

**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE’NİN *TORILIS* ADANS. (*APIACEAE*) CİNSİNE AİT TÜRLERİN  
REVİZYONU VE FİTOKİMYASAL ANALİZİ**

**YELDA GÜZEL**

**DOKTORA TEZİ**

**Antakya/HATAY  
OCAK-2009**

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'NİN *TORILIS* ADANS. (*APIACEAE*) CİNSİNE AİT TÜRLERİN  
REVİZYONU VE FİTOKİMYASAL ANALİZİ


YELDA GÜZEL

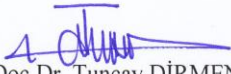
DOKTORA TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Yrd.Doç.Dr. Ekrem AKTOKLU danışmanlığında hazırlanan bu tez 23/01/2009 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

  
Yrd.Doç.Dr. Ekrem AKTOKLU Başkan  
  
Prof.Dr. Hayrettin OCAKVERDİ Üye  
  
Prof.Dr. Bayram YILDIZ Üye

  
Yrd.Doç.Dr. M. Kemal SANGÜN  
Üye

  
Yrd.Doç.Dr. Tuncay DİRMENCİ  
Üye

Bu tez enstitümüz Biyoloji Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

**Kod no:**

  
Prof.Dr. Bünyamin YILDIZ  
Enstitü Müdürü V.

Bu çalışma MKÜ-BAP tarafından desteklenmiştir.  
Proje No: 07 M 03 03

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. <i>Torilis</i> Gaertn. Cinsinin Yayılış Alanları ve Gen Merkezi.....	3
1.1.1. Flora of U.S.S.R. ....	4
1.1.2. Flora Iranica.....	5
1.1.3. Flora of Iraq.....	6
1.1.4. Flora of Syria, Palestine and Sinai.....	7
1.1.5. Flora of Cyprus.....	8
1.1.6. Flora Europea.....	8
1.2. Kemosistematik .....	11
1.3. Çalışmanın Amaçları.....	19
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	22
3. MATERYAL VE METOD.....	34
3.1. Morfolojik İncelemeler.....	35
3.2. Kromozom Analizleri.....	36
3.3. Meyva Anatomisi.....	37
3.4. Fitokimya.....	38
3.4.1. Ekstraksiyon.....	39
3.4.2. İnce Tabaka Kromatografisi.....	40
3.4.3. HPLC Analizleri.....	41
3.4.4. LC/MS ve LC/MS/MS Analizleri.....	41
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	42
4.1. Cinsin Revizyonu.....	42
4.1.1. Cinsin Genel Özellikleri.....	42

	<b>Sayfa</b>
4.1.2. Türkiye Türleri İçin Teşhis Anahtarı.....	46
4.1.3. Morfoloji, Meyva Anatomisi ve Kromozom Sayısı Bulguları ve Yayılış Alanları.....	47
4.1.3.1. <i>Torilis leptophylla</i> Rchb. f.....	47
4.1.3.2. <i>Torilis tenella</i> (Delile) Rchb. f.....	60
4.1.3.3. <i>Torilis chrysocarpa</i> Boiss. & Blanche.....	66
4.1.3.4. <i>Torilis purpurea</i> (Ten.) Guss.....	77
4.1.3.5. <i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.....	88
4.1.3.6. <i>Torilis webbii</i> Jury.....	96
4.1.3.7. <i>Torilis triradiata</i> Boiss. & Heldr.....	102
4.1.3.8. <i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link .....	112
4.1.3.9. <i>Torilis leptocarpa</i> (Hochst.) C.C.Towns.....	124
4.1.3.10. <i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.....	132
4.1.3.11. <i>Torilis ucranica</i> Spreng.....	139
4.2. FİTOKİMYASAL BULGULAR.....	146
4.2.1. İTK.....	146
4.2.1.1. <i>T. nodosa</i> ve <i>T. webbii</i> grubuna ait İTK kromatogramları.....	149
4.2.1.2. Silindirik meyvalı <i>T. leptophylla</i> , <i>T. tenella</i> ve <i>T. leptocarpa</i> grubu İTK kromatogramları .....	151
4.2.1.3. <i>T. triradiata</i> İTK kromatogramları.....	154
4.2.1.4. <i>T. purpurea</i> ve <i>T. chrysocarpa</i> İTK Kromatogramaları.....	155
4.2.1.5. <i>T. arvensis</i> İTK Kromatogramaları.....	158
4.2.1.6. <i>T. ucranica</i> ve <i>T. japonica</i> İTK kromatogramları.....	159
4.2.1.7. Toplu kromatogram.....	160
4.2.1.8. Hidroliz edilmiş ekstre kromatogramları.....	162
4.2.2. HPLC.....	163
4.2.2.1. Standartlara ait kalibrasyon pikleri.....	164
4.2.2.2. <i>T. tenella</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	165
4.2.2.3. <i>T. chrysocarpa</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	165

	<b>Sayfa</b>
4.2.2.4. <i>T. purpurea</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	166
4.2.2.5. <i>T. nodosa</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı .....	166
4.2.2.6. <i>T. triradiata</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	167
4.2.2.7. <i>T. arvensis</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	167
4.2.2.8. <i>T. leptocarpa</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	168
4.2.2.9. <i>T. ucranica</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	168
4.2.2.10. <i>T. japonica</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	169
4.2.3. LC/MS ve LC/MS/MS.....	169
4.2.3.1. Kalibrasyon Kromatogramları .....	170
4.2.3.2. Hidrolize Özüt LC/ ve LC/MS/MS Kromatogramları.....	176
4.2.3.3. Metanolik Özütlerin LC/MS ve LC/MS/MS Kromatogramları.....	180
4.2.3.4. ESI (-) Product Ion Scan Metoduyla Yapılan Tarama Örneği.....	231
4.2.3.5. Precursor İyon Taramaları Sonucunda Bulunan Parent İyonların MS/MS Fragmentleri.....	236
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	249
KAYNAKLAR.....	262
TEŞEKKÜR.....	269
ÖZGEÇMİŞ.....	271

## ÖZET

TÜRKİYE’NİN *TORILIS* ADANS. (*APIACEAE*) CİNSİNE AİT TÜRLERİN  
REVİZYONU VE FİTOKİMYASAL ANALİZİ

*Torilis* Gaertn. cinsinin Türkiye türlerinin revizyonu, morfoloji, kromozom sayısı, meyva anatomisi ve flavonoid kimyası gibi kriterler göz önünde bulundurularak yapılmıştır.

Cinsin, Adanson olarak bilinen otörünün Gaertner olduğuna karar verilmiştir.

Tür sayısı 100 civarında gibi görünen cinsin gerçek tür sayısının sadece 15 civarında olduğu, dünyada en çok türü barındıran ülkenin aynı zamanda tek endemik türü de barındıran Türkiye olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye Florası başta olmak üzere pek çok Flora’da *T. arvensis* (Huds.) Link.’in az ışıklı alt türleri olarak değerlendirilen homofilik ve heterofilik bitkiler, homokarpik-heterokarpik, karpofor yarığının olup olmaması, çiçeklenme dönemleri ve flavonoid profilleri gibi karakterlere göre yeniden düzenlenmişlerdir. Sonuçta, heterokarpik-karpofor yarığı olmayan-apigenin ve krisoeriyol ağırlıklı bitkiler, *T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche adı altında, homokarpik-karpofor yarığı olan-luteolin ağırlıklı bitkiler ise *T. purpurea* (Ten.) Guss. adı altında toplanmışlardır.

Heterofili ve heterokarpinin cins içerisinde çok yaygın karakterler olduğuna karar verilmiştir. *T. leptophylla* Rechb. f., *T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche, *T. purpurea* (Ten.) Guss., *T. triradiata* Boiss. & Heldr. ve *T. arvensis* (Huds.) Link türleri özellikle heterofili karakterine göre alt türlere ayrılmışlardır. *T. arvensis* için, Türkiye Florası’nda da mevcut olan subsp. *arvensis* ve subsp. *neglecta* (Spreng.) Thell. alt türleri korunmuş, diğerleri için yeni alt türler oluşturulmuştur.

Çiçeklerde eşey dağılımı, şemsiyecikde sapsız meyva varlığı, karpofor yarığı, meyva anatomisi gibi Türkiye Florası’nda ele alınmayan ve cinsle ilgili başka çalışmalarda da genellikle göz ardı edilmiş karakterler ilk defa cinsin taksonomisinde kullanılmıştır.

*T. leptocarpa* (Hochst.) C.C.Towns, *T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche, *T. purpurea* (Ten.) Guss ve *T. ucranica* Spreng. türlerinin kromozom sayıları ilk defa çalışılmış ve *T. ucranica*  $2n=16$ , diğer türler  $2n=12$  olarak bulunmuştur. *T. tenella* (Delile) Rechb. f. ve *T. webbii* Jury’nin kromozom sayıları literatürden farklı olarak sırayla  $2n=12$  ve  $2n=24$  bulunmuştur.

ITK, HPLC LC/MS ve LC/MS/MS ile cinsin bütün türlerinin toprak üstü vejetatif kısımlarının ve meyvalarının flavonoid profilleri çalışılmış, türlerde luteolin, apigenin ve krisoeriyol flavonlarının O-glikozitleri tespit edilmiştir. Türlerin flavonoid profilleri farklı ve filogenetik açıdan anlamlı bulunmuştur.

Bu çalışma sonucunda *Torilis* Gaertn. cinsinin Türkiye’de 11 tür ve bunlara mensup 10 alt türle temsil edilmesi uygun görülmüştür.

2009, 271 sayfa

**Anahtar Kelimeler:** *Torilis*, Revizyon, kromozom, kemotaksonomi, flavonoid, İTK, HPLC, LC/MS, LC/MS/MS

## ABSTRACT

REVISION AND PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF TURKEY'S SPECIES  
THAT BELONG TO *TORILIS ADANS.* (*APIACEAE*) GENUS

Turkish species of *Torilis* Gaertn. genus has been revised by taking into account morphology, chromosome numbers, fruit anatomy and flavonoid chemistry criteria.

The author of genus, which has been recognized as Adanson yet, is decided to be Gaertner.

It is concluded that the real number of the genus, which has been supposed as about 100 yet, is only about 15 and the country which hosts the biggest number of species is Turkey, which at the same time hosts the only endemic species of the genus.

Homophyllous and heterophyllous plants which are recognised as less rayed subspecies of *T. arvensis* (Huds.) Link. in a lot of floras has been rearranged according to characteristics of homocarpic-heterocarpic, the absence or presence of carpophore cleft, flowering times and flavonoid profiles. In conclusion, heterocarpic-carpophore cleft absent-apigenin and chrysoeriol weighted plants are collected under the name of *T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche, and, homocarpic-carpophore cleft present-luteolin weighted plants are collected under the name of *T. purpurea* (Ten.) Guss.

It has been decided that heterophily and heterocarpic are very common characters in the genus. *T. leptophylla* Rchb. f., *T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche, *T. purpurea* (Ten.) Guss., *T. triradiata* Boiss. & Heldr. and *T. arvensis* (Huds.) Link species are separated to subspecies, particularly according to the heterophily characters. *T. arvensis*, subspecies of subsp. *arvensis* and subsp. *neglecta* (Spreng) Thell. which are also available in Flora of Turkey has been preserved and new subspecies has been constituted for the others.

The characters of genus, that undiscussed in Flora of Turkey and generally neglected in other studies, like sex distribution at flowers, sessile fruit existence in umbellula, carpophore cleft and fruit anatomy has been used first time in taxonomy of genus.

Chromosome numbers for *T. leptocarpa* (Hochst.) C.C. Towns, *T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche, *T. purpurea* (Ten.) Guss and *T. ucranica* Spreng. species has been studied for the first time. They have been found out  $2n=16$  for *T. ucranica* and  $2n=12$  for the others. Chromosome numbers for *T. tenella* (Delile) Rchb. f. and *T. webbii* Jury have been found out  $2n=12$  and  $2n=24$  respectively, differently from literatures.

Flavonoid profiles has been studied for aerial parts and fruits of all species of genus with TLC, HPLC LC/MS and LC/MS/MS. Different forms of O-glycosides of flavones luteolin, apigenin and chrysoeriol has been determined in all species. Flavonoid profiles of species are different and it found out meaningful in terms of phylogenetic.

In consequence of this study, *Torilis* Gaertn. represented in Turkey with 11 species and 10 subspecies.

2009, page 271

**Keywords:** *Torilis*, Revision, chromosome, chemotaxonomy, flavonoid, TLC, HPLC, LC/MS, LC/MS/MS

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Herbaryumlar:Türkiyedeki Herbaryumlar:

AEF	Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ANK	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
BULU	Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu
EGE	Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
FUH	Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu
GAZİ	Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu
HUB	Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
ISTE	İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ISTF	İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
ISTO	İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu

Yurtdışındaki Herbaryumlar:

BM	British Museum
E	Edinburg Herbaryumu (Royal Botanical Garden of Edinburg)
G	Cenevre Herbaryumu (Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève)
GA	Cenevre Botanik Bahçeleri ve Herbaryumu Afrika çiçekli bitkileri veri tabanı
KEW	Kew Herbaryumu (Royal Botanical Garden of Kew)
LINN	Linne Herbaryumu (Linnean Society of London)
RNG	Herbarium of Reading University
MPU	Herbier Universite Montpellier II - Montpellier - France
NAP	Università Degli Studi di Napoli Federico II-Napoli-İtalya
P	Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris - France



S-LINN Linne Herbariyumu, Sweden  
Z Zürih Herbariyumu

ING Index Nominum Genericorum  
IPNI International Plant Names Index  
IUCN International Union for Conservation of Nature

IUCN Kategorileri:

LC En az endişe verici  
NT Tehdit altına girebilir  
VU Zarar görebilir  
EN Tehlikede  
CR Çok tehlikede  
DD Veri yetersiz

Meyva Anatomisinde Kullanılan Kısaltmalar:

D Diken  
E Endosperm  
K komissural bölge  
Ps primer sırt  
Rk reçine kanalı  
Ss sekonder sırt  
T Tüy  
Tu Tuberkül  
V Valekula

Fitokimyasal analizlerde kullanılan kısaltmalar:

İTK İnce Tabaka Kromatografisi  
HPLC High Performance Liquid Chromatography (Yüksek performanslı Sıvı

	Kromatografisi)
LC	Liquid Chromatography (Sıvı Kromatografisi)
MS	Mass Spectrometry (Kütle Spektrometresi)
ESI	Electrospray Ionisation
Lu7glu	Luteolin 7-O-glikozit
Chr	Chrysoeriol (Krizoeriyol)
Api	Apigenin
Lu	Luteolin
Ori	Orientin (Luteolin-8-C-glucoside)
Apii	Apiin
Hom	Homoorientin
Api7glu	Apigenin 7-O-glikozit
Vitex	Vitexin (Apigenin-8-C-glucoside)
Rutin	Rutin (Quercetin-3-O-rutinoside)
Quer	Quercetin
Kae	Kaempferol
Myr	Myrcetin (Mirsetin)
Chry	Chrysin (Krizin)
Isorh	Isorhamnetin (İzorhamnetin)
Genist	Genistein
Hypero	Hyperoside (Hiperozit)

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1. Türkiye'ye komşu ülkelerde <i>Torilis</i> cinsine ait tür sayısı.....	9
Çizelge 1.2. Diğer bazı Flora'lardaki <i>Torilis</i> cinsine ait tür sayısı.....	10
Çizelge 1.3. Sekonder metabolitlerin sentezlendikleri bitkilerdeki görevleri.....	13
Çizelge 2.1. Bu çalışmadan önce fitokimyasal açıdan incelenen <i>Torilis</i> türleri ve tespit edilen flavonoidler.....	30
Çizelge 2.2. Şimdiye kadar sitogenetik açıdan araştırılmış olan <i>Torilis</i> türleri ve ilgili referanslar .....	32
Çizelge 4.1. ITK lekeleri ve ait olabilecekleri flavonoidler.....	161
Çizelge 4.2. LC/MS ve LC/MS/MS sonucunda hidrolize ekstrelerde bulunan aglikonlar, molekül kütleleri, ESI- iyonları, MS/MS fragmentleri ve fragmentler konusunda kıyaslama için başvurulan referanslar...	180
Çizelge 4.3. Metanolik ekstrelerde tespit edilen flavonoid glikozitlerin MS/MS fragmentleri.....	247
Çizelge 4.4. Türkiye'de yayılış gösteren <i>Torilis</i> türleri ve flavonoid içerikleri....	247
Çizelge 5.1. Türkiye'de yayılış gösteren <i>Torilis</i> türlerinin başlıca ayırt edici karakterleri.....	258

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1. <i>Torilis</i> türlerinin dünya üzerindeki yayılışı.....	11
Şekil 4.1. Habitus şeması ve deskripsiyonda geçen belli başlı karakterler.....	44
Şekil 4.2. <i>Torilis</i> çiçeğinin genel yapısı ve petal diseksiyonu.....	45
Şekil 4.3. Merikarpta gloşioid dikenler.....	45
Şekil 4.4. <i>Torilis leptophylla</i> subsp. <i>leptophylla</i> , genel görünüş.....	49
Şekil 4.5. <i>Torilis leptophylla</i> subsp. <i>leptophylla</i> , çiçekler ve genç meyvalar.....	50
Şekil 4.6. <i>Torilis leptophylla</i> subsp. <i>leptophylla</i> , Türkiye yayılışı.....	53
Şekil4.7. <i>Torilis leptophylla</i> subsp. <i>leptophylla</i> , somatik metafaz kromozomları.....	53
Şekil 4.8. <i>Torilis leptophylla</i> subsp. <i>hatayensis</i> , Holotip örneği.....	55
Şekil 4.9. <i>Torilis leptophylla</i> subsp. <i>hatayensis</i> , tepe yaprakları ve şemsiye.....	56
Şekil 4.10. <i>Torilis leptophylla</i> subsp. <i>hatayensis</i> , Türkiye yayılışı.....	57
Şekil4.11. <i>Torilis leptophylla</i> subsp. <i>hatayensis</i> , somatik metafaz kromozomları.....	57
Şekil 4.12. <i>Torilis leptophylla</i> merikarpının komissuralden görünüşü.....	58
Şekil 4.13. <i>Torilis leptophylla</i> merikarpının sırttan görünüşü.....	58
Şekil 4.14. <i>Torilis leptophylla</i> , karpofor ucu.....	59
Şekil 4.15. <i>Torilis leptophylla</i> , merikarpın enine kesiti.....	59
Şekil 4.16. <i>Torilis tenella</i> , Holotip örneği.....	60
Şekil 4.17. <i>Torilis tenella</i> , şemsiye çiçek durumu ve yapraklar.....	62
Şekil 4.18. <i>Torilis tenella</i> , Türkiye yayılışı.....	63
Şekil 4.19. <i>Torilis tenella</i> , somatik metafaz kromozomları.....	63
Şekil 4.20. <i>Torilis tenella</i> , merikarpın dorsalden görünüşü.....	64
Şekil 4.21. <i>Torilis tenella</i> , karpofor ve merikarpın karından görünüşü.....	64
Şekil 4.22. <i>Torilis tenella</i> , merikarpın enine kesiti.....	65
Şekil 4.23. <i>Torilis tenella</i> , merikarpın boyuna kesitinde reçine kanalı.....	65
Şekil 4.24. <i>Torilis chrysocarpa</i> , uzun dikenli heterokarp meyvalar.....	67

Şekil 4.25. <i>Torilis chrysocarpa</i> , kısa ışınların aralarındaki açı 90° den dardır.....	68
Şekil 4.26. <i>Torilis chrysocarpa</i> , Holotip örneği.....	69
Şekil 4.27. <i>Torilis chrysocarpa</i> subsp. <i>chrysocarpa</i> , Türkiye yayılışı.....	70
Şekil 4.28. <i>Torilis chrysocarpa</i> subsp. <i>chrysocarpa</i> , somatik metafaz kromozomları.....	71
Şekil 4.29. <i>Torilis chrysocarpa</i> subsp. <i>anatolica</i> , Holotip örneği.....	72
Şekil 4.30. <i>Torilis chrysocarpa</i> subsp. <i>anatolica</i> , terminal yapraklar ve şemsiye..	73
Şekil 4.31. <i>Torilis chrysocarpa</i> subsp. <i>anatolica</i> , Türkiye yayılışı.....	74
Şekil 4.32. <i>Torilis chrysocarpa</i> subsp. <i>anatolica</i> , somatik metafaz kromozomları.	74
Şekil 4.33. <i>Torilis chrysocarpa</i> , bir şemsiyecikte olgun meyvalar düştükten sonra kalan tek parça halindeki karpoforlar.....	75
Şekil 4.34. <i>Torilis chrysocarpa</i> , dikenli merikarp. ....	75
Şekil 4.35. <i>Torilis chrysocarpa</i> , tuberküllü merikarp ve tutunmuş olduğu karpofor.....	76
Şekil 4.36. <i>Torilis chrysocarpa</i> , Dikenli merikarp ve Tuberküllü merikarp.....	76
Şekil 4.37. <i>Torilis purpurea</i> , 90° den geniş uzun ışınlar ve homokarpik kısa dikenli meyvalar.....	78
Şekil 4.38. <i>Torilis purpurea</i> , şemsiyeciğin merkezinde erkek çiçekler ve kenarlarında petallerini henüz dökmüş ya da dökmekte olan hermafrodit çiçeklerden gelişen meyvalar.....	78
Şekil 4.39. <i>Torilis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i> , herbaryum örneği.....	80
Şekil 4.40. <i>Torilis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i> , Türkiye yayılışı.....	81
Şekil 4.41. <i>Torilis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i> , somatik metafaz kromozomları....	81
Şekil 4.42. <i>Torilis purpurea</i> subsp. <i>heterophylla</i> , herbaryum örneği.....	83
Şekil 4.43. <i>Torilis purpurea</i> subsp. <i>heterophylla</i> , şemsiyecik ve tepe yaprağı.....	84
Şekil 4.44. <i>Torilis purpurea</i> subsp. <i>heterophylla</i> , Türkiye yayılışı.....	85
Şekil 4.45. <i>Torilis purpurea</i> subsp. <i>heterophylla</i> , somatik metafaz kromozomları	85
Şekil 4.46. <i>Torilis purpurea</i> , olgun meyvalar ve 1/3 yarılmış karpofor.....	86
Şekil 4.47. <i>Torilis purpurea</i> , merikarpın sırttan görünüşü.....	86
Şekil 4.48. <i>Torilis purpurea</i> , merikarpın komissuralden görünüşü.....	86

Şekil 4.49. <i>Torilis purpurea</i> , komissural yarığın kenarındaki tüyler ve silindirik, kalın, dik ve kısa gloşioid dikenler.....	87
Şekil 4.50. <i>Torilis purpurea</i> , merikarpın enine kesiti.....	87
Şekil 4.51. <i>Torilis nodosa</i> , şemsiyecığın merkezindeki tuberküllü homokarpik meyvalar ve kenarındaki heterokarpik meyvalar.....	89
Şekil 4.52. <i>Tordylium nodosum</i> L., Holotip örneği ( <i>Caucalis nodosa</i> (L) Scop. ve <i>Torilis nodosa</i> (L) Gaertn.'in basionimi) (S-LINN).....	90
Şekil 4.53. <i>Tordylium nodosum</i> L., İzotip örneği.....	91
Şekil 4.54. <i>Torilis nodosa</i> , Türkiye yayılışı.....	93
Şekil 4.55. <i>Torilis nodosa</i> , somatik metafaz kromozom sayısı.....	93
Şekil 4.56. <i>Torilis nodosa</i> , dikenli merikarp. Yandan, ve komissuralden görünüşü.....	94
Şekil 4.57. <i>Torilis nodosa</i> , tuberküllü merikarp. Sırttan ve komissuralden görünüşü.....	94
Şekil 4.58. <i>Torilis nodosa</i> , dikenli merikarpın enine kesiti, tuberküllü merikarp ve reçine kanalı.....	95
Şekil 4.59. <i>Torilis webbii</i> , genel görünüş.....	97
Şekil 4.60. <i>Torilis webbii</i> ve <i>T. nodosa</i> yan yana aynı habitatta.....	97
Şekil 4.61. <i>Torilis webbii</i> , İzotip örneği.....	99
Şekil 4.62. <i>Torilis webbii</i> , Türkiye yayılışı.....	99
Şekil 4.63. <i>Torilis webbii</i> , somatik metafaz kromozom sayısı.....	100
Şekil 4.64. <i>Torilis webbii</i> , merikarpın dorsalden görünüşü.....	101
Şekil 4.65. <i>Torilis webbii</i> , merikarpın komissuralden görünüşü.....	101
Şekil 4.66. <i>Torilis webbii</i> , merikarpın enine kesiti.....	101
Şekil 4.67. <i>Torilis triradiata</i> , Holotip örneği.....	104
Şekil 4.68. <i>Torilis triradiata</i> , genel görünüş.....	105
Şekil 4.69. <i>Torilis triradiata</i> , meyvalı çiçek durumu.....	105
Şekil 4.70. <i>Torilis triradiata</i> subsp. <i>triradiata</i> , Türkiye yayılışı.....	106
Şekil 4.71. <i>Torilis triradiata</i> subsp. <i>triradiata</i> , somatik metafaz kromozomları.....	106

Şekil 4.72. <i>Torilis triradiata</i> subsp. <i>aksekiensis</i> , terminal yapraklar ve genel görünüşü.....	107
Şekil 4.73. <i>Torilis triradiata</i> subsp. <i>aksekiensis</i> , Holotip örneği.....	108
Şekil 4.74. <i>Torilis triradiata</i> subsp. <i>aksekiensis</i> , Türkiye yayılışı.....	109
Şekil 4.75. <i>Torilis triradiata</i> subsp. <i>aksekiensis</i> , somatik metafaz kromozomları...	109
Şekil 4.76. <i>Torilis triradiata</i> , ½ oranında yarılmış karpofor.....	110
Şekil 4.77. <i>Torilis triradiata</i> , merikarpın yandan görünüşü ve halen merikarpa tutunmuş bir ucu kırık karpofor.....	110
Şekil 4.78. <i>T. triradiata</i> , merikarpın sırttan ve komissuralden görünüşü.....	111
Şekil 4.79. <i>T. triradiata</i> , merikarp enine kesiti.....	111
Şekil 4.80. <i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> , herbaryum örneği.....	114
Şekil 4.81. <i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> , şemsiye ve tepe yaprakları.....	115
Şekil 4.82. <i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> , Türkiye yayılışı.....	116
Şekil 4.83. <i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> , somatik metafaz kromozomları.....	116
Şekil 4.84. <i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>neglecta</i> , çiçek ve genç heterokarp meyvalar.	117
Şekil 4.85. <i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>neglecta</i> , herbaryum örneği.....	118
Şekil 4.86. <i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>neglecta</i> , Türkiye yayılışı.....	120
Şekil 4.87. <i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>neglecta</i> , somatik metafaz kromozomları.....	120
Şekil 4.88. <i>Torilis arvensis</i> , heterokarpik meyva.....	121
Şekil 4.89. <i>Torilis arvensis</i> , olgun meyvalı şemsiyecikler ve 1/5 yarılmış karpoforlar.....	122
Şekil 4.90. <i>Torilis arvensis</i> , merikarpın sırttan görünüşü.....	122
Şekil 4.91. <i>Torilis arvensis</i> , merikarpın komissuralden görünüşü.....	122
Şekil 4.92. <i>Torilis arvensis</i> , dikenli ve tuberküllü merikarpın enine kesiti.....	123
Şekil 4.93. <i>Torilis leptocarpa</i> , çiçek durumu.....	125
Şekil 4.94. <i>Torilis leptocarpa</i> , çiçek durumunun yandan görünüşü.....	126
Şekil 4.95. <i>Torilis leptocarpa</i> , doğal ortamında habitus.....	127
Şekil 4.96. <i>Torilis leptocarpa</i> , İzotip örneği.....	127
Şekil 4.97. <i>Torilis leptocarpa</i> , Türkiye yayılışı.....	128
Şekil 4.98. <i>Torilis leptocarpa</i> , somatik metafaz kromozomları.....	129
Şekil 4.99. <i>Torilis leptocarpa</i> , şemsiyecikte olgun meyva.....	129

	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.100. <i>Torilis leptocarpa</i> , merikarpın sırttan görünüşü.....	130
Şekil 4.101. <i>Torilis leptocarpa</i> , merikarpın sırttan detayı.....	130
Şekil 4.102. <i>Torilis leptocarpa</i> , merikarpın komissuralden görünüşü.....	130
Şekil 4.103. <i>Torilis leptocarpa</i> , merikarp enine.....	131
Şekil 4.104. <i>Torilis leptocarpa</i> , merikarp enine kesitinde dar reçine kanalı.....	131
Şekil 4.105. <i>Torilis japonica</i> , involukrumlu şemsiye.....	133
Şekil 4.106. <i>Torilis japonica</i> , Tip örneği.....	135
Şekil 4.107. <i>Tordylium anthriscus</i> , Holotip örneği.....	135
Şekil 4.108. <i>Torilis japonica</i> , Türkiye yayılışı.....	137
Şekil 4.109. <i>Torilis japonica</i> , somatik metafaz kromozomları.....	137
Şekil 4.110. <i>Torilis japonica</i> , 1. Merikarpın yandan, komissuralden ve sırttan görünüşü, 2. Olgun merikarp ve merikarp ucuna bağlı iki parça halinde ince karpofor.....	138
Şekil 4.111. <i>Torilis japonica</i> , merikarpın enine kesiti.....	138
Şekil 4.112. <i>Torilis ucranica</i> , involukrumlu şemsiye. ....	140
Şekil 4.113. <i>Torilis ucranica</i> , Lektotip örneği.....	141
Şekil 4.114. <i>Torilis ucranica</i> , Türkiye yayılışı.....	143
Şekil 4.115. <i>Torilis ucranica</i> Sprengel'nin somatik metafaz kromozomları.....	143
Şekil 4.116. <i>Torilis ucranica</i> , şemsiyecik merkezindeki sapsız merikarp.....	144
Şekil 4.117. <i>Torilis ucranica</i> , merikarpın komissuralden görünüşü.....	144
Şekil 4.118. <i>Torilis ucranica</i> , merikarpın sırttan detaylı görünüşü .....	145
Şekil 4.119. <i>Torilis ucranica</i> , merikarp enine kesiti.....	145
Şekil 4.120. <i>T. nodosa</i> 'ya ait saf etanol, saf su ve saf metanol özütlerine ait 1D kağıt kromatogramı 366 nm UV ışıpta.....	147
Şekil 4.121. <i>T. nodosa</i> , 1D kağıt kromatogramının amonyak buharına tutulduktan sonraki görünüşü.....	147
Şekil 4.122. <i>T. nodosa</i> , 2D kağıt kromatogramı. 366 nm UV ışık + amonyak buharı ile. ....	148
Şekil 4.123. <i>T. nodosa</i> , 2D kağıt kromatogramını amonyak buharı ile muamele edince elde edilen 3 sarı lekeden birinin amonyak buharı olmadan sadece 366 nm UV ışık ile görünüşü.....	148



Şekil 4.124. <i>T. nodosa</i> ve <i>T. webbii</i> grubu bitkilerin ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1, NEU ile boyanmadan önce 360 nm UV ışıpta görünüşü).....	150
Şekil 4.125. <i>T. nodosa</i> ve <i>T. webbii</i> grubundan 1, 2 ve 3 kodlu bitkilerin ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1, NEU ile boyandıktan sonra).....	151
Şekil 4.126. <i>T. nodosa</i> ve <i>T. webbii</i> grubundan 3, 4 ve 5 kodlu bitkilerin ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1, NEU ile boyandıktan sonra).....	151
Şekil 4.127. Silindirik meyvalı <i>T. leptophylla</i> , <i>T. tenella</i> ve <i>T. leptocarpa</i> grubundan 7, 8, 24 ve 25 kodlu bitkilerin ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1).....	153
Şekil 4.128. Silindirik meyvalı <i>T. leptophylla</i> , <i>T. tenella</i> ve <i>T. leptocarpa</i> grubundan 7, 8, 24 ve 25 kodlu bitkilerin ITK kromatogramı (Solvan 100:11:11:27).....	153
Şekil 4.129. <i>T. triradiata</i> grubundan 9 ve 10 kodlu bitkilere ait ITK plakaları (Solvan 3:3:1).....	155
Şekil 4.130. <i>T. purpurea</i> ve <i>T. chrysocarpa</i> grubundan 12, 13, 14, 15, 16 ve 17 kodlu bitkilere ait ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1).....	157
Şekil 4.131. <i>T. arvensis</i> grubundan 18, 19, 20, 21, 22 ve 23 kodlu bitkilere ait ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1).....	159
Şekil 4.132. İnvolutkrumlu <i>T. ucranica</i> ve <i>T. japonica</i> grubundan 26 ve 27 kodlu bitkilere ait ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1).....	159
Şekil 4.133. Bütün gruplardan seçilmiş örneklere ait toplu ITK kromatogramlar (Solvan 3:3:1).....	160
Şekil 4.134. Bütün gruplardan seçilmiş örneklere ait toplu ITK kromatogramlar (Solvan 150:11:11:13).....	162
Şekil 4.135. <i>T. nodosa</i> ve <i>T. triradiata</i> türlerinin hidroliz edilmiş özütlerine ait ITK kromatogramları (Solvan 3:3:1).....	163
Şekil 4.136. Standartlara ait kalibrasyon pikleri.....	164
Şekil 4.137. <i>T. tenella</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	165
Şekil 4.138. <i>T. chrysocarpa</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	165
Şekil 4.139. <i>T. purpurea</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	166

	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.140. <i>T. nodosa</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	166
Şekil 4.141. <i>T. triradiata</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	167
Şekil 4.142. <i>T. arvensis</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	167
Şekil 4.143. <i>T. leptocarpa</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	168
Şekil 4.144. <i>T. ucranica</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	168
Şekil 4.145. <i>T. japonica</i> hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı.....	169
Şekil 4.146. Standart çözeltisine ait full scan LC/MS ESI(-) kromatogramı.....	171
Şekil 4.147. Standart çözeltisindeki 269 precursor iyonuna ait MS/MS fragmentleri .....	172
Şekil 4.148. Standart çözeltisindeki 285 precursor iyonuna ait MS/MS fragmentleri .....	173
Şekil 4.149. Standart çözeltisindeki 299 precursor iyonuna ait MS/MS fragmentleri .....	174
Şekil 4.150. Standart çözeltisindeki 447 precursor iyonuna ait MS/MS fragmentleri .....	175
Şekil 4.151. <i>T. triradiata</i> hidroliz özütüne ait full scan LC/MS ESI(-) kromatogramı .....	176
Şekil 4.152. <i>T. triradiata</i> hidroliz özütünde bulunan 269 precursor iyonuna ait MS/MS fragmentleri .....	177
Şekil 4.153. <i>T. triradiata</i> hidroliz özütünde bulunan 285 precursor iyonuna ait MS/MS fragmentleri .....	178
Şekil 4.154. <i>T. triradiata</i> hidroliz özütünde bulunan 299 precursor iyonuna ait MS/MS fragmentleri .....	179
Şekil 4.155. <i>T. tenella</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) precursor iyon taraması sonuçları .....	182
Şekil 4.156. <i>T. tenella</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) precursor iyon taraması sonuçları.....	183
Şekil 4.157. <i>T. tenella</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) precursor iyon taraması sonuçları.....	185
Şekil 4.158. <i>T. tenella</i> metanolik özütünde 299 ESI(-) precursor iyon taraması sonuçları.....	187

	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.159. <i>T. tenella</i> metanolik özütünde 299 ESI(-) precursor iyon taraması sonuçları.....	188
Şekil 4.160. <i>T. chrysocarpa</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) precursor iyon taraması sonuçları.....	190
Şekil 4.161. <i>T. chrysocarpa</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) precursor iyon taraması sonuçları.....	191
Şekil 4.162. <i>T. chrysocarpa</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	193
Şekil 4.163. <i>T. chrysocarpa</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	194
Şekil 4.164. <i>T. chrysocarpa</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	195
Şekil 4.165. <i>T. chrysocarpa</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	196
Şekil 4.166. <i>T. chrysocarpa</i> metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	198
Şekil 4.167. <i>T. chrysocarpa</i> metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	199
Şekil 4.168. <i>T. nodosa</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları. ....	201
Şekil 4.169. <i>T. nodosa</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	202
Şekil 4.170. <i>T. nodosa</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	203
Şekil 4.171. <i>T. nodosa</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	204
Şekil 4.172. <i>T. nodosa</i> metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	206
Şekil 4.173. <i>T. nodosa</i> metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	207

Şekil 4.174. <i>T. triradiata</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	209
Şekil 4.175. <i>T. triradiata</i> 'da ESI (-) product ion scan metoduyla yapılan taramada 269 türevi 431.....	210
Şekil 4.176. <i>T. triradiata</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	212
Şekil 4.177. <i>T. triradiata</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	213
Şekil 4.178. <i>T. triradiata</i> metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	214
Şekil 4.179. <i>T. leptocarpa</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	216
Şekil 4.180. <i>T. leptocarpa</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	218
Şekil 4.181. <i>T. leptocarpa</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	219
Şekil 4.182. <i>T. leptocarpa</i> metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	221
Şekil 4. 183 <i>T. japonica</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	223
Şekil 4. 184. <i>T. japonica</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	224
Şekil 4. 185 <i>T. japonica</i> metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	225
Şekil 4.186 <i>T. japonica</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	227
Şekil 4.187 <i>T. japonica</i> metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	228
Şekil 4.188 <i>T. japonica</i> metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları.....	230

	<b>Sayfa</b>
Şekil 4. 189. <i>T. japonica</i> 'dan product ion scan metoduyla elde edilen kromatogram örneği.....	232
Şekil 4. 190 <i>T. japonica</i> 'dan product ion scan metoduyla elde edilen kromatogram örneği.....	233
Şekil 4.191. <i>T. japonica</i> 'dan product ion scan metoduyla elde edilen kromatogram örneği .....	235
Şekil 4.192. <i>T. japonica</i> 'dan product ion scan metoduyla elde edilen kromatogram örneği.....	235
Şekil 4.193. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Lüteolin türevleri 447 ve 593'un fragmentleri .....	237
Şekil 4.194. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri <i>T. chrysocarpa</i> 'daki lüteolin türevi 417'nin fragmentleri.....	238
Şekil 4.195. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Apigenin türevi 563'un fragmentleri.....	239
Şekil 4.196. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Apigenin türevi 577'un fragmentleri.....	240
Şekil 4.197. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Apigenin türevi 449'un fragmentleri.....	242
Şekil 4.198. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Apigenin türevi 431'in fragmentleri.....	243
Şekil 4.199. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Krizoeriyol türevi 607'nin fragmentleri.....	244
Şekil 4.200. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Krizoeriyol türevi 461'un fragmentleri.....	245
Şekil 4.201 Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri <i>T. triradiata</i> 'daki krizoeriyol türevi 593'un fragmentleri.....	246

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlunun bitkiler alemine olan ilgisi kendi varoluş tarihi kadar eskidir. İlk dönemlerde, gıda ve yakacak temini gibi kaçınılmaz sebeplerden kaynaklanan bu ilgi, zaman içinde merak duygusunun da etkisiyle botanik bilimini doğurmuştur. 16. yy'a kadar diğer pek çok bilim dalında olduğu gibi bilgi birikimini çok yavaş bir şekilde arttıran botanik bilimi, bu yüzyıldaki coğrafi keşifler sayesinde, özellikle Avrupalı botanikçilerin farklı kıtalardan pek çok bitki örneğini görüp kıyaslama olanağı bulmalarıyla ivme kazanmıştır. Bu ivmede kuşkusuz diğer bilim dallarındaki, benzer sebeplerden kaynaklanan gelişmelerin de katkısı vardır. Örneğin, fizik bilimindeki gelişmelerin armağanı olan mikroskop sayesinde sitoloji, histoloji, embriyoloji gibi alt dallarıyla bitki anatomisi doğmuş; kimya bilimindeki gelişmeler sayesinde ise gezegenimizdeki hayatın temel mekanizmalarından biri olan fotosentez olayı başta olmak üzere bitki biyokimyasını, bitki fizyolojisini anlamaya yönelik adımlar atılmıştır.

21. yüzyılda insanoğlunun bilim ve teknolojiye ulaştığı ileri seviyeye ve bilginin olağanüstü bir hızla gerçekleşen birikimi ile alışverişine rağmen insanoğlunun bitkiler âlemini her yönüyle tanıdığını, bütün gizemlerini aydınlatabildiğini söylemek olanaksızdır. Bitki bünyesinde gerçekleşen karmaşık biyokimyasal ve moleküler süreçlere, bitki-çevre ilişkilerine, bitkilerin evrimi ve yeryüzündeki çeşitliliğine dair halen pek çok bilinmeyen vardır. Öyle ki, zengin florası nedeniyle yüzyıllardır pek çok botanikçi tarafından ziyaret edilmiş ve nihayet 1965-1985 yılları arasında florası da yayınlanmış olan Türkiye'de bile araştırmalar sürdükçe yeni türler bulunmakta ve bilinen türler ile ilgili bilgiler artmaktadır (Davis et al., 1988, Güner et al., 2000, Özhatay ve Akalın, 2000, Dirmenci, 2008). Dolayısıyla, yıllardır süren çalışmalara rağmen Türkiye Florası'nın tamamlandığını söylemek henüz mümkün değildir. Bu durumun başlıca sebebi kuşkusuz ülkemizin zengin florasıdır. Üç kıta arasındaki konumu nedeniyle üç bitki coğrafyası bölgesinin kesişiminde olması, farklı deniz ve kara ekosistemleriyle komşuluğu, topoğrafik ve jeolojik çeşitliliği, iklim çeşitliliği gibi sebeplerden ötürü zengin bir floraya sahip olan Türkiye'nin florasını eksiksiz olarak çıkarabilmek için çok geniş zamana ve daha detaylı çalışmalara gereksinim vardır. Zaten bu konu Türkiye Florasında da pek çok defa dile getirilmiştir.

Mevcut Türkiye Florası, Türkiye’de yetişen bitkilerin morfolojik özelliklerini ve teşhis anahtarlarını içeren bir envanter niteliğindedir. Yine kısıtlı zaman ve materyal faktörleri yüzünden ele alınan taksonların anatomik, sitolojik, kemotaksonomik ya da moleküler özelliklerine değinilmemiş, fotoğraf kullanılmamış, şekillere ve haritalara oldukça az yer verilmiştir. Zengin florasıyla Türkiye için bu derece detaylı ve eksiksiz bir flora hazırlamak, sırf zaman ve maliyet faktörleri bile düşünüldüğünde neredeyse olanaksızdır kaldı ki Türkiye Florasının ilk cildinin basıldığı 1965 yılında bugünkü teknik olanakların pek çoğu henüz mevcut değildi, mevcut olanlar ise henüz yaygınlaşmamışlardı (moleküler biyoloji teknikleri, kemotaksonomi için HPLC, LC-MS gibi cihazlar, anatomik çalışmalar için elektron mikroskopları gibi).

1965 yılında P.H. Davis editörlüğünde yayımına başlanan Flora of Turkey and the East Aegean Islands (bundan sonra kısaca Türkiye Florası denecektir) 1985 yılında 9. cilt ile tamamlanmıştır. Türkiye Florası ciltlerinin yayınlanmasından sonra bulunan yeni tür ve türaltı taksonlar 1988 (Davis, Mill ve Tan) ve 2000 (Güner, Özhatay, Ekim ve Başer) tarihli iki ek ciltte yayınlanmıştır. Türk botanikçiler tarafından hazırlanan 2000 tarihli 11. ciltte, çeşitli kimyasal özellikler ve kromozom sayıları da kaynaklarıyla beraber ele alınmıştır. Mevcut Türkiye Florasındaki yukarıda değinilen olağan eksiklerden dolayı ülkemiz botanikçileri halen eksiksiz bir flora oluşturmaya yönelik çalışmalarını sürdürmektedirler. Bunun için, taksonomik açıdan problemlili cinslerinki başta olmak üzere revizyon çalışmaları yapılmaktadır (Aktoklu, 1995; Ekici & Ekim, 2004; Sağıroğlu, 2005; Güner, 2006 ). Bu revizyon çalışmalarında mümkün olduğunca modern teknolojinin olanaklarından da yararlanılmaktadır.

Taksonomik problemleri gidermek ve eksiksiz bir Türkiye florası hazırlamak amaçlarının yanı sıra ülkemiz botanikçilerinin diğer bir öncelikli hedefi de ekonomik (özellikle tıbbi) kullanım potansiyeline sahip olan yabancı bitkileri araştırmaktır. Bu hedef, kuşkusuz çok aşamalı ve disiplinler arası çalışmalar gerektiren bir hedeftir. Bu yüzden şimdilik uzun vadelidir.

