

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**TARAXACUM BESSARABICUM (HORNEM.)
HAND.-MAZZ. SUBSP. BESSARABICUM TÜRÜNÜN
TOPRAK ÜSTÜ KISIMLARININ KİMYASAL
BİLEŞİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

ZEYNEP KEÇEÇİ

**DANIŞMAN
PROF. DR.AYNUR SARI**

**FARMAKOGNOZİ ANABİLİM DALI
FARMAKOGNOZİ PROGRAMI**

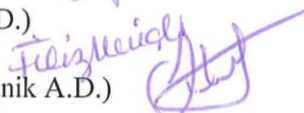
İSTANBUL-2011

TEZ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı Farmakognozi Programında Zeynep Keçeci tarafından hazırlanan "Taraxacum Bessarabicum (Hornem.) Hand.-Mazz. Subsp. Bessarabicum Türünün Toprak Üstü Kısımlarının Kimyasal Bileşikleri Üzerine Araştırmalar" başlıklı Yüksek Lisans tezi, yapılan tez sınavında Jürimiz tarafından başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

29 / 07 / 2011

Tez Sınav Jürisi

- | <u>Ünvanı Adı Soyadı (Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı)</u> | <u>İmzası</u> |
|--|---|
| 1. Prof.Dr. Aynur Sarı (Tez Danışmanı) (İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi A.D.) |  |
| 2. Prof.Dr. Ali Hikmet Meriçli (İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi A.D.) |  |
| 3. Prof.Dr. Afife Mat (İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi A.D.) |  |
| 4. Prof.Dr. Filiz Meriçli (İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi A.D.) |  |
| 5. Doç.Dr. Şükran Kültür (İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik A.D.) |  |

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Ecz. Zeynep Keçeci



İTHAF

Hayattaki en değerli varlığıma, aileme; canım anneme, babama ve eşime ithafen...

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında gerekli imkanları sağlayan ve her zaman destek olan hocam, Farmakognozi Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr. Ali Hikmet Meriçli'ye saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda her an bilgi ve tecrübesiyle bana yardımcı olan, beni aydınlatan ve çalışmamızın yürütülmesinde beni yalnız bırakmayan danışmanım Sayın Prof. Dr. Aynur Sarı'ya saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Botanik bölümünün hazırlanmasındaki katkılarından dolayı Araş.Gör. Mine Koçyiğit, Araş.Gör. Yeter Yeşil ve Araş. Gör. Gülay Ecevit' e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım boyunca yardım ve desteğini hiç esirgemeyen arkadaşım Hilal Günaydın'a, yüksek lisans arkadaşlarıma, Özlem Güney'e, Tuğba ve Emrah Özdal'a teşekkür ederim.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 5125

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	İİ
BEYAN	İİİ
İTHAF	İV
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
TABLolar LİSTESİ	Xİ
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XV
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ.....	XVII
ÖZET.....	XVIII
ABSTRACT	XIX
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Botanik Bölüm	5
2.2. Bitkinin Sistematikteki Yeri	5
2.3. Compositae (Asteraceae) Familyası	5
2.3.1. Cichorioideae (Liguliflorae) Altfamilyası	6
2.3.2. Lactuceae (Cichorieae) Tribusu	6
2.3.3. <i>Taraxacum</i> Wiggers cinsi.....	6
2.3.4. <i>Leptocephala</i> Seksiyonu	7
2.3.5. <i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz.	7
2.3.6. <i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz. subsp. <i>bessarabicum</i> 7	
2.3.7. <i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.)Hand.-Mazz. subsp. <i>gumusanicum</i> 8	
2.4. Kimyasal Bölüm.....	8
2.4.1. <i>Taraxacum</i> Türlerinde Saptanan Bileşikler.....	8
2.4.1.1. <i>Taraxacum alpinum</i>	8
2.4.1.2. <i>Taraxacum bessarabicum</i>	8
2.4.1.3. <i>Taraxacum bicornе</i>	9
2.4.1.4. <i>Taraxacum coreanum</i>	9
2.4.1.5. <i>Taraxacum disseminatum</i>	9

2.4.1.6. <i>Taraxacum erythrospermum</i>	10
2.4.1.7. <i>Taraxacum falcilobum</i>	10
2.4.1.8. <i>Taraxacum formosanum</i>	10
2.4.1.9. <i>Taraxacum hallaisanensis</i>	12
2.4.1.10. <i>Taraxacum hondoense</i>	13
2.4.1.11. <i>Taraxacum japonicum</i>	13
2.4.1.12. <i>Taraxacum kok-saghyz</i>	14
2.4.1.13. <i>Taraxacum laevigatum</i>	15
2.4.1.14. <i>Taraxacum linearisquameum</i>	16
2.4.1.15. <i>Taraxacum macrolepium</i>	16
2.4.1.16. <i>Taraxacum mongolicum</i>	16
2.4.1.17. <i>Taraxacum obovatum</i>	18
2.4.1.18. <i>Taraxacum officinale</i>	19
2.4.1.19. <i>Taraxacum platycarpum</i>	22
2.4.1.20. <i>Taraxacum rubicundum</i>	22
2.4.1.21. <i>Taraxacum serotinum</i>	22
2.4.1.22. <i>Taraxacum sinicum</i>	23
2.4.1.23. <i>Neo-Taraxacum siphonathum</i>	23
2.4.1.24. <i>Taraxacum udum</i>	24
2.4.1.25. <i>Taraxacum wallichii</i>	24
2.4.2. <i>Taraxacum</i> Türlerinden Elde Edilen Bileşiklerin Kimyasal Yapıları ..	25
2.4.2.1. Seskiterpen Lakton Yapısındaki Maddeler.....	25
2.4.2.2. Triterpenler.....	35
2.4.2.3. Norisoprenoitler.....	44
2.4.2.4. Steroller.....	47
2.4.2.5. Lignan.....	49
2.4.2.6. Flavonoid Yapısındaki Bileşikler.....	53
2.4.2.7. Kumarinler.....	58
2.4.2.8. Azotlu Bileşikler.....	59
2.4.2.9. Karbohidratlar.....	61
2.4.2.10. Tanenler.....	62
2.4.2.11. Diğer Fenolik Bileşikler.....	63
2.4.2.12. Organik Asitler.....	72

2.4.2.13. Diğer Madde Grupları	73
2.5. Farmakolojik Bölüm.....	73
2.5.1.1. <i>Taraxacum officinale</i> bitkisinin ‘PDR for Herbal Medicines’ Monografi	73
2.5.2. <i>Taraxacum</i> sp. ile Yapılmış Farmakolojik Çalışmalara Örnekler	75
2.5.2.1. Diüretik Etki	76
2.5.2.2. Koleretik Etki	76
2.5.2.3. Antikarsinojenik Etki.....	77
2.5.2.4. Antienflamatuar Etki	77
2.5.2.5. Antioksidan Etki	79
2.5.2.6. Analjezik Etki	80
2.5.2.7. Antibiyotik Etki	80
2.5.2.8. Prebiyotik Etki	80
2.5.2.9. Antihiperglisemik Etki	81
2.5.2.10. Antifibrotik Etki	82
2.5.2.11. Antiallerjik Etki	82
2.5.2.12. Antitrombotik Etki.....	82
2.5.2.13. Negatif Sonuç Alınan Çalışmalar	83
2.5.2.14. Yan Etki ve Toksisite	83
2.5.2.15. Gebelik ve Laktasyonda Kullanım	84
2.5.2.16. Preparatlar.....	84
3. GEREÇ VE YÖNTEM	86
3.1. Materyal.....	86
3.2. Genel Metodlar	86
3.2.1. Ekstraksiyon (Tüketme)	86
3.2.2. Kromatografik Yöntemler	86
3.2.2.1. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)	86
3.2.2.2. İTK'da Kullanılan Belirteçler	87
3.2.2.3. Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi	87
3.2.2.4. Sütun Kromatografisi	87
Silikajel Sütun Kromatografisi	87
Sefadeks Sütun Kromatografisi	88
Vakum Likit Kromatografisi	89

3.2.3. Yapı Tayini.....	89
3.2.3.1. UV spektrumu.....	90
3.2.3.2. Nükleer Magnetik Rezonans (NMR) Spektrometrisi	90
3.2.3.3. Elektrosprey İyonizasyon Kütle Spektrometresi (ESI-MS)	90
4. BULGULAR	91
4.1. Ekstraksiyon	91
4.2. TBE' nin Sütun Kromatografisi ile Ayrılması	91
4.2.1. TBEA' nın incelenmesi	92
4.2.1.1. TBEA ₁ in incelenmesi.....	93
4.2.1.2. TBEA ₂ in incelenmesi.....	93
4.2.1.3. TBEA ₂ 1' in incelenmesi.....	94
4.2.1.4. TBEA ₂ 2' in incelenmesi.....	94
4.2.2. TBEB nin incelenmesi.....	94
4.2.2.1. TBEB ₁ ' in incelenmesi	95
4.2.2.2. TBEB ₁ 1' in incelenmesi	95
4.1. TBD' nin Sütun Kromatografisi ile Ayrılması.....	96
4.1.1. TBD ₁ ' in incelenmesi	97
4.1.1.1. TBD ₁ A' nın incelenmesi	97
4.1.1.2. TBD ₁ A ₁ 'nın incelenmesi	98
4.1.1.3. TBD ₁ A _{1a} incelenmesi.....	98
4.2. Elde Edilen Maddelerin Tayinleri	99
4.2.1. ZNT7 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	99
4.2.1.1. ZNT 7 UV Spektrumu	99
4.2.1.2. ZNT7 NMR Spektrumları	100
4.2.2. ZNT8 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	105
4.2.2.1. ZNT8 UV Spektrumu	105
4.2.2.2. ZNT8 NMR Spektrumları	106
4.2.3. ZNT9 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	110
4.2.3.1. ZNT9 UV Spektrumu	110
4.2.3.2. ZNT9 NMR Spektrumları	111
4.2.3.3. ZNT9 ESI-MS Spektrumu.....	115
4.2.4. ZNT11 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	117
4.2.4.1. ZNT11 UV Spektrumu	117

4.2.4.2. ZNT11 NMR Spektrumları	118
4.2.4.3. ZNT11 ESI-MS Spektrumu.....	122
4.2.5. ZNT12 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	124
4.2.5.1. ZNT12 UV Spektrumu	124
4.2.5.2. ZNT12 NMR Spektrumları	125
4.2.6. ZNT16 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	130
4.2.6.1. ZNT16 UV Spektrumları.....	130
4.2.7. ZNT 18 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	138
4.2.7.1. ZNT18 UV Spektrumu	138
4.2.7.2. ZNT18 NMR Spektrumları	139
4.2.8. ZNT21 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	145
4.2.8.1. ZNT 21 UV Spektrumları.....	145
4.2.9. ZNT 21 NMR Spektrumları	147
4.2.10. ZNT23 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	152
4.2.10.1. ZNT23 UV Spektrumu	152
4.2.10.2. ZNT23 NMR Spektrumları	153
4.2.11. ZNT25 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması	158
4.2.11.1. ZNT25 UV Spektrumları.....	158
5. TARTIŞMA	161
KAYNAKLAR.....	162
ÖZGEÇMİŞ	171

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen ödesmanolid yapısındaki bileşikler-1	25
Tablo 2-2 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen ödesmanolid yapısındaki bileşikler-2	26
Tablo 2-3 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen germakranolid yapısındaki bileşikler-1	26
Tablo 2-4 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen germakranolid yapısındaki bileşikler -2 ...	28
Tablo 2-5 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen germakranolid yapısındaki bileşikler.....	28
Tablo 2-6 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen germakranolid yapısındaki bileşikler -3 ...	29
Tablo 2-7 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen gayanolid yapısındaki bileşikler-1.....	30
Tablo 2-8 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen gayanolid yapısındaki bileşikler -2.....	31
Tablo 2-9 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen gayanolid yapısındaki bileşikler -3.....	32
Tablo 2-10 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen gayanolid yapısındaki bileşikler -4.....	33
Tablo 2-11 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen gayanolid yapısındaki bileşikler -5.....	34
Tablo 2-12 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen gayanolid yapısındaki bileşikler-6.....	34
Tablo 2-13 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-1	35
Tablo 2-14 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-2	36
Tablo 2-15 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-3.....	37
Tablo 2-16 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-4.....	38
Tablo 2-17 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-5.....	39
Tablo 2-18 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler -6.....	40
Tablo 2-19 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler -7	41
Tablo 2-20 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-8.....	42
Tablo 2-21 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-9.....	43
Tablo 2-22 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler -10.....	44
Tablo 2-23 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen norisoprenoit yapısındaki bileşikler -1 ...	44
Tablo 2-24 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen norisoprenoit yapısındaki bileşikler -2 ...	45

Tablo 2-25 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen norisoprenoit yapısındaki bileşikler -3 ...	45
Tablo 2-26 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen norisoprenoit yapısındaki bileşikler -4 ...	46
Tablo 2-27 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen sterol yapısındaki bileşikler -1.....	47
Tablo 2-28 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen sterol yapısındaki bileşikler -2.....	48
Tablo 2-29 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen sterol yapısındaki bileşikler -3.....	49
Tablo 2-30 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -1.....	49
Tablo 2-31 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -2.....	50
Tablo 2-32 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -3.....	51
Tablo 2-33 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -4.....	51
Tablo 2-34 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -5.....	52
Tablo 2-35 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -6.....	52
Tablo 2-36 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen flavon yapısındaki bileşikler -1	53
Tablo 2-37 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen flavon yapısındaki bileşikler -2	54
Tablo 2-38 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen flavon yapısındaki bileşikler -3	55
Tablo 2-39 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen flavonol yapısındaki bileşikler-1	56
Tablo 2-40 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen flavonol yapısındaki bileşikler -2	57
Tablo 2-41 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen flavonol yapısındaki bileşikler -3	57
Tablo 2-42 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen flavanon yapısındaki bileşikler.....	58
Tablo 2-43 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen kumarin yapısındaki bileşikler.....	58
Tablo 2-44 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen indol halkası taşıyan bileşikler	59
Tablo 2-45 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen β -karbolin halkası taşıyan bileşikler-1..	60
Tablo 2-46 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen β -karbolin halkası taşıyan bileşikler-2..	60
Tablo 2-47 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer azotlu bileşikler-1	61
Tablo 2-48 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen karbohidrat yapısındaki bileşikler-1	61
Tablo 2-49 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen karbohidrat yapısındaki bileşikler-2	62
Tablo 2-50 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen tanen yapısındaki bileşikler	62

Tablo 2-51 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-1	63
Tablo 2-52 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-2	64
Tablo 2-53 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-3	65
Tablo 2-54 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-4	66
Tablo 2-55 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-5	67
Tablo 2-56 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-6	67
Tablo 2-57 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-5	68
Tablo 2-58 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-6	69
Tablo 2-59 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-7	69
Tablo 2-60 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-8	70
Tablo 2-61 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-9	70
Tablo 2-62 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-10	71
Tablo 2-63 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-11	71
Tablo 2-64 : <i>Taraxacum</i> türlerinden elde edilen organik asit yapısındaki bileşikler	72
Tablo 3-1 : İTK ve Preparatif İTK' da Kullanılan Çözücü Sistemleri ve Oranları	86
Tablo 3-2 : Sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri ve oranları.....	88
Tablo 3-3 : Sefadeks sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri ve oranları	89
Tablo 3-4 : Vakum likit kromatografisi uygulamasında kullanılan çözücü sistemleri.....	89
Tablo 4-1 : TBE' nin sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri, oranları ve fraksiyonları.....	91
Tablo 4-2 : TBE ekstresinin sütun kromatografisinde birleştirilen fraksiyonlar ve ağırlıkları	92
Tablo 4-3: TBEA ₂ 'nin sütun kromatografisinde birleştirilen fraksiyonlar ve ağırlıkları....	93
Tablo 4-4 : TBEB'nin sütun kromatografisinde birleştirilen fraksiyonlar ve ağırlıkları	95
Tablo 4-5 : TBD' nin V.L.K.' da kullanılan çözücü sistemleri, oranları ve fraksiyonları .	96

Tablo 4-6 : TBD ₁ ' in sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri, oranları ve fraksiyonları.....	97
Tablo 4-7 : Klorojenik asit metil ester'in ¹ H NMR spektral değerleri.	103
Tablo 4-8 : p-kumarik asit' in ¹ H NMR spektral değerleri.....	108
Tablo 4-9: : Eskuletin -7-O-β-D-glukopiranozit (sikorin)'in ¹ H-NMR spektral değerleri	114
Tablo 4-10: 3,5-dikafeoil kinik asit metil ester'in ¹ H-NMR spektral değerleri.	121
Tablo 4-11: 3,5-dikafeoil kinik asit'in ¹ H-NMR spektral değerleri	128
Tablo 4-12: ZNT16 UV kaymaları	131
Tablo 4-13: Luteolin -7-O-β-D-glukopiranozit'in ¹ H-NMR spektral değerleri.	136
Tablo 4-14: Kafeik asit ve ferulik asit karışımının ¹ H-NMR spektrumu	143
Tablo 4-15: ZNT21 UV kaymaları	146
Tablo 4-16 : Gosipetin'in ¹ H-NMR spektral değerleri	150
Tablo 4-17 : Tablo 6. Eskuletin'in ¹ H-NMR spektral değerleri.	156
Tablo 4-18 : ZNT25 UV kaymaları	159

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1-1 : <i>Taraxacum bessarabicum</i> subsp. <i>bessarabicum</i>	1
Şekil 1-2: <i>Taraxacum bessarabicum</i> subsp. <i>bessarabicum</i>	3
Şekil 4-1: ZNT 7 UV spektrumu	99
Şekil 4-2: ZNT7 ¹ H NMR spektrumu	100
Şekil 4-3: ZNT7 ¹ H NMR spektrumu (1-8 ppm)	101
Şekil 4-4: ZNT7 ¹ H NMR spektrumu (5.8-7.6 ppm)	102
Şekil 4-5: ZNT8 UV spektrumu	105
Şekil 4-6: ZNT8 ¹ H NMR spektrumu	107
Şekil 4-7: ZNT8 ¹ H NMR spektrumu (1-8 ppm)	107
Şekil 4-8: ZNT9 UV spektrumu	110
Şekil 4-9: ZNT9 ¹ H NMR spektrumu	111
Şekil 4-10: ZNT9 ¹ H NMR spektrumu (6.4-7.8 ppm)	112
Şekil 4-11: ZNT9 ¹ H NMR spektrumu (5-3.4 ppm)	113
Şekil 4-12: ZNT9 ESIMS spektrumu	115
Şekil 4-13: ZNT11 UV spektrumu	117
Şekil 4-14: ZNT11 ¹ H NMR spektrumu	118
Şekil 4-15: ZNT11 NMR spektrumu (1.5-5 ppm).....	119
Şekil 4-16: ZNT11 ¹ H NMR spektrumu (6.4-7.6 ppm)	120
Şekil 4-17 : ZNT11 ESI-MS spektrumu.....	122
Şekil 4-18: ZNT12 UV spektrumu	124
Şekil 4-19: ZNT12 ¹ H NMR spektrumu-1	125
Şekil 4-20: ZNT12 ¹ H NMR spektrumu (0.8-2.2 ppm)	126
Şekil 4-21: ZNT12 ¹ H NMR spektrumu (3-5 ppm)	127
Şekil 4-22: ZNT16 UV kaymaları	130

Şekil 4-23: ZNT16 ^1H NMR spektrumu (1-13 ppm)	132
Şekil 4-24: ZNT16 ^1H NMR spektrumu (0.8-2.2 ppm)	133
Şekil 4-25: ZNT16 ^1H NMR spektrumu (2.8-5.2 ppm)	134
Şekil 4-26: ZNT16 ^1H NMR spektrumu (5.2-7.4 ppm)	135
Şekil 4-27: ZNT18 UV spektrumu	138
Şekil 4-28: ZNT18 NMR spektrumu (1-4 ppm).....	139
Şekil 4-29: : ZNT18 NMR spektrumu (5.8-7.8 ppm)	140
Şekil 4-30: ZNT18 HMBC spektrumu	141
Şekil 4-31: ZNT18 HSQC spektrumu	142
Şekil 4-32: ZNT21 UV kaymaları	145
Şekil 4-33: ZNT21 NMR spektrumu.....	147
Şekil 4-34: ZNT21 NMR spektrumu (1.5-5 ppm).....	148
Şekil 4-35: ZNT21 NMR spektrumu (6-8.5 ppm).....	149
Şekil 4-36: ZNT23 UV spektrumu	152
Şekil 4-37: ZNT23 NMR spektrumu.....	153
Şekil 4-38: ZNT23 NMR spektrumu (1-5 ppm).....	154
Şekil 4-39: ZNT23 NMR spektrumu (6-8.5 ppm).....	155

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

Gl	: Glukozit
Rut	: Rutinozit
Gal	: Galaktozit
Gen	: Gentiobiozit
Ara	: Arabiozit
Ksi	: Ksilozit
İ.T.K.	: İnce Tabaka Kromatografisi
KK	: Kağıt Kromatografisi
UV	: Ultraviyole Spektrumu
MeOH	: Metanol
NaOMe	: Soydum metilat
AlCl ₃	: Aliminyum klorür
HCl	: Hidroklorik asit
NaOAc	: Sodyum asetat
H ₃ BO ₃	: Borik asit
R _f	: Retention factor
NMR	: Nükleer Manyetik Rezonans
MS	: Mass Spektrum
HMBC	: Heteronuclear Multiple Bond Correlation
HSQC	: Heteronuclear Single Quantum Coherence
İSTE	: İstanbul Üniveristesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
V.L.K.	: Vakum Likit Kromatografisi
IC ₅₀	: Half maximal inhibitory concentration
LD ₅₀	: Letal doz

ÖZET

Keçeci, Z. (2011). *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. subsp. *bessarabicum* türünün toprak üstü kısımlarının kimyasal bileşikleri üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Taraxacum Wiggers türleri geleneksel tıpta farklı hastalıklarda kullanılmaktadır. Bu çalışmada Erzincan Spikor Dağı'ndan toplanan *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. subsp. *bessarabicum* türünün toprak üstü kısımlarının metanol ekstresinin diklormetan ve etil asetat fraksiyonları kimyasal bileşikleri açısından incelenmiştir. *Taraxacum bessarabicum* subsp. *bessarabicum* türünün toprak üstü kısımlarının etil asetat ekstresinden luteolin, luteolin-7-O- β -D-glukopiranozit, 8-hidroksi kersetin (gosipetin), 3,5-dikafeoilkinik asit, 3,5-dikafeoilkinik asit metil esteri, klorojenik asit metil esteri, ferulik asit, kafeik asit, p-kumarik asit, eskuletin-7-O- β -D-glukopiranozit (sikorin) bileşikleri ve diklormetan ekstresinden eskuletin bileşiği elde edilmiştir.

Halk arasında tedavi edici olarak yaygın kullanılan *Taraxacum* türleri üzerinde birçok kimyasal çalışmalar yapılmış; önemli biyoaktif maddeler izole edilmiştir. *Taraxacum bessarabicum* bitkisinin günümüze kadar sadece kökleri incelenmiş olup, toplam 11 olmak üzere 9 seskiterpen lakton (7 guanolid, 2 germakranolid) ve 2 fenolik bileşik izole edilmiştir ve bunlardan 4 ü *Taraxacum* türlerinde ilk defa saptanmıştır ve 1 i yeni bir bileşiktir (Kisiel ve Michalska 2005).

Maddelerin ayrılmasında sütun kromatografisi ve preparatif ince tabaka kromatografisi teknikleri kullanılmıştır. Yapıları UV, $^1\text{H-NMR}$, HSQC, HMBC ve ESI-MS yöntemleri kullanılarak tayin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Taraxacum bessarabicum* subsp. *bessarabicum*, Etil Asetat Ekstresi, Diklormetan Ekstresi, Kromatografik Ayırım, Yapı Tayini.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 5125

İSTE kayıt numarası 81950'dir.

ABSTRACT

Keçeci, Z.(2011). Research on chemical components of the aerial parts of *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. subsp. *bessarabicum*. Istanbul University, Institute of Health Science, Department of Pharmacognosy. Master thesis. İstanbul.

The *Taraxacum* Wiggers species have been used in traditional medicine for different diseases. In this study, the dichloromethane and the ethyl acetate fractions of the methanol extract from the aerial parts of *Taraxacum bessarabicum* subsp. *bessarabicum*, which was collected from Erzincan, Spikor Mountain was investigated for its chemical compounds.

In this study; luteolin, luteolin-7-O- β -D-glucopyranoside, 8-hydroxy quercetin (gossypetin), 3,5-dicaffeoylquinic acid, 3,5-dicaffeoylquinic acid methyl ester, chlorogenic acid methyl ester, ferulic acid, caffeic acid, p-coumaric acid and aesculetin-7-O- β -D-glucopyranoside (cichoriin) were determined from the ethyl acetate extract and aesculetin was determined from the dichloromethane extract of the herbs of *Taraxacum bessarabicum* subsp. *bessarabicum*.

Important bioactive compounds are isolated from a lot of chemical investigations on *Taraxacum* species which are used in folk as therapeutic plants. To present, only the roots of *Taraxacum bessarabicum* are investigated. Totally 11 compounds isolated, 9 of them are sesquiterpene lactones (7guanolid, 2 germacranolid) and 2 of them are phenolic components. 4 of them are first investigated in *Taraxacum* species and 1 of them is a new compound (Kisiel and Michalska 2005).

Column chromatography and preparative thin layer chromatography were used for the separation of these compounds. Their structures were determined by using UV, ^1H -NMR, HSQC, HMBC and ESI-MS spectral methods.

Key Words: *Taraxacum bessarabicum* subsp. *bessarabicum*, Ethyl Acetate Extract, Dichloromethane Extract, Chromatographic Separation, Structure Analysis.

The present work was supported by the Research Fund of Istanbul University. Project

No.5125

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Taraxacum türleri Kuzey Yarımkürede ve Avrupa'nın tüm ülkelerinde yayılış gösteren, Türkiye'de 50 tür ile temsil edilen dayanıklı, süt taşıyan çok yıllık küçük bitkilerdir (Baytop 1996, Baytop 1999, Küçüker 2000, Güner ve ark. 2000). Rüzgarın hafif tohumlarını kilometrelerce uzağa iletmesi sayesinde hızla yayılma gösterirler. *Taraxacum*; Yunanca; taraxos-hastalık, akos-tedavi kelimelerinin birleşmesinden oluşur (Goldberg ve Blumental 2000). İngilizce'de 'dandelion' olarak isimlendirilen karahindiba bitkisi, bu ismini dişli yapraklarından dolayı Fransızca 'dent-de-lion' (aslan dişi) kelimelerinden alır. Fransızca'da bu bitki diüretik etkisinden dolayı altıslatan (pissenlit) olarak isimlendirilir (Schütz ve ark. 2006). Ülkemizde *Taraxacum* türlerine genel verilerin adı karahindibadır (Baytop 1997).



Şekil 1-1 : *Taraxacum bessarabicum* subsp. *bessarabicum*

(Erzincan, Foto: Prof..Dr. Aynur Sarı)

Karahindiba bitkisinin tedavide ilk kullanımına 10. ve 11. yüzyıllarda Arap doktorları tarafından karaciğer ve dalak rahatsızlıklarında kullanılışı kaynak olmuştur. Alman doktor ve botanist Leonhard Fuchs (1543) bitkinin gut, diyare, vezikül, dalak ve

karaciğer şikayetlerinin tedavilerinde kullanılabileceğini açıklamıştır. Karahindiba bitkisinin sarı çiçekleri 'İşaret Doktrini'ne göre sarı safra rahatsızlıklarıyla ilişkilendirilmiştir. Kuzey Amerika yerlileri bitkinin kök ve toprak üstü kısımlarından hazırlanan infüzyon ve dekoksionları böbrek hastalığı, dispepsi ve mide ekşimesinde kullanmıştır (Schütz ve ark. 2006). *Taraxacum officinale*; kök ve toprak üstü kısımlarıyla birlikte Almanya'da, safra rahatsızlıkları ve gastrointestinal şikayetleri tedavi edici, ayrıca diüreti uyarıcı bir tıbbi çay olarak lisanslanmıştır. (Goldberg ve Blumental 2000). Almanya'da taze bitkinin sulu dekoksionu veya suyu, bahar kürü olarak alınmaktadır. Meksika'da bütün bitkinin dekoksionu diabetes mellitus hastalığının kontrolünde kullanılmaktadır (Schütz ve ark. 2006). Karahindiba bitki ve yaprak müstahzarları; koleretik, diüretik, besin takviyesi ve doğal besin ürünlerinin içeriği olarak Amerika'da kullanılmaktadır (Goldberg ve Blumental 2000). Geleneksel Çin Tıbbı'nda karahindiba başka bitkilerle karıştırılarak; hepatitte, üst solunum yolu enfeksiyonları, bronşit veya pnömonide immune cevabı arttırmada ve göğüs enflamasyonlarında topikal kompres olarak kullanılmaktadır (Schütz ve ark. 2006). Ülkemizde halk arasında bitkinin hafif müshil, laksatif, idrar ve safra söktürücü ve anti-diyabetik ilaç olarak kullanılışı vardır (Baytop 1999, Önal ve ark. 2005). Bitkinin köklerinden hazırlanan dekoksion böbrek taşı, kumunu ve ateşi düşürmek amacıyla kullanılmaktadır (Tuzlacı 2006). *Taraxacum* türlerinden hazırlanan çay İç Anadolu'da spazm çözücü olarak kullanılmakta ve bitki ağrı kesici olarak yenmektedir (Özdemir 2005). Karadeniz'de ise bitkinin kalp kuvvetlendirici olarak kullanılışı vardır (Yazıcıoğlu 1993).



Şekil 1-2: *Taraxacum bessarabicum* subsp. *bessarabicum*

(Erzincan, Foto: Prof..Dr. Aynur Sarı)

Taraxacum türleri halk arasında asırlardır tedavi edici olarak kullanılırlar. Bitkilerin içeriğinde çeşitli kimyasal maddeler vardır; ancak sahip oldukları antienflamatuar, diüretik, antioksidan, koleretik, antikarsinogenik, analjezik, vb. gibi aktiviteler seskiterpen ve polifenolik bileşikler içermeleriyle ilişkilendirilmiştir (Schütz ve ark. 2006). Tıbbi kullanım dışında *Taraxacum* türleri gıda olarak da kullanılır. Avrupa’da geleneksel olarak ilkbaharda genç yaprakların salatası yenir (Van Wyk ve ark. 2004). Çorbası ve şarabı da yapılır. Kökler sonbaharda toplanır, kurutulur, kavrulur ve kahvenin yerine kullanılır. Avrupa Konseyi *Taraxacum officinale* bitkisini gıda tatlandırıcısı, doğal bir kaynak olarak listelemiştir. Gıda maddelerine küçük miktarlarda eklenebilir. Rozet yaprakları, ilkbaharda İstanbul pazarlarında sebze olarak satılmaktadır. Ege bölgesinde de sebze olarak kullanılır (Baytop 1999). Muğla, Antalya, İzmir, Niğde, Iğdır, Denizli, Afyon, Kocaeli ve İstanbul gibi illerimizde yaprakları kullanılarak çeşitli yemekler yapılır (Tuzlacı 2011)

Günümüze kadar halk arasında tedavi edici olarak yaygın kullanılan *Taraxacum* türleri üzerinde birçok kimyasal çalışmalar yapılmış; önemli biyoaktif maddeler izole edilmiştir. *Taraxacum* türlerinden; seskiterpen lakton, triterpen, norisoprenoid, sterol, lignan, flavonoid, kumarin, tanen, karbohidrat, organik asit, yağ asidi, amino asit ve karotenoid türevi maddeler elde edilmiş olup detayları kimyasal bölümde verilmiştir.

Bu alışmada Erzincan'dan toplanan *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. subsp. *bessarabicum* türünün toprak üstü kısımları incelenmiştir. *Taraxacum bessarabicum* bitkisinin günümüze kadar sadece kökleri incelenmiş olup, toplam 11 olmak üzere 9 seskiterpen lakton (7 guanolid, 2 germakranolid) ve 2 fenolik bileşik izole edilmiştir ve bunlardan 4  *Taraxacum* türlerinde ilk defa saptanmıştır ve 1 i yeni bir bileşiktir (Kisiel ve Michalska 2005).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Botanik Bölüm

2.2. Bitkinin Sistematikteki Yeri

Alem	: Plantae
Bölüm	: Magnoliophyta
Sınıf	: Magnoliopsida
Alt Sınıf	: Asteridae
Takım	: Asterales
Familya	: Asteraceae
Alt Familya	: Cichorioideae
Tribus	: Lactuceae
Cins	: <i>Taraxacum</i> Wiggers

2.3. Compositae (Asteraceae) Familyası

Tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otsu veya bazen çalı tipinde bitkilerdir. Yapraklar alternan veya bazen karşılıklı dizilişte, nadiren stipulalı, tam, dişli, loblu veya değişik şekillerde parçalanmıştır. Serbest çiçekler genellikle çok sayıda (nadiren tek), sapsız ve bir veya çok sıralı braktelerden yapılmış koruyucu bir involukrum ile çevrili bir kapitulum içinde biraraya toplanmıştır. Kapitulum bazen ikincil olarak kapituluma benzer bir baş (psödosefalyum) meydana getirir. Reseptakulum çıplak veya pul, uzun tüy, sert kıl taşımaktadır. Çiçekler epigin ya hepsi erdişi ve protandri, veya dişi, erkek (en azından fonksiyonel olarak) veya sterildir. Kaliks ovaryumun tepesinde tüy, sert kıl, pul veya dikenden oluşmuş bir papus şeklinde, veya sürekli bir taç şeklinde ya da tamamen eksiktir. Korolla gamopetal, tüpsü (huni şeklinde, veya alt kısmında dar silindirik, üstte çan biçiminde), ipliksi, dilsli veya nadiren iki dudaklıdır, genellikle 3 veya 5 dişli olup, nadiren eksiktir. Stamenler (4-)5 petallere bağlı (epipetal), filamentler genellikle serbest, anterler ise stilus etrafında bir silindir biçiminde yanyana birleşmiştir (singenezik), nadiren serbest, içe doğru açılırlar. Ovaryum alt durumlu, bir ovüllüdür, stilus genellikle tepede iki kola bölünmüştür. Disk çiçeklerinin stilusları çoğunlukla

anter silindirinden poleni alan toplayıcı tüyler taşımaktadır. Meyva genellikle tepesinde sapsız veya gaga biçiminde kalıcı veya düşücü papus taşıyan bir akendir (Davis 1975).

Compositae familyası 1000 e yakın cins ve 20000 e yakın türü ile çiçekli bitkilerin en zengin familyasıdır. Türkiye’de 133 cins ve 1156 tür ile temsil edilir (Baytop 1996). Familya bitkilerinin çoğu Compositae tipi salgı tüyü ve örtü tüyleri taşır.

Bu familya; Asteroideae (Tubuliflorae) ve Cichorioideae (Liguliflorae) olmak üzere iki alt familyaya ayrılır. Asteroideae altfamilyasında kapitulumdaki tüm çiçekleri tüpsü (tubilat) veya ortadaki çiçekler tüpsü, kenardaki çiçekler dilsidir (Zeybek N. ve Zeybek U. 1994).

2.3.1. Cichorioideae (Liguliflorae) Altfamilyası

Bu altfamilyadaki bitkilerde kapitulumu oluşturan çiçeklerin hepsi ligulat (dils) tir. Lateks boruları bulunur (Baytop 1996).

2.3.2. Lactuceae (Cichorieae) Tribusu

Süt borusu taşıyan, otsu, nadiren dikenli, farklı renkte çiçekleri olan bitkilerdir. Yapraklar alternan veya tabanda toplanmış olup, tam ya da parçalıdır. Kapitulum homogamdır. Bütün çiçekler dils ve hermafrodit olup, dils çiçek 5 dişli, sarı, mavi veya morumsu, nadiren beyazdır. İnvolukrum otsu veya zarımsıdır; fillariler bir yada birkaç sıralıdır. Kapitulum tablası palealı veya çıplaktır. Anterler tabanda ok şeklindedir. Stilus dallanmış, ince ve az çok ipliklidir. Akenler tepede gagalıdır. Papus yok ya da tüylü, nadiren pulludur. Kuzey Yarım Küre’de yaygın bir tribustur (Davis 1975).

2.3.3. Taraxacum Wiggers cinsi

Çiçek sapı skapusa benzer, tüysüz veya örümcek ağımsı şekilde iplikli tüylü olup; çok yıllıktır. Yapraklar tabanda, rozet şeklinde ve geriye lopludur. Kapitulum homogamdır. Çiçekler dils, tek başına veya nadiren bazısı skapusun üzerindedir. İnvolukrum köşeleri yuvarlakça bir dikdörtgen şeklinde, çansı; fillariler çok sıralı, iç taraftakiler dik, eşit, dıştakiler yayık veya kıvrıktır. Fillariler bazen tepenin biraz altında bir kambur ile veya boynuzludur. Kapitulum tablası çıplaktır. Çiçekler sarı, nadiren beyaz olup; dils çiçekler bazen sırttan renkli çizgilidir. Akenler dikdörtgensi, silindirik,

boyuna yollu (10- yollu), çeşitli renklerde, genellikle üstten kısa dikenciklidir; tepede konik veya silindirik koniğe benzer daralmış yapı ince beyaz bir gaga taşır, nadiren gagasızdır. Papus çok sıralı, ince, kısa, sert tüylerden dolayı pürüzlü ve kalıcıdır (Davis 1975).

2000 tür içeren bu cins 35 seksiyon altında gruplandırılmıştır. Bunlardan 11'i Türkiye'de bilinmektedir. Türkiye'de 50 tür bulunmaktadır (Güner ve ark. 2000). Türkiye'deki *Taraxacum* türlerinin sitoloji ve döllenme sistemi çoğunlukla bilinmemektedir. Kromozom sayısı temel alınırsa Türkiye içinden veya dışından çeşitli türler (*T. besserabicum*, *T. brevirostre*, *T. buttleri*, *T. crepidiforme*, *T. minimum*, *T. oliganthum*, *T. serotinum*) büyük olasılıkla diploid ($2n=16$) ve eşeyseldir. Kökleri üst taraftan kesilse bile tekrar sürgün verebilir (Davis 1975).

2.3.4. *Leptocephala* Seksiyonu

Taraxacum besserabicum bitkisi *Leptocephala* seksiyonuna girer. Bu seksiyonda papuslar soluk mor, bazen kahverengi veya bariz olarak kirli beyazdır. Dış fillariler içerdikilerle eşit veya daha dar, tüysüz veya kenarları kirpikli olup; aken gagalıdır ve eğer varsa inceliği 0,1 mm'dir (Davis 1975).

2.3.5. *Taraxacum besserabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz.

Bitki tabanı seyrek olarak tüylüdür. Yapraklar tüysüz, az veya çok etli, lobludur. Yan loblar az veya çok üçgensel ve dişli, sivri ve çoğunlukla yayık. Skapus çoğunlukla kapitulumun altında az veya çok örümcek ağımsıdır. İnvolukrum hemen hemen silindirik, çoğunlukla soluk kırmızımsı-kahve. Dilsel çiçek dışarda kırmızı-mor ve stigmalar temiz sarıdır. Akenler; saman renginde, soluk kahve veya kırmızımsı-kahvedir, 4-6 mm, tepede az çok silindirik 1 mm uzunluğundaki konik uzantı ile kısa dikenciklidir, gaga 4-5,5 mm olup, papuslar soluk kırmızımsı kahveden çok soluk mora doğrudur (Davis 1975).

2.3.6. *Taraxacum besserabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. subsp. *bessarabicum*

Akenler saman renginde veya soluk kahve, 4-4,5 mm (tepede konik uzantılı) olup, gaga 4 mm'dir (Davis 1975).

Ülkemizde yayılışı; **A7/8** Trabzon, **A9** Kars, **B3** Afyon, **B4** Niğde, **B6** Sivas, **B7** Erzincan, **B8** Erzurum, **B9** Van, **C2** Muğla, **C4** Konya, **C9** Hakkari (Davis 1975).

2.3.7. *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.)Hand.-Mazz. subsp. *gumusanicum*

Akenler kırmızımsı-kahve, 6 mm (tepede konik uzantılı) olup, gaga 5-5,5 mm'dir (Davis 1975).

Ülkemizde yayılışı; A7 Gümüşhane (Davis 1975).

