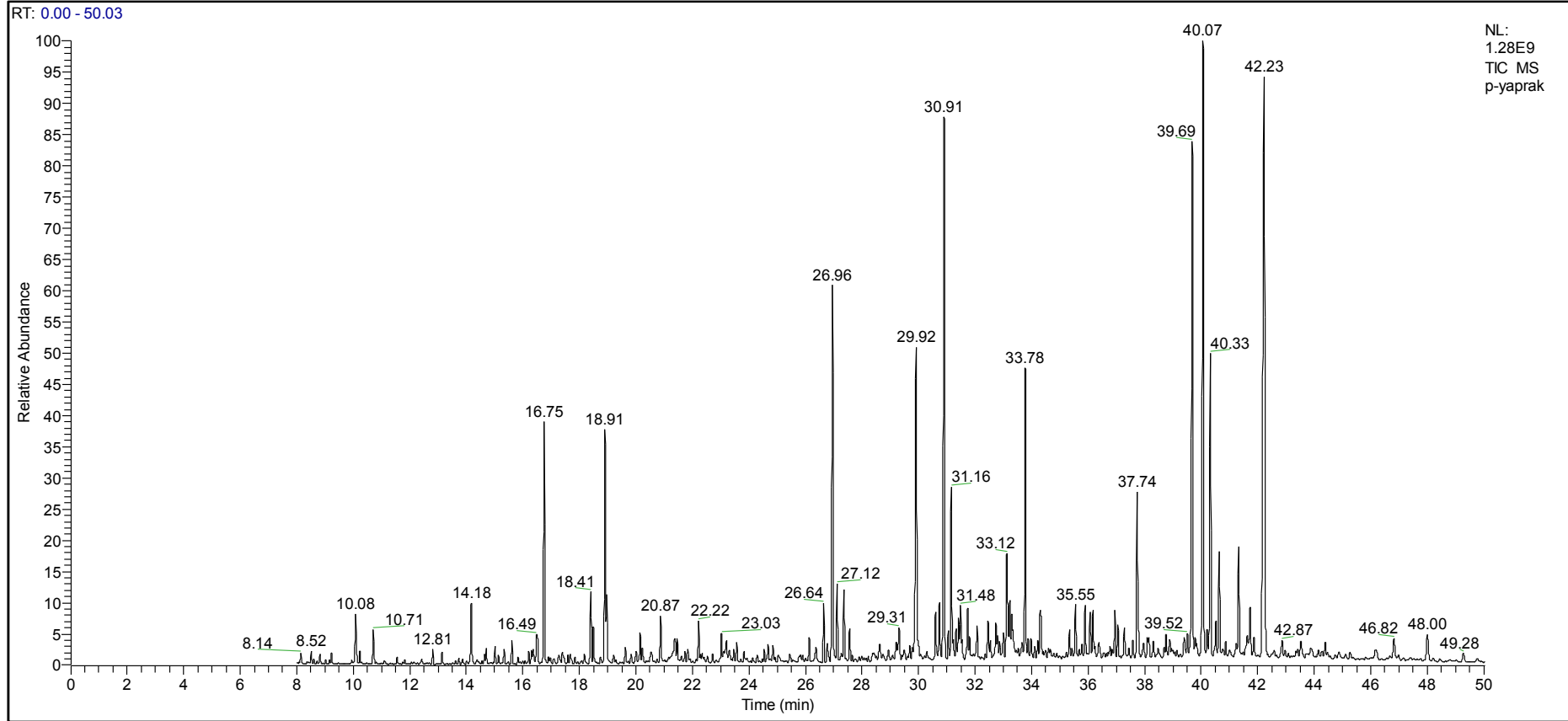
#### 5.1 *K. Balasae* Yapracağının Uçucu Yağ Analiz Sonuçları

*Kitaibelia balansae*'nin yaprak kısmında bulunan uçucu yağlarının GC-MS analizi sonucunda görülen bileşikler aşağıda Çizelge 5.1'de verilmiştir.

**Çizelge 5.1.** *K. balansae* yaprağının uçucu yağında görülen bileşikler

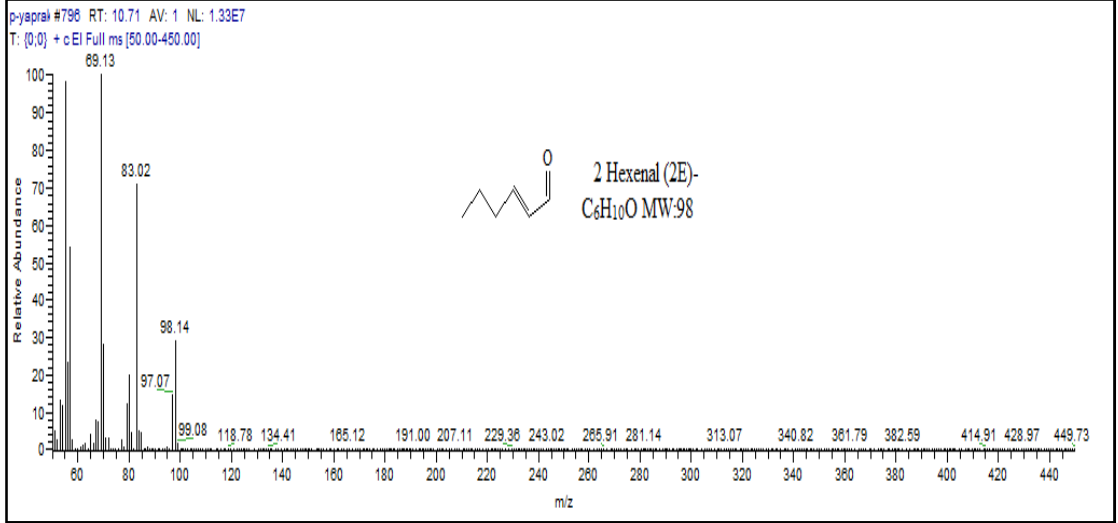
No	RT(Alıkonma Zamanı, dak.)	Bileşiğın Adı
1	10,71	2Hekzanol(2E)-
2	14,18	Benzaldehit
3	15,61	2 sikloheptanon
4	18,41	(-)-Isopulegol
5	18,50	Etanonan,1-(2 metil-1-siklopenten-1-yl)
6	18,89	Feniletıl alkol
7	18,97	(1,2 dimetilpropil)sikloheksane
8	26,96	Tanımlanamadı
9	29,91	2(3H)-Benzofuranon,tetrahidro-4,4,7a-trimetil
10	30,91	3-metil-4-(2,6,6-trimetilcikloheks-1-enyl)- pentan-2-ol
11	31,16	5,5,8a,Trimetildekalin-1-one
12	33,78	Adipik asit
13	40,07	1,Napthalenepropanol
14	40,33	15,16 Dinor-8aH-labdane,8,13:13,20 diepoksi
15	40,64	Tanımlanamadı ( iz pik)
16	41,40	13,17 Diepoksi-14,15 bisnorlabdan
17	42,23	Labda 8(20),14-dien,13-ol(13S)

*Kitaibelia balansae*'nin yaprak kısmında bulunan uçucu yağlarının GC-MS kromatogramı Şekil 5.1'de verilmiştir.



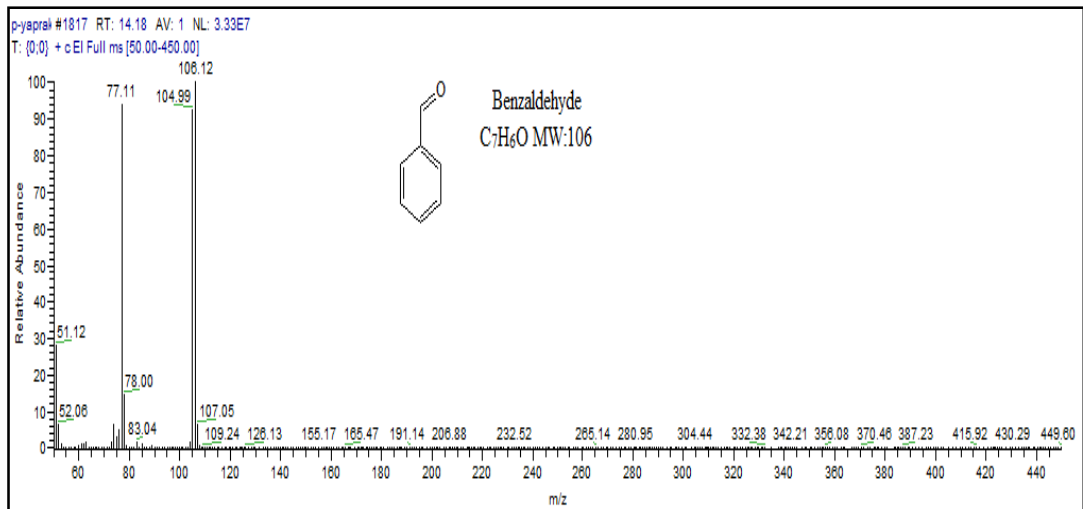
Şekil 5.1. *K. balansae* yaprağının uçucu yağlarının GC-MS kromatogramı

GC/MS kromatogramındabelirgin olarak yirmibeş pik görülmüştür, bu piklerin on yedisi majör olarak diğerleri zayıf pik vermiştir. Bu piklerin değerlendirmesi Finnigen GC/MS sisteminde bulunan Wiley / Nist kütüphanesi kullanılarak aşağıdaki bileşiklerin bulunduğu görülmüştür.



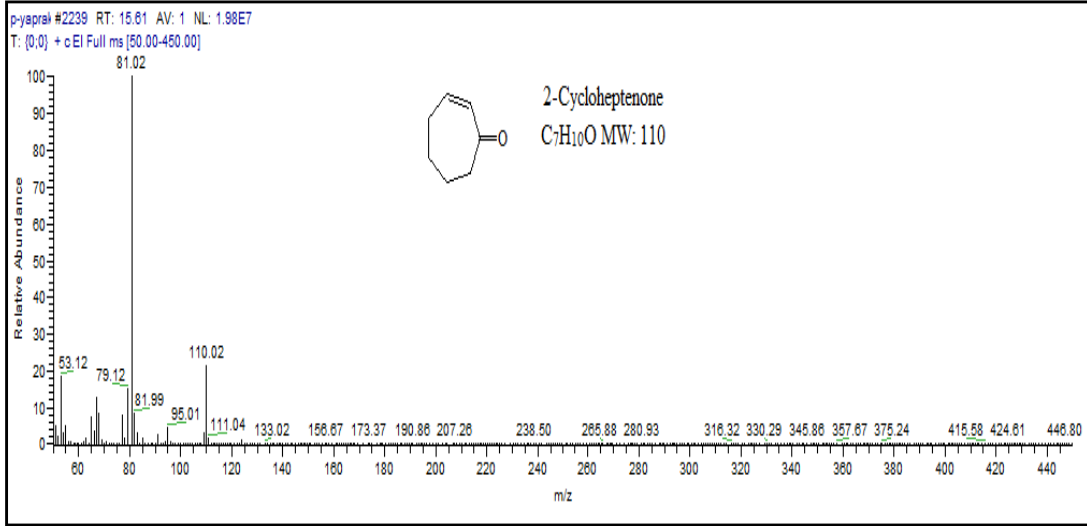
Şekil 5.2. 2-Hekzanal(2E)- bileşiğine ait kütle spektrumu

10,71 da görülen pikin kütlesi (m/z 98) da görünüp temel piki m/z 69,13 olup diğer parçalanma piklerinin (%72) m/z 83, (%98) m/z 55 olduğu görülmüştür. Yapılan kütüphane taramasında bu bileşiğin 2-Hekzanal(2E)- olduğu görülmüştür (Şekil 5.2).



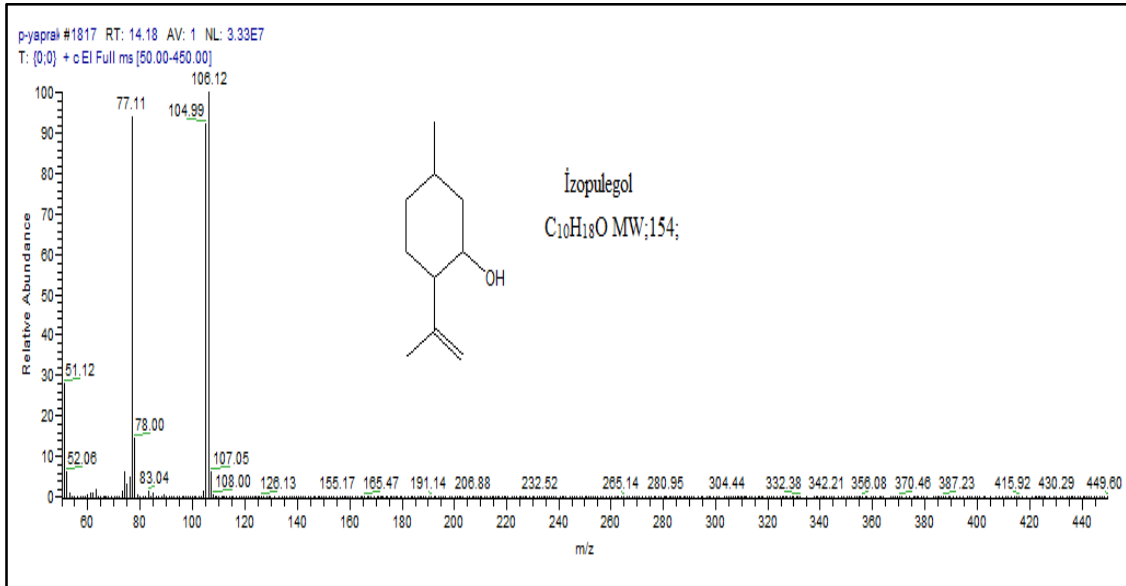
Şekil 5.3. Benzaldehit bileşiğine ait kütle spektrumu

14,18 da görülen pikin kütlesi (m/z 106) da görünüp temel piki m/z 106,12 olup diğer parçalanma piklerinin (%94) m/z 77, (%28) m/z 51 olduğu görülmüştür. Bu pik MS kütüphanelerinde benzaldehit ile örtüşmektedir (Şekil 5.3).



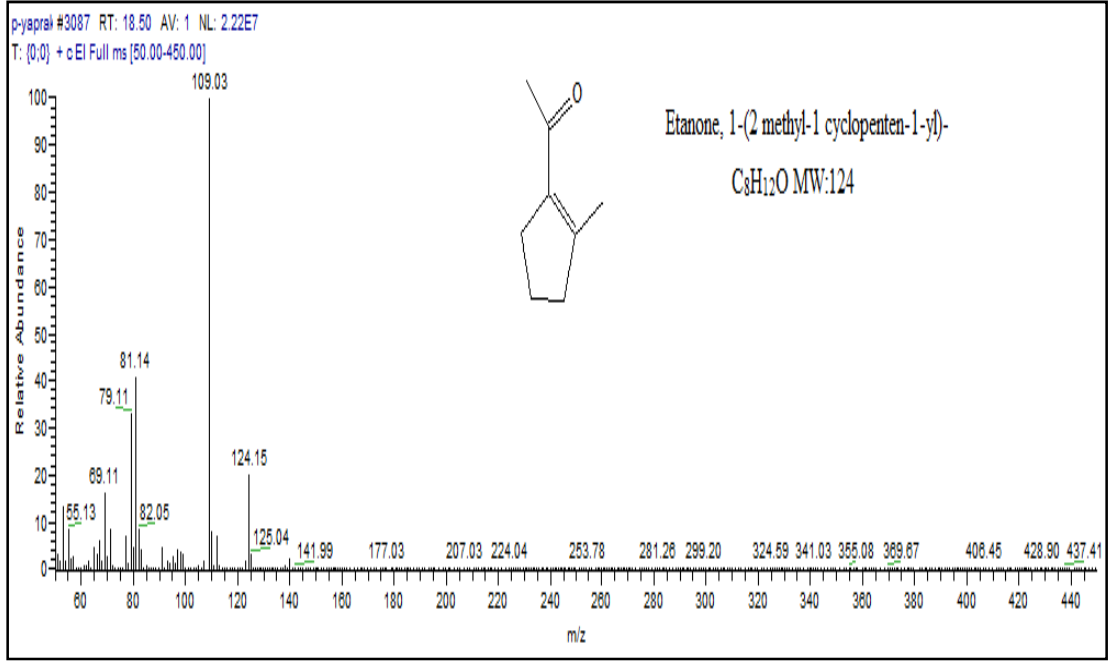
**Şekil 5.4.** 2-Sikloheptanon bileşiğine ait kütle spektrumu

15,61 da görülen pikin kütlesi (m/z 110) dur. Temel pik m/z 81,02 olup diğer parçalanma piklerinin (%6) m/z 95, (%18) m/z 53 olduğu görülmüştür. MS kütüphaneleri ile karşılaştırıldığında bu pikin 2-sikloheptanon olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.4).



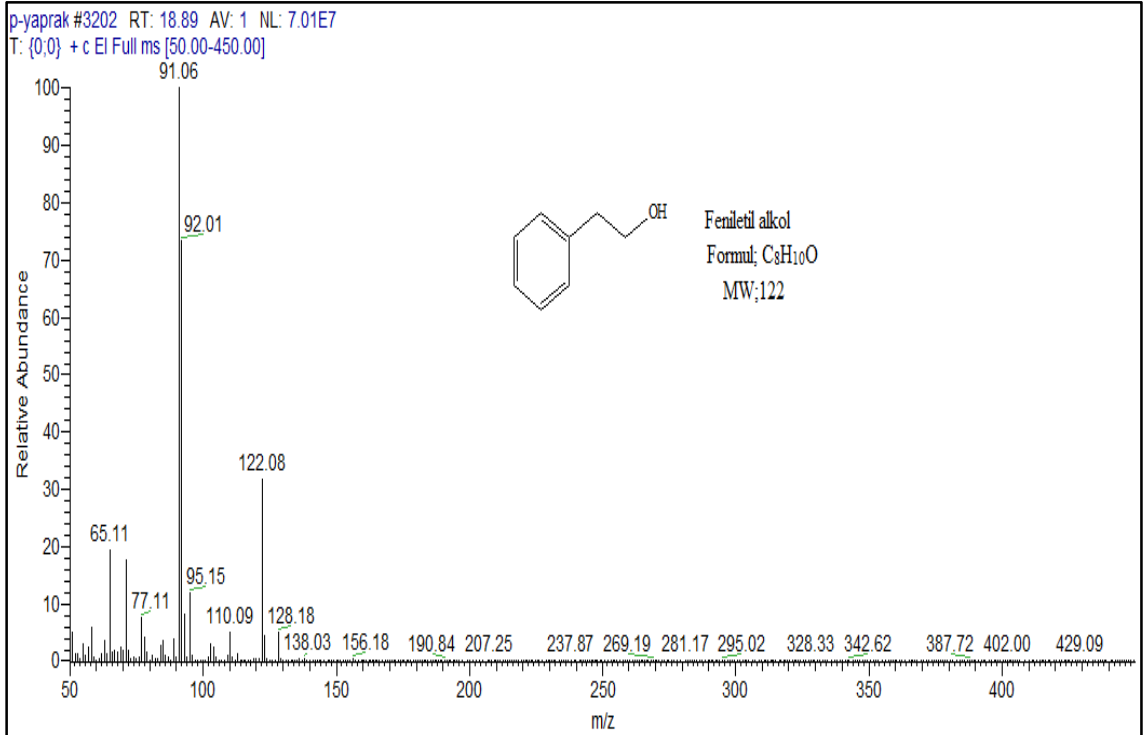
**Şekil 5.5.** (-)-Isopulegol bileşiğine ait kütle spektrumu

18,41 da görülen pikin kütlesi (m/z 154) da görünüp temel pik m/z 154,10 olup diğer parçalanma piklerinin %2 m/z 126, %94 m/z 77, %28 m/z 51 olduğu görülmüştür. Bu pikin kütüphane karşılaştırması sonucunda izopulegol olduğu anlaşılmıştır (Şekil 5.5).

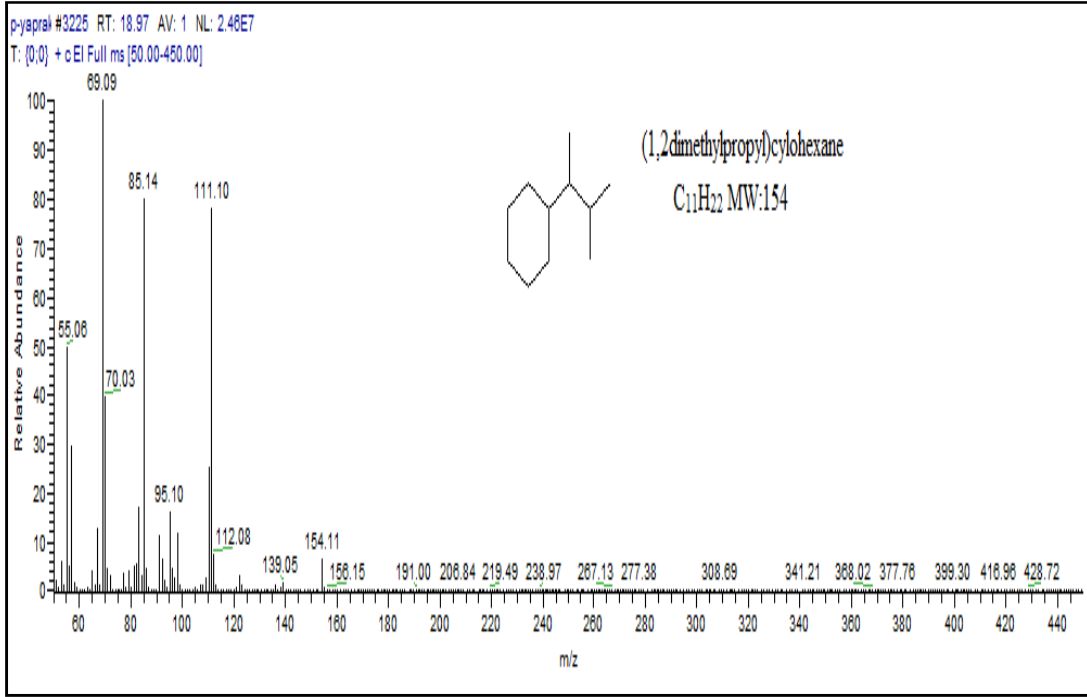


**Şekil 5.6.** Etanon, 1-(2 metil-1siklopenten-1-yl)- bileşiğine ait kütle spektrumu

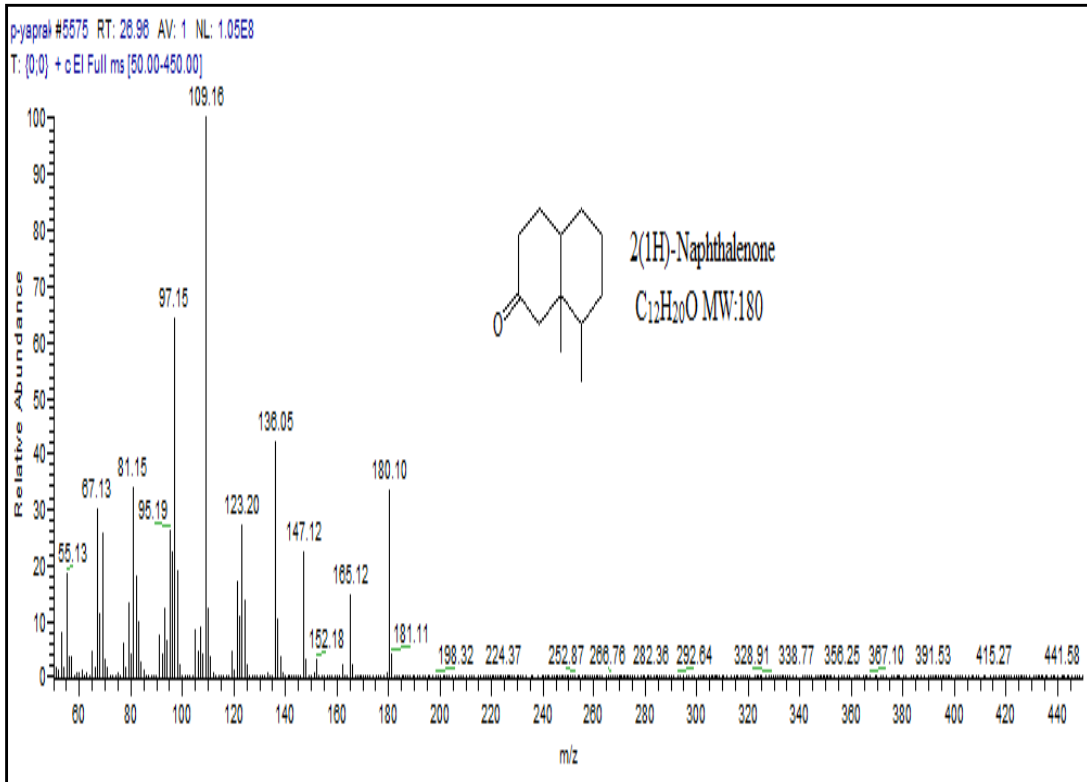
18,50 da görülen pikin kütlesi (m/z 124) da görünüp temel piki m/z 109,03 olup diğer parçalanma piklerinin %42 m/z 81, %16 m/z 69, %8 m/z 55 olduğu görülmüştür. Yapılan tarama sonucunda bu bileşik Etanon, 1-(2 metil-1 siklopenten-1-yl)- olarak tanımlanmıştır (Şekil 5.6).



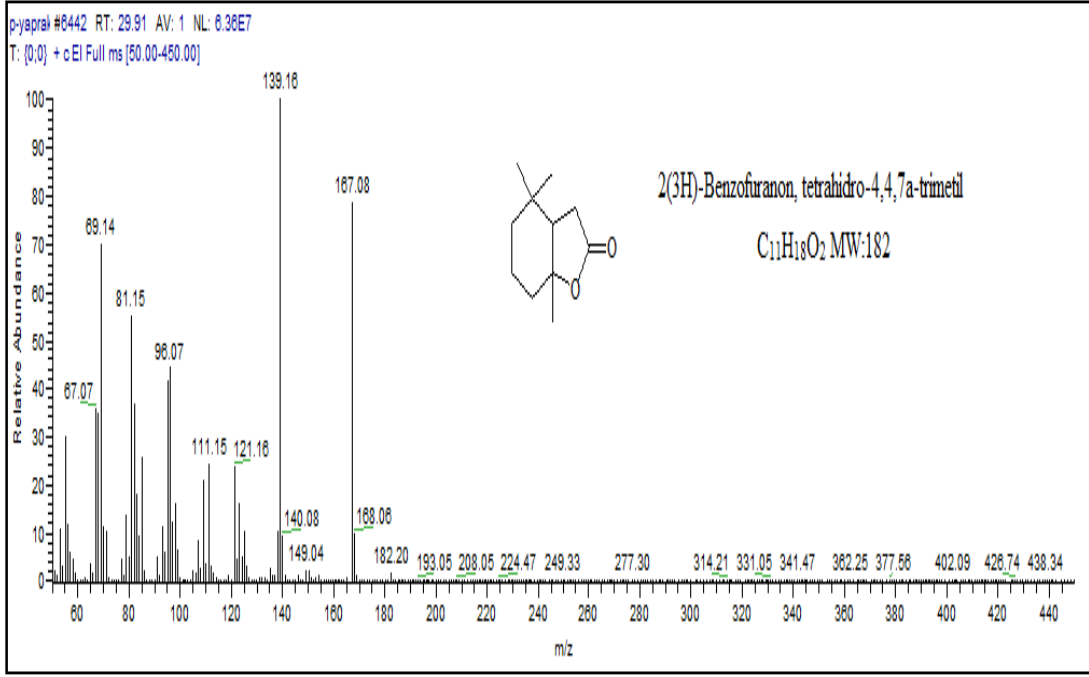
**Şekil 5.7.** Feniletıl alkol bileşiğine ait kütle spektrumu



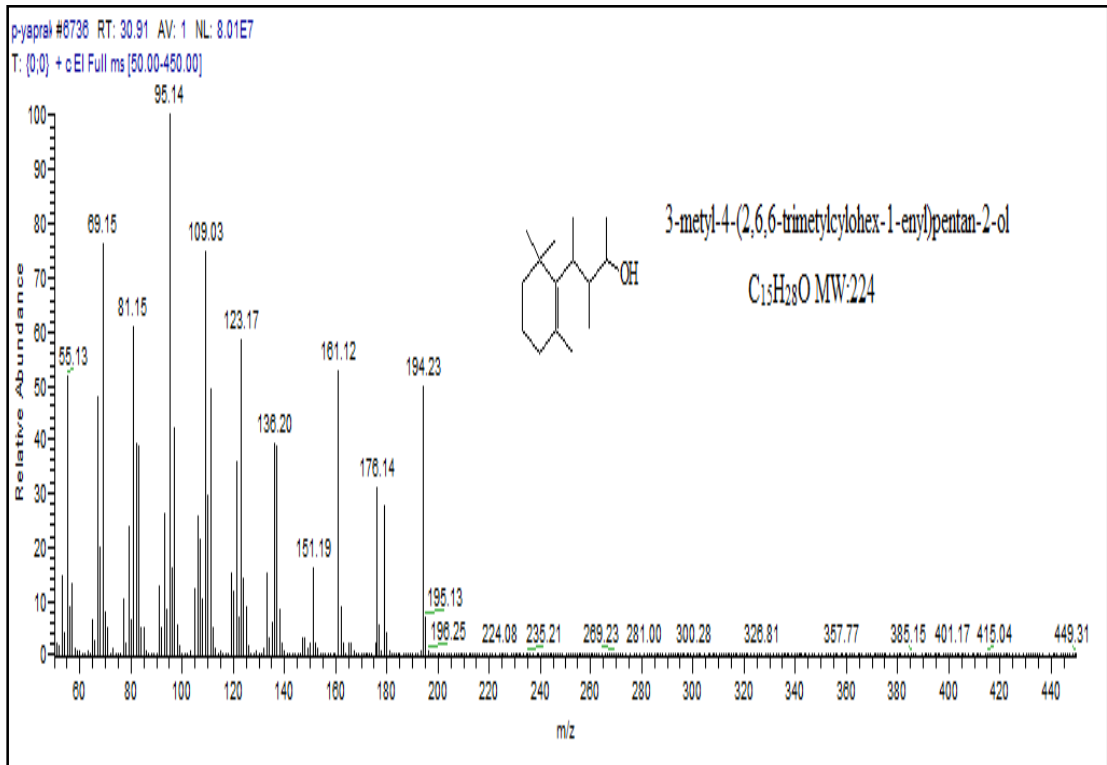
Şekil 5.8. (1,2dimetilpropil)sikloheksan bileşiğine ait kütle spektrumu