*Torilis* Gaertn. cinsinin de üyesi olduğu *Apiaceae* familyası, Türkiye Florası’na göre taksonları üzerinde daha detaylı çalışmalar yapılması gereken başlıca familyalardan biridir. Familyaya ait taksonların sistematüğinde, taban yapraklar ve olgun meyvalar mutlaka değeriendirilmesi gereken karakterlerdir. Bu karakterlerin bitkinin farklı yaşam dönemlerine ait olması nedeniyle bir taksonu tam ve doğru bir şekilde

tanımlayabilmek çoğu zaman birden fazla arazi çalışmasını gerektirir. Familyanın sistematikteki bu ve benzer güçlükler nedeniyle Türkiye Florası'ndaki pek çok *Apiaceae* taksonu problemlidir. Bu yüzden başta revizyon olmak üzere sistematik botanik çalışmalarında sıkça ele alınan familyalardan biridir. Anadolu'nun familya için önemli bir gen merkezi olması bu çalışmaların önemini arttıran bir başka unsurdur. Pimenov ve Leonov'a göre (2004) dünya çapında 464 cins ile temsil edilen familyanın Asya kıtasında 286 cinsi vardır. Asya kıtasında en fazla taksonun bulunduğu ülke 108 cins ve 677 tür ile Çin olsa da, Anadolu Çin'den çok daha küçük olan yüzölçümüne rağmen 109 cins ve 450 tür barındırması ile tür yoğunluğu bakımından Asya'nın hatta dünyanın en zengin ülkesidir. Bunun yanı sıra, 4 cins ve 140 tür ile %30 dan yüksek olan endemizm oranı da familyayı ülkemiz açısından önemli kılar.

*Apiaceae* familyasının diğer bir önemli özelliği de tıbbi kullanım potansiyelidir. Özellikle aromatik bitkiler açısından oldukça zengin olan familyanın bu özellikleri onu bitki kimyası çalışmaları açısından cazip kılmaktadır.

### **1.1. *Torilis Gaertn.* Cinsinin Yayılış Alanları ve Gen Merkezi:**

Literatür taraması sonucunda *Torilis* cinsine ait 89 tür, 12 alttür ve çok sayıda varyete, form gibi türaltı taksona ulaşılmıştır (Anonymus, 2006a, Anonymus, 2006e, Anonymus, 2006f, Anonymus, 2006g, Anonymus, 2008b, aşağıda değinilen floralar; önceki çalışmalar kısmında ele alınan *Torilis* ile ilgili yayınlar). Ancak aşağıda değinilen çeşitli floralar, *Torilis* ile ilgili makaleler (Cannon, 1967; Jury, 1978; Geldychanov, 1985; Jury S.L.,1987; Jury, S.L.1996; Kerguélen, 1998;), önceki çalışmalar kısmında ele alınan tarihi botanik kitapları ve gerek ulusal gerek uluslar arası çeşitli herbaryumlarda (kısaltmalar dizini ile materyal ve metod kısmında listelenmişlerdir) mevcut örnekler incelenip kıyaslandığında bunların büyük bir kısmının sinonim olduğu ve tür sayısının aslında 15 civarında olduğu anlaşılmıştır. Bahsi geçen 89 türün ve türaltı taksonların tamamının tip örneklerine ulaşabilmek mümkün olmasa da bazıları buldukları herbaryumların yayımladıkları yüksek çözünürlüklü dijital resimlerden incelenebilmiştir. İncelenemeyenlerin çoğuna dair



çeşitli kaynaklardan veri toplanmıştır. Ayrıca, başta Türkiye'nin komşuları olmak üzere çeşitli floralar incelenmiş, böylece cinsin yayılış alanları ve gen merkezi belirlenmiştir. Floralarda verilen bazı tür isimlerinin sinonim olduklarına gerek bu çalışma, gerekse literatür araştırmaları sonucunda karar verilmiş ve yanlarına parantez içerisinde hangi türün sinonimi oldukları yazılmıştır:

#### 1.1.1. Flora of U.S.S.R. (Schischkin, 1950):

Cins, aşağıdaki kriterlere göre subgenus ve seksiyonlara ayrılmıştır:

**Genus:** *Torilis* Adans.

**Subgenus 1:** *Eu-Torilis* (DC.) Drude in E.-P. Pflanzenfam. III, 7-8 (1898) 156.

Sin.: *Eu-Torilis* DC. Prod. IV (1830) 218.

Ana sırtlar bariz bir şekilde çıkıktır. Üzerlerinde ince, beyaz, antrorse diken sıraları vardır. Valekulalardan keskin bir şekilde ayrılmazlar. Valekulalar üzerindeki sekonder sırtlar iyi gelişmiştir, geniştirler ve hafifçe çıkıktırlar. Üzerlerinde düzensiz bir şekilde yerleşmiş dikenler ya da tuberküller vardır. Dikenler hariç meyvanın yandan görünüşü ovoiddir, 4-5 mm uzunluğundadır. Salgı kanalları enine kesitlerde bariz bir şekilde görünür, boyuna kesitlerde eliptiktir. Karpofor yarığı 1/3'e ya da yarıya kadardır.

**Section 1:** *Anthriscaria* Thell. in Hegi, III. Fl. Mitteleur. V, 2 (1926) 1051.

İnvolukrum 4-6 braktelidir

1. *T. japonica* (Houtt.) DC. Prodr. IV (1830) 219
2. *T. ucranica* Spreng. in Schult. Syst. VI (1820) 485

**Section 2:** *Lappularia* (Pomel) Thell. in Hegi, III. Fl. Mitteleur. V, 2 (1926) 1051.

Sin.: Genus *Lappularia* Pomel, Nouv. Mat. Fl. Atl. (1874) 149.

İnvolukrum 0-1(2) braktelidir.

3. *T. arvensis* (Huds.) Link, Enum. Horti berol. 1 (1821) 265
4. *T. radiata* Moench, Meth. (1794) 103 (*T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *neglecta* Spreng.)
5. *T. heterophylla* Guss. Prodr. Fl. Sicul. 1 (1827) 326 (Tanım *T. purpurea* (Ten.)

Guss. ya da *T. chrysocharpa* Boiss. & Blanche'ya uymaktadır)

6. *T. tenella* (Delile) Rchb. f. Ic. Fl. Germ. XXI (1866) tab. 74

7. *T. nodosa* (L.) Gaertn. De Fruct. I (1788) 82

**Subgenus 2:** *Daucalis* (Pomel) Schischk. Sin.: Genus *Daucalis* Pomel, Nouv. Mat. Fl. Atl. (1874) 148; Subgenus *Pseudo-caucalis* Drude in E. -P. Pflanzenfam. III, 7-8 (1898) 156.

Ana sırtlar, sekonder sırtlardan yarıklarla ayrılırlar, sekonder sırtlarda 2-3 düzenli diken sırası vardır. Meyva, dikenler hariç 5-6 mm ve uzun-prizmatiktir. Salgı kanalları dardır, karpofor yarığı sadece başlangıç noktasındadır

8. *T. leptophylla* (L.) Rchb. f. Ic. Fl. Germ. XXI (1866) 83

9. *T. xantotricha* (Stev.) Schischk (*T. leptophylla* (L.) Rchb. f.).

### 1.1.2. Flora Iranica (Peev, 1987):

**Genus:** *Torilis* Adans., Fam. 2:99 (1763)

Tür tayin anahtarının aşağıda verilen ilk iki adımında görüldüğü gibi başlıca ayırım uçtaki (terminal) yaprakların şekline göre yapılmıştır. Subgenus ya da Section oluşturulmamıştır:

1a. Terminal yaprak 3 parçalı ternat, terminal segment mızraksı ya da şeritsi, uzun saplı ve yan segmentlerden en az 6 kat daha uzun *T. heterophylla*

1b. Terminal yaprak pinnat, eğer 3 parçalı ternat olursa, terminal segment geniş eliptik, sap kısa veya sapsız ve yan segmentler kadar 2.

1. *T. nodosa* (L.) Gaertn., Fruct. Sem. Pl. 1:82 (1788)

2. *T. arvensis* (Huds.) Link, Enum. Hort. Berol. Alt. 1: 265 (1821) (burada, *T. arvensis* homokarpik olarak alınmış ve 2-12 ışınlı olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla çalışmamız sonucunda *T. purpurea* (Ten.) Guss. ve *T. arvensis* olarak değerlendirilen taksonları kapsamaktadır)

3. *T. radiata* Moench, Meth. 103 (1794) (*T. arvensis* subsp. *neglecta* Spreng.)

4. *T. heterophylla* Guss., Fl. Sic. Prodr. 1:326 (1827) (*T. heterophylla* adı altında terminal yaprağı trifolyat olan, homokarpik, 3-14 ışınlı bütün bitkiler ele alınmıştır. Dolayısıyla heterofilik *T. purpurea* ve *T. arvensis* subsp. *neglecta* kastedilmiştir)

5. *T. japonica* (Houtt.) DC., Prodr. 4: 219 (1838)

6. *T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche, Diagn. Pl. Or. Nov. Ser. 2, 2: 98 (1956) (homokarpi-heterokarpi konusunda net bir ifade olmasa da tip örneği tarafımızca da incelenen *T. chrysocarpa* anlatılmaktadır. Nitekim, tip örneğinin görüldüğü ifade edilmiştir)

7. *T. leptophylla* (L.) Rchb. f., Icon. Fl. Germ. 21:169 (1866)

8. *T. tenella* (Delile) Rchb. f., Icon. Fl. Germ. 21:84 (1866)

9. *T. leptocarpa* (Hochst.) C. C. Towns., Kew Bull. 17: 434 (1964)

10. *T. stocksiana* (Boiss.) Drude in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III, 8: 156 (1898)

### 1.1.3. Flora of Iraq (Townsend, 1964)

**Genus:** *Torilis* Adans. Fam. Plant., 2: 99, 612 (1763)

1. *T. nodosa* (L.) Gaertn.

2. *T. radiata* Moench, Meth. 103 (1794) (*T. arvensis* subsp. *neglecta* Spreng.)

3. *T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche (Heterokarp, 5'ten az ışınlı olduğu ifade edilen bitkileri kapsamaktadır, verilen tanım tip örneğe uymaktadır.)

4. *T. stocksiana* (Boiss.) Drude in Engler & Prantl

5. *T. leptophylla* (L.) Rchb. f..

6. *T. tenella* (Delile) Rchb. f.

7. *T. leptocarpa* (Hochst.) C. C. Towns.

8. *T. stenocarpa* C. C. Towns. (*T. leptocarpa* (Hochst.) C. C. Towns.'nın alt türü olarak değerlendirilebilir.)

#### 1.1.4. Flora of Syria, Palestine and Sinai (Post, 1896; Post ve Dinsmore, 1932)

**Genus:** *Torilis* Hoffm.

1. *T. anthriscus* (L.) Gaertn. (*Tordylium anthriscus* L. ile sinonim olduğu belirtilmektedir. Bu durumda *T. japonica* (Houtt) DC.'dir ancak burada belirtilen otör yanlışır, (L.) Gmel olmalıdır. Gaertner'in isimlendirdiği *T. anthriscus*, *Scandix anthriscus* L.'a dayanır ve *Anthriscus caucalis* M. Bieb'in sinonimidir.)

2. *T. arvensis* (Huds.) Link, Enum. Hort. Berol. Alt. 1: 265 (1821)  
var. *occulta* Post.

3. *T. heterophylla* Guss., Fl. Sic. Prodr. 1:326 (1827) (heterofilik *T. purpurea* (Ten.) Guss.)

4. *T. homophylla* Stapf. & Wettst. ex Stapf. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. 51:372 (1886) (Bu Flora'nın Post tarafından 1896'da hazırlanan ilk baskısında *Torilis triradiata* Boiss. et Held. olarak geçmektedir. Bu baskıdaki meyvalı şemsiye çizimi, Türkiye'de endemik olan *T. triradiata*'nın aksine dikenlidir. Ayrıca tanım da *T. triradiata*'ya uymamaktadır. Nitekim Dinsmore tarafından 1932'de genişletilip revize edilerek hazırlanan baskıda yukarıdaki gibi düzeltilmiş, *T. triradiata* (non. Post) Lindberg sinonim olarak verilmiştir. Homofilik *T. purpurea* (Ten.) Guss.'dır)

var. *tetractis* Post (yukarıdakinin 4 ışınlı varyetesi)

5. *T. neglecta* (*T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *neglecta* Spreng.)

6. *T. nodosa* L.

Ayrıca;

1. *Caucalis tenella* Delile (*T. tenella*)

2. *Caucalis leptophylla* L (*T. leptophylla*)

3. *Caucalis erythrotricha* (Rchb. f.) Boiss. & Hausskn. (*T. leptophylla*)

4. *Caucalis chrysocarpa* (Boiss. & Blanche) Bornm. (*T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche)

### 1.1.5. Flora of Cyprus (Meikle, 1977)

**Genus:** *Torilis* Adans. Fam. Plant., 2: 99, 612 (1763)

Başlıca ayırım çiçek durumu sapı uzunluğuna ve ışın sayısına göre yapılmıştır. Subgenus ya da Section oluşturulmamıştır.

1. *T. nodosa* (L.) Gaertn., Fruct. Sem. Pl. 1:82 (1788)

f. *nodosa*

f. *homeocarpa* Thell. in Hegi, Illustr. Fl. Mittel-Europa, 5 (2): 1059 (1926)

2. *T. arvensis* (Huds.) Link, Enum. Hort. Berol. Alt. 1: 265 (1821)

subsp. *neglecta* (Spreng.) Thell. in Hegi, Illustr. Fl. Mittel-Europa, 5 (2): 1055 (1926)

3. *T. purpurea* (Ten.) Guss., Fl. Sic. Prodr., 1:325 (1827) (homofilik)

4. *T. heterophylla* Guss., Fl. Sic. Prodr. 1:326 (1827) (heterofilik *T. purpurea* (Ten.) Guss.)

5. *T. leptophylla* (L.) Rchb. f., Icon. Fl. Germ. 21:83 t. 2010 (1867)

6. *T. tenella* (Delile) Rchb. f., Icon. Fl. Germ. 21:84 (1866)

### 1.1.6. Flora Europea (Cannon, 1968)

**Genus:** *Torilis* Adans.

1. *T. nodosa* (L.) Gaertn.

2. *T. arvensis* (Huds.) Link

subsp. *arvensis*

subsp. *neglecta* (Spreng.) Thell.

subsp. *elongata* (Hoffm. & Link) Cannon

subsp. *purpurea* (Ten.) Hayek

3. *T. japonica* (Houtt.) DC.

4. *T. ucranica* Spreng.
5. *T. tenella* (Delile) Rchb. f.
6. *T. leptophylla* (L.) Rchb. f..

Araştırma bulguları ve sonuçlar kısmında da değinileceği gibi Türkiye, 11 tür ile dünyada en fazla *Torilis* türüne sahip ülkedir. Diğer Floralardaki türlerin 1-2 istisna hariç tamamını bulundurduğu gibi cinsin tek endemik türü de Türkiye'dir. Türkiye'de bulunmayan türler incelendiğinde, özellikle kromozom sayılarının verdiği ipuçları ve morfolojik özellikleri bakımından *T. scabra* (Thunb.) DC.'nın, *T. japonica* (Houtt.) DC.'ya; *T. stocksiana* Drude'nın ise *T. leptophylla* Rchb. f. ve *T. nodosa* (L.) Gaertn.'ya yakın olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu türler, büyük olasılıkla birlikte yayılış gösterdikleri bu türlerden farklılaşmışlardır. Bize göre, buradan anlaşılakta olduğu üzere cinsin gen merkezi Türkiye'dir. Dikenli meyvaları sayesinde yayılabilen *Torilis* cinsinin endemik *T. triradiata* türü dikensiz ve tüberküllü olduğu için diğer türlerin aksine yayılamamış, ortaya çıktığı yerde, gen merkezi olan Türkiye'de kalmıştır.

**Çizelge 1.1.** Türkiye'ye komşu ülkelerde *Torilis* cinsine ait tür sayısı

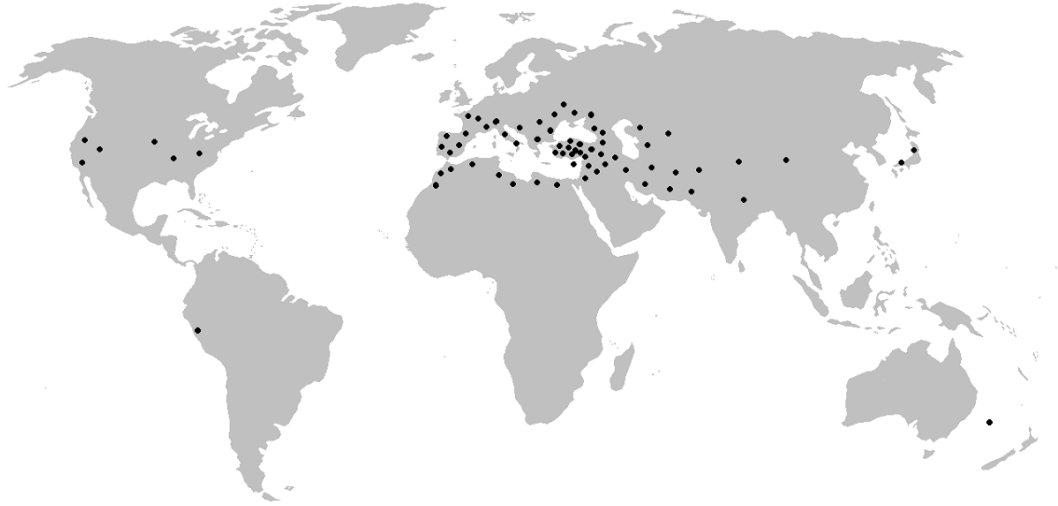
Floralar	Tür Sayısı	Endemik Tür Sayısı	Türkiye'de Olmayan Tür Sayısı
Flora Iranica	9	-	1 ( <i>T. stocksiana</i> )
Flora of USSR	7	-	-
Flora of Syria, Paletsine and Sinai	7	-	-
Flora of Iraq	7	-	1 ( <i>T. stocksiana</i> )
Flora Europae	6	-	-
Flora of Cyprus	5	-	-

Çizelge 1.2. Diğer bazı Flora'lardaki *Torilis* cinsine ait tür sayısı

Floralar	Tür Sayısı	Endemik Tür Sayısı	Türkiye' de Olmayan Tür Sayısı
Kuzey Afrika (Anonymus, 2007ı)	7 <i>T. arvensis</i> (Mısır, Tunus, Cezayir, Fas,) <i>T. arvensis</i> subsp. <i>purpurea</i> (bu çalışma sonucunda tür kategorisinde değerlendirilmiştir) (Mısır, Fas, Libya, Cezayir) <i>T. japonica</i> (Fas) <i>T. webbii</i> (Tunus) <i>T. nodosa</i> (Libya, Mısır, Fas, Tunus) <i>T. tenella</i> (Libya, Mısır) <i>T. leptophylla</i> (Libya, Mısır)	-	-
Fas (Anonymus, 2007c)	6 <i>T. arvensis</i> <i>T. arvensis</i> subsp. <i>purpurea</i> (bu çalışma sonucunda tür kategorisinde değerlendirilmiştir) <i>T. webbii</i> <i>T. nodosa</i> <i>T. japonica</i> <i>T. leptophylla</i>	-	-
İber Yarımadası (Jury, 2003)	5 <i>T. webbii</i> <i>T. nodosa</i> <i>T. elongata</i> (bu çalışma sonucunda <i>T. purpurea</i> 'nın homofilik sinonimi olduğuna karar verilmiştir.) <i>T. leptophylla</i> <i>T. japonica</i> <i>T. arvensis</i>	-	-
Pakistan (Anonymus, 2006e)	4 <i>T. arvensis</i> <i>T. japonica</i> <i>T. nodosa</i> <i>T. leptophylla</i>	-	-
Missouri (ABD) (Anonymus, 2006e)	3 <i>T. arvensis</i> <i>T. japonica</i> <i>T. nodosa</i>	-	-
Tayvan (Anonymus, 2008ı)	2 <i>T. japonica</i> , <i>T. scabra</i>	-	-
Çin (Anonymus, 2006e)	2 <i>T. japonica</i> , <i>T. scabra</i>	-	1 ( <i>T. scabra</i> )
Japonya (Anonymus, 2008f)	2 <i>T. japonica</i> , <i>T. scabra</i>	-	1 ( <i>T. scabra</i> )

**Çizelge 1.2. (Devam)** Diğer bazı Flora'lardaki *Torilis* cinsine ait tür sayısı

Nepal (Anonymus, 2006e)	<i>T. japonica</i>	1	-	-
Bhutan (Anonymus, 2006h)	<i>T. japonica</i>	1	-	-
Avustralya (Norfolk ve Lord Howe adaları.) (Anonymus, 2008i)	<i>T. nodosa</i>	1	-	-
Peru (Mathias & Constance, 1962)	<i>T. nodosa</i>	1	-	-

**Şekil 1.1.** *Torilis* türlerinin dünya üzerindeki yayılışı.**1.2. Kemosistematik:**

Bu çalışmanın başlıca amaçlarından biri de *Torilis* Gaertn. cinsinin Türkiye'de yayılış gösteren türleri üzerinde, öncelikle sistematik sonra da farmakognozik açıdan



faydalı olabilecek fitokimyasal analizler yapmaktır. Başka bir deyişle, yapılan fitokimyasal analizler, öncelikle kemosistemantik amaçlıdır. Bu amacı gerçekleştirebilmek için, flavonoid grubu bileşiklerin analizi tercih edilmiştir. Çünkü bu bileşikler özgüllükleri, yaygın oluşları, çevre koşullarından etkilenmemeleri ve çeşitlilikleri sayesinde kemosistemantik çalışmalarda en çok tercih edilen gruplardandır (Smith, 1976; Stace,1984; Harborne, 1998; Wink & Waterman & Waterman, 1999; Iwashina,2000; Taskova,2008). Bu avantajlarının yanı sıra, analizleri için çok az miktarda materyalin, söz gelimi bir herbaryum materyaline ait birkaç meyva ya da yaprağın genellikle yeterli olması ve dayanıklı olmaları bunları kemosistemantik açılarından cazip kılmaktadır. Flavonoidler biyolojik aktiviteleri nedeniyle farmakognozok açıdan da en çok araştırılan bitki kimyasallarındandır. Son yıllarda yapılan pek çok çalışma bu bileşiklerin kanser, demans, arteroskleroz, koroner kalp hastalıkları gibi hastalıkların önlenmesi ya da tedavisi alanındaki etkilerini ayrıca antiviral, antihepatotoksik, antisteoporotik, antialerjik, antispazmodik vb. özelliklerini göstermiştir (Cuyckens ve Claeys, 2004'e göre: Hollman, 1997, 2001; Di Carlo, 1999;Nijveldt, 2001). Ayrıca, son yıllarda bitki fizyolojisi alanında yapılan çalışmalar bu bileşiklerin, renk verici pigment, enzim inhibitörü, UV radyasyonuna ve böcek saldırılarına karşı koruyucu, toksik metaller için şelatlatıcı gibi görevler üstlendiğini ayrıca enerji transferi, morfogenez, cinsiyet belirleme, fotosentez ve bitki büyüme hormonlarının düzenlenmesi gibi olaylarda da rol oynadıklarını göstermiştir (Di Carlo et. al., 1999).

Taksonomi bilimi günümüzde, kimya, moleküler biyoloji, sitoloji, matematik, gibi çeşitli bilim dallarının sağladığı verilerden sıkça yararlanmaktadır. Kimya biliminin sağladığı verilerin taksonomik amaçlı kullanımı kemotaksonomi bilimini doğurmuştur. Özellikle flavonoid grubu bileşikler kemotaksonomi açısından değerli karakterlerdir. Sıvı kromatografisi (HPLC veya LC-MS) bu bileşiklerin araştırılmasında kullanılabilir ve kesin sonuçlar verebilecek yüksek hassasiyette bir yöntemdir. LC ile flavonoid analizine dayalı kemotaksonomik yaklaşım, enstrümantal analizdeki teknolojik gelişmelere paralel olarak ortaya çıkmış oldukça yeni bir yaklaşımdır. Yöntemin kesinlik derecesindeki hassasiyeti değerini arttırmaktadır.

Kemosistemantik ve kemotaksonomi terimleri genellikle aynı anlamda ve birbiri yerine kullanılmaktadır. Ancak sistemantik; canlıların, evrimsel süreçlerde edinmiş

oldukları morfolojik, anatomik, sitolojik, moleküler veya kimyasal özelliklerin ışığında benzerlik ya da farklılıklarına göre gruplandırılmaları anlamına gelirken taksonomi ise belli kurallara uyularak tanımlanmaları ve isimlendirilmeleri anlamına gelir.

Kemosistematik yaklaşımlarda değerlendirilen kimyasal maddeler, bitkini sekonder metabolitleridir. DNA ve RNA gibi bilgi taşıyıcı makromoleküller ile proteinler de kimyasal süreçlerin ürünleri olsalar da bu tip primer metabolizma ürünlerinin sistematik amaçla kullanılması genellikle kemosisistematik yerine moleküler biyoloji disiplininin çalışma alanına girer. Kemosistematik dendiği zaman genelde sekonder metabolitler kastedilir.

Burada, “sekonder metabolit” teriminin anlamına değinmekte fayda vardır. Bu terim, son yıllara kadar, “bitki bünyesinde gerçekleşen çeşitli metabolik yolların arttığı olan ve bitki açısından önem taşımayan mikromoleküller” anlamında kullanılmışsa da botaniğin çeşitli alanlarındaki gelişmeler, söz konusu moleküllerin bitki açısından hiç de önemsiz olmadığı gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla, günümüzde bu tanımın sadece “metabolizma ürünü mikromoleküller,, kısmı doğru kabul edilmektedir. Yani sekonder metabolitler, bitkideki çeşitli metabolik yolların ürünü olan düşük ağırlıklı moleküllerdir. Büyük bir çeşitliliğe sahiptirler ve pek çok farklı alanda iş görürler (çizelge 1. 3). DNA, RNA, proteinler gibi primer metabolitlerden farklı olarak evrensel olmayıp çoğunlukla taksona özgüdürler.

**Çizelge 1.3.** Sekonder metabolitlerin sentezlendikleri bitkilerdeki görevleri (Wink & Waterman, 1999)'dan

●	Herbivorlara (böcek, omurgalı ve omurgasızlar) karşı savunma
●	Mantar ve bakterilerden koruma
●	Virüslere karşı koruma Diğer bitkilerle ışık, su ve besinler için rekabet etme
●	Tozlaşma için böcekleri, yayılma için özellikle omurgalıları cezbetme
●	Simbiyotik mikroorganizmalar (N-bağlayıcı mikroorganizmalar, mikorizalar) ve diğer bitkilerle iletişim
●	UV ışınlarına ve diğer fiziksel streslere karşı koruma

Bakteri, liken ve mantar taksonomisinde kimyasal veriler temel bilgi niteliğindedir. Yüksek bitkilerde ise bu veriler genellikle morfolojik verileri desteklemek, tartışmalı durumları aydınlatmak amacıyla kullanılır. Yüksek bitkilerde, bakterilerdekinin aksine çok daha fazla çeşitte ve daha karmaşık yapıda kimyasal

bileşikler vardır. Filogenetik açıdan gelişmişlik arttıkça kimyasal karakterler de daha karmaşık hale gelir.

Kemosistemik açıdan önemli olan pek çok farklı sekonder metabolit vardır. Bazı familyalarda, diğerlerinde bulunmayan ya da önemli bir farklılık göstermeyen gruplar öne çıkar. Örneğin *Fabaceae*, albizine, canavanine ve lathyrine gibi nonprotein aminoasitlerin (NPAA) başlıca kaynağıdır. NPAA'ler bu familya açısından önemli taksonomik markerlardır. Albizine, *Mimosoideae*'ye özgü bir bileşik iken; Lathyrine, *Lathyrus* türlerinin *Vicia* türlerinden ayırt edilmesine yardımcı olan bir bileşiktir. (Wink & Waterman, 1999).

Ksantonlar, sadece *Guttiferae* (*Clusiaceae*) ve *Gentianaceae*'de bulunan bileşiklerdir. *Guttiferae*'den *Bonnetia* ve *Archytaea* cinslerinde ksantonların varlığı bu cinslerin *Theaceae* yerine *Guttiferae*'ye dahil edilmelerini destekler (Wink & Waterman, 1999).

Yaprak yüzeylerini kaplayan waksların bileşenleri ve bunların metil esterleri formunda olan sabit yağların yağ asidi bileşenleri ile tohumlarda bulunan katı yağlar da familya düzeyinde taksonomik öneme sahiptirler. Yağ asitlerinin zincir uzunlukları ve doymamışlık oranları familyalara göre değişiklik gösterir ve familyaları buna göre sınıflandırmak mümkündür (Wink & Waterman, 1999)

Uçucu yağlar, monoterpenler ve/veya seskiterpenlerin yoğunlukta olduğu kompleks karışımlardır. Bu karışımın içerisinde biyosentetik açıdan terpenlerle ilişkili olmayan fenilpropanlardan da önemli miktarda bulunabilir. Bunlar, populasyon düzeyinde çalışılıp nümerik analizle değerlendirilebilen ilk metabolitlerdir. Adams'ın Güney-Doğu USA ve Kuzey Meksika'daki *Juniperus* populasyonlarının uçucu yağları ve nümerik analizleri konulu çalışmaları bu alandaki öncü çalışmalardandır. Çevre koşulları bu karışımın bileşimini etkileyebilir. Dolayısıyla, cins altı taksonlar için uygun kemosistemik markerlar değildir (Wink & Waterman, 1999; Adams ve Turner, 1970).

Alkaloidler, biyolojik aktiviteleri nedeniyle sekonder metabolitler arasında en çok önemsenen gruplardandır. Kemosistemik açısından da önemlidirler. (Wink & Waterman, 1999)

Flavonoidler grubu ise, sekonder metabolitlerin en büyük ve en yaygın gruplarından biridir. Ayrıca, daha önce de belirtildiği gibi, çevre koşullarından

etkilenmeme, yaygın olma, çeşitlilik, özgüllük gibi faktörler nedeniyle kemosistemantik çalışmalarda en çok tercih edilen sekonder metabolitlerdir. Fenilpropenil ünitesinin üç asetat ünitesiyle oluşturduğu kombinasyonlara göre, tanenlerden glikozidik formlara, isoflavonoidlerden neoflavonoidlere kadar son derece çeşitli yapısal çeşitleri vardır. Harborne (1998) bir taxonun filogenetik konumunu belirlemeye yarayabilecek bir dizi ilkel ya da gelişmiş flavonoid karakteri önermiştir. Buna göre, bitkiler aleminde evrimsel açıdan gelişmişlik arttıkça flavonoidlerin karmaşıklığı artar.

Flavonoidlere dayanarak yapılmış çok sayıda sistematik çalışması vardır. Teknolojik analiz olanaklarının artmasıyla son yıllarda bu tip çalışmalar daha da artmıştır. Upson ve ark. (2000) çalışması flavonoidlerin taksonomi alanında kullanılmasına örnek olarak gösterilebilir: Çalışmada, *Lavandula* ve *Sabaudia* cinslerine ait türlerin ve türaltı taksonların yaprak flavonoidleri 2D kağıt kromatografisi ve HPLC ile analiz edilmişlerdir. Sonuçta, flavonoid içeriklerinin cinsaltı düzeyde taksonomik açıdan ayırt edici olduğu sonucuna varılmıştır. Buna göre, cinsin *Lavandula*, *Dentata* ve *Atoechas* seksiyonlarında flavon 7-glikozitlerin varlığı; *Pterostoechas*, *Subnuda* ve *Chaetostachys* seksiyonlarında 8-hidroksilat flavon 7- ve 8-glikozitlerin varlığı; *Sabaudia* grubu ise, flavon ve 8-hidroksilat flavon 7-glikozitlerin varlığı ile karakteristiktir.

Baiocchi ve ark. (1990), *Populus nigra*, *Populus deltoides* türleri ile bunların bazı hibritlerini, yaprak özütlerindeki flavonoidlerin HPLC ile belirlenmesi sayesinde kemotaksonomik açıdan değerlendirmişlerdir. Flavonoid içeriklerindeki farklılıklardan birer taksonomik kriter olarak yararlanmışlardır.

Grayer ve ark. (2004) “Characterization of cultivars within species of *Ocimum* by exudate flavonoid profiles” adlı çalışmalarında bazı *Ocimum* türlerinin varyeteleri ve kültivarlarının yaprak yüzey flavonoidlerini HPLC-DAD ile belirlemişlerdir. Sonuçta flavonoid profillerinin morfolojik özellikleri ve uçucu yağ içerikleri ile beraber kültivarların ayırt edilmesinde ve teşhisinde kullanılabilecekleri sonucuna varmışlardır.

### **Kemosistematiğin Tarihçesi**

İlk botanikçiler (herbalistler) bitkileri, tıbbi olanlar, yenebilenler, zehirli olanlar gibi kimyasal içerikleri ile ilişkili özelliklerine göre sınıflandırdılar.

17. yy sonlarında, botanik ve eczacılık arasındaki ilişki sağlamlaştı. Botanikçiler, yüzyılları aşarak o günlere ulaşmış olan bilgi birikimini toparlamaya ve kaydetmeye başladılar. Modern floraların öncüleri sayılabilecek, yararlı bitkilerin çizimlerle desteklenerek anlatıldığı kitaplar yazdılar. Yararlı bitkilerin yetiştirilip sergilendiği botanik bahçeleri kurmaya başladılar. Böylece, taksonomik karakterlerin bilincine varmaya ve bitkilere nicel bir bakış açısıyla yaklaşmaya başladılar. Smith (1976)'e göre, Grew (1641-1712)'in 1673 tarihli “An idea of a Phytological Hystory propounded” adlı eserindeki “Umbelliferous bitkilerin farklı özelliklere sahip olduklarını biliyoruz ancak, bu çeşitliliğe rağmen hepsinde ortak olan bir özellik vardır: karminatif oluşları” ifadesi bu yıllardaki uyanışı göstermektedir.

Wink & Waterman (1999)'a göre; Candolle'un “Essai sur les proprietes medicales des plantes, comparees avec leur formes exteieures et leur classification naturelle” (bitkilerin medikal özellikleri üzerine bir deneme, formlarının, dış görünüşlerinin ve doğal sınıflandırmalarının kıyaslanması) (1804) ve Abbot'ın “Certain chemical constituents of plants in relation to their morphology and evolution” (Bitkilerin morfolojileri ve evrimleriyle ilişkili bazı kimyasal içerikleri) (1886) adlı eserlerinde bitki sekonder metabolitlerinin taxonomi amacıyla kullanım potansiyelleri üzerinde durulur. Smith (1976)'e göre; yine bu yıllarda, Londralı eczacı James Petiver, 1899 tarihli “Some attempts made to prove that herbs of the same make or class for the generality, have the like virtue and tendency to work the same effects” (genel olarak aynı gruba ait olan bitkilerin benzer etkiye ve benzer sonuçları gösterme eğilimine sahip olduğunu ispatlamaya yönelik bir deneme) adlı çalışmasında şöyle yazmıştır: “Aynı görünüme sahip olan yani benzer olan bitkiler genellikle aynı özelliklere (faydalara) sahiptirler. Özellikle aynı familyaya veya aynı sınıfa mensup bitkilerin organlarını veya iç yapılarını kıyasladığımızda hemen hemen aynı damarlara ve salgı dokularına sahip olduklarını görürüz. Bu benzerlik nedeniyle bu bitkilerde bulunan özler fazla çeşitlilik göstermezler.” Görüldüğü gibi, Petiver burada akraba bitkiler arasında morfolojik ve anatomik benzerliklerin yanı sıra kimyasal benzerlikler de olduğunu fark etmiştir.

19. yy.da kimyacılar bitkilerdeki kimyasal bileşikleri teşhis etmeye ve farklı bitki türlerindeki bulunuşlarını araştırmaya başladılar. Başlangıçta elde edilen sonuçlar kesin olmaktan uzaktı ve kimyasal yaklaşımın taksonomiye uyarlanabileceğini düşünen fazla bilim adamı yoktu. Darwin'in “Türlerin Kökeni (1859)” adlı eserinden ve

Wallace'ın yayınlarından sonra sistematikçiler, benzer bitkilerde benzer (ya da aynı) maddelere rastlanmasının sistematik açısından önemini kavradılar. Doğal seçim sonucunda evrim ve benzer organizmaların ortak atalara sahip olması gibi kavramlar, morfoloji ve anatomide önceden keşfedilmiş olan karakter korelasyonlarını açıklamaları nedeniyle çabucak kabul gördüler. (Smith, 1976).

Smith (1976)'e göre; Helen Abbott'un 1886 tarihli "Certain chemical constituents of plants considered in relation to their morphology and evolution" (bitkilerdeki bazı kimyasal bileşiklerin buldukları bitkilerin morfoloji ve erimleri ile ilişkili olarak incelenmesi) adlı yayını kemosisitematiğin gerçek anlamda başlangıcı olarak kabul edilebilir. Yayında her ne kadar saponinlere taksonomik karakter olarak hak ettiklerinden daha fazla değer verilmiş olsa da bazı ilginç öneriler de vardır: "Bitki yaşantısındaki evrim, en iyi bitki bünyesindeki kimyasal bileşiklerde gözlenir.". Buradan anlaşılacağı üzere, bitkilerin kimyasal içeriğine ilişkin çalışmaların sadece sınıflandırmada yararlı olabilecek karakterler elde etmeye yaramayıp aynı zamanda evrimi anlamaya da yarayabileceği fikri 1886'ya dayanır.

19. yy'ın sonunda, çoğu farmakolojik açıdan halen büyük öneme sahip pek çok bitki kimyasalı keşfedildi. Eykman ve Greshoff alkaloidleri keşfettiler. Yine Greshoff, 1909 tarihli "Phytochemical investigations" adlı eserinde; "bitkiler ve kimyasal kompozisyonları arasındaki doğal ilişkiler" anlamında, "karşılaştırmalı fitokimya" terimini kullanmıştır. Greshoff, kimyasal özelliklerin, bitkinin bilimsel deskripsyonunun bir parçası olması gerektiğini savunmuştur (Smith, 1976).

Kemosistematik bir bilim dalı olarak gelişirken, bitkilerdeki her kimyasal özelliğin taksonomik veya filogenik açıdan önemli olmadığı, özellikle yaygın kimyasalların bu anlamda bir değere sahip olmadıkları da dikkatleri çekti. Örneğin Abbott, bitkiler aleminde çok yaygın olmaları nedeniyle klorofil moleküllerinin bitki gruplarını ayırt etmede önemli olamayacaklarını belirtti.

Baker ve Smith, "A Research on the *Eucalypts*, especially in Regard to their Essential Oils" (1902,1920) adlı çalışmalarında, *Eucalyptus* cinsinin türlerindeki uçucu yağ varyasyonlarını incelediler ve cinsin sistematiğini bu varyasyonlara dayandırdılar. Ancak daha sonra Penfold ve Morrison'un "The occurrence of a number of varieties of *Eucalyptus* dives as determined by chemical analysis of the essential oils, 1927" ve "The essential oils of *Eucalyptus micrantha* including a form rich in piperitone, 1934"

çalışmalarında gösterecekleri gibi, uçucu yağ içeriğinin tür içinde bile varyasyonlar gösterebileceğini göz ardı ettiler. Bu durum, çalışmalarının daha fazla taksonomik karaktere dayanan başka çalışmalar tarafından gölgelenmesine sebep oldu. (Smith, 1976)

McNair'in bitkilerdeki katı ve sıvı yağların varyasyonları (the taxonomic and climatic distribution of oils, fats and waxes in plants, 1929) ve bitkilerin alkaloid içeriklerinin (the taxonomic and climatic distribution of alkaloids, 1935a) taksonomi alanında kullanımına dair çalışmaları karşılaştırmalı kimyanın taksonomiye katkısının somut örnekleri olmuşlardır. McNair, *Angiosperm phylogeny on a chemical basis* (1935b) adlı çalışmasında geçen, "kimyasal sınıflandırma, morfolojik sınıflandırmaya ek olarak veya morfolojik sınıflandırmayla kıyaslanmak suretiyle ele alındığında doğru bir angiosperm filogeni sisteminin geliştirilmesine olanak sağlar." İfadesi günümüzde de büyük oranda desteklenmektedir. McNair, kemotaksonominin mevcut bitki sistematiki yöntemlerinin yerini almaktansa bu sistemlere destek olabilecek veriler sunma özelliğine sahip olduğunu belirtmektedir. Her ne kadar bazı çalışmaları aşırı iddialı olsa da çalışmaları ve görüşleri bu alanda yeni metodların ve yeni fikirlerin gelişmesine olanak sağlamıştır (Smith, 1976).

Kemosistemantik çalışmalarının yaygınlaşmasına ve gelişmesine olanak sağlayan başlıca teknik, kağıt kromatografisidir. Bu yöntem, çeşitli bitki örneklerinin, özütleri elde edildikten sonra bazı metabolitlerin varlığı (ya da yokluğu) açısından kıyaslanmasına olanak sağlar (Bate-Smith, *Paper Chromatography of Antocyanins and Related Substances in Petal Extracts*, 1948; Alston ve Turner, *Applications of Paper Chromatography to Systematics: recombination of parental biochemical Components in a Baptisia hybrid population*, 1959). Flavonoidler ve diğer bazı fenolik bileşikler kağıt ve ince tabaka kromatografisi ile incelenmeye elverişlidirler. Bate-Smith'in "Plant phenolics as taxonomic guide (1958)" ve "The phenolic constituents of plants and their taxonomic significance (1962)" adlı çalışması bazı yaygın fenoliklerin kapalı tohumlulardaki dağılımlarına ilişkin detaylı ve öncü çalışmalardır (Wink & Waterman, 1999).

1960'lar, kemosisistemantik çalışmalarının olgunluğa eriştiği dönemdir. Bu yıllarda, günümüze kadar geçerliliğini koruyan, hatta halen başvuru kaynağı olma özelliğine sahip olan pek çok çalışma yapılmıştır. Alston ve Turner, "Biochemical

Systematics (1963)”; Swain, “Chemical Plant Taxonomy (1963)” ve “Comparative Phytochemistry (1966)”; Harborne, “Biochemistry of Phenolic compounds (1967)” ve “Comparative biochemistry of the Flavonoids (1967)” bu çalışmalardan bazılarıdır. Hegnauer’in “Chemotaxonomie der Pflanzen” adlı eseri 1962’den 1996’ya kadarki sürede basılan 11 cildiyle kuşkusuz kemosistematik alanındaki en kapsamlı çalışmadır. (Smith, 1976)

Günümüzde kemosistematik, analitik tekniklerin gelişmesi sayesinde yaygınlaşmıştır. Artık kısa sürede detaylı analizler yapılabilmektedir. Bu sayede, bitkilerin kimyasal içeriklerine, hatta bu kimyasalların sentez yollarına ilişkin bilgilerimiz artmış, veri bankaları oluşturulmuştur. Örneğin sıvı kromatografisi (HPLC veya LC-MS) bu bileşiklerin araştırılmasında kullanılacak ve kesin sonuçlar verebilecek yüksek hassasiyette bir yöntemdir (Baiocchi ve ark., 1990; Grayer ve ark., 2004, Semmar ve ark. 2005).

### 1.3.Çalışmanın Amaçları

Türkiye Florası’nda, bu çalışmaya konu olan *Torilis* cinsinin oldukça heterojen olduğu ve daha detaylı bir çalışma gerektirdiği belirtilmektedir (Cullen, 1972). Gerçekten de tez çalışması öncesinde yapılan ön arazi çalışmalarında toplanan ya da çeşitli herbaryumlarda incelenen örnekler, gösterdikleri varyasyonlarla detaylı bir çalışma gerektirdikleri fikrini doğrulamaktadırlar. Söz konusu varyasyonlara şu örnekleri verebiliriz:

- a.) Merikarpların homomorfik ya da heteromorfik oluşu taksonun sistematğinde önemli bir karakterdir. Örneğin *Torilis nodosa* (L.) Gaertn., Türkiye Florası’nda diğer bazı özelliklerinin yanı sıra merikarpların heteromorfik olması ile diğer türlerden ayrı bir grupta ele alınmaktadır. Türkiye Florası’nda *T. nodosa*’nın nadiren de olsa homokarp olabileceği belirtilmiştir. Bazı kaynaklarda alttür olarak değerlendirilen bu homokarp varyant, 1987’de Jury tarafından *T. webbia* Jury adıyla tür kategorisine yükseltilmiş ve Türkiye’de de bulunması nedeniyle Flora’nın 11. cildinde yerini almıştır. Jury’ye göre *T.*



*webbi*, *T. nodosa*'dan homokarp olması ve kromozom sayısının 24 değil de 22 olmasıyla ayırt edilebilir. Arazi çalışmalarımız sırasında rastladığımız bazı populasyonlar bu ayrımın bazen çok net bir şekilde yapılamayacağını göstermiştir. Şöyle ki, populasyon içinde heterokarp (*T. nodosa* olarak teşhis edilebilecek) ve homokarp (*T. webbi* olarak teşhis edilebilecek) varyantlar bir aradadır ve populasyon içerisinde morfolojik özellikleri bakımından ikisinin melezi gibi görünen bitkiler de mevcuttur. Ancak Jury, bu iki türün farklı çiçeklenme dönemleri nedeniyle melezleşemediklerini belirtmektedir. Bu çelişkili durum, söz konusu varyantların daha detaylı bir şekilde incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

- b.) Türkiye Florası'nda heterokarpinin nadir olduğu belirtilse de *T. arvensis* (Huds.) Link türünün pek çok populasyonunda heterokarpiye rastlanmıştır. Hatta homokarpik populasyonlar çok nadirdir. Ayrıca, Türkiye Florası'ndaki *T. arvensis* subsp. *purpurea* (Ten.) Hayek tanımına uyan bitkilerde, homokarp populasyonlar ile heterokarp populasyonların çiçeklenme zamanları da farklıdır. Bu durum, heterokarpinin türün sistematığı açısından önemli ve detaylı incelenmeye değer bir özellik olduğunu göstermektedir. Tür içindeki bu varyasyonların doğru bir şekilde tanımlanabilmesinde morfolojik kriterler yetersiz kalmaktadır.
- c.) Bazı türler arasındaki morfolojik benzerlikler teşhisi güçleştirmektedir. Örneğin bazı herbaryumlarda, *T. leptocarpa* (Hochst.) C. C. Towns. örnekleri morfolojik benzerlik nedeniyle *T. tenella* (Delile) Rchb. f. olarak teşhis edilmişlerdir. Burada da morfolojik kriterleri destekleyecek başka kriterlerin bulunması gerekliliği görülmektedir.
- d.) Heterofili, *Torilis* Adans. (*Apiaceae*) sistematığında göz önünde bulundurulmuş bir karakterdir. *T. arvensis*'in alttürleri, heterofili, kaliksin radyant olup olmaması gibi özelliklere göre oluşturulmuşlardır. Gerek Türkiye Florası'nda gerekse cinse ilişkin diğer yayınlarda cinsin diğer türlerinde mevcut bir heterofiliden bahsedilmemektedir. Ancak diğer türlerde de heterofili olduğu tarafımızca gözlenmiştir. Heterofilinin cinsin sistematığındaki önemini tam olarak aydınlatılmak için de morfolojik kriterleri destekleyecek başka kriterlerin bulunması gerekli görülmüştür.