2.4. Kimyasal Bölüm

2.4.1. *Taraxacum* Türlerinde Saptanan Bileşikler

2.4.1.1. *Taraxacum alpinum*

1. Deasetilmatrikarin
2. Deasetilmatrikarin 8-O- β -glukopiranozit (Notoserolit A)
3. 8- deasetilmatrikarin-8-O-sülfat
4. 9 α -hidroksi-3-deoksizaluzanın C
5. 11 β ,13 dihidro-9 α -hidroksi-3-deoksizaluzanın C (Annuolid)
6. Dihidrodehidrodikoniferilalkol 4- O- β -D-glukopiranozit
7. 11 β -hidroksileukodin-11-O- β -D-glikopiranozit
8. Fenetilalkol
9. Azuleno[4,5,b]furan-2,7-dion,3,3a,4,5,9a,9b-hekzahidro-3,6,9-trimetil-4(sulfoksi),sodyum tuzu
10. Benzil- O- β -D-glukopiranozit

(Michalska ve Kisiel 2007)

2.4.1.2. *Taraxacum bessarabicum*

1. 10 β -hidroksi-1- α (10)-dihidrodeasetilmatrikarin 8-O- β -glukopiranozit
2. Matrikarin
3. Deasetilmatrikarin
4. Deasetilmatrikarin 8-O- β -glukopiranozit (Notoserolit A)
5. 9 α -hidroksi-3-deoksizaluzanın C
6. Annuolit
7. İkserin D

8. Songusit A
9. Sikoriosit C
10. Dihidrosiringin
11. 4'-hidroksifenilasetik asit

(Kisiel ve Michalska 2006)

2.4.1.3. *Taraxacum bicorné*

1. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
2. 11 β , 13 dihidro-taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
3. Songusit A
4. Ainsliosit
5. Glikozaluzanin C (Vernofleksuosit)

(Michalska ve Kisiel 2001)

2.4.1.4. *Taraxacum coreanum*

1. Taraksinik asit
2. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit

(Choi ve ark. 2002)

2.4.1.5. *Taraxacum disseminatum*

1. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
2. 11 β , 13 dihidro-taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
3. 4 α , 15, 11 β , 13-tetrahydroidentin B
4. 4 α , 15, 11 β , 13-tetrahydroidentin B-1-O- β -glukopiranozit
5. 1 β , 3 β , 6 α -trihidroksi-4 α (15)-dihidrokokstik asit metil ester
6. 4 α , 15, 11 β , 13-dihidroidentin B-1-O- β -glukopiranozit

(Zielinska ve Kisiel 2000)

2.4.1.6. *Taraxacum erythrospermum*

1. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
2. 11 β ,13 dihidro-taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
3. Ainsliosit
4. 10- α -hidroksi-10(14)-dihidrozaluzanin C
5. Jakkinelin
6. Krepidiasit B

(Michalska ve Kisiel 2007)

2.4.1.7. *Taraxacum falcilobum*

1. Klorojenik asit
2. β -sitosteril-3-O-glukozit (Daukosterol)
3. ψ -taraksasteril asetat
4. Luteolin-7-O-glikozit

(Ling ve ark. 2000)

2.4.1.8. *Taraxacum formosanum*

1. Taraksafolit
2. Taraksafolin B
3. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
4. Metil ferulat
5. 4-hidroksi-3-metoksi-trans-sin-namaldehit
6. Siringaldehit
7. Siringik asit
8. Metil siringat
9. 4-hidroksibenzaldehit
10. 4-hidroksibenzoik asit
11. Metil paraben

12. 4-metoksibenzoik asit
13. Vanilin
14. Vanilik asit
15. Metil vanilat
16. 3-formil indol
17. Metil indol-3-karboksilat
18. Nikotinamid
19. Stigmasterol
20. β -sitosterol
21. Taraksasin A
22. Taraksasin B
23. 3-karboksi-1,2,3,4-tetrahidro- β -karbolin
24. 1,2,3,4-tetrahidro-1,3,4-triokso- β -karbolin
25. İndol-3-karboksaldehit
26. İndol-3-karboksilik asit
27. 13²-hidroksi-(13²-R)-feofitin-b
28. Metil feoforbit-b
29. β -amirin asetat
30. Luteolin-7-O-glukozit
31. Luteolin-7-O-glukozil-2'-O-ksilozit
32. Eskuletin
33. Dihidrosiringin
34. p-hidroksi-sinnamik asit (Kumarik asit)
35. Kafeik asit
36. Ferulik asit
37. Fenil alanin

38. Benzoik asit
39. Metil paraben
40. p-hidroksifenil asetik asit metil ester
41. (3R,6R,7E)-3-hidroksi-4,7-megastigma-dien-9-on
42. 2,6,6-trimetil-4-hidroksi-1-sikloheksen-1-karboksaldehit
43. β -sitosteril-3-O-glukozit
44. Stigmasteril-3-O-glukozit
45. ψ -taraksasteril asetat

(Leu ve ark. 2003, Leu ve ark. 2005)

2.4.1.9. *Taraxacum hallaisanensis*

1. β -sitosterol
2. Stigmasterol
3. Kampesterol
4. β -amirin asetat
5. α -amirin asetat
6. Lupeol asetat
7. 4α , 15, 11β , 13-dihidroridentin B-1-O- β -glukopiranozit
8. 4α , 15, 11β , 13-tetrahidroridentin B-1-O- β -glukopiranozit
9. 4α , 15, 11β , 13-tetrahidroridentin B
10. Epikateşin
11. 3,4 dihidroksibenzoik asit (Protokateşoik asit)
12. Luteolin-7-O- β -D-glukozit
13. Luteolin 7-O- $[\alpha$ -L-ramnopiranozil (1 $\rightarrow$ 6)- β -D-glukopiranozit]
(Luteolin-7-O-rutinozit)

(Yang ve ark. 1996, Whang ve ark. 1994, Whang ve ark. 1996))

2.4.1.10. *Taraxacum hondoense*

1. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
2. 11 β ,13 dihidro-taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
3. Ainsliosid
4. Deasetilmatrikarin
5. 11 β -hidroksideasetilmatrikarin-8-O- β -D-glikopiranozit
6. 11 β -hidroksileukodin-11-O- β -D-glikopiranozit
7. Deasetilmatrikarin-8-O- β -D-glikopiranozit
8. Glikozaluzanin C
9. 11 β ,13-dihidro-glikozaluzanin C
10. Pikrisit B
11. Songusit A
12. Siringin
13. Dihidrosiringin
14. Dihidrokoniferin
15. 2-(4'- β -glukopiranoziloksi)- feniletanol

(Kisiel ve Michalska 2005)

2.4.1.11. *Taraxacum japonicum*

1. Tarakserol
2. β -amirin
3. β -amirin asetat
4. α -amirin asetat
5. Taraksasterol
6. Taraksasteril asetat
7. ψ -taraksasteril asetat
8. Tarakseril asetat

9. Lupeol
10. Lupeol asetat
11. Lupenon
12. Lup-12-en ($18\beta,19\beta$) (Neolupen)
13. Lup-12-en-3-ol ($3\beta,18\beta,19\beta$) (Neolupenol)
14. Lup-12-en-3-ol, asetat ($3\beta,18\beta,19\beta$) (Neolupenil asetat)
15. Lup-12-en-3-on ($18\beta,19\beta$) (Neolupenon)
16. Neolup-13(18)-en-3-il,asetat
17. 27-norlup-14-en,13-metil ($3\beta,13\alpha,18\beta,19\beta$) (Tarolupen)
18. 27-norlup-14-en-3-ol,13-metil ($3\beta,13\alpha,18\beta,19\beta$) (Tarolupenol)
19. 27-norlup-14-en-3-ol,13-metil,asetat ($3\beta,13\alpha,18\beta,19\beta$) (Tarolupenil asetat)

(Ageta ve ark. 1981, Tarasaki ve ark. 1999)

2.4.1.12. *Taraxacum kok-saghyz*

1. Taraksasterol
2. Taraksasteril asetat
3. Taraksastenon
4. Tarakserol
5. Ergosterol
6. Stigmasterol
7. Sitosterol
8. Tartarik asit
9. Süksinik asit
10. Malik asit
11. Palmitik asit
12. Stearik asit

13. Linoleik asit
14. Oleik asit
15. Ksiloz
16. Apioz
17. Riboz
18. Glutamik asit
19. Aspartik asit
20. Serin
21. Glisin
22. Valin
23. Alanin
24. Lösin
25. İzölösın
26. Tireonin

(Horche 1955, Matutano ve ark. 1956, Chrastil 1956, Herrera ve ark. 1957, Diez 1961, Matia 1962)

2.4.1.13. *Taraxacum laevigatum*

1. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
2. 11 β , 13 dihidro-taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
3. 4 α , 15, 11 β , 13-dihidroridentin B-1-O- β -glukopiranozit
4. 4 α , 15, 11 β , 13-tetrahydroridentin B
5. 1 β , 3 β , 6 α -trihidroksi-4 α (15)-dihidrokokstik asit metil ester
6. 1 β , 3 β , 6 α -trihidroksi-4 α (15)-dihidrokokstik asit metil ester 1'-O- β -D-glukopiranozit
7. İkserin D

(Zielinska ve Kisiel 2000)

2.4.1.14. *Taraxacum linearisquameum*

1. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
2. 2 β -hidroksisantamarin-1- β -glukopiranozit
3. 4 α , 15, 11 β , 13-dihidroridentin B-1-O- β -glukopiranozit
4. (1S,2S,4R,5S)-2,3,4,6-tetrahidroksi-5-[2-(4-hidroksifenil)asetil]
oksisikloheksill-2-(4-hidroksifenil)asetat
5. (1S,2S,4R,5S)-2,3,4,6-tetrahidroksi-4-[2-(4-hidroksifenil)asetil]
oksisikloheksill-2-(4-hidroksifenil)asetat

(Zidorn ve ark. 1999)

2.4.1.15. *Taraxacum macrolepium*

1. Klorojenik asit
2. Kafeik asit
3. Kersetin 3-O-rutinozit
4. Rosmarinik asit
5. Mirsetin
6. Kersetin
7. Luteolin

(Gökbulut ve Şarer 2009)

2.4.1.16. *Taraxacum mongolicum*

1. Luteolin
2. Kersetin
3. Artemetin
4. Luteolin-7-O- β -D-glukopiranozit
5. Genkvanin
6. İsoetin
7. Kersetin-3', 4', 7-trimetil eter

8. Luteolin-7-O- β -D-galaktopiranozit
9. Genkvanin-4'-O- β -D-rutinozit
10. Kersetin-7-O-[β -D-glukopiranozil(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-glukopiranozit] (Kersetin 7-O-gentiobiozit)
11. Kersetin-3,7-O- β -D-diglukopiranozit
12. Isoetin-7-O- β -D-glukopiranozil-2'-O- α -L- arabinopiranozit
13. Isoetin-7-O- β -D-glukopiranozil-2'-O- α -D- glukopiranozit
14. Isoetin-7-O- β -D-glukopiranozil-2'-O- β -D-ksilopiranozit
15. Hesperetin
16. Hesperidin
17. 6,9,10- trihidroksibenzoksanten-1,2-dikarboksilik asit (Mongolikumin A)
18. 1-l-hidroksi-2-okso-gaya-1-(10),3,5-trien-8, 12-lakton (Mongolikumin B)
19. p- kumarik asit
20. Kafeik asit
21. Ferulik asit
22. 3-O- kafeoilkinik asit (Klorojenik asit)
23. 3,5-di-O- kafeoilkinik asit
24. 3,4-di-O- kafeoilkinik asit
25. 4,5-di-O- kafeoilkinik asit
26. Eskuletin
27. Rufesidrit
28. 1-hidroksimetil-5-hidroksi-fenil-2-O- β -D-glukopiranozit
29. p-hidroksibenzoik asit
30. p-kumarik asit
31. 3,5-dihidroksibenzoik asit

32. Gallik asit
33. Gallisin
34. Siringik asit
35. 3,4-dihidroksibenzoik asit
36. Kafeik asit etil ester
37. İzodonseskitin A
38. Taraksasin
39. Azuleno [6,5,b]furan-2,7-dion, 3,5,8-trimetil
40. Taraksasteril asetat
41. ψ -taraksasteril asetat
42. Lupenol asetat
43. Palmitik asit
44. β -sitosterol
45. Stigmasterol

(Shi ve ark. 2007, Shi ve ark. 2008a, Shi ve ark. 2008b, Shi ve ark. 2008c)

2.4.1.17. *Taraxacum obovatum*

1. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
2. 11 β ,13 dihidro-taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
3. Deasetilmatrikarin
4. Notoserolit A
5. 11 β -hidroksileukodin-11-O- β -D-glikopiranozit
6. Songusid A
7. Eskuletin
8. İkarisit B1
9. Loliolit
10. Roseosit

11. Sikorin

(Michalska ve Kisiel 2003)

2.4.1.18. *Taraxacum officinale*

1. Tetrahidroridentin B
2. Taraksakolit-O- β -glukopiranozit
3. 11 β ,13 dihidrotaraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
4. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
5. Taraksakozit
6. Taraksasterol
7. ψ -taraksasterol
8. Faradiol
9. β -sitosterol glukozit
10. Tarakserol
11. β -amirin asetat
12. Taraksasteril asetat
13. ψ -taraksasteril asetat
14. β -sitosterol
15. Koumestrol
16. Skopoletin
17. Benzoik asit
18. p-hidroksi benzoik asit
19. Kersetin
20. Luteolin
21. m-metoksi p-hidroksi benzoik asit
22. 4-hidroksi benzen asetik asit
23. Eskuletin

24. Kafeik asit
25. Kersetin 7-O- β -D-glukopiranozit
26. Ferulik asit
27. İzoramnetin 3-O- β -D-glukopiranozit
28. Luteolin 4'-O- β -D-glukopiranozit
29. Luteolin 3-O- β -D-glukopiranozit
30. Luteolin 7-O- β -D-glukopiranozit
31. İzoramnetin 3,7-O- β -D-diglukopiranozit
32. p-kumarik asit
33. Luteolin 7-O- β -D-ramnoglukozit
34. Luteolin 7-O- β -D-gentibiozit
35. Protokateşik asit
36. Vanilik asit
37. β -resorsiklik asit
38. Kersetin 3,7-O-diglukozit
39. Luteolin 7-O-rutinozit
40. Umbelliferon
41. p-hidroksifenilasetik asit
42. Siringik asit
43. Ainsliosit
44. 3 β -hidroksilup-18(19)-en-21-on
45. 11 β ,13 dihidrolaktusin
46. Benzil- O- β -D-glukopiranozit
47. Dihidrokoniferin
48. Siringin
49. Dihidrosiringin

50. İksirin D
51. Lutein epoksit (Taraksantin)
52. Taraksien
53. β -sitosterol
54. β -amirin
55. Klorojenik asit
56. Luteolin 3'-metil eter (Krisoeriol)
57. Sikorin
58. Eskulin
59. Sikorik asit
60. cis-kaftarik asit
61. trans-kaftarik asit
62. trans-kotarik asit
63. Kinik asit
64. 3,4-di-O-kafeoilkinik asit
65. 3,5-di-O-kafeoilkinik asit
66. 4,5-di-O-kafeoilkinik asit
67. Luteolin 7-O-gentiobiozit
68. Krizoeriol 7-O-glukozit
69. Apigenin 7-O-glukozit
70. Stigmasterol
71. Linoleik asit
72. Linolenic acid
73. Oleik asit
74. Palmitik asit

((Burrows ve Simpson 1939, Booth 1963, Churi ve Prosek 1968, Wolbis ve Krolukowska 1985, Wolbis ve ark. 1993, Bisset ve Wichtl 1994, Williams ve ark. 1996, Newall ve ark. 1996, Kisiel ve Barszcz 1999, Simandi ve ark. 2002, Barnes ve ark. 2002 Schütz ve ark. 2005, Martinez ve ark. 2006)

2.4.1.19. *Taraxacum platycarpum*

1. Deasetilmatrikarin
2. Apigenin
3. Luteolin-7-O-glukozit

(Ho ve ark. 1998, Kaneta ve ark. 1978)

2.4.1.20. *Taraxacum rubicundum*

1. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
2. 11 β ,13 dihidrotaraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
3. Dihidrodehidrodikoniferilalkol 4- O- β -D-glukopiranozit
4. Dihidrodehidrodikoniferilalkol 9- O- β -D-glukopiranozit
5. Dihidrosiringin

(Michalska ve Kisiel 2005)

2.4.1.21. *Taraxacum serotinum*

1. 1 β ,3 β ,6 α -trihidroksi-4 α (15)-dihidrokokostik asit metil ester
2. 1 β ,3 β ,6 α -trihidroksi-4 α (15)-dihidrokokostik asit metil ester-1-O- β -glukopiranozit
3. 4 α , 15, 11 β , 13-tetrahydroridentin B
4. Glukozaluzanin C
5. 11 β ,13-dihidro-glikozaluzanin C
6. Pikrisit B

(Kisiel ve Michalska 2009)

2.4.1.22. *Taraxacum sinicum*

1. Kafeik asit
2. Ferulik asit
3. Klorojenik asit
4. Luteolin
5. Luteolin 4'-metil eter (Diosmetin)
6. Luteolin-7-O-glukozit
7. Apigenin
8. Apigenin-7-O-glukozit
9. Daukosterol
10. Stigmasterol
11. β -sitosterol

(Ling ve ark. 1998, Ling ve Zhang 1998)

2.4.1.23. *Neo-Taraxacum siphonathum*

1. Kafeik asit Klorojenik asit
2. Kersetin
3. Luteolin
4. Kersetin 3-O- β -D-glukopiranozit
5. Kersetin 3-O- β -D-arabinofuranozit
6. Kersetin 3-O- β -D-arabinopiranozit
7. Luteolin-7-O- β -D-glukopiranozit
8. β -sitosterol
9. Daukosterol
10. Luteolin 3-O- β -D-glukopiranozit
11. Luteolin 4-O- β -D-glukopiranozit

(Shi ve ark. 2009, Jiang ve ark. 2010)

2.4.1.24. *Taraxacum udum*

1. Taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
2. 11 β ,13 dihidro-taraksinik asit 1'-O- β -D-glukopiranozit
3. Siringin
4. Dihidrosiringin
5. Metil p-hidroksifenilasetat
6. Taraksinik asit 6-O-asetil- β -glukopiranozit
7. Makroklinit A
8. Dihidrodehidrodikoniferilalkol 9-O- β -D-glukopiranozit
9. Taraksinik asit
10. 11 β ,13 dihidro-taraksinik asit
11. Siringaresinol-4'-O- β -D-glikopiranozit

(Michalska ve ark. 2010)

2.4.1.25. *Taraxacum wallichii*

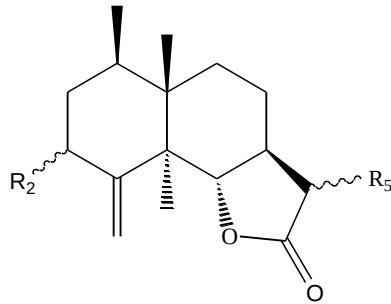
1. Taraksasin
2. Azuleno [6,5,b]furan-2,7-dion, 3,5,8-trimetil
3. Lupeol asetat
4. β -amirin
5. Oleanolik asit
6. ψ -taraksasterol
7. β -sitosterol
8. β -sitosterol glukozit

(Vigar ve ark 2000)

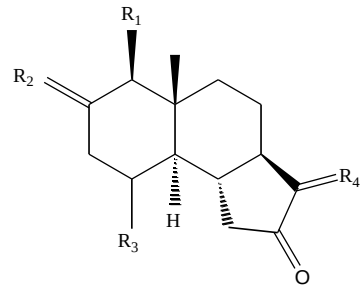
2.4.2. *Taraxacum* Türlerinden Elde Edilen Bileşiklerin Kimyasal Yapıları

2.4.2.1. Seskiterpen Lakton Yapısındaki Maddeler

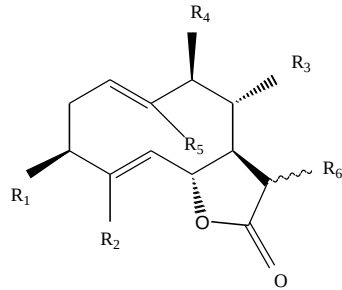
Tablo 2-1 :*Taraxacum* türlerinden elde edilen ödesmanolid yapısındaki bileşikler-1



Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	Elde edildiği tür(ler)
4α, 15, 11β, 13-dihidroridentin B-1-O-β-glukopiranozit	Gl	α H, β OH	α H, β CH ₃	H	CH ₂	<i>T. disseminatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. hallaisanensis</i> (Yang ve ark. 1996), <i>T. linearisquameum</i> (Zidorn ve ark 1999)
4α, 15, 11β, 13-tetrahidroridentin B	H	α H, β OH	α H, β CH ₃	H	α CH ₃ , β H	<i>T. disseminatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. hallaisanensis</i> (Yang ve ark. 1996), <i>T.laevigatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. officinale</i> (Bisset ve Wichtl 1994), <i>T. serotinum</i> (Kisiel ve Michalska 2009)
4α, 15, 11β, 13-tetrahidroridentin B-1-O-β-glukopiranozit	Gl	α H, β OH	α H, β CH ₃	H	α CH ₃ , β H	<i>T. disseminatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. hallaisanensis</i> (Yang ve ark. 1996)
Taraksakolit-O-β-glukopiranozit	H	O	α CH ₃ , β H	H	α CH ₃ , β H	<i>T. officinale</i> (Bisset ve Wichtl 1994)

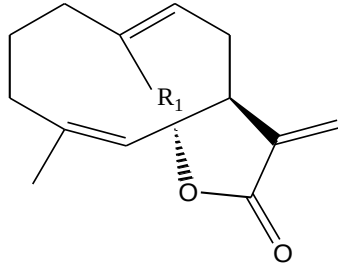
Tablo 2-2 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen ödesmanolid yapısındaki bileşikler-2

Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Elde edildiği tür(ler)
2β-hidroksisantamarin-1-β-glukopiranozit	O-Gl	α H, β OH	CH ₃	CH ₂	<i>T. linearisquameum</i> (Zidorn ve ark. 1999)

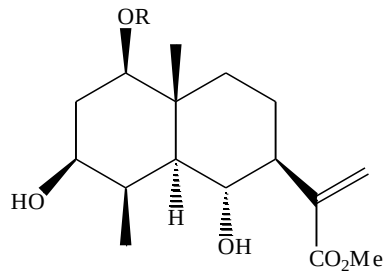
Tablo 2-3 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen germakranolid yapısındaki bileşikler-1

Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	Elde edildiği tür(ler)
Taraksinik asit	H	H	H	H	COOH	CH ₂	<i>T. coreanum</i> (Choi ve ark. 2002), <i>T. udum</i>
11β,13-dihidro-taraksinik asit	H	H	H	H	COOH	CH ₃	<i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)

Taraksinik glukopiranozit	asit	1'-O-β-D-	H	CH ₃	H	H	COO-Gl	CH ₂	<i>T. bicornes</i> (Michalska ve Kisiel 2001), <i>T. coreanum</i> (Choi ve ark. 2002) <i>T. disseminatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005), <i>T. erythrospermum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005) <i>T. laevigatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. linearisquameum</i> (Zidorn ve ark. 1999), <i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003), <i>T. officinale</i> (Bisset ve Wichtl 1994), <i>T. rubicundum</i> (Michalska ve Kisiel 2005), <i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)
11β,13-dihidro-taraksinik O-β-D-glukopiranozit	asit	1'-	H	CH ₃	H	H	COO- Gl	α CH ₃ , β H	<i>T. bicornes</i> (Michalska ve Kisiel 2001), <i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. disseminatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. erythrospermum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. laevigatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003), <i>T. officinale</i> (Bisset ve Wichtl 1994), <i>T. rubicundum</i> (Michalska ve Kisiel 2005), <i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)
Taraksinik glukopiranozil ester	asit	6-O-asetil-β-	H	CH ₃	H	H	COO-Gl- CH ₂ CO	CH ₂	<i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)
Pikrisit B			H	CH ₂ O- Gl	H	H	CH ₃	CH ₂	<i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. serotinum</i> (Kisiel ve Michalska 2009)
Songusit A			O- Gl	CH ₃	H	H	CH ₃	α CH ₃ , β H	<i>T. alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006), <i>T. bicornes</i> (Michalska ve Kisiel 2001), <i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003)
Sikoriozit C			O- Gl	CH ₃	OH	H	CH ₃	α CH ₃ , β H	<i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006)

Tablo 2-4 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen germakranolid yapısındaki bileşikler -2

Madde ismi	R ₁	Elde edildiği tür(ler)
Ainsliosit	COO- Gl	<i>T. bicornе</i> (Michalska ve Kisiel 2001), <i>T. erythrospermum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. officinale</i> (Kisiel ve Barszcz, 1999), <i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)

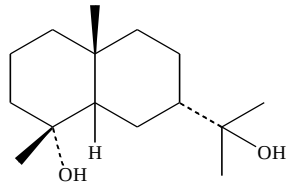
Tablo 2-5 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen germakranolid yapısındaki bileşikler

Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
1β,3β,6α-trihidroksi-4α(15)-dihidrokoistik asit metil ester	H	<i>T. disseminatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. laevigatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. serotinum</i> (Kisiel ve Michalska 2009)

1 β ,3 β ,6 α -trihidroksi-4 α (15)-dihidrokokostik asit metil ester
-1-O- β -glukopiranozit

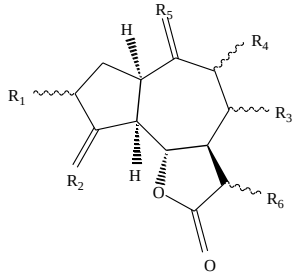
Gl *T. laevigatum* (Zielinska ve Kisiel 2000), *T. serotinum* (Kisiel ve Michalska 2009)

Tablo 2-6 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen germakranolid yapısındaki bileşikler -3

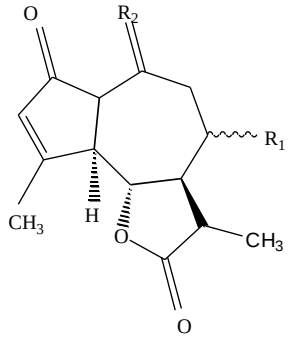


Madde ismi **Elde edildiği tür(ler)**

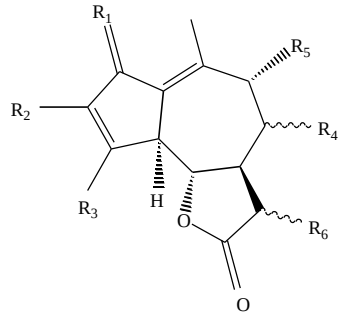
İzodonseskitin A *T. mongolicum* (Shi ve ark. 2008a)

Tablo 2-7 :*Taraxacum* türlerinden elde edilen ganyanolid yapısındaki bileşikler-1

Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	Elde edildiği tür(ler)
9 α -hidroksi-3-deoksizaluzanin C	H, H	CH ₂	H	α OH	CH ₂	CH ₂	<i>T. alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006)
10- α -hidroksi-10(14)-dihidrozaluzanin C	OH	CH ₂	H	H	α OH, β CH ₃	CH ₂	<i>T. erythrospermum</i> (Michalska ve Kisiel 2007)
Annuolid D	H, H	CH ₂	H	α OH	CH ₂	α CH ₃ , β H	<i>T. alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006)
Glikozaluzanin C	α H, β O- Gl	CH ₂	H	H	CH ₂	CH ₂	<i>T. bicornne</i> (Michalska ve Kisiel 2001), <i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. serotinum</i> (Kisiel ve Michalska 2009)
11 β ,13-dihidro-glikozaluzanin C	α H, β O- Gl	CH ₂	H	H	CH ₂	α CH ₃ , β H	<i>T. alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. serotinum</i> (Kisiel ve Michalska 2009)
Makroklinit A	α H, β O- Gl	CH ₂	H	α OH	CH ₂	CH ₂	<i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)
İkserin D	α H, β O- Gl	CH ₂	H	H	α OH, β CH ₃	CH ₂	<i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006), <i>T. laevigatum</i> (Zielinska ve Kisiel 2000), <i>T. officinale</i> (Kisiel ve Barszcz, 1999)

Tablo 2-8 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen gyanolid yapısındaki bileşikler -2

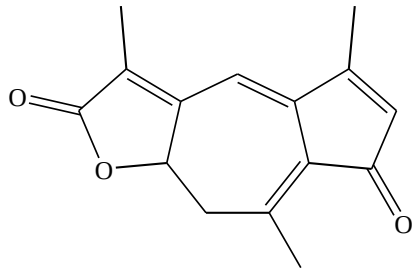
Madde ismi	R ₁	R ₂	Elde edildiği tür(ler)
10β-hidroksi-1-α (10)-dihidrodeasetilmatrikarin 8-O-β-glukopiranozit	α O- Gl	α CH ₃ , OH	<i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006)

Tablo 2-9 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen gyanolid yapısındaki bileşikler -3

Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	Elde edildiği tür(ler)
11β-hidroksileukodin-11-O-β-D-glikopiranozit	O	H	CH ₃	H	H	α CH ₃ , β O- Gl	<i>T.alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T.hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T.obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003)
Deasetilmatrikarin	O	H	CH ₃	α OH	H	α CH ₃ , β H	<i>T. alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006), <i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003), <i>T. platycarpum</i> (Ho ve ark. 1998)
Notoserolid A	O	H	CH ₃	α O-Gl	H	α CH ₃ , β H	<i>T. alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006), <i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003)
8-deasetilmatrikarin-8-O-sülfat	O	H	CH ₃	α OSO ₃ H	H	α CH ₃ , β H	<i>T. alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007)
Azuleno[4,5,b]furan-2,7-dion,3,3a,4,5,9a,9b-hekzahidro-3,6,9-trimetil-4(sulfoksi),sodyum tuzu	O	H	CH ₃	α OSO ₃ Na	H	α CH ₃ , β H	<i>T. alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007)

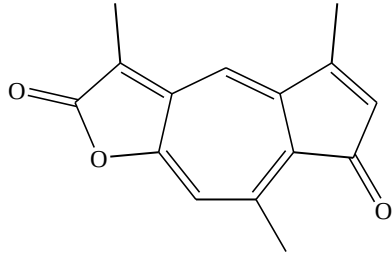
Matrikarin	O	H	CH ₃	α O-CH ₃ CO	H	α CH ₃ , β H	<i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006)
11 β -hidroksideasetilmatrikarin-8-O- β -D-glikopiranozit	O	H	CH ₃	α O- Gl	H	α CH ₃ , β OH	<i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005)
Taraksafolit	O	H	CH ₃	β O- Gl	H	α CH ₃ , β OH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)
11 β ,13-dihidrolaktusin	O	H	CH ₂ OH	α OH	H	α CH ₃ , β H	<i>T. officinale</i> (Kisiel ve Barszcz, 1999)
Jakkinelin	O	H	CH ₂ OH	H	H	α CH ₃ , β H	<i>T. erythrospermum</i> (Michalska ve Kisiel 2007)
Krepidiasit B	O	H	CH ₂ O-Gl	H	H	α CH ₃ , β H	<i>T. erythrospermum</i> (Michalska ve Kisiel 2007)

Tablo 2-10 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen gyanolid yapısındaki bileşikler -4



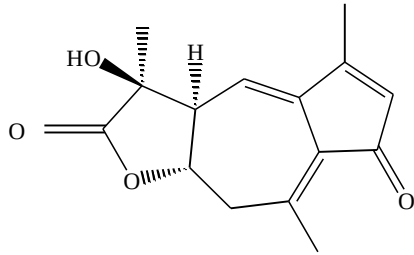
Madde ismi Elde edildiği tür(ler)

Taraksasin *T. mongolicum* (Shi ve ark. 2008a), *T. wallichii* (Vigar ve ark 2000)

Tablo 2-11 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen gyanolid yapısındaki bileşikler -5

Madde ismi

Elde edildiği tür(ler)

Azuleno [6,5,b]furan-2,7-dion, 3,5,8-trimetil *T. mongolicum* (Shi ve ark. 2008a), *T. wallichii* (Vigar ve ark 2000)**Tablo 2-12 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen gyanolid yapısındaki bileşikler-6**

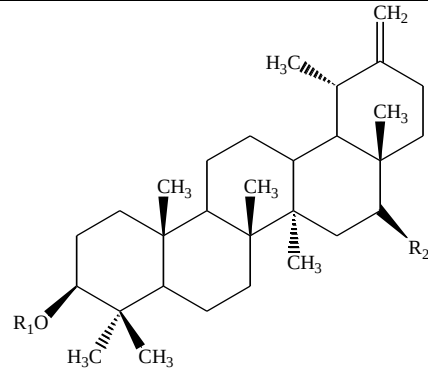
Madde ismi

Elde edildiği tür(ler)

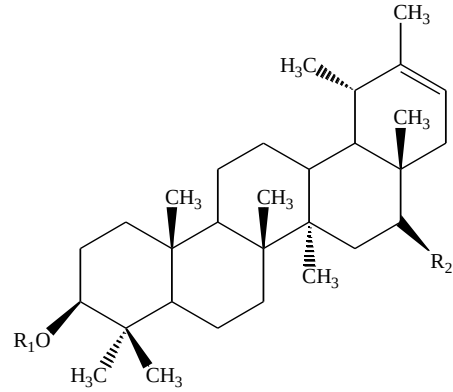
Mongolikumin B *T. mongolicum* (Shi ve ark. 2007)

2.4.2.2. Triterpenler

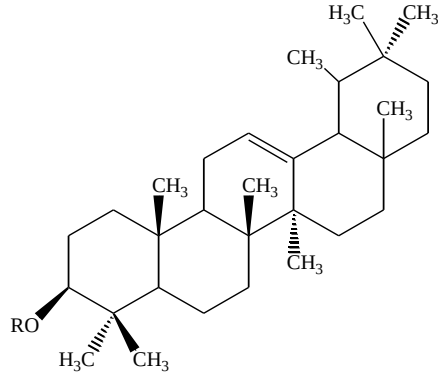
Tablo 2-13 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-1



Madde ismi	R ₁	R ₂	Elde edildiği tür(ler)
Taraksasterol	H	H	<i>T. japonicum</i> (Tarasaki ve ark. 1999), <i>T. kok-saghyz</i> (Matutano ve ark. 1956), <i>T. officinale</i>
Taraksastenon	-	H	<i>T. kok-saghyz</i> (Matutano ve ark. 1956)
Taraksasteril asetat	CH ₃ CO	H	<i>T. japonicum</i> (Tarasaki ve ark. 1999), <i>T. kok-saghyz</i> (Matutano ve ark. 1956), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a), <i>T. officinale</i> (Burrows ve Simpson 1939)

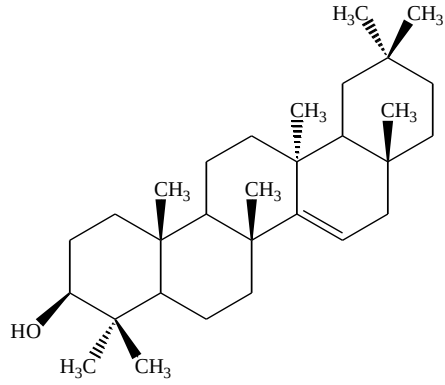
Tablo 2-14 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-2

Madde ismi	R ₁	R ₂	Elde edildiği tür(ler)
Ψ-taraksasterol	H	H	<i>T.officinale</i> (Bisset ve Wichtl 1994), <i>T.wallichii</i> (Vigar ve ark 2000)
Faradiol	H	OH	<i>T.officinale</i> (Bisset ve Wichtl 1994)
Ψ-taraksasteril asetat	CH ₃ CO	H	<i>T. falcilobum</i> (Ling ve ark. 2000), <i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. japonicum</i> (Tarasaki ve ark. 1999), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a) , <i>T. officinale</i> (Burrows ve Simpson 1939)

Tablo 2-16 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-4

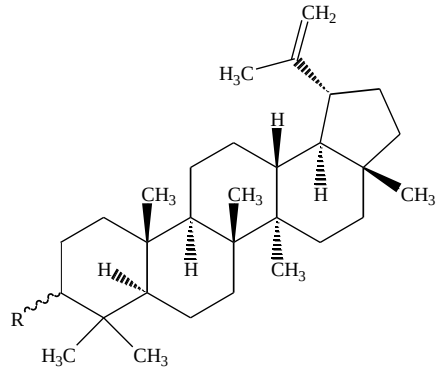
Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
β- amirin	H	<i>T. japonicum</i> (Tarasaki ve ark. 1999), <i>T. officinale</i> (Simandi ve ark. 2002), <i>T. wallichii</i> (Vigar ve ark 2000)
β-amirin asetat	CH ₃ CO	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. hallaisanensis</i> (Whang ve ark. 1996), <i>T. japonicum</i> (Tarasaki ve ark. 1999), <i>T. officinale</i> (Burrows ve Simpson 1939)

Tablo 2-17 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-5

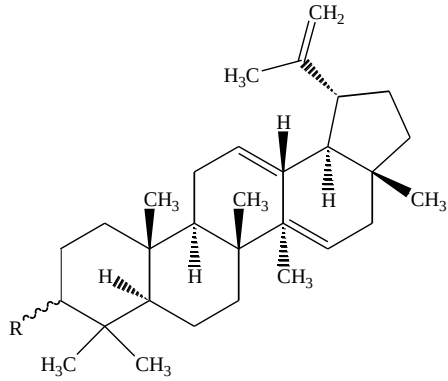


Madde ismi Elde edildiği tür(ler)

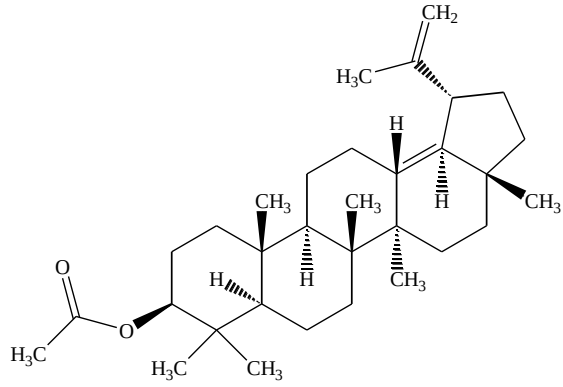
Tarakserol *T. japonicum* (Tarasaki ve ark. 1999), *T. kok-saghyz* (Matutano ve ark. 1956)

Tablo 2-18 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler -6

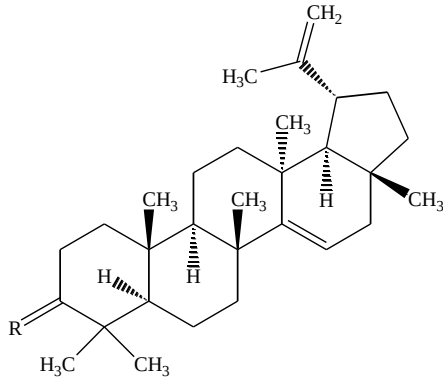
Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
Lupeol	OH	<i>T. japonicum</i> (Tarasaki ve ark. 1999)
Lupenon	O	<i>T. japonicum</i> (Tarasaki ve ark. 1999)
Lupeol asetat	O-CH ₃ CO	<i>T. hallaisanensis</i> (Whang ve ark. 1996) , <i>T. japonicum</i> (Tarasaki ve ark. 1999) , <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a), <i>T. wallichii</i> (Vigar ve ark 2000)

Tablo 2-19 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler -7

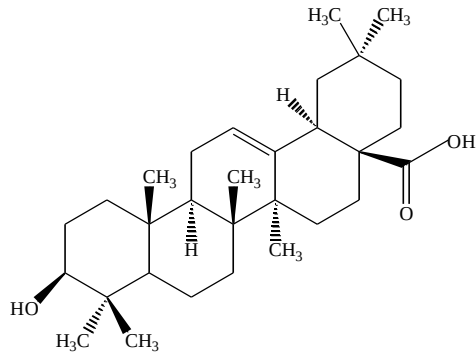
Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
Neolupen	H ₂	<i>T. japonicum</i> (Ageta ve ark. 1981)
Neolupenol	OH	<i>T. japonicum</i> (Ageta ve ark. 1981)
Neolupenil asetat	O-CO- CH ₃	<i>T. japonicum</i> (Ageta ve ark. 1981)
Neolupenon	O	<i>T. japonicum</i> (Ageta ve ark. 1981)

Tablo 2-20 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-8

Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
Neolup-13(18)-en-3-il,asetat	<i>T. japonicum</i> (Ageta ve ark. 1981)

Tablo 2-21 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler-9

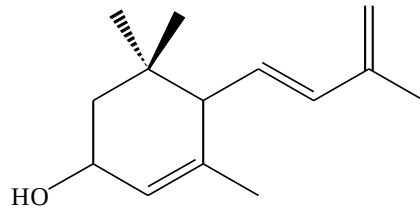
Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
Tarolupen	H ₂	<i>T. japonicum</i> (Ageta ve ark. 1981)
Tarolupenol	OH	<i>T. japonicum</i> (Ageta ve ark. 1981)
Tarolupenil asetat	O-CO- CH ₃	<i>T. japonicum</i> (Ageta ve ark. 1981)

Tablo 2-22 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen triterpen yapısındaki bileşikler -10

Maddenin ismi **Elde edildiği tür(ler)**

Oleanolik asit *T. wallichii* (Vigar ve ark 2000)

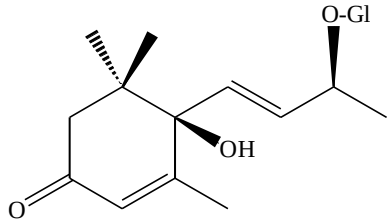
2.4.2.3. Norisoprenoitler

Tablo 2-23 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen norisoprenoit yapısındaki bileşikler -1

Madde ismi

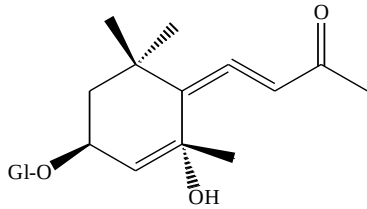
Elde edildiği tür(ler)

(3*R*,6*R*,7*E*)-3-hidroksi-4,7-megastigma-dien-9-on *T. formosanum* (Leu ve ark. 2003)

Tablo 2-24 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen norisoprenoit yapısındaki bileşikler -2

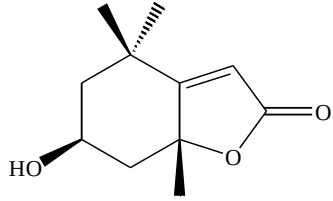
Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
------------	------------------------

Roseosit	<i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003)
----------	---

Tablo 2-25 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen norisoprenoit yapısındaki bileşikler -3

Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
------------	------------------------

İkarisit B ₁	<i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003)
-------------------------	---

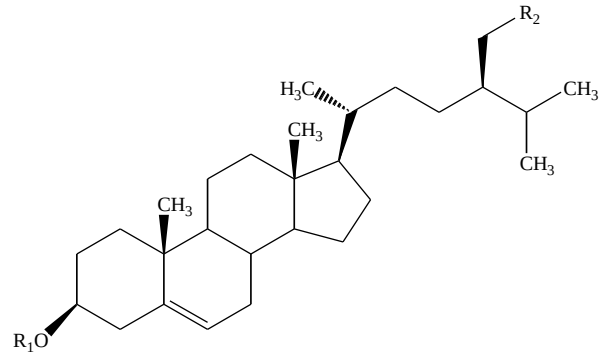
Tablo 2-26 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen norisoprenoit yapısındaki bileşikler -4

Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
------------	------------------------

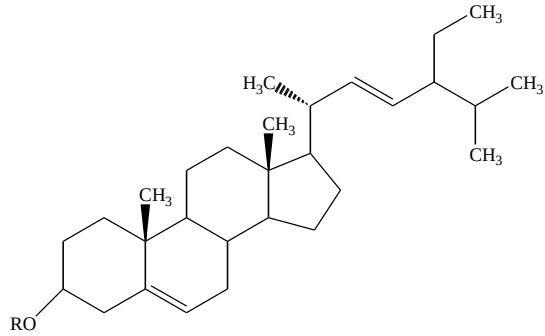
Loliolit	<i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003)
----------	---

2.4.2.4. Steroller

Tablo 2-27 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen sterol yapısındaki bileşikler -1

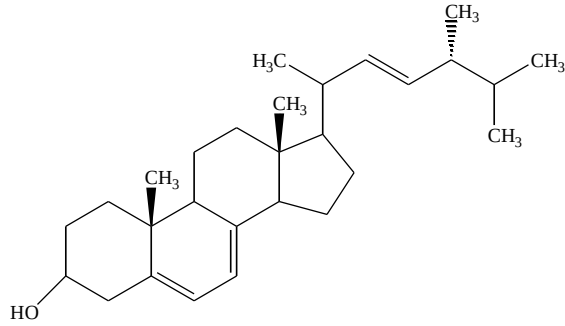


Madde ismi	R ₁	R ₂	Elde edildiği tür(ler)
β- sitosterol	H	CH ₃	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. hallaisanensis</i> (Whang ve ark. 1996), <i>T. kok-saghyz</i> (Herrera ve ark. 1957), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a), <i>T. officinale</i> (Burrows ve Simpson 1939), <i>T. sinicum</i> (Ling ve Zhang 1998), <i>Neo-T. siphonathum</i> (Shi ve ark. 2009), <i>T. wallichii</i> (Vigar ve ark 2000)
Kampesterol	H	H	<i>T. hallaisanensis</i> , <i>T. officinale</i>
Daukosterol	Gl	CH ₃	<i>T. falcilobum</i> (Ling ve ark. 2000), <i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. sinicum</i> (Ling ve Zhang 1998), <i>Neo-T. siphonathum</i> (Shi ve ark. 2009), <i>T. wallichii</i> (Vigar ve ark 2000)