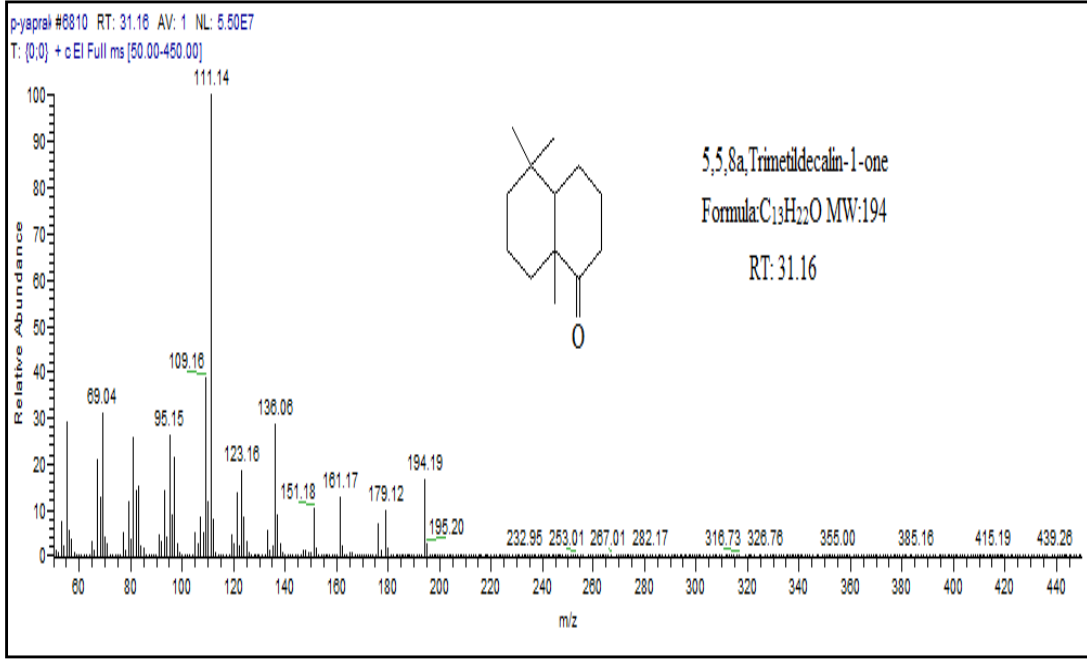
Şekil 5.9. 2(1H)-Naftalinon bileşiğine ait kütle spektrumu



**Şekil 5.10.** 2(3H)-Benzofuranon, tetrahydro-4,4,7a-trimetil bileşğine ait kütle spektrumu

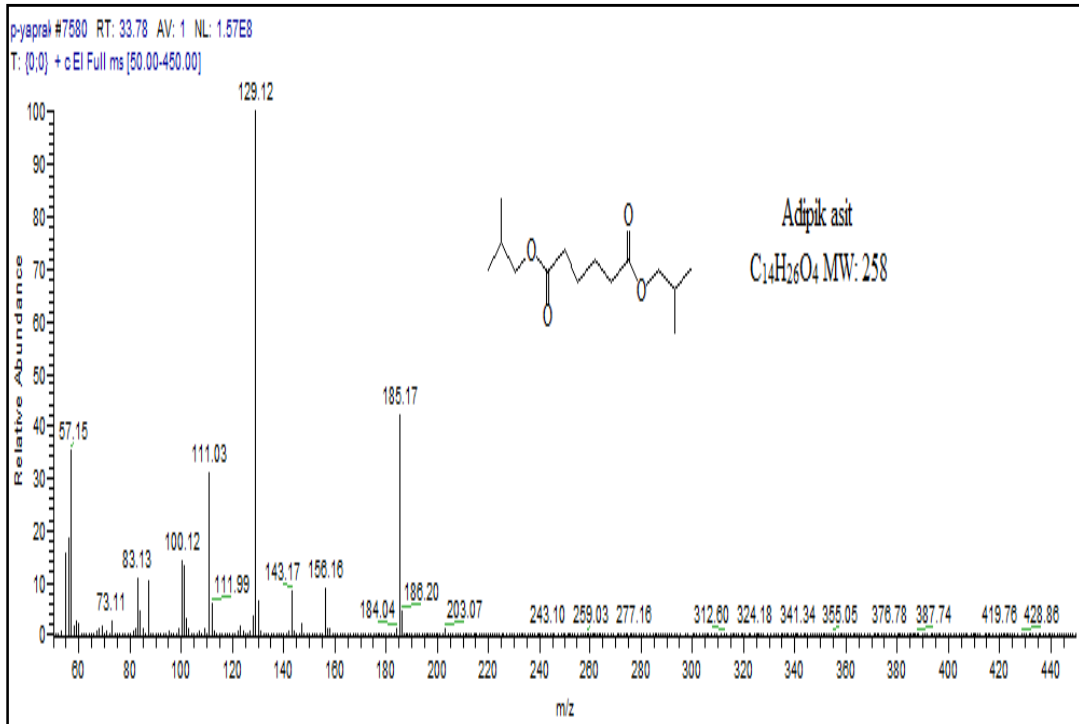


**Şekil 5.11.** 3-metyl-4-(2,6,6-trimetilsikloheks-1-enil)pentan-2-ol bileşğine ait kütle spektrumu

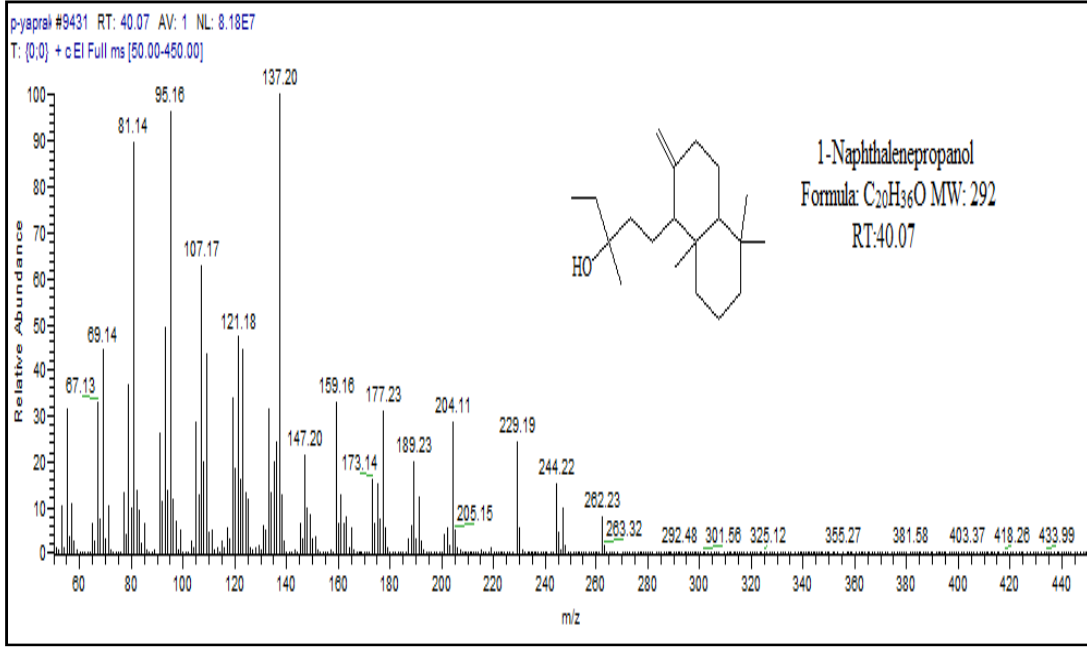


Şekil 5.12. 5,5,8a,trimetildecalin-1-one bileşiğine ait kütle spektrumu

31,16 da görülen pikin kütlesi (m/z 194) da görünüp temel piki m/z 111,14 olup diğer parçalanma piklerinin %10 m/z 179, %12 m/z 161, %28 m/z 136, %18 m/z 123, %26 m/z 95, %30 m/z 69 olduğu görülmüştür. Kütüphane karşılaştırmasında bu piklerin 5,5,8a, Trimetildecalin-1one olduğu görülmüştür (Şekil 5.12).

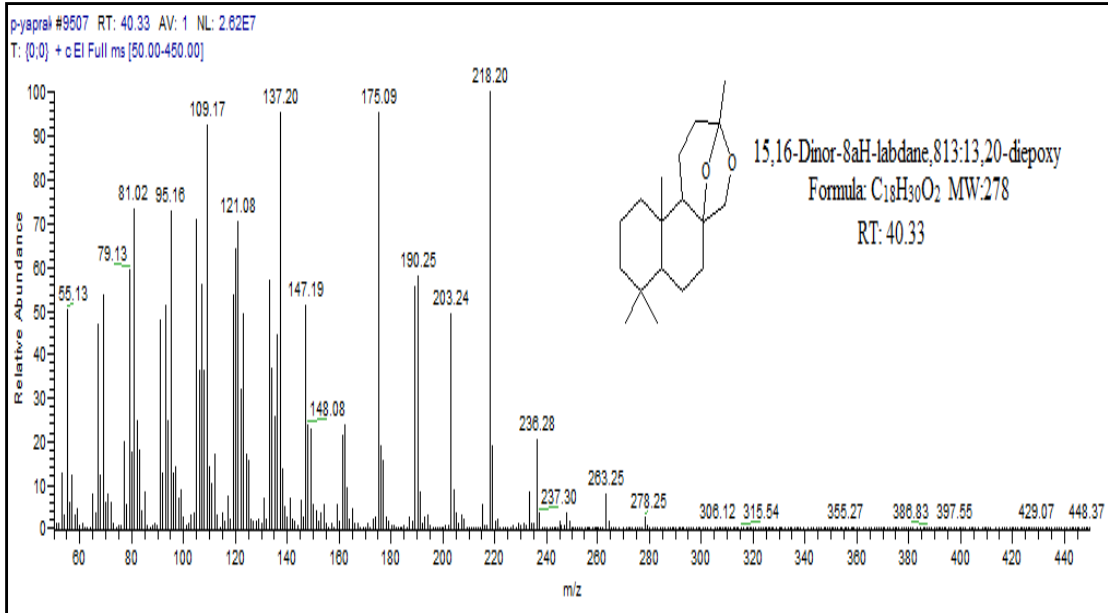


Şekil 5.13. Adipik asit bileşiğine ait kütle spektrumu

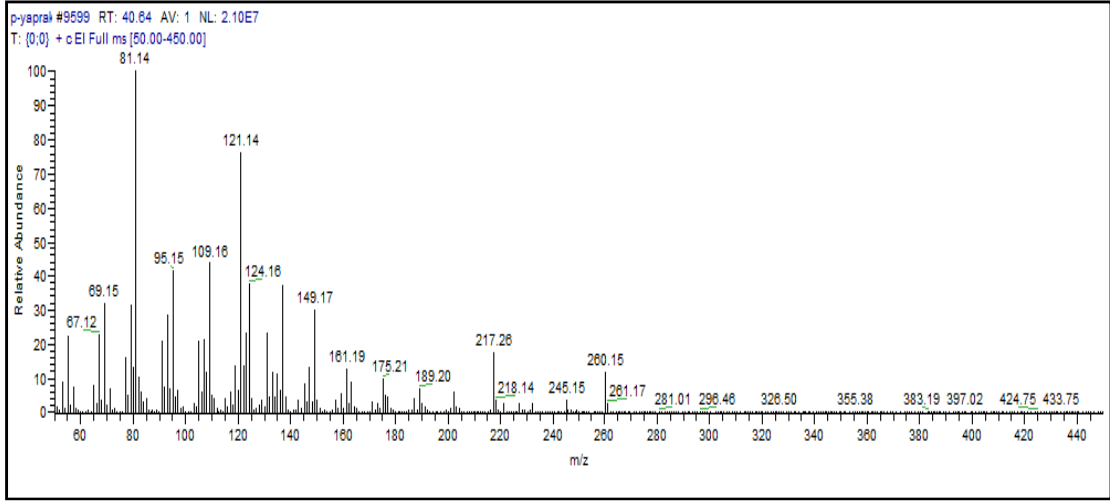


Şekil 5.14. 1-Naftalinpropanol bileşiğine ait kütle spektrumu

40,07 da görülen pikin kütlesi (m/z 292) da görünüp temel piki m/z 137,20 olup diğer parçalanma piklerinin %8 m/z 262, %16 m/z 244, %28 m/z 229, %30 m/z 204, %22 m/z 189, %32 m/z 177, %34 m/z 159, %22 m/z 147, %48 m/z 121, %60 m/z 107, %96 m/z 95, %90 m/z 81, %44 m/z 69, %32 m/z 55 olduğu görülmüştür. Bu pik yapılan kütüphane taramasında 1-Naftopropanol ile örtüşmektedir.

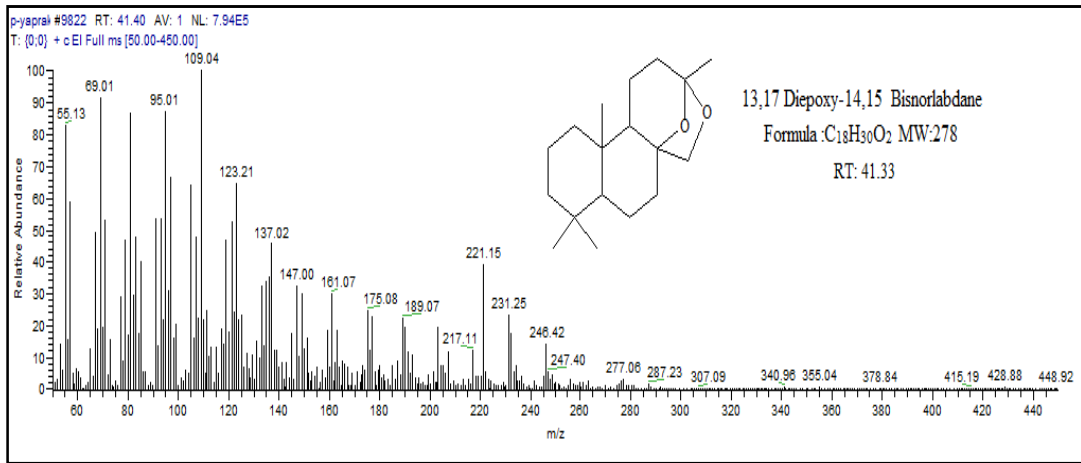


Şekil 5.15. 15,16-Dinor-8aH-labdane, 8,13:13,20-diepoxy bileşiğine ait kütle spektrumu



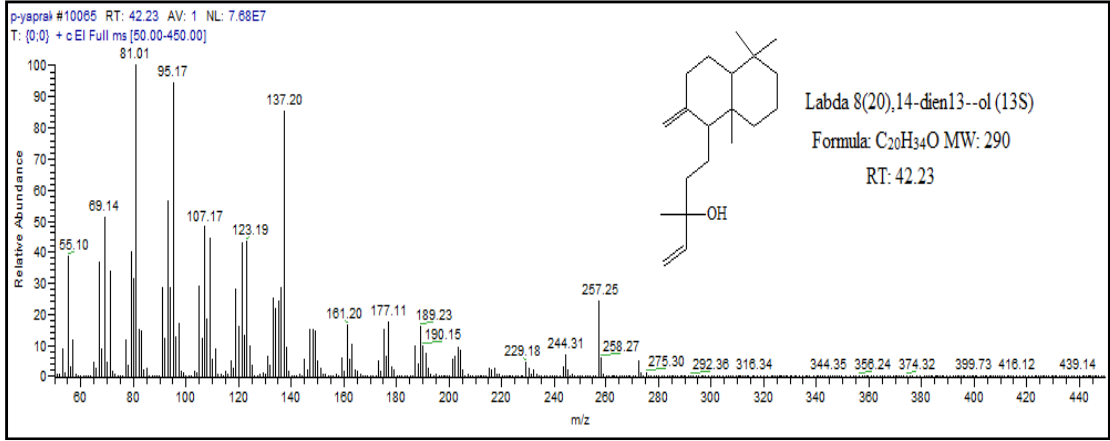
**Şekil 5.16.** 40,64'deki bileşiğe ait kütle spektrumu

Şekil 5.16'da 40,64'de görülen pikin kütlesi (m/z 260) da görünüp temel piki m/z 81,14 olup diğer parçalanma piklerinin %6 m/z 245, %16 m/z 217, %6 m/z 189, %10 m/z 175, %12 m/z 161, %30 m/z 149, %78 m/z 121, %44 m/z 109, %42 m/z 95, %32 m/z 69, %22 m/z 55 olduğu görülmüştür. Yapılan kütüphane taramasının bu pike uygun bir bileşik bulunamamıştır.



**Şekil 5.17.** 13,17-diepoksi-14,15 Bisnorlabdan bileşiğine ait kütle spektrumu

41,40 da görülen pikin kütlesi (m/z 278) da görünüp temel piki m/z 109,04 olup diğer parçalanma piklerinin %14 m/z 246, %22 m/z 231, %12 m/z 217, %22 m/z 189, %24 m/z 175, %30 m/z 161, %32 m/z 147, %64 m/z 123, %88 m/z 95, %88 m/z 81, %92 m/z 69, %82 m/z 55 olduğu görülmüştür. Kütüphane karşılaştırmasında bu piklerin 13,17 Diepoxy-14,15 Bisnorlabdane ait olduğu görülmüştür. Maskoviç ve arkadaşlarının Kitaibelia vitifolia ile yaptıkları çalışmada Labda-1,13,14-trien bileşiği görülmüştür (Şekil 5.17).



**Şekil 5.18.** Labda,8(20),14-dien,13-ol(13S) bileşiğine ait kütle spektrumu

42,23 da görülen pikin kütlesi (m/z 290) da görünüp temel piki m/z 81,01 olup diğer parçalanma piklerinin %2 m/z 275, %24 m/z 257, %10 m/z 244, %6 m/z 229, %18 m/z 189, %18 m/z 177, %18 m/z 161, %86 m/z 137, %44 m/z 123, %50 m/z 107, %94 m/z 95, %52 m/z 69, %38 m/z 55 olduğu görülmüştür. Kütüphane karşılaştırmasında bu piklerin Labda 8(20),14-dien 13-ol(13S) olduğu görülmüştür (Şekil 5.18).

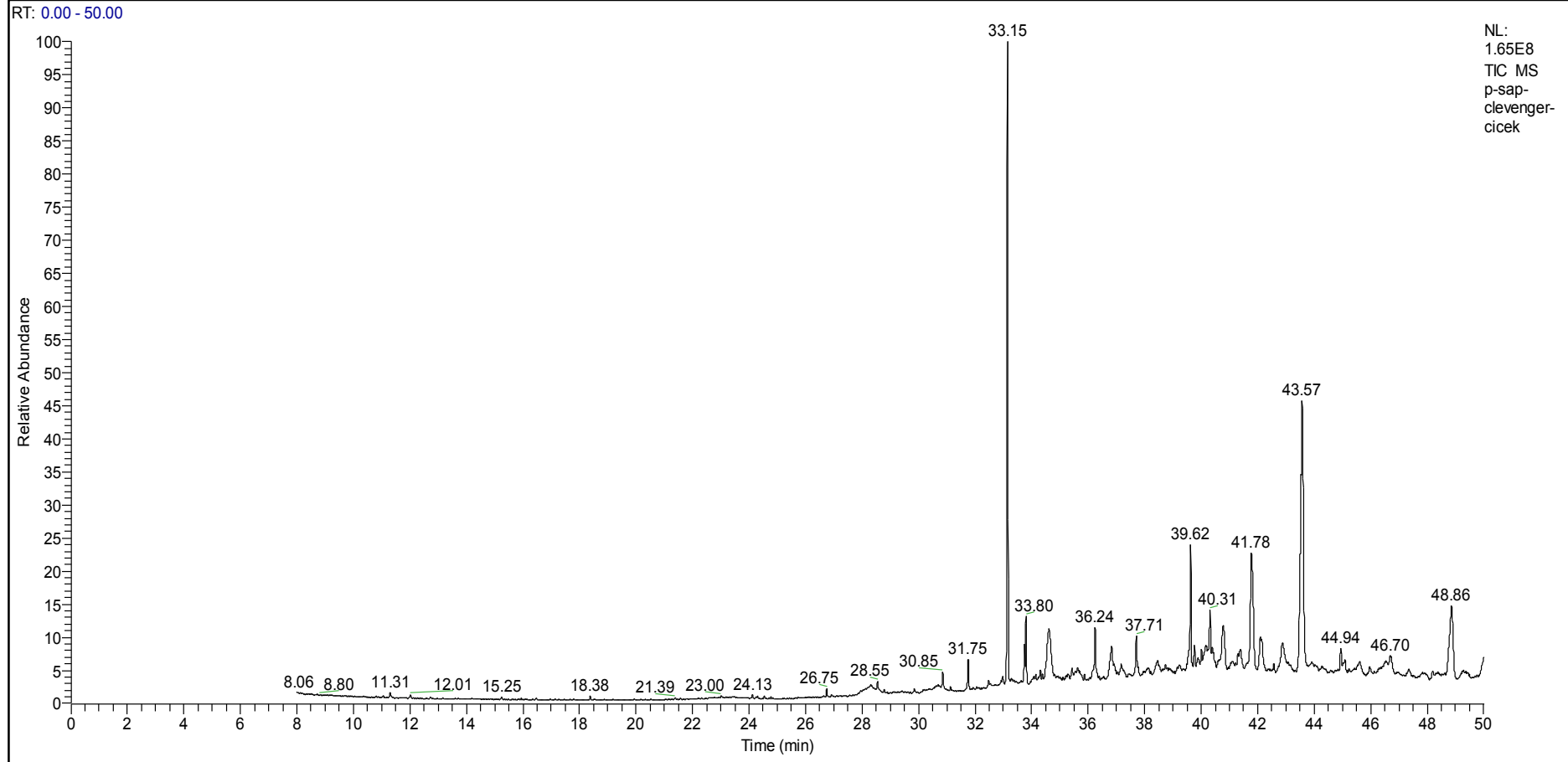
### 5.2 K. *balansae* Çiçeğinin Uçucu Yağ Analiz Sonuçları

Bu çalışmada *Kitaibelia Balansae* bitkisinin yaprak kısmında bulunan uçucu yağların ekstraksiyonu Clavenger düzeneği kullanılarak yapılmıştır. *Kitaibelia balansae* yaprağında görülen uçucu yağların içeriği, Çizelge 5.2’de verilmiştir.

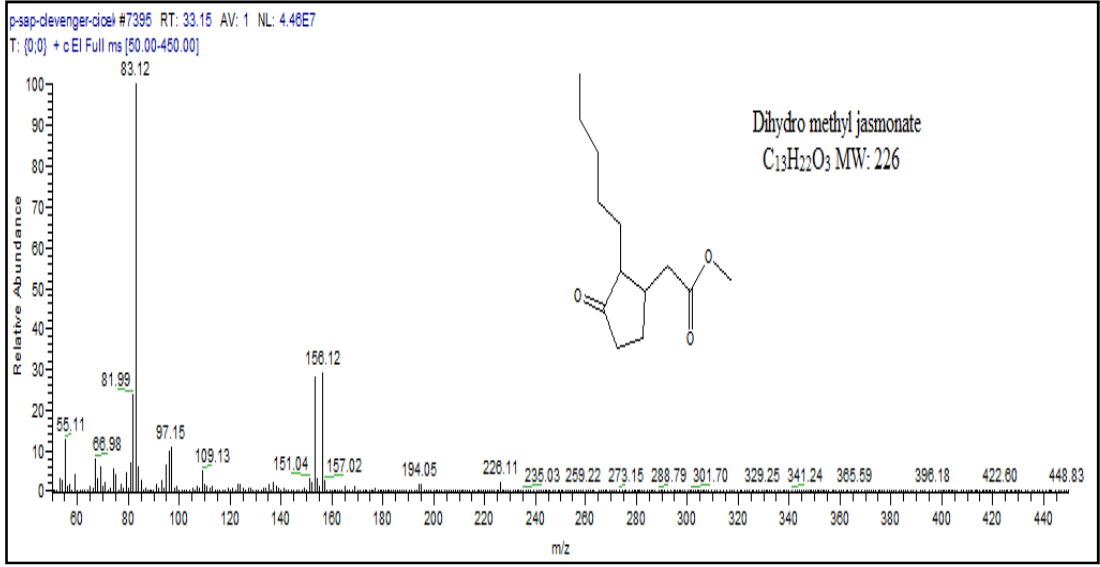
**Çizelge 5.2.** *K. balansae* çiçeğinin uçucu yağında görülen bileşikler

No	RT(Alıkonma Zamanı, dak.)	Bileşiğin Adı
1	33,15	Dihidrometil jasmonat
2	33,80	Dihidrojasmonat <metil,cis->
3	34,59	Tetrakosan
4	36,27	Davana eter
5	41,78	Pentakosane
6	42,13	5a,17a-Pregnan-20-one
7	48,83	Octadekane,3etil-5-(2-etilbutil)-

*Kitaibelia balansae* çiçeğinden elde edilen uçucu yağların GC/MS kromatogramı Şekil 5.19’da verilmiştir.

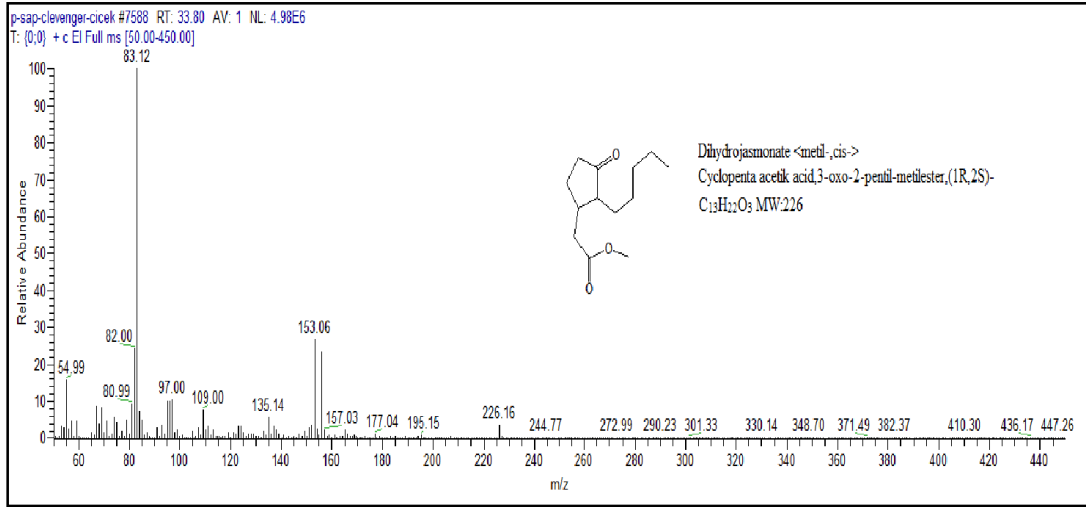


Şekil 5.19. *K. balansae* çiçeğinden elde edilen uçucu yağların GC-MS kromatogramı



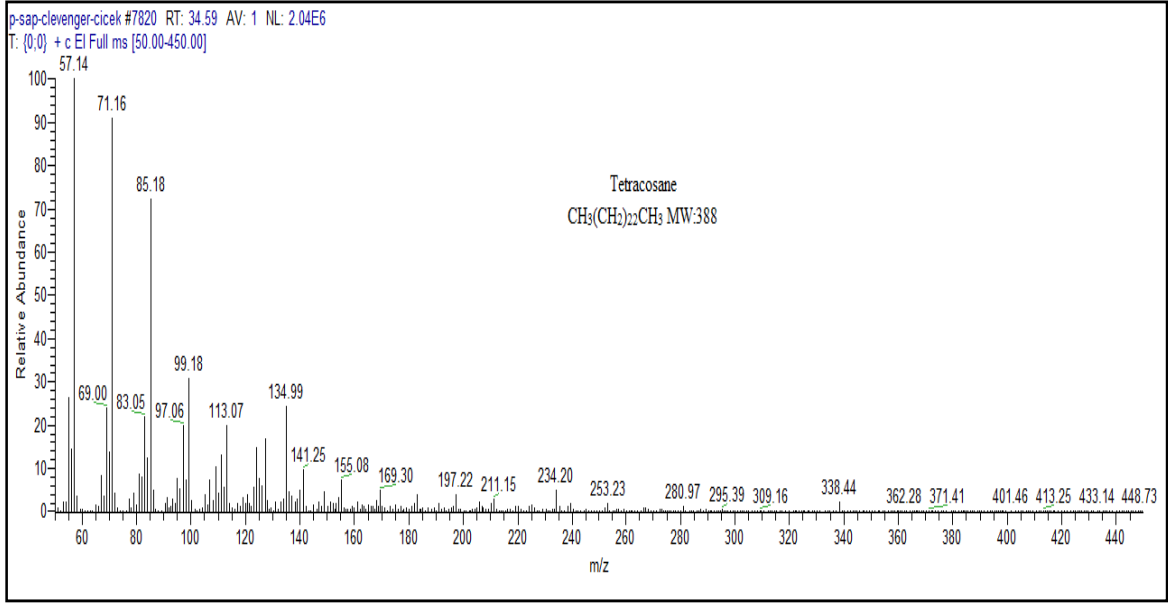
**Şekil 5.20.** Dihidro metil jasmonat bileşiğine ait kütle spektrumu

33,15 de görülen pikin kütlesi (m/z 226) da görünüp temel piki m/z 83,12 olup diğer parçalanma piklerinin %2 m/z 194, %30 m/z 156, %6 m/z 109, %10 m/z 97, %8 m/z 66, %12 m/z 55 olduğu görülmüştür. MS Kütüphanesi taraması sonucunda bu pikin parfüm yapımında kullanılan Dihidro metil jasmonat olduğu görülmüştür (Şekil 5.20).