Dolayısıyla bu çalışmanın amaçları;

1. Bu varyasyonların ve morfolojik benzerliklerin yarattığı karışıklığı giderip cinsin sistematiğine daha net bir yaklaşım sunabilmek
2. Cinsin tıbbi kullanım potansiyeline dair, ileride yapılacak çalışmalara temel oluşturacak veriler elde etmek,
3. Cinsle ilişkin, kromozom sayısı, tehlike kategorileri, sistematik açıdan kullanışlı olabilecek meyva anatomisi özellikleri gibi diğer eksik bilgileri tamamlamak
4. Teşhis edilmemiş ya da yanlış teşhis edilmiş örnekleri teşhis ederek ayrıca eksik örnekleri tamamlayarak ülkemiz herbaryumlarına katkıda bulunmak

olarak özetlenebilir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

*Torilis* ile ilgili şimdiye kadar yapılmış başlıca çalışmalar, bu cinsle ilgilenen başlıca bilim insanları ve belli başlı yayınlar tarih sırasına göre aşağıdaki gibidir:

Otör isimleri ve sinonimler, ilgili yayında geçtiği şekilde yazılmıştır. Bu yüzden nomenklatür kuralları gözetilmemiş, baziyonimler, taksonomik sinonimler belirtilmemiştir. Örneğin, *Torilis africana* Spreng.'nin doğru yazılışı *T. africana* (Thunb.) Spreng. şeklinde olmalıdır. Sinonimlerinden *Caucalis africana* Thunb. homotipik sinonimdir, *C. capensis* ise heterotipik sinonimdir.

Linne, (1753, 1767), *Torilis* cinsine ait çeşitli örnekleri *Tordylium*, *Caucalis* ve *Scandix* cinsleri içerisinde, yayılış alanları ile beraber ele almıştır. LINNE'nin türleri ve bugünkü karşılıkları aşağıdaki gibidir:

*Tordylium nodosum* L., Sp. Pl., 1:240 (1753). (TF) (Galya, İtalya) = *Torilis nodosa* (L.) Gaertn.

*Tordylium anthriscus* L., Sp. Pl., 1:240 (1753). (Avrupa, ruderal) = *Torilis japonica* (Houtt.) DC.

*Caucalis leptophylla* L., Sp. Pl., 1:242 (1753). (TF, FE) (Galya, İtalya) = *Torilis leptophylla* Rchb. f.

*Scandix infesta* L., Syst. Nat. ed. 12, 2: 732 (1767) (Avrupa)= *Torilis arvensis* (Huds.) Link

Adanson (1763), herhangi bir tür ismi kullanmamıştır. Kitabında, bitkiler alemini familyalara, familyaları da seksiyonlara ayırmıştır. 15. familya olarak ele aldığı "Ombelliferes-Umbellatae"nin 4. seksiyonu Les Carotes.-*Dauci*'dir. Bu seksiyon, *Tordylium*, *Daucus*, *Caucalis*, *Torilis* ve *Coriandrum* cinslerini içerir. Cinsler, yaprakların büyük ya da küçük oluşu, parça sayısı, yaprak sapının şekli, umbellerin lateral ya da terminal oluşu, meyvaların şekli gibi özelliklere dayanarak oluşturulmuşlardır. Buna göre, küçük yapraklı, yaprakları 2-4 parçalı, yaprak sapı yarı silindirik, umbelleri terminal ya da lateral, meyvaları oval olan bitkiler *Torilis* cinsine dahil edilir.

Tenore (1823), *Torilis* cinsini *Caucalis*'in 2. seksiyonu olarak değerlendirmiştir. Bu eserde *Caucalis* İtalyanca adıyla, "**Lappola**" olarak geçmektedir.

*Torilis* seksiyonu altında şu türler bulunur:

1. *Lappola campestre* (*Caucalis arvensis*)  
= *Caucalis helvetica* Jacq.  
= *Torilis helvetica* Roem. & Schult.
2. *Lappola ruvida* (*Caucalis anthriscus*)  
= *Caucalis aspera* Lam.  
= *Tordylium anthriscus* L.  
= *Torilis anthriscus* Roem. & Schult.
3. *Lappola nodosa* (*Caucalis nodosa*)  
= *Tordylium nodosum* L.  
= *Torilis nodosa* Roem. & Schult.
4. *Lappola porporina* (*Caucalis purpurea* Ten.)

Sprengel (1825), *Torilis* cinsini *Caucalinae* tribus'u altında ele almış ve 6 tür isimlendirmiştir. Bu isimlerden *Torilis ucranica* Spreng. ve *T. trichosperma* Spreng. günümüzde de kullanımda olan isimlerdir. Bu eserde cins, aşağıdaki 9 türle temsil edilmektedir. Sprengel'e göre cinsin otörü Gaertner'dir.

*Torilis* Gaertn.

1. *T. anthriscus* Gmel.  
= *Tordylium anthriscus* L.  
= *Caucalis* Scop.
2. *T. helvetica* Gmel.  
= *Caucalis helvetica* Jacqn.  
= *Caucalis arvensis* Huds.  
= *Caucalis infesta* Curt.  
= *Scandix infesta* L.
3. *T. ucranica* Spreng.  
= *T. ucrania*. Besser.
4. *T. nodosa* Gaertn.  
= *Tordylium nodosum* L.  
= *Caucalis* Scop.
5. *T. chlorocarpa* Spreng.
6. *T. trichosperma* Spreng.

= *Scandix trichosperma* L.

= *Chaerophyllum* Lam.

= *Anthriscus* Perf.

**7. *T. crinita* Spreng.**

= *Daucus crinitus* Desf.

= *Ammi anethifolium* Lam.

**8. *T. africana* Spreng.**

= *Caucalis capensis* Lam.

= *Caucalis africana* Thunb.

**9. *T. tuberculata* Spreng.**

= *Caucalis tuberculata* Poir.

Gussone (1827), Sicilya'da yayılış gösteren *Torilis* türlerini ele almış, *T. purpurea* ve *T. heterophylla* adlarıyla iki tür tanımlamıştır. *T. purpurea*, yakın tarihlerde hazırlanmış olan çeşitli floralarda (bkz. Giriş bölümü) kullanıldığı gibi ve araştırma bulguları kısmında da değinileceği gibi, çalışmamız sonucunda önerilen isimlerdendir.

*Torilis* Hoffm.

1. *T. helvetica* Spreng.

= *Caucalis arvensis* Will.

= *Caucalis leptophylla* Ucria. (non. L.)

= *Caucalis helvetica* Jacq.

2. *T. purpurea*

= *Caucalis purpurea* Ten.

3. *T. heterophylla*

4. *T. nodosa* Spreng.

= *Tordylium nodosum* L.

= *Caucalis nodosa* Will.

Link (1827), iki *Torilis* türünden ve aslında *Torilis*'e ait olan *Caucalis leptophylla*' dan bahsetmiş, günümüzde de geçerli ve kullanımda olan *Torilis arvensis* ismini önermiştir.

**1. *T. anthriscus* (L) Gmel.**

= *Caucalis anthriscus* Roth.

= *Tordylium anthriscus* L.

2. *T. arvensis* (Huds.) Link

= *T. helvetica* Gmel.

= *T. nodosa* Gaertn.

= *Caucalis arvensis* Hudson

= *C. leptophylla* L.

De Candolle (1830), *Torilis*'i *Caucalinae* tribus'u altında incelemiş, her ikisi de günümüzde kullanımda olan *Torilis japonica* ve *T. scabra* isimlerini önermiştir. Bu eserde cins 2 seksiyona ayrılmış ve 13 tür ile temsil edilmiştir:

Sect. I: *Eutorilis*

1. *T. microcarpa* Bess., Cont. Enum. n. r. 362

= *T. ucranica* Spreng., in Schult. Syst. 6. p.485

2. *T. anthriscus* Gmel., Fl. bad. I. P.613

= *Tordylium anthriscus* L., Spec. 346

= *Caucalis anthriscus* Scop., Carn. n. 311. fl. dan. t. 919. engl. bot. t. 987

= *Torilis rubella* Moench., Meth. 103

= *Caucalis aspera* Lam., Dict. 1. p. 656

3. *T. neglecta* Schult., Syst. 6. p. 484

= *Scandix infesta* Jacq., Fl. Austr. t. 46

= *Caucalis infesta* Vestr., Ench. 495 ex Schult.

= *Torilis helvetica* Koch.

4. *T. helvetica* Gmel., Fl. bad. 1. p. 617

= *Caucalis helvetica* Jack., h. vind. 3. t. 16

= *C. arvensis* Huds., Angl. 113

= *C. infesta* Curt., Fl. lond. 6. t. 23

= *Scandix infesta* L., Syst. Veg. 237

= *Torilis infesta* Hoffm., Umb. 89

= *Caucalis segetum* Thuil, par. ed. 2. p. 136

= *Caucalis aspera* Lam., dict. 1. p. 656

subsp. *divaricata*

subsp. *anthriscoides*

subsp. *purpurea* = *Torilis purpurea* Ten., app. 4. p. 12

5. *T. heterophylla* Guss., prodr. fl. sic. 1. p. 326

- = *Caucalis linearifolia* Requier, in litt. 1815
6. *T. africana* Spreng., in Schult.6. p. 486  
 = *Caucalis capensis* Lam., dict. r. p. 65r  
 = *Caucalis africana* Thunb., fl. cap. 256  
 = *Athamantha capensis* Burm, fl. cap. Prodr. p. 7
7. *T. chlorocarpa* Spreng., syst. 1. p. 898
8. *T. nodosa* Gaertn., Fruct. 1. p. 82. t. 20. f. 6  
 = *Tordylium nodosum* L., Spec. 346  
 = *Caucalis nodosa* Huds.  
 = *Caucalis hispanica* Lam., dict. 1. p. 658  
 = *Caucalis lappulacea* Poepping, diar. n. 356
9. *T. japonica*  
 = *Caucalis japonica* Houtt., Pfl. syst. 8. p. 42. t. 45. f. 1
10. *T. scabra*
11. *T. tuberculata* Spreng., in Schult. Syst. 6. p. 426  
 = *Caucalis tuberculata* Poir., Suppl. 2. p. 137
12. *T. elata*  
 = *Caucalis elata* Don., Prodr. fl. nep. p. 183  
 = *Caucalis conifolia* Wall

Sect. II: *Trichocarpaea*

13. *T. trichosperma* Spreng., umb. spec. 142  
 = *Scandix trichosperma* L., Maut. 57  
 = *Chaerophyllum trichospermum* Lam., dict. 1. p. 685 non Schult.  
 = *Anthriscus trichosperma* Pers., ench. 1. p. 685 non Schult.

*Torilis*'e dahil olmayan isimler ve sinonimler:

*Torilis tumida* Moench. = *Chaerophyllum nodosum*

*T. peruviana* Presl. = *Daucus peruvianus*

Boissier, *Torilis* türleri isimlendirmiş diğer bir bilim insanıdır. Aşağıdaki iki tür ve iki varyete ismi, Boissier'in farklı tarihlerde önerdiği isimlerdir. Önerdiği iki *Caucalis* ismi de aslında *Torilis*'e aittir. Boissier'in isimlendirmiş olduğu bu türlere giriş bölümünde değinilen floralardan ulaşılmıştır, belirtilen kaynaklar temin edilememiştir. Flora Orientalis'in 1867 tarihli 1. cildi temin edilebilmişse de bu ciltte

Torilis yoktur. Ancak aşağıda belirtilen türlerin tip örneklerine ait dijital fotoğraflar görülmüştür.

*Torilis grandiflora* Boiss., Ann. Sci. Nat., Bot. sér. 3, 2: 56 (1844). (öncelik kuralından dolayı geçersiz isim: *Torilis ucranica* Spreng.'in sinonimi) (G-foto!)

*T. chrysoarpa* Boiss. & Blanche, Diagn. Pl. Orient. ser. 2, 2:98 (1856) (G-foto!) (yakın tarihlerde hazırlanmış olan çeşitli floralarda kullanılmış olan isimlerdendir. Araştırma bulguları kısmında değinileceği gibi, çalışmamız sonucunda önerilen isimlerdendir.)

*T. microcarpa* var. *aculeata* Boiss., Fl. Or. 2:1081 (1872)

*T. anthriscus* var. *japonica* (Houtt.) Boiss.

*Caucalis fallax* Boiss. & Blanche in Boiss., Fl. O. 2:1086 (1872)

*C. caerulescens* Boiss., Elench. Pl. Nov. 53 (1838) (G-foto!)

=*C. erythrotricha* (Rchb. f.) Boiss. & Hausskn., in Fl. Or., 2:1085, 1872

Engler (1895), cinsin otörünü Hoffman olarak belirtmiştir. Bugün kullanılmayan *Torilis gracilis* (Hook. f.) Engl. ismini önermiştir:

*Torilis* Hoffm.

1. *T. africana* (Thunb.) Spreng., in Schult. Syst. VI. 486

2. *T. gracilis* (Hook. f.) Engl.

= *T. melanantha* (Hochst.) Vakte, pr. p.; Engl. in Hochgebirgsfl. d. trop. Afr.

323

= *T. eminii* Engl., in schedulis Holst, pl. Usamb.

3. *T. gracilis* (Hook. f.) Engl. f. *umbrosa* Engl.

*Torilis* (Gaertn.)'in cins üstü taksonomisine yönelik çalışmalar ise, tarih sırasına göre aşağıdaki gibidir:

Sprengel (1825), *Torilis* Gaertn. cinsini, *Umbelliferae* familyası altında, *Caucalinae* tribusu içerisinde değerlendirmiştir.

Bentham ve Hooker (1867), "Bentham Sistemi"nde dikenli meyvası olan *Umbelliferae* türlerini Sprengel'in önerdiği gibi *Caucalideae* tribusu altında toplamıştır. Ayrıca, Boissier'de bu sınıflandırmayı benimsemiştir (Lee ve Downie, 2000'den)

Drude (1897-98), Bentham Sistemi'ndeki *Caucalideae* üyelerini *Dauceae* ve *Scandiceae* tribuslarına dağıtmıştır. *Torilis*'in de dahil olduğu *Caucalineae*'yi *Scandiceae* tribusu altında subtribus olarak değerlendirmiştir. Drude aynı eserde *Apiaceae*'yi üç alt familyaya ayırmıştır: *Hydrocotyloideae*, *Apioideae*, *Saniculoideae*.



*Scandiceae* tribusu, *Apioideae* alt familyasında olup bu alt familya sınıflandırması bugün de yaygın olarak kullanılmaktadır:

Fam.: *Apiaceae*

Subfam.: *Apioideae*

Tribe: *Scandiceae*

Subtribus: *Caucalineae*

Genus: *Torilis* (Lee ve Downie, 2000'den)

Crowden (1969)'a göre, M. T. Cerceau-Larrival (1962), tohum çimlenmesine ve polen karakterine dayanarak familya içinde 27 tribus oluşturmuş daha sonra 1965'te daha detaylı polen analizlerinden sonra *Torilis*, *Daucus* ve *Caucalis* için *Torilieae* Tribus'u oluşturmuştur.

Heywood, Jury, Cauwet-Marc, Carbonnier, Crowden, McNeill, Dakshini, Harborne ve Williams 1970'lerde yapılan yapılan iki uluslararası *Umbelliferae* sempozyumunun ardından; Drude sistemine göre *Apioideae* altfamilyasının tribuslarından biri olan *Dauceae* (*Daucus* tribusu) ile diğer bir tribus olan *Scandiceae*'nin *Caucalidinae* subtribusu birleştirilerek *Caucalideae* tribusu oluşturulması fikrini benimsemişlerdir (Lee ve Downie 2000):

Fam.: *Apiaceae*

Subfam.: *Apioideae*

Tribe: *Caucalideae* (Subtribus: *Caucalineae*+Tribe: *Dauceae*)

Genus: *Torilis*

*Torilis* cinsinin taksonomisiyle ilgili çalışmaları olan botanikçilerden biri de Cannon'dur. 1967 tarihli yayınında *Torilis* ve *Caucalis* arasındaki ayırt edici farklar üzerinde durmuştur. Buna göre, *Caucalis* cinsi, kaliks dişlerinin daha gelişmiş olması, daha büyük endosperme sahip olması ve merikarplarındaki sekonder sırtların daha belirgin olması ile *Torilis*'ten ayrılmaktadır. Flora Europea'da (1968) *Torilis* cinsinin revizyonunu hazırlamıştır.

Pimenov ve Constance (1985), *Torilis*'i Dumortier (1827)'in önerdiği *Torilineae* subtribusuna, bu subtribusu da Cerceau-Larrival'in *Torilieae* tribusuna yerleştirmişlerdir:

*Torilis* Adanson (1763)

Tribe: *Torilieae* Cerceau-Larrival, Pl. Et Pol. 144. 1962 (*Torilineae*)

Subtribe: *Torilinae* Dumortier, Fl. Belg. 81. 1827 (*Torileae*)

Genus: *Torilis*

Jury'nin dikenli meyvalı *Umbellifer*'ler, dolayısıyla *Torilis* ile ilgili pek çok çalışması mevcuttur (1977, 1978, 1980, 1986, 1987, 1996, 2003) tür içi varyasyonlar üzerinde durmuş, 1987'de bir tür (*T. webbi* S. L. Jury) ve 1996'da bir alt tür (*T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *recta* Jury) yayınlamıştır.

Lee ve Downie (2000) ayrıca Downie ve ark. (2000, 2001) moleküler analizlerden sonra *Torilis*'i *Torilidinae* subtribusuna dahil etmişlerdir:

Subfam.: *Apioideae*

Tribe: *Scandiceae*

Subtribe: *Torilidinae*

Lee ve Downie (2000, 2001), Apiaceae tribusları *Caucalideae* ve *Scandiceae*'nin cpDNA restriksiyon bölgeleri ve *rps16* intron sekansları üzerine yaptıkları çalışmada, *Chaetosciadium trichospermum* (L.) Boiss.'un *Torilis*'in diğer türleri ile yakınlığını ortaya koymuşlardır. Daha önce, Crowden ve ark. (1969) ile Harborne ve Williams (1972)'in flavonoid içeriklerindeki benzerlik nedeniyle ve Constance (1971)'in ise *Apioideae*'nin temel kromozom sayısı olan  $x = 11$ 'den farklı olarak  $x=6$  kromozom sayısına sahip olmaları nedeniyle *Chaetosciadium*'un *Torilis* cinsine dahil edilmesi gerektiği yönündeki önerilerine katılmışlardır. Bu araştırma neticesinde, *T. elongata*'nın *T. arvensis*'e çok yakın olmadığı, ayrı bir tür olarak değerlendirilebileceği de ortaya konmuştur.

Çalışmamıza konu olan *Torilis* Gaertn. (*Apiaceae*) cinsi, familyanın diğer pek çok üyesi gibi, ekonomik (tıbbi) kullanım potansiyeline sahip bir taksondur (Kim ve ark., 1998a ve b, 2000 ve 2001; Park ve ark., 2003; Bigdeli ve ark., 2004; Youn ve ark., 2004). Ancak familyanın diğer üyelerinin aksine özellikle fitokimyasal araştırmalar açısından, şimdiye kadar ihmal edilmiştir. Cinsine ilişkin fitokimyasal çalışmalar, cinsin Türkiye'de de mevcut olan iki türünde (*T. arvensis* ve *T. japonica*) ve özellikle bunların uçucu yağ analizinde yoğunlaşmıştır. Cinsin flavonoid içeriği ve kemosistematiği ile ilgili 1960'lı yıllarda yapılan az sayıda çalışma vardır.

Apiaceae familyasında kemosistematik çalışmalar gerçekleştirmiş olan bilim adamlarının başında J. B. Harborne ve ark. (1967, 1976, 1972) gelir:

Crowden, Harborne ve Heywood (1969) Apiaceae familyasının %52'sini içeren

yaklaşık 300 türü yaprak flavonoidleri açısından incelemiştir. Çalışmada taze materyal kadar herbaryum materyali de kullanılmıştır. Özellikle materyalin kısıtlı olduğu durumlarda, herbaryum materyalinden temin edilen az miktarda dokuyla flavonoid analizi yapılmıştır. Örneğin, 1840'lardan kalma herbaryum materyalinden bile yararlanılmıştır. Yöntem olarak kağıt kromatografisini kullanmışlardır. *Torilis* türlerinden, *T. arvensis* türünün üç alttürü (subsp. *arvensis*, subsp. *neglecta* ve subsp. *purpurea*), *T. nodosa*, *T. japonica*, *T. stocksiana* ve *T. ucranica* çalışılmıştır. Hepsinde Luteolin-7-glukozit tespit edilmiştir. Bu bulgu, cins içinde ayırt edici olmamakla birlikte, familya içinde özellikle tribus düzeyinde aydınlatıcı olmuştur. Araştırmacılar, türlerin tamamında ya flavonol ya da flavon türevi flavonoidler olduğunu, bunların ikisinin bir arada nadiren bulunabildiğini, evrimsel açıdan daha ileri olduğunu belirttikleri *Caucalidae* üyelerinde diğer tribuslarda yaygın olan flavonol bileşiklerinin aksine flavone bileşikleri bulunduğunu, flavon bileşikler daha karmaşık yapıda oldukları için bu bulgunun evrimsel gelişmişliği desteklediğini belirtmişlerdir.

Harborne ve Williams (1972) ise, *Apiaceae* tribuslarının başlıca türlerinden 100 kadarının meyva flavonoid profillerini incelemiştir. Yöntem olarak kağıt kromatografisini kullanmışlardır. *Torilis* türlerinden incelenenler ve tespit edilen flavonoidler Çizelge 2.1'deki gibidir.

**Çizelge 2.1.** Bu çalışmadan önce fitokimyasal açıdan incelenen *Torilis* türleri ve tespit edilen flavonoidler (HARBORNE ve WILLIAMS, 1972)

TÜRLER	FLAVONOİDLER
<i>T. arvensis</i>	Lu. 7-glikozit, Lu. 7-rutinozit
<i>T. leptophylla</i>	Lu. 7-glikozit, Lu. 7-rutinozit, Lu. 7-di glikozit, Lu. 7-tri glikozit
<i>T. tenella</i>	Lu. 7-glikozit, Lu. 7-rutinozit, Lu. 7-di glikozit, Ap. glikozit
<i>T. nodosa</i>	Lu. 7-glikozit, Lu. 7-rutinozit, Lu. 7-di glikozit, Lu. 5-glikozit
<i>T. japonica</i>	Lu. 7-glikozit, Lu. 7-rutinozit, Chr. 7-glikozit

Çalışma sonucunda, meyva dokularının taksonomi amacıyla kullanılacak kimyasal karakterler sağlamaya elverişli olduğu, flavonoid analizi söz konusu olduğunda 5-10 meyvanın bile yeterli olabildiği, özellikle teşhis anahtarlarının büyük oranda meyva morfolojisine dayandığı *Apiaceae* açısından bunun daha da anlamlı olduğu üzerinde durulmuştur. Araştırmacılar ayrıca bu çalışmanın daha önce yaprak flavonoidleri üzerine yaptıkları çalışma ile uyumlu sonuçlar verdiğini, dikenli meyvalı

türlerin daha karmaşık flavonoidler içerdiklerini dolayısıyla evrimsel açıdan daha ileri düzeyde olduklarını belirtmişlerdir.

Harborne ve arkadaşlarının *Apiaceae* flavonoidleri üzerine yapmış oldukları bu geniş kapsamlı çalışmanın taksonomik açıdan en önemli sonucu flavonoidlerin sistematik/taksonomi alanlarında kullanılabilecek güvenilir karakterler olduğunu açıkça göstermeleridir. Örneğin, *Torilis* cinsi açısından değerlendirecek olursak, çoğu botanikçi tarafından *Torilis*'ten ayrı bir cins olarak değerlendirilen hatta ayrı bir tribusta olan *Chaetosciadium trichospermum* (L.) Boiss.'in *Torilis nodosa* (L.) Gaertn., *Torilis arvensis* (Huds.) Link.'e çok yakın bir flavonoid profili sergilemesi dikkat çekicidir. Bu türün *Torilis* cinsine dahil edilmesi gerektiği, Lee ve Downie (2000) tarafından yapılan moleküler biyoloji çalışmalarıyla onaylanmıştır.

Williams ve Harborne (1972), dikenli meyvalı *Apiaceae* türlerinde uçucu yağ analizleri yapmışlardır. Çalışılan 5 *Torilis* türü, bifenil, karotol ve tanımlanamayan 4 farklı bileşenin varlığı ya da yokluğuna göre birbirlerinden ayrılmıştır.

Halim ve ark. (1990), Mısır'da yayılış gösteren *Torilis* türleri üzerinde çeşitli fitokimyasal analizler yapmışlardır. *T. arvensis* meyvalarının uçucu yağ bileşiminin Avrupa'da çalışılan türlerden farklı olarak,  $\beta$ -bisabolen,  $\beta$ -karyofilen, timol,  $\beta$ -pinen ve krezol ağırlıklı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, *T. arvensis* alkolik özütlerinde, 1 şekerli (glukoz ya da glukoronid) flavone glikozitler formunda luteolin ve apigenin rapor etmişlerdir.

Saad ve ark. (1994a ve b, 1995), *Torilis arvensis* meyvalarındaki uçucu yağdan (+)-(Z)-lanseol asetat bileşiği, köklerinden krakaton ve kumarinler izole etmişlerdir, ayrıca yaprak e gövde uçucu yağlarını da analiz etmişlerdir..

Kim ve ark.(1998a, 1998b, 2000 ve 2001) ile Park ve ark. (2003) *Torilis japonica*'dan elde ettikleri torilin adlı seskiterpen bileşiğinin anti-kanser özelliklerine dair çalışmalar yapmışlardır.

Kurutulmuş olgun *T. japonica* meyvalarının anti-fungal, entihelminic ve anti-trikomonaş etkilere sahip olduğu Hsu ve ark. (1986) tarafından belirtilmiştir (Kim ve ark. 2000'den)

Bigdeli ve ark. (2004), İran'dan toplanan *Torilis arvensis* (Huds.) Link türünün uçucu yağ bileşimini analiz etmiş (E)- $\beta$ -farnesene (27.7%) ve ar-kurkumen (19.5%) başta olmak üzere 22 bileşik tespit etmişlerdir.

Youn ve ark. (2004), *T. japonica*'dan elde edilen alkolik ekstraktların *Toxoplasma gondii* ve *Neospora caninum* üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kitajima ve ark. (2002) ise *Torilis japonica*'dan Seskiterpenoid bileşikleri izole etmişlerdir.

*Torilis* türlerinin sitogenetiği ile ilgili çeşitli araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalar mevcuttur. Şimdiye kadar sitogenetik açıdan araştırılmış olan türler ve ilgili referanslardan bazıları aşağıdaki gibidir:

**Çizelge 2.2.** Şimdiye kadar sitogenetik açıdan araştırılmış olan *Torilis* türleri ve ilgili referanslar

Tür	n	2n	Referans
<i>T. leptophylla</i> Rchb. f.	6	12	Hamal & Koul (1988); Gupta ve ark.. (1991) Ayrıca, Hamal ve ark... (1986)'a göre: Tamamschan (1933)
	12		Hamal & Koul (1988)'a göre: Constance ve ark.. (1971)
<i>T. tenella</i> (Delile) Rchb. f.	18		Constance ve ark. (1976)
<i>T. chrysocarpa</i> Boiss. & Blanche	Daha önce çalışılmamıştır		
<i>T. purpurea</i> (Ten.) Guss.	Daha önce çalışılmamıştır		
<i>T. nodosa</i> (L.) Gaertn.	12	24	Engstrand (1970); Hamal ve ark. (1986); Gupta ve ark.. (1991)
	11		Engstrand (1970) ve Hamal & Koul (1988)'a göre; Gadre & Malherios-Garde (1949)
<i>T. webbii</i> Jury		22	Jury (1987)'ye göre: Cauwet-Marck & Jury (1978)
<i>T. triradiata</i> Boiss. & Heldr.	Daha önce çalışılmamıştır		
<i>T. arvensis</i> (Huds.) Link	6	12	Hamal&Koul (1988); Gupta&ark. (1991)
	12		Anonymus, 2006f'ye göre: subsp. <i>arvensis</i> için, Queiros, M, 1978 subsp. <i>neglecta</i> için, Queiros, M, 1978
	6 6+0 -2B		Anonymus, 2006f'ye göre: subsp. <i>neglecta</i> için Diosdado, J. C.,1993 subsp. <i>neglecta</i> için Pimenov ve ark., 1996
<i>T. leptocarpa</i> (Hochst.) C.C.Towns.	Daha önce çalışılmamıştır		
<i>T. japonica</i> (Houtt.) DC.	8	16	Hamal ve ark. (1986); Hamal & Koul (1988); Gupta ve ark.. (1991); Maude, P., (1939) ( <i>Caucalis anthriscus</i> Gmel. olarak)
	6		Bell & Constance (1957) Ayrıca, Hamal ve ark. (1986)'ya göre:Majovsky (1970)
<i>T. ucranica</i> Spreng.	Daha önce çalışılmamıştır		

Hamal ve Koul (1988)'a göre *Torilis*, *Umbelliferae*'de kromozom sayısı ve karyotip açısından belirgin bir çeşitlilik gösteren birkaç cinsten biridir. Türlerin çoğu n=6 kromozom sayısına sahip olduğundan araştırmacılar, cins için temel kromozom

sayısının  $x=6$  olduğuna,  $2n=16, 22, 24$  ve  $36$  kromozom sayılı türlerin sonradan evrimleştiklerine karar vermişlerdir.

*Torilis* cinsinin anatomisi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Sadece Cannon (1967), *Caucalis* ile *Torilis* arasındaki başlıca farkın meyva anatomisindeki fark olduğuna değinmiştir. Cannon (1967)'a göre *Caucalis*, meyva enine kesitlerinde, *Torilis*'inkinden bariz bir şekilde daha büyük olan endospermi, kaliks dişlerinin daha gelişmiş olması, merikarplarındaki sekonder sırtların daha belirgin olması ile *Torilis*'ten ayrılır.

### 3. MATERYAL ve METOD

Çalışmalar, çalışılacak cinse karar vermek ile başlamıştır. Revizyonu yapılmak üzere, öncelikle taksonomik açıdan problemlili, varyasyonlar içeren, az çalışılmış, ekonomik kullanım potansiyeli olan bir cins araştırılmış, *Torilis* Gaertn. uygun bulunmuştur.

Daha sonraki aşama literatür taraması olmuştur. Bunun için, *Torilis* ile ilgili önceki çalışmaları ve çalışma konuları ile metodlarını kapsayan kaynaklara ulaşılmıştır. *Torilis* Gaertn. taksonomisi ile ilgili tarihi kaynakların dijital kopyaları <http://www.archive.org> (anonymus,2008a<sup>1</sup>), <http://www.books.google.com> (anonymus,2008j), <http://www.botanicus.org> (anonymus,2007a) gibi internet arşivleri aracılığıyla temin edilmiştir. İngilizce'den daha farklı dillerde (Latince, Rusça, Fransızca vs.) olanlar Babylon (Anonymus, 2008c), İterTran (Anonymus, 2008d) google translate (Anonymus, 2006d) gibi çeviri siteleri yardımıyla İngilizce'ye çevrilmiştir. İncelenen literatüre dayalı olarak cinsin ve türlerinin taksonomik isimlendirmeleri, otörleri, kaynak ve tarihleri kesin olarak aydınlatılmıştır.

Yurt içindeki başlıca herbaryumlar ziyaret edilerek *Torilis* örnekleri incelenmiştir. Yurt dışındaki belli başlı herbaryumlarda bulunan örnekler ise söz konusu herbaryumların internet arşivlerinde yayımlanmış oldukları dijital fotoğraflarından ya da talebimiz üzerine gönderdikleri fotoğraflardan incelenmişlerdir. Türkiye'de ziyaret edilen herbaryumlar AEF, ANK, BULU, EGE, FUH, GAZİ, HUB, İSTE, İSTF ve İSTO'dur. Yurt dışındaki herbaryumların çoğunun iletişim bilgilerine New York Botanical Garden-Index Herbariorum (Anonymus, 2006i) aracılığıyla ulaşılmıştır. Yurt dışındaki herbaryumlardan, E ve G talep ettiğimiz *Torilis* türlerine ve sinonimlerine ait yüksek çözünürlüklü dijital fotoğrafları göndermişlerdir. İnternet arşivlerinden yararlanılan diğer yurt dışı herbaryumları ise şunlardır: KEW (Anonymus, 2006c), RNG (Anonymus, 2007b), P (Anonymus, 2007d), BM (Anonymus, 2007e), Berlin

---

<sup>1</sup> İnternet kaynaklarından 2006'dan itibaren farklı tarihlerde yararlanılmıştır. Kaynak gösterme esnasında yaklaşık olarak son girilen tarih belirtilmiştir.

Herbaryumu (Herbaryum Berolinense) (Anonymus, 2007f), MPU (P ile aynı arama motorundan MPU'daki örneklere ulaşılabilir), Z (Anonymus, 2008e), S-LINN (Anonymus, 2008g), LINN (Anonymus, 2008h),. Ayrıca, Türkiye Bitkileri veri servisi (TUBİVES) (Anonymus, 2008k)

Giriş kısmında belirtilen floraların yanı sıra Kanarya Adaları (anonymus, 2007g), Polonya (anonymus, 2007h) gibi çeşitli ülkelere ait flora veri tabanları da incelenmiştir.

Botanik nomenklatürü konusunda 1999 tarihli St. Louis Code kuralları dikkate alınmıştır (Greuter, 2000)

Otör isimleri ve kısaltmaları konusunda Brummitt (1992)'e, tehlike kategorileri konusunda Ekim ve ark.(2000)'na başvurulmuştur.

Flavonoidlerin kemotaksonomi amacıyla kullanılması ve HPLC, LC/MS, LC/MS/MS ile flavonoid analizleri konularında şu kaynaklardan yararlanılmıştır: Iwashina (1995), Ma (1997), Williams (1999), Mulinacci ve ark.(2000), Justesen (2000), Hvattum (2002), Nikolova, ( 2004), Cavaliere, (2005), Lu (2005), Schwaiger, (2006), Farag, ve ark. (2007), Shi ve ark. (2007), Ferreres ve ark. (2008).

### **3.1. Morfolojik İncelemeler**

Çalışmanın tüm aşamalarında kullanılan bitki materyali, 2005-2008 vejetatif generatif dönemleri sırasında tarafımızca araziden toplanarak temin edilmiştir.

Bitkilerin yaşam süreleri (1 ya da 2 yıllık), habitatları, tehlike kategorileri ve başlıca morfolojik karakterleri arazide gözlem yapılarak tespit edilmiştir.

Araziden toplanıp preslenerek herbaryum materyali haline getirilen bitkiler kuruluş aşamasındaki MKÜ herbaryumunda saklanmış ve morfolojik incelemelerde kullanılmıştır. Morfolojik incelemelerde Bölümümüz Botanik Laboratuvarında mevcut olan trinoküler çizim ve fotoğraf atışmanlı Olympus marka SZX12 stereo mikroskop kullanılmış, çeşitli morfolojik detayların fotoğrafı çekilmiştir. Morfolojik incelemelerde



mümkün olduğunca, mevcut literatürde (özellikle Türkiye Florası'nda) değinilmemiş, orijinal ve cinsin sistematığına katkı sağlayacak karakterler bulmaya çalışılmıştır.

Varyasyon sınırlarını doğru bir şekilde tespit edebilmek için uzak ve farklı lokalitelerden mümkün olduğunca fazla sayıda popülasyondan örnek toplanıp incelenmiştir. Ayrıca, Türkiye'nin belli başlı herbaryumlarındaki örnekler de detaylı bir şekilde incelenmiştir.

### 3.2. Kromozom Analizleri

Kromozom çalışmaları, araziden toplanan olgun tohumların çimlendirilmesi ile elde edilen kök ucu apikal meristemlerine dayanarak yapılmıştır.

Şizokarp olan *Apiaceae* meyvalarının merikarplarında, tohum testası meyva perikarpı ile kaynaşmıştır. Tohum, meyva ile bütün halindedir. Dolayısıyla çimlendirme işleminde kullanılan, tek başına tohum değil, tohumu içeren meyva merikarpıdır. Bitkilerin kurumasından sonra araziden toplanan olgun meyvalar (dolayısıyla olgun tohumlar), nemlendirilmiş kurutma kağıdı serili petri kaplarına konularak inkübatörde farklı sıcaklıklar denenerek çimlendirilmişlerdir. Vernalizasyon olmadan da çimlenme sağlanabilse de vernalizasyon ile daha yüksek çimlenme verimi elde edilmiştir. Ayrıca, HCl ile muamele edilerek meyva perikarpının inceltmesi de çimlenme verimini arttırmıştır. Bunun için her bir tohum grubu, su dolu küçük şişeler içerisinde, +4 °C'lik buzdolabında 3-4 gün bekletilmiştir. Böylece hem tohumun su alıp şişmesi hem de vernalizasyonu sağlanmıştır. Buzdolabından çıkarılan tohumlar, 1 N HCl çözeltisinde 5 dakika bekletildikten sonra saf su ile iyice durulanmıştır ve kurutma kağıdı serili petri kaplarına aralıklı olarak dizilmiştirlerdir. Optimum inkübatör sıcaklığı türlerin çoğu için 22 °C olarak tespit edilmiştir. Bu sıcaklıkta yüksek çimlenme verimi elde edilmiştir. *Torilis triradiata* gibi dar yayılışlı ve yüksek rakımlara özgü bitkilerde sıcaklığı 18 °C'ye düşürmek gerekmiştir. En zor çimlenen tür, cinsin tek iki yıllık türü olan *Torilis japonica* olmuştur. Bu türün tohumlarından, pek çok farklı sıcaklık aralığı denenmesine rağmen çimlenme elde edilememesi, tohumların olgunlaştıkları yıl değil ertesi yıl

çimlenmelerine bağlanmıştır. Bunun üzerine ardışık vernalizasyonlar uygulanmış ve ancak bundan sonra düşük verimde de olsa çimlenme elde edilebilmiştir.

Tohumlar çimlendikten sonra, 1-2 cm uzunluğa erişen kökler, ilk işlem olarak sabah 8:30-9:00 saatleri arasında (hücre siklusunun en uyun periyodu çeşitli saatlerde denemeler yapılarak tespit edilmiştir) doymuş 1-bromonaftalin çözeltisine alınmışlardır. Bu işlemin amacı, iğ ipliklerini bloke ederek metafaz kromozomlarının ekvatoryal tablada toplanmalarını dolayısıyla çakışmalarını engellemektir. İlk işlem olarak, buzlu su ile 24 saat muamele de denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

1-bromonaftalin çözeltisinde 4 saat bekletildikten sonra saf su ile iyice durulanmış ve hacimce 1:3 oranında asetik asit (%96'lık) : etil alkol (%96'lık)'den oluşan fiksatifte aktarılmışlardır. Fiksatifte 2 saat bekledikten sonra saf su ile durularak hidroliz aşamasına geçilmiştir.

Hidroliz amacıyla, kökler 1N HCl çözeltisi içeren tüplere alınmışlar ve tüpler 60 °C'lik benmaride türe göre 6-9 dakika arasında değişen sürelerle bekletilmişlerdir. Hidroliz süresi, *Torilis tenella* ve *T. ucranica* gibi ince kök uçları veren türlerde daha kısa olup 6-7 dakika yeterli olmaktadır. Diğer türlerde en iyi boyanma 8-9 dakika hidrolizden sonra elde edilmiştir.

Hidroliz işleminden sonra iyice durulanan kökler Feulgen içeren küçük tüplere aktararak 1 gece bekletilmişlerdir. Boya olarak Feulgen yerine Asetokarmin de denenmiş ve başarılı sonuç elde edilmiştir.

Boyadan çıkarılan köklerin boyanmış olan 1-2 mm'lik uçları kesilerek, karmin damlatılan preperat üzerinde jilet ile iyice parçalanmıştır. Ardından üzerine lamel kapatılarak ezme preperat hazırlanmıştır. Preperatlar entellan ile devamlı hale getirilmiştir. Bölümümüz Botanik Laboratuvarında mevcut olan Olympus marka BX50 trinoküler fotoğraf ataşmanlı mikroskop kullanılarak incelenmiş ve iyi dağılım gösteren, net olarak sayılabilen kromozomları içeren hücrelerin fotoğrafları çekilmiştir.

### **3.3. Meyva Anatomisi**

Olgun meyvaların enine kesitleri elde jilet yardımıyla alınarak Bölümümüz

Botanik Laboratuvarında mevcut olan Olympus marka BX50 binoküler fotoğraf ataşmanlı mikroskopta incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

### 3.4. Fitokimya

Giriş kısmında da belirtildiği gibi, fitokimyasal analizlerde amaç, bitkilerin flavonoid içeriklerini belirleyerek kemosisistemik bakımından aydınlatıcı olacak veriler elde etmektir. Flavonoid analizinde ilk adım ekstraksiyondur. Ekstraksiyondan sonra ITK ile bitkilerin flavonoid profillerine dair genel bir izlenim edinilmiş, bitkiler kıyaslanarak benzer ya da farklı olanlar belirlenmiştir. Bundan sonraki aşama HPLC olmuştur. Her iki teknikte de kalitatif analiz, bitki ekstratlarını saf standartlarla kıyaslama esasına dayandığından bu aşamada standart temin etme sorunu ortaya çıkmaktadır. Bitkide mevcut olduğu düşünülen standartların tamamını temin edebilmek genellikle güçtür. Araştırma sonuçlarında da değinileceği gibi, çalışılan türlerde bulunan flavonoid glikozitlerden sadece ikisine ait standartlar çalışmalar sırasında elimizde mevcut bulunmaktaydı. Böyle durumlarda, kalitatif analiz yapabilmek için öncelikle saflaştırma yapmak, ardından NMR gibi metodlara başvurmak gerekir ancak saflaştırma aşamaları içeren bir metod uzun süreceğinden çalışmamızın “az miktarda bitki ekstresinden doğrudan analiz yöntemiyle kemosisistemik amaçlı kullanılacak karakterler bulmak” olarak özetleyebileceğimiz amacına uygun değildir. Bu sorun, şöyle aşılmıştır: ITK’da genel flavonoid profilleri, benzerlikler ve farklılıklar ortaya konduktan sonra, ekstratlar hidroliz edilmiş ve gerek ITK gerekse HPLC’de temini nispeten kolay olan ve elimizde mevcut bulunan aglikon standartlarıyla kıyaslama yapılmıştır. Böylece ilk etapta, bitkilerde hangi aglikonlara ait glikozitlerin bulunduğundan emin olunmuştur. Daha sonra LC/MS/MS’de precursor ion scan yaklaşımıyla söz konusu aglikonlara ait iyonları veren flavonoid glikozitler taranmıştır. Böylece sınırlı çeşitte standart ile kalitatif analiz yapmak mümkün olmuştur.

Fitokimyasal analizlerde, bitkilerin çiçeklenme döneminde toplanan toprak üstü kısımları ve olgun meyvaları kullanılmıştır. Çiçeklenme döneminde toplanan toprak üstü kısımlar, kuru ve doğrudan güneş ışığına maruz kalmayan bir odada serilerek

kurutulmuşlardır. Generatif dönemin sonunda toplanan meyvalar da olgun olmalarına rağmen yine aynı koşullarda serilerek iyice kurutulmuşlardır. Kurutulan bitki kısımları, öğütücülerde toz haline getirilmiştir.