Tablo 2-28 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen sterol yapısındaki bileşikler -2

Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
Stigmasterol	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. hallaisanensis</i> , <i>T. kok-saghyz</i> (Herrera ve ark. 1957) , <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a), <i>T. officinale</i> (Newall ve ark. 1996), <i>T. sinicum</i> (Ling ve Zhang 1998)
Stigmasteril 3-O-glukozit	Gl	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)

Tablo 2-29 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen sterol yapısındaki bileşikler -3

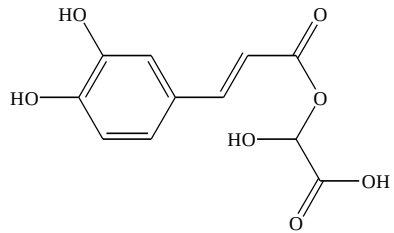


Madde ismi Elde edildiği tür(ler)

Ergosterol *T. kok-saghyz* (Herrera ve ark. 1957)

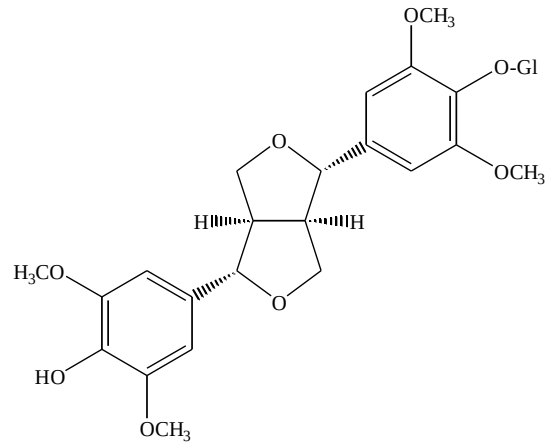
2.4.2.5. Lignan

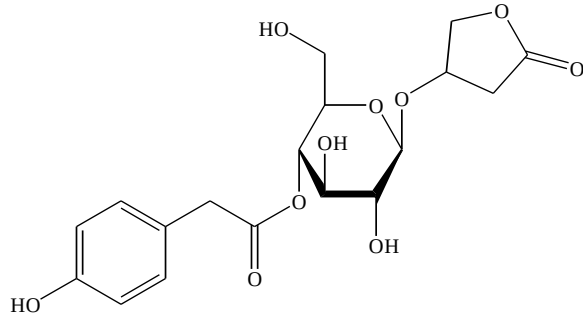
Tablo 2-30 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -1



Madde ismi Elde edildiği tür(ler)

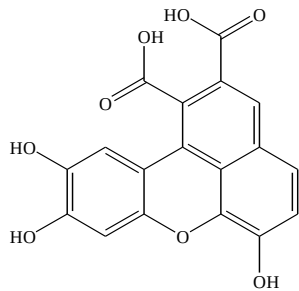
Taraksafolin B *T. formosanum* (Leu ve ark. 2005)

Tablo 2-31 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -2**Madde ismi****Elde edildiği tür(ler)**Siringaresinol-4'-O-β-D-glukopiranozit *T. udum* (Michalska ve ark. 2010)

Tablo 2-32 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -3

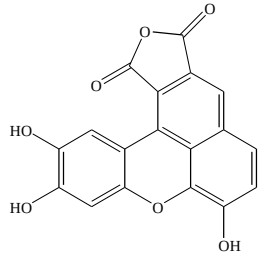
Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
------------	------------------------

Taraksakozit	<i>T. officinale</i> (Bisset ve Wichtl 1994)
--------------	--

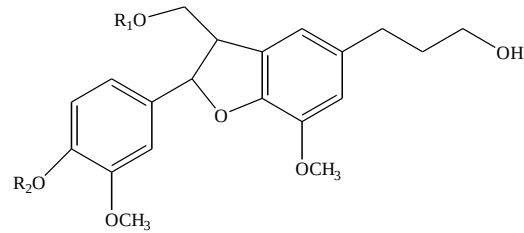
Tablo 2-33 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -4

Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
------------	------------------------

Mongolikumin A	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2007)
----------------	---

Tablo 2-34 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -5

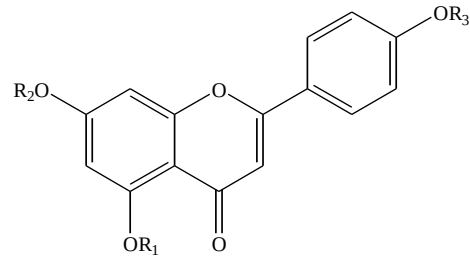
Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
Rufesidrit	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2007)

Tablo 2-35 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen lignan yapısındaki bileşikler -6

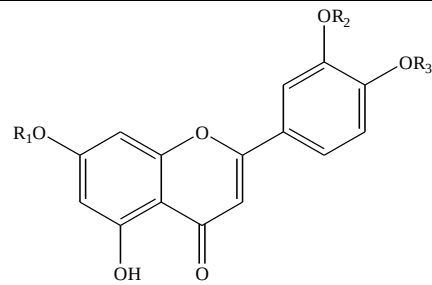
Madde ismi	R ₁	R ₂	Elde edildiği tür(ler)
Dihidrodehidrodikoniferilalkol 9- O-β-D-glukopiranozit	Gl	H	<i>T. rubicundum</i> (Michalska ve Kisiel 2005), <i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)
Dihidrodehidrodikoniferilalkol 4- O-β-D-glukopiranozit	H	Gl	<i>T. alpinum</i> (Michalska ve Kisiel 2007), <i>T. rubicundum</i> (Michalska ve Kisiel 2005)

2.4.2.6. Flavonoid Yapısındaki Bileşikler

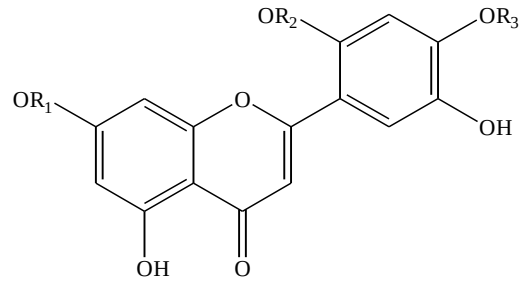
Tablo 2-36 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen flavon yapısındaki bileşikler -1



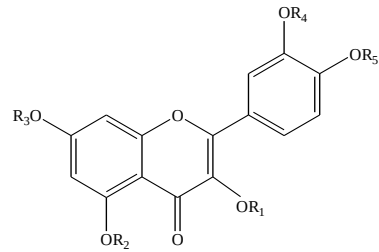
Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	Elde edildiği tür(ler)
Apigenin	H	H	H	<i>T. officinale</i> , <i>T. platycarpum</i> (Kaneta ve ark. 1978), , <i>T. sinicum</i> (Ling ve Zhang 1998)
Genkvanin	H	CH ₃	H	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)
Apigenin-7-O-glukozit	H	Gl	H	<i>T. sinicum</i> (Ling ve Zhang 1998)
Genkvanin 4'-O-rutinozit	H	CH ₃	Rut	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)

Tablo 2-37 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen flavon yapısındaki bileşikler -2

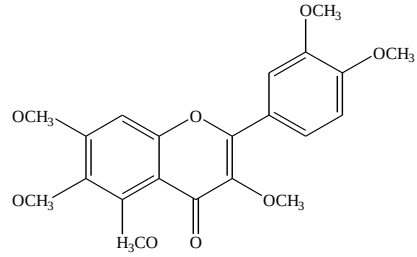
Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	Elde edildiği tür(ler)
Luteolin	H	H	H	<i>T. macrolepium</i> (Gökbulut ve Şarer 2009), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a) , <i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985), <i>T. sinicum</i> (Ling ve ark. 1998), <i>Neo-T. siphonathum</i> (Shi ve ark. 2009)
Luteolin 4'-metil eter	H	H	CH ₃	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. sinicum</i> (Ling ve ark. 1998)
Luteolin 4'-O-glukozit	H	H	Gl	<i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985)
Luteolin 3'-metil eter	H	CH ₃	H	<i>T. officinale</i> (Williams ve ark. 1996)
Luteolin 7-O-galaktozit	Gal	H	H	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)
Luteolin 7-O-glukozit	Gl	H	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a), <i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985), <i>T. platycarpum</i> (Kaneta ve ark. 1978), <i>T. sinicum</i> (Ling ve Zhang 1998), <i>Neo-T. siphonathum</i> (Shi ve ark. 2009)
Luteolin 7-O-gentiobiozit	Gen	H	H	<i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985)
Luteolin 7-O-rutinozit	Rut	H	H	<i>T. hallaisanensis</i> (Whang ve ark. 1994), <i>T. officinale</i> (Wolbis ve ark. 1993)

Tablo 2-38 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen flavon yapısındaki bileşikler -3

Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	Elde edildiği tür(ler)
İsoetin	H	H	H	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)
İsoetin 7-O-glukozit-2'-O-arabinozit	Gl	Ara	H	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2007)
İsoetin 7-O-glukozit-2'-O-ksilozit	Gl	Ksi	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2007)
İsoetin 7-O-glukozit-2'-O-glukozit	Gl	Gl	H	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2007)

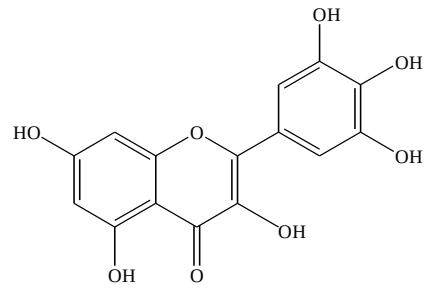
Tablo 2-39 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen flavonol yapısındaki bileşikler-1

Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	Elde edildiği tür(ler)
Kersetin	H	H	H	H	H	<i>T. macrolepium</i> (Gökbulut ve Şarer 2009), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008), <i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985), <i>Neo-T. siphonathum</i> (Shi ve ark. 2009)
Kersetin 7,3',4' trimetil eter	H	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008b)
Kersetin 7-O-gentiobiozit	H	H	Gen	H	H	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008b)
Kersetin 3-O-β-D-glukozit	Gl	H	H	H	H	<i>Neo-T. siphonathum</i> (Shi ve ark. 2009)
Kersetin 3,7-O-diglukozit	Gl	H	Gl	H	H	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008b)
Kersetin 3-O-rutinozit	Rut	H	H	H	H	<i>T. macrolepium</i> (Gökbulut ve Şarer 2009), <i>T. sinicum</i> (Ling ve ark. 1998)
İzoramnetin 3-O-glukozit	Gl	H	H	CH ₃	H	<i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985)
İzoramnetin 3,7-O-diglukozit	Gl	H	Gl	CH ₃		<i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985)

Tablo 2-40 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen flavonol yapısındaki bileşikler -2

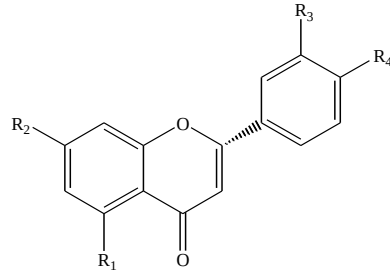
Madde ismi **Elde edildiği tür(ler)**

Artemitin *T. mongolicum* (Shi ve ark. 2008b)

Tablo 2-41 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen flavonol yapısındaki bileşikler -3

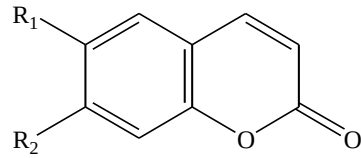
Madde ismi **Elde edildiği tür(ler)**

Mirsetin *T. macrolepium* (Gökbulut ve Şarer 2009)

Tablo 2-42 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen flavanon yapısındaki bileşikler

Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Elde edildiği tür(ler)
Hesperetin	OH	OH	OH	OCH ₃	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)
Hesperidin	OH	O-Rut	OH	OCH ₃	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)

2.4.2.7. Kumarinler

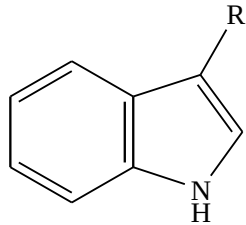
Tablo 2-43 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen kumarin yapısındaki bileşikler

Madde ismi	R ₁	R ₂	Elde edildiği tür(ler)
Umbelliferon	OH	H	<i>T. officinale</i> (Wolbis ve ark. 1993)

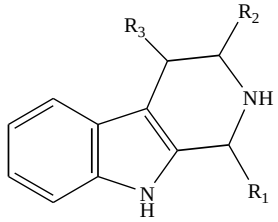
Eskuletin	OH	OH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008c), <i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003), <i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985)
Sikorin	OH	O-Gl	<i>T. officinale</i> (Williams ve ark. 1996) , <i>T. obovatum</i> (Michalska ve Kisiel 2003)
Skopoletin	OH	OCH ₃	<i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985)
Eskulin	O-Gl	OH	<i>T. officinale</i> (Williams ve ark. 1996)

2.4.2.8. Azotlu Bileşikler

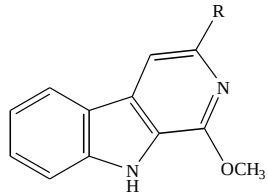
Tablo 2-44 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen indol halkası taşıyan bileşikler



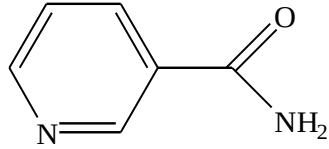
Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
3-formil indol	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)
İndole-3-karboksaldehit	COH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003)
İndol-3-karboksilat	COOH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003)
Metil indol-3-karboksilat	COOCH ₃	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)

Tablo 2-45 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen β -karbolin halkası taşıyan bileşikler-1

Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	Elde edildiği tür(ler)
3-karboksi-1,2,3,4-tetrahidro- β -karbolin	H	COOH	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003)
1,2,3,4-tetrahidro-1,3,4-triokso- β -karbolin	O	O	O	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003)

Tablo 2-46 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen β -karbolin halkası taşıyan bileşikler-2

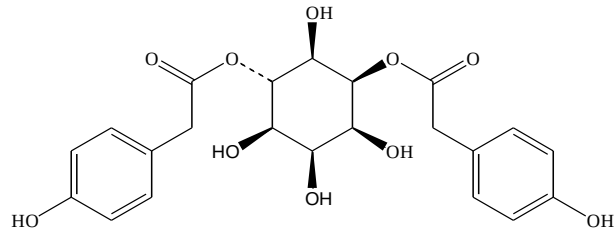
Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
Taraksasin A	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003)
Taraksasin B	COOH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003)

Tablo 2-47 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer azotlu bileşikler-1

Madde ismi **Elde edildiği tür(ler)**

Nikotinamid *T. formosanum* (Leu ve ark. 2005)

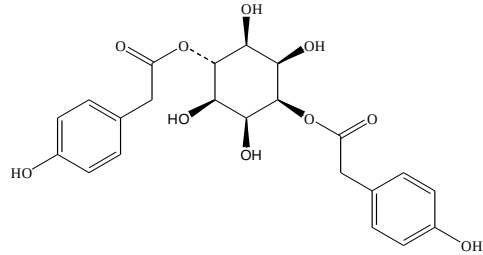
2.4.2.9. Karbohidratlar

Tablo 2-48 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen karbohidrat yapısındaki bileşikler-1

Madde ismi

Elde edildiği tür(ler)

(1S,2S,4R,5S)-2,3,4,6-tetrahidroksi-5-[2-(4-hidroksifenil)asetil]oksisikloheksil-2-(4-hidroksifenil)asetat *T. linearisquameum* (Zidorn ve ark. 1999)

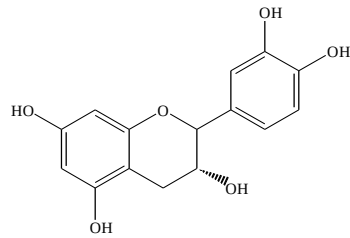
Tablo 2-49 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen karbohidrat yapısındaki bileşikler-2

Madde ismi

Elde edildiği tür(ler)

(1S,2S,4R,5S)-2,3,4,6-tetrahidroksi-4-[2-(4-hidroksifenil)asetil]oksisikloheksil-2-(4-hidroksifenil)asetat *T. linearisquameum* (Zidorn ve ark. 1999)

2.4.2.10. Tanenler

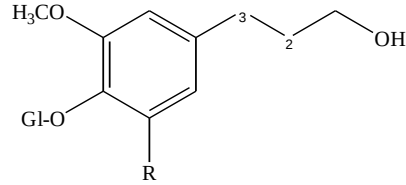
Tablo 2-50 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen tanen yapısındaki bileşikler

Madde ismi Elde edildiği tür(ler)

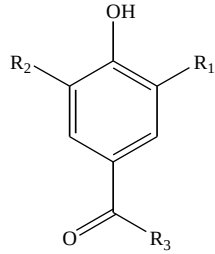
Epikateşin *T. hallaisanensis* (Whang ve ark. 1996)

2.4.2.11. Diğer Fenolik Bileşikler

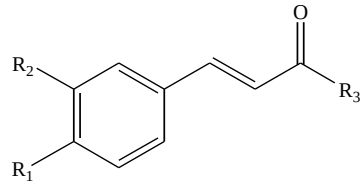
Tablo 2-51 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-1



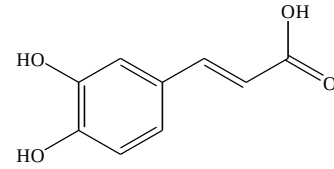
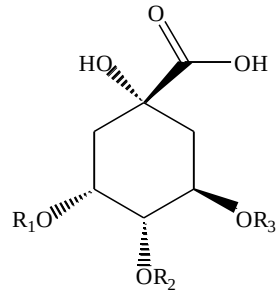
Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
Siringin	OCH ₃ Δ ^{2,3}	<i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. officinale</i> (Kisiel ve Barszcz, 1999), <i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)
Dihidrosiringin	OCH ₃	<i>T. bessarabicum</i> , <i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. officinale</i> (Kisiel ve Barszcz, 1999), <i>T. rubicundum</i> (Michalska ve Kisiel 2005), <i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)
Dihidrokoniferin	H	<i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005), <i>T. officinale</i> (Kisiel ve Barszcz, 1999)

Tablo 2-52 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-2

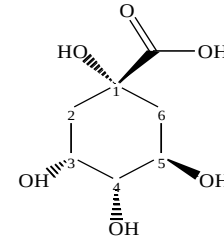
Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	Elde edildiği tür(ler)
Siringik asit	OCH ₃	OCH ₃	OH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008 ₃) , <i>T. officinale</i> (Wolbis ve ark. 1993)
Metil siringat	OCH ₃	OCH ₃	OCH ₃	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)
Siringaldehit	OCH ₃	OCH ₃	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)
Vanilin	OCH ₃	H	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)
Vanilik asit	OCH ₃	H	OH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005) , <i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolukowska 1985)
Metil vanilat	OCH ₃	OCH ₃	OCH ₃	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)
Gallik asit	OH	OH	OH	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)
Gallisin	OH	OH	OCH ₃	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)

Tablo 2-53 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-3

Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	Elde edildiği tür(ler)
4-hidroksi-3-metoksi-trans-sin-namaldehit	OH	H	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)
p-kumarik asit	OH	H	OH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008c), <i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985)
Kafeik asit	OH	OH	OH	<i>T. falcilobum</i> (Ling ve ark. 2000), <i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. macrolepium</i> (Gökbulut ve Şarer 2009) , <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008 ₂), <i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985), <i>T. sinicum</i> (Ling ve ark. 1998), <i>Neo-T. siphonathum</i> (Shi ve ark. 2009)
Ferulik asit	OH	OCH ₃	OH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008c), <i>T. officinale</i> (Wolbis ve Krolikowska 1985), <i>T. sinicum</i> (Ling ve ark. 1998)
Metil ferulat	OH	OCH ₃	OCH ₃	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)
Kafeik asit etil ester	OH	OH	OC ₂ H ₅	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)

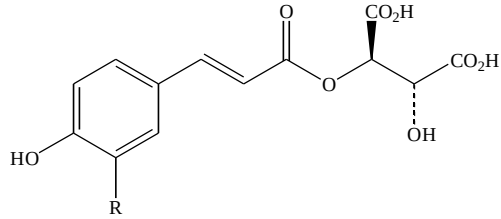
Tablo 2-54 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-4

Kafeik asit

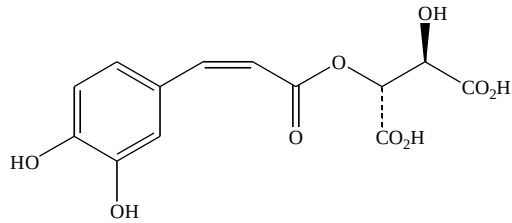


Kinik asit

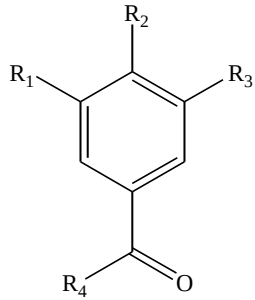
Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	Elde edildiği tür(ler)
Klorojenik asit	Kafeik asit	H	H	<i>T. falcilobum</i> (Ling ve ark. 2000), <i>T. macrolepium</i> (Gökbulut ve Şarer 2009), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008c), <i>T. officinale</i> (Williams ve ark. 1996), <i>T. sinicum</i> (Ling ve ark. 1998), <i>Neo-T. siphonathum</i> (Shi ve ark. 2009)
3,5-di-O-kafeoilkinik asit	Kafeik asit	H	Kafeik asit	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008c), <i>T. officinale</i> (Schütz ve ark. 2005)
4,5-di-O-kafeoilkinik asit	H	Kafeik asit	Kafeik asit	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008c), <i>T. officinale</i> (Schütz ve ark. 2005)
3,4-di-O-kafeoilkinik asit	Kafeik asit	Kafeik asit	H	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008c), <i>T. officinale</i> (Schütz ve ark. 2005)

Tablo 2-55 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-5

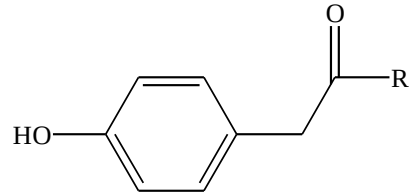
Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
Trans kaftarik asit	H	<i>T. officinale</i> (Schütz ve ark. 2005)
Kotarik asit	OH	<i>T. officinale</i> (Schütz ve ark. 2005)

Tablo 2-56 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-6

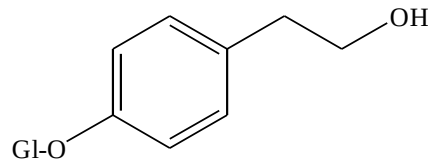
Madde ismi	Elde edilen tür(ler)
Cis-kaftarik asit	<i>T. officinale</i> (Schütz ve ark. 2005)

Tablo 2-57 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-5

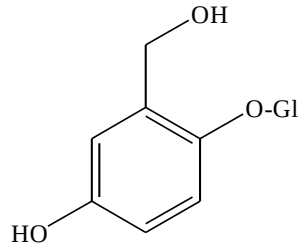
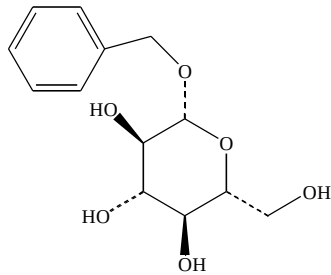
Madde ismi	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Elde edildiği tür(ler)
Benzoik asit	H	H	H	OH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. officinale</i>
p-hidroksibenzoik asit	H	OH	H	OH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a), <i>T. officinale</i>
3,5 dihidroksibenzoik asit	OH	H	OH	OH	<i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)
3,4 dihidroksibenzoik asit	OH	OH	H	OH	<i>T. hallaisanensis</i> (Whang ve ark. 1994), <i>T. mongolicum</i> (Shi ve ark. 2008a)
4-metoksibenzoik asit	H	OCH ₃	H	OH	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)
4-hidroksibenzaldehit	H	OH	H	H	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2005)

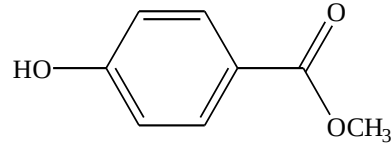
Tablo 2-58 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-6

Madde ismi	R	Elde edildiği tür(ler)
p-hidroksi fenil asetik asit	OH	<i>T. bessarabicum</i> (Kisiel ve Michalska 2006), <i>T. officinale</i> (Wolbis ve ark. 1993)
p-hidroksi fenil asetik asit metil ester	OCH ₃	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003) , <i>T. udum</i> (Michalska ve ark. 2010)

Tablo 2-59 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-7

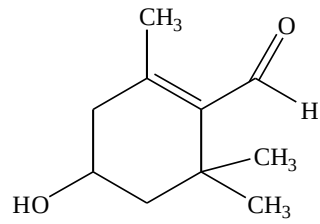
Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
2-(4'-β-glukopiranoziloksi)- feniletanol	<i>T. hondoense</i> (Kisiel ve Michalska 2005)

Tablo 2-60 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-8**Madde ismi****Elde edildiği tür(ler)**1-hidroksimetil-5-hidroksi-fenil-2-O-β-D-glukopiranozit *T. mongolicum* (Shi ve ark. 2008a)**Tablo 2-61 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-9****Madde ismi****Elde edildiği tür(ler)**Benzil- O-β-D-glukopiranozit *T. alpinum* (Michalska ve Kisiel, 2007) , *T. officinale* (Kisiel ve Barszcz, 1999)

Tablo 2-62 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-10

Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
------------	------------------------

Metilparaben	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003)
--------------	---

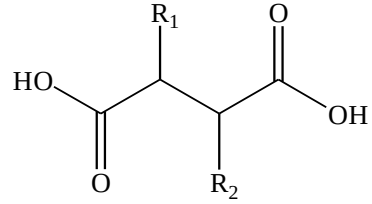
Tablo 2-63 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen diğer fenolik bileşikler-11

Madde ismi	Elde edildiği tür(ler)
------------	------------------------

2,6,6-trimetil-4-hidroksi-1-sikloheksen-1-karboksaldehit	<i>T. formosanum</i> (Leu ve ark. 2003)
--	---

2.4.2.12. Organik Asitler

Tablo 2-64 : *Taraxacum* türlerinden elde edilen organik asit yapısındaki bileşikler



Madde ismi	R ₁	R ₂	Elde edildiği tür(ler)
Süksinik asit	H	H	<i>T. kok-saghyz</i> (Evaristo-Rodriguez 1962)
Malik asit	H	OH	<i>T. kok-saghyz</i> (Evaristo-Rodriguez 1962)
Tartarik asit	OH	OH	<i>T. kok-saghyz</i> (Evaristo-Rodriguez 1962)

2.4.2.13. Diğer Madde Grupları

Klorofil türevi maddeler ; 13²-hidroksi-(13²-R)-feofitin-b, metil feoforbit-b (Leu ve ark. 2003)

Aminoasit türevi maddeler ; glutamik asit, aspartik asit, serin, glisin, valin, histidin, tironin, alanin, lösin, izolösin (Diez 1961), fenilalanin (Leu ve ark. 2003)

Yağ asitleri ; palmitik asit (Horche 1955, Barnes ve ark. 2002, Shi ve ark. 2008a) stearik asit (Horche 1955), linoleik asit, oleik asit (Horche 1955, Barnes ve ark. 2002)

Karotenoid türevi maddeler; lutein epoksit (Meléndez-Martínez ve ark. 2006), taraksien (Booth1963)

2.5. Farmakolojik Bölüm

2.5.1.1. *Taraxacum officinale* bitkisinin ‘PDR for Herbal Medicines’ Monografi

Monograftaki bazı bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Tanım:

Tıbbi Kısım: Çiçeklenme mevsiminden önce hasat edilen kurutulmuş yapraklar, sonbaharda toplanan kurutulmuş kök, çiçeklenme mevsiminden önce hasat edilen rizomla kurutulmuş toprak üstü kısım ve tüm taze bitkidir.

Karakteristik Özellikler: Çiçek sabah açar ve akşam kapanır. Bütün gece ve kapalı havada kapalı kalır. Bitkinin kısımları acı süt içerir.

Habitat: Karahindiba çoğunlukla Avrupa ve Asya'nın ılıman bölgelerinde yetişir.

Üretim: Karahindiba kökü ile toprak üstü kısmı çiçeklenmede toplanan tüm *Taraxacum officinale* bitkisini içerir. Havada kurutulur.

Karıştırılmamalı: *Cichorium intybus* ve çeşitli *Leontodon* türlerinin yapraklarıyla karıştırılmamalıdır.

Diğer isimleri: Dandelion, Blowball, Cankerwort, Irish Daisy, Lion's Tooth, Monk' Head, Priest's Crown, Swine Snout, Wild Endive, Witch Gowan, Yellow Gowan.

Etki:

Karahindiba bitkisindeki amaroidler üst sindirim borusunda kolagog ve sekretolitikdir. Hayvan deneylerinde ispatlanmış salüretik etki daha fazla araştırma gerektirmektedir.

Endikasyonlar ve Kullanım:

Komisyon E Tarafından İspatlanmış Kullanımı: Dispeptik şikayetler, idrar yolu enfeksiyonları, karaciğer ve safra kesesi şikayetleri ve iştah kaybıdır.

İspatlanmamış Kullanımı: Karahindiba dahilen; safra akışı bozuklukları, eferent idrar yolu enflamatuvar durumları ve dispepside kullanılır. Ayrıca karaciğer ve safra kesesi rahatsızlıkları, hemoroid, portal sistemde kan toplanması, gut, romatizmal rahatsızlıklar, egzema ve diğer deri rahatsızlıkları için kullanılır. Drog diüretik etkiye sahip olduğundan böbrek ve idrar kesesi şikayetlerinde ve böbrek taşı oluşumunu önlemede kullanılır. Kök ve yapraklardan diyabetik infüzyon yapılır.

Çin Tıbbı: Akut mastit (meme iltihabı), agalaksi (sütsüzlük) ve üriner rahatsızlıklarda kullanılır.

Hindistan Tıbbı: Kronik ülser, tüberküloz, şişkinlik, kolik, gut, böbrek hastalığı, sarılık ve safra taşlarında kullanılır.

Kontrendikasyonlar:

Safra kesesi ampiyemi, safra kanalı kapanması ve bağırsak tıkanması durumlarında kontrendikedir. Safra rahatsızlıklarında doktora danışılmalıdır.

Önlemler ve Yan Etkiler:

Belirlenen terapötik dozun uygun kullanımında herhangi bir hayati tehlike bilinmemektedir. Yoğun asit, gastrik şikayetler drogun sekresyon uyarıcı etkisiyle ilgili olabilir. Drog sensitizasyon reaksiyonları için zayıf bir potansiyele sahiptir.

İlaç etkileşimleri:

Antikoagülanlar, antiplatelet ajanlar, düşük moleküler ağırlıklı heparinler ve trombolitik ajanlar; Karahindiba köküyle eş zamanlı kullanımları kanama riskini arttırabilir. Karahindiba köküyle bu ilaçlar birarada kullanıldığında dikkatli olunmalıdır.

Florokinolonlar: Eş zamanlı kullanma sonucu florokinolon etkisi azalabilir.

Potasyum: Birlikte kullanımları hiperkalemi riskini arttırabilir. Potasyum desteği kullanıldığında karahindiba yaprağından kaçınılmalıdır. Yaprığın etkisi ürünün potasyum içerine bağlı olarak çeşitli ve tahmin edilemez olabilir. Eğer karahindiba ve potasyum birlikte kullanılırsa, serum potasyum düzeylerinin devamlı denetlenmesi tavsiye edilir.

Dozaj:

Uygulama Yolu: Bütün, kesilmiş ve toz edilmiş drog; damla, tentür, bitki suyu ve çeşitli preparasyon formlarının içine uygundur.

Hazırlama: Çay yapmak için 1-2 çay kaşığı droga 150 ml kaynar su eklenir, 15 dakika sonra ılık içilir.

Dekoksiyon yapmak için, 1 bardak suya 3-4 gr kesilmiş ve toz edilmiş drog kullanılır. Enfüzyon yapmak için, 1 bardak suya 3-4 gr kesilmiş drog kullanılır. Ekstre için, 1 kısım kabaca toz edilmiş Karahindiba kökü 8 kısım su ve 1 kısım şarap ile karıştırılır.

Günlük doz: Tentür kullanılırken tavsiye edilen doz; 10-15 damla günde 3 defadır. Taze yapılmış bir bardak çay sabah ve akşam içilebilir.

Saklama: Drog ışık ve nemden korunmalıdır. (Gruenwald ve ark. 2007)

2.5.2. *Taraxacum* sp. ile Yapılmış Farmakolojik Çalışmalara Örnekler

- **Diüretik Etki**
- **Koleretik Etki**
- **Antikarsinojenik Etki**
- **Antioksidan Etki**
- **Antienflamatuar Etki**

- **Analjezik Etki**
- **Antihiperglisemik Etki**
- **Antifibrotik Etki**
- **Antitrombotik Etki**
- **Antiallerjik Etki**
- **Prebiyotik Etki**
- **Antibiyotik Etki**

2.5.2.1. Diüretik Etki

Taraxacum officinale bitkisinin kök ve toprak üstü kısımlarının sulu ekstresi erkek sıçanlara 50 ml/kg olacak şekilde gastrik tüple uygulandı. Toprak üstü kısımların diüretik aktivitesi kökten daha kuvvetli bulundu. En yüksek diüretik ve salüretik etkilere 8 g toprak üstü kısım/kg da ulaşıldı. Karşılaştırılabilir diüretik ve salüretik belirtilere furosemidin 80 mg/kg ında ulaşıldı. Sıvı ekstrenin günlük uygulanması sonucu fare ve sıçanlarda diürezle birlikte %30 ağırlık kaybı gözlemlendi. Ayrıca; yaprakların potasyum içeriği idrarda elimine edilen potasyumu kompanse etti; bu sebeple hepatik koma ve sirküler kollaps gibi potasyum kaybına bağlı olan furosemidin yan etkilerinden *Taraxacum officinale* ile kaçınıldı (Racz-Kotilla, Racz ve Solomon 1974, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 318)

Ağustos ayında toplanan *Taraxacum officinale* bitkisinin köklerinden izole edilen saflaştırılmış fraksiyonlar serum fizyolojik (sodyum klorür ile hazırlanmış steril solüsyon) yüklenmiş farelerde incelendi. Petrol eteri ve metanol fraksiyonu 50 mL/kg konsantrasyonunda son idrar hacmini az oranda arttırdı (Hook ve ark., 1993).

2.5.2.2. Koleretik Etki

Karaciğerden salgılanan safra hepatik kanala boşalır ve safra kesesinde depo edilir. Safra kesesinin duvarı safranin suyunu absorbe ederek safrayı konsantre hale getirir. Sindirim sırasında safra kesesi kasılır ve safra koledok kanalı yoluyla ince bağırsağa boşaltılır. Koleretik aktivite; karaciğer hücrelerinden safranin ıtrah hızını arttırarak safra hacmini çoğaltmaktır.

Karahindibanın koleretik etkisi ile ilgili araştırmalar literatürde 1930 ve 1950ler arasında mevcuttur. 1936'da *Taraxacum officinale* bitkisinin bütününden elde edilen alkollü ekstrenin sıçanlara intarduodenal uygulanmasıyla safra salgısının %40 arttığı kaydedilmiştir (Büssemaker 1936, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 318). 1959'da alkollü yaprak ekstresinin intraduodenal uygulanan sıçanlarda safra salgısının belirgin şekilde arttığı kanıtlanmıştır. Aynı test modelinde sulu yaprak ekstresinin etkisiz olduğu görülmüştür (Böhm 1959, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 318).

Köpeklere iv olarak verilen *Taraxacum officinale* bitkisinin taze köklerinden hazırlanmış dekoksasyon 30 dakika içinde karaciğerden salgılanan safra salgısının hacmini 2 katına çıkarmıştır (ESCOP 2003).

2.5.2.3. Antikarsinojenik Etki

Karahindiba ekstresi yerli Amerikan, Arap ve Çin tıbbında lösemi ve göğüs kanseri tedavisinde eskiden beri kullanılmakta ama etki mekanizması bilinmemektedir. 2008 yılında yapılan bir çalışmada *T. officinale* bitkisinin yaprak, kök ve çiçeklerinden 3 adet sulu ekstre hazırlandı. Yaprak ekstresi göğüs kanseri hücrelerinin büyümesini azaltmış, kök ekstresi göğüs kanseri hücrelerinin ve yaprak ekstresi de prostat kanseri hücrelerinin yayılmasını bloke etmiştir. Böylece; *Taraxacum officinale* bitkisinden hazırlanan ekstrelerin veya ekstrelerdeki özgün bileşiklerin antikanser ajan olarak değerli olabileceği gösterilmiştir (Sigstedt ve ark. 2008).

Başka bir çalışma bitkinin insan lösemisindeki antikanser aktivitesini belirlemek ve indüklenen apoptozun özelliği ve mekanizmasını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Kaspas; hücrenin apoptozu için üretilen enzimdir. Karahindiba kök ekstresi; apoptozu, kaspas 8'in çok erken aktivasyonu ve sonrasında kaspas 3'ün aktivasyonu ile indüklemiştir. İlginç olarak kanserli olmayan periferik mono nükleer kan hücreleri aynı tedavi koşullarında sıvı karahindiba kök ekstresine maruz kaldıkları halde önemli oranda etkilenmemişlerdir (Ovadge ve ark. 2011).

2.5.2.4. Antiinflamatuar Etki

Taraxacum officinale bitkisinin köklerinden elde edilen %80 lik etanolü ekstre farelerde ödem oluşturulmadan 1 saat önce 100 mg/kg olarak oral verilmiştir. Elde karragenanla oluşturulmuş ödemi indometazinin 5mg/kg ı %45 oranında inhibe

ederken, karahindiba %25 oranında inhibe etmiştir (Mascolo, 1987, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 318).

Taraxacum officinale çiçeklerinin metanol ekstresi tetradekanolforbol-13-asetat (TPA) ile farelerde kulakta oluşturulmuş ödemi %95 oranında inhibe ederken, *Taraxacum platycarpum* bitkisinin çiçeklerinin metanol ekstresi %87 oranında inhibe etmiştir (Schütz, Carle ve Schieber 2006).

Başka bir çalışmada *Taraxacum platycarpum* bitkisinin kurutulmuş yapraklarından izole edilen bir triterpen olan uvaol bileşiği tetradekanolforbol-13-asetat (TPA) ile oluşturulmuş ödemi, indometazinin %50 inhibisyon dozu olan 0,1 µg/ kulak ile neredeyse aynı oranda inhibe etmiştir. Aynı deneyde, *Taraxacum officinale* bitkisinin yaprak ve köklerinden elde edilen ekstreler biraz daha düşük; sırasıyla %69 ve %51 oranında inhibisyon sergilemiştir (Yasukawa ve ark., 1996).

Karahindiba kökünün sulu metanol ekstresi hekzan, butanol ve etil asetat ile fraksiyonlanmıştır. İnsan nötrofillerinden lökotrien B₄ oluşumuna butanol fraksiyonu belirgin inhibitör aktivite göstermiştir (%86 inhibisyon, 3µg/mL). Etil asetat ve hekzan fraksiyonlarında sırasıyla %32 ve %21 (3µg/mL) inhibisyon görülmüştür (Kashiwada ve ark. 2001, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 318-319).

2010 yılında yapılan bir çalışmada farelerde lipopoliakkarit aracılığıyla oluşturulan akut akciğer hasarında *Taraxacum officinale* bitkisinin invivo koruyucu etkisi araştırılmıştır. Farelere bitki 2.5, 5, 10 mg/kg dozlarında oral olarak günde 1 defa, 5 gün süreyle verilmiş ve sonrasında 500 µg/kg lipopolisakkarit intranazal olarak damlatılmıştır. Akciğerin kuru-yaş ağırlığı oranı, protein konsantrasyonu ve bronkoalveoler lavaj sıvısındaki (balf) inflamasyon hücrelerinin miktarı belirlenmiş ve sonuç olarak; bitki lipopolisakkarit yüklemesinin ardından 24 saat içinde balf sıvısındaki nötrofil ve protein konsantrasyonunu, akciğer yaş-kuru ağırlık oranını düşürmüştür. Ayrıca doku hasarını azalttığı gözlenmiş, bitki lipopolisakkarit yüklemesini takiben 6 saat içinde doza bağımlı şekilde balf sıvısında tümör nekroz faktör (TNF) α ve interlökin 6 gibi inflamatuvar sitokinlerin üretimini inhibe etmiştir (Liu ve ark. 2010).

2.5.2.5. Antioksidan Etki

Taraxacum officinale ekstresinin wistar farelerinin karaciğer mikrozomları üzerinde etkisi araştırılmıştır. Karaciğer mikrozomları lipid peroksidasyonuna hassastırlar. Bu çalışmada hem yaprak hem kök ekstreleri, enzimatik olarak oluşan lipid peroksidasyonunu azaltmıştır (Hagymasi ve ark. 2000, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 319). Bunu takip eden bir çalışmada liyofilize edilmiş sulu karahindiba kök ve yaprak ekstrelerinin hidrojen verme kabiliyeti, radikal temizleme kapasitesi ispatlanmış ve yapraktaki yüksek polifenol içeriği nedeniyle bu etkiler yaprak ekstresinde kök ekstresine göre daha fazla bulunmuştur (Hagymasi ve ark. 2000, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 319).

Taraxacum officinale çiçek ekstresinin özellikle etilasetat fraksiyonu reaktif oksijen türlerini temizlemiş ve DNA' yı reaktif oksijen türlerinin neden olduğu in vitro hasardan korumuştur. Oksidatif stresin süpresyonu luteolin ve luteolin-7-O-glikozide dayandırılmıştır (Hu ve Kitts, 2003).

Başka bir çalışmada, hidroksil radikal üretiminin en etkili inhibisyonuna karahindiba çiçeklerinin etil asetat ve sulu ekstreleri ile sapın sulu ekstresi ile erişilebilmiştir. Belirgin inhibitör etkiler yaprağın kloroform ve etilasetat ekstreleri ile kökün eter veya n-butanol ekstrelerinde elde edilmiştir (Kaurinovic ve ark., 2003).