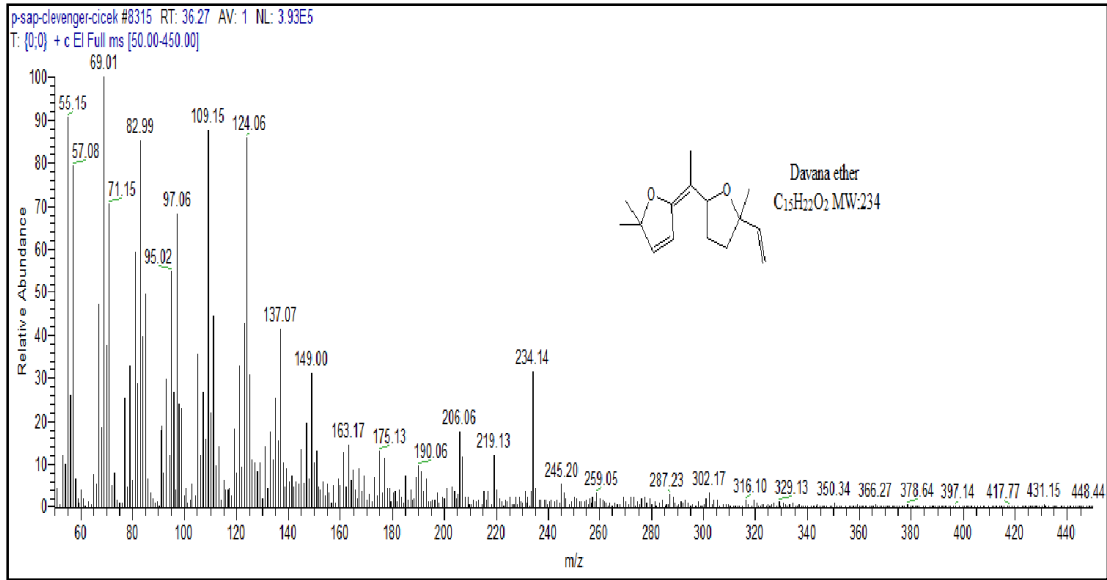


**Şekil 5.21.** Dihidrojasmonat<metil, cis> bileşiğine ait kütle spektrumu

33,80 de görülen pikin kütlesi (m/z 226) da görünüp temel piki m/z 83,12 olup diğer parçalanma piklerinin %2 m/z 195, %2 m/z 177, %28 m/z 153, %2 m/z 135, %6 m/z 109, %12 m/z 97, %12 m/z 54 olduğu görülmüştür. Bu pikin dihidrometil jasmonatın izomeri olan dihirojasmonat <metil, cis-> ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.21).

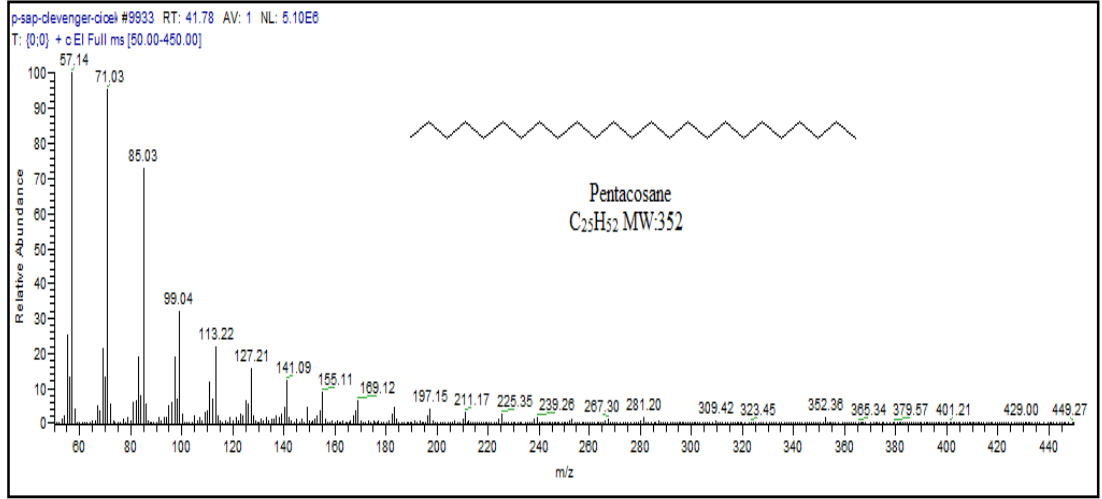


**Şekil 5.22.** Tetrakosan bileşiğine ait kütle spektrumu

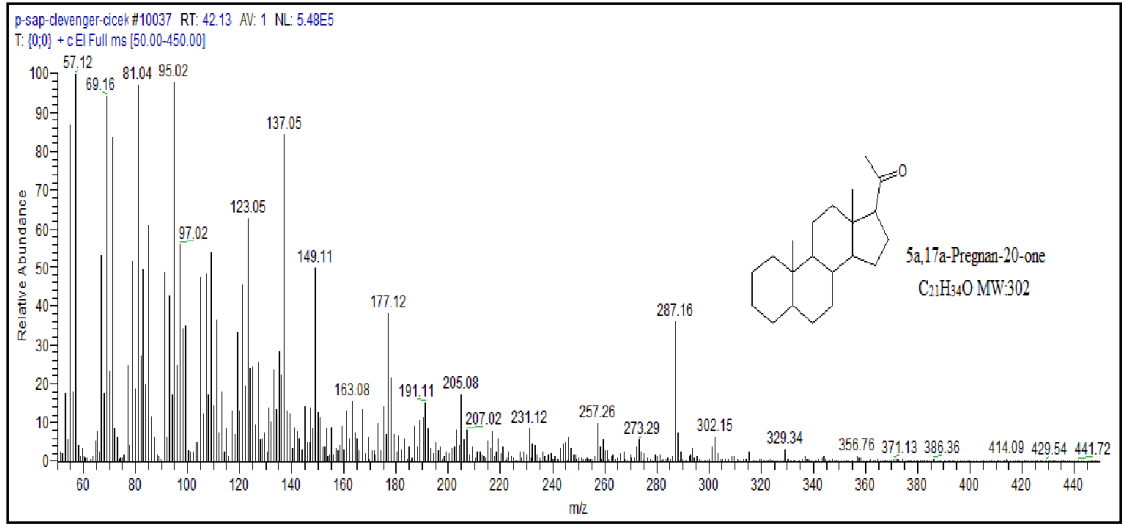


**Şekil 5.23.** Davana eter bileşiğine ait kütle spektrumu

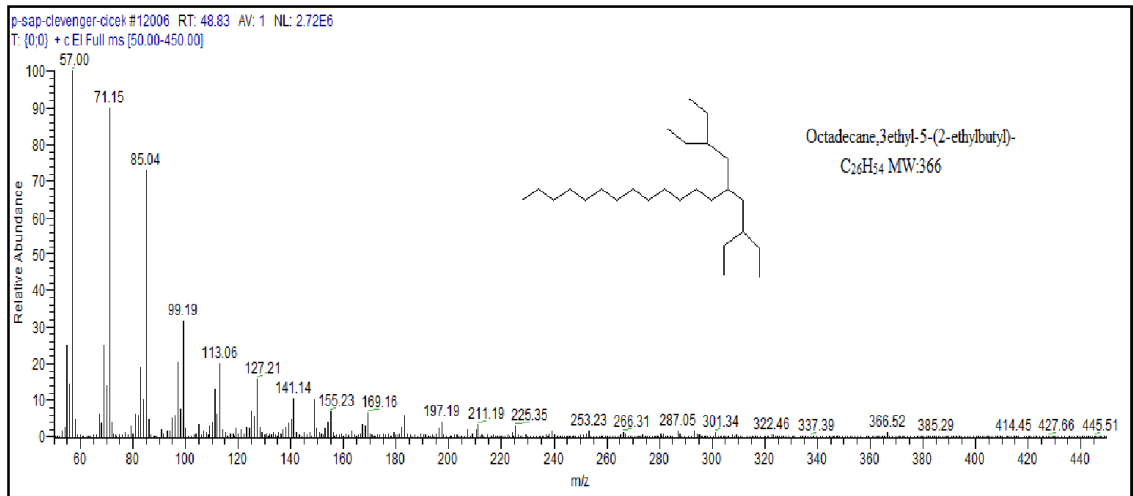
36,27 de görülen pikin kütlesi (m/z 234) de görünüp temel piki m/z 69,01 olup diğer parçalanma piklerinin %12 m/z 219, %18 m/z 206, %10 m/z 190, %12 m/z 175, %14 m/z 163, %30 m/z 149, %42 m/z 137, %86 m/z 124, %88 m/z 109, %68 m/z 97, %84 m/z 82, %90 m/z 55 olduğu görülmüştür. Bu pikin davana eter bileşiğine ait olduğu görülmüştür. Davana eter bileşinin anti-depresan, antiseptik, antiviral, dezenfektan, balgam söktürücü, gevşetici etkileri olduğu bilinmektedir (Şekil 5.23).



Şekil 5.24. Pentakosan bileşiğine ait kütle spektrumu



Şekil 5.25. 5a,17a-Pregnan-20-one bileşiğine ait kütle spektrumu



Şekil 5.26. Oktadekan,3 etil-5-(2-etilbütil)- bileşiğine ait kütle spektrumu

### 5.3 *K. balansae* Sapının Petrol eter ile Alınan Uçucu Yağ Analiz Sonuçları

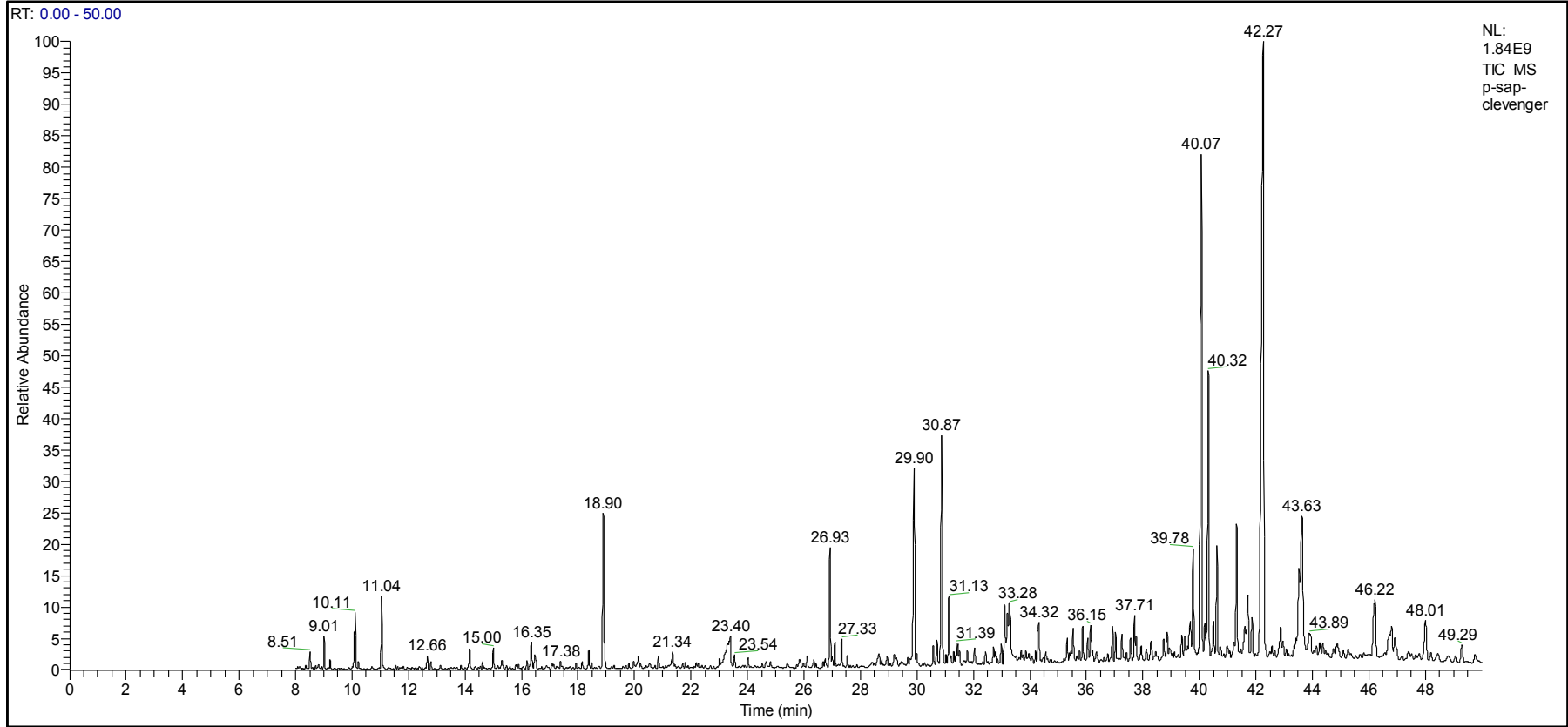
Bu çalışmada *Kitaibelia Balansae* bitkisinin yaprak kısmında bulunan uçucu yağların ekstraksiyonu Clevenger düzeneği kullanılarak yapılmıştır.

*Kitaibelia balansae* sap kısmının petrol eter kullanılarak yapılan ekstraksiyonda görülen uçucu yağların listesi Çizelge 5.3'te verilmiştir

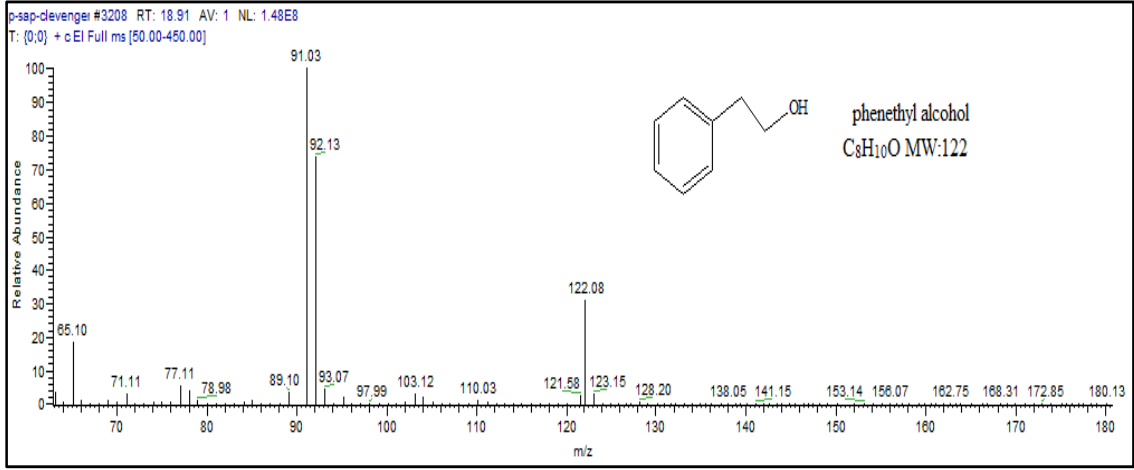
**Çizelge 5.3.** *K. balansae* sapından petrol eterle alınan uçucu yağdaki bileşikler

No	RT(Alıkonma zamanı, dak.)	Bileşiğin Adı
1	18,91	Feniletıl Alkol
2	25,88	Spiro(kamfor-5,2'-1'-oksasiklopropane)
3	29,91	Tetrahidroaktinidiolide
4	30,89	(6E)-3,7,11,trimetil-6,10-dodekadien-1-ol
5	39,77	3,4Dihidro-1,3-dimetil-1H-6azonafto[2,3-c]pinan-5,10dione
6	40,07	15,16-Dinorlab-12 ene,8,13-epoksi-
7	40,31	8a;13,13;17 depoksi-14,15-bisnorlabdane
8	41,31	15,16 Dinorlabdane,8,13;13,20-diepoksi-(13S)
9	42,26	Manool
10	46,19	Tanımlanamadı

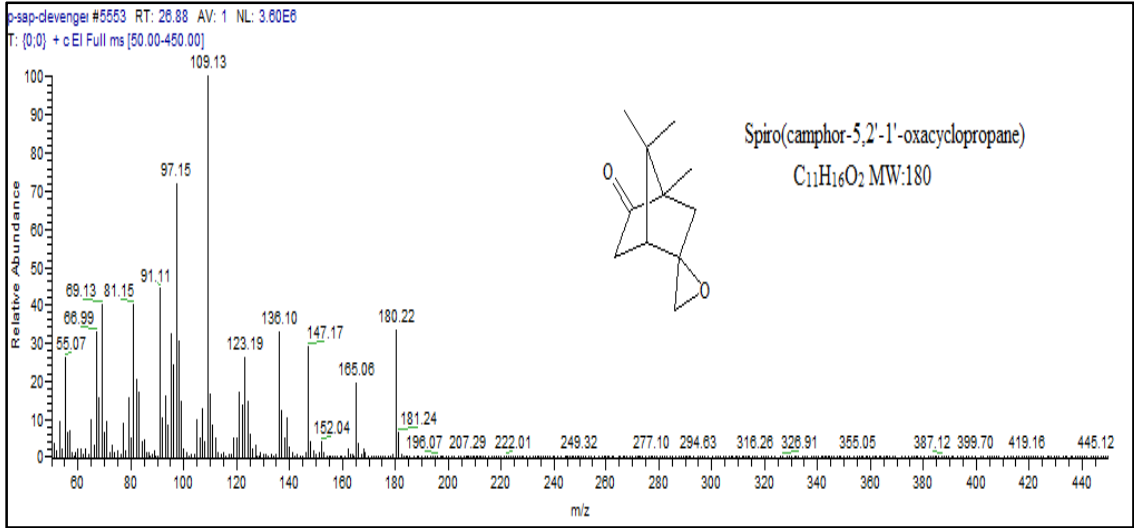
*Kitaibelia balansae* sapından Petrol eter ile ekstrakte edilen uçucu yağların GC-MS kromatogramı şekil 5.27 'de verilmiştir.



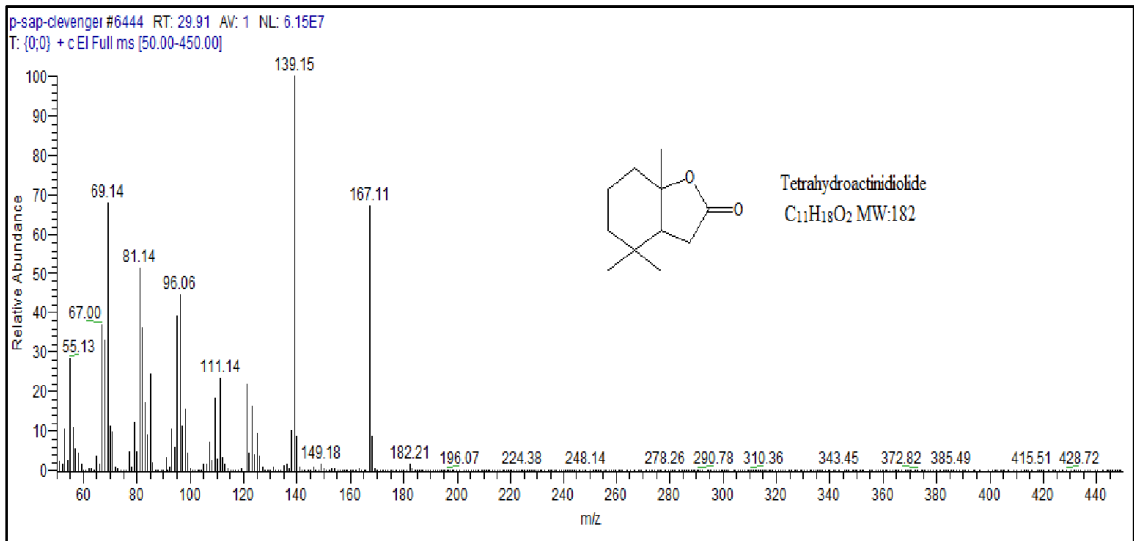
Şekil 5.27. *K. balansae* sapından Petrol eter ile ekstrakte edilen uçucu yağların GC/MS kromatogramı



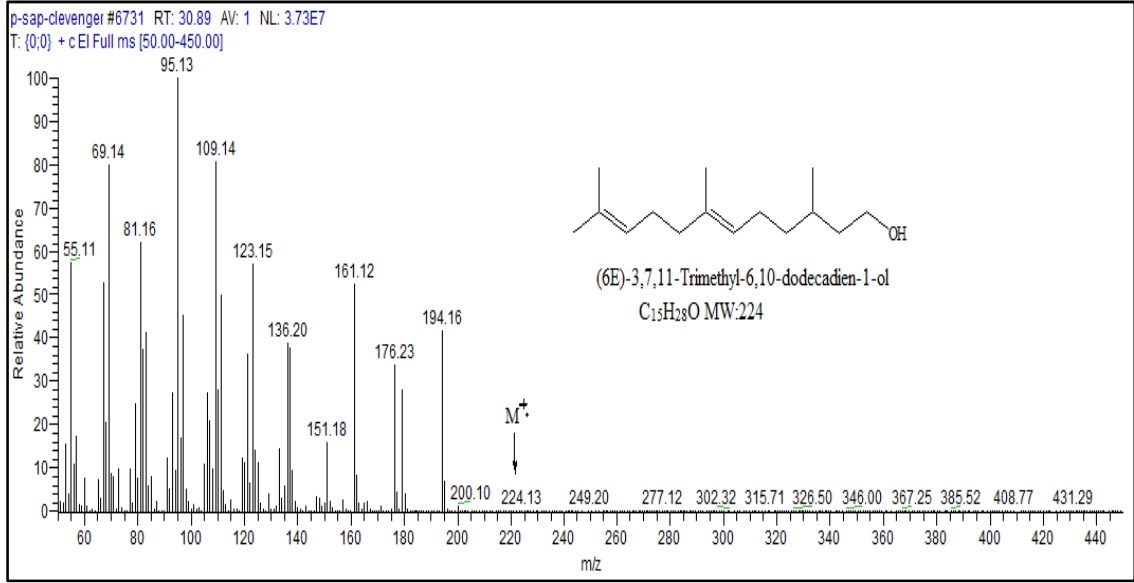
Şekil 5.28. Fenil alkol bileşiğine ait kütle spektrumu



Şekil 5.29. Spiro(Kamfor-5,2'-1'-okzasiklopropan) bileşiğine ait kütle spektrumu

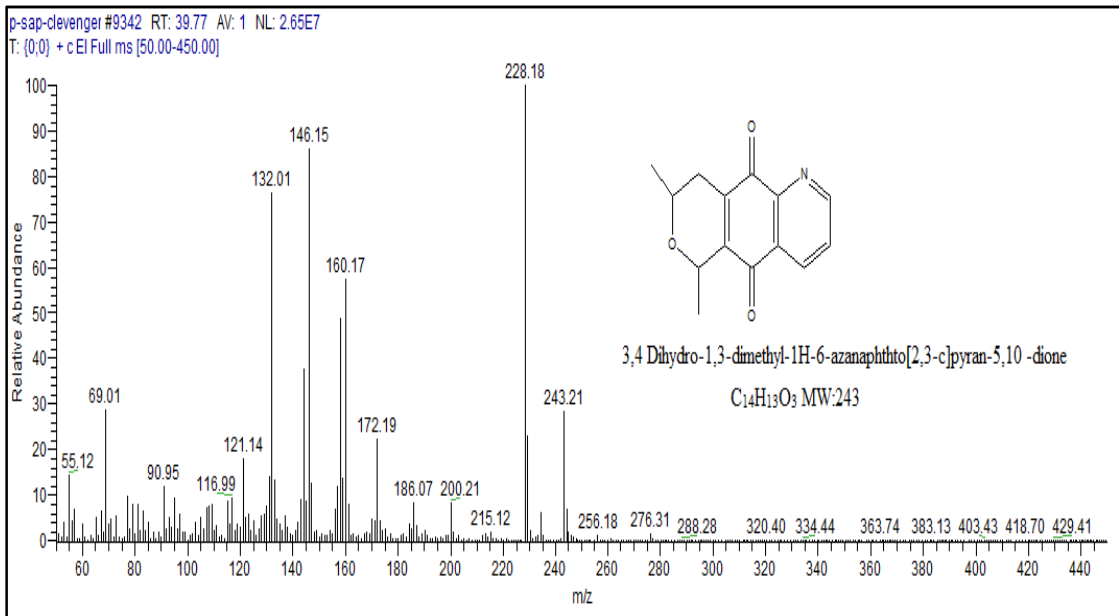


Şekil 5.30. Tetrahydroaktinidiol bileşiğine ait kütle spektrumu

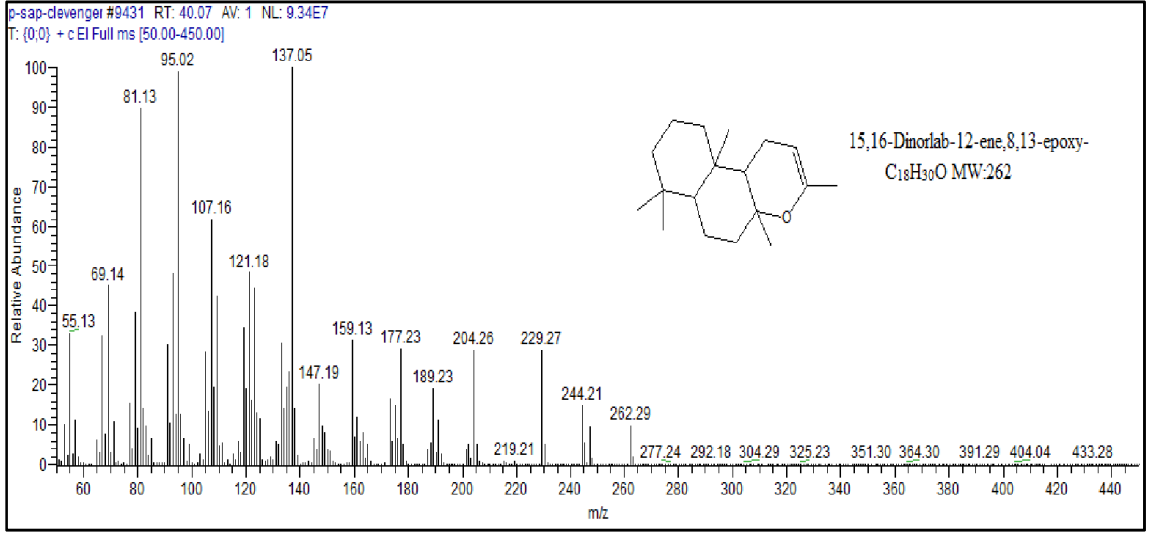


**Şekil 5.31.** (6E)-,7,11-trimetil-6,10-dodekadien-1-ol bileşiğine ait kütle spektrumu

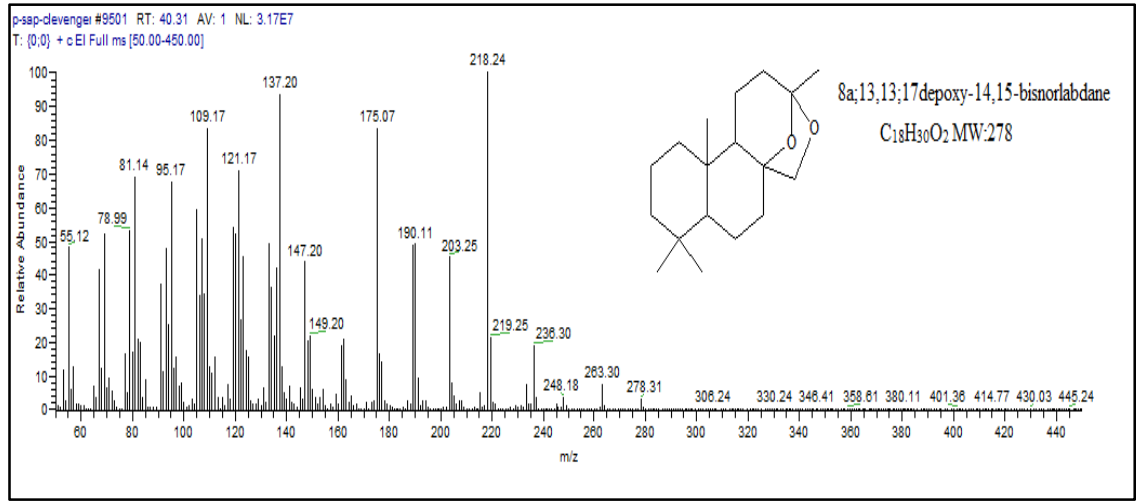
30,89 da görülen pikin kütlesi (m/z 224) de görünüp temel piki m/z 95,13 olup diğer parçalanma piklerinin %42 m/z 194, %34 m/z 176, %52 m/z 161, %38 m/z 136, %58 m/z 123, %82 m/z 109, %62 m/z 81, %28 m/z 69, %14 m/z 55 olduğu görülmüştür. Kütüphane taramasında (m/z 222) olan bileşikler bulunmaktadır. Ancak kırılmalardan görüldüğü gibi bu molekül daha çok çift bağların birisinin hidrojenlenmiş olup molekül ağırlığı 224 olan “(6E)-3,7,11-Trimethyl-6,10-dodecadien-1-ol” bileşiği olduğu tahmin edilmektedir (Şekil 5.31).