### 3.4.1. Ekstraksiyon

Öğütülerek elde edilen bitki tozları çeşitli çözücülerle ekstrakte edilmiştir. Çözücü olarak, saf metanol, saf etanol, %70 metanol, %50 metanol, %70 etanol, %50 etanol ve saf su seçenekleri denenmiştir. Deneme kromatogramlarında en fazla sayıda ve en belirgin flavonoid lekeleri metanolik ekstraktlardan elde edilmiştir. Bu yüzden çözücü olarak saf metanol tercih edilmiştir. Bitki tozları, metanolün buharlaşmasını önlemek amacıyla ağzı kapalı erlenlerde sık sık karıştırılarak 5 gün bekletilip ekstrakte edilmiştir. Bu sürenin sonunda süspansiyon önce filtre kağıdı sonra da 0,45 µ por çaplı şırınga filtresi ile süzülmüştür. Metanol, rotary evaporatörde 40 °C'de uçurulduktan sonra ekstraktlar liyofilizatörde iyice kurutulmuştur.

Flavonoidler bitkilerde genellikle glikozitler halinde bulunurlar. Bu nedenle bitkide doğal halde bulunan flavonoidleri ekstrakte edebilmek için en uygun çözücüler, metanol gibi polar çözücülerdir. Bitkideki serbest aglikon miktarı, genellikle tespiti zorlaştıracak derecede az olduğundan aglikon tayini için hidroliz işlemine ihtiyaç vardır. Hidroliz işlemi için, 50 mg kuru ekstre 2 N, 10 mL HCl'de, 80-100 °C'de, yoğunlaştırıcı bir düzenek yardımıyla HCl'nin buharlaşması engellenerek 1 saat kaynatılmıştır. Bu sürenin sonunda çözelti soğutulmuş, soğuduktan sonra üzerine etil asetat eklenerek karıştırılmış ve bir ayırma hunisine aktarılmıştır. Oluşan iki fazdan, aglikonları içeren üstteki etil asetat fazı alınarak bir balonda biriktirilmiştir. HCl fazı birkaç defa daha etil asetat ile yıkanmıştır. Balonda biriken etil asetat fazı Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile yıkandıktan sonra rotary evaporatörde kurutulmuştur.

### 3.4.2. İnce Tabaka Kromatografisi

Kullanılacak bitki kısımlarının flavonoid içerdiklerinden emin olmak ve flavonoidlerin hangi tipte olduğunu anlamak için yapılan ön çalışmada, 1D ve 2D kağıt kromatografisi ile çalışılmıştır. Forestal, 100:11:11:27, 3:3:1 gibi yürütücü solvanlar kullanılarak yapılan denemeler sonucunda tüm bitkilerde ve toprak üstü ya da meyva tüm organlarda, görünür ışıktaki gözükmeyen, 366 nm'lik uzun dalga UV ışıktaki koyu mor lekeler halinde görünen ve kağıt NH<sub>3</sub> buharına tutulduğunda sarı, sarı-yeşil tonlarında renkler alan lekeler rastlanmıştır. Bu renk karakterlerinin flavon tipi flavonoidlere ait olduğuna (Markham, 1982'ye göre) karar verildikten sonra daha detaylı çalışmalara geçilmiştir.

İTK için, silika jel kaplı alüminyum plakalar kullanılmıştır. İTK plakalarına yüklenecek ekstratlar 10 mg kuru ekstrat/1 mL metanol oranında hazırlanmıştır. Hidroliz edilmiş kuru ekstratlerde çözücü olarak metanol yerine etil asetat kullanılmıştır. Flavonoid standartları ise 1 mg/2 mL metanol oranında hazırlanmıştır. Plakaların üzerine kapiller borular ile ekstratlerden 10 mikrolitre, standartlardan 5 mikrolitre yükleme yapılmıştır. Yürütücü solvan seçiminde, ekstrat içeriğinin olası polaritesi hesaba katılmıştır. Hidroliz edilmiş, aglikon içerikli ekstratlar için, aglikonların polaritesi düşük olduğu için düşük polariteli solvan tercih edilmiş, 1:1 oranında Etil Asetat:Petrol Eteri kullanılmıştır. Flavonoid glikozit içerikli metanolik ekstratlar için, glikozitlerin polar olmaları nedeniyle daha yüksek polariteye sahip solvanlar tercih edilmiştir: 100:11:11:27 oranında Etil Asetat:Asetik Asit:Formik Asit:Su ve 3:3:1 oranında Toluen:Aseton:Formik Asit kullanılmıştır. Bunun tersi (hidroliz ekstratlar için 100:11:11:27 ve 3:3:1, metanolik ekstratlar için 1:1) de denenmiştir. Türlerin İTK plakalarını birbirleriyle kıyaslayabilmek amacıyla tüm kromatogramlar aynı koşullarda, solvanlar, oranlar, tanklar, miktarlar vb. aynı olacak şekilde hazırlanmıştır. Plakalar kurutulduktan sonra 254 ve 366 nm'lik UV ışıktaki incelenmiş, daha sonra NEU (MeOH içinde %1'lik 100:5 oranında 2-aminoethyldiphenylborat ve polyethylenglycol karışımı) ile spreylenecek şekilde kurutma makinesi ile kurutularak boyanmıştır. Kuruyan plakalar 254 ve 366 nm'lik UV ışıktaki incelenerek fotoğrafları çekilmiştir. Kullanılan standartlar, araştırma bulguları kısmında belirtilmiştir.

### 3.4.3. HPLC Analizleri

HPLC analizleri Shimadzu marka, UV/VIS dedektörlü HPLC sistemi ile yapılmıştır. Sistem, valve injektör, SCL-10A VP model sistem kontroler, SPD-10A model UV/VIS dedektör ve LC-10 AS model pompalardan oluşmaktadır. C18 hazır kolon kullanılmıştır. Mobil faz olarak, % 0,05 fosforik asit ya da formik asit tampon içerikli saf su (A) ve asetonytril (B) kullanılmıştır. En uygun yöntem bulunana kadar çeşitli gradient ve izokratik yöntemler denenmiştir. Sonuçta hidroliz edilmiş ekstraler (aglikonlar) için tercih edilen yöntem %40 A ve %60 B, 30 dak., izokratik olmuştur. Metanolik ekstraler (flavonoid glikozitler) içinse, LC/MS'e uyarlamak üzere, %80 A ve %20 B, 30 dak. izokratik yöntemi denenerek kararlaştırılmıştır. Enjeksiyon hacmi 20 mikrolitre, total flow 0,6 mL/min, sıcaklık 25 °C, dedektör dalga boyları 360 nm ve 254 nm dir. Analizi yapılacak kuru ekstraler, 3:1 oranında metanol:su içerisinde, 3 mg/1 mL oranında çözülmüştür. Standartlar için bu oran 1 mg/10 mL'dir. Kullanılan bütün kimyasallar HPLC grade özelliğindedir. Kullanılan standartlar, Extrasynthese (Genay, France) marka olup çeşitleri araştırma bulguları kısmında belirtilmiştir.

### 3.4.4. LC/MS ve LC/MS/MS Analizleri

LC/MS ve LC/MS/MS analizleri, triple-quadrupole mass spectrometer ile yapılmıştır. Negative electrospray ionisation (ESI-) metodu tercih edilmiştir. MS/MS yaklaşımı olarak precursor ion scan tercih edilmiştir ancak zaman zaman product ion scan metoduna da başvurulmuştur. HPLC'de tüm ekstraktlar için en uygun kromatogramları veren 30 dak. izokratik %80 A (% 0,05 formik asit tampon içerikli saf su) ve %20 B (asetonytril) metodu burada da kullanılmıştır. Otomatik enjeksiyonu yapılan ekstraktların ve standartların çözelti oranları da yine HPLC'de olduğu gibidir. Turbo Ionspray kaynağının çalışma koşulları şöyledir: Temp.: 500 °C, flow: 600 mL/min, nebulizer gaz: mixture, injection vol.: 50 mL, CE (collusion energy): -35 V, DP (declustering potential): -60 V. Kullanılan bütün kimyasallar HPLC grade özelliğindedir. Kullanılan standartlar, Extrasynthese (Genay, France) marka olup çeşitleri araştırma bulguları kısmında belirtilmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Cinsin Revizyonu

#### 4.1.1. Cinsin Genel Özellikleri

*Torilis* Gaertn., De fructus et seminibus plantarum, 1: 82-83 (1788).

**Sinonimleri:** *Dasyspermum* Necker, Elem. I, 295 (1790). *Anthriscus* Bernh. Syst. Verz. Erf. 113 (1800), nec. Pers. (1805), nec. Hoffm. (1814). *Caucalis* section IV *Torilis* Čelak. Botan. Zeit. XXXI, 43 (1873). *Daucalis* Pomel, Nouv Mat. Fl. Atl., 148 (1874). *Lappularia* Pomel, I C., 149 (1874). *Daucus* sect. 8, *Torilis* Baill., Histoire des Plantes, VII, 90 (1880).

**Lektotip Örneği:** *Torilis nodosa* (L.) Gaertn., Fruct. et Sem. 1: 83, t. 20 (1788); *Tordylium nodosum* L., Sp. Pl. 240 (1753).

Parkinson (1987)'a göre *Torilis* ismini ilk defa kullanan Adanson, *Tordylium* ile *Caucalis* cinslerinin karışımı sayılabilecek özelliklere sahip olduğu düşüncesinden hareketle bu iki ismin karışımından bir isim türetmiştir. Bu ismin herhangi bir anlamı yoktur.

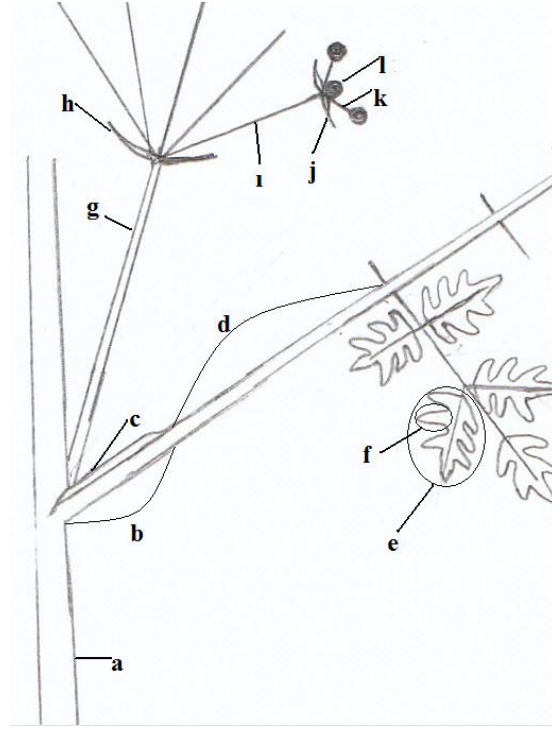
Bitki bir veya iki yıllık. Kök 4-20 cm x 1-7 mm. Gövde dik, 4-170 cm x 1-7 mm, strigoz tüylü bazen ilk nodyumlarda tüysüz. Strigoz tüyler, bileşik şemsiye sapında, ışınlarda ve çiçek sapında da tabanlarındaki şişkinlik kademeli azalarak devam eder. Ana gövdede 4-14 nodyum bulunur, internodyum mesafesi 1-20 cm. Dallanma tabandan ya da üst nodyumlardan itibaren. Bazen dallanma yoktur ya da 3. dereceye kadar dallanma vardır. Bitki buna göre dik, yükselici ya da yatıktır. Yapraklar taban ve sap dahil setoz tüylü, ilk nodyumların tüysüz olduğu durumlarda bu bölgedeki taban ve sap da tüysüz olabilir. Ancak yaprak ayaları her durumda tüylüdür. Bitki homofilik ya

da heterofiliktir. İlk nodyumlarda 1-pinnat pinnatisekt segmentliden 3-pinnat tam kenarlı segmentliye kadar farklı parçalanma tipleri görülür. Üst nodyumlara doğru gidildikçe parçalanma derecesi kademeli olarak azalır ve 1-pinnat tam kenarlı segmentli, trifolyat hatta basit yaprağa kadar varan farklılaşma görülebilir ya da homofili görülür yani terminal yapraklar tabandakilerle aynı parçalanma özelliklerini gösterir. Yaprak tabanı genişçe ve yassı, kenarları boyunca 0,2-5 mm genişlikte tüylü ya da tüysüz zarsı kanatlıdır, kanatlar yaprak yaşlandıkça içeri doğru kıvrılırlar. Yaprak sapı yarım silindirik ve kanatsızdır. Üst nodyumlardaki yapraklarda sap yoktur, yaprağı yassı ve kanatlı taban taşır. Brakte yok ya da 1-8 adet, 5-6 mm uzunlukta, 1 mm'den dar, şeritsi-mızraksı. Çiçekdurumu 2-15 ışınlı bileşik şemsiyedir. Bazen 1-4 ışınlı sapsız şemsiyeler vardır. Brakteollar şeritsi-mızraksı. Şemsiyecikte çiçeklerin tamamı hermafrodit ya da hermafrodit ve erkek çiçekler bir aradadır. Hermafrodit çiçekler fertildir, meyva verirler. Erkek çiçekler varsa şemsiyecğin ortasına yerleşirler. Meyva döneminde şemsiyecğin içlerinde sapları ve örtü yaprakları kalıntıları görülür. Çiçek üst durumludur. Kaliks 2 uzun 3 kısa olmak üzere 5 sepallidir. Sepaller dikenlerden sadece daha yassı ve hafifçe daha geniş olmasıyla ayırt edilebilen papilli üçgenler şeklindedir. 2 uzun sepal bir karpelin diğer 3 kısa sepal ise diğer karpelin üzerinde olacak şekilde yerleşmiş olup, olgun merikarpların uçlarında görülebilecek derecede kalıcıdır. Korolla 5 petallidir. Petaller 0,3-1,5 mm boyunda, uçta derince yarı ve kıvrıktır, beyaz, pembe ya da erguvan renkli olabilir (Şekil 4.1. ve 4.2). Bazı türlerde şemsiyecğin çevreye bakan petallerinde 1,5-2,5 mm'ye kadar radyanttır. Radyant petalleri olan çevresel çiçekler daima hermafrodittir. Ancak hermafrodit çiçeklerden bazıları radyant olmayıp şemsiyecik merkezinde de bulunabilirler. Erkek çiçekler ise daima şemsiyecik merkezinde bulunurlar ve radyant değildirler. Stamenler 5 adettir . Ovaryum 2 karpelli, üzeri yoğun saydam, kısa gloşioid ya da sivri uçlu diken taslakları (ya da tuberküller) ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplıdır. Aynı tüyler, petallerin arka yüzünde de devam eder. Hermafrodit çiçeklerde türe göre stigma çok kısa saplı olabilir. Stilus stilopodyuma eşit ya da 3-4 kat daha uzun, meyvaya geçişte yine türe göre aynı kalabilir ya da 5-10 kata kadar uzayabilir. Meyva homokarpik ya da heterokarpiktir. Heterokarpik meyvalarda dış merikarp gloşioid ya da papilli-sivri uçlu dikenli, iç merikarp tuberküllü ya da mercek altında incelenince fark edilecek kadar kısa gloşioid dikenlidir (Şekil 4.3).. Dikenler dik ya da kanca şeklinde uca doğru kıvrıktır.



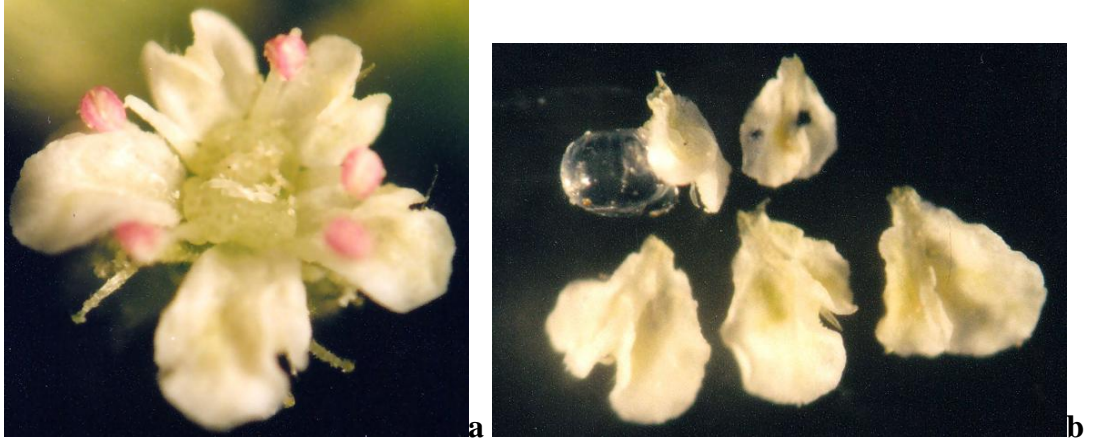
Dikenler ya da tuberküller, belirgin olan ya da olmayan 4 adet sekonder sırtlar üzerindedir. Primer sırtlar silik 5 adet, üzerlerinde setoz tüylerden ibaret bir hat bulunur. Valekula dar ya da primer ve sekonder sırtlar (diken ve tüy hatları) birleşecek şekilde tamamen belirsizdir. Dorsal tarafta 4 sekonder sırt (diken ya da tuberkül hattı) ve 3 primer sırt (tüy hattı) bulunur. Diğer 2 primer sırt komissural bölgenin iki yanında, sınırlarında bulunur. Komissural bölge derinliği türe göre değişen bir vadi gibi oyuktur. Bazı türlerde derinliği iyice artar ve iki yakası (tüylü primer sırtlar) birleşerek üzerini kapatır. Özellikle tuberküllü meyvalarda bariz olan bu durum aslında bütün merikarpın komissural tarafa doğru bir kıvrılma yapması sonucu oluşur ve dorsal tarafta yer alması gereken 2 sekonder sırtın da komissural tarafa kayması ile sonuçlanır. Merikarp enine kesitlerinde bu durumun endosperm kenarlarının kıvrım yapmasından kaynaklandığı görülebilir. Bu kıvrım bazı türlerde (*T. triradiata*) hafif ve yüzeysel iken türlerin çoğunda derindir. Meyva olgunlaşıp düştüğünde karpofor her türde farklı derecelerde yarılr, bazı türlerde hiç yarılmaz.

Umbellulada erkek çiçek varlığı, merikarp sırtları, tüyler, dikenlerin yüzey morfolojisi ve karpofor yarığı gibi taksonomik açıdan önemli özellikler çıplak gözle görülemezler, çoğunlukla stereoskopik mikroskoba gereksinim vardır.

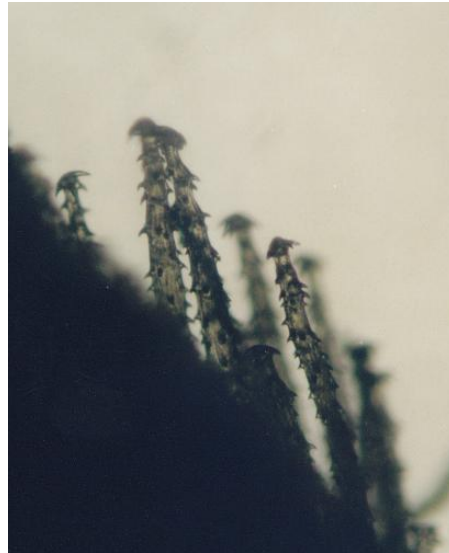


**Şekil 4.1.** Habitus şeması ve deskripsiyonda geçen belli başlı karakterler (orijinal)  
a. Gövde

- b. Yaprak tabanı
- c. Zarsı kanat
- d. Yaprak sapı
- e. Yaprak segmenti
- f. Segment lobu
- g. Bileşik şemsiye sapı
- h. Brakte
- i. Işın
- j. Brakteol
- k. Çiçek ve meyva sapı
- l. Sessil meyva



**Şekil 4.2. a.** *Torilis* çiçeğinin genel yapısı  
**b.** petal diseksiyonu (orijinal)



**Şekil 4.3.** Merikarpta gloşioid dikenler (orijinal)

#### 4.1.2. Türkiye Türleri İçin Teşhis Anahtarı

1. Bileşik şemsiyenin sapı en çok 5 mm; hem şemsiyecik hem de çiçekler ve meyvalar sapsız ya da çok kısa saplı
  2. Bileşik şemsiye sapsız; şemsiyede dikenli ve tuberküllü merikarplar bir arada  
*T. nodosa*
  2. Bileşik şemsiye sapı 5 mm kadar (çok nadir 5 mm'den uzun); şemsiyedeki tüm meyvalar homokarpik, dikenli  
*T. webbii*
1. Bileşik şemsiyenin sapı 5 mm'den uzun; ışınlar belirgin, çiçekler ve meyvalar sapsız ya da değil
  3. Çiçekler ve meyvalar sapsız; tüm meyvalar homokarpik, tuberküllü  
*T. triradiata*
  3. Çiçekler ve meyvalar en az 1 mm saplı, bazı türlerde sadece şemsiyecığın ortasındaki çiçek sapsız, diğerleri saplı; Şemsiyecikteki meyvalar homokarpik dikenli ya da heterokarpik, hiçbir zaman homokarpik tuberküllü değil
    4. İnvolutrum 4-12 brakteli
      5. Şemsiyecikteki çevresel petaller radyant, 2-2,5 mm; merikarp 3 x 2 mm'den küçük  
*T. ucranica*
      5. Şemsiyecikteki çevresel petaller en fazla 1 mm; merikarp 3 x 2 mm'den büyük  
*T. japonica*
    4. İnvolutrum 0-1 brakteli
      6. Işın sayısı 4'ten fazla
        7. Yaprak lobları 1 mm'den dar, genellikle 0,5 mm; petaller 0,5 mm civarında, radyant değil; şemsiyecikteki tüm çiçekler hermafrodit, meyva döneminde şemsiyecikte erkek çiçeklerden kalma periyant kalıntıları görülmez  
*T. tenella*
        7. Yaprak lobları 1 mm'den geniş; petaller 1 mm'den uzun, çevresel olanlar az ya da çok radyant; şemsiyecikte hermafrodit ve erkek çiçekler bir arada, meyva döneminde şemsiyecikte erkek çiçeklerden kalma periyant kalıntıları görülür
          8. Yaprak lobları 2 mm'den geniş; meyva ovalimsi  
*T. arvensis*

8. Yaprak lobları 2 mm'den dar; meyva uzun silindirik

*T. leptocarpa*

6. Işın sayısı 4'ten az

9. Yaprak lobları 1 mm veya daha dar; şemsiyecikteki tüm çiçekler hermafrodit; şemsiyecığın merkezindeki meyva sapsız; meyva döneminde şemsiyecikte erkek çiçeklerden kalma periyant kalıntıları görülmez

*T. leptophylla*

9. Yaprak lobları 1 mm'den geniş; şemsiyecikte hermafrodit ve erkek çiçekler bir arada; şemsiyecığın merkezinde sapsız meyva yok; meyva döneminde şemsiyecikte erkek çiçeklerden kalma periyant kalıntıları görülür

10. Meyva homokarpik, dikenler kısa, merikarp eni dikenler dahil 3-4 mm, meyva olgunlaşınca karpofor 1/3 - 1/5 oranında yarılr

*T. purpurea*

10. Meyva heterokarpik, dikenler uzun, merikarp eni dikenler dahil 4-6 mm, meyva olgunlaşıp merikarplar düşünce karpofor tek parça halinde kalır, yarılmaz

*T. chrysocarpa*

#### 4.1.3. Morfoloji, Meyva Anatomisi ve Kromozom Sayısı Bulguları ve Yayılış Alanları

4.1.3.1. *Torilis leptophylla* (L.) Rchb. f., Ic. Fl. Germ. Helv. 21: 83, t. 169 (1866).

**Şekil:** Şekil 4.4 - 4.15

Bitki bir yıllık. Kök 4-13 cm x 1-2 mm boyutlarında. Gövde dik ya da yükselici, 10-40 cm boyunda, 1-2 mm eninde; strigoz tüylü, tüylenme ilk nodyumlarda seyrek olabilir; ana gövde 6-9 nodyumlu, internodyum mesafesi çok genç olmayan ve

uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda 4-6 cm; dallanma tabandan ya da üst nodyumlardan, en fazla 3. dereceye kadar dallanma görülür, bazen bitki ana gövdeden ibaret olup hiç dal meydana getirmeyebilir. Taban yaprakları 2-3 pinnat; son loblar 1-4 x 0,5-1 mm, şeritsi-mızraksı; yaprak (sap dahil) 3-13 x 1-4 cm, eliptik-ovate; yaprak tabanı kanatları, yaprak tabanı gibi setoz tüylü, 0,2-0,5 mm eninde; uçtaki yapraklar alt türe göre 2-pinnat olup tabandakiler gibi parçalanır ve bu durumda bitki homofiliktir ya da bariz bir heterofili olup uç yapraklar 1-pinnat ya da trifolyat ve şeritsi segmentli olur. Yaprak tabanı kanatları daha seyrek olmak üzere yaprağın tamamı (sap, yaprak tabanı ve yaprak tabanı kanatları dahil) setoz tüylü. Çiçek durumu bileşik şemsiye; bileşik şemsiyenin sapı karşısındaki dal ve taşıdığı ışınlar ile hemen hemen aynı kalınlıkta olup 0,3-4,5 cm, bu durum özellikle meyva döneminde şemsiyeye sert bir yapı kazandırır; nadiren 2 ışınlı sapsız şemsiyelere rastlanır, ışın sayısı 2-4, ışın boyları eşit ya da değil, bazen biri çok kısa saplı olup sadece 2-3 mm, diğer ışınlar 5-13 mm arasında değişir, ışınlar arası açı çiçek döneminde 20°-30° ve meyva döneminde 60°-90°; çiçek sapı 1-2,5 mm, kenardakiler daha uzun, merkezdeki daima sapsız. Şemsiyecik 2-9 hermafrodit çiçekli, erkek çiçek yok. Brakte yok. Brakteollar şeritsi-mızraksı, 1-2,5 mm. Petaller beyaz, pembe ya da mor, boyları arasında hafif bir fark olsa da radyantlıktan bahsetmek güç, petal genellikle 0,5-1 mm. Stilus hem çiçek hem de meyva döneminde stilopodyuma eşit. Ovaryum alt durumlu, üzeri dik gloşioid diken ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplı (Şekil 4.5.). Meyva homokarpik, her iki merikarp da dikenli, merikarp dikenler dahil (4-) 6-8 x (2,5) 4-5,5 mm, eliptik-oblong, dikenler hariç 3,5-6 x 0,7-1,8 mm; primer sırtlar ve valekulalar nispeten belirgin (Şekil 4.13), sekonder sırtların üzerindeki dikenler 1-3 sıralı, yassı tabanlı ve dik gloşioidlerdir (Şekil 4.12.), sıklıkla iki diken tabandan kaynaşır (Şekil 4.15.); komissural yarı genişçedir (Şekil 4.12.); karpofor merikarplar olgunlaştığında yarılmaz, tek parça halinde kalır (Şekil 4.14).

1. Bitki homofilik,

subsp. *leptophylla*

1. Bitki heterofilik

subsp. *hatayensis*

***Torilis leptophylla* subsp. *leptophylla***

**Sinonimleri:** *Caucalis leptophylla* L., Sp. Pl. 1: 242 (1753); *C. humilis* Jacq., Hort. Vindob. II, 92 (1772); *C. pumila* Lam., Fl. Fr. III, 425 (1778); *C. parviflora* Lam. Encycl. 1, 657 (1798); *C. xanthotricha* (Stev.) Schischk. in Bull. Soc. Nat. Mosc. 29:353 (1856); *Torilis erythrotricha* Rchb. f., Icon. Fl. Germ. Helv. 21:84 (1866); *Daucus leptophylla* (L.) Pomel in Nouv Mat. Fl. Atl. 149 (1874). *Caucalis tenuisecta* Pau, Trab. Mus. Nac. Ci Nat. Ser. Bot. 14:25 (1918); *Torilis xanthotricha* (Stev.) Schischk. in Fl. URSS 16:164 (1950); *Caucalis erythrotricha* (Rchb. f.) Boiss. & Hausskn. in Boiss. Fl. Orient. 2:1085 (1873); *Nigera parviflora* Bubani, Fl. pyren. II, 404 (1900); *Anthriscus leptophylla* K. Pol. in Bull. Soc. Nat. Mosc. N. S. XXIX, 151 (1915); *Selinum humile* E.H.L. Krause., Ic. Jacq. Hort. Vind. II tab. 195. *Torilis leptophylla* Rchb. f. var. *erythrotricha* (Rchb. f.) Zohary, Flora Palaestina 2:397 (1972).

**Şekil:** Şekil 4.4 - 4.7

**Tip Örneği:** Galya (Fransa) ve İtalya'dan tanımlanmış, belli bir tip örneği yok.

Terminal yapraklarda parçalanma 2-pinnata düşse bile yaprak lobları tabandakiler gibi 1-4 x 0,5-1 mm, şeritsi-mızraksıdır. Dolayısıyla bitkinin homofilik bir görünüşü vardır. Işın sayısı 2 ya da 3'tür, 4 ışına nadiren rastlanır.



**Şekil 4.4.** *Torilis leptophylla* subsp. *leptophylla*, genel görünüş (orijinal)



**Şekil 4.5.** *Torilis leptophylla* subsp. *leptophylla*, çiçekler ve genç meyvalar (orijinal)

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Nisan-Haziran.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Tarlalar, kuru yamaçlar, kalkerli kayalıklar. Deniz seviyesinden 2500 m'ye kadar.

**Tehlike Kategorisi:** LC

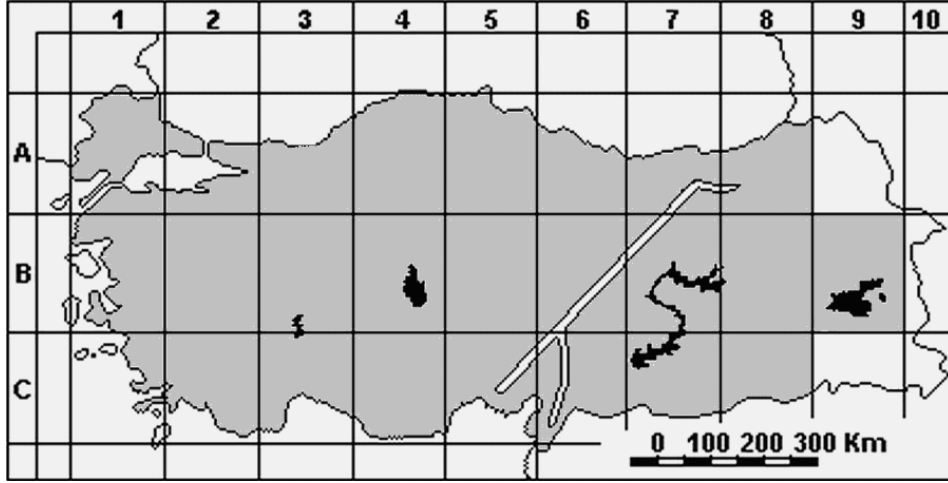
**Türkiye Yayılışı:** Tüm Anadolu. **A1** Tekirdağ: Tekirdağ-Hayrabolu arası, Tekirdağ'dan 10 km ileride, 21 v 1971, *A. Baytop & N. Özhatay*-19805, (ISTE!). Tekirdağ'ın 14 km doğusu, 13 v 1968, *T. Gözler*-12657. Tekirdağ: Şarköy, Ganos Dağı, Bayraktepe'nin güneydoğusu, Habibe Hanım çevresi civarı 650 m, 26 vi 1981, *G. Eliçin*-24523 (ISTO!). Tekirdağ: Şarköy, Ganos dağı, Güzelköy'ün 1 km kuzeyi, güney yamaç, 360 m, 26 vii 1981, *G. Eliçin*-24478 (ISTO!). **A2** Bursa: Uludağ, Karabelen Orman açıklığı, 1350 m, 13 viii 1960, *K. Karamanoğlu* (ANK!). Bursa: Soğukkuyu Çevresi, yol kenarları, 02 viii 1998, *R. Günay*-10718 (BULU!). **A3** Bolu: 5 km South of Bolu, 750 m, *Künhe* 956 **A4** Zonguldak: Safranbolu, 500 m, 1 vi 1967, *Tobey*-8318 (ISTO!). Çankırı: Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Bozkuş yaylası, telörgü içi, 1250-1450 m, 10 vii 1992, step, *Ahmet Duran*-1992 (GAZİ!). Kırıkkale: Merkeze bağlı Şarklı köyü çevresi, 850 m, 29 v 1990, *A. Dönmez*-2143 (HUB!). **A5** Amasya: Akdağ, Ziyaretköy, Saracıkağılı mevki üstü, kayalık yerler, 1000 m, 28 vi 1977, *K. Alpınar*-38013 (ISTE!). Çorum: Osmaniçik, Ardıç Köyü'nün altındaki ardıç koruluğu, 600-800 m, 15 vi 1975, *M. Kılınç*-3535 (ANK!). **A6** Amasya: Erbaa to Kocak, 450 m *Tobey* 2181 **A7**

Gümüşhane: Gümüşhane, Taltaban, *Sint.* 1894: 7535 **A8** Çoruh: N. of Artvin (Grossheim 7: map 44) **B1** Balıkesir: Marmara Adası, Marmara yakını, kireç ocakları üstündeki tepeler, 8 v 1971, *A. Baytop-19627a* (ISTE!). **B2** Uşak: Uşak'ın 4 mil kuzeyi, tebeşir yamaçlar, 800 m, 14 vi 1965, *M.J.E. Coode & B.M.G. Jones-6403* (ISTO!). Uşak: Uşak'ın 5 mil batısı, Güre yolunda seyrek meşe ormanı altındaki açıklık alanlar, 800 m, 16 vii 1965, *M.J.E. Coode & B.M.G. Jones-6263* (ISTO!). **B3** Konya: Akşehir, Sultandağları, Kozağaç mevkii, 1050 m, 6 vii 1975, *G. Dökmeci-32680* (ISTE!). Konya: Akşehir, Sultandağları, Vahapgazi (Kesikbaş) askeri bölge, 1130 m, 27 v 1974, *G. Dökmeci & Y. Doğantan-28645* (ISTE!). Eskişehir: Mih. Üçbaşı Köyü, Anaç mev., step, 950-980 m, 6 vi 1999, *B. Uryan-3865*. **B4** Konya: Cihanbeyli, İnsuyu, 14 vi 1942, *M. Başarman-1658* (ISTF!). Ankara: Çubuk Barajı, 3 vi 1942, *H. Bağda-2351* (ISTE!). Ankara: Hacıkadun Vadisi, Keçiören yakınları, step, 11 vi 1952, *Davis & Dodds-18813* (ISTE!). Ankara: Yenişehir, 3 vi 1942, *H. Bağda-703* (ANK!). Ankara: Ankara-Koçhisar yolu, 137. km, 25 vi 1953, *H. Birand-1929* (ANK!). Ankara: Keçiören, doğu sırtları, buğday tarlaları, 6 vi 1958, *R. Çetik-856* (ANK!). Ankara: Kızılcahamam, Kurtboğazi civarı, yol kenarı, 7 vii 1953, *H. Birand & M. Zohary-3331* (ANK!). **B5** Nevşehir: 1200 m, *P. H. Davis-19094* (ANK!). **B6** Adana: Saimbeyli (Hadjin), *B. Post 543*. **B7** Sivas: Divrik, Demirdağ, 2 vi 1968, *T. Baytop-12999, 13009, 13402* (ISTE!). Malatya: 4 vi 1968, *T. Baytop-13034* (ISTE!). **B8** Siirt: Siirt'ten Baykan'a 28 km, 800 m, kireçtaşı yamaçlar, 18 v 1966, *Davis-13302* (ISTO!). **B9** Bitlis: Pelli dağ, Pelli'nin yukarısı, 2500 m, 9 vii 1954, *Davis & O. Polunin-22619* (ANK!). Bitlis: Tatvan, Sorgun, Van Gölü üstü, volkanik arazi, *Quercus infectoria* çalılığı, 4 vi 1972, *Peşmen-2803* (HUB!). **C1** Muğla: Datça, Kocadağ, güney yamaçları, 500 m, 13 v 1984, *E. Tuzlacı-53477* (ISTE!). Muğla: Datça, Kocadağ kuzey etekleri, Karaköy yakını, d.s., 12 v 1984, *E. Tuzlacı-53354* (ISTE!). **C2** Muğla: Fethiye, Baba Dağı, kuzey yamaçları, orman yolu çevresi, 1650 m, 30 vi 1983, *E. Tuzlacı-51354* (ISTE!). Muğla: Köyceğiz, Ekincik Köyü, Kürkçüler çevresi, 500 m, Kızılçamlık, Kalkerli arazi, 19 v 1991, *A. Güner-9090-M.Vural-H. Şağban* (HUB!). Muğla: Marmaris, Çamlı köyü-Sedir adası yolu, 02 v 2008, *Y.B. Güzel-570* (MKÜ!). Denizli: Honaz Dağı, Honaz Nahiyesi-Menteş Köyü arası, dağ eteklerindeki tarla kenarları, 16 v 1973, *E. Tuzlacı-24730,-24741* (ISTE!). Denizli: Honaz Dağı, Orman yolu *Pinus* altı, 1000 m, 10 v 1973, *A. Baytop & E. Tuzlacı-25654* (ISTE!), Denizli: Honaz Dağı, Arpacık-Honaz arası Oduncu yolu



üstü, 1250 m, 11 vi 1973, *E. Tuzlacı*-25816 (ISTE !). **C3** Isparta: Eğridir, Kasnak ormanı, Eskiköy yeri mevkii, 1010 m, 1 vii 1971, *A. Gökşin*-16019 (ISTO!). Konya: Beyşehir, Isparta asfaltı, Beyşehir'in 9 km batısı, terkedilmiş tarlalar, 1150 m, 24 vi 1975, *R. Çetik*-3805 (ANK!). Konya: Beyşehir, Isparta asfaltı, Beyşehir'in 9 km batısı, terkedilmiş tarlalar, 1150 m, 24 vi 1975, *P.H. Davis & R. Çetik*-19264 (ANK!). Antalya: Elmalı, Çığlıkara Sedir ormanı, Avlan Gölü, kuzeye bakan yamaçlar, 1490 m, 2 vii 1974, *R. Çetik*-1937 (ANK!). Antalya: Elmalı, Çığlıkara Sedir ormanı, Kabakçılar mevkii, güneye bakan orman açıklıkları, Anakaya kalkerli, 1920 m, 29 vi 1974, *R. Çetik*-1914 (ANK!). **C4** Antalya: Alanya, Bük ormanı araştırma istasyonu, *P. Brutia* ormanı, ana kaya kalker, 32 nolu bakı Tubitak denemesi, 615 m, 8 v 1972, *R. Çetik*-3661 (ANK!). Antalya: Kemer, Teke Dağı, ca:1100 m, *P.H. Davis*-15205 (ANK!). Antalya: Akseki, Taşlıca Köyü, Tuzaklı yakınları, 930 m, *Juniperus* korusu, N 36° 52 027 - E 031° 46 948, 10.6.2008, *Y.B. Güzel*-575 (MKÜ!). **C5** Mersin: Fındıkpınarı doğusu, Taşlık sırtlar, ca. 1300 m, 28 v 1951, *H. Demiriz*-477 (ISTF). İçel: Mut, Kadıköyü sırtları, *Sarcopoterietum* friganası, 280 m, 6 iv 1979, *Mecit Vural*-1153 (ANK!). Mersin: Gözne, N 36° 58 884 – E 034° 34 388, yamaçlar, 14 v 2005, *Y.B. Güzel*-124 (MKÜ!). Adana: Aladağ, Eğni, Keçi Kalesi, S Bakı, N 37° 36 219 - E 035° 37 727, 1350 m, 10 vi 2006, *E. Aktoklu* (MKÜ!). **C6** Hatay: Belen-Antakya arası, yol kenarı, 24 iv 1963, *N. & M. Tanker*-7308 (ISTE!). Hatay: Antakya, near St. Peters Church, rocky limestone slopes, 150-300 m, 27 iv 1957, *Davis & Hedge*-27249 (ANK!). Hatay: Antakya: St. Pierre Kilisesi civarı, kayalık yamaçlar, N 36° 12 652 - E 036° 10 699, 23 iv 2006, *Y.B. Güzel*-313 (MKÜ!). Hatay: Antakya, Döver Köyü, zeytinlik, 29 iv 2006, *Y.B. Güzel*-317 (MKÜ!). Hatay: Altınözü, Hanyolu-Yiğityolu arası, N 36° 01 933 - E 036° 12 069, 29 iv 2006, *Y.B. Güzel*-320 (MKÜ!). Hatay: above İskenderun, woody banks, 300 m, 23 iv 1957, *Davis & Hedge*-26991 (ANK!). Hatay: İskenderun-Antakya, west of Amik Göl., 150 m, 25 iv 1957, *Davis & Hedge*-27136 (ANK!). Maraş: Maraş'ın 10 km güneyi, karışık meşe çalılıkları, kalker tepelerde, 550 m, 1 v 1957, *Davis & Hedge*-27355 (ANK!). Maraş: Pazarcık, Narlı & Karabıyıklı, open oak scrub on rocky limestone slopes, 600-700 m, 11 v 1957, *Davis & Hedge*-27774. **C7** Urfa: Akçakale, Akçakale'den 5 km sonra, terkedilmiş tarlalarda, 450 m, 17 v 1957, *Davis & Hedge*-28128 (ANK!). Urfa: Ceylanpınar, Gökçayır yolu, 480 m, 1 v 1995, *Z. Aytaç & N. Adıgüzel*-2183 (GAZİ!). **C8** Mardin: Mazıdağı fosfat tesisleri, 5 km

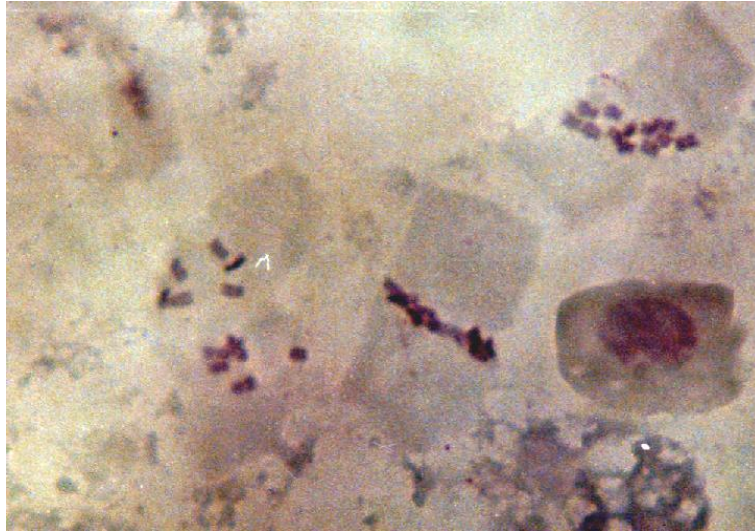
batısı (Kıraçkuçtiya tepe), 1980, *N. Kılıç-24788* (ISTO!). Mardin: Mardin-Nusaybin, Mardin'den 8 km sonra, 850 m, 22 v 1957, *Davis & Hedge-28499* (ANK!).



**Şekil 4.6.** *Torilis leptophylla* subsp. *leptophylla*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafik Bölgesi:** Batı ve Güney Avrupa, Güney Rusya, İran, Irak, Kıbrıs, Kafkaslar, Türkistan, Horasan, Pakistan, Suriye Çölü, Kuzey Afrika.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.7)



**Şekil 4.7.** *Torilis leptophylla* subsp. *leptophylla*, somatik metafaz kromozomları,  $2n=12$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-glukozit, Lu 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit.