Taraxacum officinale bitkisinin metanol ve sulu ekstresinin antioksidatif ve antienflamatuar aktiviteleri araştırılmış ve lutein, sitrik asit ve total fenol içeriği gibi yapısal farklılıkları değerlendirilmiştir. Ekstreler sitotoksiste olmaksızın nitrik oksit üretimini önemli ölçüde azaltmışlardır. Tükenen glutatyon, antioksidatif enzim aktiviteleri, süper oksit dismutaz katalaz, glutatyon peroksidaz, glutatyon redüktaz ekstreler ile yenilenmiştir. Metanol ekstresinin daha güçlü antioksidatif ve antienflamatuar kapasitesiye sahip olduğu bulunmuştur. Bu onun yüksek oran fenol, luteolin, sikorik asit içeriği ile nitelendirilmiştir (Park ve ark. 2011)

Bazı bitkilerin antioksidan ve antimikrobial aktivitelerinin ölçülmesi için 32 mikroorganizma üzerinde çalışmalar yapılmıştır. *Taraxacum officinale* 32 mikroorganizmadan 11'i üzerinde etki göstermiştir. Karahindiba bitkisinin total fenolik içeriği çalışmada kullanılan bazı bitkilerden daha fazla olmasına rağmen daha az antioksidan aktivite oluşturmuştur; bu da total fenolik içerik ile antioksidan aktivite arasında ilişki olduğunu savunan çalışmalara zıtlık oluşturmuştur. Çalışma sonucunda;

antioksidan kapasitenin sadece fenolik içerikle değil; askorbik asit, tokoferol ve pigmentler gibi başka fitokimyasallar ve aralarındaki sinerjik etkilerle ilişkilendirilebileceği ve kullanılan metodun (Folin- Ciocalteu) fenolik maddeler için kesin bir ölçüm tekniği olmadığı ortaya koyulmuştur (Şengül ve ark. 2009). Sıvı *Taraxacum officinale* kök ekstresinin, alkolle indüklenmiş oksidatif strese karşı karaciğer koruyucu etkisi, farelerde araştırılmıştır. Bu çalışma; ekstrenin antioksidan potansiyeli arttırıp, yağ peroksidasyonunu azaltarak karaciğerdeki alkol toksisitesine karşı koruyucu etkisi olduğunu desteklemiştir (You ve ark. 2010).

2.5.2.6. Analjezik Etki

Sıcak kap testinde 100 mg/kg kuru etanolik *Taraxacum officinale* ekstresi intraperitoneal olarak farelere uygulanmış, reaksiyon zamanını 180 dakikadan sonra %38 civarında arttırmıştır (Woolfe ve McDonald 1944, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p.320). Aynı doz; farelerde fenilkuinona (2-fenil-1,4-benzokuinon) bağlı olan kıvrınma yanıtını %24 azaltmış, oral olarak uygulanan 1 g/kg ın da yanıtta %44 azalma sağladığı keşfedilmiştir (Hendershot, Forsaith 1959 ve Tita ve ark.1993, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 320).

2.5.2.7. Antibiyotik Etki

1979 yılında Asteraceae familyasından bazı türlerin antibiyotik ve fototoksik aktivitelerine bakıldı. Yapılan çalışmada *Taraxacum officinale* yaprakları *Candida albicans* üzerinde fototoksik ve antibiyotik aktivite, *Saccharomyces cerevisiae* üzerinde fototoksik ve zayıf antibiyotik aktivite gösterirken; *Escherichia coli* üzerinde hiçbir aktivite göstermemiştir (Wat, Johns ve Towers, 1980).

2.5.2.8. Prebiyotik Etki

Bifidobakteri; ilk olarak 1899'da Pasteur Estitüsü'nden Henry Tissier tarafından keşfedilmiş ve *Bacillus bifidus communis* olarak isimlendirilmiştir. İnsan ve hayvanların bağırsak sistemlerinde bulunan bu bakterilerin insanda olanları; *B. bifidum*, *B. infantis*, *B. longum*, *B. adolescentis*, *B. catenulatum*, *B. pseudocatenulatum*'dur. Bifidobakteriler yetişkin bağırsağındaki toplam mikrobiyal popülasyonun %25 'ini, yeni doğmuşlarda ise %95' ini oluşturur. Mide sıvısına dayanıklı olup ağız yoluyla alındığında kolayca ince bağırsağa ordan kalın bağırsağa geçer ve kalın bağırsakta kolonize olarak gelişebilmektedir Yapılan pek çok araştırma bifidobakterilerin bağırsaktaki

faaliyetlerinin insan sağlığı için çok yararlı olduğunu göstermiştir. Hem besin hem de epitel yzeye yapışmak için patojenlerle yarışarak patojenlerin bağırsakta kolonize olmasını engellerler. Bağırsak florasını düzenlemektedir (Küçükçetin ve Duranoğlu 2007).

Prebiyotik aktivite üzerine yapılan bir çalışmada *T. officinale* kökleri 2003 eylülünde Prag’da toplanmış ve köklerden hazırlanan sulu ekstre, 14 farklı bifidobakteri suşlarının gelişim-uyarılma aktivitelerinde test edilmiştir. Karahindiba kök ekstresi 6 suşun (*B. adolescentis* 1, 2, *B. bifidum* 1, *B. catenulatum*, *B. longum* 2) gelişimini arttırmış, iki tanesi kontrol grubuyla karşılaştırılacak olunursa çok az bir gelişim ve kalan 6 tanesi de her iki ortamda eşit büyüme göstermiştir. İnkübasyondan önce ve sonra bütün bifidobakteriyel kültürlerde karbohidratların tayini yapılmış ve karahindiba oligofruktanlarının %1-48 oranında kullanıldığı tespit edilmiştir (Trojanova ve ark. 2004).

2.5.2.9. Antihiperglisemik Etki

Diabetes mellitus (DM), pankreasın insülin sekresyonunun yetersizliği ve/veya dokuların insüline cevabının bozulmasıyla oluşan, protein, yağ ve karbonhidrat metabolizmasını etkileyen metabolik bir hastalıktır.

Taraxacum officinale’ den hazırlanan sulu ekstre α -glukosidazı inhibe etmiştir. Ekmek mayası, tavşan karaciğeri, tavşan ince bağırsağına ait α -glukosidaz için IC50 değerleri sırayla; 2.3, 3.5, 1.83 mg bitki/ml’dir (Önal ve ark. 2005).

Taraxacum officinale’ den hazırlanan kurutulmuş etanolik ekstre 1-40 μ g/ml arasında kullanılarak INS-1 hücrelerinden insülin salınımı in vitro olarak test edilmiştir. Ortamda 5,5 mM glukoz varlığı sağlanıp, kontrol olarak glibenklamid kullanılmıştır. Ekstrenin 40 μ g/ml konsantrasyonlarında insülin sekretagog aktivitesi gözlenmiştir (Hussain ve ark. 2004, Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 320).

Streptozozinle diyabet oluşturulmuş farelerde sulu karahindiba yaprak ekstresinin uygulanmasından sonra karaciğer malondialdehit konsantrasyonunda düşüş ve serum glukoz konsantrasyonunda belirgin bir düşüş saptanmıştır (Cho ve ark., 2002).

%9.7 oranında *Taraxaci radix* içeren bitkisel preparatın antihiperglisemik etkisini göstermek için non-obez diyabetik farelere (alloksan ile oluşturulmuş) 20 mg/kg

konsantrasyonda, kurutulmuş etanol ekstresi verilmiş, glikoz ve fruktozamin seviyelerinde belirgin düşüş görülmüştür (Petlevski ve ark., 2001).

Alloksan: Alloksan bir ürik asit türevidir. Selektif olarak pankreas beta hücrelerini hasarlayarak insüline bağımlı diyabete neden olduğu bildirilmiştir (Öntürk ve Özbek 2007).

Streptozotosin(STZ):N-(Methylnitrosocarbamoyl)- α -glucosamine yapısındadır. Pankreas β hücrelerini hasarlayarak hem insüline bağımlı hem de insülininden bağımsız diyabete neden olmaktadır. Yetişkin sıçanlara tek doz (40-60 mg/kg) damar içi yolla STZ uygulamasının insüline bağımlı diyabete, yeni doğmuş sıçanlara tek doz periton içi veya damar içi yolla 100 mg/kg STZ uygulamasının ise insülininden bağımsız diyabete neden olduğu bildirilmiştir (Öntürk ve Özbek 2007).

2.5.2.10. Antifibrotik Etki

Karahindiba geleneksel olarak birçok karaciğer rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Yapılan bir çalışmada karbontetraklorür ile indüklenmiş karaciğer fibrozunda, Karahindiba kökünün su-etanol ekstresinin etkinliği değerlendirilmiştir. Bu ekstre karaciğer stellat hücrelerini inaktive edip, karaciğer rejenerasyon kabiliyetini arttırarak karaciğer fibrozu üzerinde terapötik etki göstermiştir (Domitrovic ve ark. 2010)

2.5.2.11. Antiallerjik Etki

Taraxacum platycarpum bitkisinden izole edilen guanolid seskiterpen yapısındaki deasetilmatrikarin bileşiğinin, sıçan bazofilik lösemi (RBL-2H3) hücrelerinden β -hekzoaminidaz salınımı ölçülerek antiallerjik aktivitesi incelenmiştir. Deasetilmatrikarin; RBL-2H3 hücrelerinden salınan β -hekzoaminidazda doza bağımlı olarak belirgin bir inhibisyon ortaya koyulmuştur. IC 50 7,5 μ M deasetilmatrikarin değeri, disodyum kromoglikatın değerinden (IC 50 değeri 100 μ M den yüksektir) oldukça düşüktür (Ho ve ark. 1998).

2.5.2.12. Antitrombotik Etki

Taraxacum officinale bitkisinin köklerinden hazırlanan etanollü ekstre maximum %85 oranla platelet agregasyonunu 0.04 g kurutulmuş kök/mL plazma konsantrasyonunda inhibe etmiştir. Etanollü ekstreler; yüksek molekül ağırlıklı bileşikler ($M_r > 10000$) ve düşük molekül ağırlıklı bileşikler ($M_r < 10000$) olarak

fraksiyonlandırılmıştır. Düşük molekül ağırlıklı polisakkarit içeren ekstre %91, triterpen steroidlerle zenginleştirilmiş ekstre %80 inhibisyonu 0.04mg/1ml plazma konsantrasyonlarında gerçekleştirmiştir (ESCOP 2003).

Antikogulan aktiviteye sahip bir protein *Taraxacum platycarpum* bitkisinden saflaştırılıp, karakterize edilmiştir. 70, 255 ve 873 Nm konsantrasyonlarında alınan sıraya göre protein; trombin zamanını, protombin zamanını ikiye katlayıp ve kısmi tromboplastin zamanını aktive etmiştir (Yun ve ark., 2002).

2.5.2.13. Negatif Sonuç Alınan Çalışmalar

Böbrek taşı oluşumunu önleme üzerine yapılan bir çalışmada, sulu *Taraxacum officinale* kök ekstresi alan dişi wistar sıçanlarıyla kontrol grup karşılaştırıldığında diürezde belirgin bir farklılık gözlenmemiştir (Grases ve ark. 1994 : Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 320).

Taraxacum officinale bitkisinin etanollü ekstresinin oral veya intraperitil uygulaması sonucu, diüretik ve natriüretik bir aktivite doğrulanmamıştır (Tita ve ark. 1993: Kaynak: Schütz, Carle ve Schieber 2006 p. 320).

Elazığ yöresindeki bazı tıbbi bitkilerin antimikrobial aktiviteleri üzerinde yapılan çalışmada *Taraxacum revertens* ekstresinin mikroorganizmalara karşı etki göstermediği görülmüştür (Kırbağ ve Zengin, 2006).

2.5.2.14. Yan Etki ve Toksisite

Karahindiba bitkisinin neden olduğu kontakt allerjik reaksiyonlar belgelenmiş ve hayvan çalışmalarında zayıf duyarlaştırma kapasitesi olduğu rapor edilmiştir (Barnes ve ark. 2007). Bitkide seskiterpen laktonların varlığının allerjenik olabileceği düşünülmüştür (Schütz, Carle ve Schieber 2006). Bu bileşikler seskiterpen laktonların allerjenik aktivitesi için önkoşul olan, bir ekzosiklik α - metilen β - lakton kısmını içerirler.

Bir takım araştırmalar karahindibanın toksisitesinin düşük oluşunu, içeriğinde önemli toksin ve alkaloidlerin bulunmayışıyla ilişkilendirmiştir. Toprak üstü kısımların ve kökün sıvı ekstresi farelerde intraperitoneal LD50 değeri 36.6g/kg' dır (Schütz, Carle ve Schieber 2006). Yaprığın sıvı ekstresi farelerde intraperitoneal LD50 değeri 28.8g/kg'dır (Escop M., 2003) Sıçanlarda ve farelerde etanollü ekstreler 10 g/kg (oral) ve kuru drog 4 g/kg (intraperitoneal) dozlarında çok düşük toksisite gösterdi. Tavşanlara

oral olarak kurutulmuş bütün karahindiba bitkisi 3-6 g/kg verildi ve hiçbir akut toksisite belirtisi görülmedi (Schütz, Carle ve Schieber 2006).

2.5.2.15. Gebelik ve Laktasyonda Kullanım

Yeterli veri yoktur, doktor tavsiyesi olmadan kullanılmamalıdır (Escop M., 2003).

2.5.2.16. Preparatlar

Tescilli tek-içerikli praperat:

Almanya; Carvicum, Taraleon, Justogen mono, Kneipp Löwenzahn-Pflanzensaft
Çek Cumhuriyeti; Gallantee (Sweetman 2005).

Tescilli çok-içerikli praperat:

Almanya; Agrimonas[®], Alasenn[®], Amara-Tropfen[®], Aristochol N[®], Cholosom SL[®], Cholosom -Tee[®], Gallemolan G[®], Gallexier[®], Galloselect[®], Hepatofalk Neu[®], Nieron Tee[®], Presselin Hepatikum P[®], Tonsilgon[®], Uro-Pas[®]

Arjantin; Qelodin F[®]

Avustralya; Berberis Complex[®], Bioglan Cranbiotic Super[®], Extralife Fluid-Care[®], Herbal Diuretic Formula[®], Herbal Formula 7 Liver Tonic[®]

Avusturya; Agnuchol[®], Aurita-Leber-Gallettee[®], Brenneseltonikum[®], Citrochol[®], Digestol[®], Gallogran[®], Gewust wie Darmtee[®], Mag Doskar's Leber-Galletonikum[®], Magentropen N Legastol[®], Salisan[®], Urelium Neu[®]...

Çek Cumhuriyeti; Cynarosana[®], Diabetan[®], The Salvat[®], Ungolen[®]...

Fransa; Diacure[®], Maxidarine[®], Romarene[®], Romarinex-Choline[®]

Güney Afrika; Amara[®]

Hong-Kong; Hepatofalk[®]

İngiltere; Adios, Aqualette[®], Backache[®], Boldex[®], Gerard House Buchu Compound[®], Gerard House Golden Seal Compound[®], Gerard House Waterlex[®], Herbulax[®], Natural Herb Tablets[®], Rheumatic Pain[®], Stomach Mixture[®], Uvacin[®], Weight Lost Aid[®]

İspanya; Diurette[®]

İsviçre; Boldocynara[®], Gastrosan[®], Phytomed Hepato[®], Phytomed Nephro[®]

İtalya; Depurfat[®], Tarassaco[®], Varicofit[®]

Kanada; Milk Thistle Formula[®]

Malezya; Dandelion Complex[®]

Türkiye; Dandelion kapsül[®], Avicenna Mda kapsül[®], Com Cevrogin kapsül[®], Com Marin kapsül[®], New Life enginar özü/taraxacum/artichoke kapsül[®], Com Water Out tablet[®], Denoxinal tablet[®]

Rusya; Tonsilgon N[®] (Sweetman 2005).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Taraxacum bessarabicum (Hornem.) Hand-Mazz. subsp. *bessarabicum* türü Erzincan, Spikor Dağı, Mecidiyeköy civarından Prof.Dr.Aynur Sarı ve ailesi tarafından 2003 yılında toplanmış ve teşhis edilmiştir. İstanbul Üniversitesi Herbaryum’unda (İSTE) 81950 nolu kayıt ile bulunmaktadır.

3.2. Genel Metodlar

3.2.1. Ekstraksiyon (Tüketme)

Taraxacum bessarabicum subsp. *bessarabicum* türünün toprak üstü kısımları toz edilip; oda ısısında MeOH ile perkola edildi. MeOH’lü kısımlar birleştirilip, solvan alçak basınçta uzaklaştırıldı. MeOH ekstresi MeOH-Su (1:3) karışımında çözülüp, ayırma hunisinde sırasıyla petrol eteri, diklormetan ve etil asetat ile fraksiyonlandırıldı.

3.2.2. Kromatografik Yöntemler

3.2.2.1. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)

Sütun kromatografisi çalışmalarında toplanan fraksiyonların izlenmesinde ve bileşiklerin şahit maddeler ile karşılaştırılmasında silikajel plaklar (DC-Alufolien Kieselgel 60 F₂₅₄, 0.2 mm Merck-1.05554.0001) kullanıldı.

Numuneler kloroformda çözündükten sonra pastör pipeti yardımıyla, plağın alt ucunun 1 cm yukarisından ve 0,6 cm aralıklarla tatbik edildi. Kromatografi tankına konulan plaklar laboratuvar ısısında 10 cm mesafe boyunca sürüklendi.

Tablo 3-1 : İTK ve Preparatif İTK’ da Kullanılan Çözücü Sistemleri ve Oranları

No	Çözücü Sistemi	Çözücü Oranları
I	Kloroform:Metanol	(9:1)
II	Kloroform:Metanol	(8:2)
III	Kloroform:Metanol	(85:15)
IV	Kloroform:Metanol	(7:3)
V	Kloroform:Metanol	(6:4)

VI	Etil asetat:Formik asit:Su	(9:0,5:1)
VII	Etil asetat:Formik asit:Su	(8:1:1)
VIII	Toluen:Etil asetat:Formik asit	(5:4:1)

3.2.2.2. İTK'da Kullanılan Belirteçler

Vanilin/Sülfürik asit belirteci: Vanilin'in derişik sülfürik asitteki %1'lik çözeltisidir. Püskürtmeden sonra plak etüvde 110°C'de birkaç dakika ısıtıldı.

NA belirteci (Naturstoffreagenz A : Difenil borik asit β- amino etil ester): 100 mg NA tozu 100 ml saf metanolde çözülerek hazırlanır. Püskürtmeden sonra plak 100°C'de 15 dakika bekletilerek renklerin oluşması sağlandı.

3.2.2.3. Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi

Hazır Plak (DC-Alufolien Kieselgel 60 F₂₅₄, 0.2 mm Merck-1.05554.0001) kullanıldı.

Karışım kloroform ile çözüldükten sonra pastör pipeti yardımıyla plağın alt ucunun 1 cm yukarisından, ince şerit halinde tatbik edildi. Ayrımın en iyi olduğu çözücü sisteminde doyurulmuş tanklarda sürüklenmeye bırakıldı Sürükleme işlemi tamamlandıktan sonra çeker ocak altında kurutuldu. Plaklar UV ışık altında incelenerek bantlar işaretlendi. Terpenik maddelerin kontrolü için plak eni 2 cm olacak şekilde boyuna kesildi. Kesilen plağa çeker ocak altında Vanilin/Sülfürik asit belirteci püskürtüldü. Etüvde 110°C'de ısıtıldı. Terpenik bileşiklerin varlığı kontrol edildi. Kesilen plağa NA belirteci püskürtülerek flavonoid bileşiklerin varlığı kontrol edildi. Lekelerin olduğu kısımlar plakta işaretlendi. Bantlar plaktan kazındıktan sonra, adsorbanın miktarına göre ucuna pamuk yerleştirilmiş pastör pipetlerinden kloroform:metanol (1:1) geçirilerek elüe edildi. Elüatlar, filtre kağıdından süzüldü, alçak baskıda kuruluğa kadar distillendi.

3.2.2.4. Sütun Kromatografisi

Silikajel Sütun Kromatografisi

Çalışmalarımızda adsorban olarak Kieselgel 60, Korngrösse 0,063-0,200 mm 70-230 mesh, ASTM (Merck) kullanıldı.

Ayrımı yapılacak olan ekstre miktarının yaklaşık 20 katı kadar tartılan silika jel, yeterli miktarda solvan sistemi ile süspansiyon haline getirildi. Bu karışım, ekstre miktarı göz önünde bulundurularak seçilen uygun boyutlardaki alt ucuna pamuk yerleştirilmiş olan cam sütun içerisine aktarıldı. Kolondan yeterli miktarda solvan sistemi geçirilerek içinde hava kabarcığı kalmayacak şekilde adsorbanın yerleşmesi sağlandı. Süspansiyonun sütuna aktarılması sırasında, sütunun musluğu eşit aralıklarla damlar durumda tutuldu ve adsorbanın yerleşmesi için bir gün bu konumda bekletildi.

Sütundan alınan fraksiyonlar İTK ile incelendi. Aynı madde veya madde karışımını içeren fraksiyonlar birleştirildi, alçak baskıda kuruluğa kadar distile edildi. Karışım halinde olan fraksiyonlar preparatif İTK yapılarak temizlendi.

Sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri ve oranları Tablo 3.3’de gösterilmiştir.

Tablo 3-2 : Sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri ve oranları

No	Çözücü Sistemi	Çözücü Oranları
IX	Kloroform	(100)
X	Kloroform:Metanol	(95:5)
I	Kloroform:Metanol	(90:10)
II	Kloroform:Metanol	(80:20)
III	Kloroform:Metanol	(70:30)
XI	Kloroform:Metanol	(50:50)

Sefadeks Sütun Kromatografisi

Stasyonier faz olarak Sephadex LH-20 kullanıldı. Sütunun hazırlanmasında silikajel sütunun hazırlandığı yol izlendi.

Sefadeks sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri ve oranları Tablo 3.4’de gösterilmiştir.

Tablo 3-3 : Sefadeks sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri ve oranları

No	Çözücü Sistemi	Çözücü Oranları
XII	Metanol	(100)

Vakum Likit Kromatografisi

Ekstre minimum miktarda kloroform ile çözündürüldükten sonra ağırlığının iki katı kadar silikajel (Merck 1.07749.1000 Kieselgel 60 PF₂₅₄ gipshaltig) ile karıştırıldı, havanda ezilerek homojen toz haline getirildi. 13 cm yüksekliğinde silikajel içeren 4,2 cm çapında sütuna yerleştirildi. Çözücü sistemi olarak artan polaritede kloroform-metanol karışımı kullanılarak fraksiyonlandırıldı. Fraksiyonlar 30'ar ml olacak şekilde toplandı.

Vakum likit kromatografisi uygulamasında kullanılan çözücü sistemleri Tablo 3-4' de gösterilmiştir.

Tablo 3-4 : Vakum likit kromatografisi uygulamasında kullanılan çözücü sistemleri

No	Çözücü Sistemi	Çözücü Oranları
IX	Kloroform	(100)
XIII	Kloroform:Metanol	(99:1)
XIV	Kloroform:Metanol	(98:2)
X	Kloroform:Metanol	(95:5)
I	Kloroform:Metanol	(90:10)
II	Kloroform:Metanol	(80:20)
III	Kloroform:Metanol	(70:30)

3.2.3. Yapı Tayini

Yapılan çalışmalar sonucunda saf ve karışım halinde elde edilen bileşiklerin yapı tayinleri çeşitli yöntemlerle gerçekleştirildi.

3.2.3.1. UV spektrumu

SHIMADZU 1700 UV-VIS spektrofotometresi kullanıldı. Flavon türevlerinin kayma spektrumları aşağıda belirtilen kayma belirteçleri kullanılarak alındı.

İlk aşamada;

- I. Maddenin metanoldeki çözeltisinin spektrumu alınmıştır.
- II. Bu çözeltinin üzerine 3 damla sodyum metilat çözeltisi eklenerek spektrumu alınmıştır.

İkinci aşamada;

- I. Maddenin metanoldeki çözeltisinin üzerine 6 damla aluminyum klorür çözeltisi eklenerek spektrumu alınmıştır.
- II. Aluminyum klorür içeren çözelti üzerine 3 damla hidroklorik asit çözeltisi eklenerek spektrum alınmıştır.

Son aşamada;

- I. Maddenin metanoldeki çözeltisi sodyum asetat ile doyurularak spektrum alınmıştır.
- II. Sodyum asetat içeren çözeltiye sodyum metilat spektrumunun özelliğine göre katı (çözelti doyuncaya kadar) veya çözelti halinde 5 damla borik asit ilave edilerek spektrum alınmıştır.

3.2.3.2. Nükleer Magnetik Rezonans (NMR) Spektrometrisi

Elde edilen saf ve karışım maddelerin yapılarının aydınlatılmasında ^1H NMR, HSQC, HMBC analizlerinden yararlanıldı. Çalışmalarda, İ.Ü. İleri Analizler Laboratuvarı'nda bulunan Varian UNITY INOVA 500MHz NMR Spektrometre cihazı kullanıldı.

3.2.3.3. Elektrosprey İyonizasyon Kütle Spektrometresi (ESI-MS)

Çalışmalarda, İ.Ü. İleri Analizler Laboratuvarı'nda bulunan Thermo Elemental X Series ICP-MS Cihazı kullanıldı.

4. BULGULAR

4.1. Ekstraksiyon

Erzincan'dan toplanan *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. subsp. *bessarabicum* türünün toplanıp, kurutulup, toz edilmiş toprak üstü kısmı 730g'dır. 730g materyal genel metotlar bölümünde anlatıldığı şekilde tüketildi. Elde edilen ekstre miktarları aşağıdaki gibidir.

Petrol eteri ekstresi : 12,7212 g

Diklormetan ekstresi : 4,9712 g

Etil asetat ekstresi : 5,1843 g

T. bessarabicum subsp. *bessarabicum* bitkisinin toprak üstü kısımlarının etil asetat ekstresine TBE, diklormetan ekstresine TBD kodu verilmiştir. TBE ve TBD ilk önce sütun kromatografisi ile ayrıştırılmıştır.

4.2. TBE' nin Sütun Kromatografisi ile Ayrılması

Etil asetat ekstresi, kloroform-metanol (1:1) karışımında çözündükten sonra bir miktar silikajel ile homojen hale gelinceye kadar karıştırılıp kurutuldu. Silikajel ile hazırlanmış sütuna tatbik edildi. Elüsyona IX numaralı solvan sistemi ile başlandı, metanolün artan oranlarında devam edilip XI numaralı solvan sistemi ile bitirildi.

Tablo 4-1'de TBE' nin sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri, oranları ve fraksiyonlar, Tablo 4-2'de de birleştirilen fraksiyonlar ve ağırlıkları gösterilmiştir.

Tablo 4-1 : TBE' nin sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri, oranları ve fraksiyonları

Çözücü sistemleri	Alınan fraksiyonlar
IX	1-5
X	6-10
I	11-60

II	61-71
IV	72-80
XI	81-84

Tablo 4-2 : TBE ekstresinin sütun kromatografisinde birleştirilen fraksiyonlar ve ağırlıkları

Fraksiyon No	Miktarı (g)	Fraksiyon No	Miktarı (g)
1-12	0,0169	40-52	0,2343
13-14	0,0082	53-57	0,2767
15-17	0,4204	58-60	0,2641
18	0,1539	61-64	0,2180
19-20	0,2562	65-68	0,887
21-22	0,2789	69-70	0,0103
23-28	0,4628	71-76	0,3652
29-34	0,8714	77-80	0,1569
35-39	0,3952		

Çeşitli sistemlerde yapılan İTK kontrolleri sonucunda 29-34 ve 65-68 numaralı fraksiyonların çalışılmasına karar verildi.

Bu fraksiyonlar aşağıdaki şekilde kodlandı.

Fr 29-34: TBEA

Fr 65-68: TBEB

4.2.1. TBEA' nın incelenmesi

I nolu çözücü sisteminde gelen TBEA (0,8714g) metanolde çözüldükten sonra sefadeks sütun kromatografisi ile ayrıldı, XII numaralı çözücü sistemi sütundan geçirildi. 30'ar ml' lik 42 fraksiyon alındı. Toplanan 42 fraksiyonun II numaralı solvan sistemi ile İTK kontrolleri yapıldı ve aynı Rf değerine sahip fraksiyonlar birleştirildi.

İTK kontrolleri sonucunda 24-27, 30-34 numaralı fraksiyonların çalışılmalarına karar verildi. Bu fraksiyonlar aşağıdaki şekilde kodlandı.

Fr 24-27: TBEA₁

Fr 30-34: TBEA₂

4.2.1.1. TBEA₁ in incelenmesi

TBEA₁ (0,0172 g); I numaralı çözücü sisteminde silikajel plak kullanılarak preparatif İTK ile ayrıldı. Elde edilen 2 bant plaktan kazındıktan sonra, adsorbanın miktarına göre ucuna pamuk yerleştirilmiş pastör pipetlerinden kloroform geçirilerek elüe edildi. 1. bant ZNT7 olarak kodlandı ve NMR spektrumunun değerlendirilmesi sonucu madde yapısı aydınlatıldı.

ZNT7 : Klorojenik asit metil esteri (0,0061 g)

2. bant III numaralı çözücü sisteminde silikajel plakta tekrar ayrıldı. Elde edilen 2 bant plaktan kazındıktan sonra, adsorbanın miktarına göre ucuna pamuk yerleştirilmiş pastör pipetlerinden kloroform geçirilerek elüe edildi Preparatif İTK sonucu elde edilen bantlardan birincisi ZNT8, ikincisi ZNT9 olarak kodlandı. ZNT8 adlı maddenin NMR ve ZNT9 adlı maddenin NMR, HMBC ve HSQC spektrumları değerlendirilmesi sonucu madde yapıları aydınlatıldı.

ZNT8 : p-kumarik asit (0,0013 g)

ZNT9 : Eskuletin-7-O-β-D-glukopiranozit (0,0016 g)

4.2.1.2. TBEA₂ in incelenmesi

TBEA₂ sefadeks sütun kromatografisi ile ayrıldı. XII numaralı çözücü sistemi sütundan geçirildi. Toplam 30'ar ml den 25 fraksiyon alındı. Bu fraksiyonların II ve V numaralı çözücü sistemlerinde İTK kontrolleri yapıldı, benzer R_f değerlerine sahip olan fraksiyonlar birleştirildi.

Tablo 4-3: TBEA₂'nın sütun kromatografisinde birleştirilen fraksiyonlar ve ağırlıkları

Fraksiyon No	Miktarı (g)	FraksiyonNo	Miktarı (g)
8	0,0018	17-18	0,0426
9	0,0023	19	0,0044

10	0,0043	20-25	0,0140
11-16	0,0497		

İTK kontrolleri sonucunda 11-16, 17-18 numaralı fraksiyonların çalışılmalarına karar verildi. Bu fraksiyonlar aşağıdaki şekilde kodlandı.

Fr 11-16 : TBEA₂ 1

Fr 17-18 : TBEA₂ 2

4.2.1.3. TBEA₂1' in incelenmesi

TBEA₂1 III numaralı çözücü sisteminde silikajel plak kullanılarak preparatif İTK ile ayrıldı. Elde edilen bant plaktan kazındıktan sonra, adsorbanın miktarına göre ucuna pamuk yerleştirilmiş pastör pipetlerinden kloroform geçirilerek elüe edildi ve ZNT16 olarak kodlandı. UV, NMR spektrumları ve şahit madde ile R_f 'inin değerlendirilmesi sonucu madde yapısı aydınlatıldı.

ZNT16: Luteolin-7-O-β-D-glukopiranozit (0,0031 g)

4.2.1.4. TBEA₂ 2' in incelenmesi

TBEA₂ 2 V numaralı çözücü sisteminde silikajel plak kullanılarak preparatif İTK ile ayrıldı. Elde edilen 3 bant plaktan kazındıktan sonra, adsorbanın miktarına göre ucuna pamuk yerleştirilmiş pastör pipetlerinden kloroform geçirilerek elüe edildi. İTK kontrolleri yapıldı. Maddeler ZNT11, ZNT12 ve ZNT18 olarak kodlandı. ZNT11'in UV, NMR ve HMBC spektrumları, ZNT 12'nin UV ve NMR spektrumları değerlendirilmesi sonucu madde yapıları aydınlatıldı. ZNT18 kodlu maddenin NMR spektrumları değerlendirilerek karışım olduğuna karar verildi.

ZNT11: 3,5-dikafeoilkinik asit metil esteri (0,0024 g)

ZNT12: 3,5-dikafeoilkinik asit (0,0013 g)

ZNT18: Kafeik asit ve ferulik asit karışımı (0,0041 g)

4.2.2. TBEB nin incelenmesi

II nolu çözücü sisteminde gelen TBEB (0,887g) metanolde çözüldükten sonra sefadeks sütun kromatografisi ile ayrıldı, XII numaralı çözücü sistemi sütundan

geçirildi. 30'ar ml' lik 42 fraksiyon alındı. Toplanan 42 fraksiyonun VII nolu solvan sistemi ile İTK kontrolleri yapıldı ve aynı Rf değerine sahip fraksiyonlar birleştirildi.

Tablo 4-4 : TBEB'nin sütun kromatografisinde birleştirilen fraksiyonlar ve ağırlıkları

Fraksiyon No	Miktarı (g)	Fraksiyon No	Miktarı (g)
4-9	0,036	21-23	0,049
10-11	0,025	24	0,749
12	0,0623	25-26	0,1312
13-14	0,0923	27-30	0,1207
15	0,0776	31-42	0,501
16-20	0,1724		

İTK kontrolleri sonucunda 31-42 numaralı fraksiyonun çalışılmasına karar verildi ve fraksiyon aşağıdaki şekilde kodlandı.

Fr 31-42: TBEB₁

4.2.2.1. TBEB₁ ' in incelenmesi

TBEB₁ sefadeks ile hazırlanmış sütunda ayrıştırılmaya çalışıldı. XII numaralı çözücü sistemi sütundan geçirildi. Toplam 30'ar ml den 20 fraksiyon alındı. Bu fraksiyonların VIII numaralı çözücü sistemlerinde İTK kontrolleri yapıldı, benzer Rf değerlerine sahip olan fraksiyonlar birleştirildi. 12-15 numaralı fraksiyonun çalışılmasına karar verildi.

Fr 12-15: TBEB₁1

4.2.2.2. TBEB₁1' in incelenmesi

TBEA₁1 VIII numaralı çözücü sisteminde silikajel plak kullanılarak preparatif İTK ile ayrıldı. Elde edilen 2 bant plaktan kazındıktan sonra, adsorbanın miktarına göre ucuna pamuk yerleştirilmiş pastör pipetlerinden metanol geçirilerek elüe edildi. İTK kontrolleri yapıldı. 1. bant ZNT 25 ve 2. bant ZNT21 olarak kodlandı. ZNT21'in UV

ve NMR spektrumları, ZNT 25'in UV spektrumu ve şahit madde karşılaştırılmasının değerlendirilmesi sonucu madde yapıları aydınlatıldı

ZNT21: 8-hidroksi kersetin (0,0024 g)

ZNT25: Luteolin (0,0011 g)

4.1. TBD' nin Sütun Kromatografisi ile Ayrılması

TBD (3,812 g) minimum miktarda kloroform ile çözündürüldükten sonra ağırlığının iki katı kadar silikajel (Merck 1.07749.1000 Kieselgel 60 PF₂₅₄ gipshaltig) ile karıştırıldı, havanda ezilerek homojen toz haline getirildi.. 13 cm yüksekliğinde alüminyum oksit içeren 4,2 cm çapında sütuna yerleştirildi.

Çözücü sistemi olarak artan polaritede kloroform:metanol karışımı kullanılarak vakum altında fraksiyonlandırıldı. Fraksiyonlar 30'ar ml olacak şekilde toplandı. Toplanan 107 fraksiyonun I, X ve XIV numaralı sistemler ile İTK kontrolleri yapıldı ve aynı R_f değerine sahip fraksiyonlar birleştirildi.

Vakum likit kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri ve alınan fraksiyonlar Tablo 4-5'de gösterilmiştir.

Tablo 4-5 : TBD' nin V.L.K.' da kullanılan çözücü sistemleri, oranları ve fraksiyonları

Çözücü sistemleri	Alınan fraksiyonlar
IX	1-9
XIII	10-27
XIV	28-47
X	48-73
I	73-82
II	83-98
III	99-107

İTK kontrolleri sonucunda 55 numaralı fraksiyonun çalışılmasına karar verildi ve fraksiyon aşağıdaki şekilde kodlandı.

Fr 55: TBD₁

4.1.1. TBD₁' in incelenmesi

TBD₁ (0,276 g); kloroformda çözüldükten sonra bir miktar silikajel ile homojen hale gelinceye kadar karıştırılıp kurutuldu. Silikajel ile hazırlanmış sütuna tatbik edildi. Elüsyona IX numaralı solvan sistemi ile başlandı, metanolün artan oranlarında devam edildi ve toplam 34 fraksiyon alındı. Kullanılan çözücü sistemleri ve alınan fraksiyonlar Tablo 4-6'da gösterilmiştir. Toplanan 34 fraksiyonun VIII numaralı sistem ile İTK kontrolleri yapıldı ve aynı Rf değerine sahip fraksiyonlar birleştirildi.

Tablo 4-6 : TBD₁' in sütun kromatografisinde kullanılan çözücü sistemleri, oranları ve fraksiyonları

Çözücü sistemleri	Alınan fraksiyonlar
IX	1-5
XIV	6-10
X	11-60
I	61-71
II	72-80

İTK kontrolleri sonucunda 26-32 numaralı fraksiyonun çalışılmasına karar verildi ve fraksiyon aşağıdaki şekilde kodlandı.

Fr 26-32: TBD₁A

4.1.1.1. TBD₁A' nın incelenmesi

TBD₁A (0,0236 g) metanolde çözüldükten sonra sefadeks sütun kromatografisi ile ayrıldı, XII numaralı çözücü sistemi sütundan geçirildi. 5'er ml' lik 8 fraksiyon alındı. Toplanan 8 fraksiyonun VIII nolu solvan sistemi ile İTK kontrolleri yapıldı ve aynı Rf değerine sahip fraksiyonlar birleştirildi.

İTK kontrolleri sonucunda 7 numaralı fraksiyonun çalışılmasına karar verildi ve fraksiyon aşağıdaki şekilde kodlandı.

Fr 7: TBD₁A₁

4.1.1.2. TBD₁A₁'nın incelenmesi

TBD₁A₁ (0,0161 g) metanolde çözüldükten sonra sefadeks sütun kromatografisi ile ayrıldı, XII numaralı çözücü sistemi sütundan geçirildi. 5'er ml' lik 10 fraksiyon alındı. Toplanan 10 fraksiyonun VIII nolu solvan sistemi ile İTK kontrolleri yapıldı ve aynı Rf değerine sahip fraksiyonlar birleştirildi.

İTK kontrolleri sonucunda 3-4 numaralı fraksiyonun çalışılmasına karar verildi ve fraksiyon aşağıdaki şekilde kodlandı.

Fr 3-4: TBD₁A_{1a}

4.1.1.3. TBD₁A_{1a} incelenmesi

TBD₁A_{1a} (0,011 g) VIII numaralı çözücü sisteminde silikajel plak kullanılarak preparatif İTK ile ayrıldı. Elde edilen bant plaktan kazındıktan sonra, adsorbanın miktarına göre ucuna pamuk yerleştirilmiş pastör pipetlerinden metanol geçirilerek elüe edildi. İTK kontrolleri yapıldı. ZNT23 olarak kodlandı. UV ve NMR spektrumları değerlendirilmesi sonucu madde yapısı aydınlatıldı.