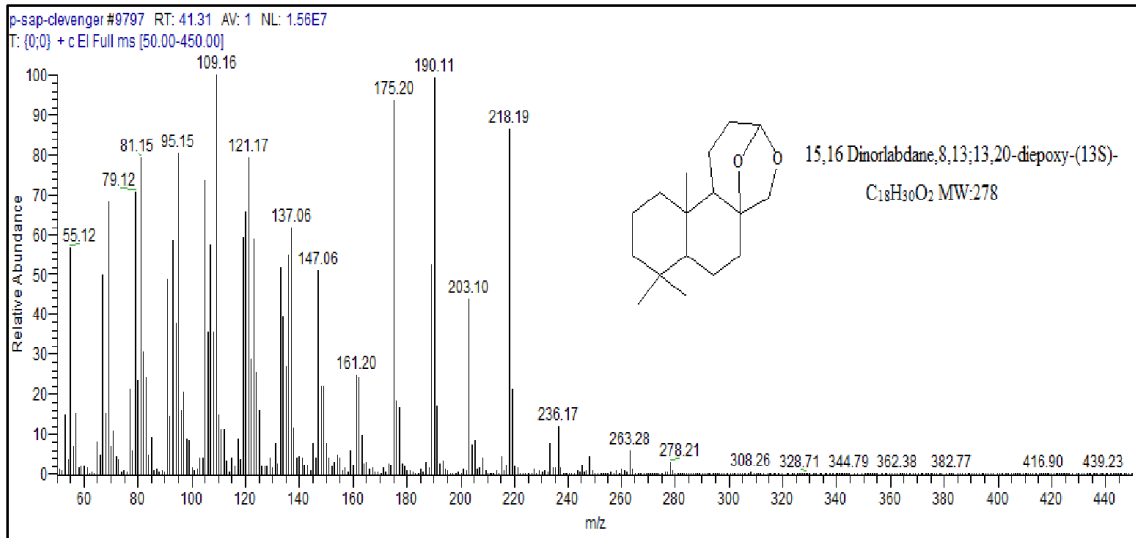
**Şekil 5.32.** 3,4-dihidro-1,3-dimetil-1H-6azofitol[2,3-c]piran-5,10-dion bileşiğine ait kütle spektrumu



Şekil 5.33. 15,16-dinorlab-12-one-8,13-epoksi bileşiğine ait kütle spektrumu

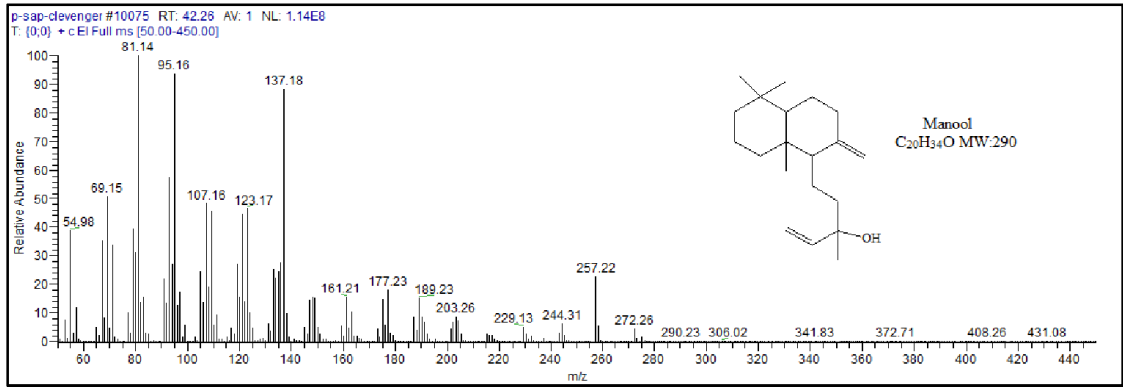


Şekil 5.34. 8a,13,13,17-depoxy-14,15-bisnorlabdan bileşiğine ait kütle spektrumu

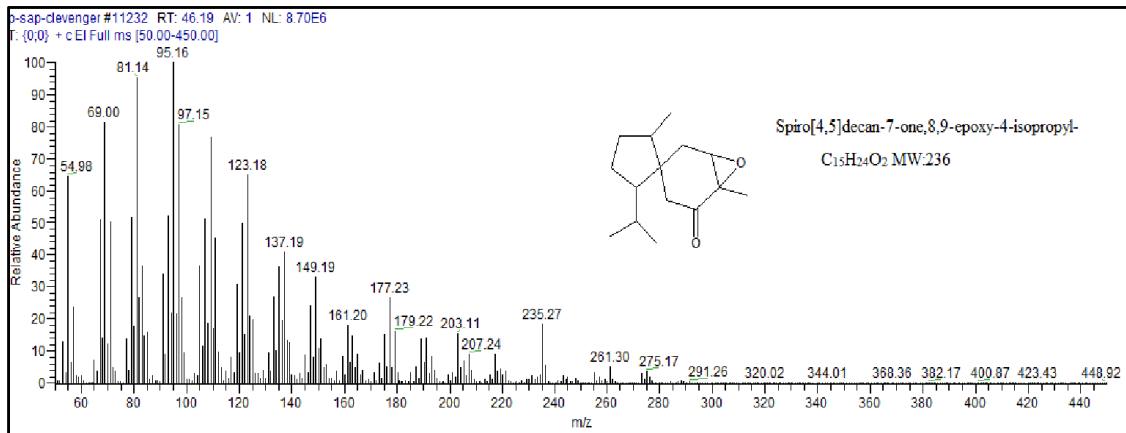


Şekil 5.35. 15,16-dinorlabdan-8;13,13,20-diepoxy-(13S) bileşiğine ait kütle spektrumu

40,07 de görülen pikin kütlesi (m/z 262) de görünüş temel piki m/z 137,05 olup diğer parçalanma piklerinin %14 m/z 244, %28 m/z 229, %28 m/z 204, %20 m/z 189, %28 m/z 177, %48 m/z 121, %62 m/z 107, %98 m/z 95, %90 m/z 81, %46 m/z 69, %32 m/z 55 olduğu görülmüştür (Şekil 5.33). 40,31 de görülen pikin kütlesi (m/z 278) de görünüş temel piki m/z 218,24 olup diğer parçalanma piklerinin %8 m/z 263, %4 m/z 248, %20 m/z 236, %48 m/z 203, %50 m/z 190, %82 m/z 175, %92 m/z 137, %72 m/z 121, %84 m/z 109, %66 m/z 95, %70 m/z 81, %48 m/z 55 olduğu görülmüştür (Şekil 5.34). 41,31 de görülen pikin kütlesi (m/z 278) de görünüş temel piki m/z 190,11 olup diğer parçalanma piklerinin %6 m/z 263, %12 m/z 236, %86 m/z 218, %44 m/z 203, %92 m/z 175, %24 m/z 161, %50 m/z 147, %80 m/z 121, %98 m/z 109, %80 m/z 95, %78 m/z 81, %58 m/z 55 olduğu görülmüştür (Şekil 5.35). Maskoviç ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada *kitaibelia vitifolia* bitkisinde labda7,13,14-trien bulunduğu açıklanmıştır. Labda bileşiğinin türevleri aynı tür olan *kitaibelia vitifolia* ve *kitaibelia balansae* bitkilerinde ortak olarak görülmüştür.



Şekil 5.36. Manool bileşiğine ait kütle spektrumu



Şekil 5.37. Spiro{4,5}-dekan-7-one-8,9-epoksi-4-izopropil- bileşiğine ait kütle spektrumu

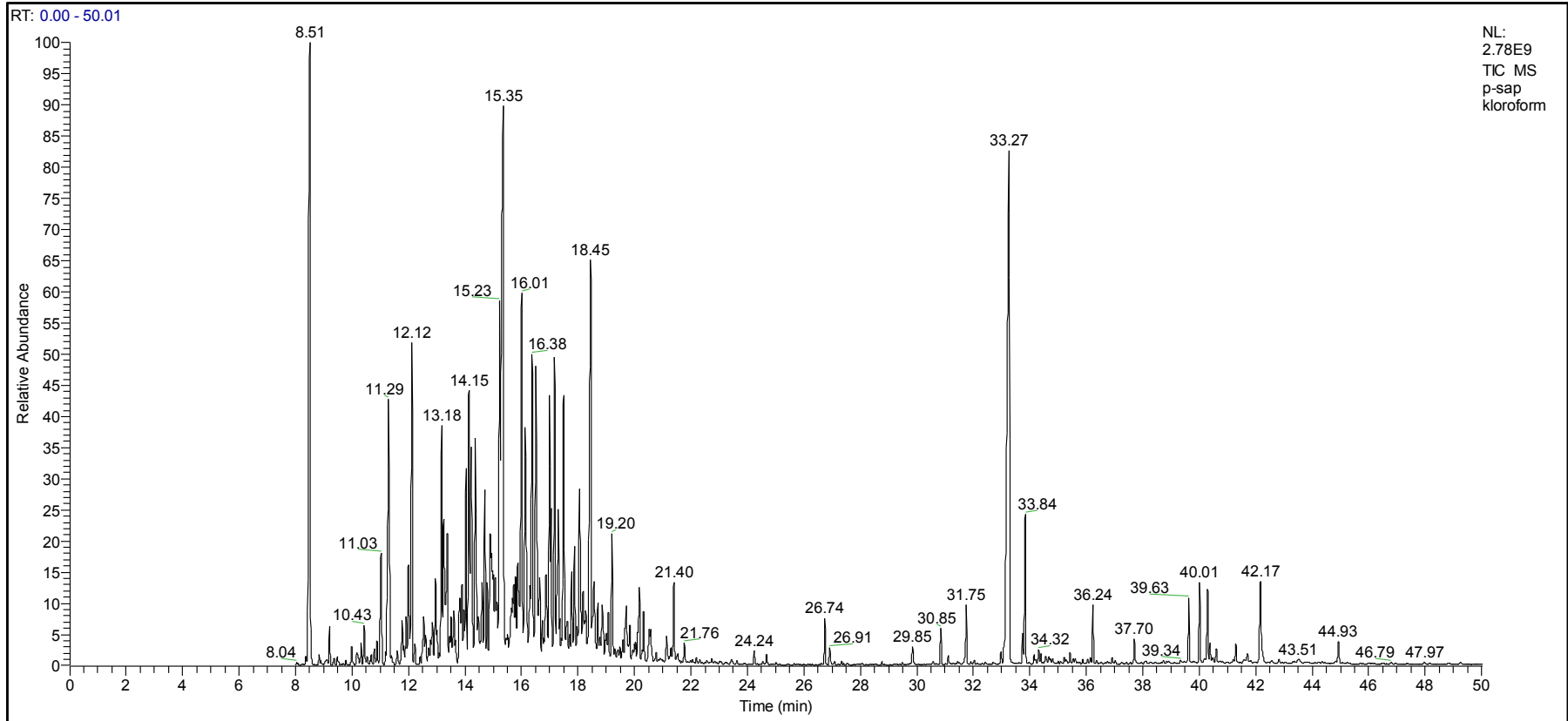
#### 5.4 *K. balansae* Sapının Kloroform ile Alınan Uçucu Yağ Analiz Sonuçları

Bu çalışmada *Kitaibelia Balasae* bitkisinin yaprak kısmında bulunan uçucu yağların ekstraksiyonu Clavenger düzeneği kullanılarak yapılmıştır. *Kitaibelia balansae* saplarının kloroform kullanılarak yapılan ekstraksiyonda görülen uçucu yağ bileşikleri Çizelge 5.4’de verilmiştir.

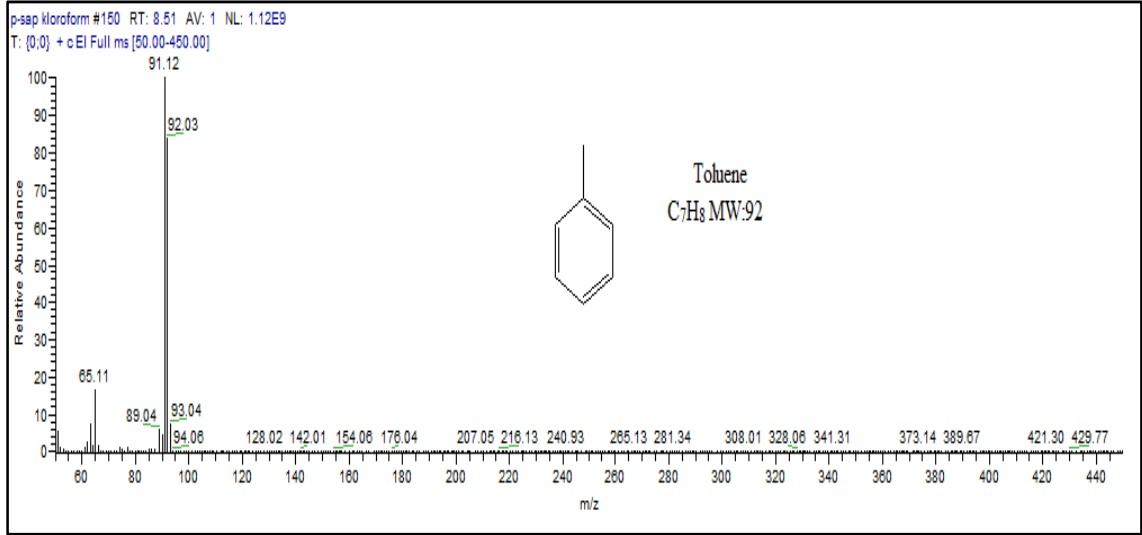
**Çizelge 5.4.** *K. balansae* sapından kloroform ile uçucu yağ bileşikler

No	RT(Alınma zamanı)	Bileşiğin adı
1	8,51	Toluen
2	12,12	n-Nonane
3	13,16	2,6 Dimetiloktan
4	14,14	Dekan
5	15,35	Okta-3,5-dimetil
6	16,00	Tanımlanamadı
7	16,36	Limonen
8	18,45	n-dekan
9	19,20	Simol
10	20,18	Isodurene
11	21,40	n-dodekan
12	26,74	Siklotetradekan
13	29,95	Tetrahidroksiaktinidiolid
14	30,85	Dihidro-a-ionon
15	33,27	Dihidrojasmonat<metil-cis>
16	33,84	Dihidrojasmonat<metil-trans>
17	36,24	1-oktadekene
18	40,01	Sklaroksit
19	41,29	8a;13,13;17-Depoksi-14,15-bisnorlabdan
20	42,17	Labda-8(20),14-dien-13-ol(13S)-

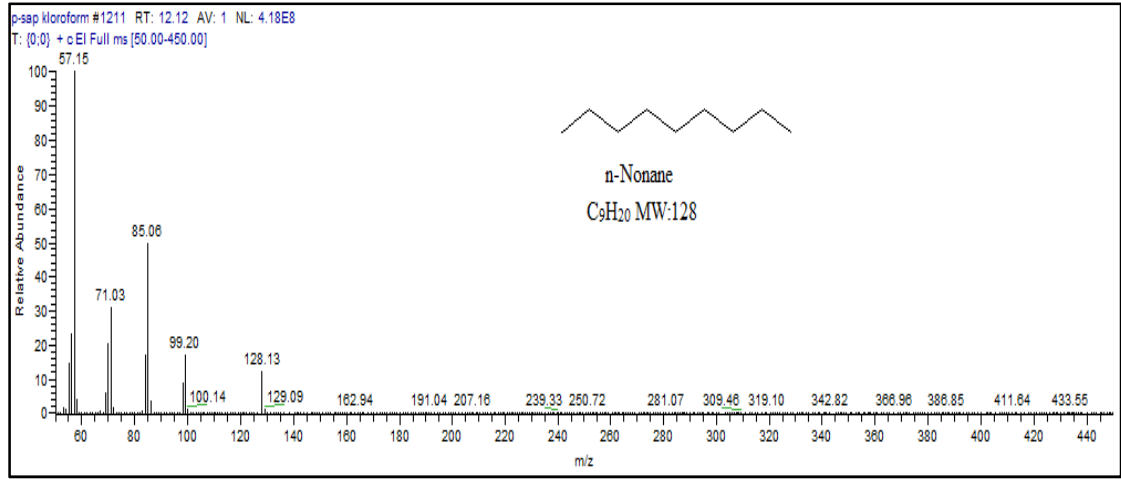
*Kitaibelia balansae* saplarının kloroform kullanılarak yapılan ekstraksiyonda görülen uçucu yağlarına ait GC/MS kromatogramı Şekil 5.38’de gösterilmiştir



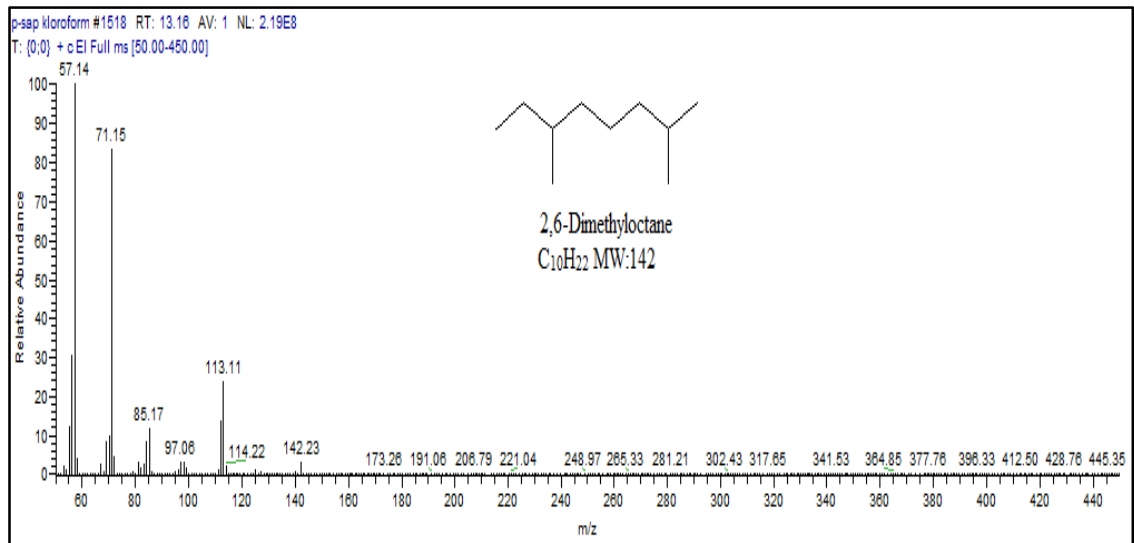
Şekil 5.38. *K. balansae* bitkisinin sap kısmında Kloroform ile ekstrakte edilen uçucu yağların GC/MS kromatogramı



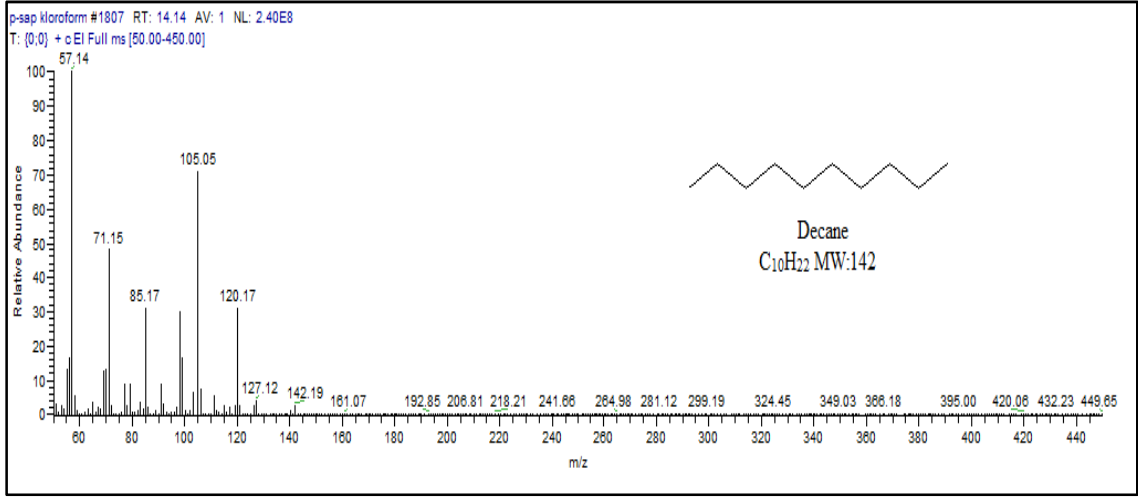
Şekil 5.39. Toluen bileşiğine ait kütle spektrumu



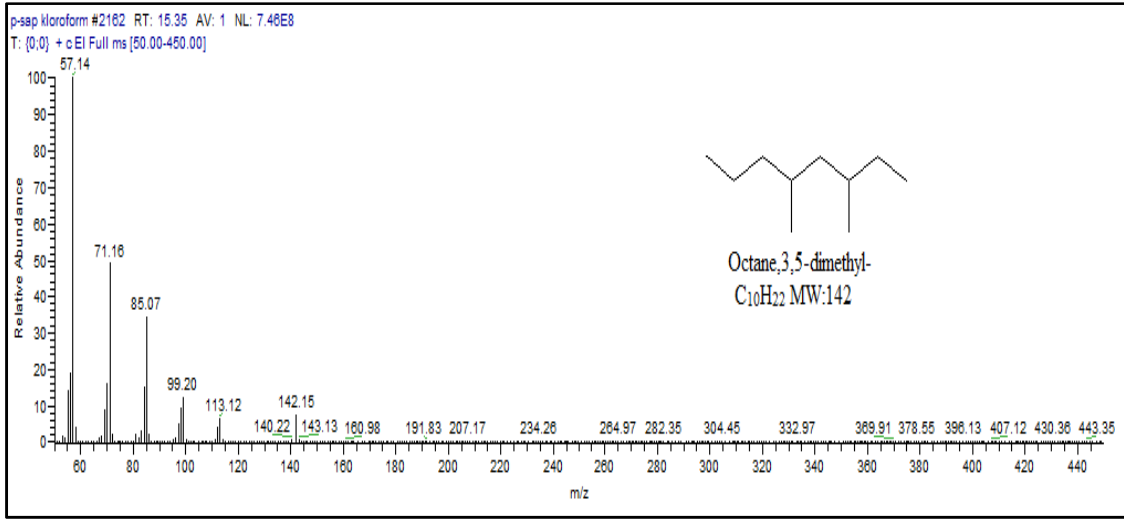
Şekil 5.40. n-Nonan bileşiğine ait kütle spektrumu



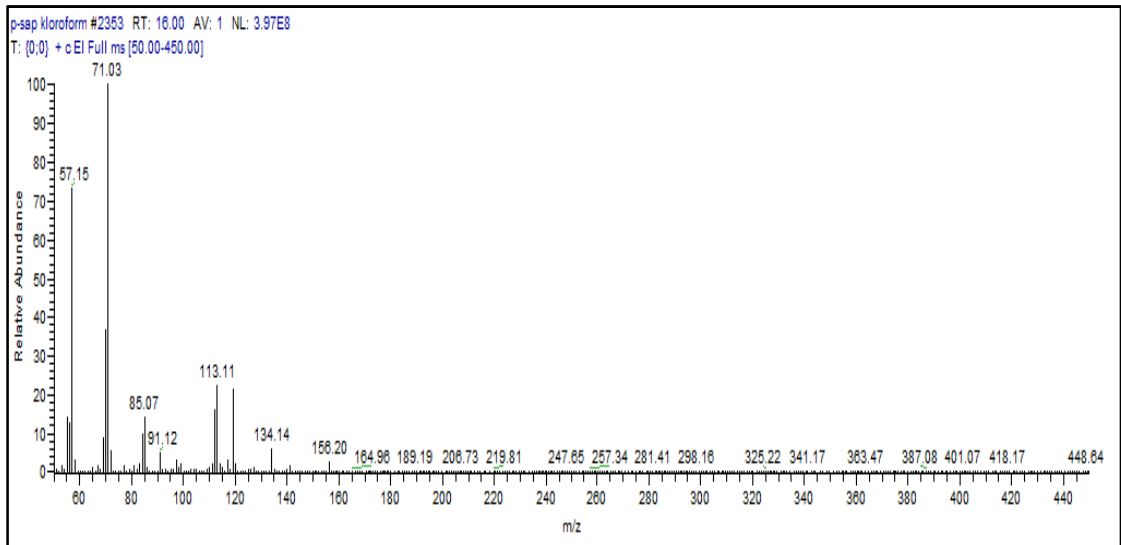
Şekil 5.41. 2,6-Dimetiloktan bileşiğine ait kütle spektrumu



**Şekil 5.42.** Dekan bileşiğine ait kütle spektrumu

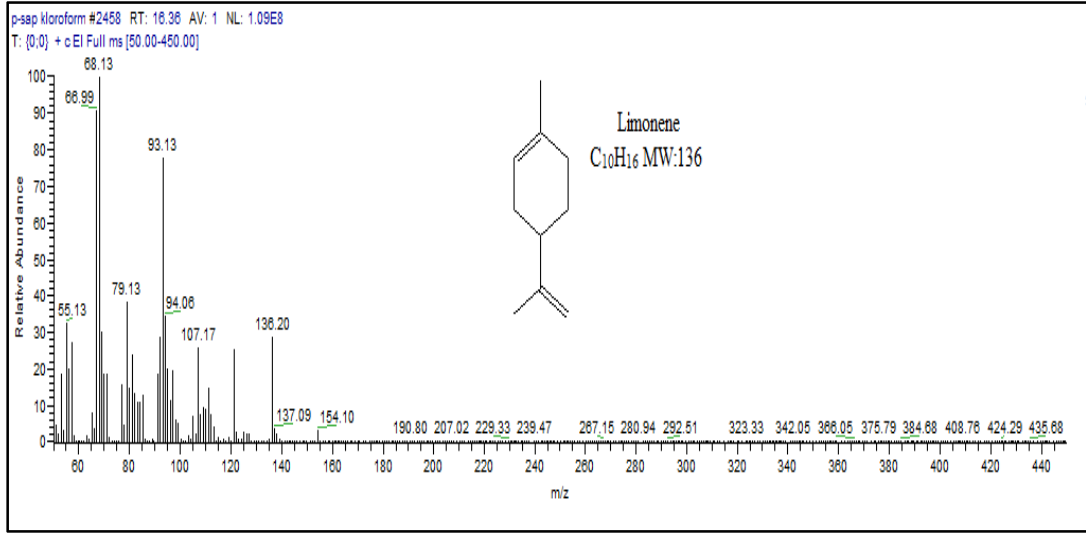


**Şekil 5.43.** Oktan-3,5-dimetil- bileşiğine ait kütle spektrumu



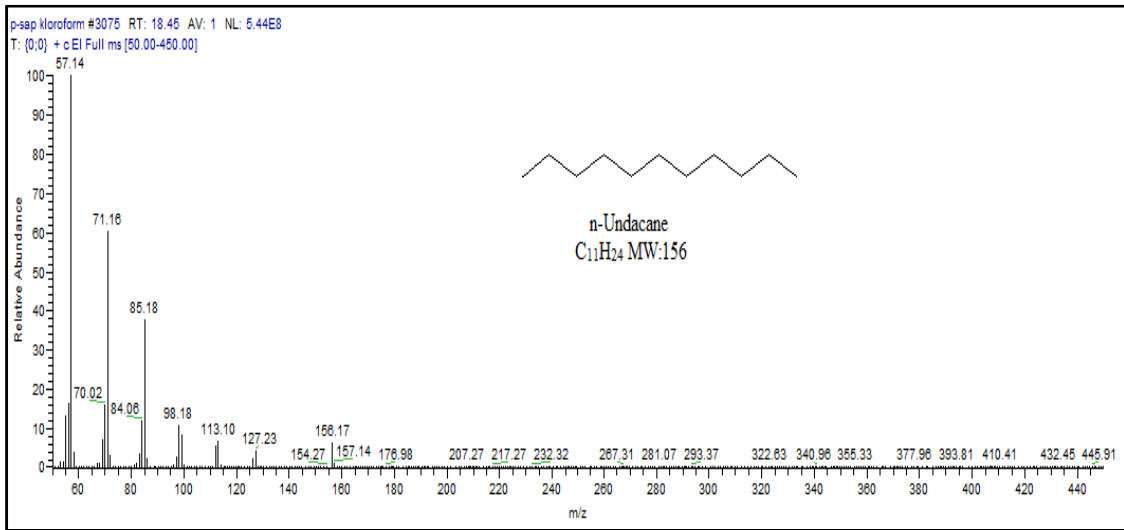
**Şekil 5.44.** RT 16,00'daki bileşiğe ait kütle spektrumu

16,00 da görülen pikin kütlesi (m/z 156) da görünüp temel piki m/z 71,03 olup diğer parçalanma pikleri %6 m/z 134, %30 m/z 119, %32 m/z 113, %16 m/z 85, %74 m/z 57 olduğu görülmüştür. Kütüphane karşılaştırılmasında bu bileşikle örtüşen bir molekül görülmemiştir (Şekil 5.44).

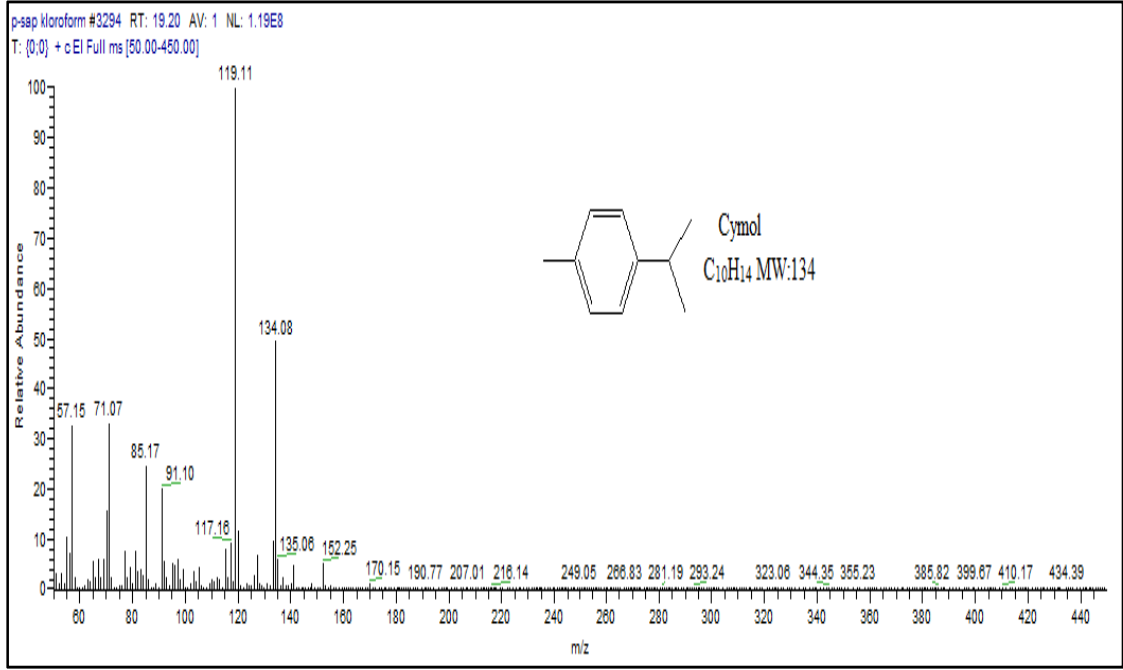


Şekil 5.45. Limonen bileşiğine ait kütle spektrumu

16,36 da görülen pikin kütlesi (m/z 136) da görünüp temel piki m/z 68,13 olup diğer parçalanma piklerinin %28 m/z 107, %78 m/z 93, %32 m/z 55 olduğu görülmüştür. Yapılan kütüphane karşılaştırmasında bu pikin limonen olduğu tespit edilmiştir. Limonen genellikle turuncgillerde bulunan, kan damarlarının büyümesini yavaşlatan (anti-anjiyojenik) ve kozmetikte kullanılan bir bileşiktir (Şekil 5.45).