*Torilis leptophylla* subsp. *hatayensis* Güzel & Aktoklu **subsp. nov.**

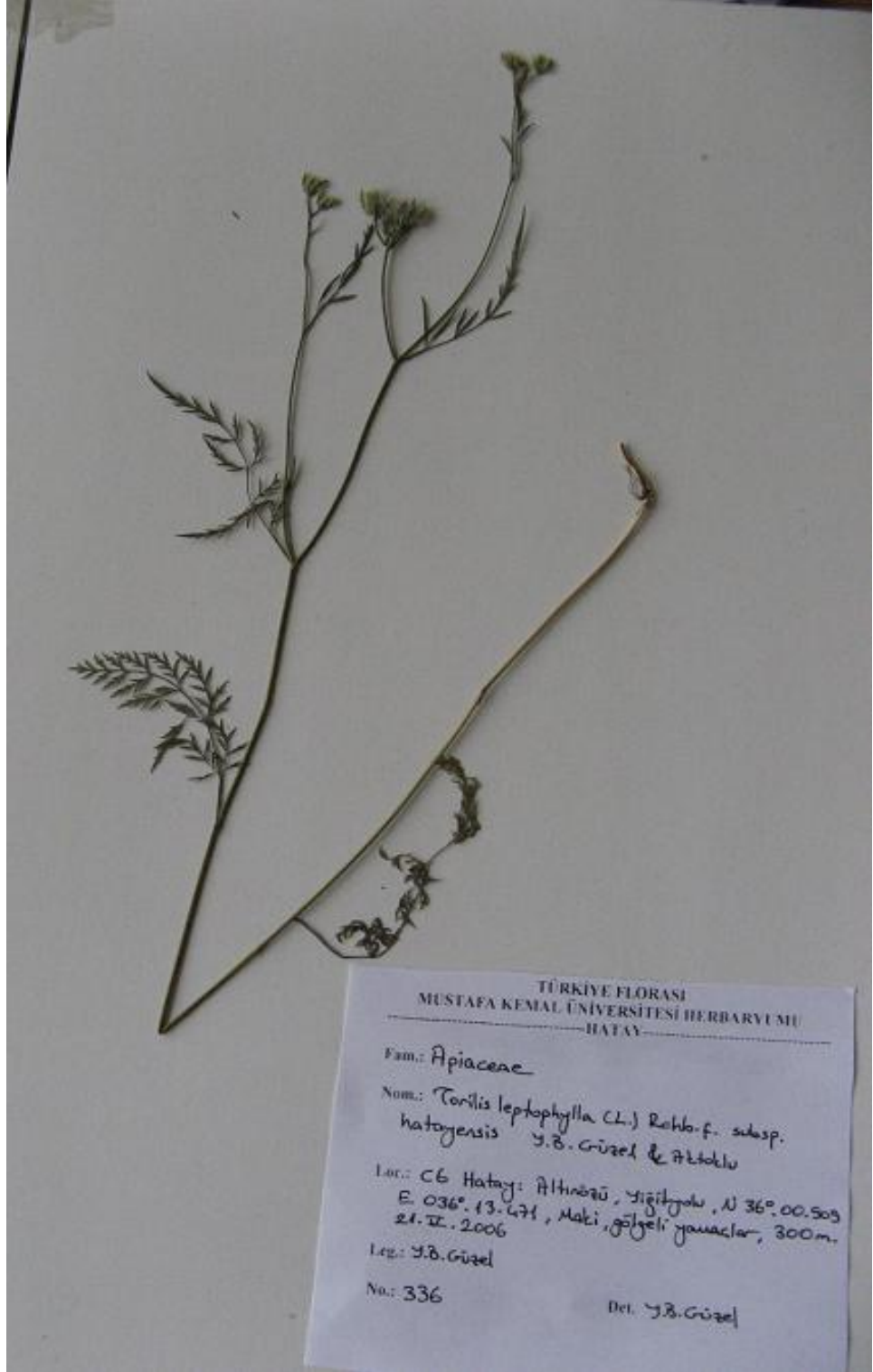
**Şekil:** Şekil 4.8 - 4.11

**Tip Örneği:** C6 Hatay: Altınözü, Yiğityolu, N 36°. 00. 909 - E 036°. 13. 471, makilik gölgeli yamaçlar, 300 m, 21 v 2006, *Y.B. Güzel-336* (MKÜ!).

Terminal yapraklar 1- pinnat. Tabandakilere kıyasla bariz bir şekilde uzun, tam kenarlı ya da pinnatisekt segmentlere sahip. Orta segment her zaman diğerlerinden daha uzun, 1-4,5 x 0,2-0,5 cm, tam kenarlı ya da pinnatisekt, lineer şekilli, akut uçlu. Diğer segmentler 0,5-1,5 x 0,2-0,3 cm, tam kenarlı ya da pinnatisekt, lineer şekilli, akut uçlu. Segmentler pinnatisekt olduğunda son lobların uzunluğu ve eni taban yapraklarda bulunan son lobların en az iki katı kadar. Işın sayısı 2-4. Işımlar arasındaki açı meyva döneminde 90°'ye çıkar.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Nisan-Haziran.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Gölge makilik yamaçlar, 300-600 m.



Şekil 4.8. *Torilis leptophylla* subsp. *hatayensis*, Holotip örneği (orijinal)

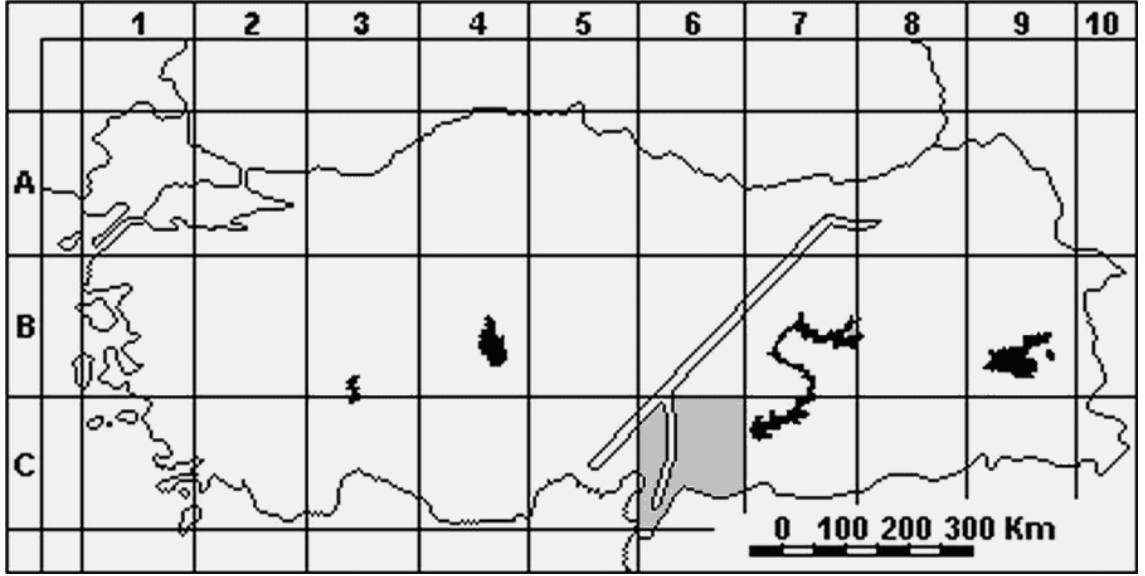


**Şekil 4.9.** *Torilis leptophylla* subsp. *hatayensis*, tepe yaprakları ve şemsiye (orijinal)

**Türkiye Yayılışı:** C6 Hatay: Antakya, Harbiye-Yayladağ yolu, N 36° 00 909 - E 036° 13 471, 21 v 2006, Y.B. Güzel-338 (MKÜ!).

**Tehlike Kategorisi:** EN

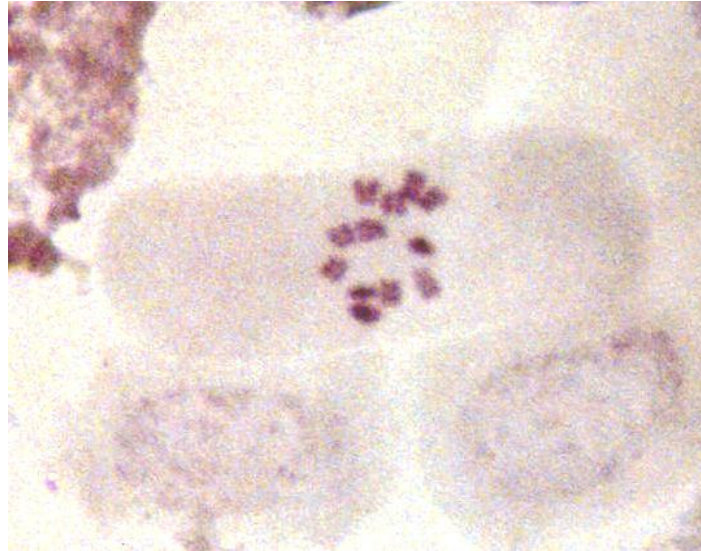
Arazi çalışmaları sırasında sadece bir lokalitede tespit edilmiştir. Söz konusu lokalitede popülasyonu çok dardır. Bu nedenle kategorisinin “tehlikede” olmasına karar verilmiştir.



**Şekil 4.10.** *Torilis leptophylla* subsp. *hatayensis*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek).

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Başka Flora'larda bu özelliklerde bir kayda rastlanmamıştır. Endemik. Doğu Akdeniz elementi.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.11)



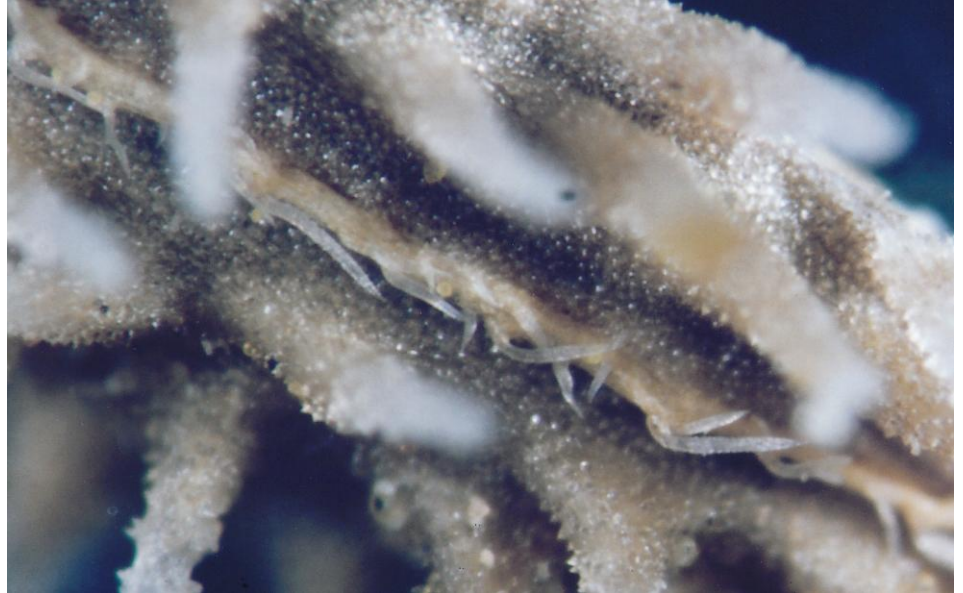
**Şekil 4.11.** *Torilis leptophylla* subsp. *hatayensis*, somatik metafaz kromozomları,  $2n=12$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-glukozit, Lu 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit.

**Meyva Morfolojisi ve Anatomisi:** Alt türlerin meyva morfolojisi ve anatomisi arasında bir fark gözlenmemiştir. Bu nedenle alt türlerden birine ait fotoğraflar türün meyva morfolojisi ve anatomisini temsilen aşağıda (Şekil 4.12 - 4.15) verilmiştir:



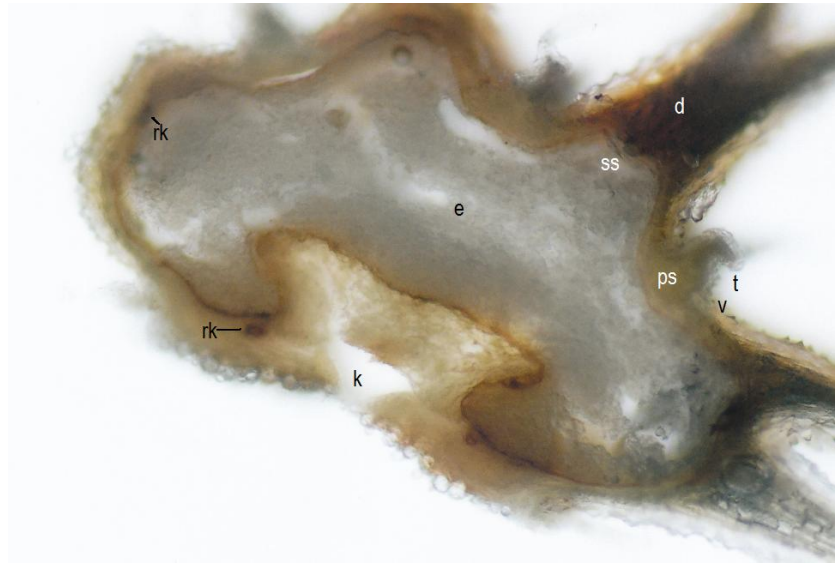
**Şekil 4.12.** *Torilis leptophylla* merikarpının komissuralden görünüşü (komissural yarık belirgin, dikenler tabandan yassı ve dik (orijinal))



**Şekil 4.13.** *Torilis leptophylla* merikarpının sırttan görünüşü (primer sırtlar, primer sırt üzerine dizilmiş tüyler ve primer sırt ile dikenler arasındaki vlekula (orijinal))



**Şekil 4.14.** *Torilis leptophylla*, karpofor ucu (orijinal)



**Şekil 4.15.** *Torilis leptophylla*, merikarpın enine kesiti. Endosperm (e) kenarlarının komissurale (k) doğru kıvrım yapması (komissural yarığın oluşumu bu kıvrımdandır). Primer sırtlar (ps), sekonder sırtlar (ss) ve valekulalar (v) diğer türlere kıyasla belirgin olup diken sıraları düzenlidir. Dikenler (d), şekildeki iki dikende görüldüğü gibi tabandan birleşebilir. Primer sırtlardaki tüy (t) sıraları belirgindir. Reçine kanalları (rk), 4'ü dorsaldeki sekonder sırtlarda, 2'si komissuraldeki endosperm kıvrımının ucunda olmak üzere 6 tanedir. Komissuraldeki papiller örtü tüyleri (Orijinal)

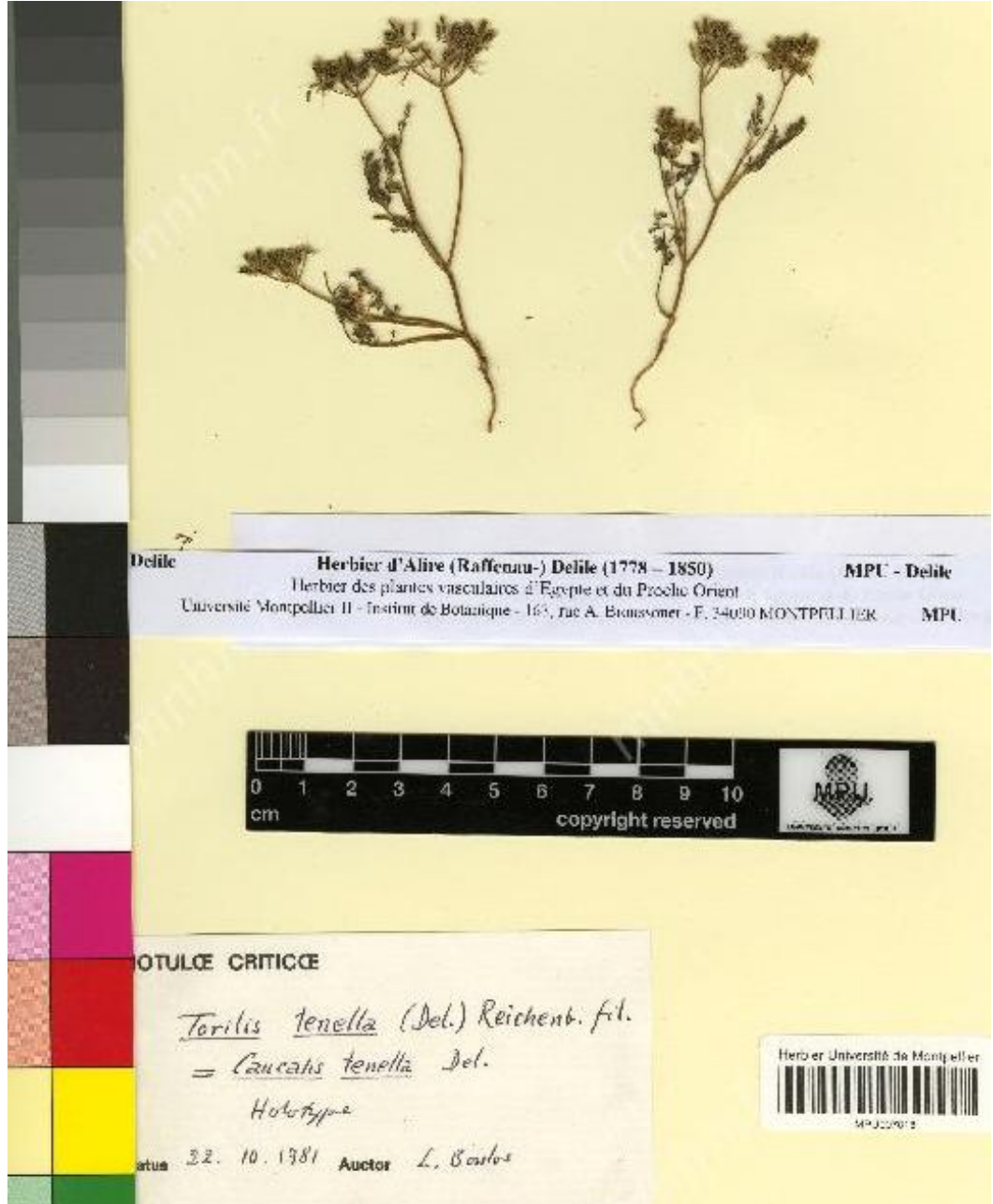


4.1.3.2. *Torilis tenella* (Delile) Rchb. f., Ic. Fl. Germ. Helv. 21: 84 (1866).

**Sinonimleri:** *Caucalis tenella* Delile, Fl. d'Egypte 58, t. 21, f. 3 (1813).

**Şekil:** Şekil 4.16 - 4.23

**Tip Örneği:** İskenderiye'den (Mısır) tanımlanmıştır (*holo. MPU*, foto: MPU007018!).



Şekil 4.16. *Torilis tenella*, Holotip örneği (MPU)

Bitki bir yıllık. Kök 4-6 cm x 0,5-1 mm boyutlarında. Gövde dik, 10-45 cm x 0,5-1 mm; ilk nodyumlar tüysüz ya da seyrek tüylü olmak üzere strigoz tüylü; ana gövde 4-7 nodyumlu, internodyum mesafesi uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda 2-7 cm; dallanma genellikle üst nodyumlardan, en fazla 2. dereceye kadar dallanma görülür, bazen bitki ana gövdeden ibaret olup hiç dal meydana getirmeyebilir. Taban yaprakları pinnatisekt segmentli 2-pinnat, son segment 4-6 x 2-3 mm, kenarındaki loblar 1-1,5 x 0,5 mm, şeritsi-mızraksı; yaprak (sap dahil) 4-6 x 1-2 cm, eliptik-ovate; yaprak tabanı kanatları tüysüz, 0,3-0,5 mm eninde; uçtaki yapraklar şeritsi-mızraksı segmentli 2-pinnat (Şekil 4.17), son loblar tabanda ve tepede aynı şekilde ve aynı boyutlarda olup parçalanma derecesi azalsa bile bitki homofilik görünür, bazen bir populasyon içinde tepedeki yaprak lobları hafifçe daha büyük bitkiler olsa da bu nadir bir durumdur ve taksonomik önemi yoktur. Çiçek durumu bileşik şemsiye, sap 0,5-6 cm, ışın sayısı (2) 3-12, ışın boyları belirgin bir şekilde farklı, aynı şemsiyede 1 mm ile 1,5 cm arasında ışınlar bulunabilir (Şekil 4.17); şemsiyecik sapı 1-3,5 mm, kenardakiler daha uzun, merkezdeki çiçek ve/veya meyva çok kısa saplı. Şemsiyecik 3-10 hermafrodit çiçekli, erkek çiçek bulunmaz. Brakte yok. Brakteollar şeritsi-mızraksı, 1-4 mm. Petaller beyaz, radyant değil, 1 mm'den kısa genellikle 0,5 mm. Stilus hem çiçek hem de meyva döneminde stilopodyuma eşit. Ovaryum alt durumlu, üzeri dik gloşoid diken ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplı. Meyva homokarpik, her iki merikarp da dikenli, merikarp dikenler dahil 4-7 x 3,5-4 mm, eliptik-oblong, dikenler hariç 4-5 x 0,5-0,8 mm; primer sırtlar tamamıyla silik, ancak valekulalar belirgindir (Şekil 4.20 ve Şekil 4.22.), primer sırtların olması gereken yerde, yani valekulalar ile birbirinden bariz bir şekilde ayrılmış sekonder sırtlar arasında çok seyrek ve düzenli 1 sıra tüy bulunur, sekonder sırtlar üzerindeki dikenler yassı tabanlı ve dik gloşoidler olup düzenli 1 sıra halinde yukarıya kıvrıktır (Şekil 4.20); komissural yarık geniştir; karpofor merikarplar olgunlaştığında yarılmaz, tek parça halinde kalır (Şekil 4.21).

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Nisan-Haziran.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Yol kenarlar, kayalık ve güneşli yamaçlar. Deniz seviyesinden 1650 m'ye kadar.

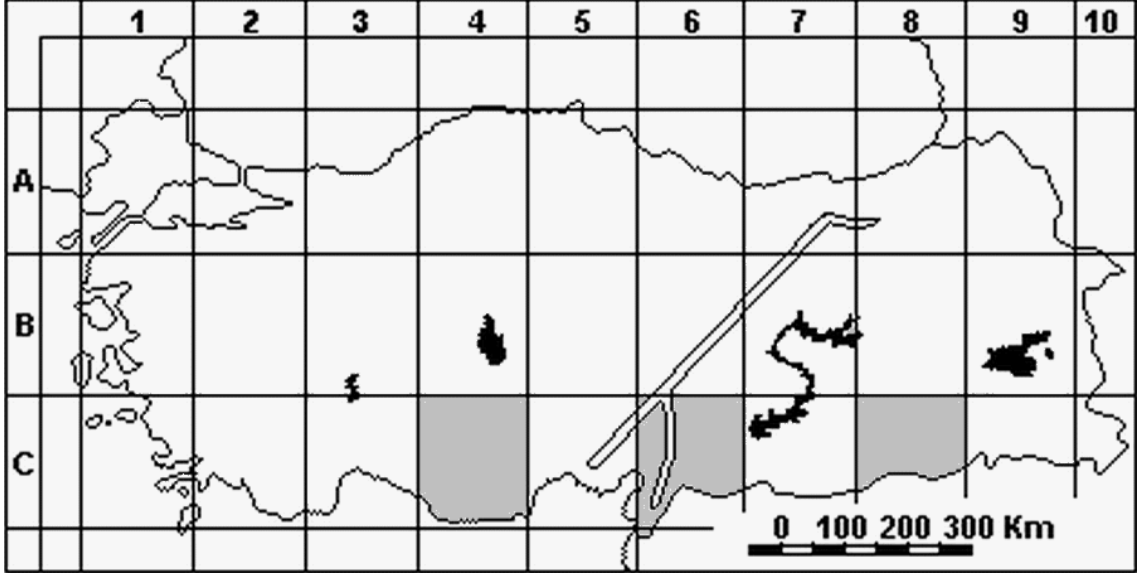


**Şekil 4.17.** *Torilis tenella*'da şemsiye çiçek durumu ve yapraklar (orijinal)

**Türkiye Yayılışı:** Güney ve Güneydoğu Anadolu. **C4** Mersin: Taşucu, Boğsak, N 36° 15 930 - E 033° 48 670, 8 v 2008, *Y.B. Güzel-573* (MKÜ!). **C6** Antakya: St. Pierre Kilisesi civarı, kayalık yamaçlar, N 36° 12 652 - E 036° 10 699, 23 iv 2006, *Y.B. Güzel-309* (MKÜ!). Gaziantep: Nurdağı, Kömürler, yol kenarı yamaçlar, 20 iv 2008, *Y.B. Güzel-550* (MKÜ!). **C8** Siirt: Botan Çayı boğazında, Siirt'ten 19 km, köprüde yol kenarında, 1646 m, 19 v 1966, *Davis-43280* (ISTO!).

**Tehlike Kategorisi:** VU

Arazi çalışmaları sırasında üç lokaliteden toplanmıştır. Ancak popülasyonları seyrek. Herbaryumlarda çok az örneğine rastlanmıştır. Dolayısıyla şimdilik endişe verici olmasa da durumu ileride koruma önlemini gerektirebilir.

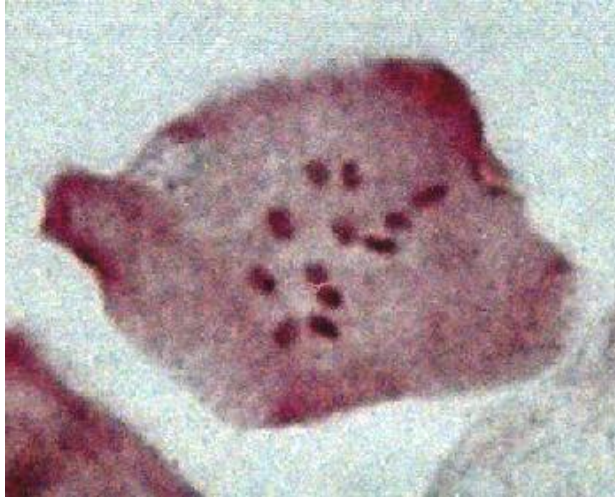


**Şekil 4.18.** *Torilis tenella*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılış ve fitocoğrafi bölgesi:** Yunanistan, Kuzey Afrika, Suriye, Kıbrıs, Kuzey Irak, Batı İran, Kafkaslar.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.19)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin 7-O-apiosylglukozit, Apigenin türevi 450 g/mol molekül kütleli Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-glukozit.



**Şekil 4.19.** *Torilis tenella*, somatik metafaz kromozomları,  $2n = 12$  (orijinal)

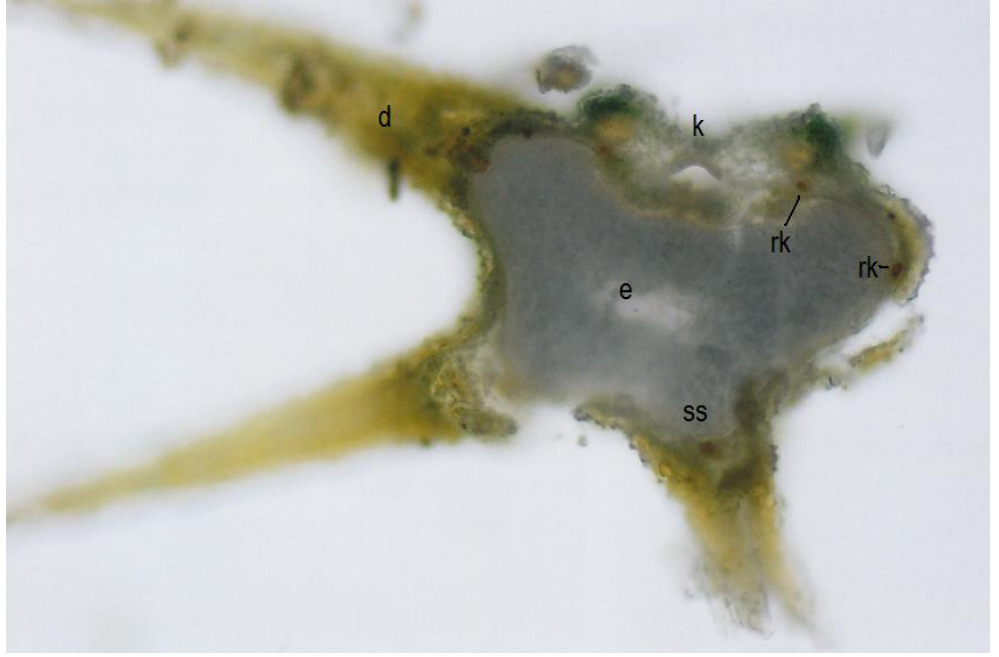
**Meyva Morfolojisi ve Anatomisi: Şekil 4.20 - 4.23**



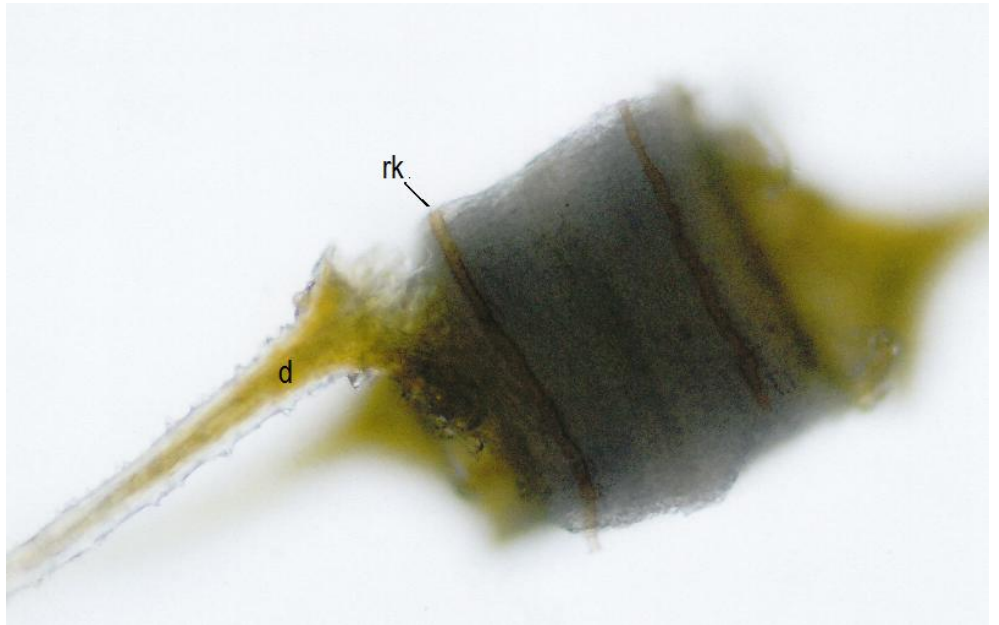
**Şekil 4.20.** *Torilis tenella*, merikarpın sırttan görünüşü (primer sırtlar tamamen silinmiş, primer sırtların olmaları gereken yerde seyrek bir tüy sırası vardır) (orijinal)



**Şekil 4.21.** *Torilis tenella*, karpofor (merikarplar olgunlaştığında tek parça halindedir) ve merikarpın karından görünüşü (dikenler tabandan yassı ve yukarı yönde kıvrıktır) (orijinal)



**Şekil 4.22.** *Torilis tenella*, merikarpın enine kesiti (morfolojik görünümünden de anlaşılacağı gibi, sekonder sırtlar belirgindir ancak primer sırtlar tamamen siliktir. Endosperm kıvrımı belirgin değildir, bu yüzden komissural bölge geniştir. Reçine kanalları, 4'ü dorsalde sekonder sırtlarda ve 2'si komissuralde olmak üzere 6 tanedir (orijinal)



**Şekil 4.23.** *Torilis tenella*, merikarpın boyuna kesitinde reçine kanalı (rk) (orijinal)

**4.1.3.3. *Torilis chrysocarpa*** Boiss. & Blanche, Diagn. Pl. Orient. ser. 2, 2:98 (1856).

**Şekil:** Şekil 4.24 - 4.36

Bitki bir yıllık. Kök 5-10 cm x 1-2 mm boyutlarında. Gövde dik, 25-60 cm x 1-2 mm; ilk nodyumlardan itibaren strigoz tüylü, ilk nodyumlarda tüylenme bazen seyrek; ana gövde 5-10 nodyumlu, internodyum mesafesi çok genç olmayan ve uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda 6-10 cm; Dallanma tabanda olmayıp genellikle 3. nodyumdan itibaren başlar, en fazla 2. dereceye kadar dallanma görülür, primer dal sayısı 4-6 kadardır, bazen bitki ana gövdeden ibaret olup hiç dal meydana getirmeyebilir. Yapraklar ilk 2-3 nodyumda 2-pinnat, yaprak (sap dahil) 6-17 x 3-9 cm eninde, oval, son segmentler pinnatifid ya da pinnatisekt parçalı, en büyük segment 1-1,5 cm x 5-7 mm, kenar lobları ortalama 3 mm derinlikte ve 2 mm eninde, mızraksı; yaprak tabanı genişçe ve yassı, kenarları boyunca 0,5 mm'den daha dar tüysüz zarsı kanatlı, kanatlar yaprak yaşlandıkça içeri doğru kıvrılırlar; sap yarım silindirik ve kanatsız, üst nodyumlardakiler sapsız. Yaprak tabanı 0,5-1,5 cm boyunda, yassı ve kenarları boyunca 0,2-0,3 mm genişliğinde tüysüz ve zarsı kanatlı; tepedeki yapraklar alt türe göre trifolyat ya da pinnatisekt segmentli 1-pinnat ve bu durumda bitki homofilik ya da heterofiliktir; yaprağın tamamı (sap ve yaprak tabanı dahil, yaprak tabanı kanatları hariç) setoz tüylü. Çiçek durumu bileşik şemsiye, sap çiçek döneminde 1,5-4 (-5) cm, meyvada 3-8 cm; ışın sayısı 2-4, ışın boyları çiçekte eşit değil 0,5-1,5 cm, meyvada hemen hemen eşit 1-2 cm, ışınlar arasındaki açı genellikle 90°'yi geçmez (Şekil 4.25).. Brakte yok veya nadiren 1. Brakteollar şeritsi-mızraksı, strigoz-setoz tüylü, 2,5-3,5 mm ve şemside kısa. Şemsiyecikte hermafrodit ve erkek çiçekler birlikte bulunur, her bir şemsiyecik 3-12 çiçekli; hermafrodit çiçeklerin erkek çiçeklere oranı 1/2-9/3, şemsiyecik kenarına doğru yerleşmiş ve sapları 1-2 (-3) mm olup meyva verirler; uzun ve dikenli ovaryumlar nedeniyle daha iri olan hermafrodit çiçeklerin dibinde olup örtüldüklerinden genellikle fark edilmeyen erkek çiçekler şemsiyecik ortalarına doğru yerleşmiş ve sapları 0,5 mm'den kısa, meyva döneminde şemsiyecik içlerinde sapları ve periant kalıntıları görülür, şemsiyecik içine bakan petaller 0,5 mm çevreye bakanlar ise 0,8 mm'ye kadar. Petal genellikle beyaz, nadiren pembe ya da mor.

Ovaryum alt durumlu, üzeri yoğun ve uzun yarı saydam gloşoid diken taslakları ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplı, aynı tüyler petallerin arka yüzünde de devam eder. Hermafrodit çiçeklerde stilus stilopodyuma eşit ya da yok, meyvaya geçişte de bu durum değişmez. Meyva heterokarpik. Çevreye bakan merikarplar uzun gloşoid dikenli, şemsiyecinin merkezine bakanlar tuberküllü ya da mercek altında fark edilecek kadar kısa gloşoid dikenli (Şekil 4.24), dikenli merikarplar diken dahil 5-7 x 4-6 mm, dikenler hariç 3 x 1 mm, şekilleri sırttan ve karından bakıldığında eliptik-orbikulat, yandan bakıldığında dikenli merikarp komissural yönde içbükey hilal şeklinde (Şekil 4.34.), tuberkulat meyva bu hilalin oyuğuna yerleşmiş yarım eliptik (Şekil 4.35.); tuberkulat meyvalar arasında steril olanların oranı yüksektir, bunlar endospermsiz oldukları için cılızdır ve üretken olanlardan ayırt edilebilir. Tuberkulat merikarplar meyva olgunlaştığında düşer. Sekonder sırtlar 4 tane ve sık diken sıraları taşımaları ile ayırt edilirler. Üzerlerinde dağınık yerleşmiş gloşoid, tabanda hafifçe basık silindirik şekilli dik ya da ucu rastgele yönlere kıvrık dikenler bulunur (Şekil 4.34.). Tuberkulat merikarpta dikenlerin yerini çok kısa ve kalın gloşoidler ya da tuberküller alır (Şekil 4.35.), Primer sırtlar silik ve 5 adet, dikenli ya da tuberküllü sekonder sırtlar arasına sıkışmış dar bir tüy hattı taşımalarıyla yerleri ayırt edilir; tuberkulat meyvalarda tüy sıraları çok seyrek olup valekulalar her iki merikarp tipinde de belirgin değildir (Şekil 4.36). Dorsal tarafta 3 primer sırt (tüy hattı) ve 4 sekonder sırt (diken ya da tuberkül hattı) bulunur. Yanlardaki sekonder sırtlar kıvrılarak komissural yönde de yer alırlar ve birer tüy hattıyla (primer sırt) sona ererler, böylelikle iki yanından birer tüy hattıyla çerçevelenmiş derince bir komissural yarı meydana gelmiş olur, tuberkulat meyvalarda daha belirgin olmak üzere genellikle kapalıdır. Karpofor merikarplar olgunlaştığında yarılmaz, tek parça halinde kalır (şekil 4.33).



**Şekil 4.24.** *Torilis chrysocarpa*, uzun dikenli heterokarp meyvalar (tuberküllü



merikarplar şemsiyecığın merkezine doğru yerleşmiştir ve fark edilmeleri için şemsiyecığın içlerine bakmak gerekir (orijinal)



**Şekil 4.25.** *Torilis chrysocarpa*, aralarındaki açı 90° den dar kısa ışınlar (orijinal)

1. Bitki heterofilik
1. Bitki homofilik

subsp. *chrysocarpa*  
subsp. *anatolica*

***Torilis chrysocarpa* subsp. *chrysocarpa***

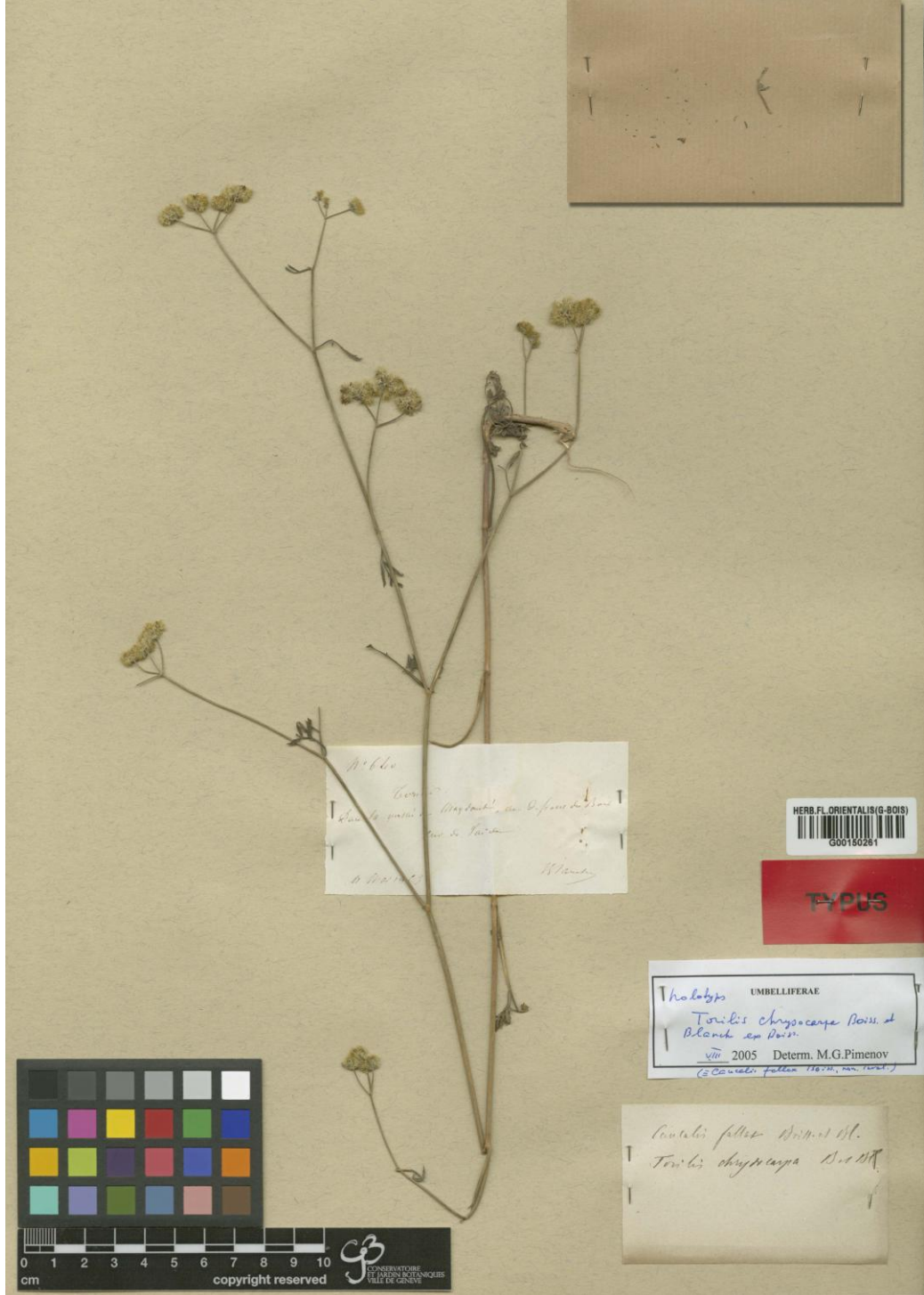
**Sinonimleri:** *Torilis heterosperma* Stev. in Bull. Soc. Nat. Mosc. (1856); *Caucalis fallax* Boiss. & Blanche in Boiss., Fl. Or., 2: 1086 (1872); *C. chrysocarpa* (Boiss. & Blanche) Bornm. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien xlviii. 594 (1898) (G-BOISS., foto!); *Torilis leucotricha* Pau, Trab. Mus. Nac. Ci. Nat. Ser. Bot. 14: 29 (1918); *T. leucorhaphis* Rech. f. & H. Riedl., Anz. Math. Nat. Kl. Österr. Akad. Wiss., 98: 223 (1961).

**Şekil:** Şekil 4.26 - 4.28

**Tip Örneği:** Syria: Saida, Blanche (*holo.* G-BOISS., foto: G00150261!)

Ortadaki nodyumlarda yapraklar 1-pinnat, pinnatisekt segmentler şeritsi, testere dişli. Son nodyumda veya son 2-3 nodyumda yaprak trifolyat, segment kenarı testere dişli, mızraksıdan şeritsiye kadar. Yaprak (sap dahil) 2-4 x 1-2 cm, orta yaprakçık

genelde diğer ikisinden uzun, 15-35 mm x 2-5 mm, diğer iki yaprakçık eşit, 10-15 x 1-2 mm. Bazen heterofili daha da ileriye gider ve trifolyat yaprağın üzerindeki nodyumda 5-15 x 0,5-1 mm, mızraksı, tam kenarlı ya da testere dişli 1 basit yaprak bulunur.



Şekil 4.26. *Torilis chrysocarpa*, Holotip örneği (G-BOISS, G00150261)

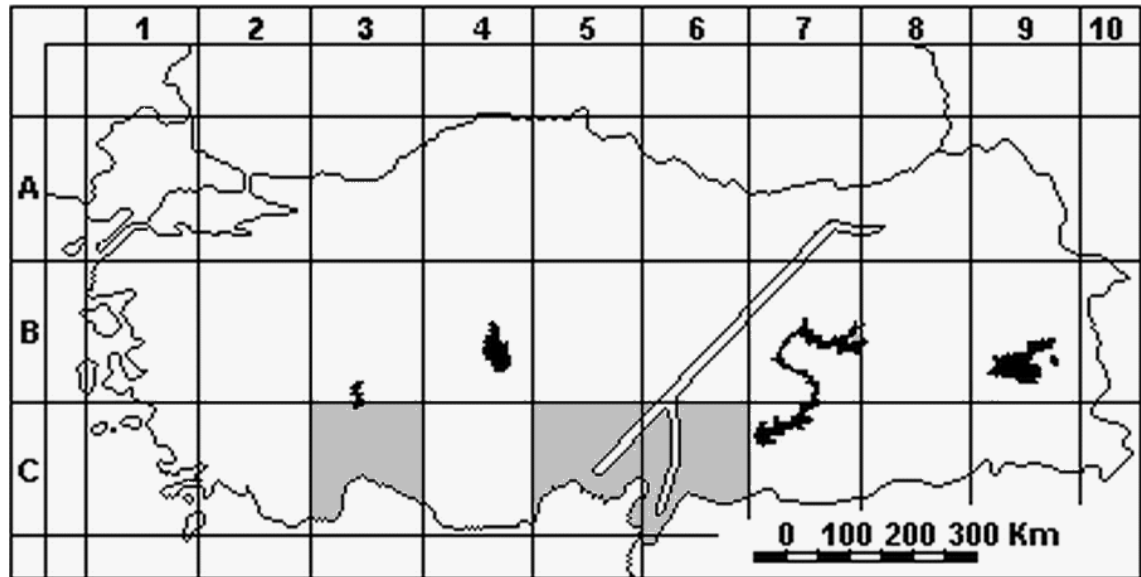
**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Nisan-Haziran.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Maki, *Pinus* orman altı, gölge yamaçlar. 300-1.100 m.

**Tehlike Kategorisi:** LC

Farklı lokalitelerden tespit edilebilmiştir ve popülasyonları sıktır, dolayısıyla durumu endişe verici değildir.