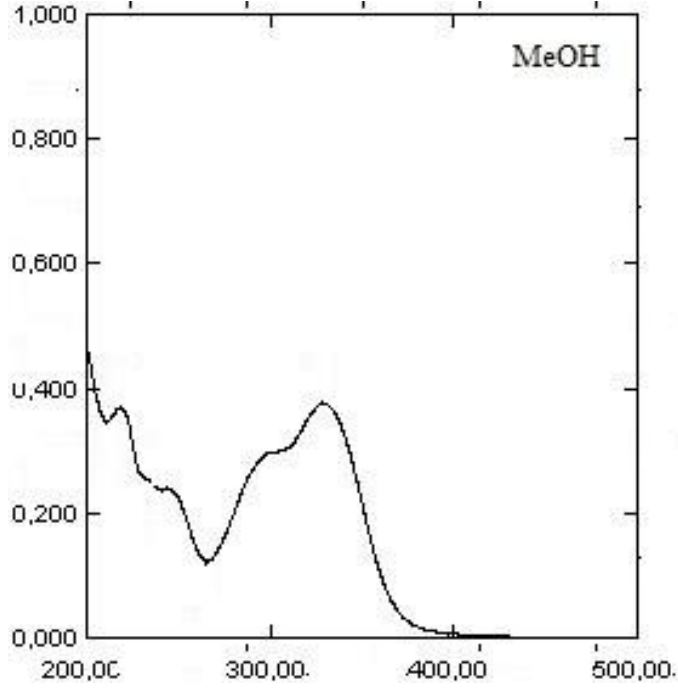
ZNT23: Eskuletin (0,0061 g)

4.2. Elde Edilen Maddelerin Tayinleri

4.2.1. ZNT7 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışıktta inceleme: UV/366nm; Mavi

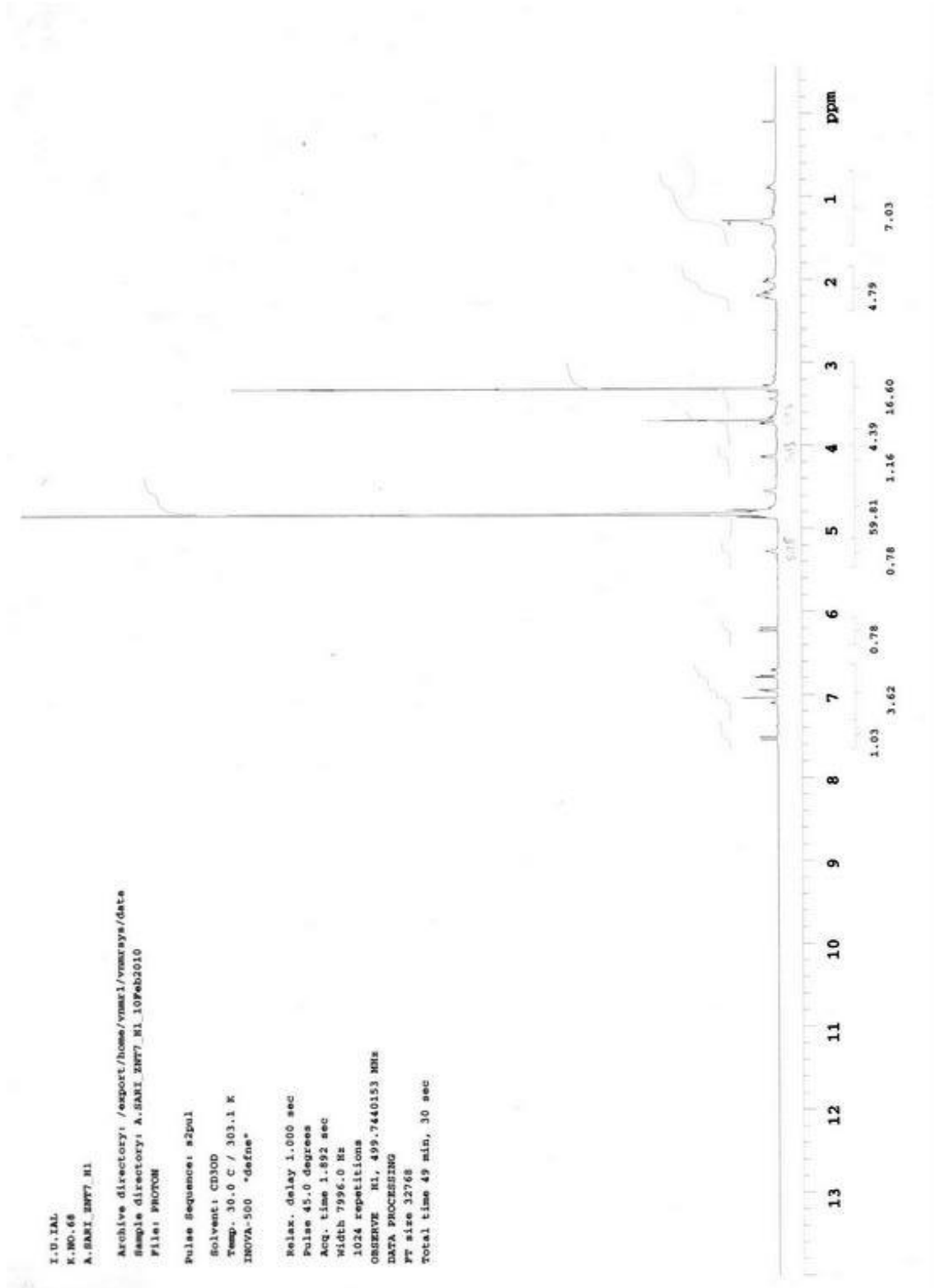
4.2.1.1. ZNT 7 UV Spektrumu



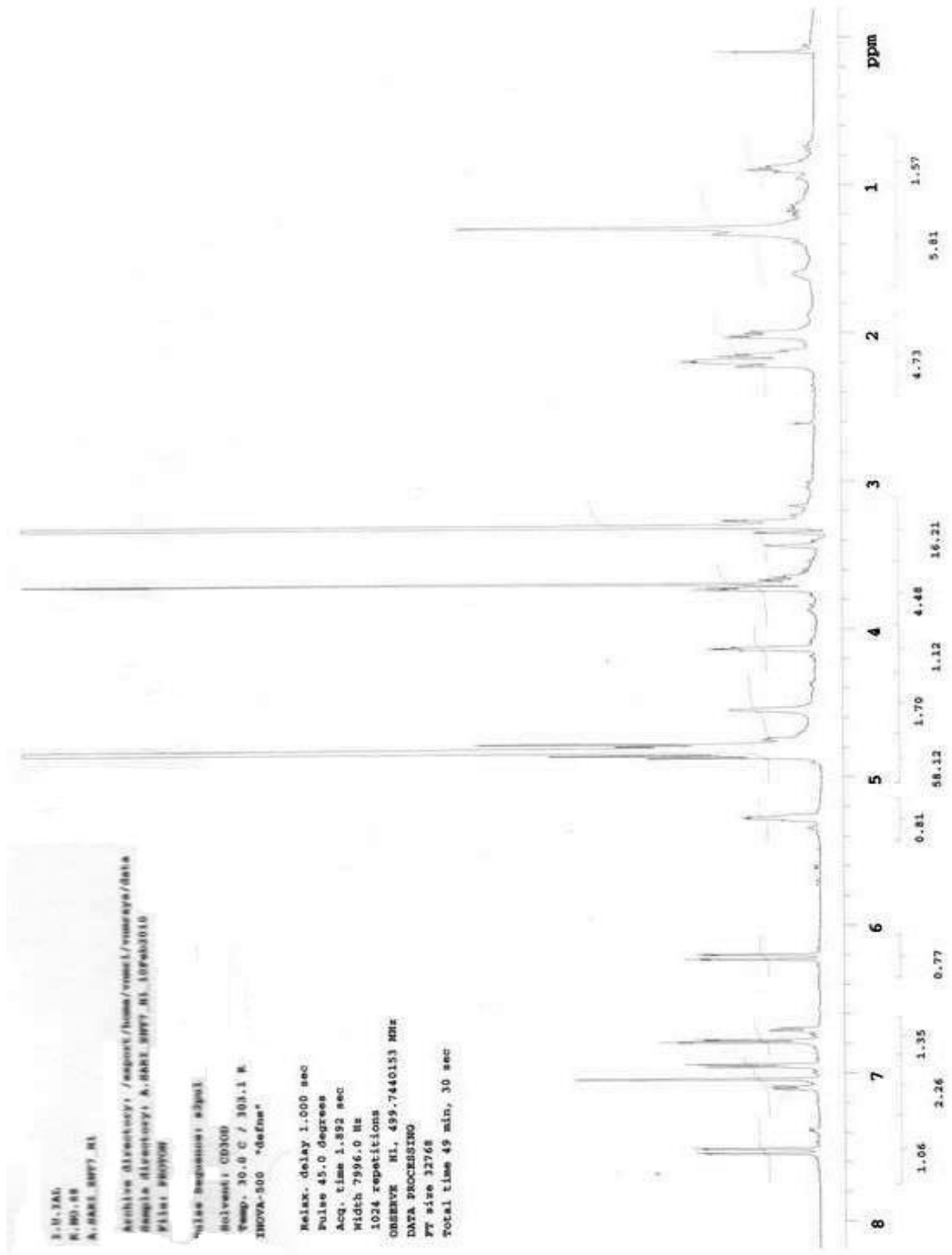
Şekil 4-1: ZNT 7 UV spektrumu

UV (MeOH): 218, 232, 243, 299.4, 328 nm.

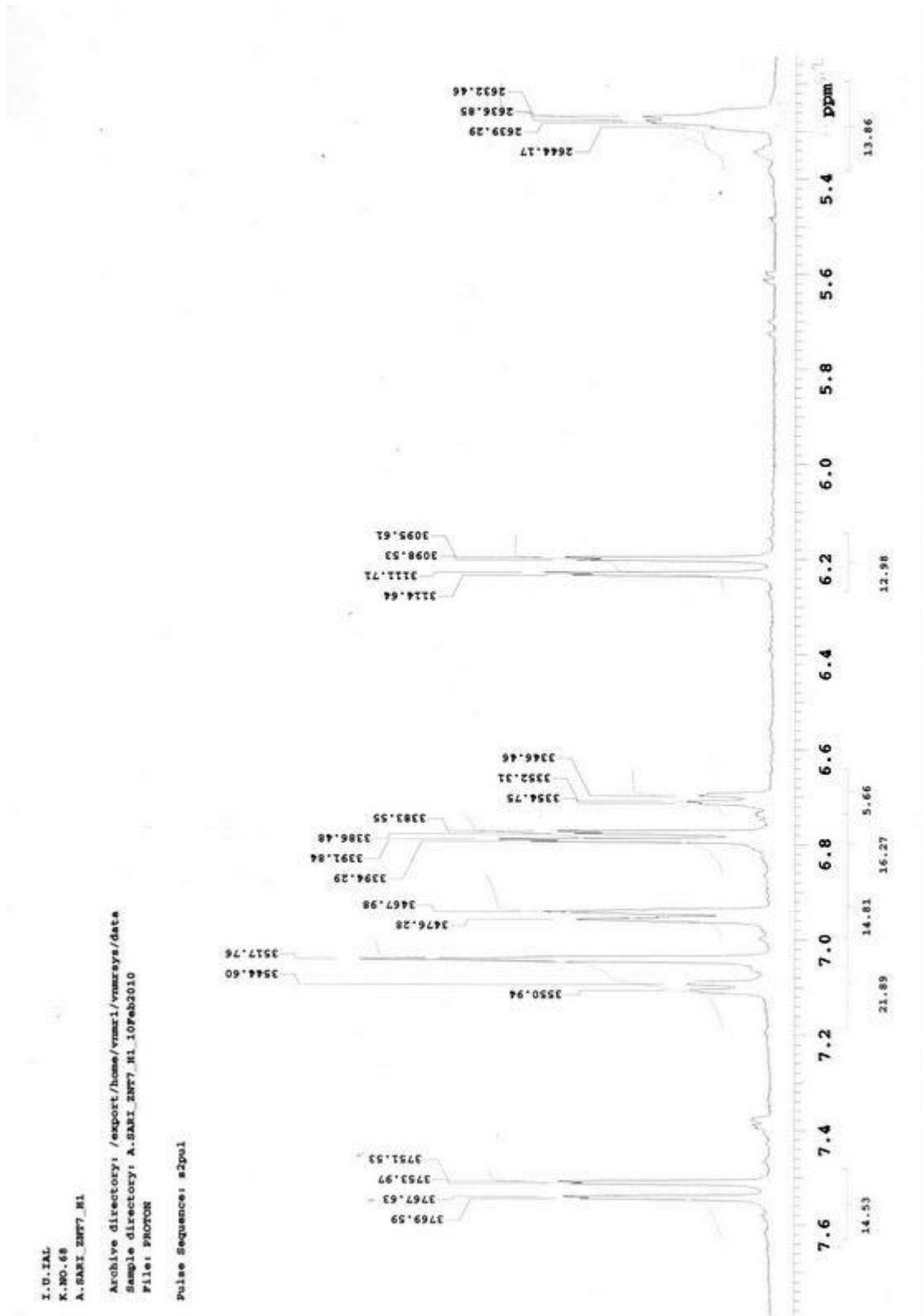
4.2.1.2. ZNT7 NMR Spektrumları



Şekil 4-2: ZNT7 ^1H NMR spektrumu



Şekil 4-3: ZNT7 ^1H NMR spektrumu (1-8 ppm)

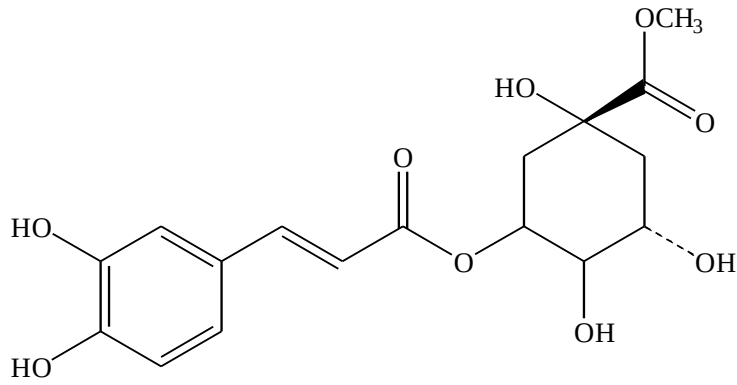


Şekil 4-4: ZNT7 ^1H NMR spektrumu (5.8-7.6 ppm)

Tablo 4-7 : Klorojenik asit metil ester'in ^1H NMR spektral değerleri.

Pozisyon	^1H -NMR ^a
	2.01 dd (6.35, 13.6)
2	2.21 dd (3.0, 13.6)
3	4.13 m
4	3.73 dd (3.4, 13.6)
5	5.28 m
6	2.16 m
2'	7.04 br s
5'	6.95 (8.3)
6'	6.78 dd (1.9, 8.3)
7'	7.53 d (16.1)
8'	6.22 d (16.1)
-OCH ₃	3.70 s

^a 500 MHz de, solvent: CD₃OD (Hz değerleri parantez içinde)



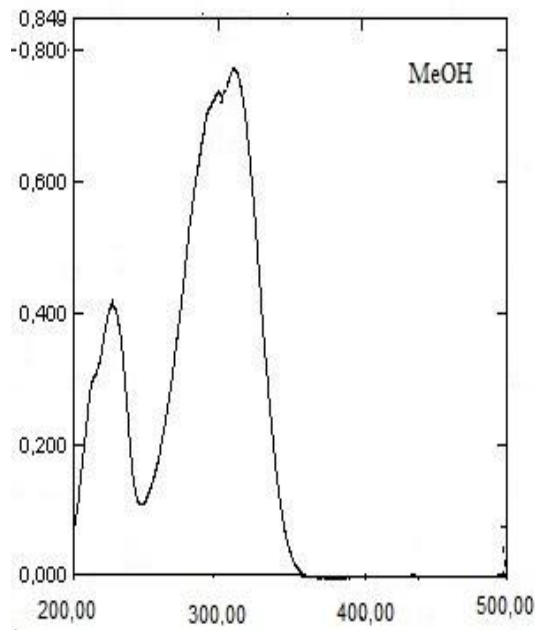
Klorojenik asit metil ester

Maddenin yapısının tayininde UV ve ^1H NMR spektrumları değerlendirilmiş, şahit madde ile karşılaştırılma yapılmıştır. Veriler literatür bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Pauli ve ark. 1998).

4.2.2. ZNT8 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışıktta inceleme: UV/366nm; Mavi

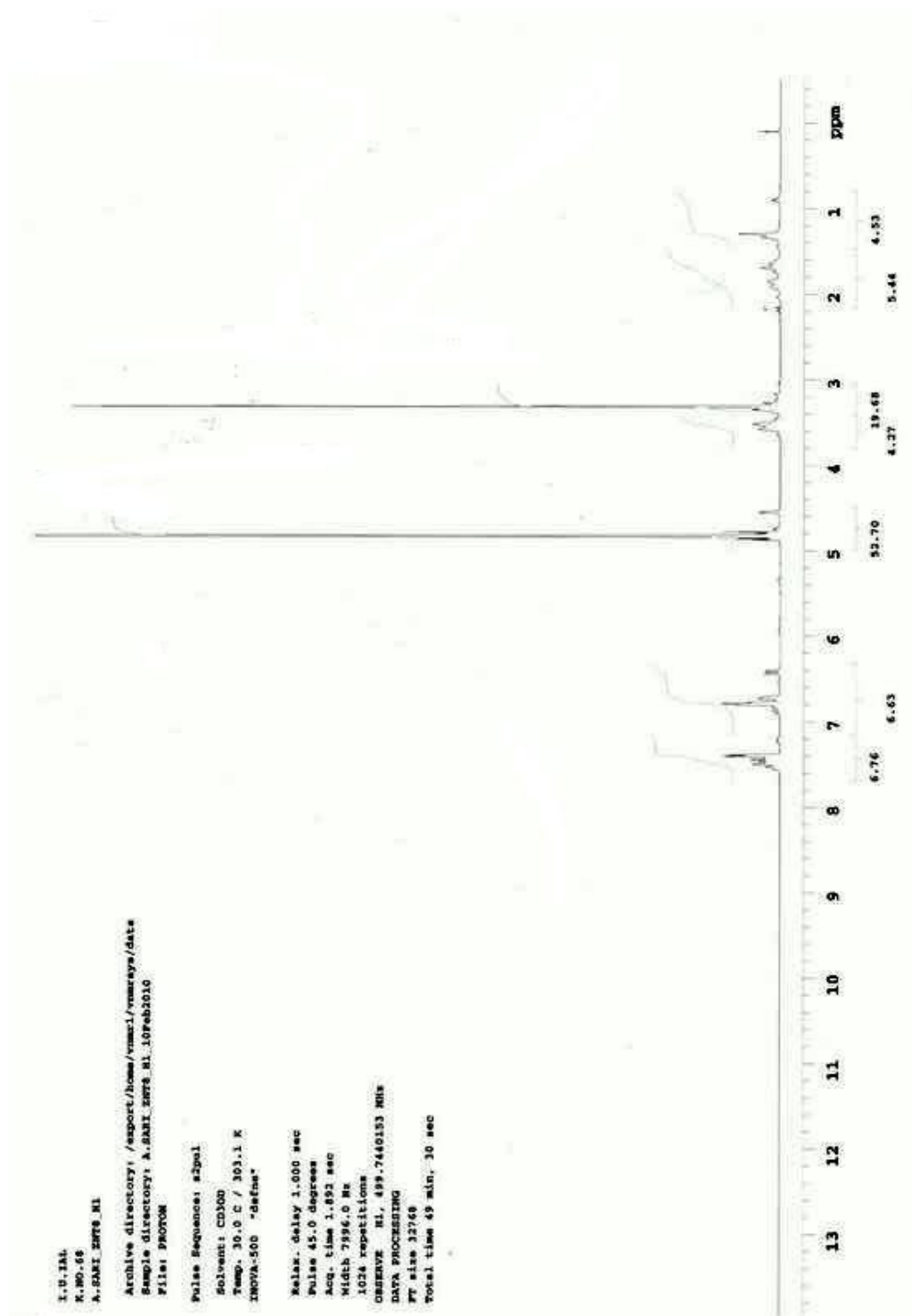
4.2.2.1. ZNT8 UV Spektrumu

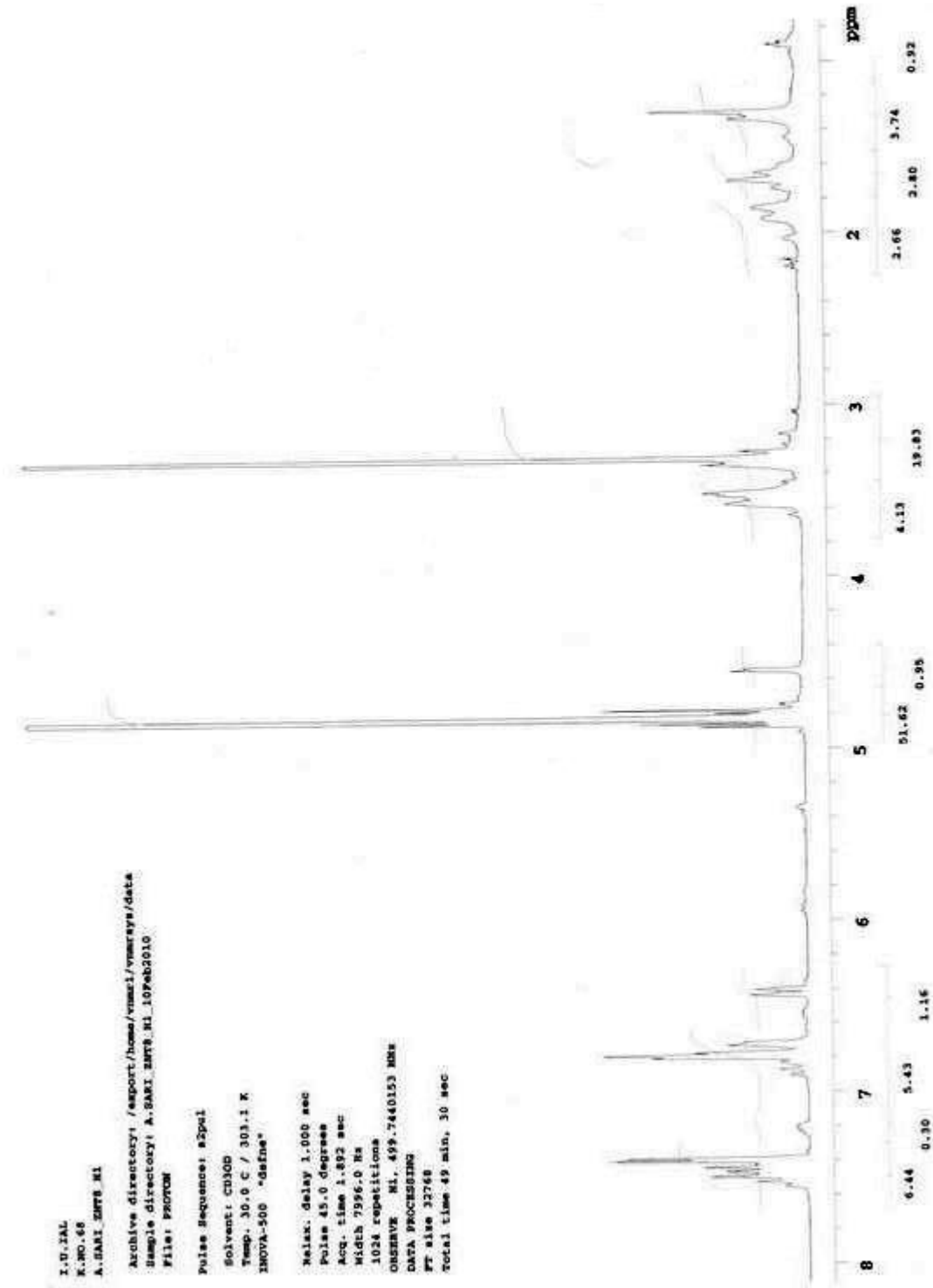


Şekil 4-5: ZNT8 UV spektrumu

UV(MeOH): 214, 226, 301, 310 nm

4.2.2.2. ZNT8 NMR Spektrumları

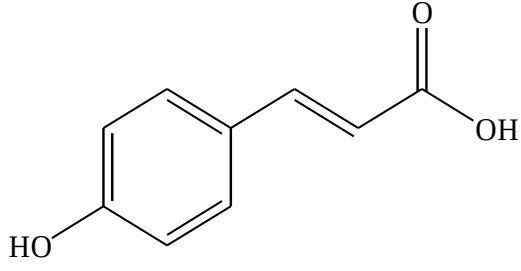


Şekil 4-6: ZNT8 ^1H NMR spektrumuŞekil 4-7: ZNT8 ^1H NMR spektrumu (1-8 ppm)

Tablo 4-8 : p-kumarik asit' in ¹H NMR spektral değerleri

Pozisyon	¹H-NMR^a
2	7.39 d (7.32)
3	6.79 d (7.32)
5	6.79 d (7.32)
6	7.39 d (7.32)
7	7.48 (15.7)
8	6.42 d (15.7)

^a 500 MHz de, solvent: CD₃OD (Hz değerleri parantez içinde)



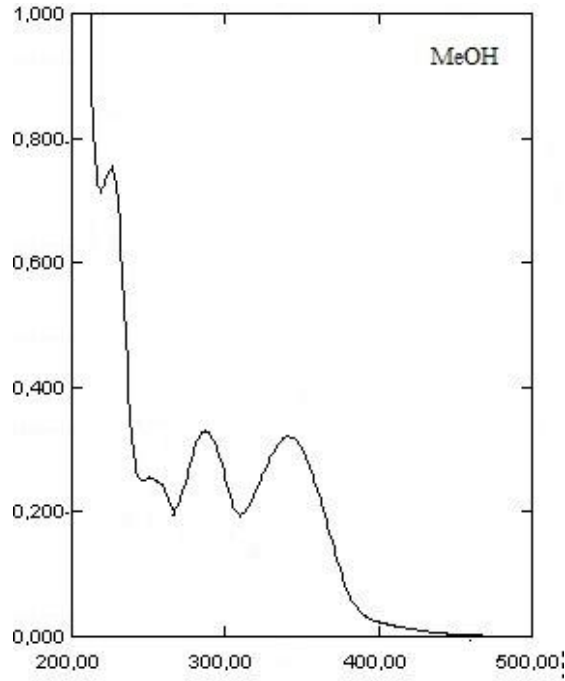
p-kumarik asit

Maddenin yapısının tayininde UV ve ^1H NMR spektrumları değerlendirilmiştir. Veriler literatür bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Shi ve ark. 2008d).

4.2.3. ZNT9 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışııkta inceleme: UV/366nm; Mavi floresan

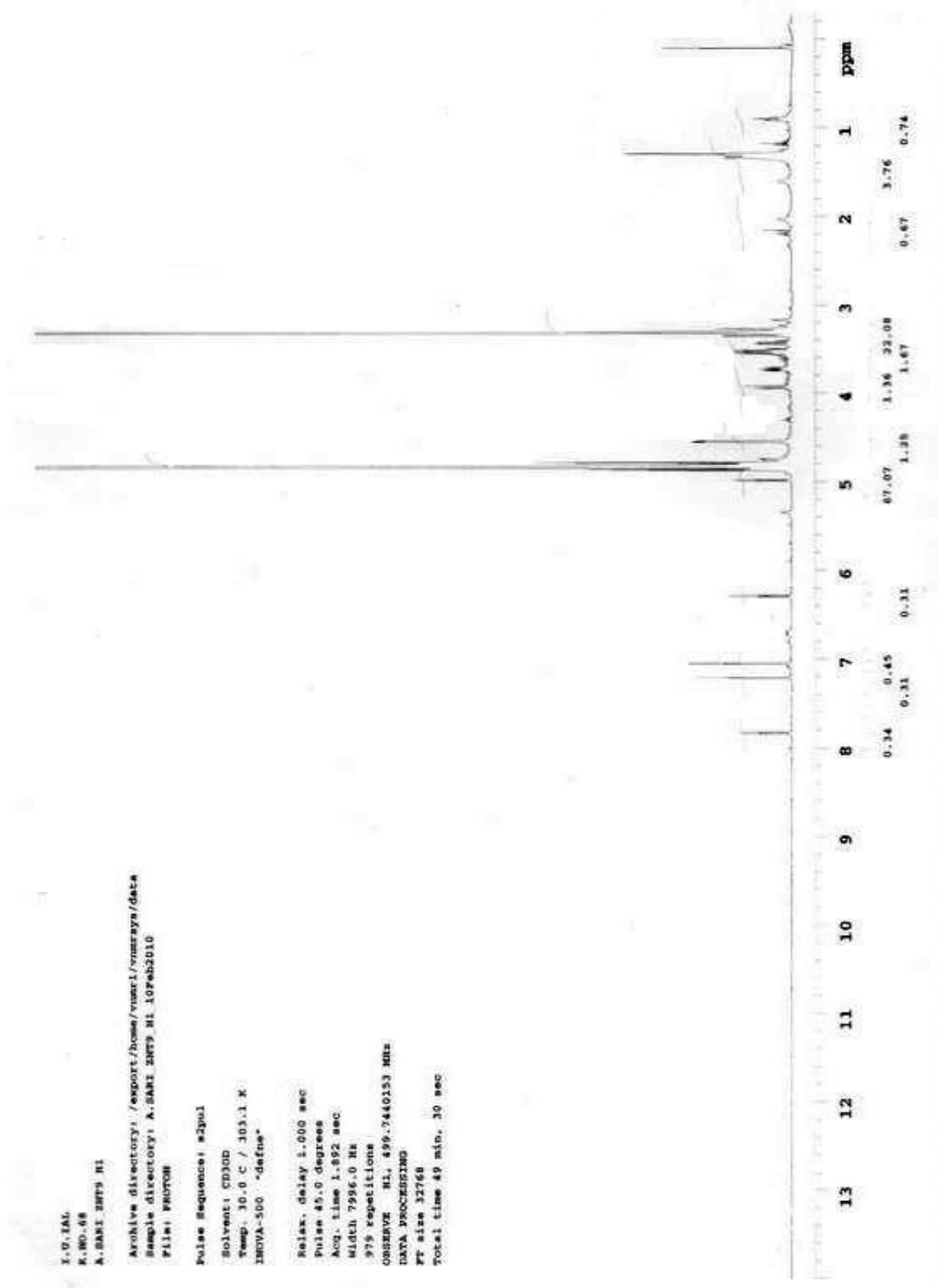
4.2.3.1. ZNT9 UV Spektrumu



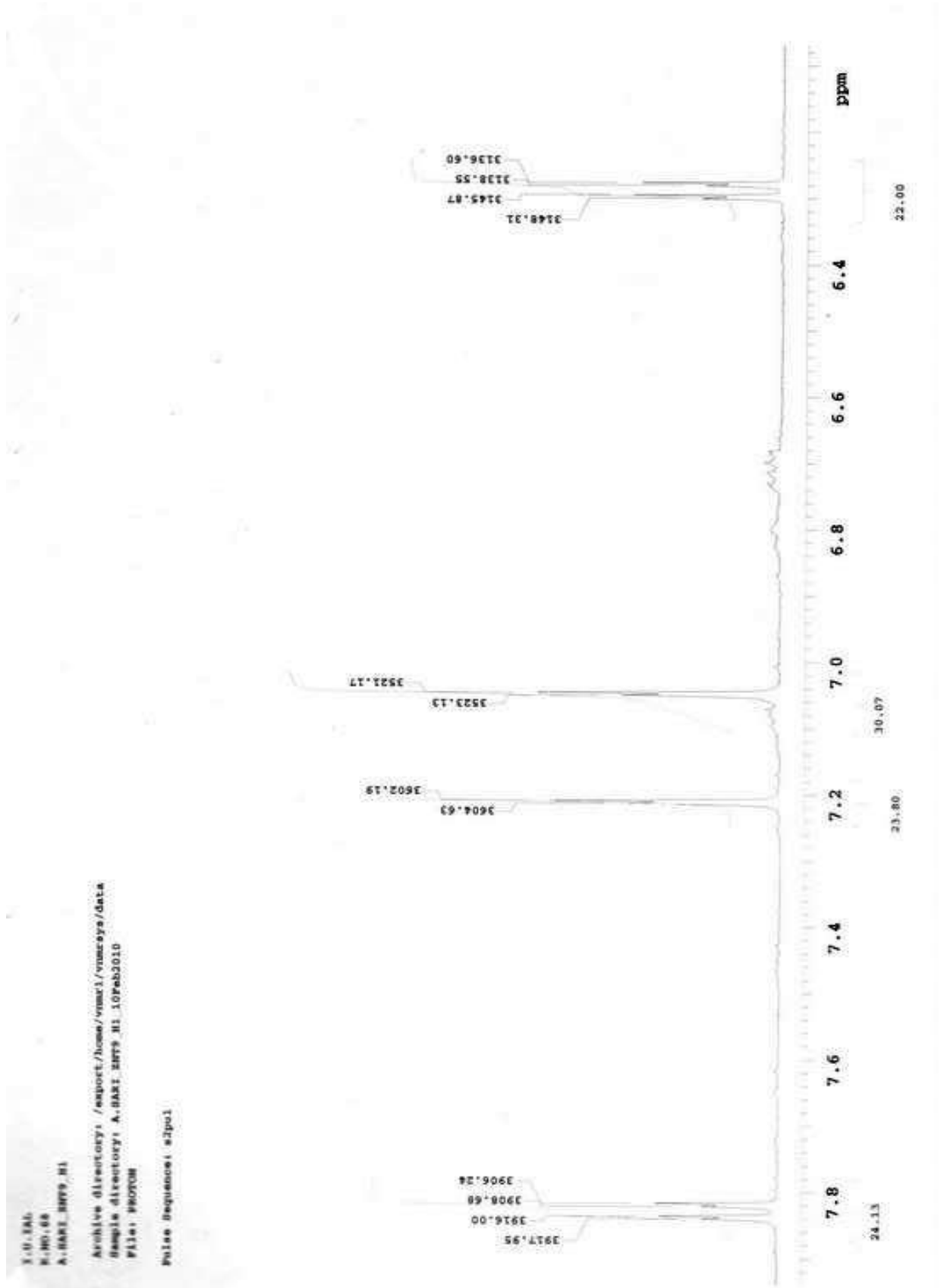
Şekil 4-8: ZNT9 UV spektrumu

UV (MeOH): 226, 251, 287, 340 nm

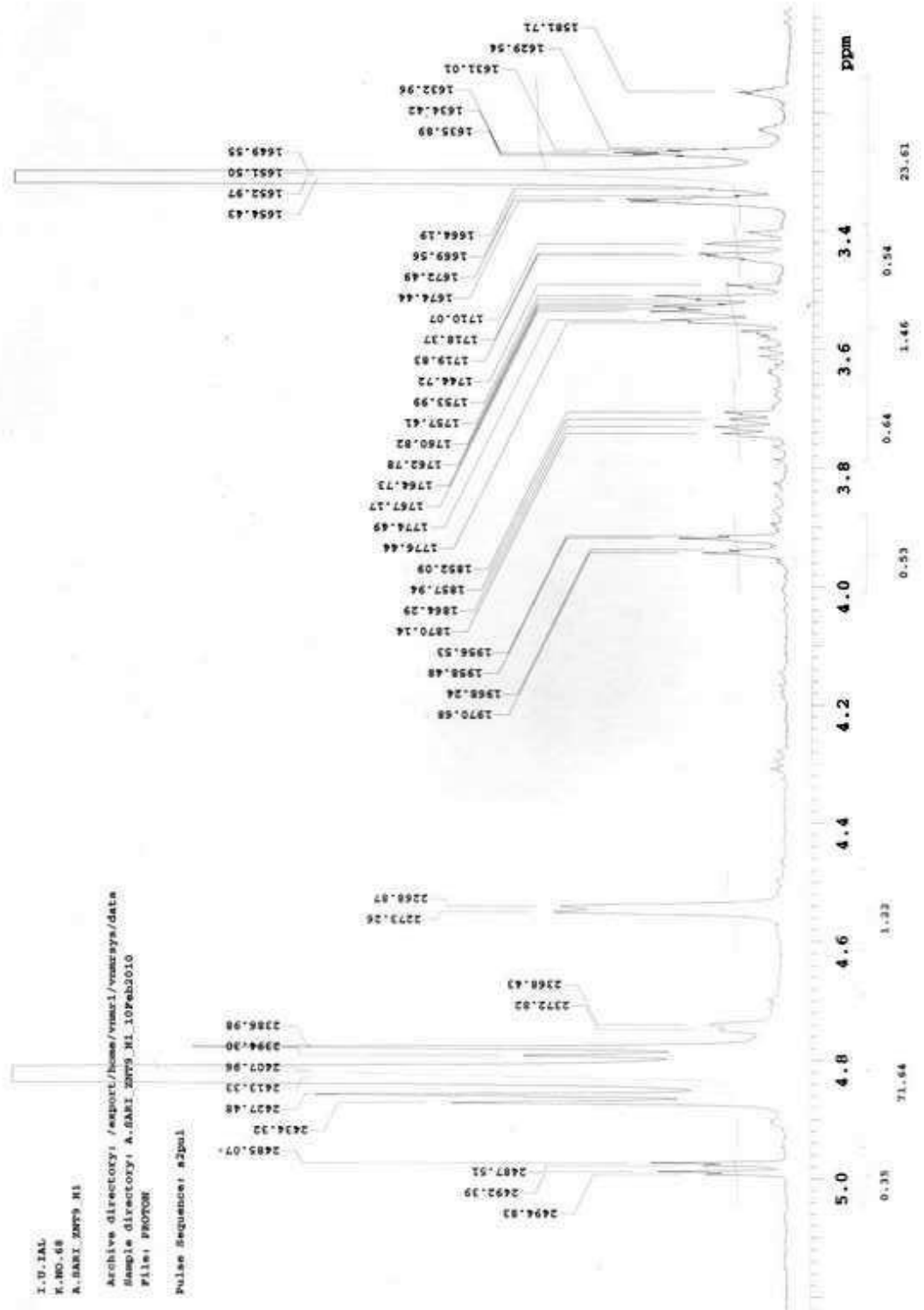
4.2.3.2. ZNT9 NMR Spektrumları



Şekil 4-9: ZNT9 ^1H NMR spektrumu



Şekil 4-10: ZNT9 ^1H NMR spektrumu (6.4-7.8 ppm)



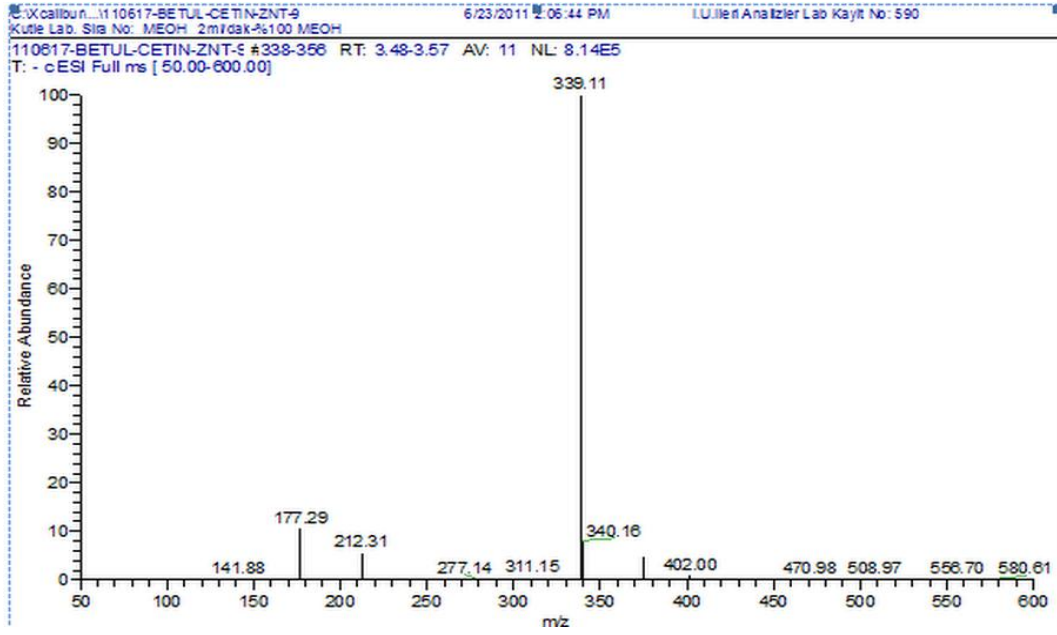
Şekil 4-11: ZNT9 ^1H NMR spektrumu (5-3.4 ppm)

Tablo 4-9: : Eskuletin -7-O- β -D-glukopiranozit (sikorin)'in ^1H -NMR spektral değerleri

Pozisyon	^1H -NMR ^a
3	6.29 d (9.3)
4	7.83 d (9.3)
5	7.21 s
6	-
7	-
8	7.05 s
1'	4.98 d (7.3)
2'-5'	3.42-3.55 m
6'	3.72 dd (2.0, 12.2)
	3.93 dd (5.8, 12.2)

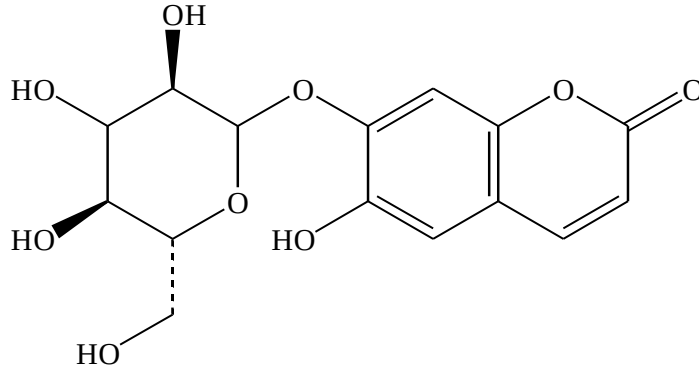
^a 500 MHz de, solvent: CD_3OD (Hz değerleri parantez içinde)

4.2.3.3. ZNT9 ESI-MS Spektrumu



Şekil 4-12: ZNT9 ESIMS spektrumu

ESIMS: 339.11 [M-H]⁻



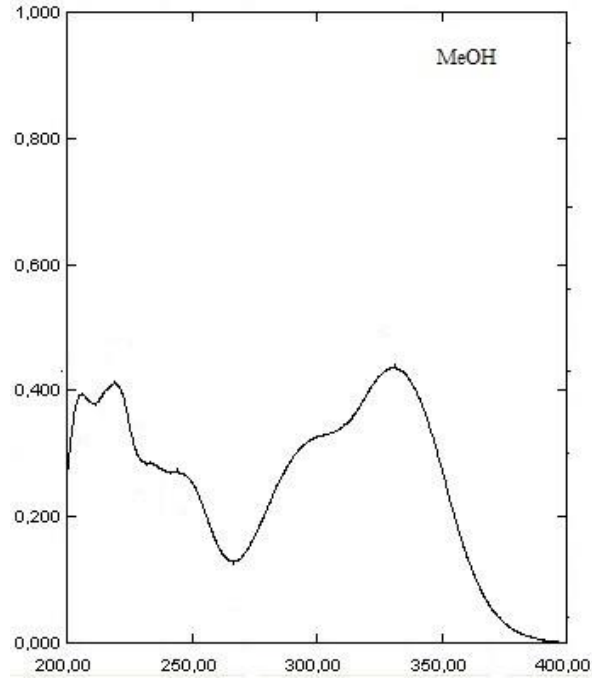
Eskuletin -7-O- β -D-glukopiranozit (sikorin)

Maddenin yapısının tayininde UV ve ^1H NMR spektrumları değerlendirilmiştir. Veriler literatür bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Shi ve ark. 2008d)