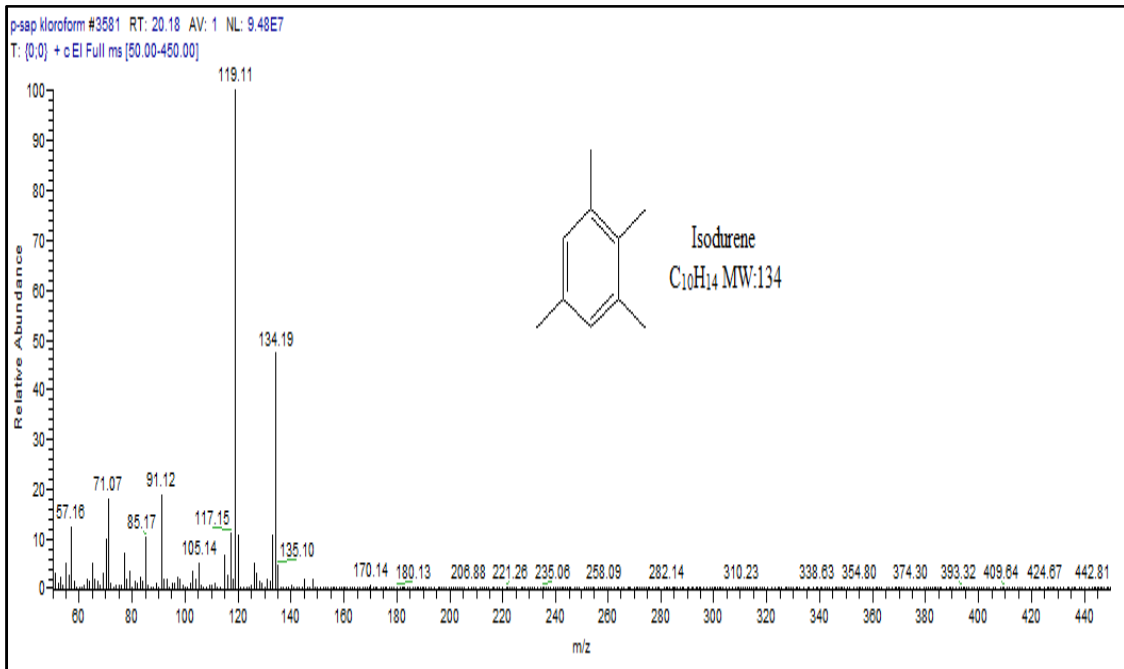


Şekil 5.46. n-Undekan bileşiğine ait kütle spektrumu

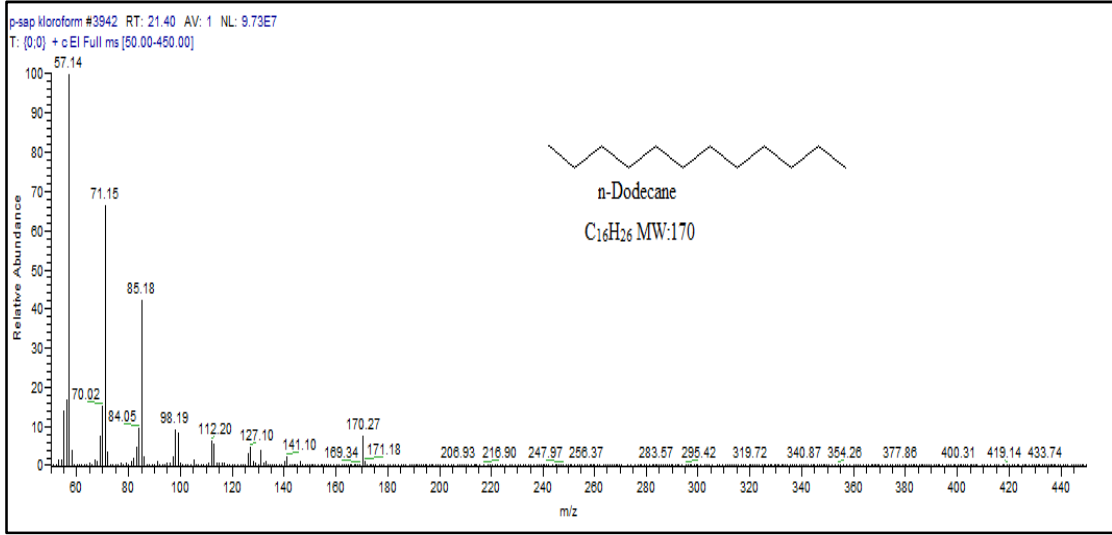


Şekil 5.47. Simol bileşiğine ait kütle spektrumu

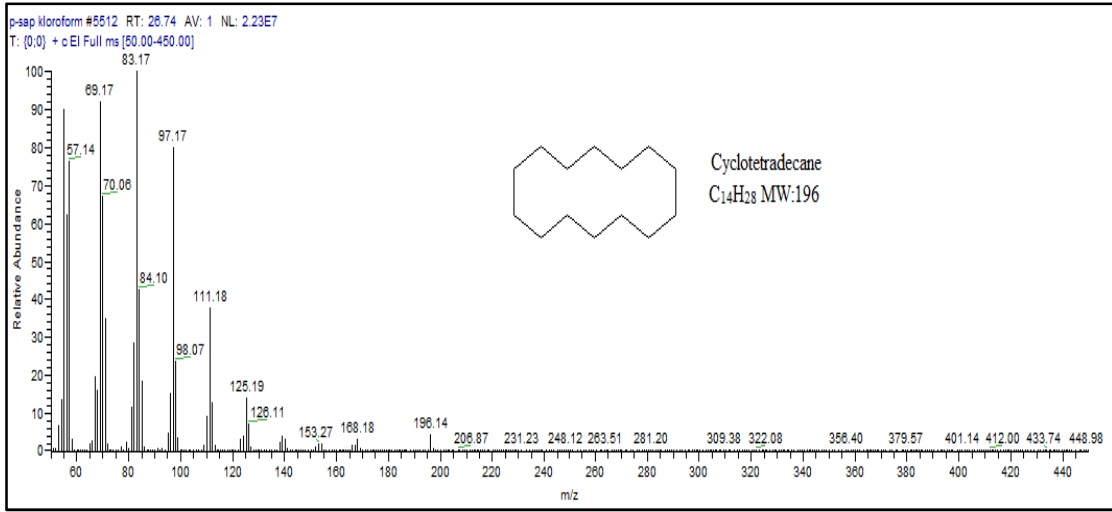
19,20 de görülen pikin kütlesi (m/z 134) de görünüp temel piki m/z 119,11 olup diğer parçalanma piklerinin %20 m/z 91, %24 m/z 85, %32 m/z 71, %32 m/z 57 olduğu görülmüştür. Bu pikin yanıcı bir bileşik olan simol olduğu bulunmuştur (Şekil 5.47).



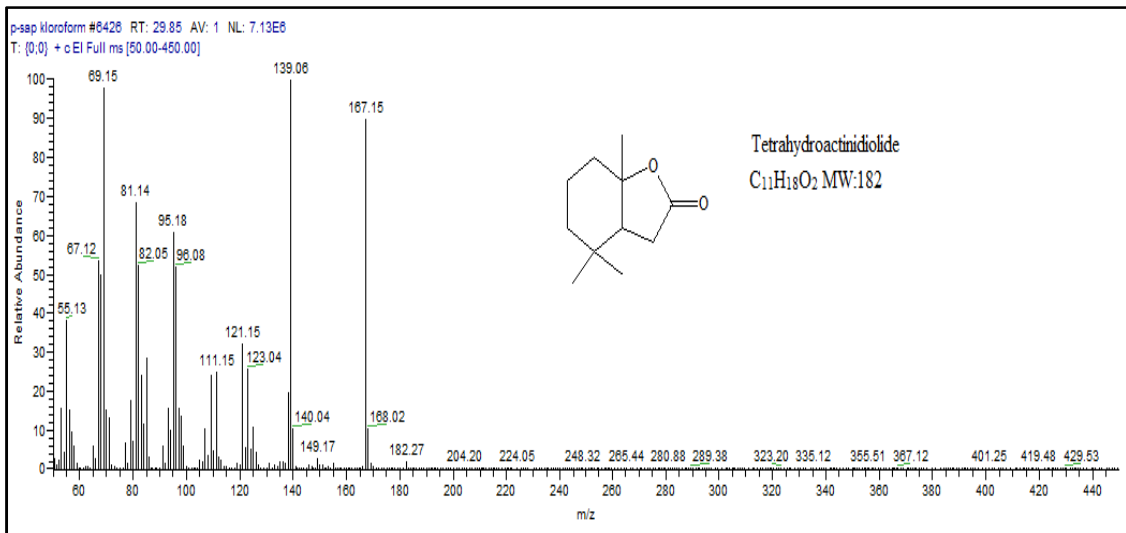
Şekil 5.48. İzodurin bileşiğine ait kütle spektrumu



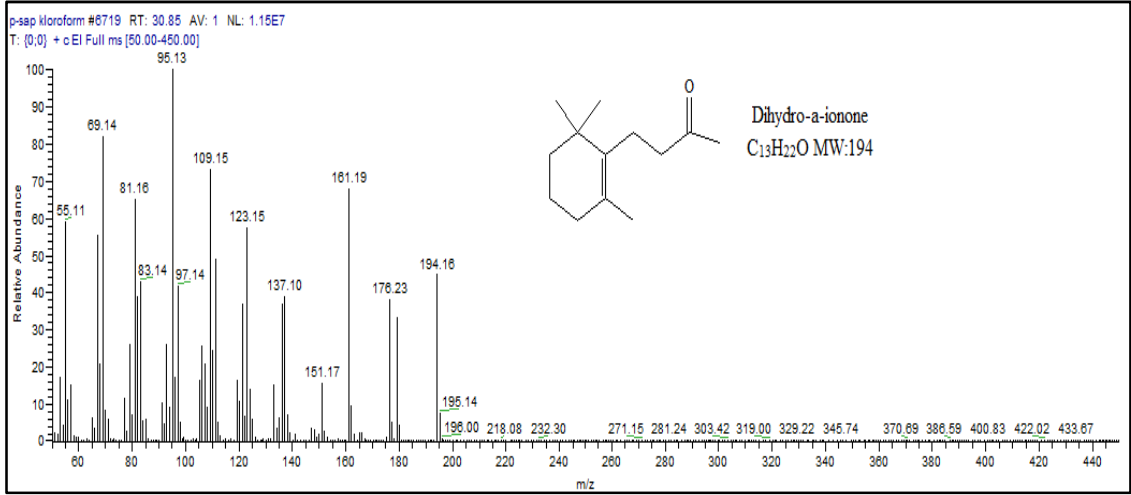
Şekil 5.49. n-Dodekan bileşiğine ait kütle spektrumu



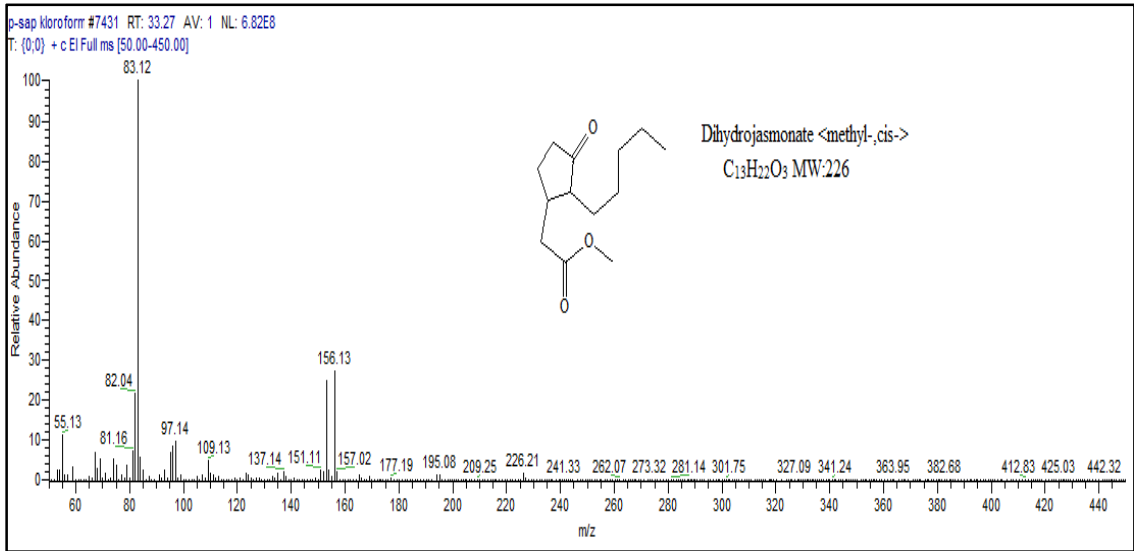
Şekil 5.50. Siklotetradekan bileşiğine ait kütle spektrumu



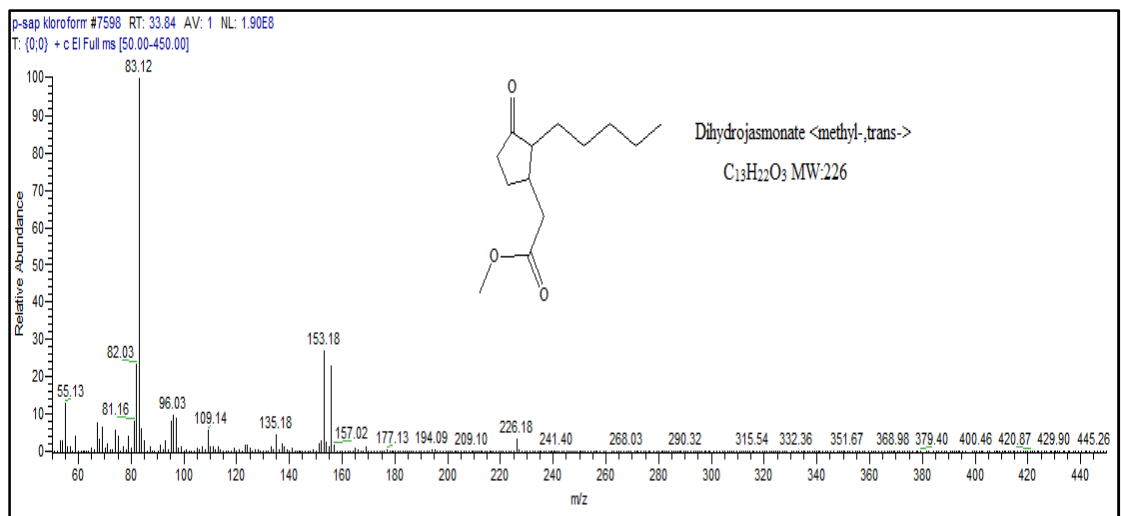
Şekil 5.51. Tetrahydroaktinolit bileşiğine ait kütle spektrumu



Şekil 5.52. Dihidro-a-iyonon bileşiğine ait kütle spektrumu

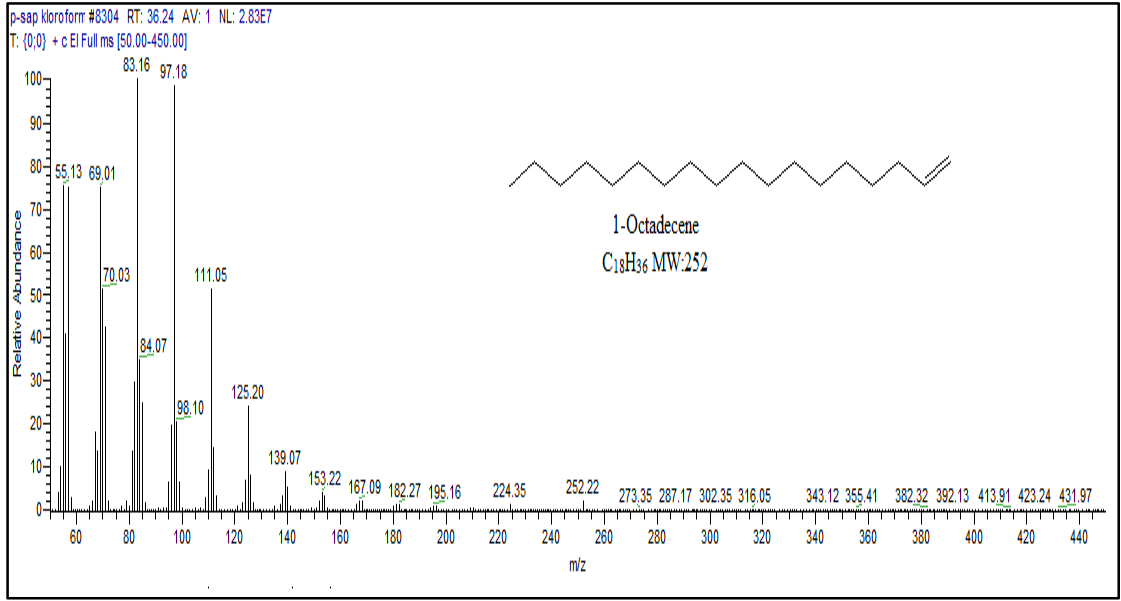


Şekil 5.53. Dihidrojasmonat <metil-,cis-> bileşiğine ait kütle spektrumu

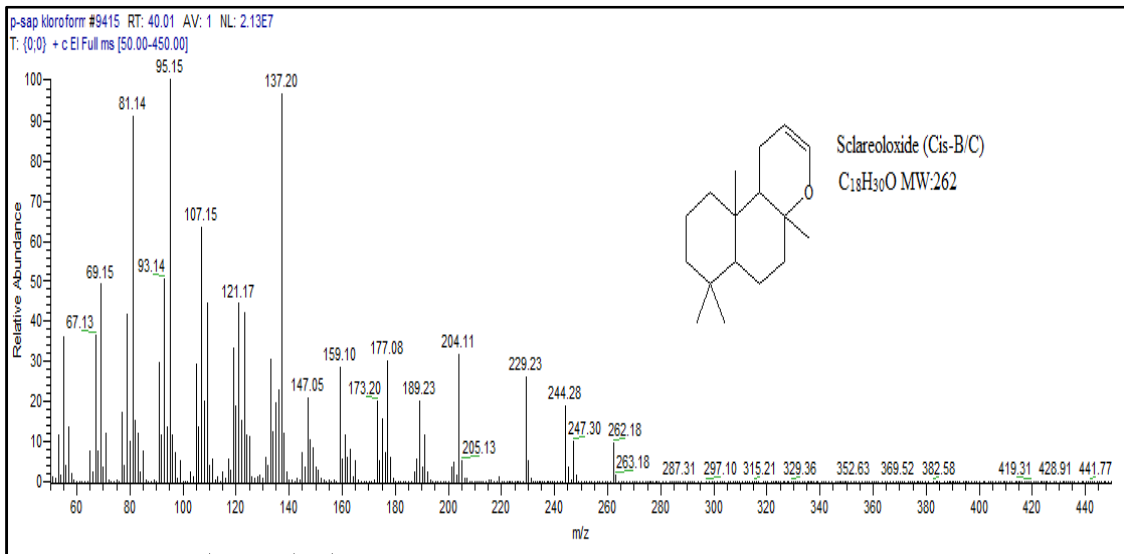


Şekil 5.54. Dihidrojamonat <metil-, Trans-> bileşiğine ait kütle spektrumu

33,27 de görülen pikin kütlesi (m/z 226) de görünüp temel piki m/z 83,12 olup diğer parçalanma piklerinin %2 m/z 209, %2 m/z 195, %2 m/z 177, %28 m/z 156, %4 m/z 138, %6 m/z 109, %10 m/z 97, %12 m/z 55 olduğu görülmüştür (Şekil 5.53). 33,84 de görülen pikin (m/z 226) de görünüp temel piki m/z 83,12 olup diğer parçalanma piklerinin %2 m/z 209, %2 m/z 194, %2 m/z 177, %28 m/z 153, %6 m/z 135, %6 m/z 109, %10 m/z 96, %12 m/z 55 olduğu görülmüştür (Şekil 5.54). RT; 33,27 tanımlanan Dihidrojasmonat <metil-,cis-> ve RT; 33,84 tanımlanan Dihidrojamonat <metil-, Trans-> bileşikleri izomerdir.

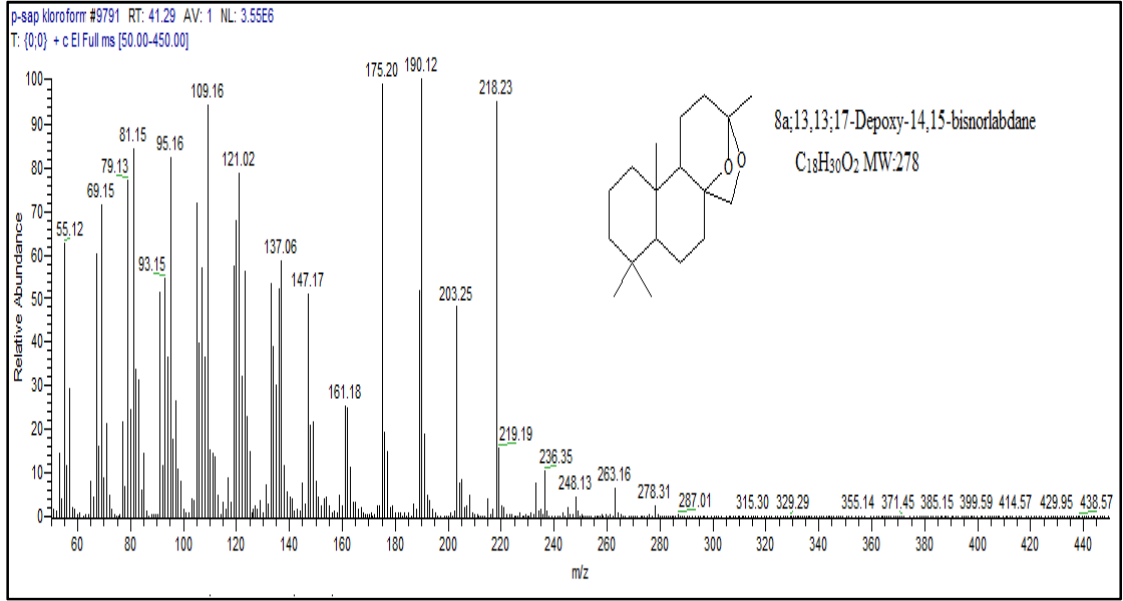


Şekil 5.55. 1-Oktadekan bileşiğine ait kütle spektrumu

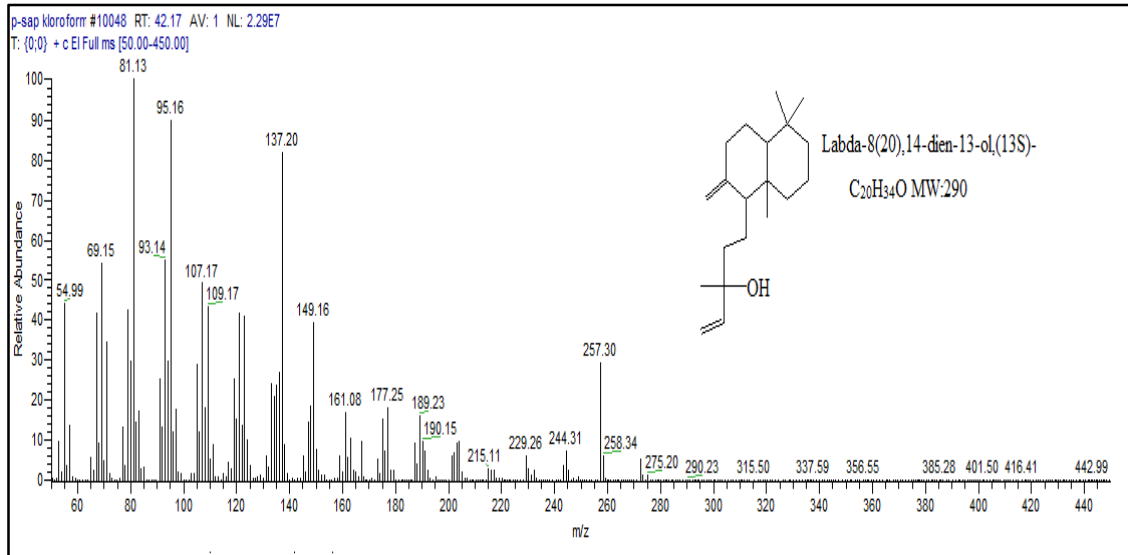


Şekil 5.56. Sklaroksit(Cis-B/C) bileşiğine ait kütle spektrumu

40,01 de görülen pikin kütlesi (m/z 262) de görünüp temel piki m/z 95,15 olup diğer parçalanma piklerinin %20 m/z 244, %26 m/z 229, %32 m/z 204, %20 m/z 189, %30 m/z 177, %28 m/z 159, %96 m/z 137, %46 m/z 121, %64 m/z 107, %92 m/z 81, %50 m/z 69, %36 m/z 55 olduğu görülmüştür. Bu pik kütüphanede bulunan sklaroksit (Cis-B/C) bileşiği ile örtüşmektedir (Şekil 5.56). Maskoviç ve arkadaşlarının *Kitaibelia vitifolia* bitkisiyle yaptığı çalışmada bulununan sklaroksit bileşiği *kitaibelia* türlerinde ortak olarak bulunmaktadır.



Şekil 5.57. 8a,13,13;17-depoxy-14,15-bisnorlandan bileşiğine ait kütle spektrumu



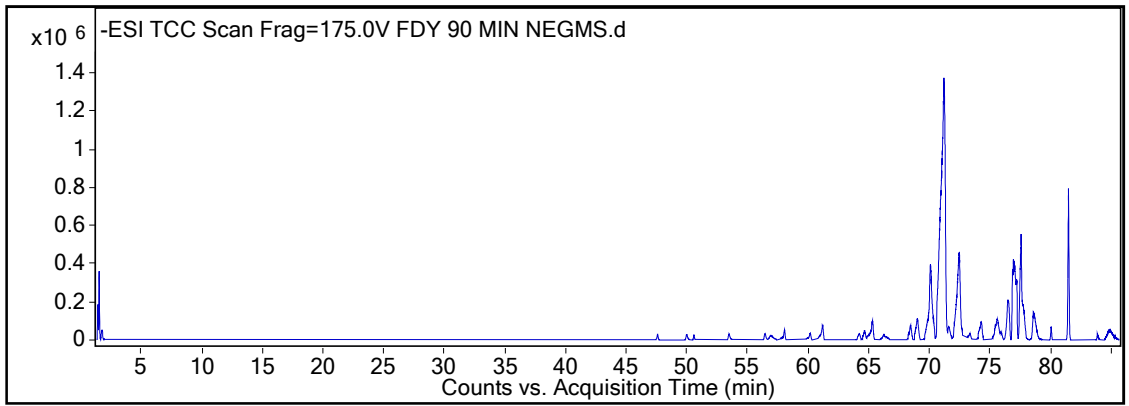
Şekil 5.58. Labda-8(20),14-dien-13-ol(13S)- bileşiğine ait kütle spektrumu

Bu çalışmada *Kitaibelia balansae* bitkisinin yaprak, çiçek ve sap kısımları çalışılmıştır, ayrıca sap kısmının ekstraksiyonunda kloroform ve petrol eter çözücü olarak kullanılmıştır. Bitkinin sap kısmının her iki çözücünde de bulunan bileşik 8a;13,13;17-diepoksi-14,15-bisnorlabdan olduğu görülmüştür. 15,16-bisnorlab-12-ene,8,13-epoksi-, 15,16-dinorlabdan-8;13,13;20-diepoksi ve manool bileşikleri petrol eter ekstraktında, Limonen, Simol, Dihidrometiljasmonat, sklaroksit ve Labda-8(20),14-dien-13-ol(13S) bileşikleri Kloroformda görülmüştür.

Çiçeğin petrol eter ekstraktında ise Dihidrometiljasmonat, Dihidrojasmonat ve Davana eter bileşikleri görülmüştür. Yaprak ekstraktında Labda-8(20), 14-dien-13-ol(13S), 13,17-diepoksi-14,15-bisnorlabdan,15,16-dinor-8aH-labdan, 8;13,13;20-diepoksi, bileşikleri görülmüştür.

### 5.5 *K. balansae* Yapağının DCM Ekstraktının LC/MS/QTOF Analizler

Soxhlet düzeneğinde diklorometan çözeltisi kullanılarak elde edilen *Kitaibelia balansae* bitkisinin yaprak ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı aşağıda Şekil 5.59'da verilmiştir.



Şekil 5.59. *K. balansae* yapağının diklorometan ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı

Yaprak kısmının diklorometan ekstraktında bulunan iyonların yapısını aydınlatmak için literatür taraması ve Massbank Database kütüphanesinde bulunan veriler ile karşılaştırma yapılmıştır. Bu bileşiklerin tam olarak yapısını belirlemek için MS/MS yapılması gerekmektedir.

Yapılan literatür taraması sonucunda (Tusevski vd., 2013; Tusevski vd., 2014; Wang vd., 2013; Llorent-Martinez vd., 2015) ve Massbank Database verileri ile

karşılaştırıldığında bu iyonların daha çok uçucu yağlar, flavonoid, şeker ve metabolitlerden olduğu görülmüştür. Negatif LC/MS/QTOF'dan elde edilen (M-H)<sup>-</sup> iyonlarının kütleleri, alıkonma zamanlarına göre aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

**Çizelge 5.5. (-)-Epikateşin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri**

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
	288,936	27337,2	(M-H) <sup>-</sup>	
1,380-1,505	289,941	6437,66	(M-H) <sup>-</sup>	
	290,936	4577,4	(M-H) <sup>-</sup>	(-)-Epikateşin
	291,944	970,79	(M-H) <sup>-</sup>	

Çizelge 5.5'te görüldüğü gibi, 1,380-1,505 Aralığında görülen pikin m/z değeri 290,936'dır. Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında, bu iyonun Flavan-3-ol grubuna ait, antioksidan özelliğine sahip doğal fenolik olan (-)-Epikateşin bileşiği ile örtüşmektedir (Harada vd., 1999).

Diğer iyonun (M-H)<sup>-</sup> değeri ise m/z 421,903 olarak görülmüştür (Çizelge 5.6).