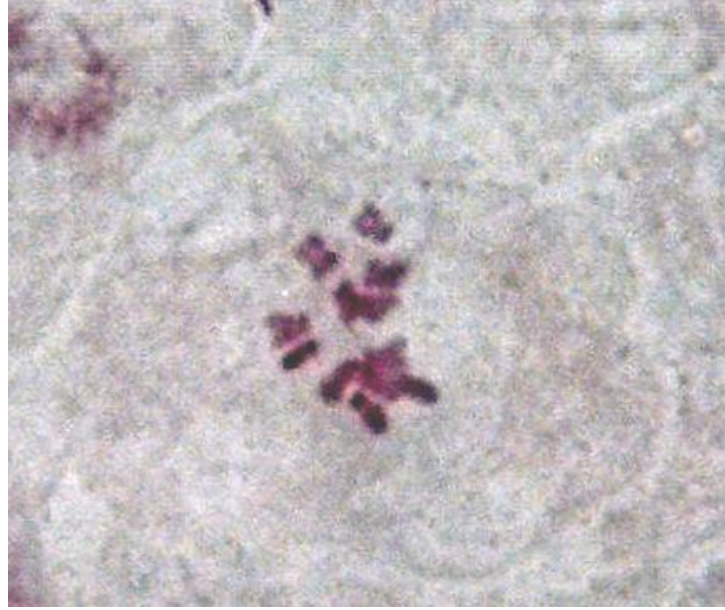
**Türkiye yayılışı:** Güney Anadolu. **C3** Antalya: Antalya-Burdur Kırkgöz Bataklığı karakol karşısı, anakaya kalker, çok iyi maki, ca. 290 m, 7 v 1972, *R. Çetik*-3659 (ANK!). Antalya: Akseki, N 36° 53 477 - E 031° 47 726, *Pinus* orman altı, 9 vi 2006, *Y.B. Güzel*-446 (MKÜ!). **C5** Mersin: Erdemli, Limonlu Lemas vadisi, N 36° 59 303 - E0 34° 34 316, 15 v 2005, *Y.B. Güzel*-142 (MKÜ!). Mersin: Gözne, N 36° 58 884 - E 034° 34 388, yamaçlar, 14 v 2005, *Y.B. Güzel*-30 (MKÜ!). Adana: Karsantı-Akören, Değirmencik mevkii, maki, kalker anakaya, ca. 900 m, 25 v 1973, *E. Yurdakulol*-1934 (ANK!). **C6** Kahramanmaraş, Erince Dağı, 1000-1100 m, 6 vi 1988, *Rhus coriaria* açıklıkları, *H. Duman*-1990 (GAZİ!). Hatay: Antakya, Döver Köyü, yol kenarları yamaçlar, maki, 24 iv 2005, *Y.B. Güzel*-08 (MKÜ!). Hatay: Antakya, Batıyaz, N 36° 09 637 - E 036° 00 731 , 10 vi 2006, *Y.B. Güzel*-388 (MKÜ!).



**Şekil 4.27.** *Torilis chrysocarpa* subsp. *chrysocarpa*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılış ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Irak, Suriye, Kıbrıs, Fas.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.28)



**Şekil 4.28.** *Torilis chrysocarpa* subsp. *chrysocarpa*, somatik metafaz kromozomları,  $2n= 2$  (orijinal).

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin türevi 450 g/mol molekül kütleli, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Luteolin 480 g/mol molekül kütleli (luteolin monoglukozit), Luteolin 418 g/mol molekül kütleli, Chrysoeriol 7-O-rutinozit, Chrysoeriol 7-O-glukozit.

*Torilis chrysocarpa* subsp. *anatolica* Güzel & Aktoklu, **subsp. nov.**

**Şekil:** Şekil 4.29 - 4.32

**Tip Örneği:** C6 Hatay: Harbiye-Yayladağ yolu, N 36° 06 996 - E 036° 09 915, *Crataegus* popülasyonu altından, 350m, 21 v 2006, Y.B. Güzel-331 (MKÜ!).

Tepedeki yapraklar taban yapraklarıyla hemen hemen aynı görünümde. Yapraklar (sap dahil) 2-4 x 1-3 cm, oval, 1-pinnat, derin pinnatisekt parçalı. Yaprakçıklar 1-1,5 cm boyunda ve 3-5 mm eninde, lobları 2-3 mm x 2-3 mm.



Şekil 4.29. *Torilis chrysocarpa* subsp. *anatolica*, Holotip örneği (orijinal)



**Şekil 4.30.** *Torilis chrysocarpa* subsp. *anatolica*, terminal yapraklar ve şemsiye (orijinal)

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Nisan-Haziran.

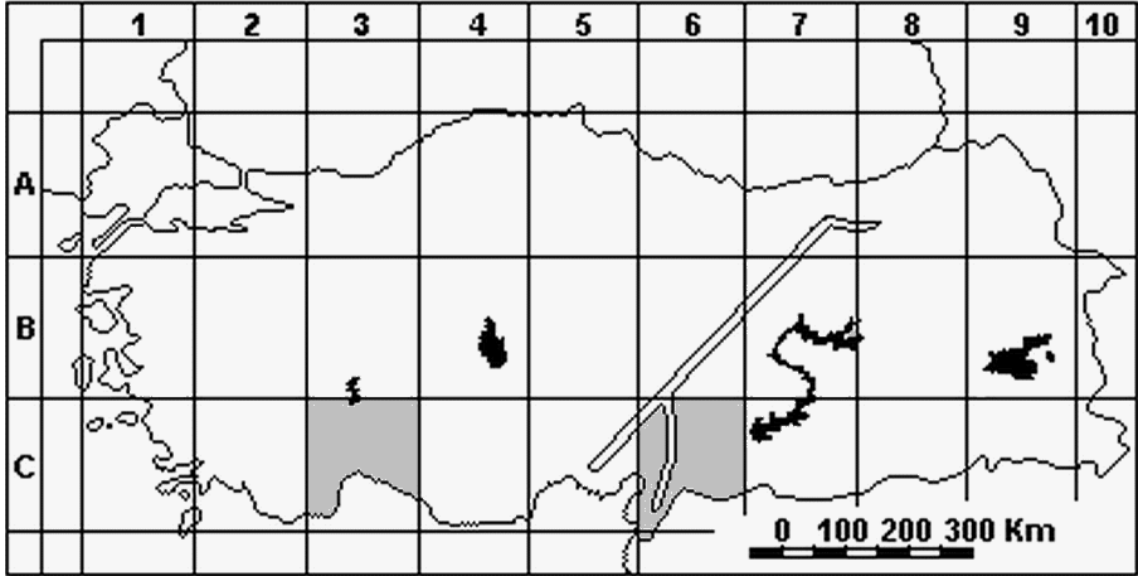
**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Kalkerli gölge yamaçlar, maki örtü altı, 150-600 m.

**Tehlike Kategorisi:** EN

Sadece bir lokaliteden tespit edilebilmiştir. Bu lokalitedeki populasyon çok bireyden oluşmasına rağmen, 2007 yılından sonra yol yapımı nedeniyle oldukça zarar görmüştür. Herbaryum ziyaretlerinde bir lokaliteden daha toplandığı kaydedilmiştir. Durumu tehlikededir.

**Türkiye Yayılışı:** **C3** Antalya: Kemer, Kesme boğazı, derin kalker vadisi, 150-600 m, *P. brutia-Cupressus sempervirens* ormanı, 12 v 1978, H. Peşmen & Ş. Kaplan-3854 (HUB!). **C6** Hatay: Antakya, Harbiye-Yayladağ Yolu, N 36° 00 909 - E 036° 13 471, *Crataegus* populasyonu altından, 21 v 2006, Y.B. Güzel-335 (MKÜ!).

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Endemik. Doğu Akdeniz elementi.



Şekil 4.31. *Torilis chrysocarpa* subsp. *anatolica*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.32)



Şekil 4.32. *Torilis chrysocarpa* subsp. *anatolica*, somatik metafaz kromozomları,  $2n=12$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin türevi 450 g/mol molekül kütleli, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Luteolin 480 g/mol molekül kütleli (luteolin monoglukozit), luteolin 418 g/mol molekül kütleli, Krizoeriyol 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-glukozit.

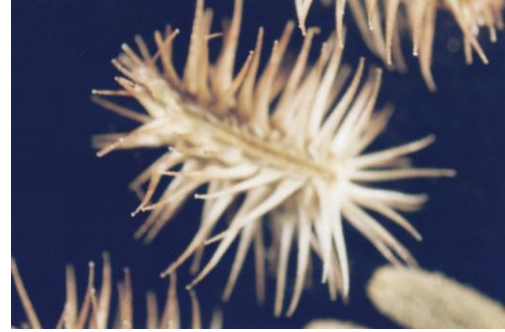
**Meyva Morfolojisi ve Anatomisi:** Alt türlerin meyva morfolojisi ve anatomisi arasında bir fark gözlenmemiştir. Bu nedenle alt türlerden birine ait fotoğraflar türün meyva morfolojisi ve anatomisini temsilen aşağıda verilmiştir (Şekil 4.33 - 4.36):



**Şekil 4.33.** *Torilis chrysocharpa*, bir şemsiyecikte olgun meyvalar düştükten sonra kalan tek parça halindeki karpoforlar (orijinal)



1



2



3

**Şekil 4.34.** *Torilis chrysocharpa*, dikenli merikarp. 1. Sırttan, 2. Komissuralden ve 3. Yandan görünümü (dikenler diğer türlere kıyasla düzensiz yönelimli, silindirik, uzun ve sıktır. Yandan bakılınca, dikenli merikarp tuberküllü olanı kavrayıp dikenleriyle hafifçe örtecek şekilde içbükeydir) (orijinal)





**Şekil 4.35.** *Torilis chrysocarpa*, tuberküllü merikarp ve tutunmuş olduğu karpofor (sık tuberkül-kısa gloşoid sıraları arasında sıkışmış tüy sıraları seçilebilir) (orijinal)



**1**



**2**

**Şekil 4.36.** *Torilis chrysocarpa*, **1.** Dikenli merikarp, **2.** Tuberküllü merikarp (primer ve sekonder sırtlar (ss) her iki merikarpta da indirgenmiştir. Dikenli merikarpta sekonder sırtların yerini diken (d) sıraları belli eder, tuberküllü (tu) olanda tamamen siliktir. Reçine kanalları (rk) her iki merikarpta da sırtta 4, komissuralde 2 adettir. Her iki merikarpta da endosperm kıvrımı ileri derecededir (orijinal)

**4.1.3.4. *Torilis purpurea* (Ten.) Guss., Florae Siculae Prodrumus 1:325 (1827).**

**Şekil:** Şekil 4.37 - 4.50

Bitki bir yıllık. Kök 6-15 cm x 1-2 mm boyutlarında. Gövde dik, 14-80 cm boyunda, 1-2 mm eninde; ilk nodyumlarda seyrek strigoz tüylü, bazen ilk 1-3 nodyumda hiç tüy bulunmaz; ana gövde 6-11 nodyumlu, internodyum mesafesi çok genç olmayan ve uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda 6-11 cm; tabanda dallanma yok, genellikle 3. nodyumdan itibaren başlar, en fazla 2. dereceye kadar dallanma görülür, bazen bitki ana gövdeden ibaret olup hiç dal meydana getirmeyebilir. Yapraklar ilk 2-3 nodyumda 2-pinnat, yaprak (sap dahil) 4-15 x 3-9 cm, oval, son segmentler pinnatifid parçalı, en büyük segment 5-15 x 3-7 mm, kenarındaki loblar ortalama 3 x 2 mm, mızraksı; yaprak tabanı genişçe ve yassı, kenarları boyunca 0,5 mm'den daha dar tüysüz zarsı kanatlı, yaprak yaşlandıkça kanatlar içeri doğru kıvrılır; yaprak sapı yarım silindirik ve kanatsız, üst nodyumlardaki yapraklar sapsız, tabanı 0,2-1 cm boyunda, yassı ve kenarları boyunca 0,2-0,3 mm eninde tüysüz zarsı kanatlı, uç yaprakçıklar alt türe göre trifolyat ya da pinnatisekt segmentli 1-pinnat, bu durumda bitki homofilik ya da heterofilik; yapraklar (sap ve yaprak yabanı dahil, yaprak tabanı kanatları hariç) setoz tüylü. Çiçekdurumu bileşik şemsiye, sap çiçek döneminde 1-8 cm, meyvaya geçince 1-10 cm, ışın sayısı 2-4, ışın boyu çiçekli dönemde eşit değil ve 5-15 mm, meyvalı dönemde hemen hemen eşit ve 10-25 mm, ışınlar arasındaki açı genellikle 90°'den büyük (Şekil 4.37). Şemsiyecikte hermafrodit ve erkek çiçekler bir arada (Şekil 4.38), 2-11 çiçekli. Hermafrodit çiçeklerin erkek çiçeklere oranı (1/5-) 2/9-5/3 arasında değişir. Hermafrodit çiçekler şemsiyecığın kenarına doğru yerleşmiş, 1-2 mm saplı ve meyva verirler, erkek çiçekler şemsiyecığın orta kısmında yerleşmiş, 0,5 mm'den kısa saplı (Şekil 4.38), meyva döneminde şemsiyecığın iç kısmında erkek çiçek sapları ve periant kalıntıları görülür. Brakte yok, nadiren 1 tane olabilir. Brakteoller şeritsi-mızraksı, strigoz-setoz tüylü, (2-) 3-5 mm ve şemsiyeciklerden kısa. Petaller beyaz, pembe ya da mor, pembe ya da mor olduğunda bu renk ovaryumda ve genç meyvada da görülür; şemsiyecığın içe bakan petalleri 0,5 mm, dışa bakanları ise 1 mm'ye kadar, hafifçe radyant. Alt durumlu ovaryumun üzeri yoğun bir şekilde saydam, kısa gloşoid

diken taslaklarıyla ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplı; Hermafrodit çiçeklerde stigma aşağı yukarı sapsız, meyvada da bu durum değişmez. Meyva homokarpik, dikenler kısa ve dik (Şekil 4.47, Şekil 4.49.), dikenler dahil merikarp 5-6 x 3-4 mm, dikenler hariç 4 x 1,5 mm, şekilleri sırttan ve karından eliptik-orbikulat (Şekil 4.47), yandan yarı eliptik. Sekonder sırtlar 4 adet ve diken taşımalarıyla belirgin, primer sırtlar 5 adet ve silik, sık tüy hatları taşırlar, valekulalar tüy ve diken sıralarını ayıran koyu renk çizgiler şeklinde ayırt edilebilir, dorsal tarafta 3 primer sırt (tüy hattı) ve 4 sekonder sırt (diken ya da tuberkül hattı) bulunur, yanlardaki sekonder sırtlar kıvrılarak komissural yönde de yer alır ve birer tüy hattıyla (primer sırt) sona erer, böylelikle iki yanından birer tüy hattıyla çerçevelenmiş derince bir komissural yarık meydana gelmiş olur, karpofor merikarplar olgunlaştığında 1/3-1/5 oranında yarılr (Şekil 4.46)..



**Şekil 4.37.** *Torilis purpurea*, 90° den geniş açılı uzun ışınlar ve homokarpik kısa dikenli meyvalar (orijinal)



**Şekil 4.38.** *Torilis purpurea*, şemsiyecığın merkezinde erkek çiçekler ve kenarlarında petallerini henüz dökmüş ya da dökmekte olan hermafrodit çiçeklerden

	gelişen meyvalar (orijinal)	
1. Bitki homofilik		subsp. <i>purpurea</i>
1. Bitki heterofilik		subsp. <i>heterophylla</i>

***Torilis purpurea* subsp. *purpurea***

**Sinonimleri:** *Torilis africana* (Thunb.) Spreng., Pl. Min. Cogn. Pug. 2:55 (1815); *Caucalis purpurea* Ten., Corso Bot. Lez. 2:209 (1823); *Torilis homophylla* Stapf & Wettst. ex Stapf in Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl., 51:372 (1886); *Caucalis homeophylla* Coincy in Bull. Herb. Boissier 4:571-573 (1896); *Torilis elongata* (Hoffm. & Link) Samp. in Anais Acad. Polytechn. Porto, 14:154 (1921); *T. triradiata* (non. Post) Lindberg f., Iter Cypr., 25 (1946); *T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *elongata* (Hoffm. & Link) Cannon in Feddes Repert., 79:62 (1968); *T. homoeophylla* Calest. in Martelli, Webbia, 255.

**Şekil:** Şekil 4.39 - 4.41

**Tip Örneği:** Napoli'den (İtalya) tanımlanmış, belli bir tip örneği yok.

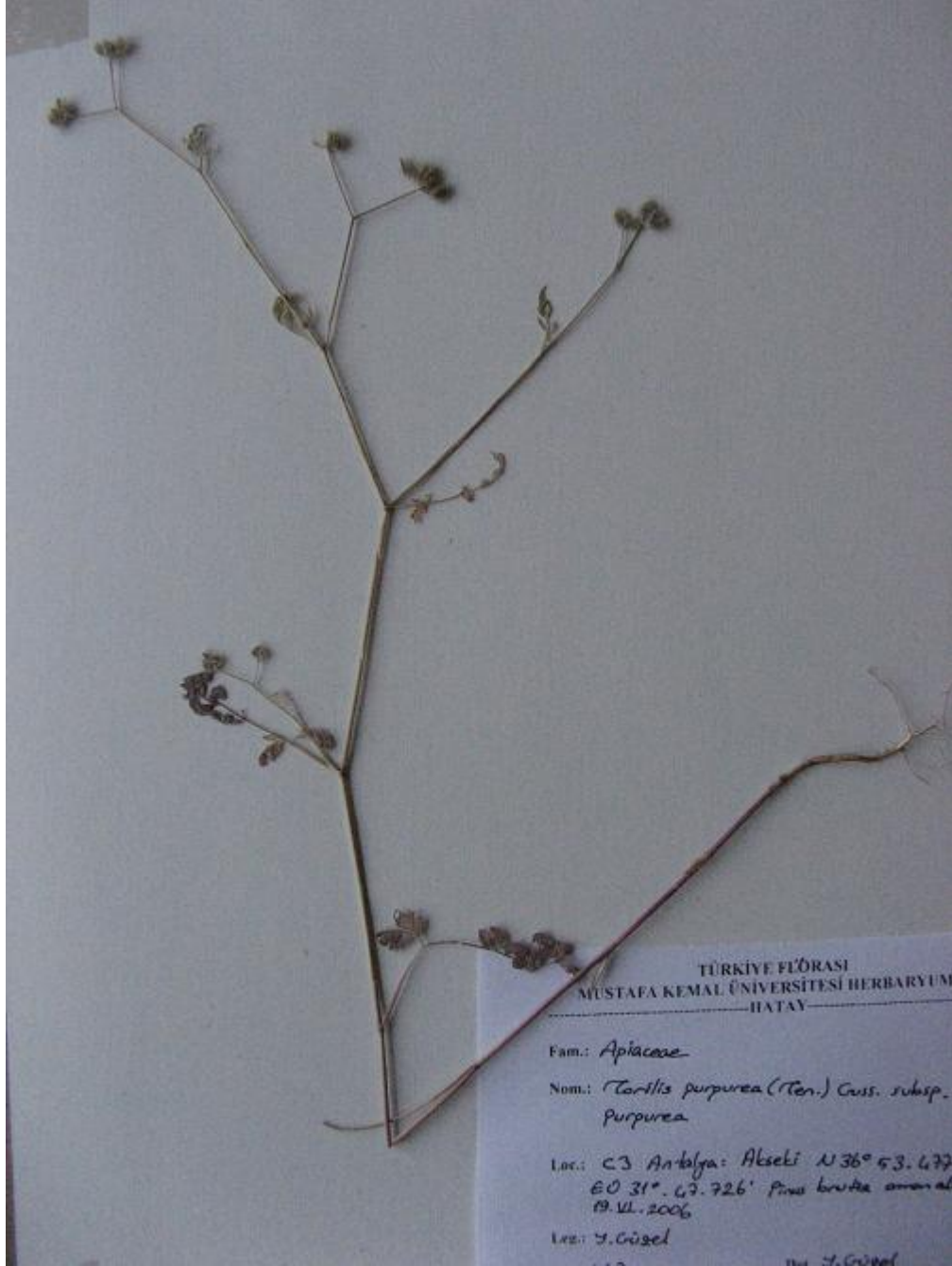
Tepedeki yapraklar tabandakilerle hemen hemen aynı görünümde ancak daha küçük ve seyrek, 1-pinnat, pinnatisekt parçalı, yaprakçıklar 5-15 x 2-5 mm, lobları 2-3 x 2-3 mm.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Temmuz.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Maki, gölge kayalık yamaçlar. 250-950 m.

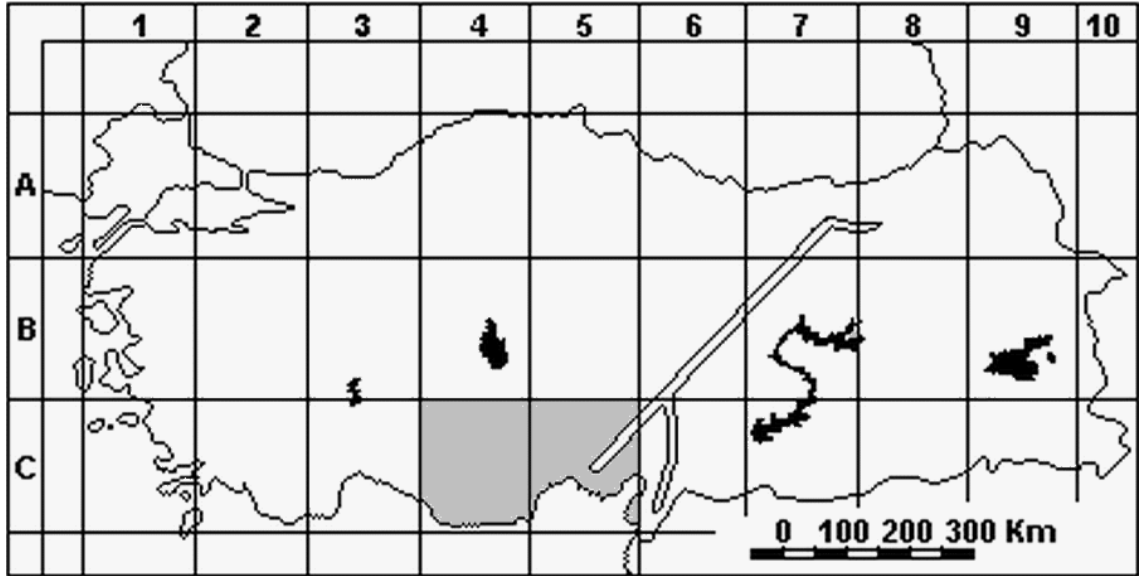
**Tehlike Kategorisi:** VU

Az lokaliteden bilinmesi nedeniyle tehlike kategorisi zarar görebilir olarak seçilmiştir.



Şekil 4.39. *Torilis purpurea* subsp. *purpurea*, herbarium örneği (orijinal)

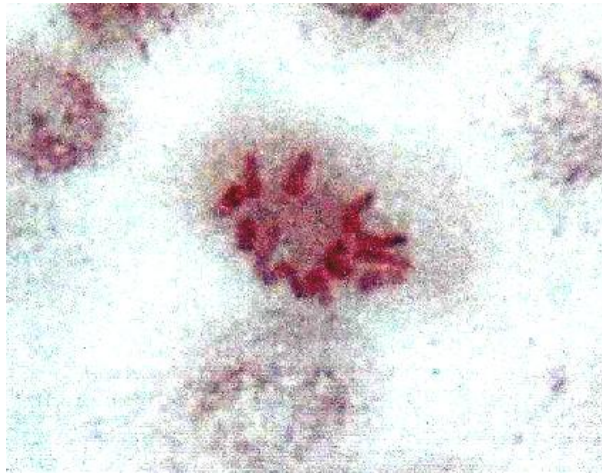
**Türkiye Yayılışı:** C4 Antalya: Akseki, N 36° 53 477 - E 031° 47 726, 19 vi 2006, Y.B. Güzel-420 (MKÜ!). C5 Mersin: Erdemli, Limonlu Lemas vadisi N 36° 59 303 - E 034° 34 316 15 v 2005, Y.B. Güzel-147 (MKÜ!). Mersin: Gözne, N 36° 58 325 - E 034° 34 312, yamaçlar, 14 v 2005, Y.B. Güzel-140 (MKÜ!).



**Şekil 4.40.** *Torilis purpurea* subsp. *purpurea*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Güney Avrupa, Suriye, Kıbrıs, Kuzey Afrika, İran.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.41)



**Şekil 4.41.** *Torilis purpurea* subsp. *purpurea*, somatik metafaz kromozomları,  $2n = 12$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-glukozit, Lu 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit.

*Torilis purpurea* subsp. *heterophylla* (Guss.) Güzel & Aktoklu **comb. et stat. nov.**

**Sinonimleri:** *Torilis heterophylla* Guss., Fl. Sic. Prod. 1:326 (1827); *T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *heterophylla* (Guss.) Thell. in Hegi, Ill. Fl. Mitteleur. 5, 2:1057 (1926); *T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *purpurea* (Ten.) Hayek, Prodr. Fl. Penins. Balcan., 1:1057 (1927); *T. africana* Spreng. var. *heterophylla* (Guss.) Reduron, Ombellif. France 5:2490 (2008). *Caucalis infesta* subsp. *heterophylla* (Guss.) Ball, J. Linn. Soc. Bot. 16(95):479 (1878); *Torilis infesta* subsp. *heterophylla* (Guss.) Bonnier, Flore Complète Illustrée en Couleurs de France, Suisse et Belgique 4:84 (1921).

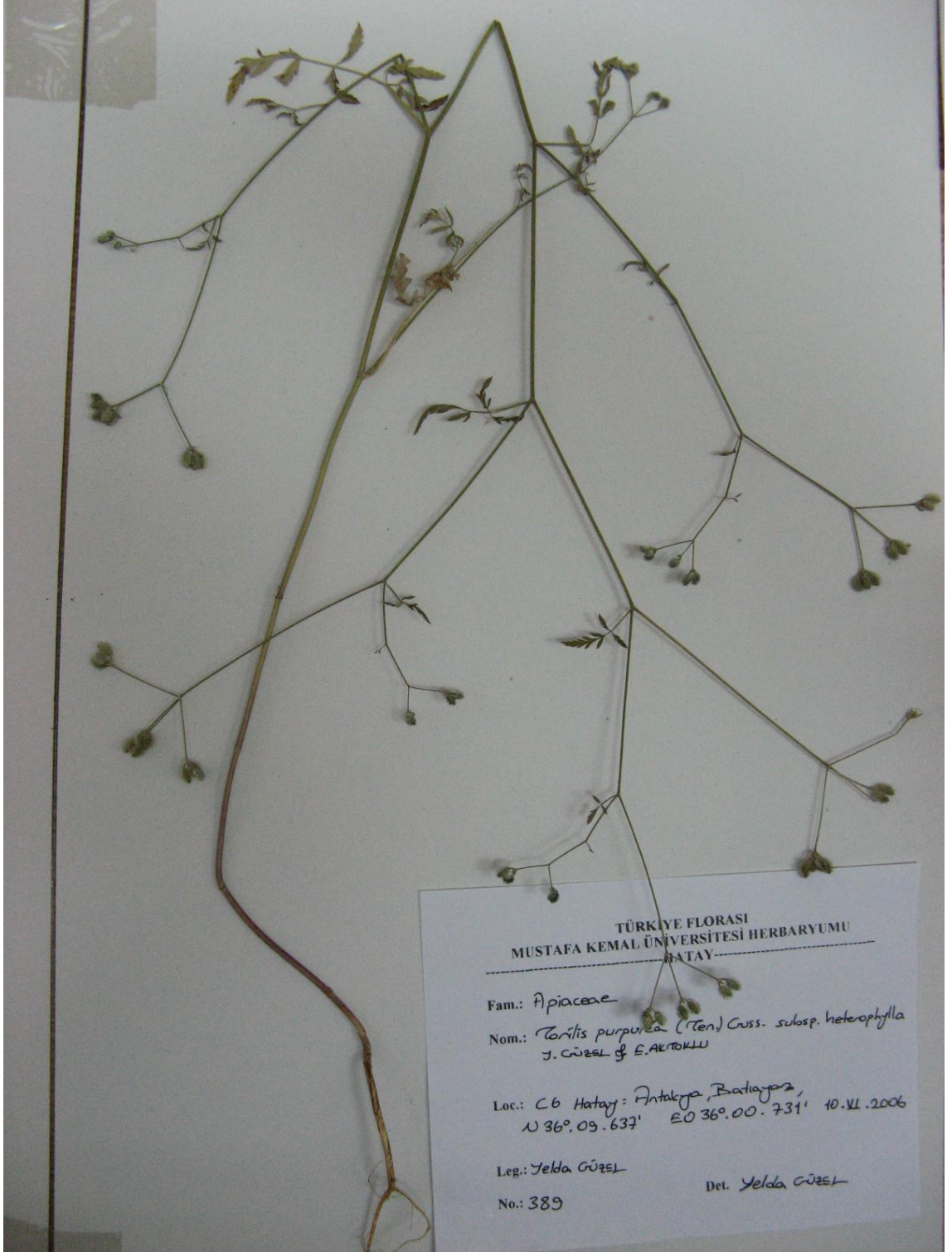
**Şekil:** Şekil 4.42 - 4.45

**Tip Örneği:** In dumetis glareosis montosis; Monti di Mistretta, e di Cannata, Nocelle di Polizzi (Sicilya, İtalya).

Yaprak parçalanması tepedeki nodyumlarda trifolyat ya da basit yapraklara kadar dereceli olarak azalırken yaprak boyutları da bariz bir şekilde küçülür. Son nodyumdaki yaprak trifolyat ise 5-17 (-25) mm boyunda (sap dahil), 3-10 mm eninde, yaprakçıklar oblongdan şeritsiyeye kadar, genellikle tam kenarlı, bazen testere dişli; orta yaprakçık 0,3-1,5 x 1,5-2 mm, diğer iki yaprakçık 2-4 mm x 1-2 mm; son nodyumdaki yaprak basit ise 5-10 x 0,5-1 mm, şeritsi ve tam kenarlı, tepeye yakın nodyumlarda 3-5 x 1-3 cm, tam kenarlı ya da testere dişli ve büyük trifolyat yapraklı, bu yapraklarda orta yaprakçık mızraksı, 20-40 x 1-3 mm, diğer yaprakçıklar da mızraksı ve 10-15 x 1-2 mm, bazı durumlarda son nodyumundaki 1-pinnat yapraktan küçük trifolyat ya da basit yaprağa aniden geçilir.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Temmuz.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** *Pinus* orman altı, maki, kalkerli ve kayalık yamaçlar. 250-950 m.



Şekil 4.42. *Torilis purpurea* subsp. *heterophylla*, herbarium örneği (orijinal)





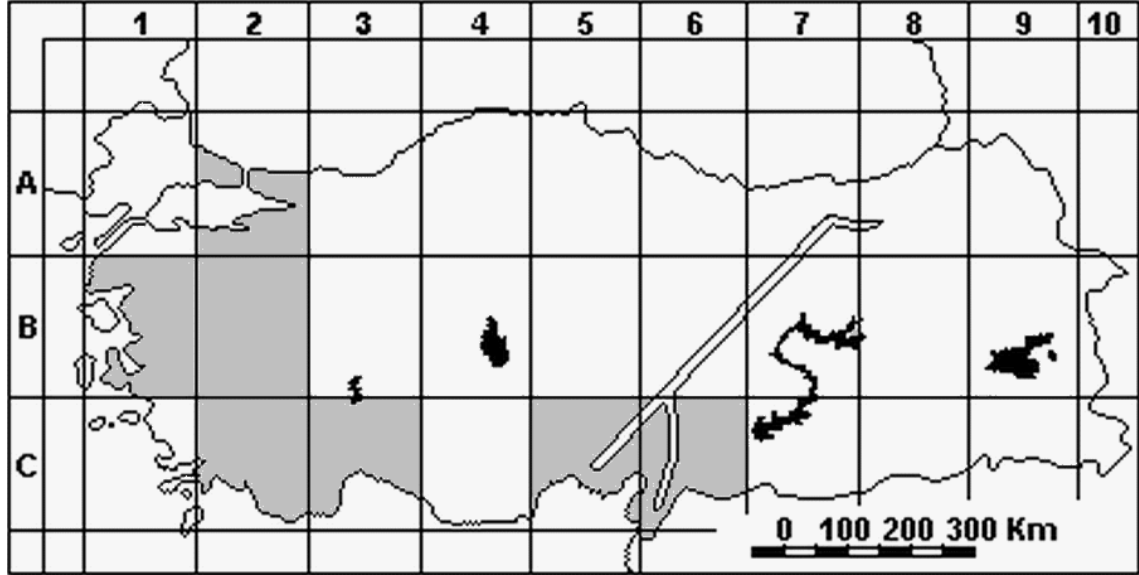
**Şekil 4.43.** *Torilis purpurea* subsp. *heterophylla*, şemsiyecik ve tepe yaprağı (orijinal)

**Tehlike Kategorisi:** LC

Geniş yayılışlıdır ve sık populasyonlar oluşturur. Bu nedenle durumu endişe verici değildir.

**Türkiye Yayılışı:** Kuzeybatı, Batı ve Güney Anadolu. **A2** Bursa: Uludağ, Gökdere, 28 vi 1944, *M. Heilbronn*-3433 (ISTF!). **B1** Balıkesir: Marmara adası, güney cephe, sırtlar, 550 m, 17 vi 1968, *A. Baytop* & *T. Avcıgil*-13733 (ISTE!). **B2** Uşak: Banaz, Murat Dağı, Gürlek, tarla kenarı, 1000 m, 14 ix 1978, *A. Çırpıcı*-32831 (ISTF!). **C2** Denizli: Denizli-Kazıkbeli yolu, Karatepe Gökkaya ağaçlandırma sahası, 750 m, 7 vi 1973, *A. Baytop* & *E. Tuzlacı*-25484 (ISTE!). Denizli: Honaz'ın 4-5 km kuzeydoğusu, dere kenarı, 13 vi 1973, *E. Tuzlacı*-25919 (ISTE!). Muğla: Köyceğiz, Ekincik köyü, Sandallı yepe, 10-500 m, makilik, kalkerli arazi, 19 v 1991, *A. Güner*-9101, *M. Vural*, *H. Şağban* (HUB!). Muğla: Köyceğiz, Sultaniye, Ülemez Tepesi, 880-950 m, kızılçam ormanı ve açıklığı, kalkerli arazi, 23 v 1991, *A. Güner*, *M. Vural*, *H. Şağban*-AG-9253A1601(GAZİ!). Muğla: Marmaris, Çamlı köyü-Sedir adası yolu, 02 v 2007, *Y.B. Güzel*-527 (MKÜ!). **C3** Antalya: Akseki, Güzelsu, *Pinus* orman altı, 930 m, 36° 53 477 - E 031° 47 726, *Y.B. Güzel*-443 (MKÜ!). **C5** Mersin: Erdemli, Limonlu Lemas vadisi, N 36° 34 685 - E 034° 12 963, 15 v 2005, *Y.B. Güzel*-144 (MKÜ!). Adana: Aladağ, Eğni, Keçi Kalesi, S Bakı, N 37° 36 219 - E 035° 37 727, 1350 m, 10 vi 2006, *E. Aktoklu* (MKÜ!). **C6** Hatay: Yayladağı, Kışlak Köyü, Yazı çevresi, 18 vi 1997, *M.*

*Keskin-78071 (ISTE!)*. Hatay: Antakya, Batıyaz, N 36° 09 637 - E 036° 00 731, 10 vi 2006, *Y.B. Güzel-389*, 418 (MKÜ!).



**Şekil 4.44.** *Torilis purpurea* subsp. *heterophylla*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Güney Avrupa, Suriye, Kıbrıs, Kuzey Afrika, İran.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.45)



**Şekil 4.45.** *Torilis purpurea* subsp. *heterophylla*, somatik metafaz kromozomları,  $2n=12$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-glukozit, Lu 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit.

**Meyva Morfolojisi ve Anatomisi:** Alt türlerin meyva morfolojisi ve anatomisi arasında bir fark gözlenmemiştir. Bu nedenle alt türlerden birine ait fotoğraflar türün meyva morfolojisi ve anatomisini temsilen aşağıda (Şekil 4.46 - 4.50) verilmiştir:



**Şekil 4.46.** *Torilis purpurea*, olgun meyvalar ve 1/3 yarılmış karpofor (orijinal)



**Şekil 4.47.** *Torilis purpurea*, merikarpın sırttan görünüşü (orijinal)



**Şekil 4.48.** *Torilis purpurea*, merikarpın komissuralden görünüşü (orijinal)



**Şekil 4.49.** *Torilis purpurea*, komissural yarığın kenarındaki tüyler ve silindirik, kalın, dik ve kısa gloşioid dikenler (orijinal)



**Şekil 4.50.** *Torilis purpurea*, merikarpın enine kesiti (primer ve sekonder sırtlar siliktir. Sekonder sırtlar, dikenlerin ve reçine kanallarının yerleşmiş olduğu bölgelere denk gelirler. Endosperm geniştir ve derin bir kıvrım yapmıştır. Reçine kanalları 4 dorsalde, 2 komissuralde (endosperm kıvrımının kenarında) olmak üzere 6 tanedir. Komissural tarafta olan reçine kanalları diğerlerinden daha geniştir (orijinal)

**4.1.3.5. *Torilis nodosa* (L.) Gaertn., Fruct. Sem. Pl. 1: 82, t. 20, f. 6 (1788).**

**Sinonimleri:** *Tordylium nodosum* L., Species Plantarum 1:240 (1753); *Caucalis nodosa* (L.) Scop., Fl. Carniol., ed. 2. 1:192 (1771); *C. nodosa* Huds., Fl. Angl. Ed. 2, 114 (1778); *C. nodiflora* Lam., Fl. Fr. III, 424 (1778); *C. hispanica* Lam., Encycl. (Lam.) 1(2):658 (1785); *C. lappulacea* Poepp. ex DC. Prodr. (DC.) 4: 219 (1830); *Lappularia nodosa* Pomel, Nouv Mat. Fl. Atl., 150 (1874); *Torilis nodiflora* Bub., Fl. Pyren. II, 406 (1900); *Daucus nodosa* E.H.L. Krause in Sturm., Fl. Deutschl. Ed. 2, XII, 137 (1904).

**Şekil:** Şekil 4.51 - 4.58

**Tip Örneği:** Galya (Fransa) ve İtalya'dan tanımlanmış (Hb. Linn, 337/6).

Bitki bir yıllık. Kök 4-15 cm x 1-2 mm boyutlarında. Gövde yükselici ya da yatık, 6-56 cm boyunda, 1-2 mm eninde, strigoz tüylü; ana gövde 4-7 nodyumlu, internodyum mesafesi çok genç olmayan ve uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda (2-) 5-10 cm; dallanma tabandan ya da değil, genellikle vejetatif dönemde rozet oluşturur, meyva döneminde tabanda rozetten kalma yaprak sapı kalıntıları görülebilir, ayrıca bitki çok nadiren dallanmayan ve rozet oluşturmayan sadece ana gövdeden ibaret olabilir, genellikle 2. veya 3. dereceye kadar, özellikle tabandan dallananlarda 3. dereceye kadar dallanma görülür. Taban yaprakları (sap dahil) 4-24 cm x 2-9 cm, eliptik-oval, 2-pinnat, pinnatisekt segmentli, segmentler 8-10 x 5 mm, eliptik-oval, kenar lobları 3-6 x 1-1,5 mm ve mızraksı, ya da 3-pinnat olup son loblar 1-2 x 0,5-1 mm, taban yaprak; yaprak tabanı kanatları 0,3-0,5 mm eninde, tabandakilerde tüysüz, orta ve tepedeki yapraklarda tüylüdür; tepedeki yapraklar tabandakilerle aynı görünümlü, 2-pinnat, pinnatifid segmentli, segmentler 3-6 x 2-4 mm, eliptik-oval, kenar lobları yaklaşık 2 x 1 mm ve mızraksı, bazen tepedeki yaprağın son segmentleri pinnatifid parçalanmaz, mızraksı, 3-4 x 1-2 mm, tam kenarlı segmentler olarak kalır. Çiçek durumu bileşik şemsiye, sap 2-4 mm, şemsiyede ışın sayısı 2-4, ışınlardan biri en çok 2 mm diğerleri en çok 1 mm uzunlukta. Şemsiyeciklerde kenardaki çiçekler en çok 1 mm saplı, ortadakiler sapsız, çiçek durumu yaprakların karşısında yoğun ve sapsız bir çiçek (ya da meyva kümesi) olarak görünür. Brakte yoktur. Brakteollar çiçek döneminde 4-6 x 0,5-1 mm, şeritsi ve strigoz tüylü olup şemsiyeden uzundur. Şemsiyecikler 3-10 adet hermafrodit çiçekli,

erkek çiçek yok. Petaller beyaz, yaklaşık 0,5 mm. Stigma çiçek ve meyva döneminde çok kısa saplı. Ovaryum alt durumlu, üzeri dik gloşioid dikenler ve bunların arasında setoz tüy sıralarıyla kaplı. Şemsiyeciğin kenarındaki meyvalarda dışarı bakan merikarplar dikenli, içeri bakan merikarplar tuberküllü olup heterokarpiktir (Şekil 4.51). Şemsiyeciğin ortasındaki meyvaların tamamı tuberküllü olup homokarpiktir. Tuberküllü merikarplar yaklaşık 2-3 x 2-2,5 mm, dikenli merikarplar 4 x 3-4 mm, ovalimsi. Özellikle tuberküllü merikarplarda primer sırtlar tamamen siliktir, primer sırt izi ancak dikenler ya da tuberküller arasına sıkışmış seyrek tüy sıralarından belli olur (Şekil 4.57, 4.58).; dikenli merikarpların dikenleri geniş tabanlı, kısa ve diktir (Şekil 4.56).. Komissural yarık tamamen kapalıdır (Şekil 4.56 ve 4. 57). Merikarplar olgunlaşınca karpofor uçta ince ve kırılğan iki parçaya ayrılır, karpofor yarığı 1/4-1/9 arasındadır.



**Şekil 4.51.** *Torilis nodosa*, şemsiyeciğin merkezindeki tuberküllü homokarpik meyvalar ve kenarındaki heterokarpik meyvalar (orijinal)



**Şekil 4.52.** *Tordylium nodosum* L., Holotip örneği (*Caucalis nodosa* (L) Scop. ve *Torilis nodosa* (L) Gaertn.'in basionimi) (S-LINN)



Şekil 4.53. *Tordylium nodosum* L., İzotip örneği (BM)



**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Haziran.

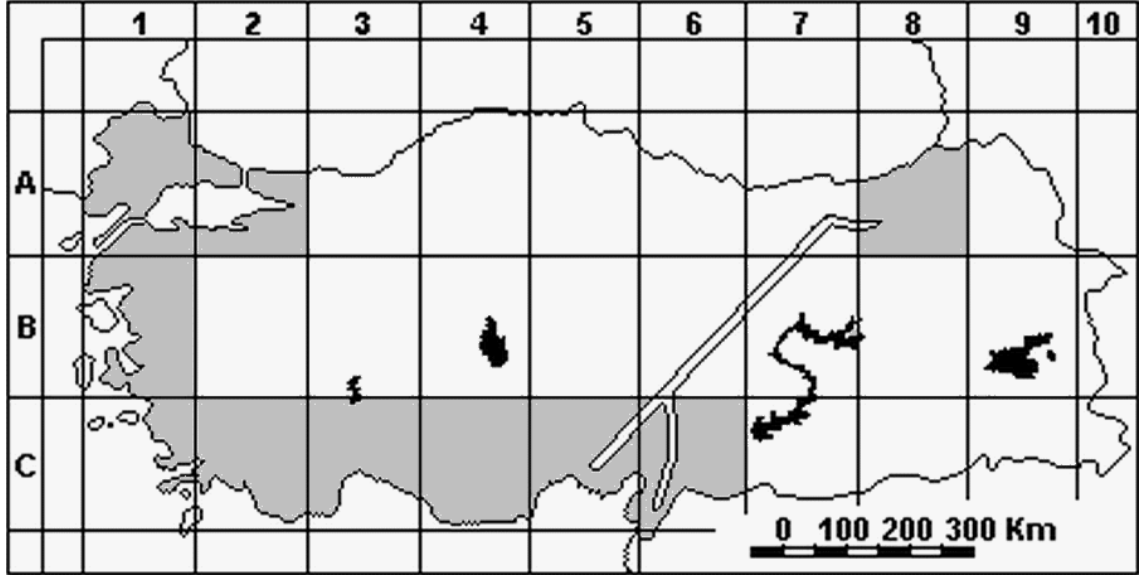
**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Nadas tarlaları, yol kenarları, maki. Deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar.

**Tehlike Kategorisi:** LC

Oldukça yaygın olup kalabalık populasyonlar oluşturur. Durumu endişe verici değildir.