4.2.4. ZNT11 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışıktta inceleme: UV/366nm; Mavi

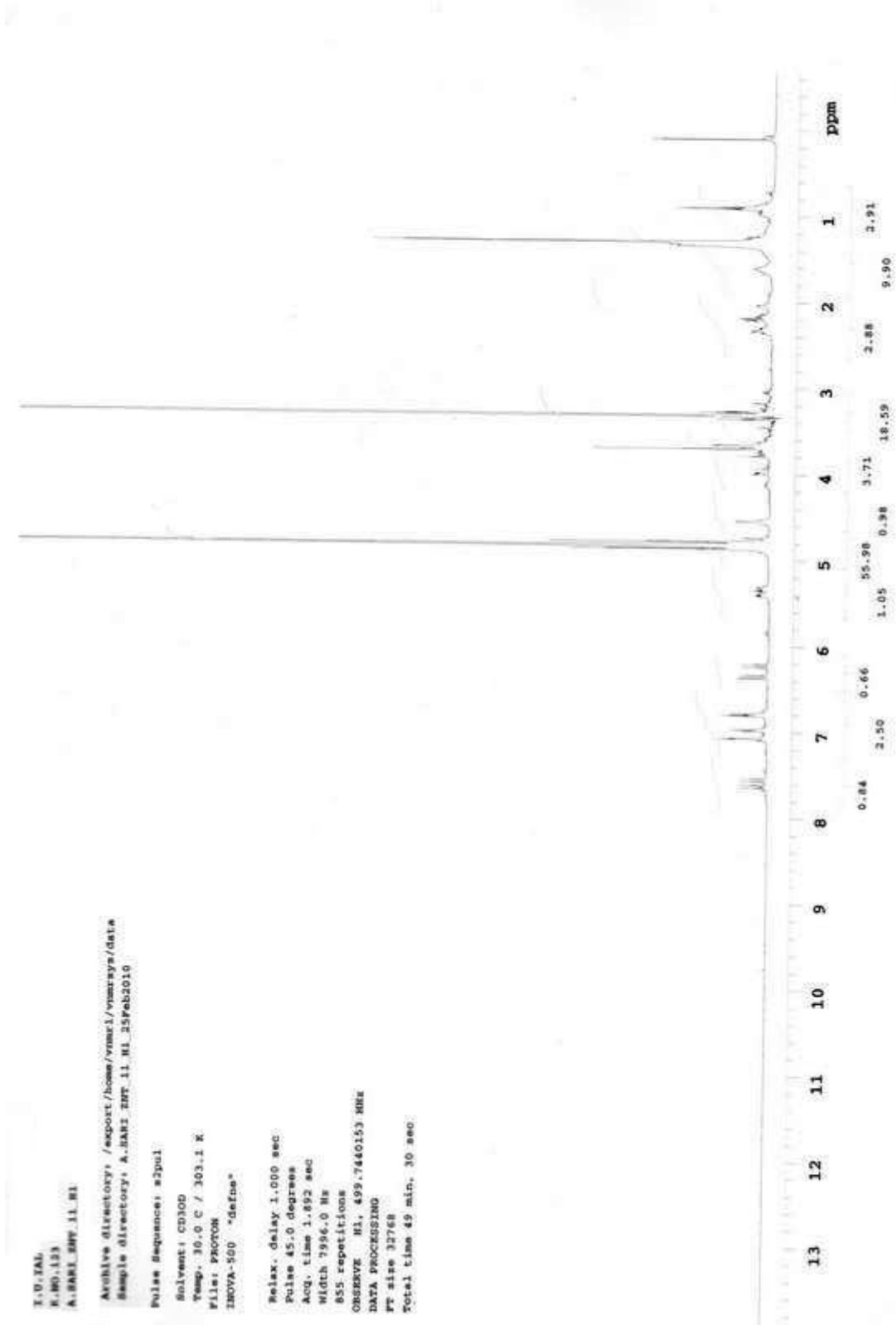
4.2.4.1. ZNT11 UV Spektrumu



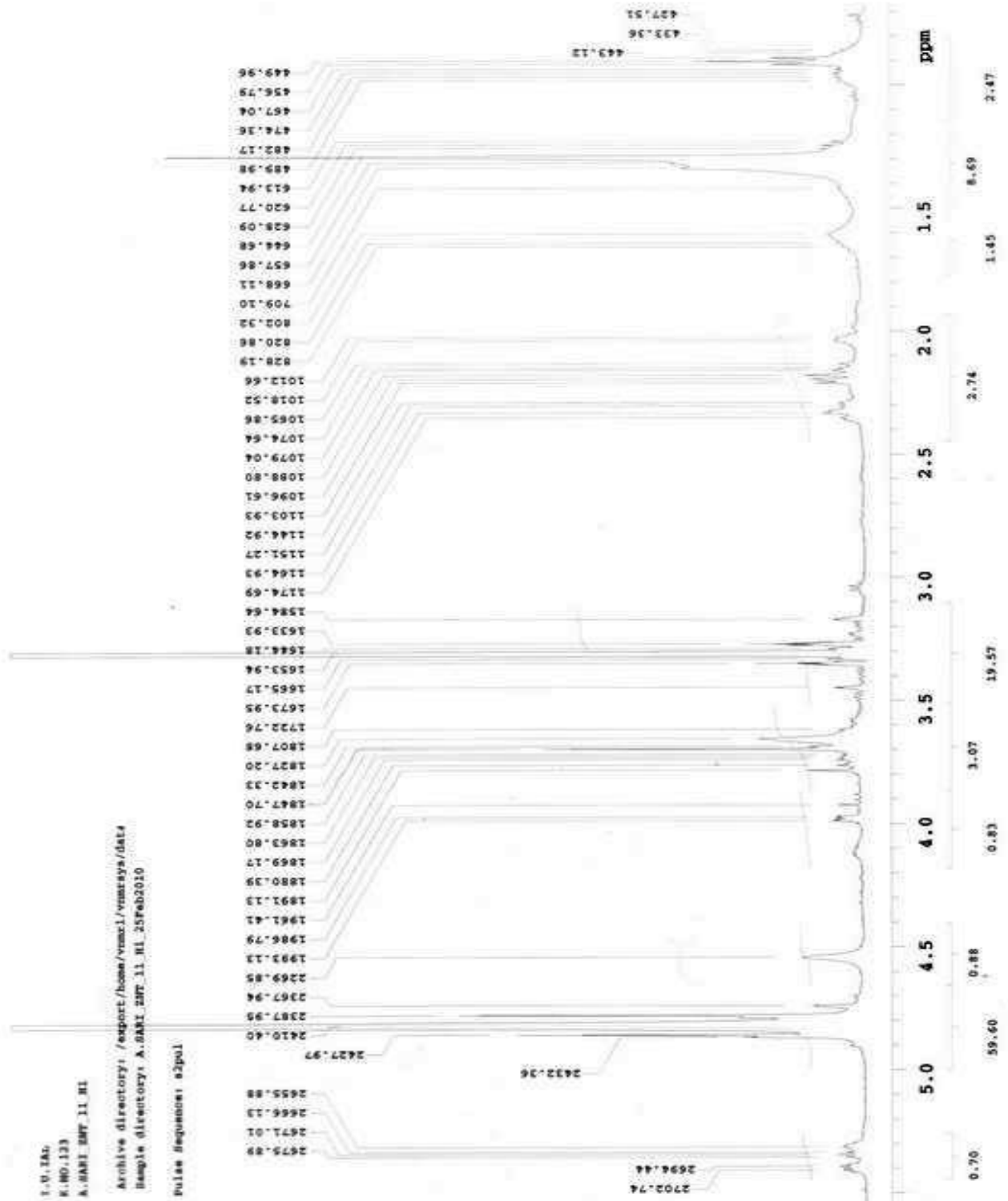
Şekil 4-13: ZNT11 UV spektrumu

UV (MeOH): 219, 233, 244, 299, 331nm

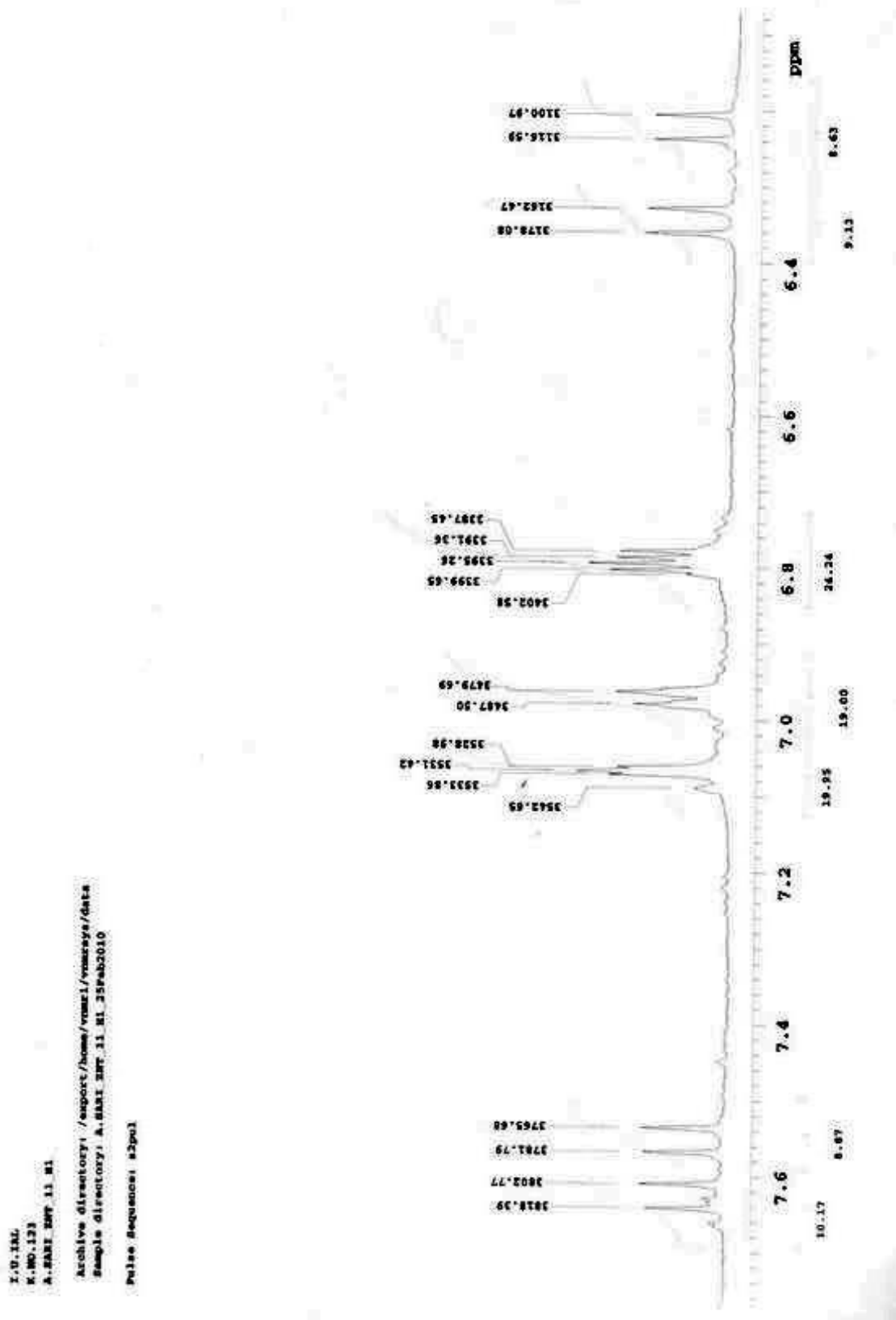
4.2.4.2. ZNT11 NMR Spektrumları



Şekil 4-14: ZNT11 ¹H NMR spektrumu



Şekil 4-15: ZNT11 NMR spektrumu (1.5-5 ppm)



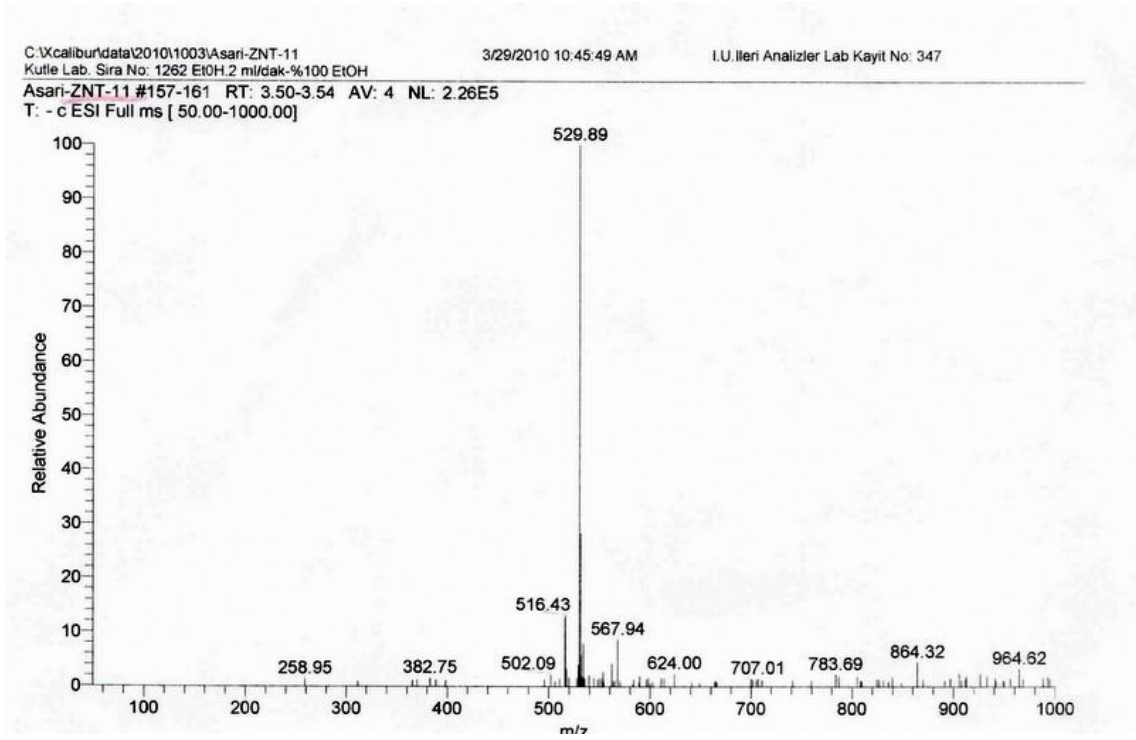
Şekil 4-16: ZNT11 ^1H NMR spektrumu (6.4-7.6 ppm)

Tablo 4-10: 3,5-dikafeoil kinik asit metil ester'in ¹H-NMR spektral değerleri.

Pozisyon	¹ H-NMR ^a
2	2.15 dd (6.3, 14.2) 2.31 dd (3.4, 14.2)
3	5.40 m
4	3.98 dd (2.9, 7.8)
5	5.32 m
6	2.20 m
2'	7.06 d (1.9)
5'	6.79 d (8.3)
6'	6.97 brd (8.3)
7'	7.55 d (15.6)
8'	6.22 d (15.6)
2''	7.07 d (1.9)
5''	6.78 d (8.3)
6''	6.97 brd (8.3)
7''	7.62 d (15.6)
8''	6.34 d (15.6)
OCH ₃	3.70 s

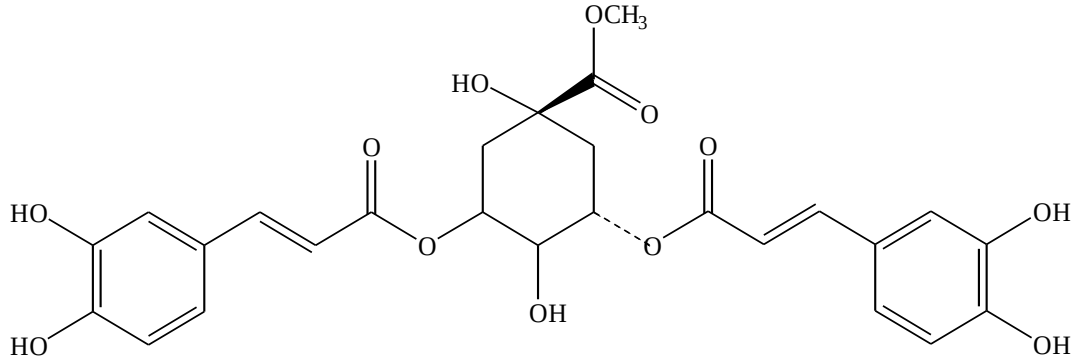
^a 500 MHz de, solvent: CD₃OD (Hz değerleri parantez içinde)

4.2.4.3. ZNT11 ESI-MS Spektrumu



Şekil 4-17 : ZNT11 ESI-MS spektrumu

ESIMS: 529.15 [M-H]⁻



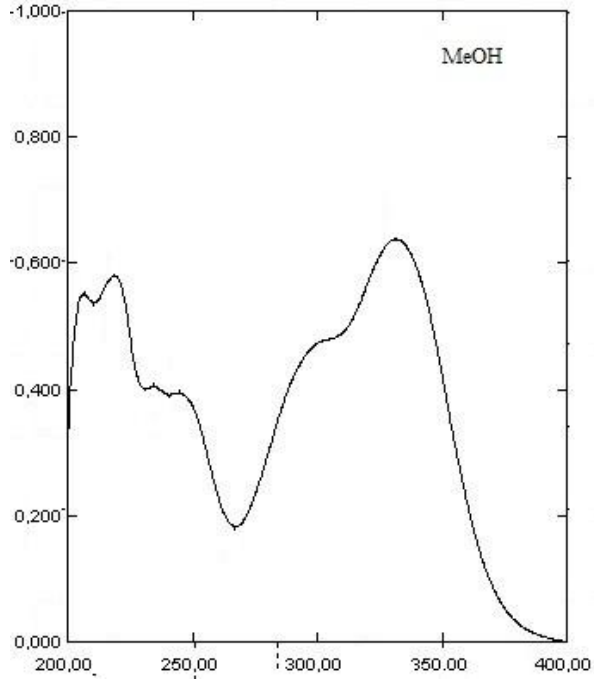
3,5-dikafeoil kinik asit metil esteri

Maddenin yapısının tayininde UV, $^1\text{H-NMR}$ ve ESI-MS spektrumları değerlendirilmiş, şahit madde ile karşılaştırılma yapılmıştır. Veriler literatur bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Pauli ve ark. 1998, Yu ve ark. 2000).

4.2.5. ZNT12 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışıktta inceleme: UV/366nm; Mavi

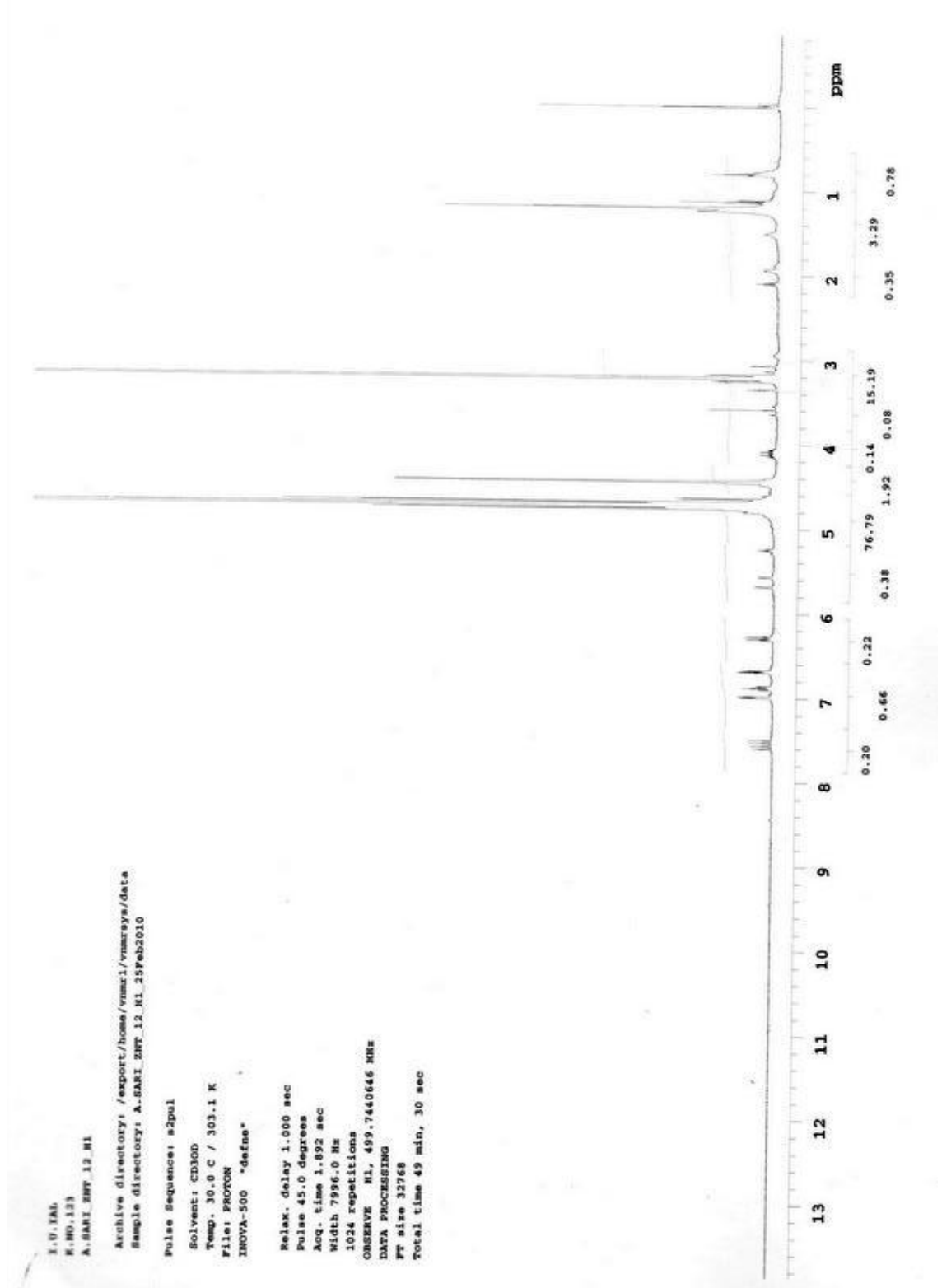
4.2.5.1. ZNT12 UV Spektrumu



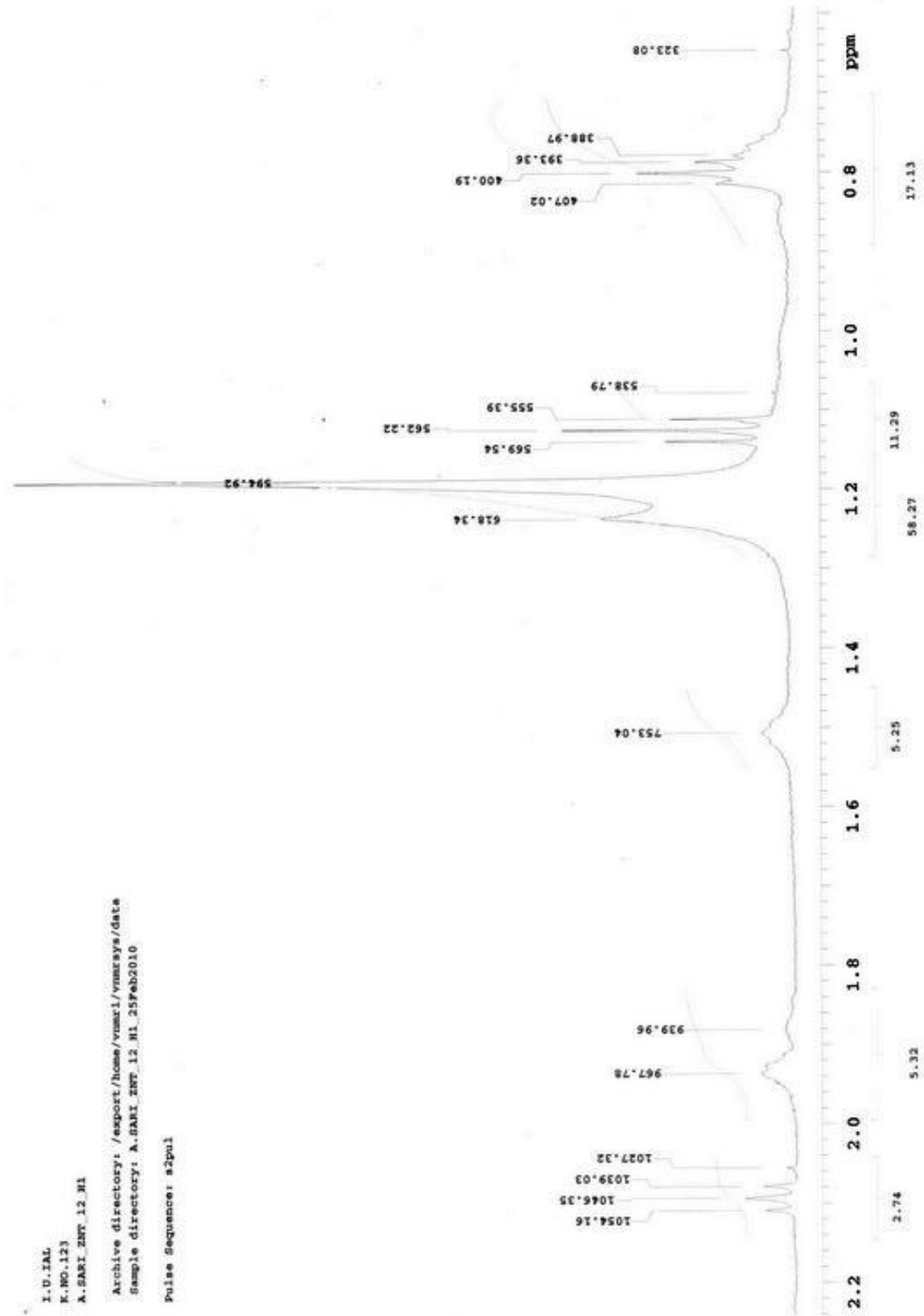
Şekil 4-18: ZNT12 UV spektrumu

UV (MeOH): 218, 235, 244, 299, 328nm

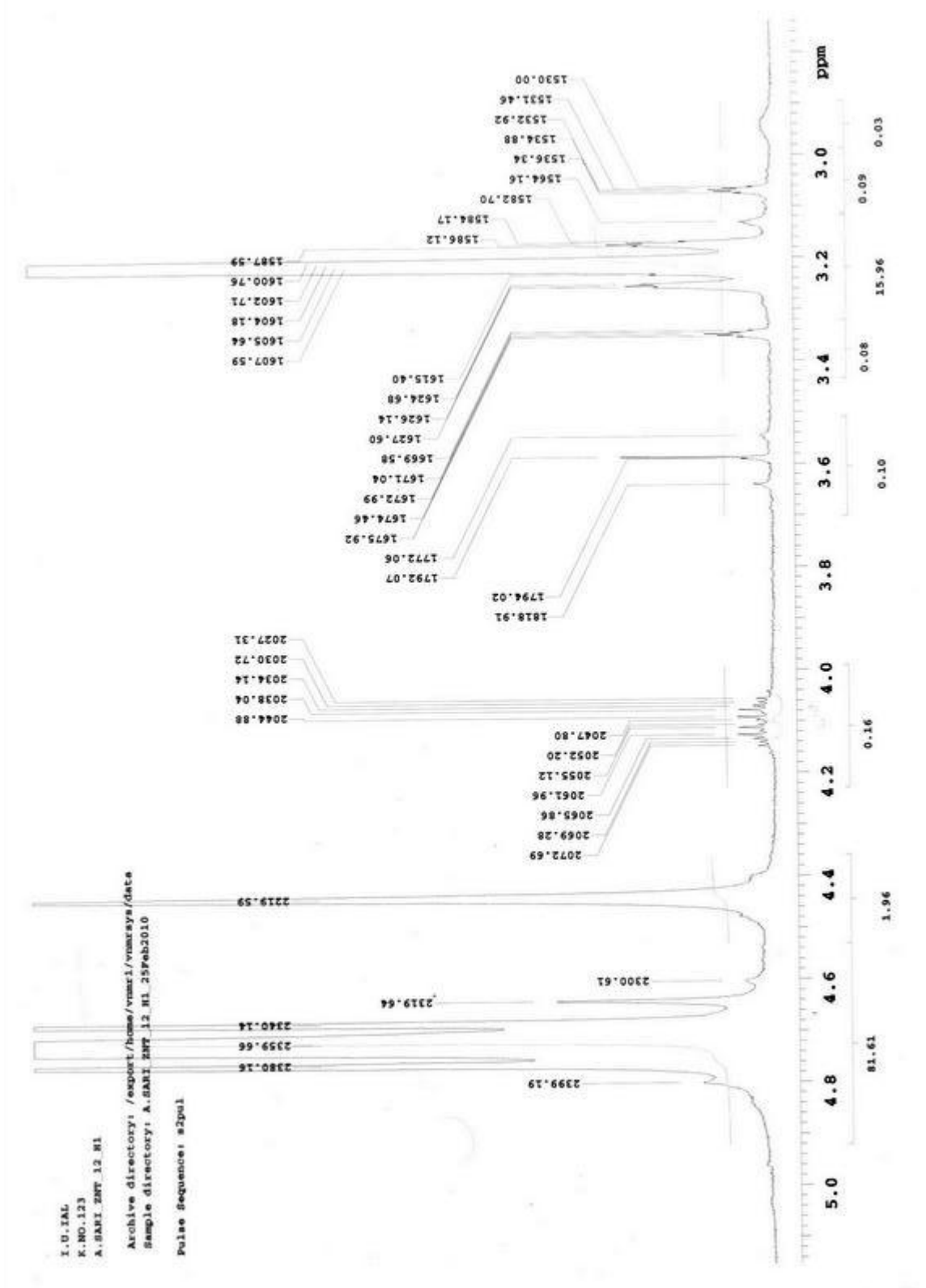
4.2.5.2. ZNT12 NMR Spektrumları



Şekil 4-19: ZNT12 ¹H NMR spektrumu-1



Şekil 4-20: ZNT12 ^1H NMR spektrumu (0.8-2.2 ppm)

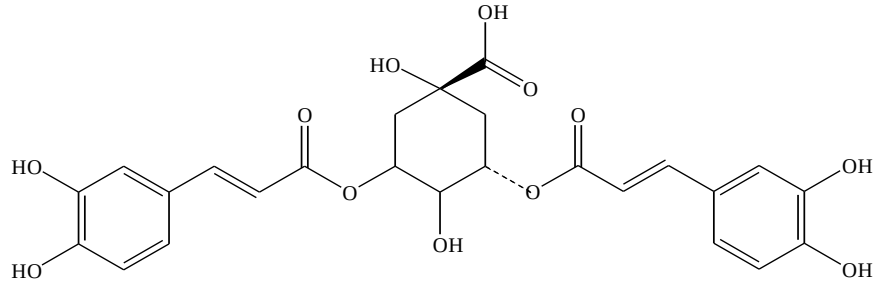


Şekil 4-21: ZNT12 ^1H NMR spektrumu (3-5 ppm)

Tablo 4-11: 3,5-dikafeoil kinik asit'in ^1H -NMR spektral değerleri

Pozisyon	^1H -NMR ^a
2	1.94 m 2.10 dd (7.3, 14.2)
3	5.26 m
4	4.10 dd (3.0, 7.8)
5	5.26 m
6	1.94 m
2'	6.98 d (1.9)
5'	6.68 d (8.3)
6'	6.86 dd (1.9, 8.3)
7'	7.51 d (15.6)
8'	6.28 d (15.6)
2''	6.99 d (1.9)
5''	6.69 d (8.3)
6''	6.89 dd (1.9, 8.3)
7''	7.58 d (15.6)
8''	6.30 d (15.6)

^a 500 MHz de, solvent: CD_3OD (Hz değerleri parantez içinde)



3,5-dikafeoil kinik asit

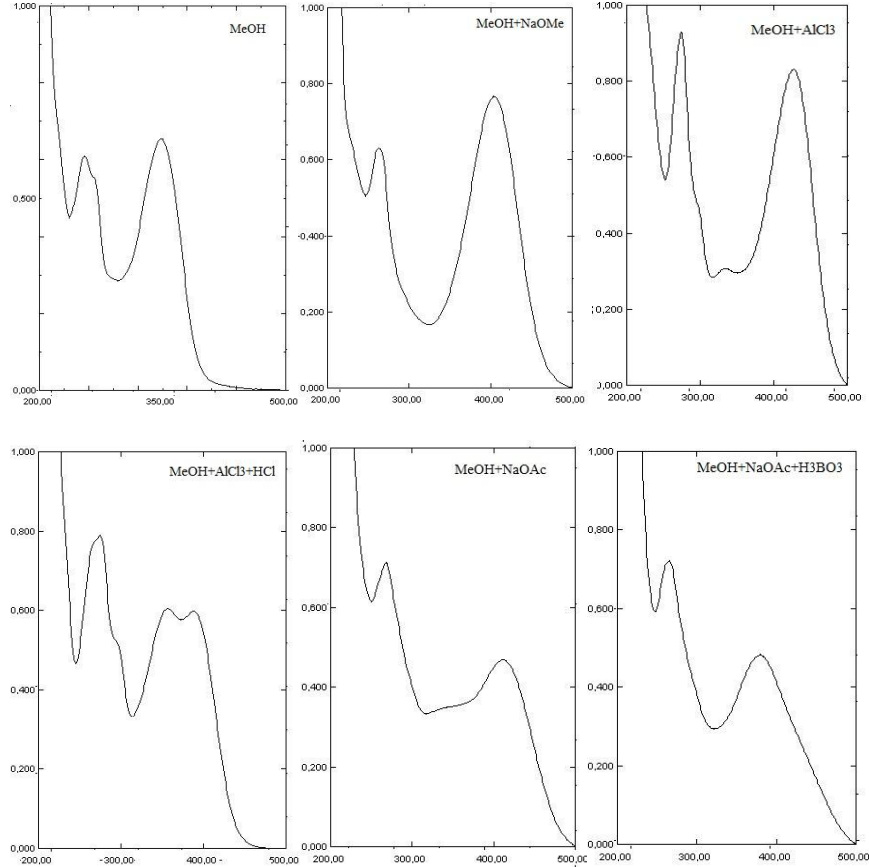
Maddenin yapısının tayininde UV ve ^1H -NMR spektrumları değerlendirilmiş, şahit madde ile karşılaştırılma yapılmıştır. Veriler literatur bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Pauli ve ark. 1998).

4.2.6. ZNT16 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışıktta inceleme: UV/366nm; Mor

Renk Reaksiyonları; NA; Turuncu

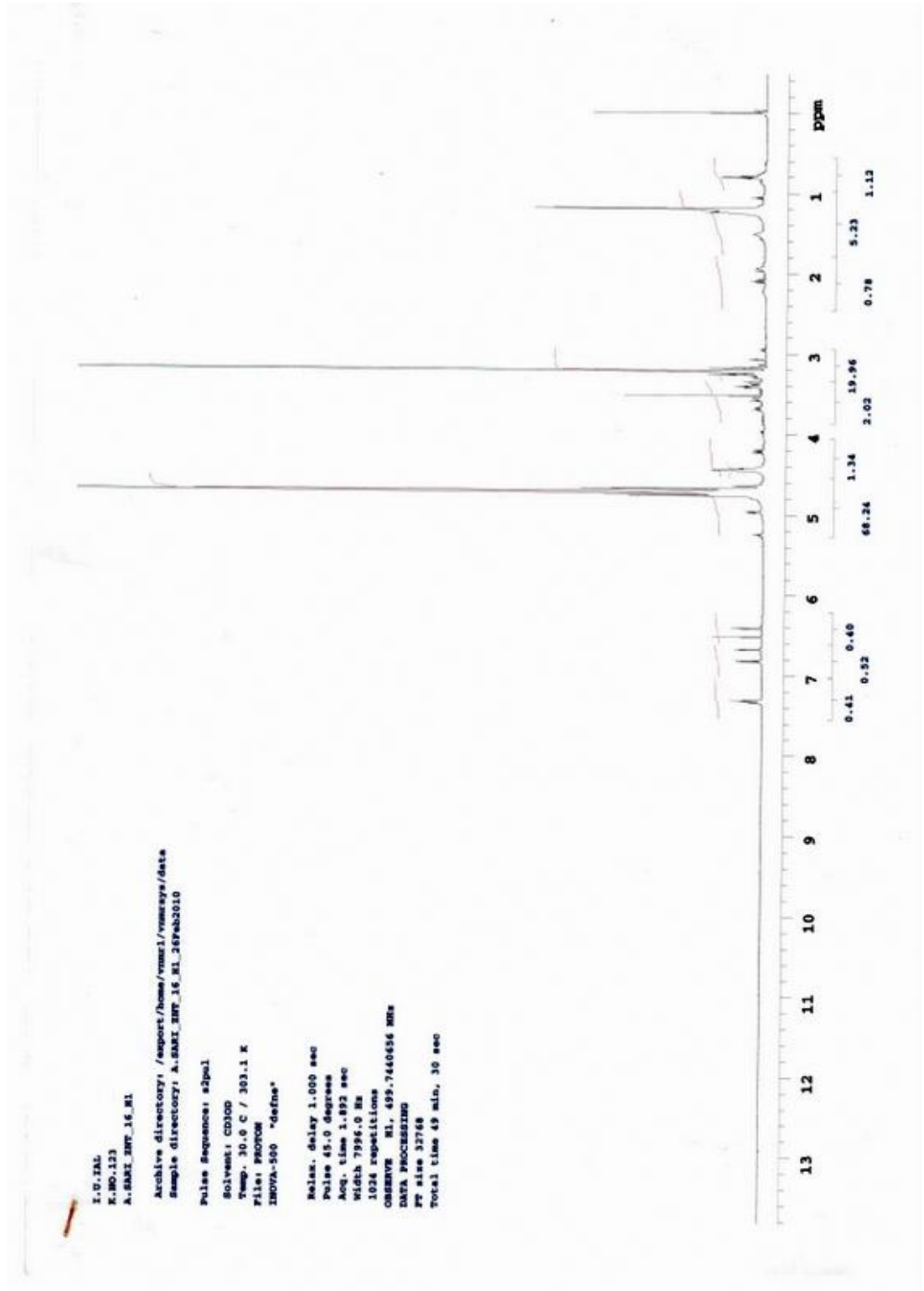
4.2.6.1. ZNT16 UV Spektrumları



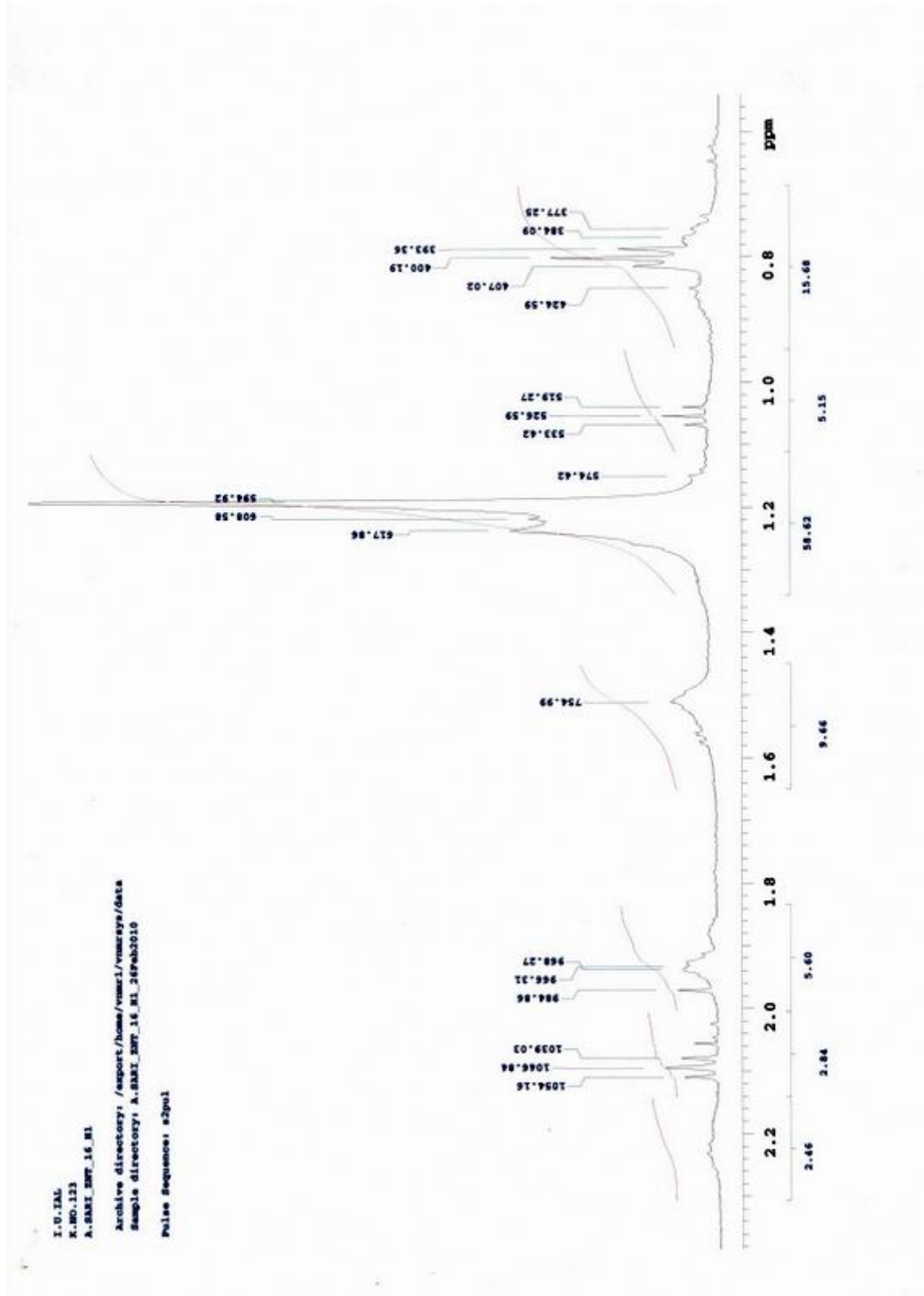
Şekil 4-22: ZNT16 UV kaymaları

Tablo 4-12: ZNT16 UV kaymaları

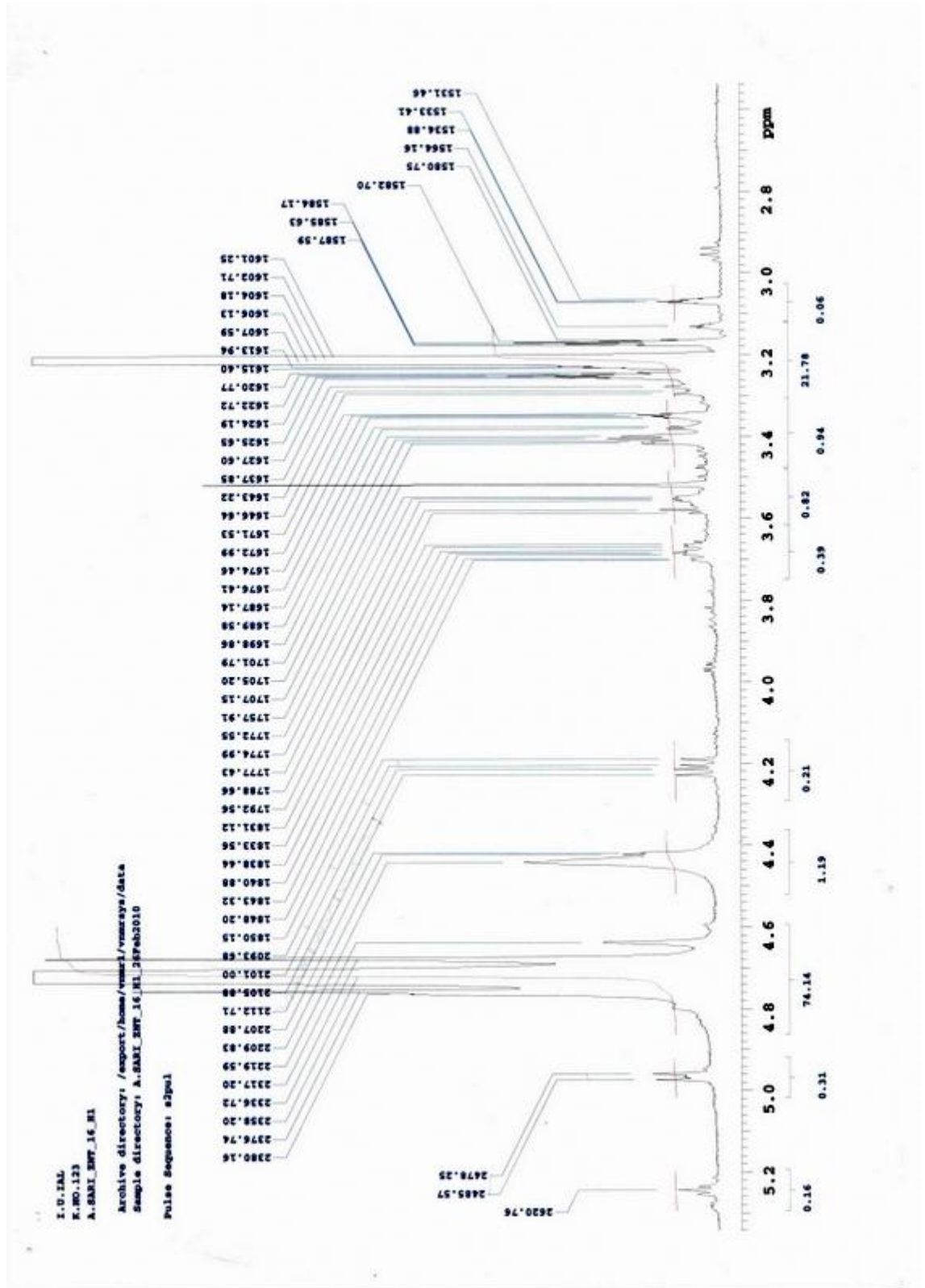
	Bant 1 (λ_{max}, nm)	Bant 2(λ_{max}, nm)	Yorum
MeOH	348	255,269 om	Flavon
MeOH+NaOMe	404↑	273	4' –OH
MeOH+AlCl ₃	427	274	o-dihidroksi
MeOH+AlCl ₃ +HCl	388	275	
MeOH+NaOAc	411	268	7-kapalı
MeOH+NaOAc+H ₃ BO ₃	380	265	orto-dihidroksi



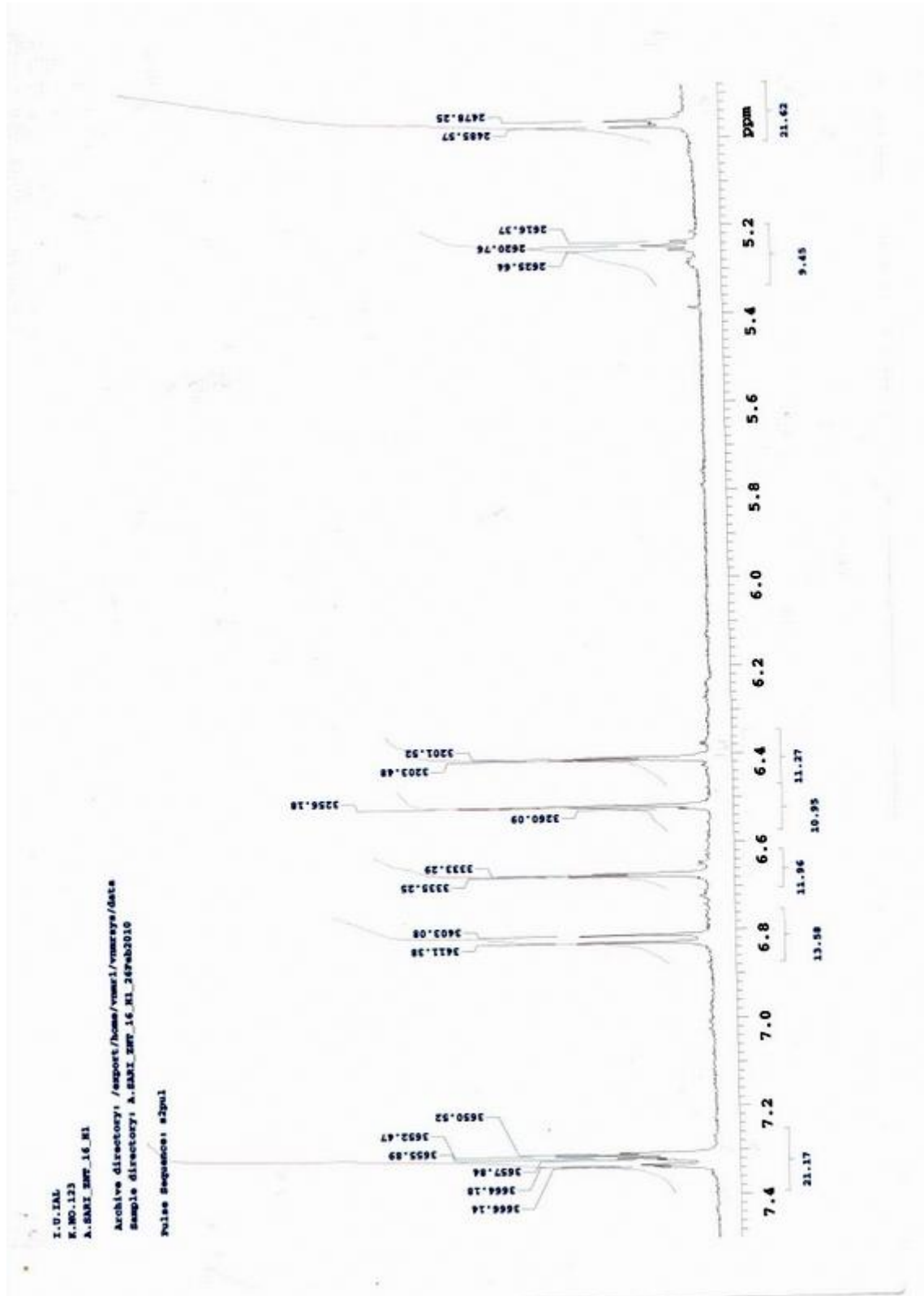
Şekil 4-23: ZNT16 ^1H NMR spektrumu (1-13 ppm)



Şekil 4-24: ZNT16 ^1H NMR spektrumu (0.8-2.2 ppm)



Şekil 4-25: ZNT16 ^1H NMR spektrumu (2.8-5.2 ppm)

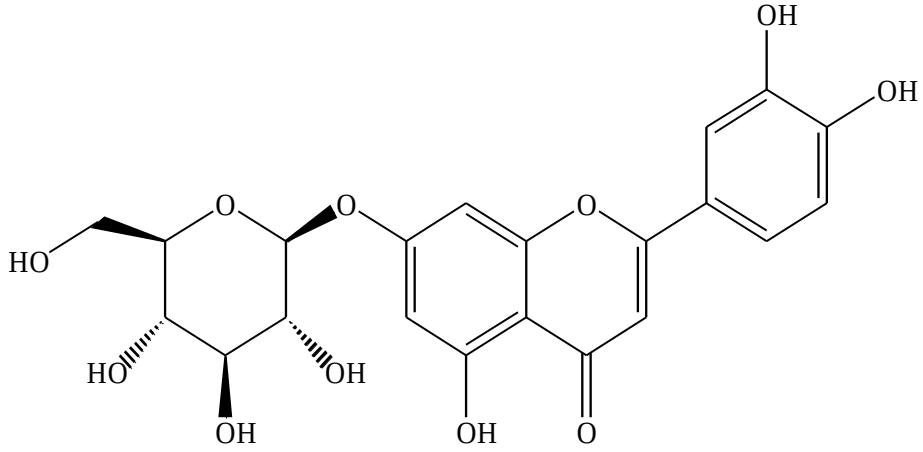


Şekil 4-26: ZNT16 ^1H NMR spektrumu (5.2-7.4 ppm)

Tablo 4-13: Luteolin -7-O- β -D-glukopiranozit'in ^1H -NMR spektral değerleri.