**Çizelge 5.6. Mangiferin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri**

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
	418,894	21217,38	(M-H) <sup>-</sup>	
1,380-1,505	419,898	5756,97	(M-H) <sup>-</sup>	
	420,894	4564,24	(M-H) <sup>-</sup>	
	421,903	1036,02	(M-H) <sup>-</sup>	Mangiferin

Literatür çalışmaları ile karşılaştırıldığında (Tusevski vd., 2013) bu bileşiğin, antimikrobiyal, antioksidan ve antidiyabetik etkileri olan Mangiferin olduğunu düşünülmektedir (Miura vd., 2001; Stoilava vd., 2005).

LC/MS/QTOF kromatogramında, ilk başlarda gelen diğer piklerin (M-H)<sup>-</sup> değerleri aşağıdaki Çizelge 5.7'de verilmiştir:

**Çizelge 5.7. (-)-Şikimik asit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri**

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşimin adı
	174,956	44197,56	(M-H) <sup>-</sup>	(-)-Şikimik asit
1,355-1,538	175,966	5415,59	(M-H) <sup>-</sup>	
	176,963	1355,54	(M-H) <sup>-</sup>	

Çizelge 5.7’de 1,550-1,538 aralığında görülen, m/z 174,956 olan iyonun kütlesi, Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında, bitkilerde ve mikroorganizmalarda önemli biyokimyasal metabolit olan ve alkaloidlerin, indollerin, aminoasitlerin ve diğer metabolitlerin biyosentezinde temel maddesini oluşturan (-)-Şikimik asit olduğu görülmektedir (Herrmann and Weaver, 1999).

Bu alanda bulunan (1,355-1,521) diğer pikin m/z değeri 404,913 olarak aşağıdaki Çizelge 5.8’de verilmiştir.

**Çizelge 5.8. Dihidrokuersetin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri**

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşimin adı
	304,913	32763,9	(M-H) <sup>-</sup>	Dihidrokuersetin
1,355-1,521	305,924	6764,19	(M-H) <sup>-</sup>	
	306,924	2095,9	(M-H) <sup>-</sup>	

Bu bileşik, flavonol grubundan olup glikozitleri şeklinde kırmızı soğanda, arabinosit bitkisinin yapraklarında, *Smilax glabra* vb. bitkilerde bulunan, diğer ismi taxifolin olan dihidrokuersetin, olduğu tahmin edilmektedir (Sakushima vd., 2002; Massbank Database).

1,480-1,662 aralığında görülen pikin m/z değeri 248,96’dir. Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında, bu iyonun seskuiterpenlerden olan Atraktilenolit olduğu ve mide ülserinin tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Wang vd., 2010).

**Çizelge 5.9.** Atraktilenolit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,480-1,662	248,96	35505,58	(M-H) <sup>-</sup>	Atraktilenolit
	249,964	1838,69	(M-H) <sup>-</sup>	
	250,965	623,87	(M-H) <sup>-</sup>	

1,496-1,629 aralığında gelen (Çizelge 5.10) , m/z 521,915 iyonu Protopseudohiperisin olarak belirlenmiştir. Bu bileşik ışığa maruz kaldığında protohiperisin ve hiperisin'e dönüşen moleküldür (Tusevski vd.,2014; Baugh, 2005).

**Çizelge 5.10.** Protopseudohiperisin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,496-1,629	520,91	28397,04	(M-H) <sup>-</sup>	
	521,914	2746,02	(M-H) <sup>-</sup>	Protopseudohiperisin
	522,915	1078,65	(M-H) <sup>-</sup>	

1,496-1,629 aralığında görülen, m/z 724,872 olan iyonun antikanserojenik, antibakteriyel, antidiyabetik ve antioksidan aktivitelere sahip kaempferol bileşiğine, 3,4",7 pozisyonlarından rhamnosit şekerinin bağlanmasıyla oluşmuş Kaempferol-3,4",7-tri Rhamnosit bileşiği olduğu düşünülmektedir (Calderon-Montano vd., 2001; Massbank Database).

**Çizelge 5.11.** Kaempferol-3,4",7-tri Rhamnosit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,496-1,629	724,872	26269,77	(M-H) <sup>-</sup>	Kaempferol-3,4",7-tri Rhamnosit
	725,874	3384,2	(M-H) <sup>-</sup>	
	726,877	1581,55	(M-H) <sup>-</sup>	
	727,873	219,1	(M-H) <sup>-</sup>	

1,513-1,629 aralığında gelen, m/z 316,948 iyonu ilk olarak karanfilden izole edilerek, yapısı Josef Herzig tarafından aydınlatılmış olup Rhamnetin olarak bildirilmiştir. Bu bileşiğin antiinflamatuvar etkisi olduğu bilinmektedir (Lutz vd., 2014; Massbank Database).

**Çizelge 5.12.** Rhamnetin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,513-1,629	316,948	31147,88	(M-H) <sup>-</sup>	Rhamnetin
	317,951	1856,27	(M-H) <sup>-</sup>	
	318,951	690,14	(M-H) <sup>-</sup>	

Çizelge 5.13'te, 513-1,612 aralığında görülen pikin m/z değeri 589,901'dir. Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında, bu iyon nişasta gibi bileşiklerin sentezinde kullanılan Adenosin 5'-difosfoglikoz bileşiği ile örtüşmektedir (Sweetlove vd., 1999).

**Çizelge 5.13.** Adenosine 5'- difosfoglikoz bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,513-1,612	588,897	32970,44	(M-H) <sup>-</sup>	
	589,901	3569,51	(M-H) <sup>-</sup>	Adenosine 5'-
	590,903	1393,34	(M-H) <sup>-</sup>	difosfoglikoz
	591,909	72,67	(M-H) <sup>-</sup>	

Çizelge 5.14'te, 47,448-47,755 aralığında görülen piklerin m/z değerleri sırasıyla, 285,041 ve 284,2702'dir. Bu bileşikler, luteolin ve 18 karbon içeren doymuş yağ asiti olan sterik asit ile örtüşmektedir.

**Çizelge 5.14.** Luteolin ve sterik asit bileşiklerinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
47,448-47,755	285,0406	25420,63	(M-H) <sup>-</sup>	luteolin
	286,0436	4217,54	(M-H) <sup>-</sup>	
	287,0461	750,38	(M-H) <sup>-</sup>	
83,765-84,081	283,2642	26283,28	(M-H) <sup>-</sup>	Sterik asit
	284,2678	5494,72	(M-H) <sup>-</sup>	
	285,2702	734,48	(M-H) <sup>-</sup>	

Yapılan literatür taraması sonucunda luteolin'in, anti-inflamatuar, anti-kanserojenik, anti-alerjenik, antimikrobiyal ve antioksidant etkileri olup, farmakolojik aktivitelere sahip bir flavon türü olduğu belirtilmiştir (Lin vd., 2008; Wang vd., 2013). Bu bileşik *Terminalia chebula* bitkilerinin yapraklarında da görülmüştür.

49,845-50,219 aralığında gelen, m/z 330,979 iyonun kütlesi, Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında sirsiliol olduğu görülmüştür. Sirsiliol'un fareler üzerinde yapılan deney sonuçlarında sedatif ve hipnotik etkileri görülmüştür (Viola vd., 1997).

**Çizelge 5.15.** Sirsiliol bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
49,845-50,219	330,979	27072,83	(M-H) <sup>-</sup>	Sirsiliol
	331,982	2089,58	(M-H) <sup>-</sup>	

Çizelge 5.16'da 50,501-50,675 aralığında görülen, m/z 242,176 iyonun kütlesi Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 2-Deoksiglikoz-6-fosfat enzimi olduğu düşünülmektedir, çünkü bu tür bileşikler bitki ekstraktlarında daha önce görülmüştür. (Chi vd., 1987).

**Çizelge 5.16.** 2-Deoksiglikoz-6-fosfat bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
	242,176	23646,04	(M-H) <sup>-</sup>	
50,501-50,675	243,179	3561,27	(M-H) <sup>-</sup>	
	244,182	469,51	(M-H) <sup>-</sup>	2-Deoksiglikoz-6-fosfat

56,284-56,799 aralığında görülen, m/z 426,968 iyonunu (Çizelge 5.17), Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; antifungal aktiviteye sahip hispidulinin türevi olan hispidulin asetat ile örtüşmektedir (Exarchou vd., 2015).

**Çizelge 5.17.** Hispidulin asetat bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
	426,968	28831,34	(M-H) <sup>-</sup>	Hispidulin asetat
56,284-56,799	427,971	2756,38	(M-H) <sup>-</sup>	
	428,965	1667,14	(M-H) <sup>-</sup>	
	429,966	49,81	(M-H) <sup>-</sup>	

56,707-57,429 aralığında görülen, m/z 431,977 iyonun (Çizelge 5.18) 5,6-dihidroksi-7-O-glukosit flavon olduğu tahmin edilmektedir (Wang vd., 2013).

**Çizelge 5.18.** 5,6-dihidroksi-7-O-glikozitflavon bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
56,707-57,429	430,973	21713,38	(M-H) <sup>-</sup>	
	431,977	2096,02	(M-H) <sup>-</sup>	5,6-dihidroksi-7-O-glikozitflavon

Yapılan literatür taramasında 59,852- 60,325 ve 77,343-77,783 aralıklarında gelen, m/z 448,2783 iyonun luteolinin türevi luteolin-O-hekzosit olduğu görülmüştür. Şeker molekülü farklı pozisyonlardan bağlı olduğundan, iki farklı alıkonma zamanında görülmektedir.

Luteolin-O-hekzositin antioksidan aktiviteye sahip olduğu görülmüştür (Hu and Kitts, 2004; Llorent-Martinez vd., 2015). 561,2654 de görünen pikler ise (M+CF<sub>3</sub>COO)<sup>-</sup> iyonuna aittir. Genellikle bu iyonlar iyonlaştırmayı artırmak için kullanılan trifloroasetik asitten gelen iyonlardır.

**Çizelge 5.19.** Luteoli-O-hekzosit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
59,852-60,325	447,2751	26829,77	(M-H) <sup>-</sup>	Luteolin-O-hekzosit
	448,2783	7712,16	(M-H) <sup>-</sup>	
	449,2779	1758,11	(M-H) <sup>-</sup>	
	561,2654	804,17	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	562,2675	343,69	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
77,343-77,783	447,2751	31702,41	(M-H) <sup>-</sup>	Luteolin-O-hekzosit
	448,2786	9205,28	(M-H) <sup>-</sup>	
	561,269	991,74	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	562,2717	316,74	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	563,2838	9855,99	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	975,4796	488,34	(2M+Br) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 65,926-66,722 aralığında gelen, m/z 611,344 iyonun seyanidin-3,5-di-O-glikosit olduğu görülmüştür

Seyanidin-3,5-di-O-glikosit'in antosiyanin grubundan olan seyanidin bileşiklerinden olduğu görülmektedir. Glikoz bağlanması iki farklı pozisyondan oluşur.

**Çizelge 5.20.** Seyanidin-3,5-di-O-glikosit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
65,926-66,722	611,344	21629,75	(M-H) <sup>-</sup>	Seyanidin-3,5-di-O-glikosit
	612,347	7685,07	(M-H) <sup>-</sup>	
	613,35	1974,92	(M-H) <sup>-</sup>	
	614,351	82,84	(M-H) <sup>-</sup>	

Alıkonma zamanı arttıkça, şeker molekülüne bağlı moleküller görülmüştür. Bunların yanı sıra trifloroasetat ((M+CF<sub>3</sub>COO)<sup>-</sup> ve Br<sup>-</sup> iyonlarına (2M+Br)<sup>-</sup> bağlı iyonlarda görülmektedir (Çizelge 5.21).

**Çizelge 5.21.** Seyanidin-3-glikozit veya ideain bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
68,175-68,647	449,291	56528,74	(M-H) <sup>-</sup>	Seyanidin-3-glikozit veya ideain
	450,2941	16124,82	(M-H) <sup>-</sup>	
	451,2936	2769,07	(M-H) <sup>-</sup>	
	452,2923	207,56	(M-H) <sup>-</sup>	
	563,2861	861,84	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	564,284	416,73	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
72,033-72,755	449,2912	272237,8	(M-H) <sup>-</sup>	Seyanidin-3-glikozit veya ideain
	450,2945	73575,96	(M-H) <sup>-</sup>	
	563,2827	2123,33	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	564,287	690,34	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	565,2861	376,42	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
73,891-74,514	449,2911	71004,19	(M-H) <sup>-</sup>	Seyanidin-3-glikozit veya ideain
	450,2945	19714,42	(M-H) <sup>-</sup>	
	451,2977	2327,63	(M-H) <sup>-</sup>	
	452,3014	317,18	(M-H) <sup>-</sup>	
	563,2849	1204,94	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	564,2853	435,5	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
76,123-76,737	449,2913	151703,7	(M-H) <sup>-</sup>	Seyanidin-3-glikozit veya ideain
	450,2945	40758,92	(M-H) <sup>-</sup>	
	451,3011	10943,91	(M-H) <sup>-</sup>	
	452,3076	2147,02	(M-H) <sup>-</sup>	
	563,2844	3504,74	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	564,2878	1137,72	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	565,2912	394,8	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	979,5257	594,12	(2M+Br) <sup>-</sup>	
	980,5393	518,42	(2M+Br) <sup>-</sup>	
981,5521	263,21	(2M+Br) <sup>-</sup>		

**Çizelge 5.21. Devamı**

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
76,937-77,136	449,2914	138005,7	(M-H) <sup>-</sup>	Seyanidin-3-glikozit veya ideain
	450,2947	36742,93	(M-H) <sup>-</sup>	
76,962-77,335	449,2913	147287,5	(M-H) <sup>-</sup>	Seyanidin-3-glikozit veya ideain
	450,2946	39529,7	(M-H) <sup>-</sup>	
	451,2978	7204,66	(M-H) <sup>-</sup>	
	452,3008	931,67	(M-H) <sup>-</sup>	
	563,2839	3307,48	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	564,288	1205,06	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	565,2988	371,25	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
77,351-77,683	449,2912	307842,1	(M-H) <sup>-</sup>	Seyanidin-3-glikozit veya ideain
	450,2945	81866,47	(M-H) <sup>-</sup>	
	451,2971	14599,11	(M-H) <sup>-</sup>	
	452,3006	2000,71	(M-H) <sup>-</sup>	
	453,3039	152,26	(M-H) <sup>-</sup>	
	485,2661	1321,69	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	486,2691	517,82	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	487,265	604,93	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	899,5849	542,92	(2M-H) <sup>-</sup>	
	900,5909	490,68	(2M-H) <sup>-</sup>	

Çizelge.5.21’de görüldüğü gibi 68,175-68,647 aralığında görülen iyonlar, Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında Seyanidin-3- glukozit veya izomeri olan ideain bileşiği ile örtüşmektedir. Şeker molekülün pozisyonuna göre bu izomerler farklı alıkonma zamanına sahiptir.

Kesin olarak belirlemek için standart kullanmak gerekmektedir. Bu bileşik çiçek ve meyvelerde bulunan polifenolik dağal boyar maddedir, flavonoid antosianin grubundan ve higroskopik yapıya sahiptir. Analiz sırasında oluşan dimerleşme sonucunda (2M-H)<sup>-</sup> iyonları, örneğin m/z 899,5849 görülmüştür. Bu iyonların yanı sıra, (M+CF<sub>3</sub>COO)<sup>-</sup> ve (M+Cl)<sup>-</sup> iyonları görülmektedir. Bu iyonlar, iyonlaştırmayı artırmak için kullanılan trifloroasetik asitten gelen iyonlardır veya cihazdan gelen safsızlıklardır.

69,734-70,539 aralığında görülen, m/z 265,148 olan iyonun, Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; atenolol asit olduğu görülmüştür (Çizelge 5.22).

**Çizelge 5.22.** Etanolol asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
69,734-70,539	265,148	186799,4	(M-H) <sup>-</sup>	atenolol asit
	266,151	24823,82	(M-H) <sup>-</sup>	
	267,147	10365,1	(M-H) <sup>-</sup>	
	268,149	1278,13	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 69,792-70,572 aralığında gelen (Çizelge 5.23), m/z 370,268 olan iyonun C vitamini sentezinde rol oynayan Dıgalaktronik asit olduğu görölmüştür (Agius vd., 2003).

**Çizelge 5.23.** Dıgalaktronik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
69,792-70,572	369,264	21748,46	(M-H) <sup>-</sup>	Dıgalaktronik asit
	370,268	5271,22	(M-H) <sup>-</sup>	
	371,27	867,54	(M-H) <sup>-</sup>	

70,722-71,128 ve 71,294-71,460 aralıklarında görölen (Çizelge 5.24), m/z 299,152 olan iyonun bir flavon türü olan 5,7,2'-trihidroksi-8-metoksiflavone olduğu görölmüştür (Wang vd., 2013).

**Çizelge 5.24.** 5,7,2'-trihidroksi-8-metoksiflavon bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
70,722-71,128	297,1532	71650,1	(M-H) <sup>-</sup>	5,7,2'-trihidroksi-8-metoksiflavon
	298,1563	13001,99	(M-H) <sup>-</sup>	
	299,1524	4251,34	(M-H) <sup>-</sup>	
	300,1542	322,07	(M-H) <sup>-</sup>	
71,294-71,460	297,1529	39749,92	(M-H) <sup>-</sup>	5,7,2'-trihidroksi-8-metoksiflavon
	298,156	7809,1	(M-H) <sup>-</sup>	
	299,1521	2287,45	(M-H) <sup>-</sup>	

70,514-71,552 aralığında görülen (Çizelge 5.25), m/z değeri 535,289 olan iyonu önemli nörotransmitter inhibasyonu ve modülasyon etkilerine sahip olan hiperforin olduğu belirlenmiştir (Tusevski vd., 2014).

**Çizelge 5.25.** Hiperforin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
70,514-71,552	535,289	37530,8	(M-H) <sup>-</sup>	Hiperforin
	536,293	11182,42	(M-H) <sup>-</sup>	
	537,292	2768,8	(M-H) <sup>-</sup>	
	538,293	137,52	(M-H) <sup>-</sup>	

70,572-71,452 aralığında görülen (Çizelge 5.26), m/z değeri 605,28 olan iyonun, Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; Guanosine-5'difosfoglikoz olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 5.26.** Guanosin 5'-difosfoglikoz bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
70,572-71,452	603,277	21312,28	(M-H) <sup>-</sup>	
	604,28	6876,63	(M-H) <sup>-</sup>	
	605,28	1757,45	(M-H) <sup>-</sup>	Guanosin-5'difosfoglikoz

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 73,153-73,501 aralığında görülen, m/z 465,286 olan iyon, bütün yeşil bitkilerde bulunabilen ve antosiyanin sınıfından olan Delfinidin-3-O-beta-glikopiranosit olduğu görülmüştür (Yoshida vd., 2009).

**Çizelge 5.27.** Delfinidin-3-O-beta- glikopiranosit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
73,153-73,501	465,286	28093,15	(M-H) <sup>-</sup>	Delfinidin-3-O-beta-
	466,29	7808,85	(M-H) <sup>-</sup>	glikopiranosit

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 75,310-75,999 aralığında görülen, m/z değeri 310,177 olan iyonu diğer adı omega-9 olan yağ asidi Eikosenoik asit olduğu görülmüştür (Çizelge 5.28).

**Çizelge 5.28.** Eikosenik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
75,310-75,999	309,174	61239,6	(M-H) <sup>-</sup>	
	310,177	9805,36	(M-H) <sup>-</sup>	Eikosenoik asit

**Çizelge 5.29.** 5,4',dihidroksi-3,7- dimetoksiflavone bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
75,385-75,949	311,1691	40083,59	(M-H) <sup>-</sup>	
	312,1721	7594,17	(M-H) <sup>-</sup>	
	313,1688	2444,87	(M-H) <sup>-</sup>	5,4',dihidroksi-3,7-
	314,1709	83,28	(M-H) <sup>-</sup>	dimetoksiflavone
76,737-77,244	311,169	297491,8	(M-H) <sup>-</sup>	
	312,1721	55008,85	(M-H) <sup>-</sup>	
	313,1685	17984,24	(M-H) <sup>-</sup>	5,4',dihidroksi-3,7-
	314,1703	2281,43	(M-H) <sup>-</sup>	dimetoksiflavone
78,306-79,310	311,1688	111785,8	(M-H) <sup>-</sup>	
	312,1719	21272,51	(M-H) <sup>-</sup>	
	313,1682	7060,59	(M-H) <sup>-</sup>	5,4',dihidroksi-3,7-
	314,1698	705,16	(M-H) <sup>-</sup>	dimetoksiflavone

75,385-75,949; 76,737-77,244 ve 78,306-79,310 aralıklarında görülen (Çizelge 5.29), m/z değeri 313,168 olan iyonun literatür taramasında, 5,4',dihidroksi-3,7-dimetoksiflavon (Kumatakenin) olduğu anlaşılmıştır (Wang vd., 2013).

77,584-78,040 aralığında gelen (Çizelge 5.30), m/z 315,169 olan iyonun bir flavonol olan isorhamnetin olduğu görülmüştür (Wang vd., 2013).

**Çizelge 5.30.** İsorhamnetin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
	311,169	134336,2	(M-H) <sup>-</sup>	
	312,172	25940,22	(M-H) <sup>-</sup>	
77,584-78,040	313,169	8800,86	(M-H) <sup>-</sup>	
	314,169	1088,03	(M-H) <sup>-</sup>	
	315,169	131,94	(M-H) <sup>-</sup>	İsorhamnetin

Enzimlerin yapısında kullanılan 3-Cafeoilkuinik asit'in kütlesi(Çizelge 5.31), m/z 353,2 olup, 77,625-78,497 aralığında görülmüştür. (Tusevski vd., 2014).

**Çizelge 5.31.** 3-Cafeoilkuinik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
	353,2	30873,15	(M-H) <sup>-</sup>	3-Cafeoilkuinik asit
77,625-78,497	354,204	5732,71	(M-H) <sup>-</sup>	
	355,2	2195,96	(M-H) <sup>-</sup>	
	356,204	273,63	(M-H) <sup>-</sup>	

Dihidrokalikon sınıfından olan, Floretin-C-hegzosit (m/z 435,303) ise 81,318-81,666 aralığında görülmüştür (Llorent-Martinez vd., 2015). Bunun yanı sıra (M+Cl)<sup>-</sup> ve (M+CF<sub>3</sub>COO)<sup>-</sup> iyonları görülmüştür (Çizelge 5.32).

**Çizelge 5.32.** Floretin-C-hexoside bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
81,318-81,666	433,297	523006,9	(M-H) <sup>-</sup>	Floretin-C-hexoside
	434,3	143165,3	(M-H) <sup>-</sup>	
	435,303	23588,18	(M-H) <sup>-</sup>	
	436,306	3147,39	(M-H) <sup>-</sup>	
	437,305	322,23	(M-H) <sup>-</sup>	
	469,272	2747,82	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	470,276	895,75	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	471,27	949,73	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	547,286	1423,08	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	548,29	547,15	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

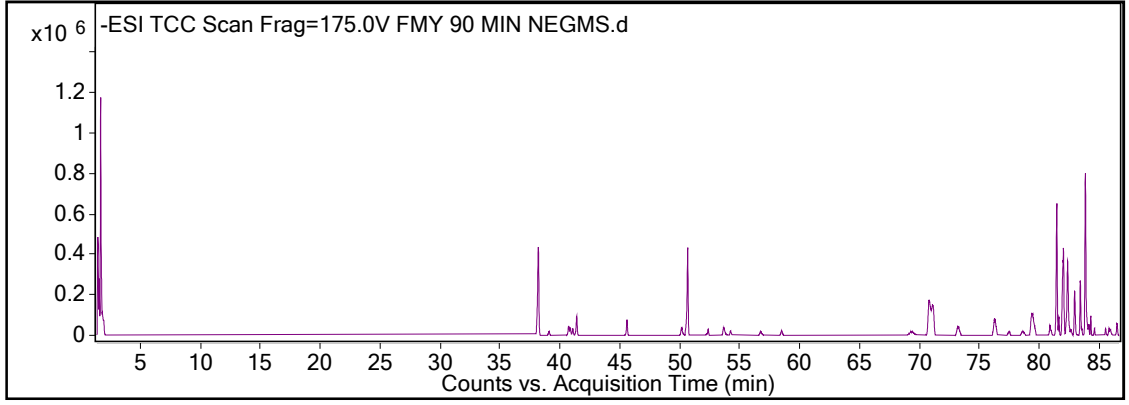
Antiviral, antitümör, antidepresan, antimikrobiyal etkileri olan hiperisin (m/z 503,289) bileşiği, 81,434-81,716 aralığında gelmiştir (Miskovsky, 2002; Topal ve Çelebi, 2011; Tusevski vd., 2014). Bunun yanı sıra (M+CF<sub>3</sub>COO)<sup>-</sup> iyonları görülmüştür(Çizelge 5.33).

**Çizelge 5.33.** Hiperisin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın diklorometan eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
81,434-81,716	501,284	32615,2	(M-H) <sup>-</sup>	Hiperisin
	502,287	9149,97	(M-H) <sup>-</sup>	
	503,289	1837,27	(M-H) <sup>-</sup>	
	504,292	308,56	(M-H) <sup>-</sup>	
	615,272	385,33	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

### 5.6 K. *balansae* yaprağının metanol ekstraktının LC/MS/QTOF analizleri

Soxhlet düzeneğinde metanol çözeltisi kullanılarak elde edilen *Kitaibelia balansae* bitkisinin yaprak ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı aşağıda Şekil 5.60'ta verilmiştir.



**Şekil 5.60.** *K. balansae* yaprağının metanol ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı

Yapılan literatür taraması sonucunda (Tusevski vd., 2013; Tusevski vd., 2014; Wang vd., 2013; Llorent-Martinez vd., 2015) ve massbank database verileri ile karşılaştırıldığında bu iyonların daha çok yağlar, falvonoid, glikozitler ve asitlerden olmaktadır. Negatif LC/MS/QTOF'dan elde edilen (M-H)<sup>-</sup> iyonlarının alıkonma zamanlarına göre sırasıyla çizelgelerde verilmiştir.

**Çizelge 5.34.** Kaempferol-6-C-glikozit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,382-1,507	402,9169	18648,98	(M-H) <sup>-</sup>	Kaempferol-6-C-glikozit
	403,9187	6303,75	(M-H) <sup>-</sup>	
	404,9155	6550,22	(M-H) <sup>-</sup>	
	405,9185	1563,76	(M-H) <sup>-</sup>	
	406,9113	1387,73	(M-H) <sup>-</sup>	
1,623-1,930	404,105	20322,27	(M-H) <sup>-</sup>	Kaempferol-6-C-glikozit
	405,1122	6402,08	(M-H) <sup>-</sup>	
	406,1161	1852,48	(M-H) <sup>-</sup>	
	464,123	558,73	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

1,382-1,507 arasında gelen, (M-H)<sup>-</sup> değeri 405,919 olan iyonun bir flavonol glikozit olan, Kaempferol-6-C-glikozit olduğu görülmüştür (Tusevski vd., 2014).

**Çizelge 5.35.** Likuiritigenin-4'-apiosil(1-2)glikozit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğın adı
1,382-1,507	548,853	29201,96	(M-H) <sup>-</sup>	
	549,856	8099,29	(M-H) <sup>-</sup>	Likuiritigenin-4'-apiosil
	550,853	6805,34	(M-H) <sup>-</sup>	(1-2)glikozit
	551,856	1629,82	(M-H) <sup>-</sup>	

1,382-1,507 aralığında gelen *m/z* 549,856 olan iyonun Likuiritigenin-4'-apiosil(1-2) glikozit olduğu düşünölmektedir (Wang vd., 2013).

**Çizelge 5.36.** Isoskaftosit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğın adı
1,382-1,507	564,83	16811,77	(M-H) <sup>-</sup>	Isoskaftosit
	565,838	3975,58	(M-H) <sup>-</sup>	
	566,837	1856,18	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,382-1,507 aralığında gelen, *m/z* değeri 564,83 olan iyonun flavonoid olan Isoskaftoside olduğu düşünölmektedir.

**Çizelge 5.37.** Kafeik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğın adı
1,515-1,615	180,973	19279,65	(M-H) <sup>-</sup>	kafeik asit
	181,976	502,78	(M-H) <sup>-</sup>	
	182,977	294,27	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,515-1,615 aralığında gelen *m/z* değeri 180,973 olan iyonun antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerine sahip kafeik asit olduğu görölmüştür (Parlakpınar vd., 2012).

1,623-2,071 aralığında gelen, m/z değeri 164,836 olan iyonun, Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında, sinamik asitin hidroksi türevi olan 2-koumarik asit olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.38.** 2-Koumarik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
	160,841	20811,99	(M-H) <sup>-</sup>	
	161,843	759,94	(M-H) <sup>-</sup>	
1,623-2,071	162,839	20337,32	(M-H) <sup>-</sup>	
	163,839	566,07	(M-H) <sup>-</sup>	
	164,836	6577,07	(M-H) <sup>-</sup>	2-koumarik asit

Yapılan literatür taraması sonucunda (Tusevski vd., 2014), *Kitaibelia balansae* yaprağının metanol ekstraktında bulunan ve 38,049-38,356 aralığında gelen m/z 609,147 olan iyonun antioksidan, antimikrobiyal, anti-inflamatuar ve antikanser aktivitelerine sahip rutin olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.39.** Rutin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
	609,147	293967,3	(M-H) <sup>-</sup>	Rutin
	610,15	83264,95	(M-H) <sup>-</sup>	
	611,152	20799,64	(M-H) <sup>-</sup>	
	612,155	3941,29	(M-H) <sup>-</sup>	
38,049-38,356	613,16	620,4	(M-H) <sup>-</sup>	
	645,122	424,9	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	723,139	7669,5	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	724,143	2674,17	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	725,143	841,5	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	726,146	78,43	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

Sitidin bileşiği ise 50,445-50,669 aralığında gelip, m/z 243,179 olan iyonun olduğu görülmüştür (Massbank Database).

**Çizelge 5.40.** Sitidin bileşiminin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşimin adı
50,445-50,669	242,176	18701,47	(M-H) <sup>-</sup>	sitidin
	243,179	2713,63	(M-H) <sup>-</sup>	
	244,181	353,93	(M-H) <sup>-</sup>	

Yapılan literatür taraması ve Massbank Database veri bankası sonucunda, 40,579-41,052, 45,408-45,757 aralıklarında gelen, *m/z* değeri 593,1305 olan iyonun flavonol sınıfından Kaempferol-O-rutinosit olduğu tespit edilmektedir (Tusevski vd., 2014).