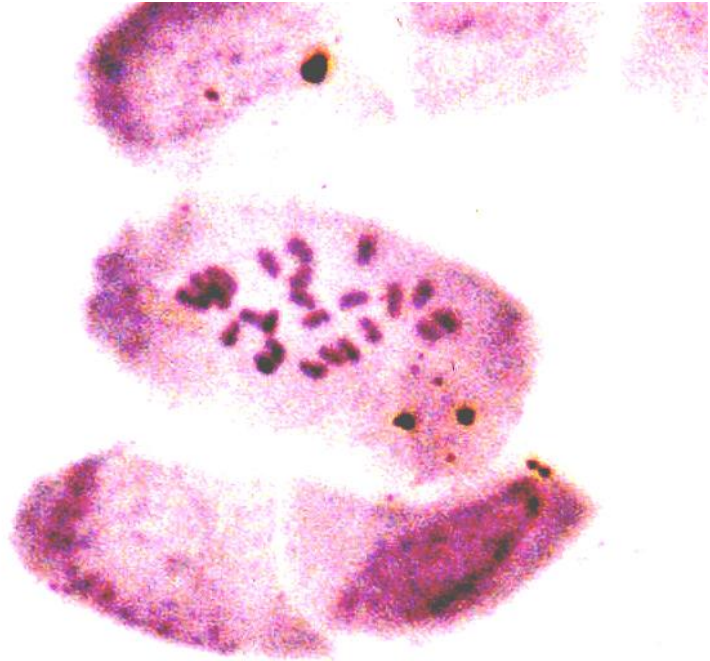
**Türkiye Yayılışı:** Kuzeybatı, Batı ve Güney Anadolu. **A1** Balıkesir: Manyas, Manyas Gölü Civarı, 1981, *L. Ergun-25957* (ISTO!). Çanakkale: Karabiga, Alman Çiftliği, vi 1976, *Ekim-1664* (ANK!). **A2** İstanbul: Maltepe, 4 vi 1961, *A. Baytop-6705* (ISTE!). **A8** Çoruh: N of Artvin (Grossheim 7:map 42). **B1** İzmir: Bornova, Pınarbaşı, 23 v 1946, *M. Heilbronn & M. Başarman-6077* (ISTF!). **C1** Muğla: Bodrum, Karaada kuzey yamaçları, 20 m, 17 v 1984, *E. Tuzlacı-53914* (ISTE!). **C2** Muğla: Fethiye, Baba Dağı batı etekleri, Gıdırak Belceğiz arasındaki yamaçlar, 50 m, 10 v 1984, *E. Tuzlacı-53223* (ISTE!). **C3** Isparta: Eğridir Kasnak ormanı, 1275 m, 15 vi 1970, *A. Gökşin-15977* (ISTO!). Antalya: Kemer, Çamoluk-Akyarlar arası, kuru çayırılıklar, 20 m, 3 v 1979, *H. Peşmen-4598, A. Güner-1601*(GAZİ!). Antalya: Kemer, Çamoluk-Akyarlar arası, kuru çayırılık, 20 m, 3 v 1979, *H. Peşmen 4598 & A. Güner* (HUB!). Antalya: Akseki, Taşlıca Köyü, Tuzaklı yakınları, 930 m, *Juniperus* korusu, 36° 52 027 - E 031° 46 948, 10-vi-2006, *Y.B. Güzel-236* (MKÜ!). **C4** Tarsus: İsakale Kanalı, 14 iv 1955, *K. Karamanoğlu-2002* (ANK!). **C5** Adana: Adana'dan Karataş'a, Adana'nın 5 mil güneyi, yol kenarları, deniz seviyesine yakın, 1 v 1965, *M.J.E. Coode & B.M.G. Jones-241* (ISTF!). Mersin: Erdemli, *P. brutia* ormanı, 14 v 2005, *Y.B. Güzel-78* (MKÜ!). Mersin: Gözne, yamaçlar, N 36° 58 923 - E 034° 34 378, 14-vi-2005, *Y.B. Güzel-122* (MKÜ!). **C6** Hatay: Antakya Döver Köyü, zeytinlik, 24 iv 2005, *Y.B. Güzel-21* (MKÜ!). Hatay: Antakya-Kırıkhan yolu, N 36° 28 254 - E 036° 18 758, 23-iv-2006, *Y.B. Güzel-314* (MKÜ!). Hatay: İskenderun, Belediye Parkı, 21 iv 2008, *Y.B. Güzel-559* (MKÜ!).

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Orta ve Batı Avrupa, Akdeniz, Güneybatı Asya, Türkistan, Kuzey Amerika, Batı Avustralya.



Şekil 4.54. *Torilis nodosa*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

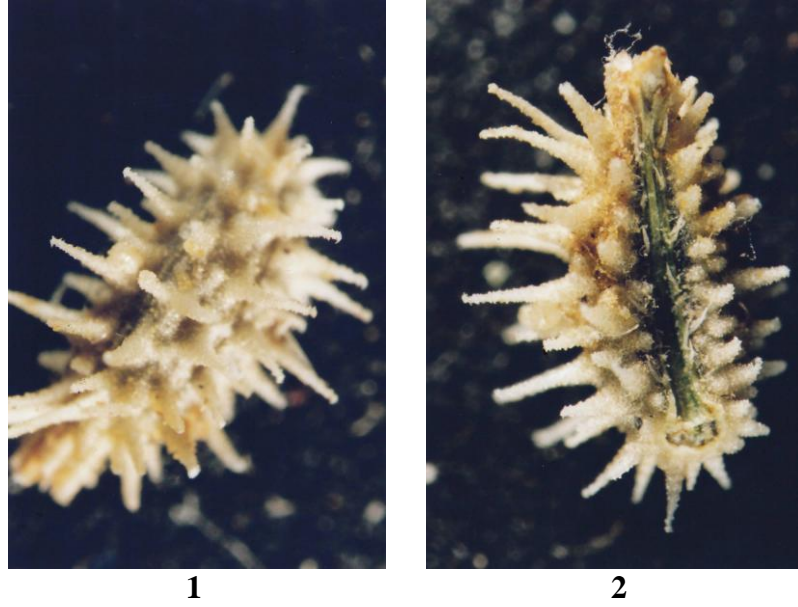
**Kromozom sayısı:**  $2n = 24$  (Şekil 4.55)



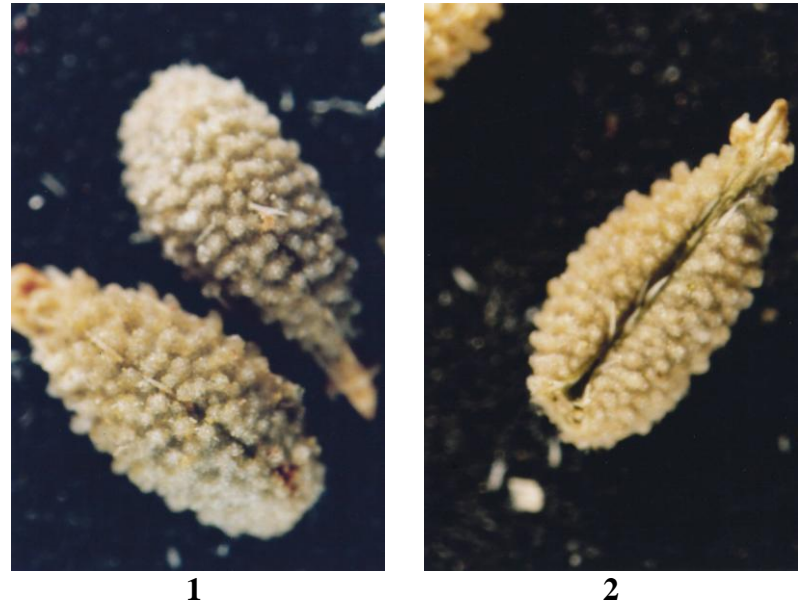
Şekil 4.55. *Torilis nodosa*, somatik metafaz kromozomları,  $2n=24$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin türevi 450 g/mol molekül kütleli, Apigenin 7-O-rutinozit, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-glukozit.

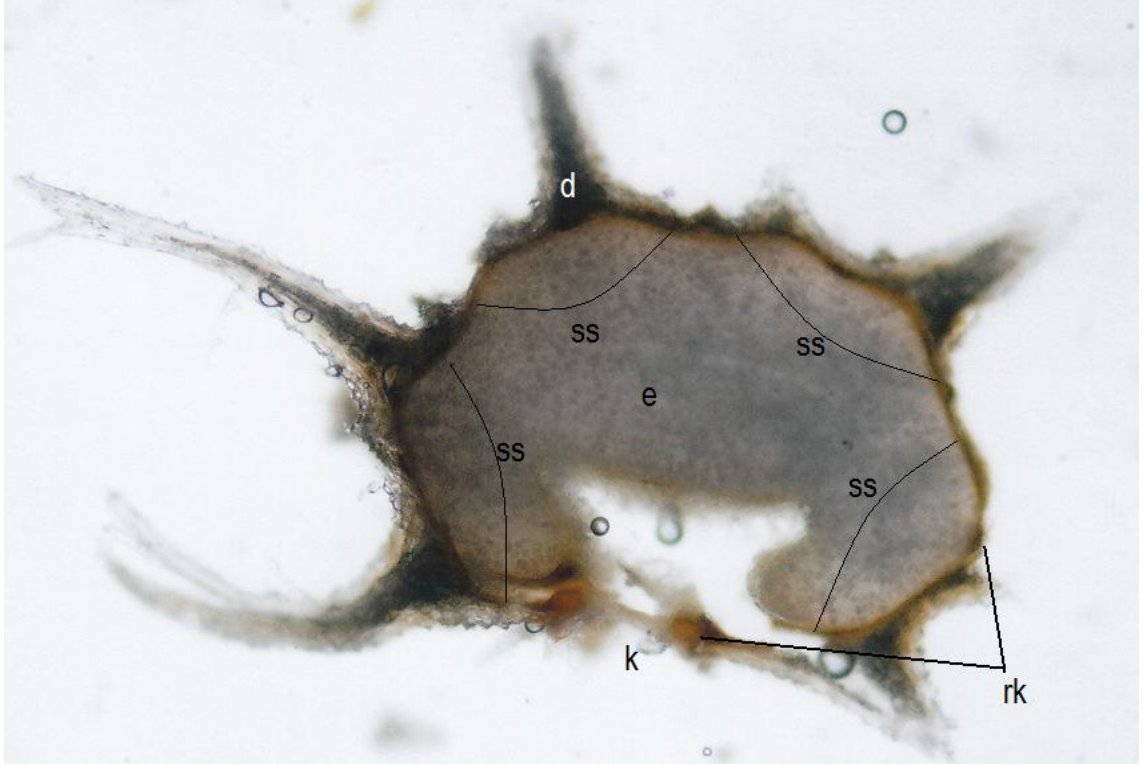
**Meyva Morfolojisi ve Anatomisi: Şekil 4.56 - 4.58**



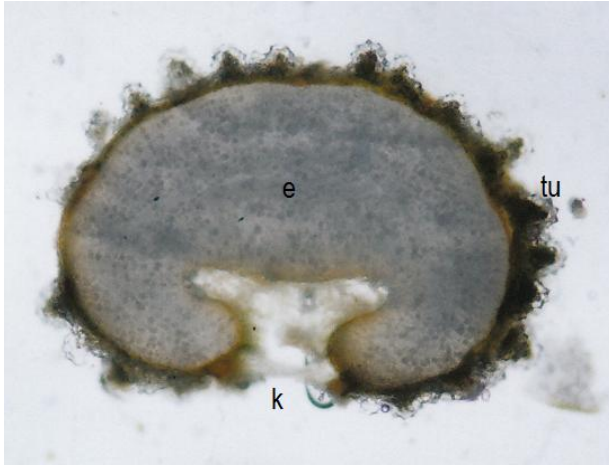
**Şekil 4.56.** *Torilis nodosa*, dikenli merikarp. **1.** Yandan, **2.** Komissuralden görünüşü (dikenler kısa, dik, yassı tabanlı gloşoidlerdir. Primer sırtlar siliktir. Primer sırtlarda diken sıraları arasında bulunması gereken tüyler iyice seyrelmiştir) (orijinal)



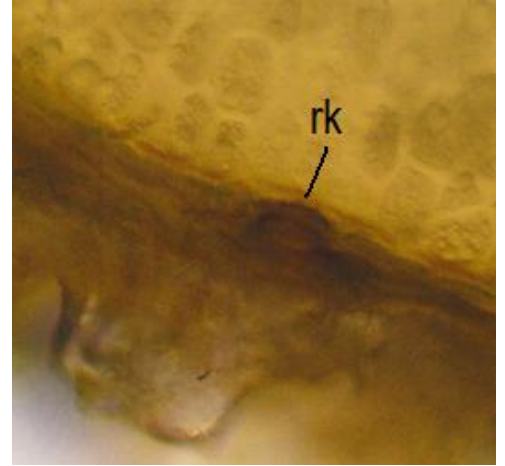
**Şekil 4.57.** *Torilis nodosa*, tuberküllü merikarp. **1.** Sırttan, **2.** Komissuralden görünüşü (primer sırtlar dikenli meyvada olduğundan daha fazla silikleşmiş, tüyler daha da seyrelmiştir. Orta hattaki primer sırt bölgesinde sadece iki tüy mevcuttur) (orijinal)



1



2



3

**Şekil 4.58.** *Torilis nodosa*, **1.** Dikenli merikarpın enine kesiti (Primer sırtlar görünmemekte, sekonder sırtlar geniş ve hafifçe belirgindir. Reçine kanalları komissuraldeki 2 tane hariç çok dardır), **2.** Tuberküllü merikarp (Sırtlar siliktir. Tuberküller homojen bir dağılım gösterir. Endosperm kıvrımı derindir. Reçine kanalları komissuraldeki 2 tane hariç çok dardır), **3.** Reçine kanalı (diğer türlere kıyasla iyice daralmıştır) (orijinal)

**4.1.3.6. *Torilis webbii*** Jury, Bot. J. Linn. Soc. 95(4): 297 (1987).

**Sinonimleri:** *Caucalis fallax* Boiss. & Blanche var. *brevipes* Boiss., Fl. Orient., 2:1086 (1872); *Torilis nodosa* (L.) Gaertn. subsp. *bracteosa* (Bianca) Nyman, Consp. Fl. eur.:282 (1879); *T. nodosa* (L.) Gaertn. f. *longipedunculata* Porta & Rigo, Iter hisp., 3. n.:699 (135) (1891); *T. nodosa* (L.) Gaertn. var. *bracteosa* (Bianca) Murbeck in contrib. Fl. Nord-Quest Afr., 1:84 (1897); *T. nodosa* (L.) Gaertn. f. *homeocarpa* Thell. in Hegi, Illustr. Fl. Mittel-Europa, 5 (2):1059 (1926); *T. nodosa* (L.) Gaertn. subsp. *webbii* (Jury) Kerguelen, ERICA (France) 10:10 (1998).

**Şekil:** Şekil 4.59 - 4.66

**Tip Örneği:** Morocco (WS), Cap Beddouza, cliffs to N. Of lighthouse, 30 m, 3245'N, 915'W, rock crevices, 1 vi 1974, Reading University/British Museum (Natural History) Expedition to Morocco [Humphries, Jury, Mullin & Richardson] 103 (holo. BM; izo. E, foto: E00000108!, I.A.V. Hassan II, Rabat & MO).

Bitki bir yıllık. Kök 3-13 cm x 1-2 mm boyutlarında. Gövde yükselici ya da yatık, 6-56 cm boyunda, 1-2 mm eninde, strigoz tüylü; ana gövde 4-7 nodyumlu, internodyum mesafesi çok genç olmayan ve uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda 6-12 cm; bitki az dallı ve genellikle üstte dallanır, ancak sık olmasa da rozet oluşumu ya da tabandan dallanma da görülür, genellikle 2. dereceye kadar dallanma görülür; taban yapraklar 2-pinnat, pinnatisekt segmentli, segmentler 8-12 x 4-6 mm, eliptik-oval, kenardaki loblar 2-6 x 1-2 mm ve mızraksıdır, eğer taban yapraklar 3-pinnat ise son loblar biraz daha küçük olup 1-2 x 0,5-1 mm, tüm taban yaprakları (sap dahil) 4-20 cm x 2-7 cm, eliptik-oval; yaprak tabanı kanatları 0,3-0,5 mm eninde, taban yapraklarında tüysüz, orta ve tepedeki yapraklarda tüylü; tepedeki yapraklar tabandakilerle aynı görünümündedir, segmentler 3-7 x 2-5 mm, eliptik-oval, segmentlerin kenarındaki loblar yaklaşık 2 x 1,5 mm ve mızraksı, bazen 2-pinnat tepe yaprağın son segmentleri pinnatifid parçalanma göstermez, mızraksı ve tam kenarlı, 2-6 x 1-2 mm. Çiçek durumu bileşik şemsiye, kısa saplı, sap 5-10 mm, ışın sayısı 2-3, ışınlardan biri 3-5 mm, diğerleri 1-2 mm; şemsiye-ciğın kenarında olan saplar en çok 1 mm, ortadakilerde sap yok, bu nedenle çiçek durumu yaprakların karşısında yoğun ve sapsız bir çiçek (ya da meyva kümesi) olarak

görünür. Brakte yoktur. Brakteollar çiçek döneminde 3-7 x 0,5-1 mm, şeritsi ve strigoz tüylü olup şemsiyeden uzun. Şemsiyecikler 5-9 hermafrodit çiçekli, erkek çiçek yok. Petaller beyaz, yaklaşık 0,5 mm. Gerek çiçek gerekse meyva döneminde stigma çok kısa saplı. Ovaryum alt durumlu, üzeri dik gloşioid dikenler ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplı. Meyva homokarpik (Şekil 4.60). Ancak merikarpların tamamı dikenli olsa da dikenler şemsiyecığın ortalarında kalan meyvalarda belirgin bir şekilde daha kısa. Merikarp dikenler dahil 3-5 x 3-4 mm, ovlimsi, primer sırtlar silik, yerleri ancak dikenler ya da tuberküller arasına sıkışmış seyrek tüy sıralarından belli olur, dikenleri geniş tabanlı, kısa ve diktir; komissural yarık tamamen kapalıdır (Şekil 4.64, Şekil 4.64); merikarplar olgunlaşınca karpofor 1/5-1/9 oranında yarılr.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Nisan-Haziran.



**Şekil 4.59.** *Torilis webbii*, genel görünüş (orijinal)



**Şekil 4.60.** *Torilis webbii* ve *T. nodosa* yan yana aynı habitatta (orijinal)

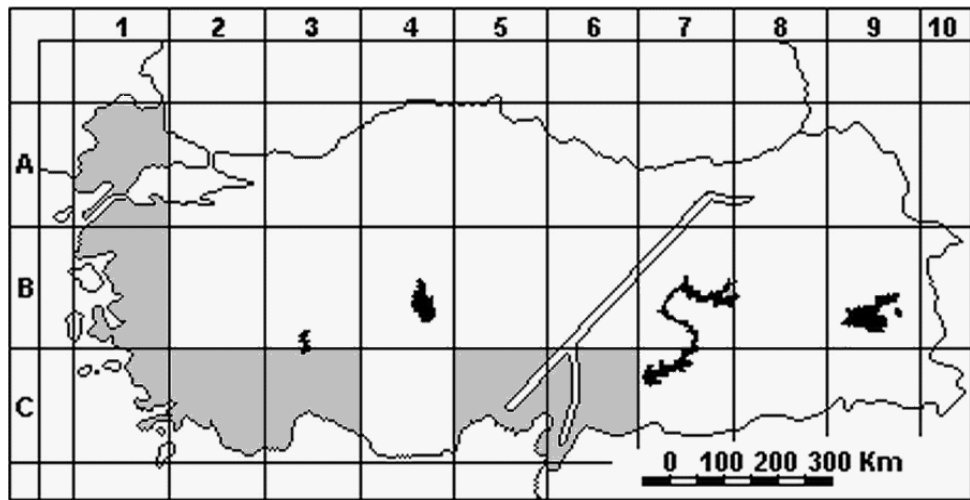


Şekil 4.61. *Torilis webbii*, İzotip örneği (E)

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Kalkerli kayalıklar, *Pinus brutia* ormanları, kalkerli araziler, nadas tarlaları, yol kenarları. 200-1000 m.

**Tehlike Kategorisi:** LC

**Türkiye Yayılışı:** Kuzeybatı, Batı ve Güney Anadolu. **A1** Çanakkale: Gökçeada, Kıyılımanı-Gökçeada arası, ca. s.1., 21 v 1975, Ö. Seçmen & E. Leblebici-916/a (EGE!). **B1** İzmir: Salhane weed, 11 v 1965, Regel-54 (EGE!). İzmir: Kemalpaşa, Nifdağı üstü maki, *P. brutia* karışık., ca. 400 m, 19 vi 1975, Seçmen & Arık-100 (HUB!). İzmir: Kemalpaşa, Dere mesire alanı, yamaçlar, 13 v 2007, Y.B. Güzel-529 (MKÜ!). **C1** Muğla: Datça, Kocadağ kuzey etekleri, Karaköy yakını, d.s., 12 v 1984, E. Tuzlacı-53354 (ISTE!). Muğla: Köyceğiz, Sultaniye, Ülemez Tepesi, 880-950 m, kızılçam ormanı ve açıklığı, kalkerli arazi, 23 v 1991, A. Güner ve ark., AG-9253 (GAZİ!). **C2** Aydın: Söke-Milas yolu, 10 v 1971, A. ve T. Baytop-19177 (ISTE!). Denizli, Babadağ, Sarayköy, Tırkaz vadisi, tarla ve bahçe, ca. 600 m, 12 v 98, S. Oluk-3047 (EGE!). Muğla: Köyceğiz, Çandır-Boğaz arası, 200-250 m, makilik kalkerli arazi, 15 iv 1992, A. Güner ve ark., AG-10414 (HUB!). **C3** Antalya: Akseki, N 36° 53 477 - E 031° 47 726, *Pinus* orman altı, 10 v 2006, Y.B. Güzel-328 (MKÜ!). **C5** İçel: Erdemli, Limonlu Lemas vadisi, N 36° 59 303 - E 034° 34 316, 14 v 2005, Y.B. Güzel-131 (MKÜ!). **C6** Hatay: Antakya, Döver Köyü, zeytinlik, 20 iv 2008, Y.B. Güzel-551 (MKÜ!). Hatay: Antakya-Kırıkhan yolu, N 36° 28 254 - E 036° 18 758, 21 iv 2008, Y.B. Güzel-562 (MKÜ!). Hatay: İskenderun, Belediye Parkı, 21 iv 2008, Y.B. Güzel-564 (MKÜ!).



**Şekil 4.62.** *Torilis webbii*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)



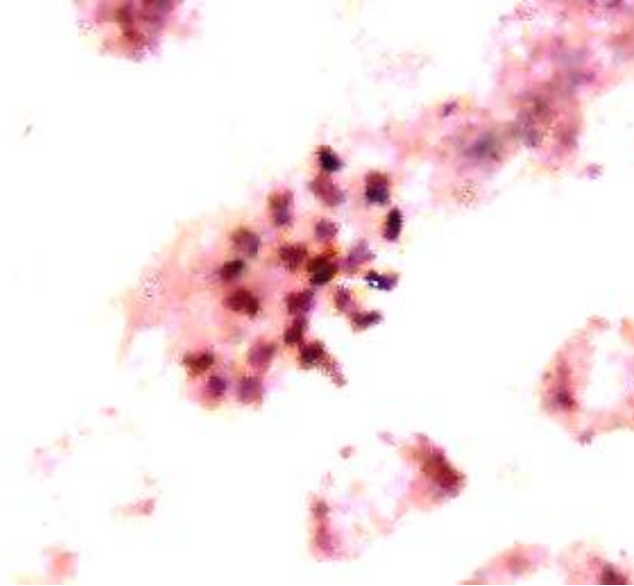
**Genel Yayılış ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Güney Avrupa, Kuzey Afrika, İran, Irak, İsrail.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 24$  (Şekil 4.63)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin türevi 450 g/mol molekül kütleli, Apigenin 7-O-rutinozit, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-glukozit.

*T. nodosa*'dan farkları; çiçek durumu sapı kısa ama belirgin, dolayısıyla şemsiye sapsız değil, genelde tabandan dallanma ya da rozet oluşumu görülmez, karpoforum yarık kısmı ince ve kırılğan değil, nisbeten kalın. Yaprak lobları genellikle daha geniş.

Merikarplar *T. nodosa* meyvasının dikenli merikarpı ile aynı özellikleri gösterirler. Dikenler kısa, tabanda hafifçe yassı ve sıktır. Primer sırtlar siliktir. Primer sırtlarda bulunması gereken tüyler seyrek. Endosperm kıvrımı derindir.



**Şekil 4.63.** *Torilis webbii*, somatik metafaz kromozomları,  $2n=24$  (orijinal)

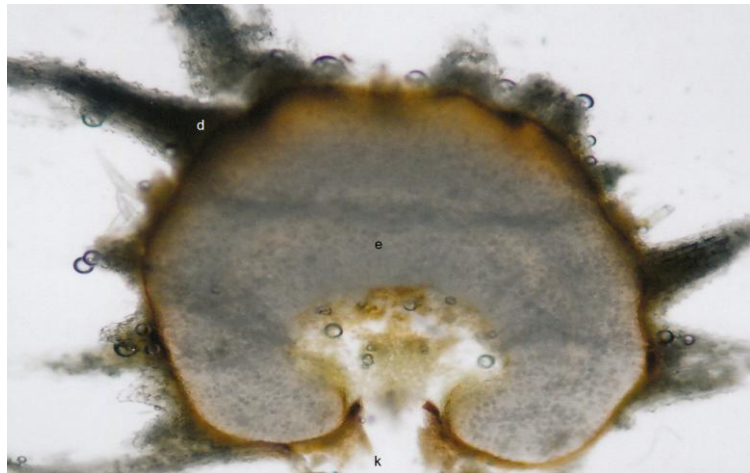
**Meyva Morfolojisi ve Anatomisi: Şekil 4.64 - 4.66**



**Şekil 4.64.** *Torilis webbii*, merikarpın dorsalden görünüşü (orijinal)



**Şekil 4.65.** *Torilis webbii*, merikarpın komissuralden görünüşü (orijinal)



**Şekil 4.66.** *Torilis webbii*, merikarpın enine kesiti (orijinal)

**4.1.3.7. *Torilis triradiata*** Boiss. & Heldr., Diagn. Pl. Orient. ser. 1, 10:48 (1849).

**Şekil:** Şekil 4.67 - 4.79.

Tek yıllık, kök 6-10 cm x 1-2 mm boyutlarında. Gövde dik, 15-40 cm x 1-2 mm boyutlarında. İlk nodyumlarda seyrek olmak üzere strigoz tüylü. Ana gövdede 6-8 nodyum bulunur, internodyum mesafesi, çok genç olmayan, uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda 4-6 cm. Tabanda dallanma yok. En fazla 2. dereceye kadar dallanma görülür. Bazen bitki ana gövdeden ibaret olup hiç dal meydana getirmeyebilir. İlk iki-üç nodyumda yapraklar 2-pinnat. Tüm yaprak (petiol dahil) 4-10 cm boyunda, 1,5-5 cm eninde, eliptik ovat görünüşlü. Son segmentler pinnatisekt parçalı. En büyük segment, 0,5-1,2 cm boyunda, 4-7 mm eninde, lobları ortalama 4-5 mm uzunlukta ve 1-1,5 mm eninde eliptik-lanseolat. Lob kenarları tam kenarlı ya da hafifçe dişli, yaprak tabanı kanatları, yaprak tabanı gibi setose tüylü 0,3-0,5 mm genişlikte. Terminal yapraklar alt türe göre, trifolyat ya da 1 pinnat. Bitki buna göre homofilik ya da heterofilik görünüşlü. Petiol, yaprak tabanı ve yaprak tabanı kanatları dahil tüm yapraklar setose tüylü. Brakte yok, nadiren 1 tane olabilir. Umbel bileşik. Bileşik şemsiye sapı 0,5-2,5 cm. Işın sayısı 2-4. Işın boyları eşit, yaklaşık 0,5 cm. Aralarında sabit ve düzenli 90°'lik açılar var (Şekil 4.69.). Umbelde iki ışın olunca aralarındaki açı 180°. Pedisel yok, çiçekler ve meyvalar umbellulada sessil halde (Şekil 4.69.). Brakteollar lineer-lanseolat 0,5-2 mm. Umbellulada 2-9 hermafrodit çiçek bulunur. Bazen bunlar arasında 1-2 erkek çiçek bulunabilir. Radyant petaller yok. Tüm petaller yaklaşık 0,5 mm boyda, beyaz renkte. Stilus stilopodyumun 2-3 katı. Bu oran tozlaşmadan sonra da değişmez. Alt durumlu ovaryumun üzeri çok kısa glochioid dikenler ve bunların arasındaki setose tüy sıralarıyla kaplı. Meyva homokarpik. Her iki merikarp da tuberkülat, 2x1 mm boyutlarında, ovoid (Şekil 4.77. Şekil 4.78). Primer sırtların ve valekulaların en silik ve belirsiz olduğu türdür (Şekil 4.78 Şekil 4.79). Primer sıralar üzerinde yer alması gereken tüy sıraları da iyice seyrelmiştir. Özellikle sırt tarafında sadece tek tük birkaç tüy seçilebilir. Dolayısıyla tuberküllü yüzey nisbeten homojen bir görünüm sergiler. Komissural yarık derin ve kapalıdır. Karpofor merikarplar olgunlaştığında 1/3-1/2 oranında yarılr (Şekil 4.76. Şekil 4.77)

1. Bitki heterofilik

subsp. *triradiata*

1.Bitki homofilik

subsp. *aksekiensis*

***Torilis triradiata* subsp. *triradiata***

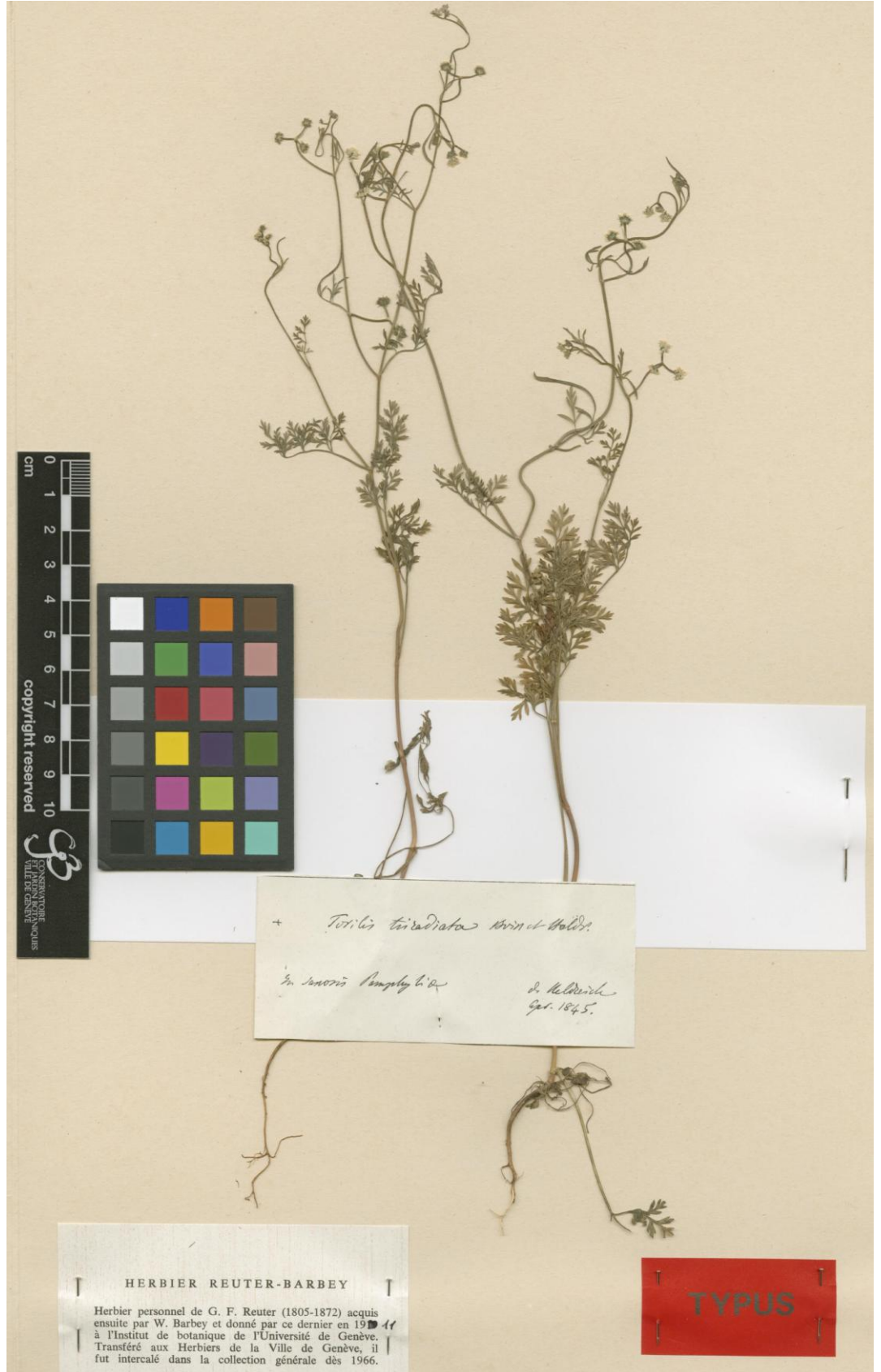
**Şekil:** Şekil 4.67 - 4.71.

**Tip Örneği:** (Turkey) saxosis Pamphylliae, iv 1845, Heldreich (*holo. G*, foto: G00096178!, *izo. E*, E-foto!, *LIVU*).

Işın sayısı 2, 3 ya da 4. Üçüne de aynı sıklıkta rastlanır. Terminal yapraklar trifolyat ve basit. Son nodyumunda bulunan yaprak 2-4 x 1-3 cm boyutlarında trifolyat bir yapraktır. Segmentleri, ortadaki daha uzun olmak üzere lineerdir. Orta segmenti 1-3,5 cm x 0,5-2 cm, yan segmentleri 1-2 x 0,5-2 cm boyutlarındadır. Trifolyat yaprağın bir üstünde 1-3 x 1-2 mm boyutlarında küçük lineer bir basit yaprak ta bulunabilir. Tabandan terminale yaklaşıldıkça yaprak segmentleri ya da lobları uzayarak lineer hale gelir. Dolayısıyla bitkinin ilk yarısında yaprak segmentleri eliptik lanseolat iken ikinci yarısında lineerdir.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Nisan - Haziran.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Kayalık, kurak alanlar. 250-950 m.



Şekil 4.67. *Torilis triradiata*, Holotip örneği (G)



**Şekil 4.68.** *Torilia triradiata*, genel görünüş (orijinal)



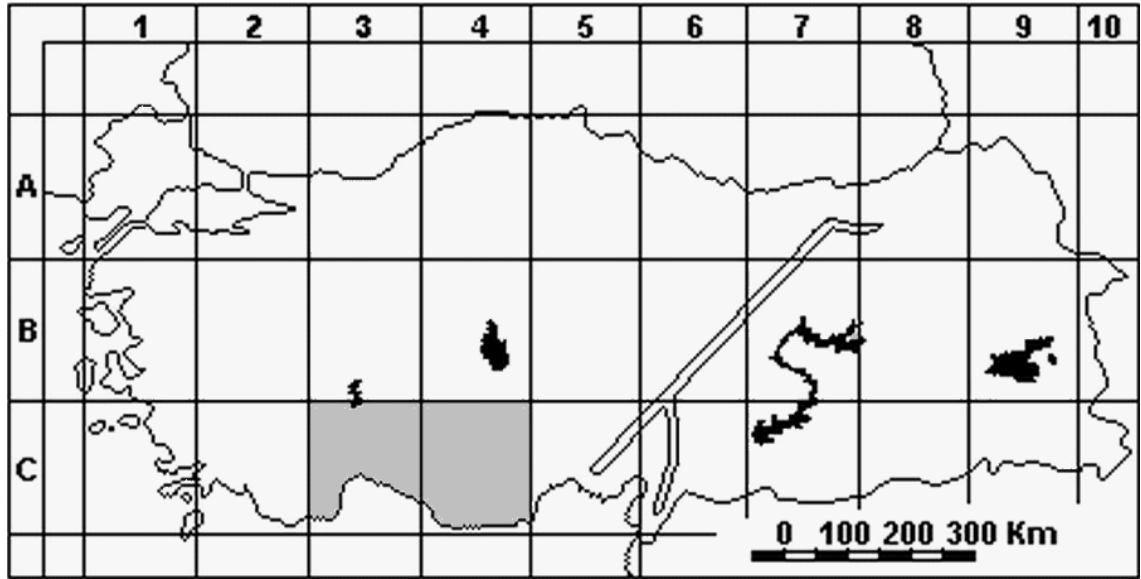
**Şekil 4.69.** *Torilis triradiata*, meyvalı çiçek durumu (orijinal)

**Tehlike Kategorisi:** VU

Endemik olan türün bu alt türü geniş bir yayılış alanına sahip olmasa da kalabalık populasyonlar oluşturduğu için şimdilik durumu endişe verici değildir. Ancak ileride bu durum değişebilir.

**Türkiye Yayılışı:** C3 Antalya Akseki, Taşlıca Köyü, 930 m, N 36° 52 027 - E 031° 46 948, 10 vi 2005, *Y.B. Güzel-227* (MKÜ!). Antalya: Antalya to Bucak, Çubuk Boğazı 3 km S of Hafispaşa, 875 m, Hub.-Mor.-5172, 250 m, Hub.-Mor. 9778. C4 Konya:

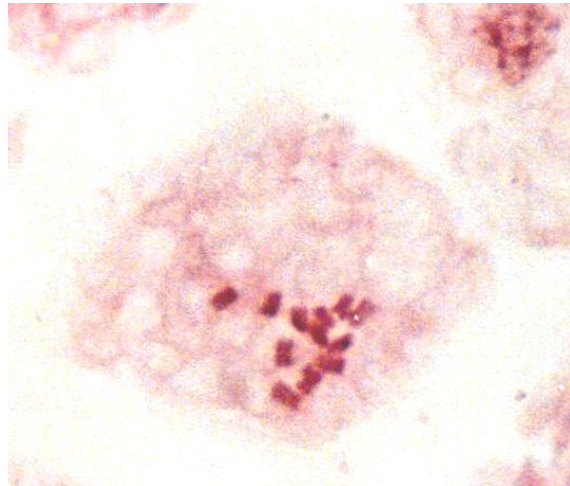
Karaman, Bucakkişla, Dede Tepe, kayalık kurak yamaçlar, maki, ca. 580 m , 29 v 1979, *M. Vural*-1877 (ANK!, GAZİ!). İçel: S. of Gülnar, 900-950 m, Hub.Mor.-9779.



**Şekil 4.70.** *Torilis triradiata* subsp. *triradiata*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılış ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Endemik. Doğu Akdeniz elementi.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.71)



**Şekil 4.71.** *Torilis triradiata* subsp. *triradiata*, somatik metafaz kromozomları,  $2n=12$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin 7-O-aposilglukozit, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Krizoeriyol türevi 594 gr/mol mW.

*Torilis triradiata* subsp. **aksekiensis** Güzel & Aktoklu **subsp. nov.**

**Şekil:** Şekil 4.72 - 4.75.

**Tip Örneği:** C4 Antalya: Akseki, N 36° 53 477 - E 031° 47 726, kayalık yamaçlar, 900m, 10 vi 2005, Y.B. Güzel- 221 (*holo. MKÜ!*).

Işın sayısı 2 ya da 3. 4 ışına nadiren rastlanır. Terminal yapraklar 1-2 pinnat. Lobları tabandakiler gibi eliptik lanseolat lanseolat, tam kenarlı kenarlı ya da dişlidir.

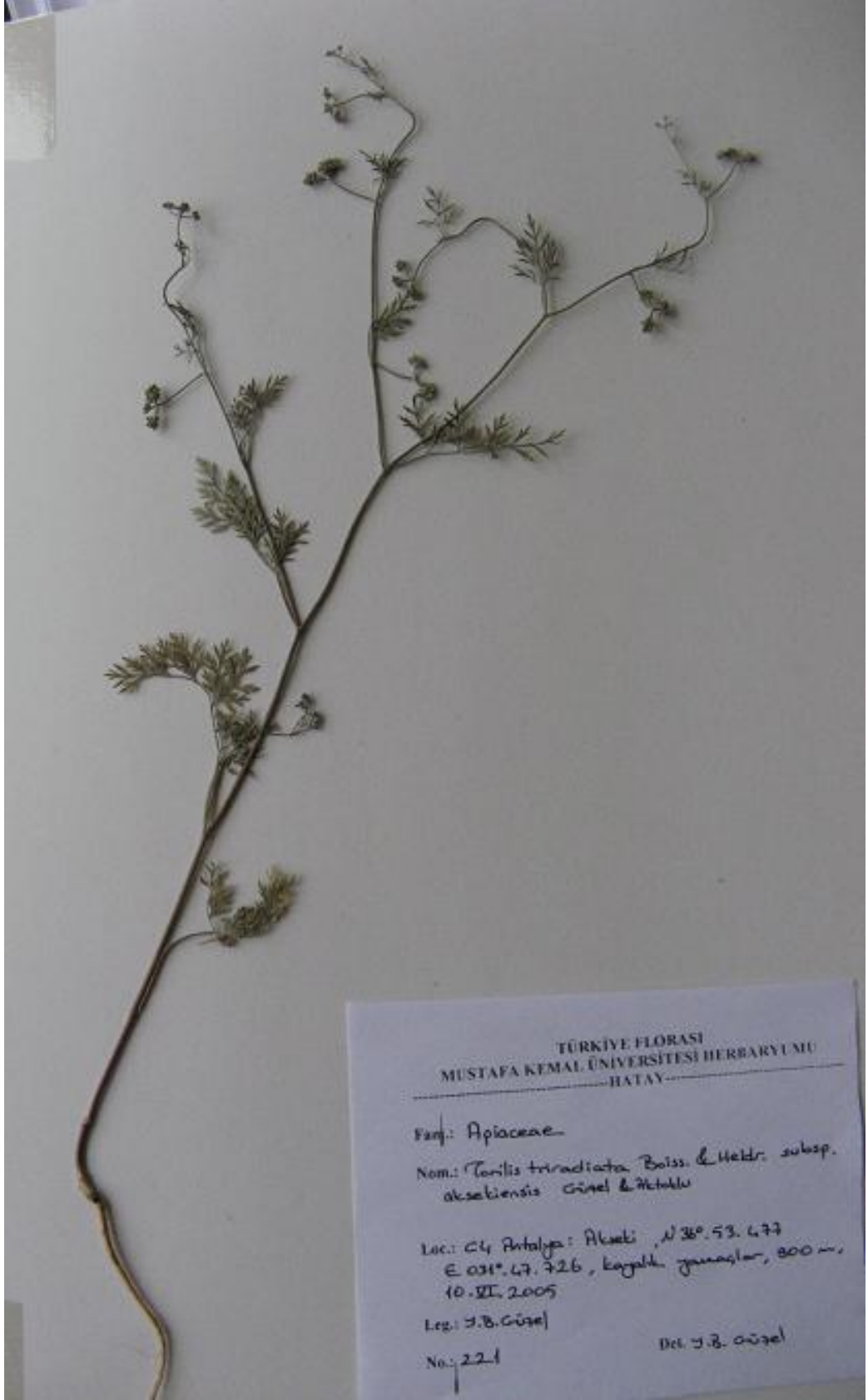
**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Nisan – Haziran.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Kayalık, kurak yamaçlar. 200-950 m.



**Şekil 4.72.** *Torilis triradiata* subsp. *aksekiensis*, tepe yaprakları ve genel görünüş (orijinal)



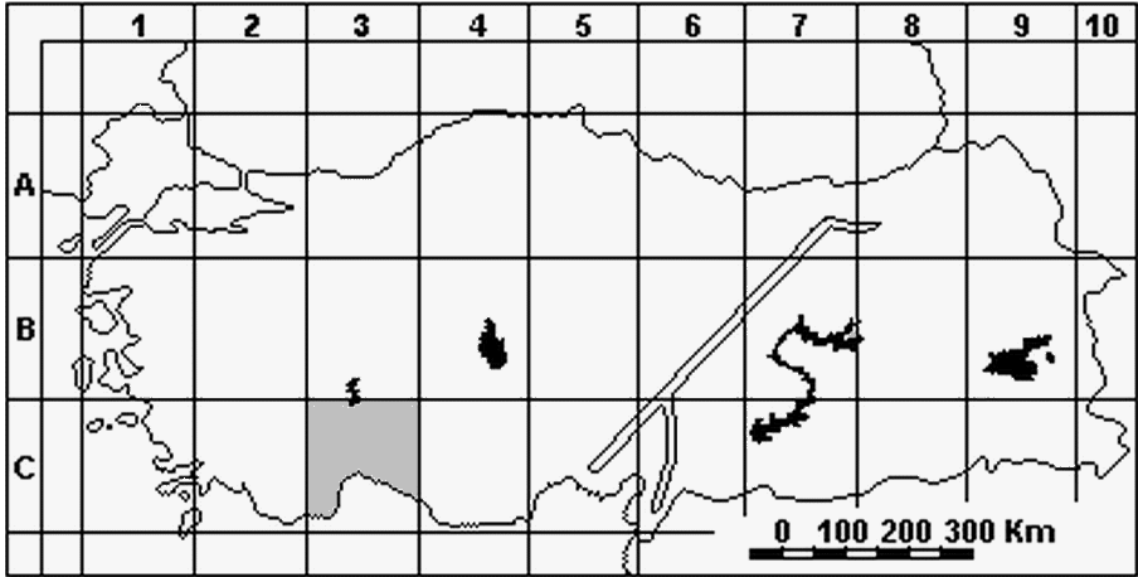


Şekil 4.73. *Torilis triradiata* subsp. *aksekiensis*, Holotip örneği (orijinal)

**Tehlike Kategorisi: VU**

Endemik olan türün bu alt türü geniş bir yayılış alanına sahip olmasa da kalabalık populasyonlar oluşturduğu için şimdilik durumu endişe verici değildir.