Pozisyon	^1H -NMR ^a
3	6.51 s
5	-
6	6.41 d (1.9)
7	-
8	6.67 d (1.9)
2'	7.30 d (1.9)
3'	-
4'	-
5'	6.82 d (8.4)
6'	7.33 dd (8.4, 1.9)
1''	4.97 d, (7.3)
2''-5''	3.40– 3.70 m
6''a	4.21 dd (11.7, 6.8)
6''b	4.44 dd (11.7, 2.0)

^a 500 MHz de, solvent: CD₃OD (Hz değerleri parantez içinde)



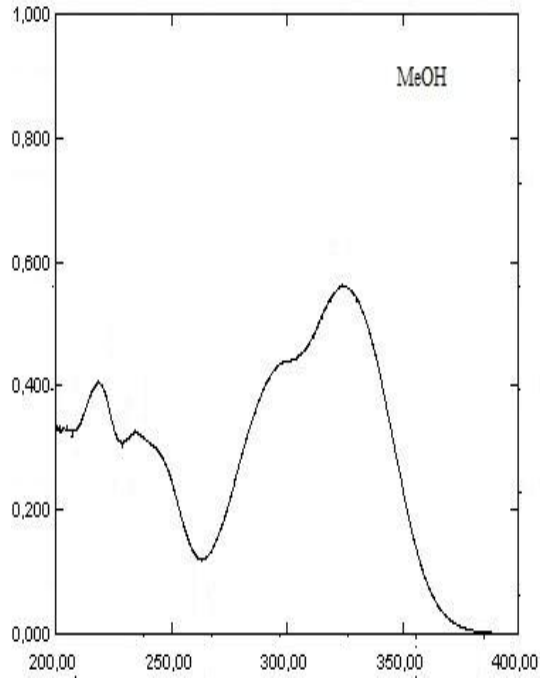
Luteolin -7-O- β -D-glukopiranozit

Maddenin yapısının tayininde UV ve NMR spektrumları değerlendirilmiş, şahit madde ile karşılaştırılma yapılmıştır. Veriler literatur bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Mabry ve ark. 1970).

4.2.7. ZNT 18 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışıktta inceleme: UV/366nm; Mavi

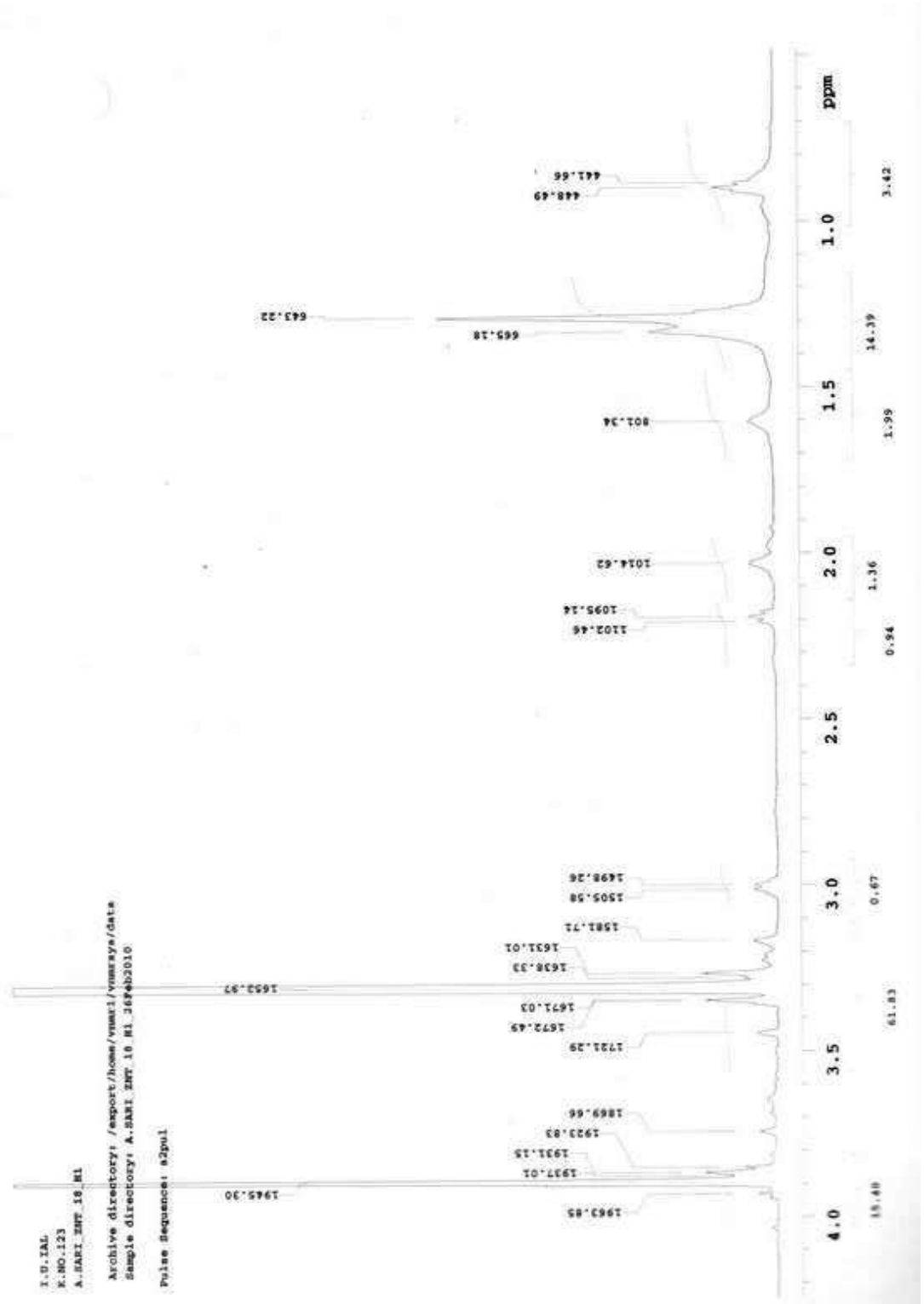
4.2.7.1. ZNT18 UV Spektrumu



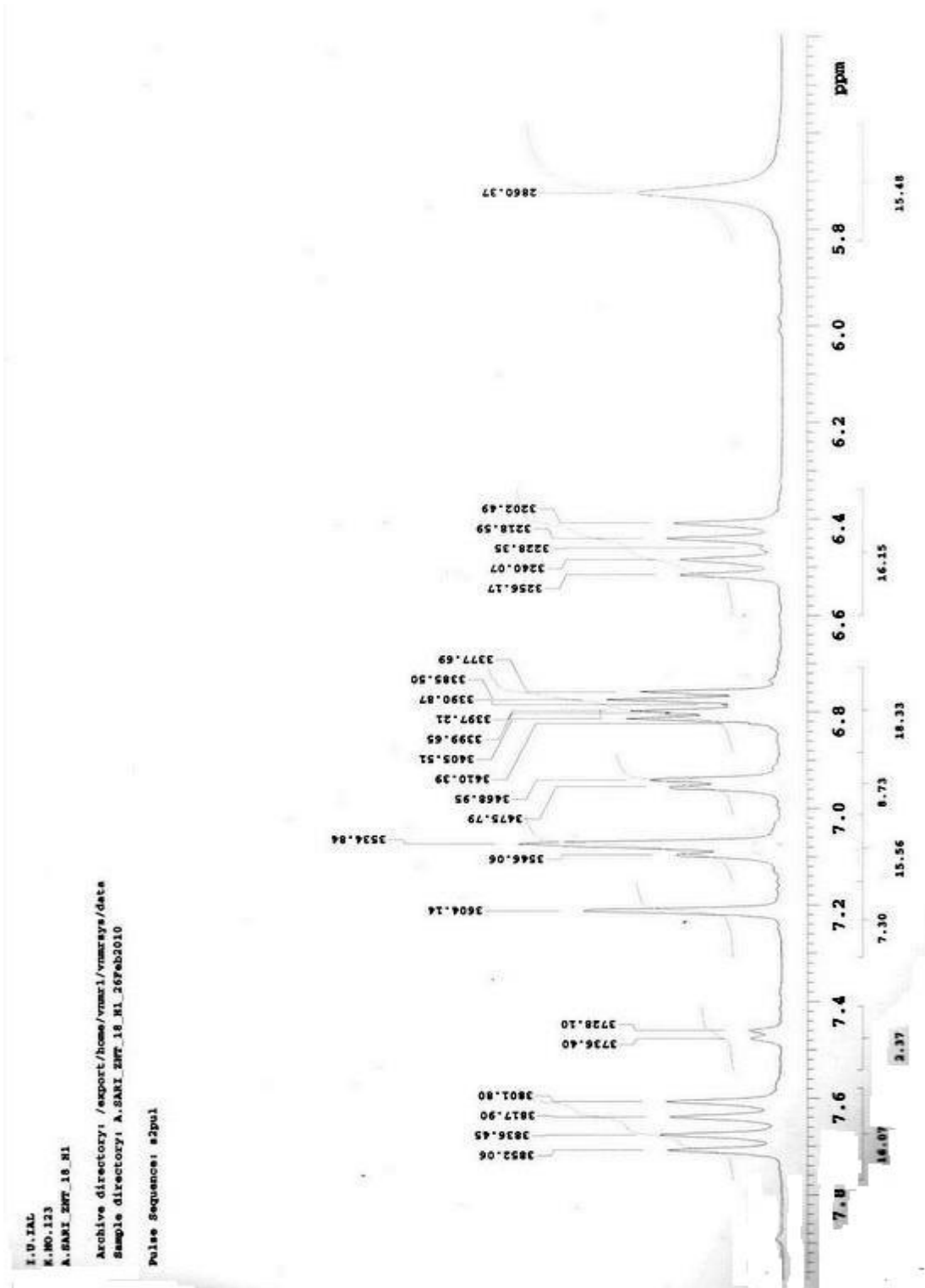
Şekil 4-27: ZNT18 UV spektrumu

UV (MeOH): 218, 234, 295, 324

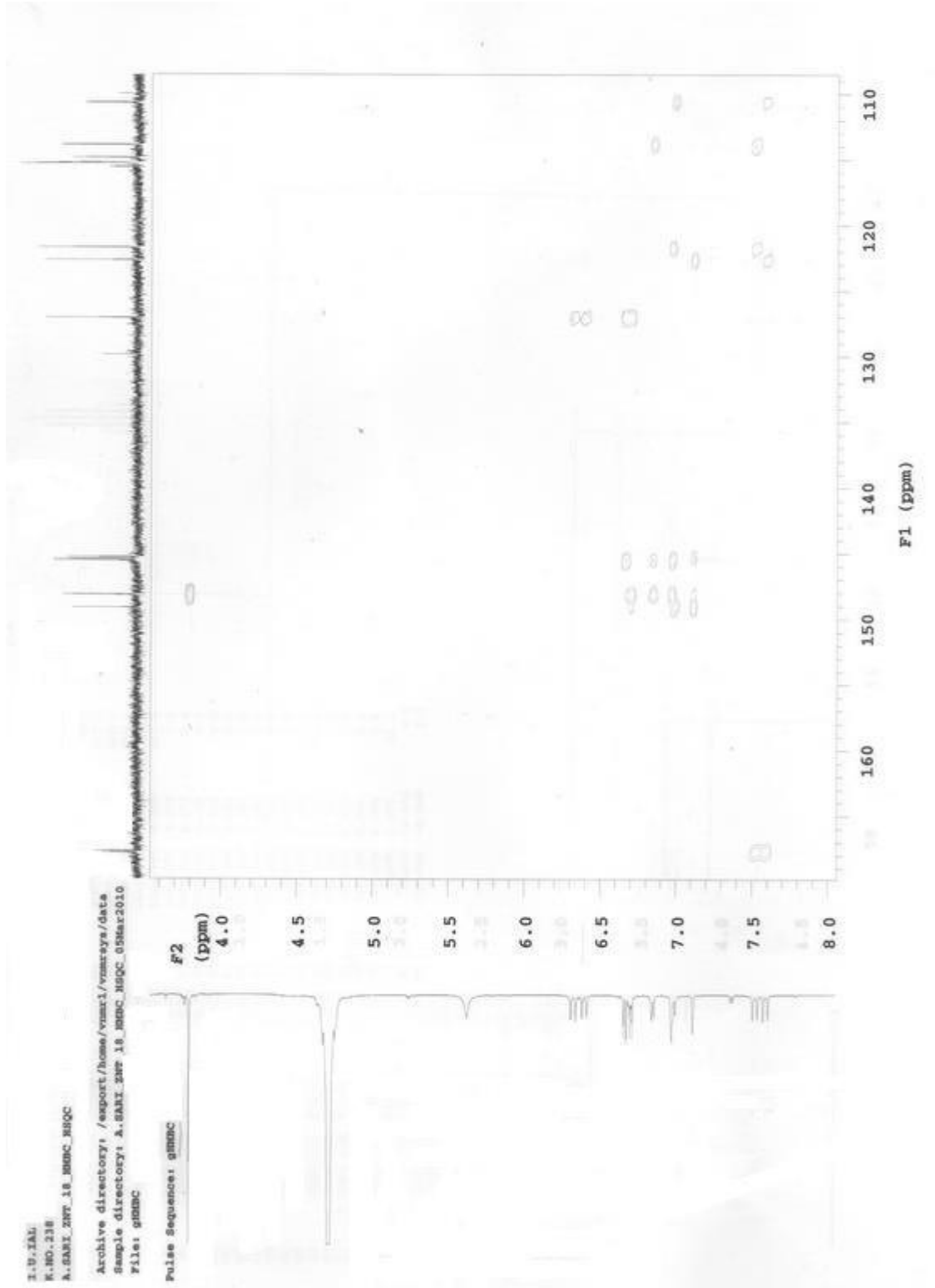
4.2.7.2. ZNT18 NMR Spektrumları



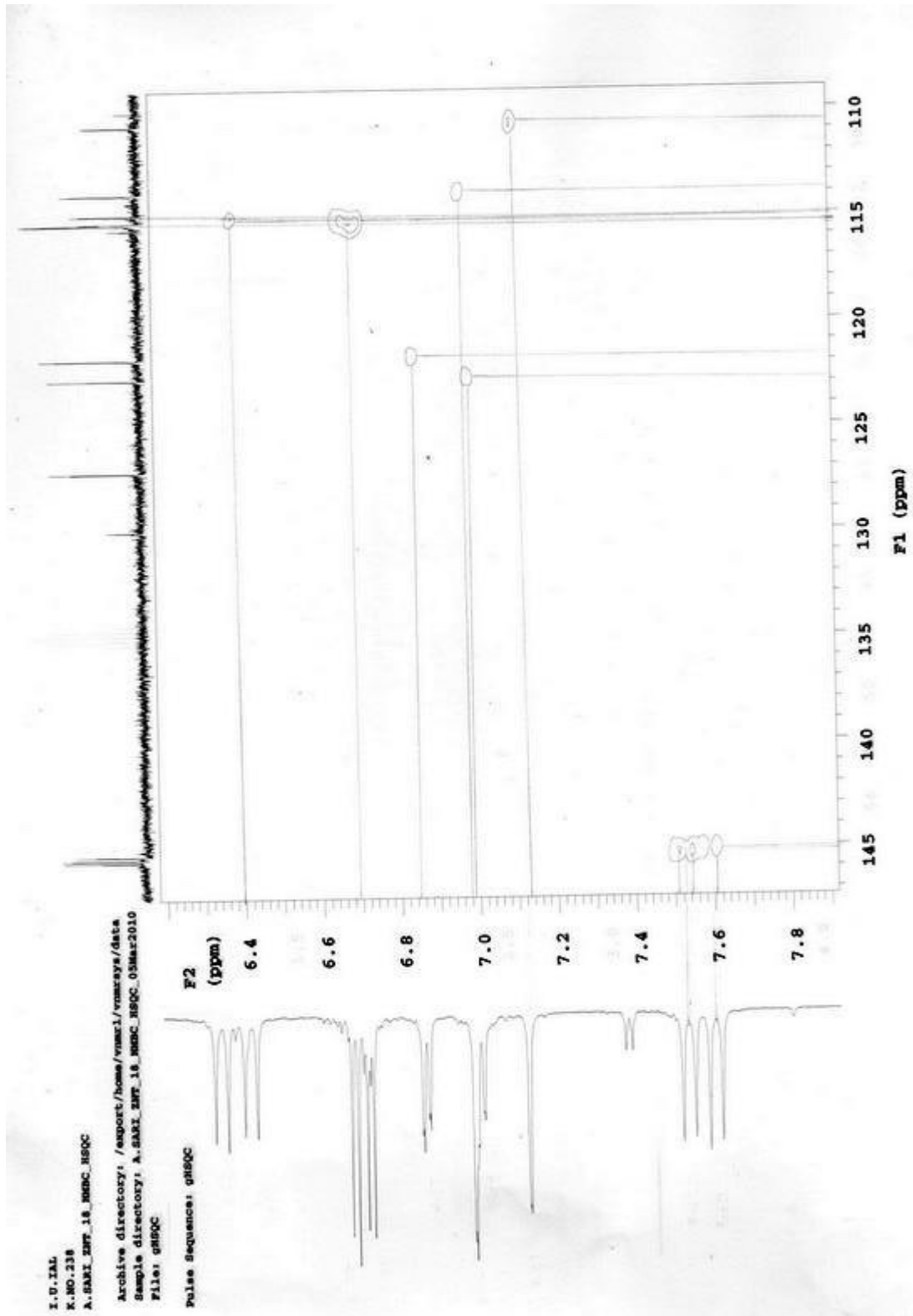
Şekil 4-28: ZNT18 NMR spektrumu (1-4 ppm)



Şekil 4-29: : ZNT18 NMR spektrumu (5.8-7.8 ppm)



Şekil 4-30: ZNT18 HMBC spektrumu

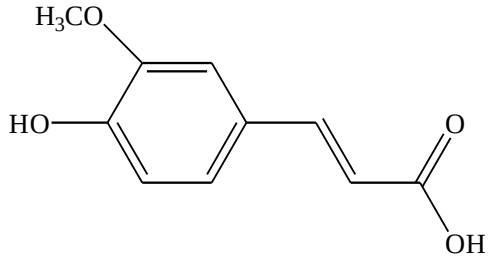
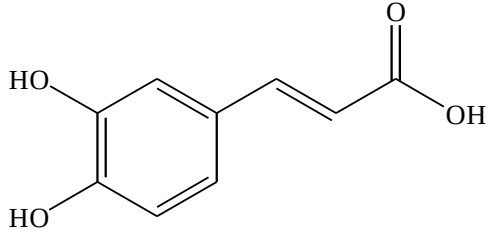


Şekil 4-31: ZNT18 HSQC spektrumu

Tablo 4-14: Kafeik asit ve ferulik asit karışımının ¹H-NMR spektrumu

	Pozisyon	¹ H-NMR ^a	¹³ C-NMR ^b	HMBC
Kafeik asit	1	-	127.2	-
	2	7.07 br s	114.1	C-4, C-6, C-7
	3	-	145.5	-
	4	-	148.5	-
	5	6.77 d (7.8)	115.2	C-1, C-3
	6	6.95 dd (1.9, 7.8)	121.7	C-2, C-4, C-7
	7	7.62 d (16.1)	145	C-6, COOH
	8	6.42 d (16.1)	115	C-1
	COOH	-	167.8	-
	1	-	127.2	-
Ferulik asit	2	7.21 br s	110.5	C-4, C-6, C-7
	3	-	148.5	-
	4	-	149	-
	5	6.80 d (8.3)	115.2	C-1, C-3
	6	7.09 dd (1.9, 8.3)	122.8	C-2, C-4
	7	7.69 d (15.6)	145	C-6, COOH
	8	6.50 d (15.6)	115	C-1
	COOH	-	167.8	-
	OCH ₃	3.89	55.2	C-3

^a 500 MHz de, solvent: CD₃OD (Hz değerleri parantez içinde)^b 125 MHz de, solvent: CD₃OD , sinyal tayini HSQC ve HMBC deneyleri ile.



Kafeik asit ve ferulik asit

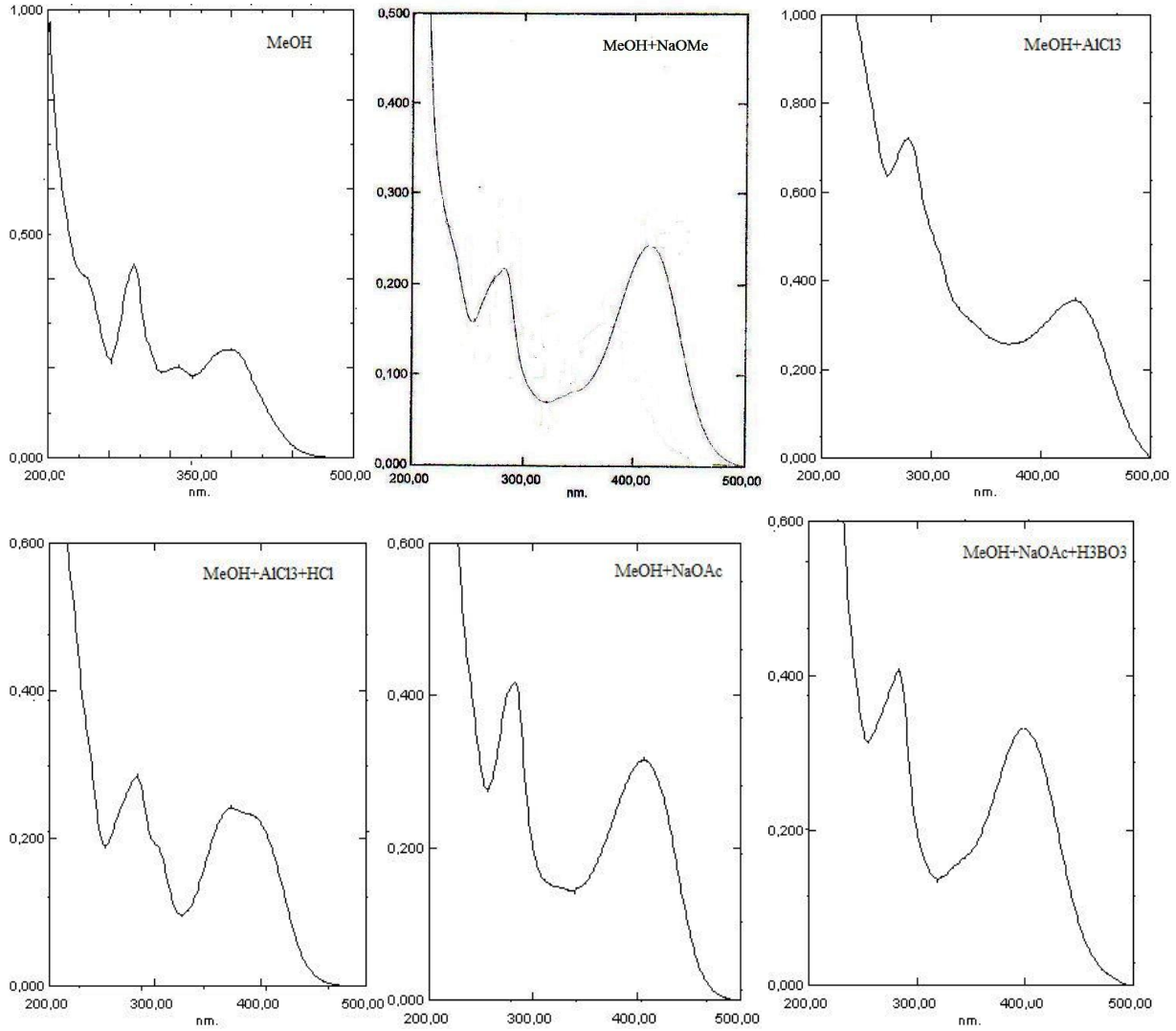
Karışımının tayininde UV, ¹H-NMR, HSQC ve HMBC spektrumları değerlendirilmiştir. Veriler literatur bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Pauli ve ark. 1998).

4.2.8. ZNT21 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışııkta inceleme: UV/366nm; Sarı

Renk Reaksiyonları; NA; Turuncu

4.2.8.1. ZNT 21 UV Spektrumları

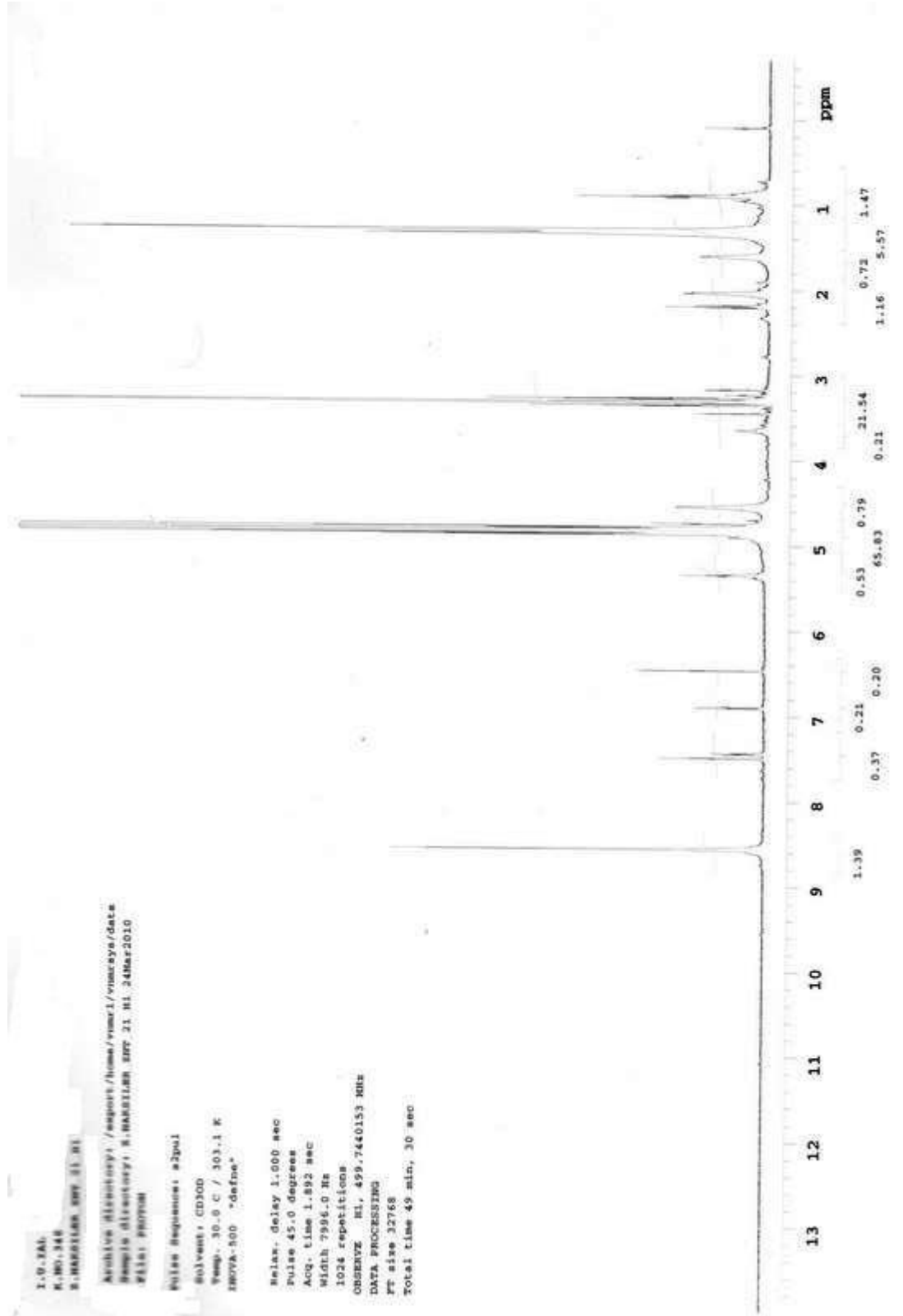


Şekil 4-32: ZNT21 UV kaymaları

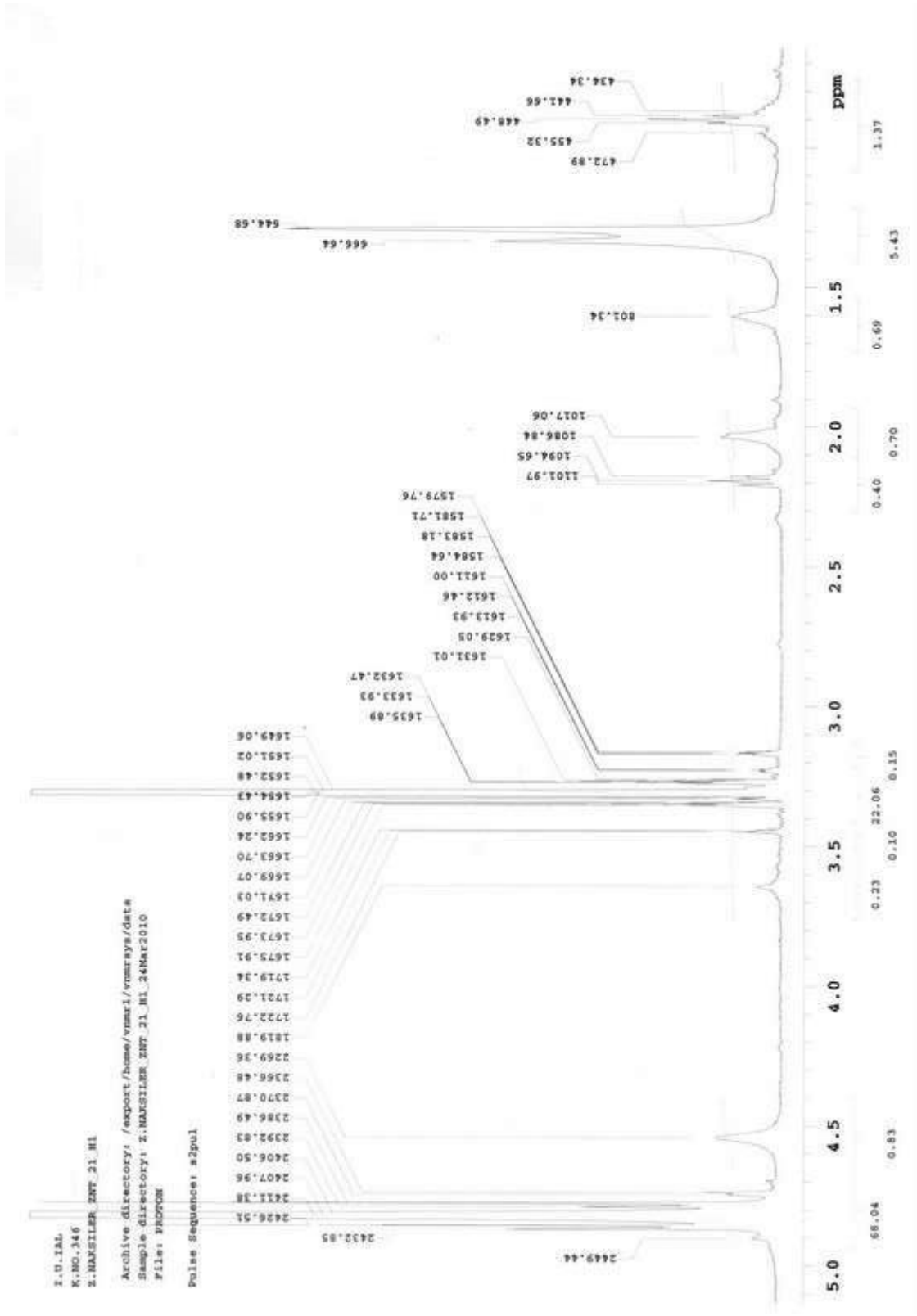
Tablo 4-15: ZNT21 UV kaymaları

	Bant 1 (λ_{max}, nm)	Bant 2 (λ_{max}, nm)	Yorum
MeOH	379	285	Flavonol
MeOH+NaOMe	414 [↑]	283	4'-OH
MeOH+AlCl ₃	432	279	o-dihidroksi
MeOH+AlCl ₃ +HCl	372, 398 om	283	
MeOH+NaOAc	407	282	
MeOH+NaOAc+H ₃ BO ₃	399	283	o-dihidroksi

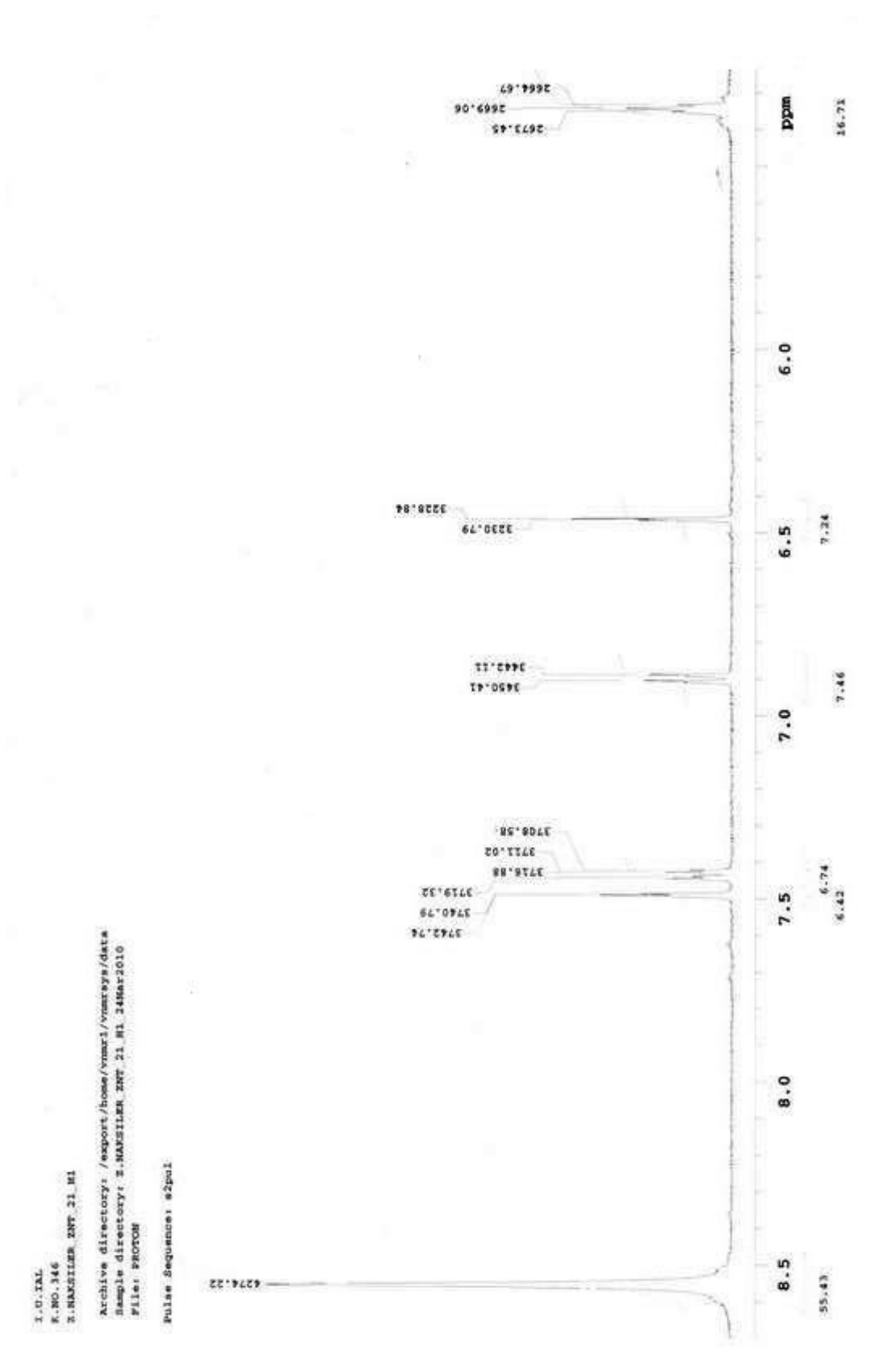
4.2.9. ZNT 21 NMR Spektrumları



Şekil 4-33: ZNT21 NMR spektrumu



Şekil 4-34: ZNT21 NMR spektrumu (1.5-5 ppm)

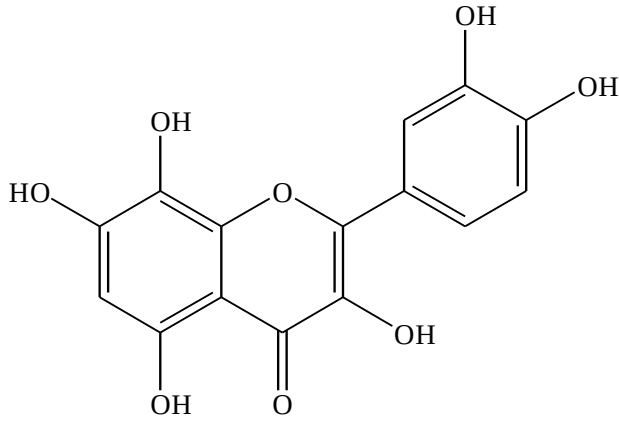


Şekil 4-35: ZNT21 NMR spektrumu (6-8.5 ppm)

Tablo 4-16 : Gosipetin'in ¹H-NMR spektral değerleri

Pozisyon	¹ H-NMR ^a
3	-
5	-
6	6.46 s
7	-
8	-
2'	7.48 d (1.9)
3'	-
4'	-
5'	6.90 d (8.3)
6'	7.43 dd (8.3, 1.9)

^a 500 MHz de, solvent: CD₃OD (Hz değerleri parantez içinde)



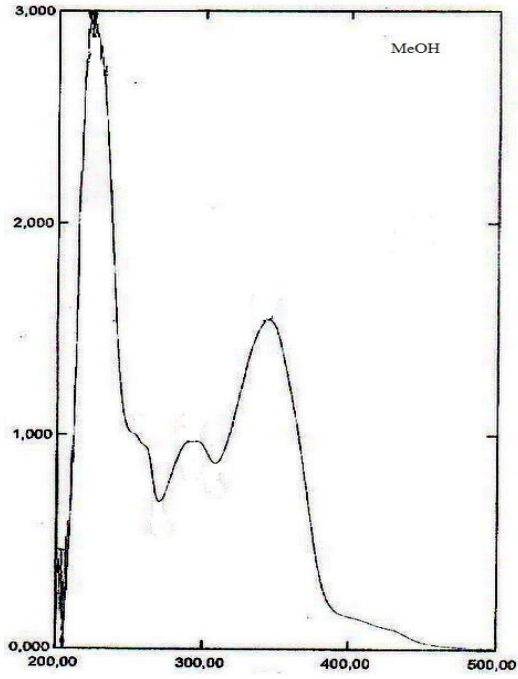
Gossypetin (8-hidroksi kersetin)

Maddenin yapısının tayininde UV ve NMR spektrumları değerlendirilmiştir. Veriler literatur bulgularıyla uygunluk göstermiştir (D'Agustino ve ark. 1997, Herborn ve ark. 1999).