**Çizelge 5.41.** Kaempferol-O-rutinosit bileşiminin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşimin adı
40,579-41,052	593,1513	25814,35	(M-H) <sup>-</sup>	Kaempferol-O-rutinosit
	594,1547	7853,85	(M-H) <sup>-</sup>	
	595,1569	1986,5	(M-H) <sup>-</sup>	
	596,158	337,36	(M-H) <sup>-</sup>	
	653,1668	551,4	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	654,1749	91,98	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	655,1764	349,81	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	707,1412	1035,51	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
708,1379	343,92	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>		
45,408-45,757	593,1305	47988,91	(M-H) <sup>-</sup>	Kaempferol-O-rutinosit
	594,1337	15422,46	(M-H) <sup>-</sup>	
	595,137	3953,31	(M-H) <sup>-</sup>	
	596,1402	820,69	(M-H) <sup>-</sup>	
	629,1078	1477,86	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	630,1133	510,26	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	631,1033	749,22	(M+Cl) <sup>-</sup>	
	707,1236	6003,68	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	708,1264	2184,26	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
709,1283	648,53	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>		

Yapılan literatür taraması sonucunda 52,171-52,478 aralığında gelen, m/z değeri 329,233 olan iyonun yağ asiti olan trihidroksi-oktadekanoik asit olduğu görülmüştür (Llorent-Martinez vd., 2015).

**Çizelge 5.42.** Trihidroksi-oktadekanoik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
52,171-52,478	329,233	25934,63	(M-H) <sup>-</sup>	Trihidroksi-oktadekanoik asit
	330,236	5284,04	(M-H) <sup>-</sup>	
	331,238	1029,26	(M-H) <sup>-</sup>	

54,137-54,353; 80,714-81,112 ve 81,784-82,124 aralıklarında görülen iyonun antioksidan aktiviteye sahip flavanon sınıfından olan pinosembrin olduğu görülmüştür. (Wang vd., 2013). Bu bileşik biyosentetik olarak hidroksilleme ile pinobanksin bileşiğine dönüştürülür.

**Çizelge 5.43.** Pinosembrin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
54,137-54,353	255,1054	17697,38	(M-H) <sup>-</sup>	Pinosembrin
	256,1083	2502,32	(M-H) <sup>-</sup>	
	257,1039	1125,71	(M-H) <sup>-</sup>	
	258,1073	53,25	(M-H) <sup>-</sup>	
80,714-81,112	255,2328	39520,38	(M-H) <sup>-</sup>	Pinosembrin
	256,2361	6804,43	(M-H) <sup>-</sup>	
	257,2382	884,71	(M-H) <sup>-</sup>	
81,784-82,124	255,2331	264120,5	(M-H) <sup>-</sup>	Pinosembrin
	256,2363	43121,96	(M-H) <sup>-</sup>	
	257,2387	4751,71	(M-H) <sup>-</sup>	
	258,2419	385,8	(M-H) <sup>-</sup>	
	369,2281	372,01	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

58,352-58,659, aralığında gelen m/z 270,1248 olan bileşiğin, flavon bileşiklerinin aglikon sınıfına ait olan (4',5,7-trihidroksiflavon) veya epigenin olduğu massbank database verileri ile karşılaştırılmasından anlaşılmıştır.

82,440-82,788 ve 82,913-83,170 aralıklarında gelen iyonu epigeninden bileşiği olduğu kabul edilmiştir.

**Çizelge 5.44.** Apigenin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
58,352-58,659	269,1217	18218,69	(M-H) <sup>-</sup>	Apigenin
	270,1248	2908,35	(M-H) <sup>-</sup>	
	271,1204	1316,47	(M-H) <sup>-</sup>	
82,440-82,788	269,2485	22647,09	(M-H) <sup>-</sup>	Apigenin
	270,2523	4129,11	(M-H) <sup>-</sup>	
	271,2534	596,31	(M-H) <sup>-</sup>	
82,913-83,170	269,2483	28455,14	(M-H) <sup>-</sup>	Apigenin
	270,2521	5247,09	(M-H) <sup>-</sup>	
	271,2556	739,88	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 80,830-81,112 aralığında gelen, m/z 280,236 olan iyonun omega-6 yağ asiti olan Linoleik asit olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.45.** Linoleik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
80,830-81,112	279,233	17221,83	(M-H) <sup>-</sup>	Linoleik asit
	280,236	3794,72	(M-H) <sup>-</sup>	
	281,247	884,2	(M-H) <sup>-</sup>	

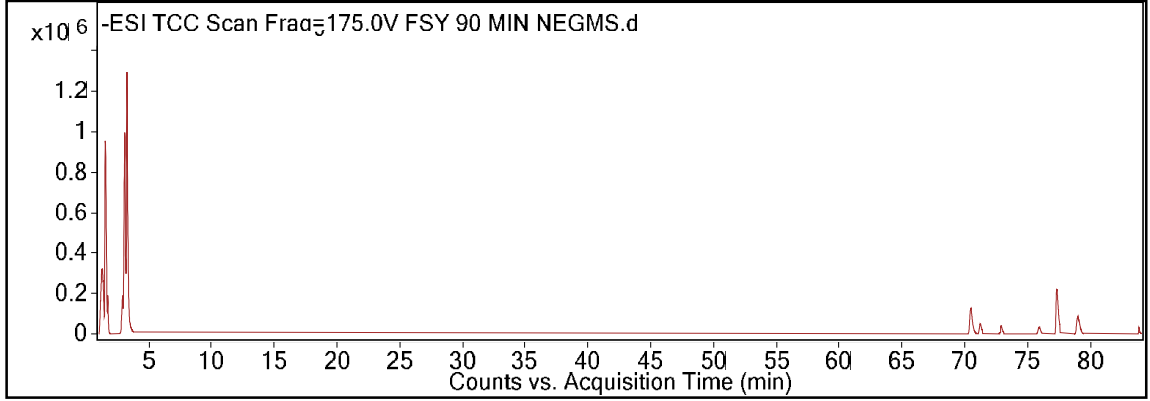
**Çizelge 5.46.** (-)-Epigallokatekin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
81,278-81,477	305,249	31714,19	(M-H) <sup>-</sup>	(-)-Epigallokatekin
	306,252	6688,26	(M-H) <sup>-</sup>	
	307,256	926,77	(M-H) <sup>-</sup>	
	611,499	515,98	(2M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 81,278-81,477 aralığında gelen, m/z 306,252 olan iyonun bir flavovoid olan (-)-epigallokatekin olduğu anlaşılmıştır.

### 5.7 K. balansae Yaprığının Su Ekstraktının LC/MS/QTOF Analizleri

Soxhlet düzeneğinde su kullanılarak elde edilen *Kitaibelia balansae* bitkisinin yaprak ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı aşağıda Şekil 5.61’de verilmiştir.



Şekil 5.61. K. balansae yaprığının su ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı

Yaprak kısmının su ekstraktında, bulunan iyonların yapısını aydınlatmak için literatür taraması ve kütle kütüphanelerinde bulunan veriler ile karşılaştırılmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda (Tusevski vd., 2013; Tusevski vd., 2014; Wang vd., 2013; Llorent-Martinez vd., 2015) ve massbank database verileri ile karşılaştırıldığında bu iyonların daha çok uçucu yağlar, falvonoid, şeker, asit ve metabolitlerden olduğu görülmüştür.

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,488-1,679 aralığında gelen m/z 172,994 olan iyonun tereyağında ve kakaoda bulunan dekanolik asit olduğu görülmüştür.

Çizelge 5.47. Dekanoik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprığın su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
	172,994	46533,54	(M-H) <sup>-</sup>	Dekanoik asit
1,488-1,679	173,996	8309,8	(M-H) <sup>-</sup>	
	233,013	806,88	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,488-1,712 aralığında görülen, m/z 226,966 olan iyonun yasemin çiçeğinde bulunan, parfüm yapımında kullanılan ve diğer

ismi hedion olan Metil dihidrojasmonat olduğu görülmüştür. Metil Dihidrojasmonat uçucu yağ çalışması için yapılan GC/MS sonuçlarında da görülmüştür.

**Çizelge 5.48.** Metildihidro jasmonat bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,488-1,712	226,966	35434,06	(M-H) <sup>-</sup>	Metildihidro jasmonat
	227,968	6170,3	(M-H) <sup>-</sup>	
	228,965	6041,09	(M-H) <sup>-</sup>	
	229,97	557,04	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,488-1,729 aralığında görülen, m/z 130,006 olan iyonun Heptanoik asit olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 5.49.** Heptanoik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,488-1,729	129,005	57622,69	(M-H) <sup>-</sup>	Heptanoik asit
	130,006	9224,8	(M-H) <sup>-</sup>	

1,497-1,679 aralığında gelen, m/z 287,976 olan iyonun bir flavanon olan 5,7,8,4'-tetrahidroksiflavanon olduğu görülmüştür (Wang vd., 2013)

**Çizelge 5.50.** 5,7,8,4'-tetrahidroksiflavanon bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,497-1,679	286,975	25150,79	(M-H) <sup>-</sup>	5,7,8,4'-tetrahidroksiflavanon
	287,976	7923,74	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,488-1,712 aralığında gelen, m/z 160,977 olan iyonun Pimelik asit olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.51.** Pimelik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,488-1,712	158,979	184990,6	(M-H) <sup>-</sup>	Pimelik asit
	159,98	28074,85	(M-H) <sup>-</sup>	
	160,977	27928,36	(M-H) <sup>-</sup>	
	161,978	1264,05	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,480-1,746 aralığında gelen, m/z 132,979 olan iyonu sirozun tedavisinde kullanılan L-Ornitin olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.52.** L-Ornitin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,480-1,746	132,979	39835,58	(M-H) <sup>-</sup>	L-Ornitin
	133,981	6062,8	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 2,907-3,115 aralığında görülen, m/z 165,039 olan iyonun esansiyel aminoasit olan ve analjezik, antidepresan etkileri bulunan L-(-)-Fenilalanin olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.53.** L-(-)-fenilalanin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
2,907-3,115	165,039	49206,41	(M-H) <sup>-</sup>	L-(-)-fenilalanin
	166,042	3354,32	(M-H) <sup>-</sup>	
	167,041	877,97	(M-H) <sup>-</sup>	
	411,007	408,52	(2M+Br) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 2,965-3,148 aralığında gelen, m/z 224,049 olan iyonun Metil Jasmonik asit olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.54.** Metil-jasmonik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
2,965-3,148	223,045	36141,43	(M-H) <sup>-</sup>	Metil-jasmonik asit
	224,049	3178,55	(M-H) <sup>-</sup>	
	225,039	1663,82	(M-H) <sup>-</sup>	
	493,102	363,15	(2M+HCOO) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 2,940-3,272 aralığında gelen, m/z 210,034 olan iyonun jasmonik asit olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 5.55.** Jasmonik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
2,940-3,272	209,03	245327,3	(M-H) <sup>-</sup>	Jasmonik asit
	210,034	16513,71	(M-H) <sup>-</sup>	
	211,035	4829,42	(M-H) <sup>-</sup>	

Yapılan literatür taramasında 2,932-3,306 aralığında görülen, m/z 191,019 olan iyonun meyve, sebze ve yeşil otlarda çok miktarda bulunan ve organizmada benzoik aside çevrilen quinik asit olduğu görülmüştür (Tusevski vd., 2014).

**Çizelge 5.56.** Kuinik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
2,932-3,306	191,019	431870,5	(M-H) <sup>-</sup>	Kuinik asit
	192,023	27371,14	(M-H) <sup>-</sup>	
	193,024	7038,92	(M-H) <sup>-</sup>	
	194,034	513	(M-H) <sup>-</sup>	
	251,04	1137,31	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	462,967	562,61	(2M+Br) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 3,156-3,339 aralığında görülen, m/z değeri 318,057 olan iyonun sebze, meyve, fındık, çilek, çayda bulunan ve antioksidan olan Mirisetin olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.57.** Mirisetin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
3,156-3,339	317,055	41388,01	(M-H) <sup>-</sup>	Mirisetin
	318,057	4682,53	(M-H) <sup>-</sup>	
	319,054	3125,25	(M-H) <sup>-</sup>	
	320,056	434,9	(M-H) <sup>-</sup>	

Yapılan literatür taraması sonuçlarında 3,123-3,430 aralığında gelen, *m/z* 957,969 olan iyonun 9-Deoksiheksoz-üronik asit olduğu görülmüştür (Llorent-Martinez vd., 2015).

**Çizelge 5.58.** 9-Deoksiheksoz-üronik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
3,123-3,430	955,971	34279,11	(M-H) <sup>-</sup>	9-Deoksiheksoz-üronik asit
	956,973	6853,78	(M-H) <sup>-</sup>	
	957,969	11546,21	(M-H) <sup>-</sup>	
	958,971	2425,03	(M-H) <sup>-</sup>	
	959,974	110,25	(M-H) <sup>-</sup>	

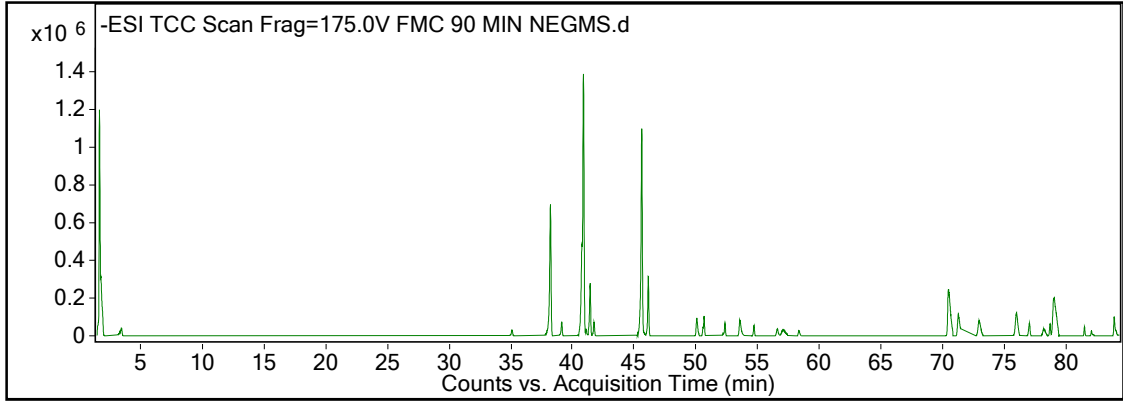
Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 3,214-3,521 aralığında gelen, *m/z* 198,808 olan iyonun kırmızı şarapta ve sirkede bulunan şiringik asit olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 5.59.** Şiringik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Yaprağın su eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
3,214-3,521	195,81	37601,62	(M-H) <sup>-</sup>	Şiringik asit
	196,811	983,85	(M-H) <sup>-</sup>	
	197,807	44399	(M-H) <sup>-</sup>	
	198,808	1153,8	(M-H) <sup>-</sup>	
	199,804	21976,66	(M-H) <sup>-</sup>	
	200,805	606,88	(M-H) <sup>-</sup>	
	201,801	4930,48	(M-H) <sup>-</sup>	

### 5.8 *K. balansae* çiçeğinin metanol ekstraktının LC/MS/QTOF analizleri

Soxhlet düzeneğinde metanol çözeltisi kullanılarak elde edilen *Kitaibelia balansae* bitkisinin çiçek ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı aşağıda Şekil 5.62’de verilmiştir.



**Şekil 5.62.** *K. balansae* çiçeğinin metanol ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı

*Kitaibelia balansae* bitkisinin çiçek kısmının metanol ekstraktında, bulunan iyonların yapısını aydınlatmak için literatür taraması ve mass kütüphanelerinde bulunan veriler karşılaştırılmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda (Tusevski vd., 2013; Tusevski vd., 2014; Wang vd., 2013; Llorent-Martinez vd., 2015) ve massbank database verileri ile karşılaştırıldığında bu iyonların çoğunluğunun yağ asitleri olduğu görülmüştür.

Negatif LC/MS/QTOF ten elde edilen  $(M-H)^-$  iyonlarının kütleleri alıkonma zamanlarına göre sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,554-2,002 Aralığında görülen, m/z 196,054 olan iyonun meyvelerde, balda ve şarapta bulunan glikonik asit olduğu görülmüştür. Glikonik asitin kalsiyum tuzu yanıkları, kinin tuzu sıtmayı ve demir tuzu anemiyi tedavi etmek için kullanılmaktadır.

**Çizelge 5.60.** Glikonik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,554-2,002	195,05	63763,74	(M-H) <sup>-</sup>	
	196,054	4785,62	(M-H) <sup>-</sup>	Glikonik asit

1,695-2,052 Aralığında görülen, *m/z* 293,098 olan iyon Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; N-Asetilmuramik asit olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.61.** N-Asetilmuramik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,695-2,052	293,098	32391,26	(M-H) <sup>-</sup>	N-Asetilmuramik asit
	294,096	5535,06	(M-H) <sup>-</sup>	
	701,193	10271,95	(2M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	702,196	3132,31	(2M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	703,191	4422,94	(2M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

3,147-3,620 Aralığında görülen, *m/z* 162,049 olan iyon Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; toksik olan L-Ethionine olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.62.** L-Ethionin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	<i>m/z</i>	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
3,147-3,620	161,045	38592,07	(M-H) <sup>-</sup>	
	162,049	2872,89	(M-H) <sup>-</sup>	L-Ethionin
	163,049	709,16	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 34,885-35,275 aralığında gelen, *m/z* değeri 625,141 olan iyonun antosiyanin olan peonin olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.63.** Peonin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
34,885-35,275	625,141	23064,78	(M-H) <sup>-</sup>	Peonin
	626,145	6951,15	(M-H) <sup>-</sup>	
	627,148	1883,91	(M-H) <sup>-</sup>	
	628,15	351,25	(M-H) <sup>-</sup>	

40,594-41,034 aralığında gelen, m/z değeri 663,141 olan iyonun Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; kreps döngüsünde kullanılan  $\beta$ -Nikotinamit adenine dinükleotit olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.64.**  $\beta$ -Nikotinamit adenine dinükleotit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
40,594-41,034	661,139	23812,56	(M-H) <sup>-</sup>	
	662,142	7303,81	(M-H) <sup>-</sup>	
	663,141	2592,6	(M-H) <sup>-</sup>	$\beta$ -Nikotinamit adenine
	664,139	606,38	(M-H) <sup>-</sup>	dinükleotit

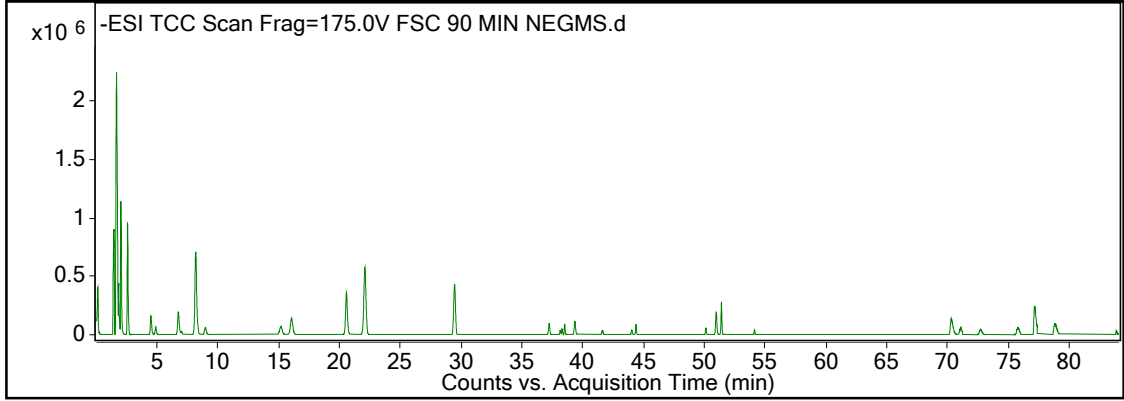
76,820-77,127 Aralığında gelen, m/z değeri 506,315 olan iyonun Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; antioksidan olan Kuersetin 3-(6-O-asetil-beta-glikozit) görülmüştür.

**Çizelge 5.65.** Kuersetin-3-(6-O-asetil-beta-glikozit) bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin metanol eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
76,820-77,127	504,309	2215,01	(M-H) <sup>-</sup>	
	505,311	554,11	(M-H) <sup>-</sup>	
	506,315	244,93	(M-H) <sup>-</sup>	Kuersetin 3-(6-O-asetil-beta-glikozit)
	564,332	48412,77	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	565,335	14516,59	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	566,337	3030,73	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	567,341	489,7	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

### 5.9 *K. balansae* çiçeğinin su ekstraktının LC/MS/QTOF analizleri

Soxhlet düzeneğinde su kullanılarak elde edilen *Kitaibelia balansae* bitkisinin çiçek ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı aşağıda Şekil 5.63'te verilmiştir.



Şekil 5.63. *K. balansae* çiçeğinin su ekstraktının LC/MS/QTOF kromatogramı

Çiçek kısmının su ekstraktında, bulunan iyonların yapısını aydınlatmak için literatür taraması ve mass kütüphanelerinde bulunan veriler ile karşılaştırılmıştır. Bu bileşiklerin tam olarak yapısını belirlemek için MS/MS yapılması gerekmektedir.

Yapılan ltaraması sonucunda (Tusevski vd., 2013; Tusevski vd., 2014; Wang vd., 2013; Llorent-Martinez vd., 2015) ve massbank database verileri ile karşılaştırıldığında bu iyonların daha çok uçucu yağlar, falvonoid, şeker ve metabolitlerden olduğu görülmüştür.

Negatif LC/MS/QTOF'ten elde edilen (M-H)- iyonlarının kütleleri alıkonma zamanlarına göre sırasıyla aşağıda verilmiştir:

Yapılan literatür taramasında 1,362-1,511, 6,573-6,946, 20,330-20,869 aralıklarında gelen, 387,08 iyonun antibakterial Medioresinol olduğu görülmüştür (Llorent-Martinez vd., 2015).

**Çizelge 5.66.** Medioresinol bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,362-1,511	386,939	37937,02	(M-H) <sup>-</sup>	Medioresinol
	387,08	17717,55	(M-H) <sup>-</sup>	
	388,9377	19598,87	(M-H) <sup>-</sup>	
	389,9384	6442,06	(M-H) <sup>-</sup>	
	390,9361	3698,35	(M-H) <sup>-</sup>	
	391,9372	827,89	(M-H) <sup>-</sup>	
6,573-6,946	385,0777	156472,72	(M-H) <sup>-</sup>	Medioresinol
	386,081	26305,84	(M-H) <sup>-</sup>	
	387,0839	6268,43	(M-H) <sup>-</sup>	
	388,0869	899,07	(M-H) <sup>-</sup>	
	771,162	4381,7	(2M-H) <sup>-</sup>	
	772,1653	1661,22	(2M-H) <sup>-</sup>	
20,330-20,869	773,1651	534,64	(2M-H) <sup>-</sup>	Medioresinol
	385,0779	254792,22	(M-H) <sup>-</sup>	
	386,081	43036,97	(M-H) <sup>-</sup>	
	387,0827	8986,93	(M-H) <sup>-</sup>	
	388,0856	1363,91	(M-H) <sup>-</sup>	
	771,1627	18626,46	(2M-H) <sup>-</sup>	
	772,1661	6690,59	(2M-H) <sup>-</sup>	
	773,1679	2054,5	(2M-H) <sup>-</sup>	
774,1713	360,42	(2M-H) <sup>-</sup>		

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,586-1,793 aralığında gelen m/z değeri 134,019 olan iyonun meyvelere hoş ekşi tadını veren Malik asit görülmüştür.

**Çizelge 5.67.** Malik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,586-1,793	133,014	33299,69	(M-H) <sup>-</sup>	Malik asit
	134,019	1624,98	(M-H) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 1,611-1,777 Aralığında gelen, m/z 427,055 olan iyonun 2'-Deoksiguanozin 5'-difosfat olduğu görülmüştür.

**Çizelge 5.68.** 2'-Deoksiguanozin 5'-difosfat bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,611-1,777	427,055	236340,4	(M-H) <sup>-</sup>	2'-Deoksiguanozin 5'-difosfat
	428,058	32078,78	(M-H) <sup>-</sup>	
	429,057	9297,71	(M-H) <sup>-</sup>	
	430,061	1234,31	(M-H) <sup>-</sup>	

1,536-1,843 aralığında gelen, m/z değeri 337,06 olan iyonun anti-sıtma, antibakterial, antiviral etkileri olan Likokalkon A olduğu düşünülmektedir (Wang vd., 2013).

**Çizelge 5.69.** Likokalkon A bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
1,536-1,843	337,06	17453,63	(M-H) <sup>-</sup>	Likokalkon A
	338,075	6413,08	(M-H) <sup>-</sup>	
	397,079	34897,52	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	398,087	6689,13	(M+CH <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	451,055	467,1	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

Massbank Database verileri ile karşılaştırıldığında; 2,482-2,772 Aralığında gelen, m/z değeri 470,033 olan iyonun anti-inflamatuar ve antioksidant olan limonin olduğu görülmüştür. Bu bileşik aynı zamanda uçucu yağ fraksiyonundada görülmüştür.

**Çizelge 5.70.** Limonin bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
2,482-2,772	469,03	69375,67	(M-H) <sup>-</sup>	Limonin
	470,033	12185,92	(M-H) <sup>-</sup>	
	471,029	5996,96	(M-H) <sup>-</sup>	
	472,022	1703,07	(M-H) <sup>-</sup>	

21,840-22,396 aralığında gelen, m/z 137,05 olan iyonun Hidroksibenzoik asit olduğu görülmüştür (Llorent-Martinez vd., 2015).

**Çizelge 5.71.** Hidroksibenzoik asit bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
21,840-22,396	135,045	243966,9	(M-H) <sup>-</sup>	Hidroksibenzoik asit
	136,048	20790,94	(M-H) <sup>-</sup>	
	137,05	1840,36	(M-H) <sup>-</sup>	
	138,05	49,77	(M-H) <sup>-</sup>	

43,928-44,284 aralığında gelen, m/z değeri 301,022 olan iyonun flavon sınıfından olan Viscidulin I olabileceği görülmüştür (Wang vd., 2013).

**Çizelge 5.72.** Viscidulin I bileşiğinin LC/MS/QTOF verileri

Çiçeğin su eks. alıkonma zamanı (RT)	m/z	Bolluk (Abundance)	İyon	Bileşiğin adı
43,928-44,284	301,022	32888,11	(M-H) <sup>-</sup>	Viscidulin I
	302,026	5737,9	(M-H) <sup>-</sup>	
	303,028	892,59	(M-H) <sup>-</sup>	
	415,016	1583,3	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	
	416,016	422,84	(M+CF <sub>3</sub> COO) <sup>-</sup>	

LC/MS/QTOF analizleri sonucunda, *Kitaibelia balansae* bitkisinin yaprak ve çiçek kısımlarının, diklorometan, metanol ve su ekstraktlarında görülen bileşiklerin ve tanımlanamayan bileşiklerin alıkonma zamanına göre Çizelge 5.73 verilmiştir. (-)-epikateşin, Luteolin, atenolol asit, 5,7',2-trihidroksi-8-metoksiflavon ve izorhamnetin bileşikleri tüm fraksiyonlarda ortak olarak görülmüştür. Görülen diğer bileşikler ve buldukları fraksiyonlar aşağıdaki Çizelge 5.73'te gösterilmiştir.

**Çizelge 5.73.** *K. Balansae*'nin LC/MS/QTOF analizleri sonucunda görülen bileşikler

Alıkonma zamanı (RT)	m/z	Yaprak			çiçek		Bileşiğin adı
		DCM	MeOH	Su	MeOH	Su	
1,380-1,505	290,936	+	+	+	+	+	(-)-Epikatekin
1,380-1,505	421,903	+	+	-	+	-	Mangiferin
1,355-1,538	174,956	+	+	+	-	-	(-)-şikimik asit
1,355-1,521	304,913	+	+	-	-	-	Dihidrokuercetin
1,480-1,662	248,96	+	+	-	-	-	Atraktlenoit
1,480-1,679	384,9348	+	+	-	-	-	Tanımlanamadı
1,496-1,579	792,8593	+	-	-	-	-	Tanımlanamadı
1,496-1,579	656,8851	+	-	+	+	-	Tanımlanamadı
1,496-1,612	542,9228	+	+	-	-	-	Tanımlanamadı
1,496-1,629	521,914	+	+	-	-	-	Protopseudohipersin
1,496-1,629	724,872	+	+	-	-	-	Kaempferol-3,4'',7-tri rhammanosit
1,513-1,629	316,948	+	-	-	-	-	Rhamnetin
1,513-1,612	589,901	+	+	-	-	-	Adenozin-5'-difosfolikoz
1,712-1,836	982,9907	+	-	-	-	+	Tanımlanamadı
47,448-47,755	285,0406	+	+	+	+	+	Luteolin
49,845-50,219	330,979	+	-	-	-	+	Sirsiliol
50,501-50,675	244,182	+	-	-	-	-	2-Deoksiglikoz-6-fosfat
53,347-53,712	380,9763	+	+	+	+	-	Tanımlanamadı
56,284-56,799	426,968	+	+	-	+	-	Hispidulin asetat
56,707-57,429	431,977	+	-	-	-	+	5,6-dihidroksi-7-O-glikozitflavon

**Çizelge 5.73. (Devam) *K. Balansae*'nin LC/MS/QTOF analizleri sonucunda görülen bileşikler**

Akhonma zamanı (RT)	m/z	Yaprak			Çiçek		Bileşğin adı
		DCM	MeOH	Su	MeOH	Su	
57,778-58,201	464,2734	+	-	-	-	-	Tanımlanamadı
59,852-60,325	447,2751	+	+	-	-	+	Luteolin-O-hegzosit
65,926-66,722	611,344	+	-	-	-	-	Siyanidin-3,5-di-O-glikozit
69,734-70,539	267,147	+	+	+	+	+	Atenolol asit
69,792-70,572	370,268	+	-	-	-	+	Digalaktronik asit
70,722-71,128	299,1521	+	+	+	+	+	5,7',2-trihidroksi-8-metoksiflavon
70,514-71,552	353,289	+	+	-	-	-	Hiperforin
70,572-71,452	605,280	+	-	-	-	-	Guanozin-5'-difosfoglkoz
73,153-73,501	465,286	+	-	-	-	-	Delfidin-3-O-betaqlikopiranozit
75,310-75,999	310,177	+	+	+	-	-	Eikosenik asit
75,385-75,949	313,1688	+	+	-	-	+	5,4'dihidroksi-3,7-dimetoksiflavon
77,584-78,040	315,169	+	+	+	+	+	İzorhamnetin
77,625-78,497	353,200	+	+	-	+	-	3-Kafekuinik asit
81,318-81,666	435,303	+	+	-	+	+	Floretin-C-Hegzosit
81,434-81,716	503,289	+	-	-	+	-	Hiperisin
83,765-84,081	285,2702	+	-	-	-	-	Stearik asit

**Çizelge 5.73. (Devam) *K. Balansae*'nin LC/MS/QTOF analizleri sonucunda görülen bileşikler**

Akhonma zamanı (RT)	m/z	Yaprak			Çiçek		Bileşğin adı
		DCM	MeOH	Su	MeOH	Su	
1,382-1,507	549,856	-	+	-	-	-	Likuiritin-4'-apiosil(1-2)glikozit
1,382-1,507	564,830	-	+	-	-	-	İzoskarftosit
1,515-1,615	180,973	-	+	-	-	-	Kafeik asit
1,598-1,839	613,1761	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
1,606-1,789	539,1393	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
1,606-1,930	451,1228	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
1,623-1,930	405,1122	-	+	-	-	+	Kaempferol-6-C-glikozit
1,623-2,071	164,836	-	+	+	+	+	2-Kumarik asit
1,639-1,855	333,0958	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
38,049-38,356	609,147	-	+	-	+	-	Rutin
40,579-41,052	593,1513	-	+	-	-	-	Kaempferol-O-rutinosit
50,445-50,669	243,179	-	+	+	+	-	Sitidin
52,171-52,478	329,233	-	+	-	+	-	Trihidroksi-oktadekanoik asit
54,137-54,353	256,1054	-	+	-	+	-	Pinosembrin
58,352-58,659	270,2521	-	+	-	-	-	Apigenin
80,830-81,112	280,236	-	+	-	+	-	Linoleik asit
81,392-81,591	889,583	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
81,344-81,585	569,271	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
81,784-82,075	583,366	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı

**Çizelge 5.73. (Devam) K. Balansae'nin LC/MS/QTOF analizleri sonucunda görülen bileşikler**

Akhonma zamanı (RT)	m/z	Yaprak			Çiçek		Bileşğin adı
		DCM	MeOH	Su	MeOH	Su	
81,842-82,141	391,208	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
81,900-82,191	567,3693	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
83,966-84,199	711,4237	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
85,701-85,941	619,423	-	+	-	-	-	Tanımlanamadı
1,488-1,679	172,944	-	-	+	-	-	Dekanoik asit
1,024-1,588	698,9118	-	-	+	-	-	Tanımlanamadı
1,480-1,837	748,9316	-	-	+	-	-	Tanımlanamadı
1,488-1,712	226,966	-	-	+	-	+	Metildihidroksi Jasmonat
1,488-1,729	130,006	-	-	+	-	+	Heptanoik asit
1,497-1,679	287,976	-	-	+	-	-	5,7,8,4'-tetrahidroksiflavonon
1,488-1,712	160,977	-	-	+	-	-	Pimelik asit
1,480-1,746	132,979	-	-	+	-	+	L-ornitin
2,907-3,115	165,039	-	-	+	-	+	L-(-)-fenilalanin
2,965-3,148	224,049	-	-	+	-	-	Metiljasmonik asit
2,940-3,272	210,034	-	-	+	-	+	Jasmonik asit
2,932-3,306	191,019	-	-	+	-	+	Kuinik asit
3,156-3,339	318,057	-	-	+	-	-	Mirisetin
3,123-3,430	957,969	-	-	+	-	-	9-Deoksihegzoürik asit
3,214-3,521	198,808	-	-	+	-	+	Şiringik asit

**Çizelge 5.73. (Devam) *K. Balansae*'nin LC/MS/QTOF analizleri sonucunda görülen bileşikler**

Akhonma zamanı (RT)	m/z	Yaprak			Çiçek		Bileşğin adı
		DCM	MeOH	Su	MeOH	Su	
1,554-2,002	196,054	-	-	-	+	+	Glikonik asit
1,596-1,953	566,1585	-	-	-	+	-	Tanımlanamadı
1,612-1,911	701,1925	-	-	-	+	-	Tanımlanamadı
1,621-1,861	632,2053	-	-	-	+	-	Tanımlanamadı
1,695-2,052	293,098	-	-	-	+	-	N-asetilmuramik asit
3,147-3,620	162,049	-	-	-	+	-	L-Etiyonin
34,885-35,275	625,141	-	-	-	+	-	Peyonin
40,594-41,034	663,141	-	-	-	+	-	Beta-Nikotamitadenindinükleotit
41,540-41,888	653,1729	-	-	-	+	-	Tanımlanamadı
54,542-54,824	787,3755	-	-	-	+	-	Tanımlanamadı
76,820-77,127	506,315	-	-	-	+	-	Kuerçetin3-(6-O-asetil-betaglikozit
1,362-1,511	387,080	-	-	-	-	+	Medioresinol
1,586-1,793	134,019	-	-	-	-	+	Malik asit
1,611-1,777	427,055	-	-	-	-	+	2-Deoksiguanozin-5-difosfat
1,536-1,843	337,060	-	-	-	-	+	Likokalkon A
1,594-1,826	383,0643	-	-	-	-	+	Tanımlanamadı
1,594-1,843	455,0855	-	-	-	-	+	Tanımlanamadı
1,735-1,918	189,0037	-	-	-	-	+	Tanımlanamadı
2,457-2,714	371,0622	-	-	-	-	+	Tanımlanamadı

**Çizelge 5.73. (Devam) *K. Balansae*'nin LC/MS/QTOF analizleri sonucunda görülen bileşikler**

Ablkonma zamanı (RT)	m/z	Yaprak			Çiçek		Bileşğin adı
		DCM	MeOH	Su	MeOH	Su	
2,482-2,772	470,033	-	-	-	-	+	Limonin
2,523-2,673	541,1014	-	-	-	-	+	Tanımlanamadı
21,840-22,396	137,050	-	-	-	-	+	Hidroksibenzoik asit
38,095-38,443	551,2713	-	-	-	-	+	Tanımlanamadı
38,410-38,651	659,3293	-	-	-	-	+	Tanımlanamadı
39,173-39,513	217,0418	-	-	-	-	+	Tanımlanamadı
43,928-44,284	301,022	-	-	-	-	+	Visidulin I
50.511-50.744	395,2048	-	+	-	-	-	γ- Mangostin isomer
50,798-51,188	643,3347	-	-	-	-	+	Tanımlanamadı
63.835-64.449	341,26	+	+	+	+	+	1,3,7-trihidroksi-6-metoksi-8-prenilksanton
71.726-72.730	517,2783	+	+	-	-	+	1,3,6,7-tetrahidroksiksantondimer
79.940-80.197	489,2722	+	+	-	-	-	Mangiferin-C-prenilizomer
38.007-38.256	463,0884	-	+	-	+	-	Garsinon E
40.886-41.210	477,1041	-	+	-	+	-	Banaksanton E
50.461-50.793	327,2179	-	+	-	+	-	1,3,6,7-tetrahidroksiksanton-8-prenilksanton
2.700-3.082	339,196	-	-	+	-	-	Paksanton
1.497-1.663	273,8264	-	-	+	-	+	1,3,5 Trihidroksi-6-metoksiksanton
81.842-82.274	323,2207	-	+	-	-	-	Ksanton 1 türevi

**Çizelge 5.73. (Devam) *K. Balansae*'nin LC/MS/QTOF analizleri sonucunda görülen bileşikler**

Alıkonma zamanı (RT)	m/z	Yaprak			Çiçek		Bileşiğin adı
		DCM	MeOH	Su	MeOH	Su	
84.388-85.649	295,1783	+	+	-	-	-	Ksanton 4 türevi
85.825-86.107	355,322	-	+	-	-	+	Ksanton 5 türevi
64.806-65.503	467,3015	+	+	-	-	-	Ksanton 7 türevi
60.831-61.395	481,2809	+	-	-	+	-	Ksanton 8 Türevi

### 5.10 Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları

*Kitaibelia balansae* bitkisinden elde edilen ekstraktların maya (*Candida albicans*), *Pseudomonas auroginosa*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumonia*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli* ATCC26 ve *B. thuringiensis* subsp. *Kurstaki* mikroorganizmalarına karşı anti mikrobiyal aktiviteleri test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar izelge 5.74'de verilmiştir.

**Çizelge 5.74. *K. Balansae*'nin Mikroorganizmalara karşı inhibasyon zonlarının çapı (mm)**

Bileşğin kodu	Mikroorganizma						
	<i>Escherichi a coli</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Pseudomonas auroginosa</i>	<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Klebsiella pneumonia</i>	<i>Candida albicans</i>
K.balansae çiçeğin su ekstraktı	-	-	-	10	-	10	6
K.balansae çiçeğin Diklorometan ekstraktı	-	9	-	16	-	-	-
K.balansae çiçeğin Metanol ekstraktı	-	6	8	-	-	-	-
K.balansae çiçeğin Petrol eter ekstraktı	7	-	12	10	-	-	-
K.balansae çiçeğin Etil asetat ekstraktı	-	6	-	10	-	-	6
K.balansae, yaprağın uçucu yağı	-	6	-	7	-	-	-
K.balansae, Sapın uçucu yağı	-	7	-	-	-	10	-
K.balansae çiçeğin uçucu yağ	-	6	-	-	-	9	-
K.balansae, yaprağın Metanol ekstraktı	-	-	-	-	-	-	-
K.balansae, yaprağın su ekstraktı	7	10	-	-	-	10	-
K.balansae,yaprağın petrol eter ekstraktı	7	12	-	8	-	6	-
K.balansae, yaprağın diklorometan ekstraktı	-	11	-	10	-	-	-
Erythromycin	-	30	13	-	-	8	8
Cefuroxime	-	-	-	-	8	-	-
Tetracycline	12	15	-	9	-	19	19
Gentamicin	15	20	11	17	15	15	15

Çizelge 5.74’de görüldüğü üzere, *Kitaibelia balansae* den elde edilen farklı ekstraktların değişik türdeki bakteriler üzerinde etkili olabildiği tespit edilmiştir. *Klebsiella pneumonia* ve *Enterobacter aerogenes* üzerinde daha fazla etkinlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Kullanılan çözücünün polaritesi farklı maddeleri ayrıştırdığından biyolojik etkinliğinin farklılaşmasına neden olduğu düşünülmektedir. Sadece *Proteus mirabilis* üzerinde hiç etkinlik gözlenememiştir.

## SONUÇ

Bu çalışmadan elde edilen ekstraktların içerdiği bileşiklere bakıldığında, polifenolik bileşiklerin bulunduğu, flavonoidlerden anti-inflamatuar ve antioksidant etkisi olan hiperisin ve antidepresan etkisi olan hiperforin bileşikleri bulunmuştur. Tanin grubuna ait epikateşin gibi bileşikler bulunmaktadır, bunların yanı sıra Apigenin, Rutin, Kuersetin ve pseudoprotohipersin, kaempferol-O-rutinosit, kaempferol-6-C-glikozit ve ksanton türevleri görülmüştür.

Anti-inflamatuar ve antioksidant olan limonin gibi bileşiklerinde bulunduğu, anti-sıtma, antibakterial, antiviral etkileri olan Likokalkon bileşiğide görülmüştür. Bunların yanısıra antioksidan etkisi olan Mirisetin ve antimikrobiyal, antioksidan ve antidiyabetik etkileri olan Mangiferin ve benzerleri bileşiklerin bulunduğu görülmüştür. Bu tür farmakolojik etkileri olan bileşiklerin daha sonra HPLC ile ayırıştırılıp test edilmesi uygun olacaktır.

Bu bitkinin ekstraktında ve uçucu yağ kısmında, yasemin çiçeğinde bulunan, parfüm sanayisinde kullanılan, diğer ismi hedion olan Metildihidro jasmonatında bulunduğu görülmüştür.

Jasmonik asit, glikonik asit, malik asit, dekanolik asit, linoleik asit, kafeik asit gibi organik asitlerde mevcuttur. Bu çalışmada daha önce görülmeyen ve rapor edilmeyen bileşiklerde bulunmaktadır.

## KAYNAKLAR

Agius, F., Gonzales-Lamothe, R., Caballero, J.L., Munoz-Blanco, J., Botella, M.A. and Valpuesta, V., “Engineering increased vitamin C levels in plants by overexpression of a D-galacturonic acid reductase”, *Nature Biotechnology* 21, 177-181, 2003.

Alfatafta, A.A. and Mullin, C.A., “Epicuticular terpenoids and an aurone from flowers of *Helianthus annuus*”, *Phytochemistry* 31(12), 4109-4113, 1992.

Aniszewski, T., “Alkaloid Chemistry, Biological Significance, Applications and Ecological role”, *Elsevier*, Finkand, 2007.

Arslan, Y., Katar, D., Kayaçetin, F. ve Subaşı, İ., “Afyon (Opium) Alkaloidleri ve Önemi”, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 17(1-2), Derleme, 2008.

Baugh, S.F., “Simultaneous determination of protopseudohypericin, pseudohypericin, protohypericin, and hypericin without light exposure”, *Journal of Association of Official Analytical Chemists International* 88(6), 1607-1612, 2005.

Bertugat, M., Alkaloidler ve Analog Sentetik Türevleri, Çeviren, Rahmiye Ertan, *Ankara Üniversitesi*, Ankara, 1975.

Boyacıoğlu, D., Otkun, T.G. ve Güven, Ç.E., “Flavonoidlerin Biyoyararlılığını Etkileyen Faktörler”, *GIDA* 35(5), 387-394, 2010.

Calderon-Montano, J.M., Burgos-Moron, E., Perez-Guerrero, C. and Lopez-Lazaro, M., “A Review on the Dietary Flavonoid Kaempferol”, *Medicinal Chemistry* 11(4), 298-344, 2011.

Chi, M.Y., Pusateri, M.E., Carter, J.G., Norris, B.J., MacDougal Jr, B.D. and Lowry, O.H., “Enzymatic assays for 2-deoxyglucose and 2-deoxyglucose 6-phosphate”, *Analytical Biochemistry* 161(2), 508-513, 1987.

Chou, J.C. and Mullin, C.A., "Distribution and antifeedant associations of sesquiterpene lactones in cultivated sunflower (*Helianthus annuus* L.) on western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte)", *Journal of chemical ecology* 19(7), 1439-1452, 1993.

Cushnie, T.P.T. and Lamb, A.J., "Antimicrobial Activity of Flavonoids", *International Journal of Antimicrobial Agents* 26(5), 343-356, 2005.

Çöl, Ç., *Sideritis Tmolea* p. h. Davis Bitkisinin Diterpen Bileşenlerinin İzolasyonu ve Yapılarının Tayini, Yüksek Lisans Tezi, *B.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir, 8-9, 2007.

Dostal, J., "Two Faces of Alkaloids", *Journal of Chemical Education* 77(8), 993-998, 2000.

Edenharder, R., Petersdorff, I. and Rauscher, R., "Antimutagenic effects of flavonoids, chalcones and structurally related compounds on the activity of 2-amino-3-methylimidazo[4,5-*f*]quinoline (IQ) and other heterocyclic amine mutagens from cooked food", *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis* 287(2), 261-274, 1993.

Exarchou, V., Kanetis, L., Charalambous, Z., Apers, S., Pieters, L., Gekas, V. and Goulas V., "HPLC-SPE-NMR characterization of major metabolites in *Salvia fruticosa* Mill. extract with antifungal potential: relevance of carnosic acid, carnosol, and hispidulin", *Journal of agricultural and food chemistry* 63(2), 457-463, 2015.

Güvenç, A. and Duman, H., "Morphology and anatomy of *Kitaibelia balansae* (Malvaceae), with notes on chorology in Turkey", *Biologia* 60, 4-1, 2005.

Harada, M., Kan, Y., Naoki, H., Fukui, Y., Kageyama, N., Nakai, M., Miki, W. and Kiso, Y., "Identification of the Major Antioxidative Metabolites in Biological Fluids of the Rat with Ingested (+)-Catechin and (-)-Epicatechin", *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 63(6), 973-977, 1999.

Herrmann, K.M. and Weaver, L.M., "The Shikimate Pathway", *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 50, 473-503, 1999.

- Hu, C. And Kitts, D.D., “Luteolin and luteolin-7-O-glucoside from dandelion flower suppress iNOS and COX-2 in RAW264.7 cells”, *Molecular and Cellular Biochemistry* 265(1-2), 107-113, 2004.
- Huang, Y.P., Li, C.L., Liu, J.W., Zhang, H.Z., Li, Y.L., Gan, G.P., Liu, Y.W. and Wu, Z.H., “A flavonoid glycoside isolated from *Smilax china* L. rhizome *in vitro* anticancer effects on human cancer cell lines”, *Journal of Ethnopharmacology* 113(1), 115-124, 2007.
- Işık, F.E., Edirne Bölgesinde Yetişen *Trifolium Resupinatum* L. Var. *Microcephalum* Bitkisinin Fitokimyasal İncelenmesi, Doktora tezi, *T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne, s. 1, 2005.
- Johann, S., Smania, A., Pizzolatti, M.G., Schripsema, J., Braz-Filho, R. and Branco, A., “Complete 1H and 13C NMR assignments and antifungal activity of two 8-hydroxy flavonoids in mixture”, *Annals of the Brazilian Academy of Sciences* 79(2), 215-222, 2007.
- Kalaycıoğlu, L., Serpek, B., Nizamoğlu, M., Başpınar, N., Tiftik, A.M., *Biyokimya, Nobel Basımevi*, Ankara, 2006.
- Kaul, T.N., Middleton, E. and Ogra, P.L., “Antiviral Effect of Flavonoids on Human Viruses”, *Journal of Medical Virology* 15(1), 71-79, 1985.
- Köken, T., Serteser, M. ve Kahraman, A., “Flavonoidler”, *Kocatepe Tıp Dergisi* 3, 1-8, 2002.
- Kurcubiç, V.S., Maskovic, P.Z., Veskovic-Maracanin, S.D., Pantovic, J.S., Rakonjac, S.Z., Mladenovic, J.D., Radojkovic, M.M., “Influence of the Herb Extract on Inhibition of Beef Meat Spoilage - Potential Source of Natural Preservative” *6th Central European Congress on Food*, Novi Sad, Serbia, s. 244, 2012.
- Kurcubic, V.S., Maskovic, P.Z., Vuzic, M.J., Vranic, V.D., Moracanin, V.M.S., Okanovic, D.G. and Lilic, S.V., “Antioxidant and Antimicrobial Activity of *Kitaibelia Vitifolia* Extract as Alternative to the Added Nitrite in Fermented Dry Sausage”, *Journal of the American Meat Science Association* 97, 459-467, 2014.

Kurcubic, V.S., Vujic, J.M., Ilicic, M.D., Vranic, D., Veskovic, S.M. and Maskovic, P.Z., “Effect of plant extracts of *Kitabelia vitifolia* on antioxidant activity, chemical characteristics, microbiological status and sensory properties of Pirotski Kachkaval cheese”, *Scientific Paper* 69 (1), 85–93, 2015.

Kuzeljević, I.R., Kurçubiç, V.S., “HERB EXTRACT OF *KITAIBELIA VITIFOLIA* – EFFECTIVE ANTIMICROBAL AGENT FOR KILLING *ESCHERICHIA COLI* ON BEEF PRIMALS”, *Сборник студенческих научных работ* 19, 20-22, 2014.

Lee, Y., Howard, L.R. and Villalon, B., “Flavonoids and Antioxidant Activity of Fresh Pepper (*Capsicum annuum*) Cultivars ”, *Journal of Food Science* 60(3), 473-476, 1995.

Lin, Y., Shi, R., Wang, X. And Shen, H.M., “Luteolin, a flavonoid with potential for cancer prevention and therapy”, *Current cancer drug targets* 8(7), 634-646, 2008.

Liston, A. and Shmida, A., “Contributions to the flora of Mount Hermon (Israel).I. Species with interesting disjunct distributions *Kitaibelia balansae* and *Lathyrus roseus*”, *Bot. Jahrb. Syst.* 109, 59-69, 1987.

Llorent-Martinez, E.J., Spinola, V., Sandra, G. and Paula, C.C, “HPLC-ESI-MS<sup>n</sup> characterization of phenolic compounds, terpenoid saponins, and other minor compounds in *Bituminaria bituminosa*”, *Industrial Crops and Products* 69, 80-90, 2015.

Lutz, J.A., Kulshrestha, M., Rogers, D.T. and Littleton, J.M., “A nicotinic receptor-mediated anti-inflammatory effect of the flavonoid rhamnetin in BV2 microglia”, *Fitoterapia* 98, 11-21, 2014.

Maskovic, P., Solujic, S., Mihailovic, V., Mladenovic, M., Cvijovic, M., Mladenovic, J., Açamovic-Dokovic, G. and Kurcubic, V., ” Phenolic Compounds and Biological Activity of *Kitaibelia Vitifolia*”, *Journal of Medicinal Food* 14(12), 1617-1623, 2011.

Maskovic, P., Radojkovic, M., Ristic, M. and Solujic, S., “Studies on the Antimicrobial and Antioxidant Activity and Chemical Composition of the Essential Oils of *Kitaibelia vitifolia*”, *Natural Product Communications* 8(5), 667-670, 2013.

- Masković, P.Z., Kurcubić V. S., Vujić, J.M., Vranić D.V., Vesković S. M., Okanović D.G.M. and Lilić S. V., “Antioxidant and antimicrobial activity of *Kitaibelia vitifolia* extract as alternative to the added nitrite in fermented dry sausage”, *Meat Science* 97, 459–467, 2014.
- Matlawska, I., “Flavonoid Compounds in The Flowers of *Kitaibelia Vitifolia Willd.*(Malvaceae)”, *Acta Poloniae Pharmaceutica- Drug Research* 58(2), 127-131, 2001.
- Miskovsky, P., “Hypericin a new antiviral and antitumor photosensitizer: mechanism of action and interaction with biological macromolecules”, *Current Drug Targets* 3(1), 55-84, 2002.
- Miura, T., Ichiki, H., Hashimoto, I., Iwamoto, N., Kao, M., Kubo, M., Ishihara, E., Komatsu, Y., Okada, M., Ishida, T. and Tanigawa, K., “Antidiabetic activity of a xanthone compound, mangiferin”, *Phytomedicine* 8(2), 85-87, 2001
- Moroney, M.A., Alcaraz, M.J., Forder, R.A., Carey, F. and Hoult, J.R.S., “Selectivity of Neutrophil 5-Lipoxygenase and Cyclo-oxygenase Inhibition by an Anti-inflammatory Flavonoid Glycoside and Related Aglycone Flavonoids”, *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 40(11), 787-792, 1988.
- Murphy, K.J., Chronopoulos, A.K., Singh, I., Francs, M.A., Moriarty, H., Pike, M.J., Turner, A.H., Mann, N.J. and Sinclair, A.J., “Dietary flavanols and procyanidin oligomers from cocoa (*Theobroma cacao*) inhibit platelet function”, *American Journal of Clinical Nutrition* 77(6), 1466-1473, 2003.
- Oh, H., Kim, D.H., Cho, J.H. and Kim, Y.C., “Hepatoprotective and free radical scavenging activities of phenolic petrosins and flavonoids isolated from *Equisetum arvense*”, *Journal of Ethnopharmacology* 95(2-3), 421-424, 2004.
- Okanovic, D., Kurkubic, V., Maskovic, P., Jokanovic, M., Vranis, D., Lilic, S. and Dzinic, N., “Influence of *Kitaibelia vitifolia* Extract on Colour and Texture of Sremska Sausage”, *XV International Feed Technology Symposium* Boris Bartula , BIS , Novi Sad , Srbistan, s. 166-171, 3-5 October , 2012.

- Ondeyka, J.G., Dombrowski, A.W., Polishook, J.P., Felcetto, T., Shoop, W.L., Guan, Z. and Singh, S.B., "Isolation and insecticidal/anthelmintic activity of xanthonol, a novel bis-xanthane, from a non-sporulating fungal species", *Journal of Antibiotics* 59(5), 288-292, 2006.
- Oskay, D. ve Oskay, M., "Bitki Sekonder Metabolitlerinin Biyoteknolojik Önemi", *New World Sciences Academy* 4(2), 31-41, 2009.
- Özhatay, N. ve Koçyiğit, M. and Demirci, S., Başkonuş Orman işletme Şefliği Fonksiyonel Amenajman Planına Nadir Bitkilerin Entegrasyonu Çalışması, *BOİŞ raporu*, Kahramanmaraş, Turkey, 2011.
- Parlakpınar, H., Örum, M.H. ve Acet, A., "Kafeik Asit Fenetil Ester (KAFE) ve Miyokardiyal İskemi Reperfüzyon (MİR) Hasarı", *İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 1, 10-15, 2012.
- Polatoğlu, K., *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. & Mey.) Schultz Bip. Türü Varyeteleri Üzerinde Karşılaştırmalı Fitokimyasal ve Biyolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, *Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 38-53, 2009.
- Reynolds, K.A., Hale, V., Florova, G., Patton, S. and Wilson, D.J., "The shikimic acid pathway and polyketide biosynthesis", *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology* 20, 299-303, 1998.
- Sakushima, A., Ohno, K., Coşkun, M., Seki, K. and Ohkura, K., "Separation and Identification of Taxifolin 3-O-Glucoside Isomers from *Chamaecyparis Obtusa* (Cupressaceae)", *Natural Product Research* 16(6), 383-387, 2002.
- Sharma, B., Balomajumder, C. and Roy, P., "Hypoglycemic and hypolipidemic effects of flavonoid rich extract from *Eugenia jambolana* seeds on streptozotocin induced diabetic rats", *Food and Chemical Toxicology* 46(7), 2376-2383, 2008.
- Singh, A., Duggal, S., Kaur, N. and Singh, J., "Berberine: Alkaloid with wide spectrum of pharmacological activities", *Journal of Natural Products* 3, 64-75, 2010.
- Stoilava, I., Gargova, S., Stoyanova, A. and Ho, L., "Antimicrobial and Antioxidant Activity of the Polyphenol Mangiferin", *Herba polonica* 51(1-2), 37-44, 2005.

Sweetlove, L.J., Müller-Röber, B., Willmitzer, L. And Hill, S.A., “The contribution of adenosine 5'-diphosphoglucose pyrophosphorylase to the control of starch synthesis in potato tubers”, *Planta* 209(3), 330-337, 1999.

Tomoviç, G., Vukojiçiç, S., Niketiç, M. and Lakusiç, D., “New Chorological Data on Some Threatened and Rare Plants in Serbia”, *Archives of Biological Sciences* 59(1), 63-73, 2007.

Topal, A. ve Çelebi, F., “Hiperisin’in İzole Edilmiş Sıçan Midesinde Mide Asit Sekresyonu Üzerine Etkisi”, *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 6(3), 201-208, 2011.

Tusevski, O., Stanoeva, J.P., Stefova, M. and Simic, S.G., “Phenolic Profile of Dark-Grown and Photoperiod-Exposed *Hypericum perforatum* L. Hairy Root Cultures”, *Scientific World Journal* 2013, 1-9, 2013.

Tusevski, O., Stanoeva, J.P., Stefova, M., Pavokovic, D. And Simic, S.G., “Identification and quantification of phenolic compounds in *Hypericum perforatum* L. transgenic shoots”, *Acta Physiol Plant* 36, 2555-2569, 2014.

Umay, A., *Lavandula stoechas*, *Melissa officinalis* ve *Tribulus terrestris* Bitkilerinin Kimyasal İçeriklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 4-6, 2007.

Viola, H., Wasowski, C., Marder, M., Wolfman, C., Paladini, A.C. and Medina, J.H., “Sedative and hypnotic properties of *Salvia guaranitica* St. Hil. and of its active principle, Cirsiliol”, *phytotherapy* 4(1),47-52, 1997.

Wang, K.T., Chen, L.G., Wu, C.H., Chang, C.C. and Wang, C.C., “Gastroprotective activity of atractylenolide III from *Atractylodes ovata* on ethanol-induced gastric ulcer in vitro and in vivo”, *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 62(3), 381-388, 2010.

Wang, Y., Yang, L., He, Y.Q., Wang, C.H., Welbeck, E.W., Bligh, S.W.A. and Wang, Z.T., “Characterization of fifty-one flavonoids in a Chinese herbal prescription Longdan Xiegan Decoction by high-performance liquid chromatography coupled to electrospray ionization tandem mass spectrometry and photodiode array detection”, *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 22, 1767-1778, 2008.

Wright, P.L., Biochemical Analysis for Identification of Quality in Black Tea (*Camellia Sinensis*), Doktora tezi, *In the Faculty of Natural and Agricultural Sciences*, Pretoria, 19-21, 2002.

Wollenweber, E. and Dörr, M., “Exudate Flavonoids from Aerial Parts of *Kitaibelia Vitifolia* (Malvaceae)”, *Biochemical Systematics and Ecology* 24(7-8), 801, 1996.

Yoshida, K., Mori, M. and Kondo, T., “Blue flower color development by anthocyanins: from chemical structure to cell physiology”, *Natural Product Reports* 26, 884-915, 2009.

Yoon, K.D., Chin, Y.W., Yang, M.H. and Kim, J., “Separation of Anti-ulcer Flavonoids from *Artemisia* Extracts by High-Speed Countercurrent Chromatography”, *Food Chemistry* 129(2), 679-683, 2011.

<http://ue.anadolu.edu.tr/eKitap/KIM202U.pdf>

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Ebeg%C3%BCmecigiller>

<http://www.gardenology.org/wiki/Kitaibelia>

<http://www.gbif.org/species/3939591/classification>

## **ÖZ GEÇMİŞ**

Fadime YILDIRIM 15.07.1991 tarihinde Konya’da doğdu. İlk orta ve lise eğitimini Konya’da tamamladı. 2009 yılında girdiği Niğde Üniversitesi Kimya Bölümünden Haziran 2013’te mezun oldu. 2013-2014 öğretim yılında Niğde Üniversitesi Kimya Bölümünde Yüksek Lisans’a başladı ve yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir. Bilim dalındaki ilgili alanı bitki kimyasıdır.