4.2.10. ZNT23 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışıktta inceleme: UV/366nm; Mavi floresan

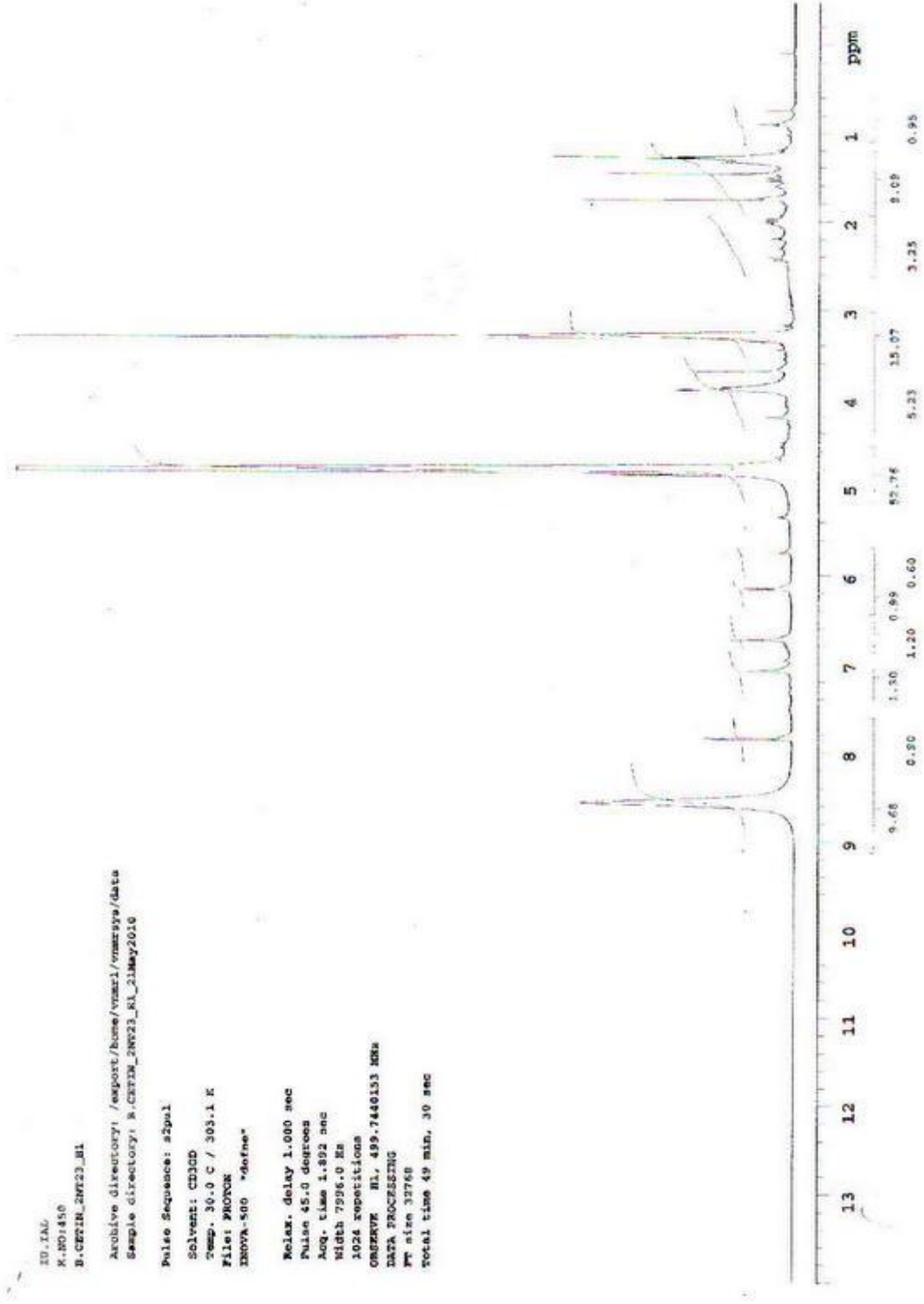
4.2.10.1. ZNT23 UV Spektrumu



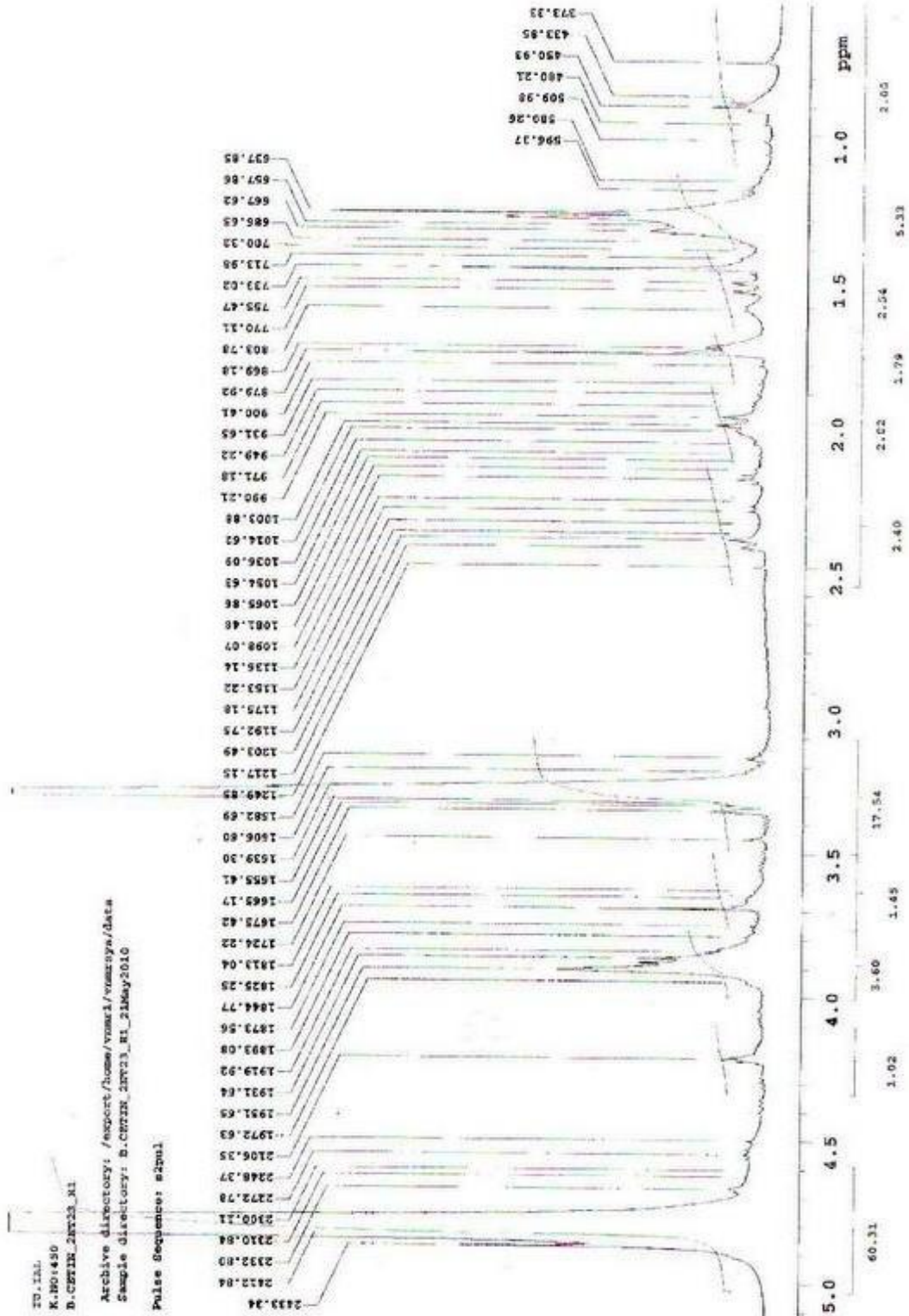
Şekil 4-36: ZNT23 UV spektrumu

UV (MeOH): 221, 252nm, 260nm, 292, 344 nm

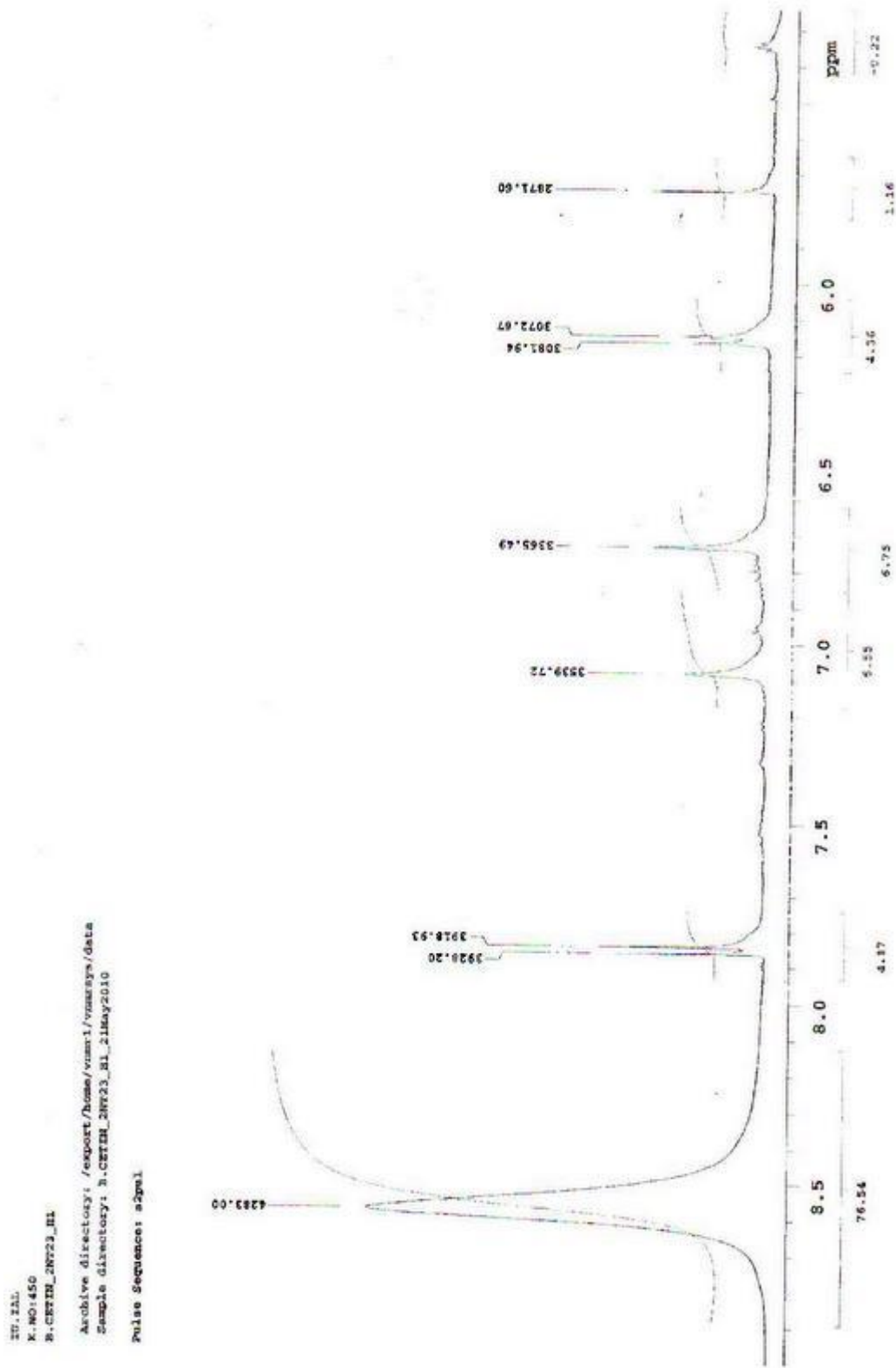
4.2.10.2. ZNT23 NMR Spektrumları



Şekil 4-37: ZNT23 NMR spektrumu



Şekil 4-38: ZNT23 NMR spektrumu (1-5 ppm)

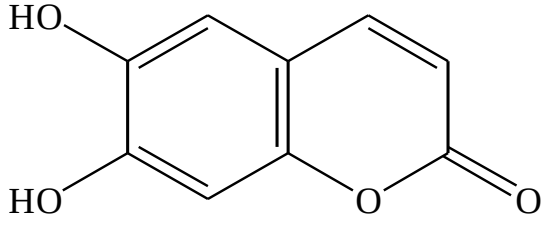


Şekil 4-39: ZNT23 NMR spektrumu (6-8.5 ppm)

Tablo 4-17 : Tablo 6. Eskuletin'in ^1H -NMR spektral değerleri.

Pozisyon	^1H -NMR ^a
3	6.16 d (9.3)
4	7.85 d (9.3)
5	7.08 s
6	-
7	-
8	6.73 s

^a 500 MHz de, solvent: CD_3OD (Hz değerleri parantez içinde)



Eskuletin

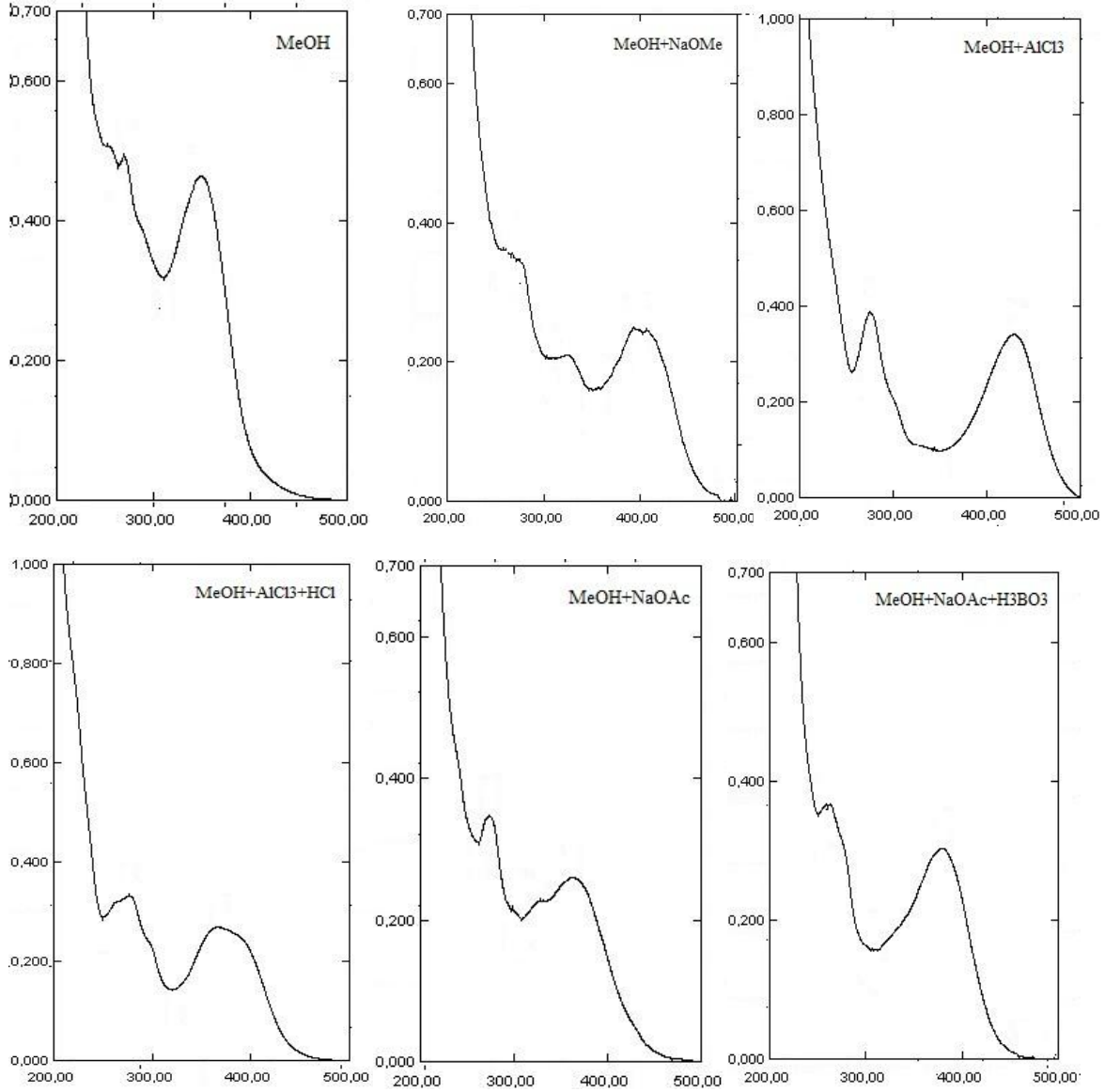
Maddenin yapısının tayininde UV ve ¹H-NMR spektrumları değerlendirilmiştir. Veriler literatur bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Gawranska-Grzywacs ve Krzaczek 2009).

4.2.11. ZNT25 Kodlu Numunenin Yapısının Aydınlatılması

UV ışııkta inceleme: UV/366nm; Mor

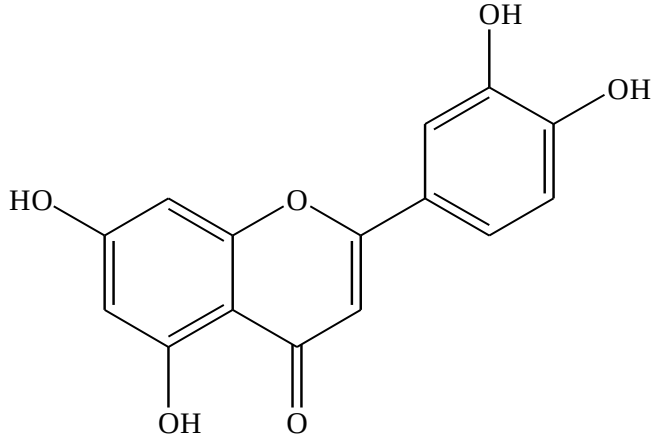
Renk Reaksiyonları; NA; Turuncu

4.2.11.1. ZNT25 UV Spektrumları



Tablo 4-18 : ZNT25 UV kaymaları

	Bant 1 (λ_{max}, nm)	Bant 2 (λ_{max}, nm)	Yorum
MeOH	348	268, 251	Flavon
MeOH+NaOMe	406, 323om	273	4'-OH, 7-OH
MeOH+AlCl ₃	428	275	o-dihidroksi 5-OH
MeOH+AlCl ₃ +HCl	370	276om, 265	
MeOH+NaOAc	362, 328om.	274	7-OH
MeOH+NaOAc+H ₃ BO ₃	380	262	o-dihidroksi



Luteolin

Maddenin yapısının tayininde UV spektrumları değerlendirilmiş, şahit madde ile karşılaştırılma yapılmıştır. Veriler literatur bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Mabry ve ark. 1970).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada Erzincan, Spikor Dağı'ndan toplanan *T. bessarabicum* (Hornerm.) Hand-Mazz. subsp. *bessarabicum* türünün toprak üstü kısımlarının metanol ekstresinin etil asetat ve diklormetan fraksiyonları kimyasal bileşikleri açısından incelenmiştir.

T. bessarabicum subsp. *bessarabicum* türünün toprak üstü kısımlarının etil asetat ekstresinden; 8 adet bileşik saf, 2 adet bileşik karışım halde olmak üzere toplam 10 adet bileşik, diklormetan ekstresinden 1 adet bileşik elde edilmiştir. Bileşikler sütun kromatografisi ve preparatif İTK yöntemleriyle ayrılıp, yapıları UV, ¹H-NMR, HSQC, HMBC, ESI-MS spektral yöntemleri kullanılarak tayin edilmiştir.

Saptanan bileşiklerinin 3 tanesi flavonoid yapısında (luteolin, luteolin-7-glukozit, gosipetin (8-hidroksi kersetin)), 2 tanesi kumarin yapısında (eskuletin, sikorin (eskuletin-7-O-β-D-glukopiranozit)), 6 tanesi kafeik asit türevi (3,5-dikafeoilkinik asit, 3,5-dikafeoilkinik asit metil ester, klorojenik asit metil ester, kafeik asit, ferulik asit, p-kumarik asit)'dir.

Taraxacum bessarabicum bitkisinin günümüze kadar sadece kökleri incelenmiş olup, toplam 11 olmak üzere 9 seskiterpen lakton (7 guanolid, 2 germakranolid) ve 2 fenolik bileşik izole edilmiştir ve bunlardan 4 ü *Taraxacum* türlerinde ilk defa saptanmıştır ve 1 i yeni bir bileşiktir (Kisiel ve Michalska 2005).

Sonuç olarak bu çalışma ile günümüze kadar çalışılmamış olan *T. bessarabicum* subsp. *bessarabicum* türünün toprak üstü kısımları ilk defa incelenmiştir. 8-hidroksi kersetin, 3,5-dikafeoilkinik asit metil ester, klorojenik asit metil ester *Taraxacum* cinsinde ilk defa bu çalışmada saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Ageta, H., Shiojima, K., Masuda, K. ve Lin, T. (1981). Compositae constituents; four new triterpenoids, neolupenol, tarolupenol and their acetates isolated from roots of japanese dandelion, *Taraxacum japonicum*. *Tetrahedron Letters*, **22**(24), 2289-2290.
- Baytop, A. (1996). *Farmasötik Botanik Ders Kitabı*. İstanbul, İÜ Basımevi ve Film Merkezi.
- Baytop, T. (1997). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*.. Ankara, Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Baytop, T. (1999). *Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi*. (2nd ed.). İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi.
- Barnes, J., Anderson, L.A. ve Philipson, J.D. (2007). *Herbal Medicines*. (4nd ed.). London, Pharmaceutical Press.
- Bisset, N.G. ve Wichtl, M. (1994). *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals*. Stuttgart, Medpharm Scientific Publishers.
- Booth, V.H. (1963). Taraxien the carotenoid ester in dandelion flowers. *Phytochemistry*, **3**, 229-234.
- Blumenthal, M., Busse, W.R., Goldberg, A., Gruenwald, J., Hall, T., Riggins, C.W. ve Rister, R.S. (Eds.) (1998). *The Complete German Commission E Monographs. Therapeutic Guide to Herbal Medicines*. American Botanical Council, Austin, Texas.
- Burrows, S., Simpson, J. (1938). The triterpene alcohols of *Taraxacum* root. The triterpene group Part IV. *Journal of the Chemical Society*, **2**, 2042–2047.
- Cho, S.Y. ve ark. (2002). Alternation of hepatic antioxidant enzyme activities and lipid profile in streptozotocin-induced diabetic rats extracts on the body weight and diuresis of laboratory animals. *Planta Medica*, **26**, 212–217.
- Choi, J. ve ark. (2002). Taraxinic acid, a hydrolysate of sesquiterpene lactone glycoside from *Taraxacum coreanum* Nakai induces the differentiation of human acute promyelocytic leukemia HL-60 cells. *Biological Pharmaceutical Bulletin*, **25**(11), 1446-1450.
- Chrastil, J., (1956). Identification of carbohydrates in kok-saghyz (*Taraxacum kok-saghyz*) and chromatography of apiose. *Chemicke Listy pro Vedu a Prumysl*, **50**, 163-164.

- D'Agustino, M., De Simone, F., Piacenta, S., Pizza, C. ve Senatone, F. (1997). Quercetagenin 6-O- β -D-glucopyranoside from *Tagetes mandonii*. *Phytochemistry*, **45**(1), 201-202.
- Davis, P.H. (1975). *Asteraceae*. İçinde P.H. Davis (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol 5. Edinburgh, University Press; 1-8.
- Davis, P.H. (1975). *Taraxacum* Wiggers. İçinde J. L. Van Soest (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol 5. Edinburgh, University Press; 788-812.
- Diez, T.H. (1961). Paper chromatographic analysis of the free amino acids of *Taraxacum kok-saghyz*. *Bulletin del Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas*, **21**, 405-422.
- Domitrovic, R., Jakovac, H., Romic, Z., Rahelic, D. ve Tadic, Z. (2010). Antifibrotic activity of *Taraxacum officinale* root in carbon tetrachloride-induced liver damage in mice. *Journal of Etnopharmacology*, **130**(3); 569-577.
- ESCOP. (2003). *Taraxaci folium* ve *Taraxaci radix*. Monographs on the Medicinal Uses of Plant Drugs. European Scientific Cooperative on Phytotherapy (2th ed.), Thieme, Stuttgart.
- Evaristo-Rodriguez, M. (1962). Chromatographic analysis of organic acids in *Taraxacum kok-saghyz*. *Bulletin del Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas*, **22**(46), 123-131.
- Gawranska-Grzywacs, M. ve Krzaczek, T. (2009). Flavonoids and coumarins from *Hieracium pilosella* L. (Asteraceae). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, **78**(3), 189-195.
- Gökbulut, A. ve Şarer, E. (2009). Simultaneous determination of selected phenolics in *Taraxacum macrolepium* Schischkin by RP-LC. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Ankara Üniversitesi Basım Evi.
- Gruenwald, J., Brendler, T. ve Jaenicke, C. (Eds.). (2007). *PDR for Herbal Medicines*. (4th ed.). Florence: Thompson Healthcare Library Products.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C. (Eds.). (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol 11. Edinburgh, University Press.

- Harborne J.B. (1998). *Phytochemical Methods A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. (2nd ed.). New York, Hall.
- Hernandez-Galicia, E. ve ark. (2002). Studies on hyperglycemic activity of Mexican medicinal plants. *Proceedings of the Western Pharmacology Society*, **45**, 118–124.
- Herrera, J.J., Jareno, J., Horche, T., Rodriquez, E. Ve Rafols, W. (1957). Industrial utilization of *Taraxacum koksaghyz* Rodin, triterpenols and sterols. *Bulletin del Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas*, **6**, 37-51.
- Ho, C., Choi, E.J., Yoo, G.S., Kim, K.M. ve Ryu, S.Y. (1998). Desacetylmaticarin an anti-allergic component from *Taraxacum platycarpum*. *Planta Medica*, **64**, 577–578.
- Hook, I., McGee, A. ve Henman, M. (1993). Evaluation of dandelion for diuretic activity and variation in potassium content. *International Journal of Pharmacogosity*, **31**, 29-34.
- Horche, T. ve ark., 1955. Fatty acids from the root of *Taraxacum kok-saghyz*. *Bulletin del Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas*, **4**, 153-159.
- Hu, C. ve Kitts, D. D. (2003). Antioxidant, prooxidant and cytotoxic activities of solvent-fractioned dandelion (*Taraxacum officinale*) flower extracts in vitro. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **51**, 301-310.
- Kaneta, M., Hikichi, H., Endo, S. ve Sugiyama, N. (1978). Identification of flavones in sixteen Compositae species. *Agricultural Biological Chemistry*, **42**(2), 475-477.
- Kaurinovic, B., Popovic, M., Cebovic, T. ve Mimica-Dukic, N. (2003). Effects of *Calendula officinalis* L. and *Taraxacum officinale* Weber (Asteraceae) extracts on the production of OH radicals. *Fresenius Environmental Bulletin*, **12** (2), 250-253.
- Kırbağ, S. ve Zengin, F. (2006). Elazığ Yöresindeki Bazı Tıbbi Bitkilerin Antimikrobiyal Aktiviteleri. *Journal of Agricultural Sciences*, **16**(2), 77-80
- Kisiel, W. ve Barszcz, B. (2000). Further sesquiterpenoids and phenolics from *Taraxacum officinale*. *Fitoterapia*, **71**, 269-273.
- Kisiel, W. ve Michalska, K. (2006). Matricarin-type guaianolides from *Taraxacum bessarabicum* and their chemotaxonomic significance. *Biochemical Systematics and Ecology*, **34**, 356-359.

- Kisiel, W. ve Michalska, K. (2009). Sesquiterpenoids from *Taraxacum serotinum*. *Biochemical Systematics and Ecology*, **37**(4), 519-521.
- Kisiel, W., Barszcz, B. (2000). Further sesquiterpenoids and phenolics from *Taraxacum officinale*. *Fitoterapia*, **71**, 269–273.
- Kisiel, W., Michalska, K. (2005). Sesquiterpenoids and phenolics from *Taraxacum hondoense*. *Fitoterapia*, **76**, 520–524.
- Kroeber, L. (1950). Zur Pharmakologie der Inulindrogen und ihre therapeutische Verwendung. *Pharmazie*, **5**, 122–127.
- Küçükçetin, A. ve Duranoğlu, S. (2007). Bifidobakteriler ve süt teknolojisinde kullanım alanları. *Tarımın sesi*, **16**, 8-11.
- Küçüker, O. (2000). *Tıbbi biyologlar için botanik ders kitabı*. İstanbul, Graf Dizgi Evi.
- Leu, Y., Shi, L. ve Damu, A.G. (2003). Chemical constituents of *Taraxacum formosanum*. *Chemical Pharmaceutical Bulletin*, **51**(5), 599-601.
- Leu, Y., Wang, Y., Huang, S. ve Shi, L. (2005). Chemical constituents from roots of *Taraxacum formosanum*. *Chemical Pharmaceutical Bulletin*, **53**(7), 853-855.
- Ling, Y. ve Zhang, Y. (1998). Flavonoids and Steroids from *Taraxacum sinicum* Kitag. *Chinese Journal of Medicinal Chemistry*, **8**, 46-48.
- Ling, Y., Bao, Y., Zhang, Y., Xiao, Y. ve Zheng, J. (2000). Chemical constituents from *Taraxacum falcilobum* Kitag. *Zhongcaoyao*, **31**(1), 10–11.
- Ling, Y., Zhang, Y., Xiao, Y., Cai, S. ve Zheng, J. (1998). Chemical constituents of *Taraxacum sinicum* Kitag. *Journal of Chinese Materia Medica*, **23**(4), 232-234.
- Liu, L., Xiong, H., Ju, Y., Ping, J. ve Zhang, X. (2010). *Taraxacum officinale* protects against lipopolysaccharide-induced acute lung injury in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, **130**, 392-397.
- Mabry, T.J., Mabry, K.R. ve Thomas, B.B. (1970). *The Systemic Identification of Flavonoids*. New York, Springer-Verlag.
- Matia, E.R. (1962). Chromatographic analysis of organic acids in *Taraxacum koksaghyz*. *Bulletin del Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas*, **22**(46), 123-131.

- Matutano, J.B., Barcelo, J., Herrera J.J. ve Jareno, J.(1956). Infrared spectrum of triterpenics alcohols and some derivatives. *Anales de la Real Sociedad Espanola de Fisica y Quimica Serie B*, **52B**, 641-646.
- Meléndez-Martínez, A. J., Britton' G., Vicario' I.M. and Heredia, F.J. (2006). *Phytochemistry*, **67**(8), 771-778.
- Michalska, K. ve Kisiel, W. (2007). A guaianolide sulfate and other constituents from *Taraxacum alpinum*. *Polish Journal of Chemistry*, **81**(4), 515-519.
- Michalska, K. ve Kisiel, W. (2007). Sesquiterpene lactones from *Taraxacum erythrospermum*. *Biochemical Systematics and Ecology*, **36**(5), 444-446.
- Michalska, K., Kisiel, W. (2001). Sesquiterpene lactones from *Taraxacum bicorné*. *Polish Journal of Chemistry*, **75**, 1587-1589.
- Michalska, K., Kisiel, W. (2003). Sesquiterpene lactones from *Taraxacum obovatum*. *Planta Medica*, **69**(2), 181–183.
- Michalska, K., Kisiel, W. (2005). Sesquiterpenoids and phenolics from *Taraxacum rubicundum*. *Polish Journal of Chemistry*, **79**, 1547-1549.
- Michalska, K., Marciniuk, J. ve Kisiel, W. (2010). Sesquiterpenoids and phenolics from *Taraxacum udum*. *Fitoterapia*, **81**(5), 434-436.
- Onal, S., Timur, S., Okutucu, B. ve Zihnioğlu, F. (2005). Inhibition of α glucosidase by aqueous extract of some potent antidiabetic medicinal herbs. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, **35**, 29-36.
- Ovadge, P. ve ark. (2011). Selective induction of apoptosis through activation of caspase-8 in human leukemia cells (Jurkat) by dandelion root extract. *Journal of Ethnopharmacology*, **133**(1); 86-91.
- Öntürk, H. ve Özbek, H. (2007). Deneysel diyabet oluşturulması ve kan şekeri seviyesinin ölçülmesi. *Genel Tıp Dergisi*, **17**(4);231-236.
- Özdemir, E. (2005). Niğde-Aladağlar'ın batısında etnobotanik bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmasötik Botanik Anabilim Dalı.
- Park, C.M., Park, J.Y., Noh, K.H., Shin, J.H. ve Song, Y.S. (2011). *Taraxacum officinale* Weber extracts inhibit LPS-induced oxidative stress and nitric oxide production via the

- NF-KB modulation in RAW 264.7 cells. *Journal of Ethnopharmacology*, **133**(2); 834-842.
- Pauli, G.F., Poetsch, F. ve Nahrsted, A. (1998). Structure assignment of natural quinic acid derivatives using proton nuclear magnetic resonance techniques. *Phytochemical Analysis*, **9**, 177-185.
- R'acz-Kotilla, E., R'acz, G., Solomon, A. (1974). The action of *Taraxacum officinale* extracts on the body weight and diuresis of laboratory animals. *Planta Medica*, **26**, 212–217.
- Schütz, K., Carle, R. ve Schieber, A. (2006). Taraxacum- A review on its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology*, **107**, 313-323.
- Sengul, M. ve ark. (2009). Total phenolic content, antioxidant and anti microbial activities of some medicinal plants. *Pakistan. Journal of Pharmaceutical Sciences*, **22**(1), 102-106.
- Shi, S., Zhou, H., Zhang, Y., Huang, K. ve Liu, S. (2009). Chemical constituents from *Neo-Taraxacum siphonathum*. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, **34**(8), 1002-1004. **CA**. Ref. 151:487527.
- Shi, S.Y. ve ark. (2007). Four new constituents from *Taraxacum mongolicum*. *Chinese Chemical Letters*, **18**, 1367-1370.
- Shi, S.Y. ve ark. (2008a). Studies on chemical constituents from herbs of *Taraxacum mongolicum*. *Journal of Chinese Materia Medica*, **33**(10), 1147-1157. **CA**. Ref. 150:481116
- Shi, S.Y., Zhang, Y., Huang, K., Zhao, Y., ve Liu, S. (2008b). Flavonoids from *Taraxacum mongolicum*. *Biochemical Systematics and Ecology*, **36**, 716-718.
- Shi, S.Y., Zhao, Y., Zhang, Y., Huang, K. ve Liu, S. (2008c). Phenylpropanoids from *Taraxacum mongolicum*. *Biochemical Systematics and Ecology*, **36**, 716-718.
- Shi, S.Y., Zhao, Y., Zhou, H., Zhang, Y., Jiang, X. ve Huang, K. (2008d). Identification of antioxidants from *Taraxacum mongolicum* by high-performance liquid chromatography–diode array detection–radical-scavenging detection–electrospray ionization mass spectrometry and nuclear magnetic resonance experiments. *Journal of Chromatography A*, **1209**, 145-152.

- Sigstedt S.C. ve ark. (2008). Evaluation of aqueous extracts of *Taraxacum officinale* on growth and invasion of breast and prostate cancer cells, *International Journal of Oncology.*, **32**(5):1085-90.
- Sweeney, B.,Vora, M., Ulbricht, C. ve Basch, E. (2005). Evidence-based systematic review of dandelion (*Taraxacum officinale*) by natural standard research collaboration. *Journal of Herbal Pharmacotherapy*, **5**, 79–93.
- Sweetman, S.C. (Ed.).(2005). *Martindale: The Complete Drug Reference*. (34th ed.). London, Pharmaceutical Press.
- Şengül, M., Yıldız, H., Güngör, N. Çetin, B., Eser, Z. ve Ercişli, S. (2009). Total Phenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Some Medicinal Plants. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, **22**, 102-106
- Takasaki, M. ve ark. (1999). Anticarcinogenic activitiy of *Taraxacum* plant. *Biological Pharmaceutical Bulletin*, **22**(6), 602-605.
- Tanker, M. ve Tanker, N. (1985). *Farmakognozi*. Ankara, Ankara Üniversitesi Basım Evi.
- Trojanova, I., Rada, V., Koloska, L. ve Vlkova,E. (2004). The bifidogenic effect of *Taraxacum officinale* root. *Fitoterapia*, **75**, 760-763
- Tuzlacı, E. (2006). *Şifa Niyetine Türkiye'nin Bitkisel Halk İlaçları*. İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Tuzlacı, E. (2011). *Türkiye'nin Yabani Besin Bitkileri ve Ot Yemekleri*. İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Van den Ende, W., Michiels, A., Van Wonterghem, D., Vergauwen, R., Van Laere, A. (2000). Cloning, developmental, and tissue-specific expression sucrose:sucrose 1-fructosyl transferase from *Taraxacum officinale*. Fructan localization in roots. *Plant Physiology*, **123**, 71-79.
- Van Soest, J. L. (1975). *Taraxacum* Wiggers. İçinde P.H. Davis (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol 5*. Edinburgh: University Press; 778-812.
- Van Wyk, B., Wink,C. ve Wink, M. (2004). *Handbuch der Arzneipflazen*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft MbH, Stuttgart.

- Vigar, U.A. ve ark. (2000). *Taraxacin, a new guaianolide from Taraxacum wallichii*. *Journal of Natural Products*, **63**, 1010-1011.
- Wat, C., Johns, T. ve Neil Towers, G.H. (1980) Phototoxic and antibiotic activities of plants of the Asteraceae used in folk medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, **2**(3), 279-290.
- Whang W. K., Oh, I. S., Lee, M. T., Yang, D.S. ve Kim, I.H. (1994). Phenolic compounds from aerial part of *Taraxacum hallaisanensis*. *Saengyak Hakhoechi*, **25**(3), 209-13.
- Whang, W.K., Oh, I.S., Lee, M.T., Yang, D.S. ve Kim, I.H. (1996). Pharmacological constituents of *Taraxacum hallaisanensis*. *Plant Biochemistry*, **19**(6), 507-513.
- Williams, C.A. ve ark. (1996). Flavonoids, cinnamic acids and coumarins from the different tissues and medicinal preparations of *Taraxacum officinale*. *Phytochemistry*, **42**, 121-127.
- Wolbis, M. ve Krolikowska, M. (1985). Polyphenolic compounds of dandelion (*Taraxacum officinale*). *Acta Poloniae Pharmaceutica*, **42**, 215
- Wolbis, M., Królikowska, M. ve Bednarek, P. (1993). Polyphenolic compounds in *Taraxacum officinale*. *Acta Poloniae Pharmaceutica*, **50**, 153-158.
- Yang, D.S., Whang, W.K. ve Kim, I.H. (1996). The constituents of *Taraxacum hallaisanensis*. *Archives of Pharmacol. Research*, **19**, 507-513.
- Yasukawa, K. ve ark. (1996). Inhibitory effect of di- and trihydroxy triterpenes from the flowers of Compositae on 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate-induced inflammation in mice. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, **19**, 1329-1331.
- Yazıcıoğlu, E. (1993). Trabzon ilinde ilaç ve gıda olarak kullanılan yabani bitkiler. Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmasötik Botanik Anabilim Dalı.
- You, Y. ve ark. (2010). In vitro and in vivo hepatoprotective effects of the aqueous extract from *Taraxacum officinale* (dandelion) root against alcohol-induced oxidative stress. *Food and Chemical Toxicology*, **48**, 1632-1637.
- Yue, J.M., Zhao, Q.S., Lin, Z.W. ve Sun, H.D. (2000). Phenolic compounds from *Erigeron breviscapus* (Compositae). *Acta Botanica Sinica*, **3**, 311-315

- Yun, S.O., Cho, H.R. ve Choi, H.S. (2002). Anticoagulant from *Taraxacum platycarpum*. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, **66**, 1859-1864.
- Zeybek N. ve Zeybek U. (1994). Farmasötik Botanik. İzmir, Ege Üniversitesi Basım Evi.
- Zidorn, C., Ellmerer-Müller, E.P. ve Stuppner, H. (1999). Eudesmanolides and inositol derivatives from *Taraxacum linearisquameum*. *Phytochemistry*, **51**, 991-994.
- Zidorn, C. (2008). Sesquiterpene lactones and their precursors as chemosystematic markers in the tribe Cichorieae of the Asteraceae. *Phytochemistry*, **69**, 2270-2296.
- Zielinska, K. ve Kisiel, W. (2000). Sesquiterpenoids from roots of *Taraxacum laevigatum* and *Taraxacum disseminatum*. *Phytochemistry*, **54**, 791-794.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	ZEYNEP	Soyadı	KEÇECİ
Doğ.Yeri	İSTANBUL	Doğ.Tar.	11/05/1986
Uyruğu	T.C.	TC Kim No	15644364968
Email	zeynepnaksiler@hotmail.com	Tel	5305580710

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Lisans	İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ ECZACILIK FAKÜLTESİ	2008
Lise	BEYOĞLU ANADOLU LİSESİ	2004

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
	ECZACI	DOĞA ECZANESİ	2011
	ECZACI	CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ	2009-2010-

Yabancı Dilleri	Okuduğun u Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜD S Pu	(Diğer) Puanı
İNGİLİZCE	İYİ	İYİ	İYİ	70	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı	81	84	80
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office Uygulamaları	İyi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

18. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT) 2008

Gebelikte İlaç Kullanımı (İstanbul Eczacı Odası) 2011

Özel İlgi Alanları (Hobileri): Kitap okuma, bisiklete binme, film izleme.