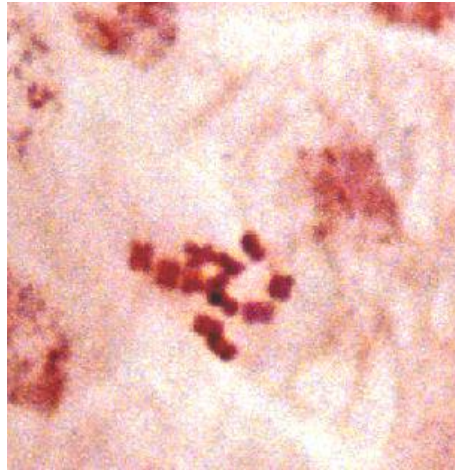
**Türkiye Yayılışı: C3** Antalya: Akseki, Taşlıca Köyü, Tuzaklı yakınları, 930 m *Juniperus* korusu, N 36° 52 044 - E 031° 46 910, 10 vi 2005, Y.B. Güzel-222 (MKÜ!).



**Şekil 4.74.** *Torilis triradiata* subsp. *aksekiensis*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Endemik. DoğuAkdeniz elementi.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.75)



**Şekil 4.75.** *Torilis triradiata* subsp. *aksekiensis*, somatik metafaz kromozomları,  $2n=12$  (orijinal).

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin 7-O-aposilglukozit, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, chrysoeriol türevi 594 gr/mol mW.

**Meyva Morfolojisi ve Anatomisi:** Alt türlerin meyva morfolojisi ve anatomisi arasında bir fark gözlenmemiştir bu nedenle alt türlerden birine ait fotoğraflar, türün meyva morfolojisi ve anatomisini temsilen aşağıda (Şekil 4.46 - 4.50) verilmiştir:



**Şekil 4.76.** *Torilis triradiata*, ½ oranında yarılmış karpofor (orijinal)



**Şekil 4.77.** *Torilis triradiata*, merikarpın yandan görünüşü ve halen merikarpa tutunmuş bir ucu kırık karpofor (orijinal)



**Şekil 4.78.** *T. triradiata*, merikarpın sırttan ve komissuralden görünüşü (orijinal)



**Şekil 4.79.** *T. triradiata*, merikarp enine kesiti (primer ve sekonder sırtlar diğer tuberküllü merikarplara sahip türlerde olduğu gibi belirsizdir. Reçine kanalları sırta 4, komissuralde 2 olmak üzere 6 tane) (orijinal)

**4.1.3.8. *Torilis arvensis* (Huds.) Link, Enum. Hort. Berol. Alt. 1: 265 (1821).**

**Şekil:** Şekil 4.80 - 4.92

Bitki bir yıllık. Kök 5-15 cm x 1-5 mm boyutlarında. Gövde dik ya da yükselici, (20-) 30-150 cm boyunda, 1-5 mm eninde; ilk birkaç nodyum tüysüz, daha üsttekiler tabanı hafifçe şişkin strigoz tüylerle kaplı; ana gövde 8-15 nodyulu, internodyum mesafesi çok genç olmayan ve uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda (2) 5-17 cm; dallanma tabandan ya da üst nodyumlardan, en fazla 3. dereceye kadar dallanma görülür, habitata bağlı zayıf dallanma durumunda cılız da olsa en az 1. dereceden dallanma görülür, bazen hiç dallanma yapmaz. Taban yaprakları 2-pinnat, son segmentleri pinnatifid ya da pinnatisekt parçalı; yaprak (sap dahil) 6-22 x 3-12 cm eninde, oval; en büyük pinnatisekt segment 5-20 x 3-12 mm, eliptik ya da mızraksı, kenarındaki loblar yaklaşık 5-7 x 1-3 mm, mızraksı; yaprak tabanı geniş ve yassı, kenarları boyunca 0,3-1 mm, tüysüz, zarsı kanatlı, yaprak yaşlandıkça kanatlar içeri doğru kıvrılırlar; sap yarım silindirik, kanatsız; üst nodyumlardaki yapraklar sapsız, taban yaklaşık 1 cm boyunda, yassı ve kenarları boyunca 0,3-0,6 mm genişliğinde tüysüz zarsı kanatlı; tepedeki yapraklar alt türe göre trifolyat ya da 1-pinnat ve pinnatisekt segmentli, bu durumda bitki homofilik ya da heterofiliktir; yaprağın tamamı (sap ve yaprak tabanı dahil, yaprak tabanı kanatları hariç) setoz tüylü. Çiçek durumu bileşik şemsiye, sap (2-) 4-13 cm, ışın sayısı 5-13, ışın boyları 0,5-2,5 cm olup çiçek ve meyvada genellikle eşittir, eşit olmadığında da düzenli bir boy dağılımı gösterir. Her bir umbellulada 6-30 çiçek bulunur. şemsiyecikte hermafrodit ve erkek çiçekler bulunur, hermafrodit çiçeklerden çevresel olanlar radyanttır (bknz. cinsin betimi ) (Şekil 4.84). Hermafrodit çiçeklerin erkek çiçeklere oranı 2/9-15/16 olup erkek çiçekler her zaman fazladır; merkezdeki çiçek sapları çok kısa, kenardakiler daha uzun ve 0,5-3 mm kadar, saplar geniş açılı yerleştiğinden çiçekler arasında boy farkı oluşmaz, hemen hemen aynı düzlemde görünürler (Şekil 4.84); meyva döneminde şemsiyecik içinde meyva sapları arasında erkek çiçeklerden kalma çok sayıda körelmiş sap ve periant kalıntısı bulunur. Brakte yok, nadiren 1 tane. Brakteollar şeritsi-mızraksı, şemsiyeciklerden kısa. Sepaller papilli üçgen şeklinde olup tüylerden sadece daha yassı ve hafifçe geniş olmalarıyla

ayrıt edilir. Petaller beyaz, şemsiyecığı çepeçevre saran çiçeklerin dışarı bakan petalleri radyant, 1,5-2,2 mm, diğerleri 1 mm. Ovaryum alt durumlu, üzeri yoğun, saydam, kısa gloşioid diken taslaklarıyla ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplı, aynı tüyler petallerin sırtında da devam eder. Hermafrodit çiçeklerde stilus boyu stilopodyum boyuna eşit ya da en çok 2 kat uzun, tozlaşmadan sonra stilus uzar ve meyva döneminde stilopodyumun 3-6 katı olur (Şekil 4.88). Meyva genellikle farklı derecelerde heterokarpik (Şekil 4.88)., eliptik, çevreye bakan merikarplar uzun gloşioid dikenli, şemsiyecığın merkezine bakanlar tuberküllü ya da kısa gloşioid dikenli. Dikenli merikarplar diken dahil 3-5,5 x 2-4,8 mm, dikenler hariç tutulduğunda tuberküllü merikarplarla aynı, 2,5-3 x 1-1,2 mm; sekonder sırtları geniş ama belirgin değil, 4 adet, üzerlerinde dağınık yerleşmiş gloşioid, ince-uzun, uçları rastgele farklı yönlere kıvrık dikenli (Şekil 4.90). Heterokarpik meyvaların iç merikarpında dikenlerin yerini çok kısa ve kalın gloşioidler ya da tuberküller alır; primer sırtlar silik, 5 adet, dikenli ya da tuberküllü olan sekonder sırtların arasına sıkışmış dar bir tüy hattı taşımalarıyla ayrıt edilirler; valekulalar belirgin ya da değil; komissural yarık dar, tamamen kapalı değil (Şekil 4.91); merikarplar olgunlaştığında karpofor 1/5 (-1/8) oranında yarılr (Şekil 4.89).

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Terminal yaprak 1-pinnat, pinattisekt segmentli, dallanma tabandan<br>ya da rozet oluşumu var | subsp. <i>arvensis</i> |
| 1. Terminal yaprak trifolyat, tabandan dallanma yok  | subsp. <i>neglecta</i> |

***Torilis arvensis* subsp. *arvensis***

**Sinonimleri:** *Caucalis arvensis* Huds., Fl. Angl. 98 (1762); *Torilis divaricata* Moench, Suppl. Meth. (Moench) 84 (1802); *T. helvetica* C.C.Gmel., Fl. Bad. 1: 617 (1805); *T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *divaricata* (Moench.) Thell. in Hegi Illustr. Fl. Mitteleur., 5 (2): 1055 (1926).

**Şekil:** Şekil 4.80 - 4.83.

**Tip Örneği:** Londra'dan (İngiltere) tanımlanmış.

Dallanma tabandan ya da rozet var; tepedeki yapraklar 1-pinnat, pinattisekt segmentli, 1,5-3 cm; radyant petaller yaklaşık 1,5 mm.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Haziran - Ağustos.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Tarla ve bahçeler, dere kenarları, yol kenarları. Deniz seviyesinden 1200 m'ye kadar.



**Şekil 4.80.** *Torilis arvensis* subsp. *arvensis*, herbarium örneği (orijinal)



**Şekil 4.81.** *Torilis arvensis* subsp. *arvensis*, şemsiye ve tepe yaprakları (orijinal).

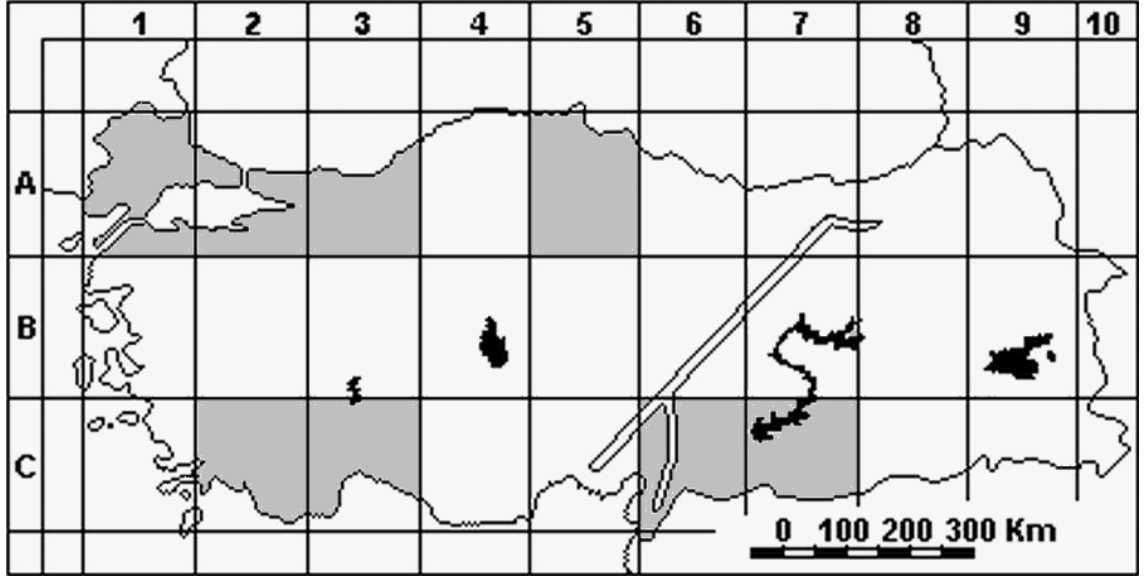
**Tehlike Kategorisi:** LC

Oldukça yaygındır. Durumu endişe verici değildir

**Türkiye Yayılışı:** Kuzeybatı, Güney ve Güneydoğu Anadolu. **A1** Tekirdağ: Malkara, Sağlamtaş Kasabası, 19 vii 1992, *E. Akalın-64656* (ISTE!). Tekirdağ: sazlık, dere kenarı, 11 vi 1968, *A. Baytop-13173* (ISTE!). **A2** Bursa: Uludağ, Gökdere, 28 vi 1944, *M. Heilbronn-2020* (ISTF!). **A3** Sakarya: Sapanca, Sapanca Gölü yakını, 5 viii 1962, *P.H. Davis & F. Yaltırık-21883* (ISTO!). Ankara: Nallıhan, Karakiriş Dağı, Çatak Yaylası, Recep Pınarı mevkii, orman altı, 1260, 7 viii 1999, *N. Aksoy-27880* (ISTO!). **A5** Sinop: Boyabat, 7 viii 1968, *T. Baytop-14208* (ISTE!). **C2** Denizli: Honaz Dağı, Honaz-Menteş arası, 550 m, 23 vii 1973, *E. Tuzlacı-26519* (ISTE!). Denizli: Honaz Dağı, Baymanlı Deresi kenarı, 1490 m, 23 ix 1972, *E. Tuzlacı-23510*. **C3** Antalya: Okurcalar, buğday tarlası kenarları, N 36° 39 205 - E 031° 40 6001, 10 vi 2005, *Y.B. Güzel-166* (MKÜ!). **C6** Maraş: Andırın, Sarımsak Dağı, güney, maki, eğim %16, 1110 m, 15 vii 1967, *Hamdi Esin & Hasan Çakır-7263* (ISTO!). Hatay: Erzin, İçmeler, 8 vii 2006, *Y.B. Güzel-505* (MKÜ!). Hatay: Antakya, Gümüşgöze beldesi, bahçe kenarları, 07 vii 2006, *Y.B. Güzel-502* (MKÜ!). **C7** Adıyaman: Çatalağaç, dere kenarı, 17 vii



2006, N 37° 37 360 - E 037° 30 245, Y.B. Güzel-522 (MKÜ!).



Şekil 4.82. *Torilis arvensis* subsp. *arvensis*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Batı ve Orta Avrupa, Akdeniz, Kafkaslar, Kuzey Irak, Horasan, Suriye Çölü, Afganistan, Türkistan, Tropikal Afrika, Kuzey Afrika.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.83)



Şekil 4.83. *Torilis arvensis* subsp. *arvensis*, somatik metafaz kromozomları,  $2n = 12$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin 7-O-rutinozit, Luteolin 7-O-

glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit.

*Torilis arvensis* subsp. *neglecta* (Spreng.) Thell. in Hegi, Ill. Fl. Mittel-Eur. 5(2): 1055 (1926).

**Sinonimleri:** *Scandix infesta* L., Syst. Nat. ed. 12, 2: (Addenda) 732 (1767) (LINN-foto!); *Caucalis infesta* L., Curtis Fl. Lond. ed. 1, fasc. 6, t. 23 (1791) (Type as for *Scandix infesta*); *Torilis radiata* Moench, Meth. 103 (1794); *T. infesta* L., Spreng. in Neue Schrift. Naturf. Ges. Halle 2: 24 (1813) (Type as for *Scandix infesta*); *T. neglecta* Spreng. in Roemer & Schultes, Syst. Veg., ed. 15, 6: 484 (1820); *T. chlorocarpa* Spreng., Syst. Veg., ed. 16, 1: 898 (1824); *T. syriaca* Boiss. & Blanche, Diagn. Pl. Orient. Ser. 2, 2:98 (1856); *T. obscura* Lowe, A Manual of Flora Madeira i 372 1858 (KEW-foto!); *T. tenuifolia* Lowe, A Manual of Flora Madeira i 372 1858 (KEW-foto!).

**Şekil:** Şekil 4.84 - 4.87.

**Tip Örneği:** Plate in Jacquin, Fl. Austr., 1: 28, t. 46 (1773).

Dallanma tabandan değil ve rozet oluşumu yok. Tepedeki yapraklar 1-3 cm, trifolyat, segmentleri eşit, eliptik-oblong ya da ortadaki daha uzun, şeritsi-mızraksı, en tepedeki nodyumdan önceki 1-2 nodyumda biraz daha iri trifolyat; radyant petaller 1,5-2 mm.



**Şekil 4.84.** *Torilis arvensis* subsp. *neglecta*, çiçek ve genç heterokarp meyvalar (orijinal)



Şekil 4.85. *Torilis arvensis* subsp. *neglecta*, herbaryum örneği (orijinal)

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Haziran - Ağustos.

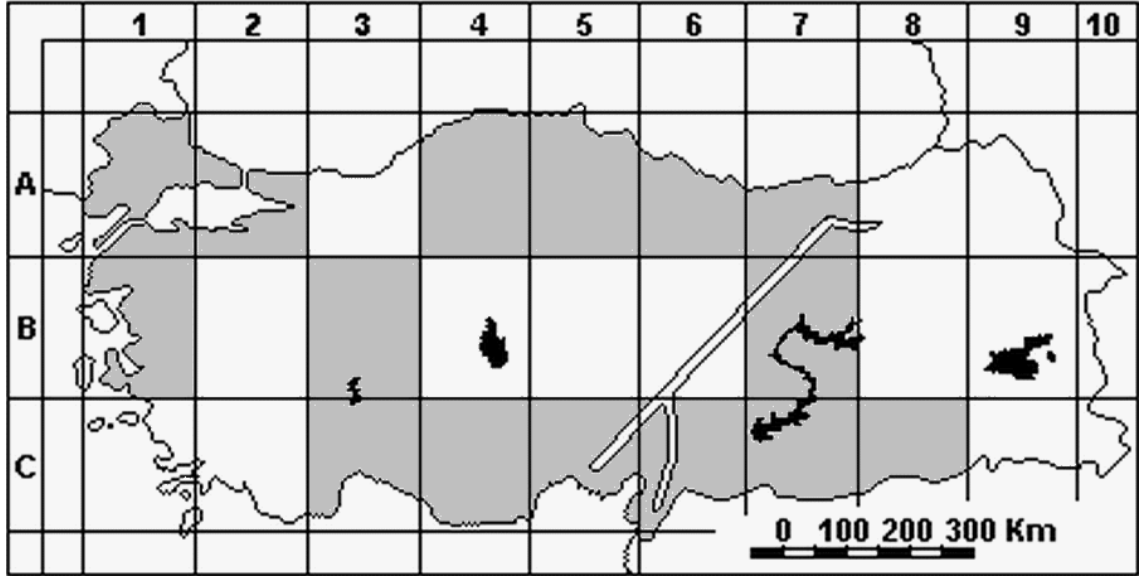
**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Tarla ve bahçeler, orman açıklıkları, dere kenarları, yol kenarları. Deniz seviyesinden 1200 m'ye kadar.

**Tehlike Kategorisi: LC**

Oldukça yaygındır. Durumu endişe verici değildir.

**Türkiye Yayılışı: A1** Edirne: Tavuk Ormanı, 27 vi 1968, *A. Baytop-14047* (ISTE!). Kırklareli: Poyralı-İslambeyli arası, 350 km, 26 vi 1968, *A. Baytop-13832* (ISTE!). Tekirdağ: Tekirdağ-Hayrabolu yolu, Tekirdağ'dan 19 km ileride, dere boyu, 20 vii 1971, *A. Baytop-20672* (ISTE!). Tekirdağ: Tekirdağ yakını, doğu tarafından çeşme kenarı, 13 vii 1968, *A. Baytop-13477* (ISTE!). **A2** İstanbul: Terkos Gölü kıyısı, 17 vii 1970, *A. Baytop-18171* (ISTE!). İstanbul: Çınarcık, Üç Reisler çevresi, 10 viii 1983, *E. Tuzlacı-52208* (ISTE!). İstanbul: Sarıyer, Rumelihisarı, 7 vii 1943, *M. Başarman-2385* (ISTF!). Bursa: Hürriyet, Ziraat End. Meslek Lisesi çevresi, yol kenarları, 26 vi 1999, *R. Günay-11173* (BULU!). **A4** Kırıkkale: Koçababa kasabası künlü yöresi, 1100 m, 10 viii 1989, *A. Dönmez-1486* (HUB!). Zonguldak: Karabük, Cıldıkısık, 6 viii 1968, *T. Baytop, 14191* (ISTE!). **A5** Amasya: Direkli k., Hıdırlı mvk., ca. 900 m, yol kenarlarında, 20 vii 1907, *S. Peker-1601* (GAZİ!). **A6** Ordu: Aybastı, Fatsa-Aybastı arası, 450 m, 21 vii 1965, *Tobey-21434* (ISTO!). **A7** Gümüşhane: Torul, 10 viii 1968, *T. Baytop-14325* (ISTE!). **B1** Balıkesir: Yeşilhisar Köyü, Savaştepe, 5 vii 1980, *G. ve H. Çakırer-45277* (ISTE!). **B3** Eskişehir: Musaözü, göletin batısı, su kenarındaki yamaçlar 900 m, 2 vii 1997, *Meltem Erdir-240* (ESSE!). **B7** Tunceli: Pertek, 10 viii 1944, *F. Sayı-4665* (ISTF!). **C3** Burdur: Muammer Özdöl Çiftliği, Eşenliköy, Sertaç, 22 vii 1968, *T. Gözler-14062* (ISTE!). Antalya: Okurcalar, buğday tarlası kenarları, N 36° 39 205 - E 031° 40 6001, 10 vi 2005, *Y.B. Güzel-152* (MKÜ!). Antalya: Okurcalar, narenciye bahçesi içinden, N 36° 54 625 - E 031° 40 539, 10 vi 2005, *Y.B. Güzel-168* (MKÜ!). **C4** Antalya: Kozlu De., Kargı Çayı arası, orman, patika kenarı, 1000 m, 26 viii 1947, *P. H. Davis-14248* (ISTE!, ANK!). Antalya: Akseki, Güzelsu, meyva bahçesi, 08 vii 2007, N 36° 53 197 - E 031° 46 806, *Y.B. Güzel-544* (MKÜ!). Konya: Ermenek, Kazancı Kasabası, Damlagöze Köyü, 950-1300 m, 13 ix 1983, *H. Sümbül-2433* (HUB!). **C5** Adana: Adana-Mersin karayolu, Deliçay köprüsünden 100 m sonra, N 36° 52 146 - E 034° 35 576, 2 vii 2006, *Y.B. Güzel-422* (MKÜ!). Mersin: Arslanköy yolu, Yeniköy'e 5 km, orman sahası, 750 m, 17 viii 1976, *K. Alpınar-35850* (ISTE!). Mersin: Silifke, Atayurt narenciye bahçesi, 08 vii 2007, N 36° 22 150 - E 033° 59 140, *Y.B. Güzel-530* (MKÜ!). **C6** Hatay: Yayladağ, Kışlak girişi Antakya yolu, 10 v 1997, *M. Keskin-77877* (ISTE!). Hatay: Antakya, Gümüşgöze beldesi, bahçe kenarları, 07 vii

2006, *Y.B. Güzel-508* (MKÜ!). Hatay: Antakya-Samandağ yolu, 01 vii 2006, *Y.B. Güzel-425* (MKÜ!). **C7** Adıyaman: Çatalağaç, dere kenarı, sazlık arasından, 17 vii 2006, N 37° 37 360 - E 037° 30 245, *Y.B. Güzel-522* (MKÜ!). **C8** Diyarbakır: Kezbanhatun çeşmesi, 23 vii 1970, *T. Baytop-18213* (ISTE !).



**Şekil 4.86.** *Torilis arvensis* subsp. *neglecta*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Orta Avrupa, Akdeniz, Güneybatı Asya.

**Kromozom Sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.87)



**Şekil 4.87.** *Torilis arvensis* subsp. *neglecta*, somatik metafaz kromozomları,  $2n = 12$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin 7-O-rutinozit, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit.

**Meyva Anatomisi ve Morfolojisi:** (Şekil 4.88 - 4.92)



**Şekil 4.88.** *Torilis arvensis*, heterokarpik meyva (heterokarpi derecesi oldukça geniş varyasyon gösterir. İç merikarp görüldüğü gibi kısa dikenliden tuberküllüye kadar olup, dikenler kısalıp tuberkül forma dönüşürken primer sırtlardaki tüyler de belirsizleşir ve tüyler azalır. Merikarp uçlarına dikkat edilirse uzamış stilus görülebilir (orijinal)



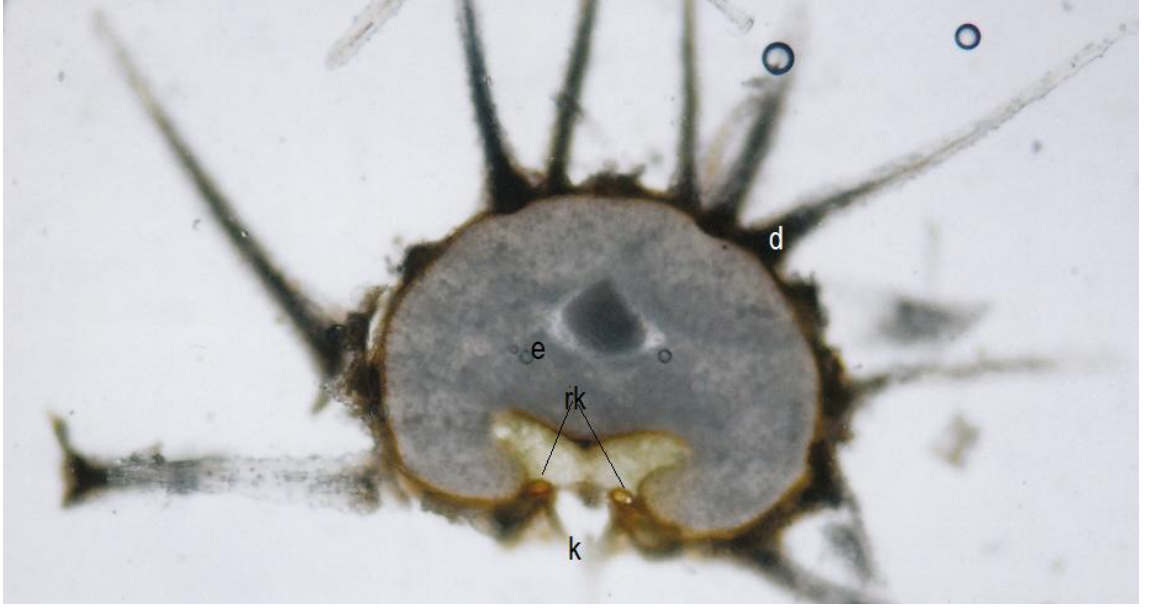
**Şekil 4.89.** *Torilis arvensis*, olgun meyvalı şemsiyecikler ve 1/5 yarılmış karpoforlar (orijinal)



**Şekil 4.90.** *Torilis arvensis*, merikarpın sırttan görünüşü (orijinal)



**Şekil 4.91.** *Torilis arvensis*, merikarpın komissuralden görünüşü (orijinal)



**Şekil 4.92.** *Torilis arvensis*, dikenli ve tuberküllü merikarpın enine kesiti (reçine kanallarının belirginliği dikkat çekicidir, meyvalar ezildiğinde hoş bir koku yayar) (orijinal)



**4.1.3.9. *Torilis leptocarpa* (Hochst.) C.C.Towns., Kew Bull. 17: 434 (1964).**

**Sinonimleri:** *Daucus leptocarpus* Hochst. in Lorent, Wanderungen 337 (1845); *Torilis sintenisii* Freyn in Öst. Bot. Zeitschr. 42:166 (1892) (Z foto!); *Astrodaucus leptocarpus* (Hochst.) Drude in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 3(8):157 (1898); *Torilis stenocarpa* C. C. Towns., op. cit. 435 (1964).

**Şekil:** Şekil 4.93 - 4.104

**Tip Örneği:** [Türkiye, B8 Erzurum] Erzurum, Lorent (izo. E, foto: E00000105!).

Bitki bir yıllık. Kök 4-8 cm x 1-2 mm boyutlarında. Gövde dik, 20-60 cm boyunda, 1-2 mm eninde; ilk nodyumları seyrek strigoz tüylü; ana gövdede 5-9 nodyumlu, internodyum mesafesi çok genç olmayan ve uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda 4-10 cm; dallanma genellikle tabandan başlar ve üst nodyumlar setrekleşir, nadiren elverişsiz habitatlarda dallanma olmamakla beraber genellikle 4. dereceye kadar dallanır. Taban yapraklar 2-pinnat, pinnatisekt segmentli, segment lobları 2-5 x 1-2,2 mm, eliptik veya mızraksı, tam ya da hafifçe dişli kenarlı; yaprak (sap dahil) 7-18 cm x 4-8 cm, eliptik-oval; yaprak tabanı kanatları 0,2-0,3 mm eninde, tüylü; tepedeki yapraklar, 2-4 x 1-4 cm, 2-pinnat, segmentler tam kenarlı, mızraksı, dişli kenarlı, genellikle son loblar tabanda ve tepede aynı şekilde ve boyutlarda, bu nedenle parçalanma derecesi azalsa da bitki homofiliktir, bazen bir populasyonda heterofilik görünümlü tepe yapraklarının lobları tabandakilerden 1-2 kat uzun olan bitkilere rastlansa da bu özellik çok değişken olup başka taksonomik karakterlerle desteklenmez ve sadece bu tip bitkilerden oluşmuş populasyonlara rastlanmaz, bu nedenle sistematik önemi yoktur. Çiçek durumu bileşik şemsiye, sap 3-14 cm, ışın sayısı (3) 5-8, ışın boyu genellikle 1-2 cm, bazı şemsiyelerde hafif bir fark olsa da 5 mm'yi geçmez ve düzenli bir dağılım gösterir, çiçek sapı 1-4 mm, kenardakiler merkezdekilerden daha uzun, merkezdekiler çok kısa saplı olup 1 mm'yi geçmez. Brakte genellikle yoktur, ancak bir bitkide 1-2 braktesi olan şemsiyelere sıkça rastlanır. Brakteollar şeritsi-mızraksı, 2-3 mm, şemsiyecikleri geçmez; şemsiyecikte çiçek sayısı 7-20 olup hermafrodit ve erkek çiçekler bir aradadır (Şekil 4.94), şemsiyecikte hermafrodit çiçek sayısı 2-6, erkek çiçek sayısı ise 6-16, meyva döneminde şemsiyecinin içlerinde erkek çiçeklerin sapsarı ve

diğer periant kalıntıları kalıcıdır (Şekil 4.99). Petaller beyaz, şemsiyecikğin merkezine bakanlar 1 mm, çevreye bakanlar radyant ve 1,5-2 mm. Radyant çevresel petaller daima hermafrodit çiçeklere aittir (bknz cinsin betimi) (Şekil 4.93) Stilus çiçek döneminde stilopodyuma eşit, tozlaşmadan sonra uzar ve meyva döneminde 10 katına çıkar (Şekil 4.94). Ovaryum alt durumlu, üzeri dik gloşioid dikenler ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplı (Şekil 4.94). Meyva homokarpik (Şekil 4.99), her iki merikarp da dikenli, dikenler dahil 4-6 x 3-5 mm, eliptik-oblong, dikenler hariç 3-4 x 1-1,5 mm; primer sırtlar ve valekulalar oldukça belirgindir, primer sırtlar üzerindeki tüyler düzensiz 2 sıralı, valekulalar ile belirgin bir şekilde dikenli sekonder sırtlardan ayrılır (Şekil 4.101); sekonder sırtlar üzerindeki dikenler yassı tabanlı ve dik gloşioid olup düzenli 1-2 sıralı olup yukarı kıvrıktır, bazen dik olup sadece uçta hafifçe kıvrılır (Şekil 4.100), çok nadiren merikarpta dikenlerini kaybetmiş sekonder sırtlar görülür. Komissural yarık genişçedir (Şekil 4.102). Karpofor merikarplar olgunlaştığında 1/5-1/6 oranında yarılr (Şekil 4.99). .



**Şekil 4.93.** *Torilis leptocarpa*, çiçek durumu (şemsiyeciklerin merkezinde küçük ve radyant petalli olmayan erkek çiçekler ve onları çevreleyen büyük ve

radıant petalli hermafrodit çiçekler) (orijinal)



**Şekil 4.94.** *Torilis leptocarpa*, çiçek durumunun yandan görünüşü. **a.** Erkek çiçek, **b.** Hermafrodit çiçek ve tozlaşma sonrası uzamaya başlamış stilus (orijinal)



**Şekil 4.95.** *Torilis leptocarpa*, doğal ortamında habitus (orijinal)



Şekil 4.96. *Torilis leptocarpa*, İzotip örneği (E)

**Çiçeklenme ve Meyva dönemi:** Haziran - Temmuz.

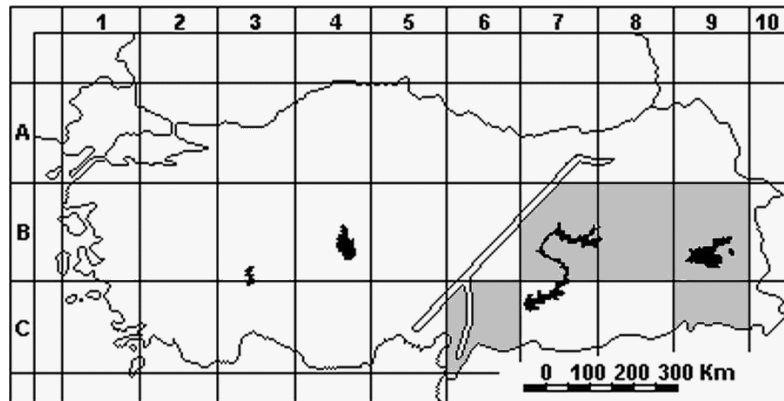
**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Kuru dere yatakları, bozuk meşelik, kalkerli arazi. 800-1500 m.

**Tehlike Kategorisi:** LC

Yayılış gösterdiği lokalitelerde iyi populasyonlar oluşturur bu nedenle durumu endişe verici değildir.

**Türkiye Yayılışı:** Doğu ve Güneydoğu Anadolu. **B7** Elazığ Yukarı Sindiğik köyü civarı kayalık 1900m 11.iv.1984, *H. Evren*, (FUH!), Keban Barajı, Çemişgezek adaları, 1200-1400m *Ş. Civelek* (FUH!), Kup Dağı Buban Köyü civarı step ca. 2050 m 4.vii.1984, *H. Evren*, (FUH!); Kömürhan köprüsünden 1 km sonra, kuru dere yatağı ve yamaçlar, N 38° 26 55' E 038° 50 18', 27-vi-2006, *Y. B. Güzel* 419 (MKÜ!) **B8** Bingöl: Bingöl-Karova arası, 1500 m, 26.vii.1970, *T. Baytop*, 18259, (İSTE !), **B9** Bitlis-Siirt Baykan'dan 12 km sonra Meşelik ca.710 m 14.vi.1961.*K. Karamanoğlu*,816 (ANK!)

**C6** Hatay: Belen-Kırıkhan açık kireçtaşı otlak alanlarında, kayalıklar, 100 m, 6.v.1965, *M.J.E. Coode & B.M.G. Jones*, -6270 -6890, (İSTO!); Kahramanmaraş: Süleymanlı Ilıcak arası 800 m, orman açıklığı, 16.vi.1981, *B. Yıldız* -2830 (HUB!). **C9** Hakkari: Şinerede (Aşağı Merinos dere), Zap nehri üzerindeki köprüden 5 km. kuru yamaçlarda tekyıllık. 1100 m,, 21.vii.1966, *Davis*, 13759, (İSTO!), Siirt: Şirvan-Pervari arası, Pervari'ye 28 km kala, bozuk meşelik, kalkerli arazi, ca.1350-1400m 14.vi.1980 *M. Koyuncu* 3227 (AEF !), *A. Güner* 2418 & *M. Koyuncu* (HUB!)



**Şekil 4.97.** *Torilis leptocarpa*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Kuzey Irak, Suriye Çölü, Kuzey İran. İran-Turan elementi.

**Kromozom sayısı:**  $2n = 12$  (Şekil 4.98)



**Şekil 4.98.** *Torilis leptocarpa*, somatik metafaz kromozomları,  $2n = 12$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin türevi 450 g/mol molekül kütleli, Apigenin 7-O-rutinozit, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Luteolin 480 g/mol molekül kütleli (Luteolin monoglukozit), Krizoeriyol 7-O-rutinozit.

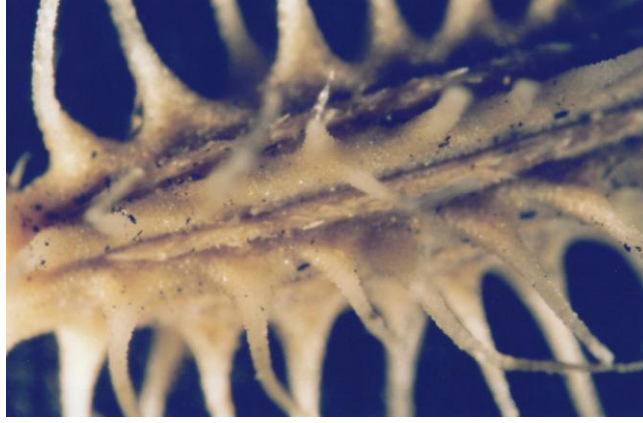
**Meyva Anatomisi ve Morfolojisi:** (Şekil 4.96 - 4.101)



**Şekil 4.99.** *Torilis leptocarpa*, şemsiyecikte olgun meyva ve şemsiyecik içindeki erkek çiçeklerden kalan sap kalıntıları. Soldaki karpoforda tepedeki yarık görünmektedir diğer karpoforlar kırıktır.



**Şekil 4.100.** *Torilis leptocarpa*, merikarpın sırttan görünüşü (orijinal)



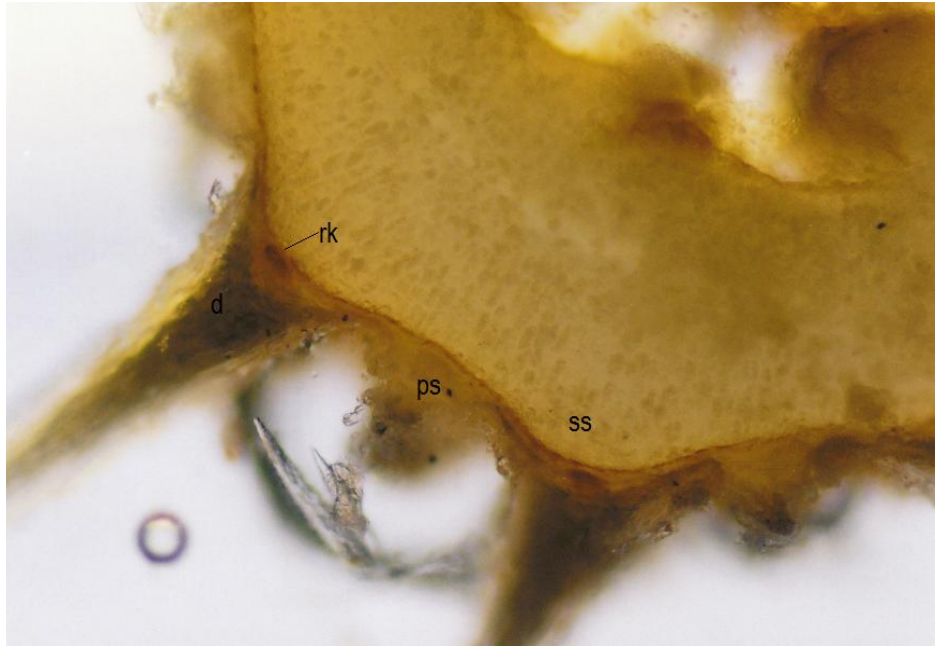
**Şekil 4.101.** *Torilis leptocarpa*, merikarpın sırttan detayı (belirgin primer ve sekonder sırtlar) (orijinal)



**Şekil 4.102.** *Torilis leptocarpa*, merikarpın komissuralden görünüşü (orijinal)



Şekil 4.103. *Torilis leptocarpa*, merikarp enine kesiti (5 primer ve 4 sekonder sırt)  
(orijinal)



Şekil 4.104. *Torilis leptocarpa*, merikarp enine kesitinde dar reçine kanalı (orijinal)



**4.1.3.10. *Torilis japonica* (Houtt.) DC., Prodr. 4:219 (1830).**

**Sinonimleri:** *Tordylium anthriscus* L., Sp. Pl. 1: 240 (1753) (BM - foto!); *Caucalis japonica* Houtt., Nat. Hist. 8:42 (1777); *C. aspera* Lam., Fl. Fr. III 425 (1778), nom. illeg.; *Torilis asperum* Galib., Fl. Lithuan. II, 11 (1782); *T. rubella* Moench, Methodus (Moench) 103 (1794); *T. verecundum* Salisb., Prodr. 160 (1796); *T. stricta* Wibel, Prim. Fl. Werth. 192 (1799); *T. anthriscus* (L.) Gmel., Fl. Bad. 1: 168 (1805) nom. illeg., non Gaertn. (1788); *T. elata* Spreng., Syst. Veg. (ed. 16) 4 (2, Cur. Post.): 119 (1827); *T. persica* Boiss. & Buhse, Nouv. Mém. Soc. Naturalistes Moscou, 12:102 (1860); *T. praetermissa* Hance, Ann. Sci. Nat. Bot. sér. 5, 5:214 (1866); *Chaerophyllum hispidum* Thunb. ex Miq., Ann. Mus. Bot. Ludg. Bat. III 64 (1867); *Torilis convexa* Dulac; *Daucus anthriscus* Baill., Hist. Pl. VII 88 (1880); *Torilis anthriscus* var. *japonica* (Houtt.) H. Boissieu, Bull. de l'Herbier Boissier, sér. 2, 3(10): 856 (1903); *Selinum torilis* E.H.L. Krause in Sturm, Deutschl. Fl. ed. 2, XII 155 (1904); *Torilis anthriscus* subsp. *eu-anthriscus* Thell., in Hegi, Illustr. Fl. Mitteleur. V, 2, 160 (1926).

**Şekil:** Şekil 4.105 - 4.111

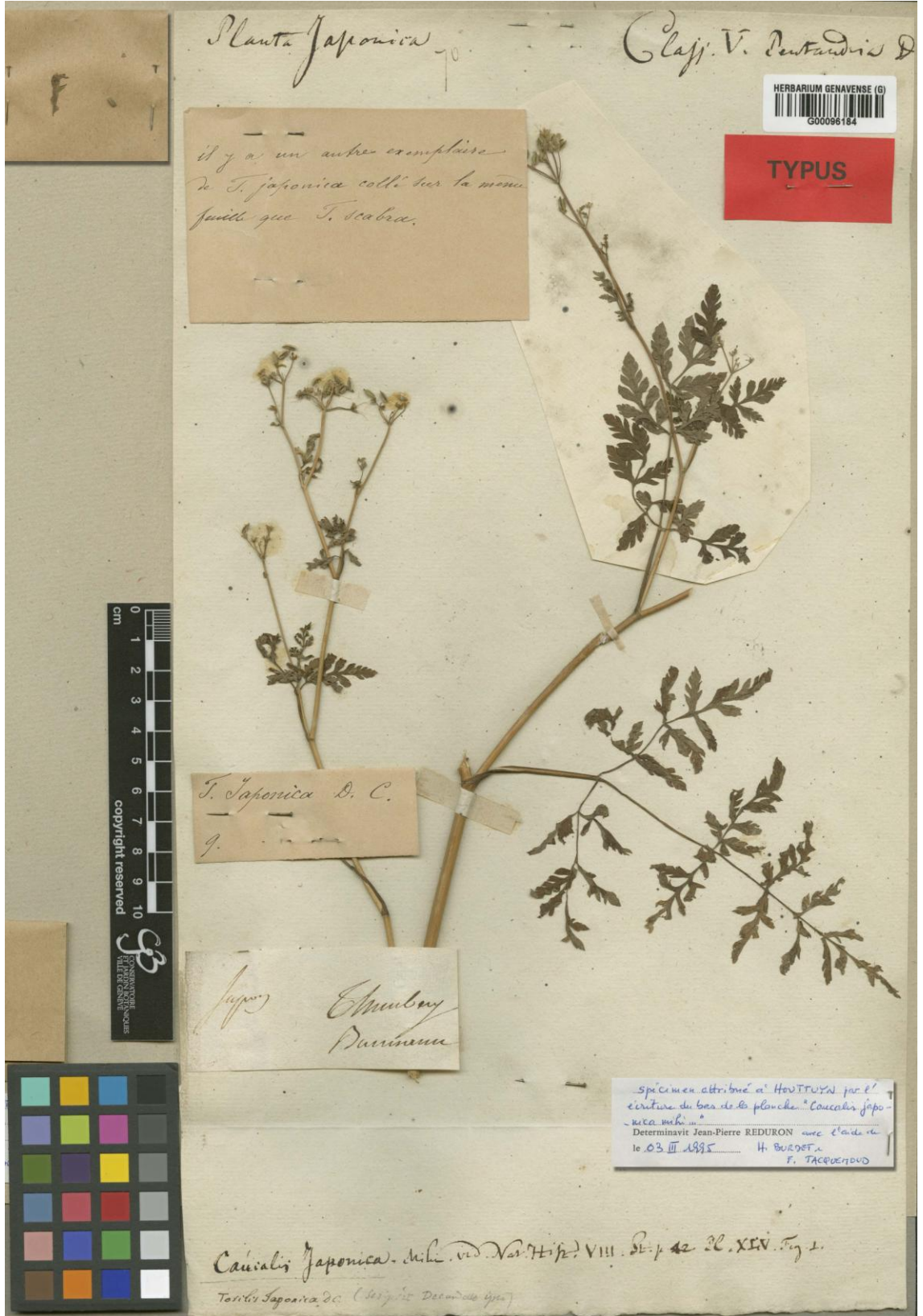
**Tip Örneği:** Japonya'dan tanımlanmış, tip örneğin lokalitesi ile ilgili kayıt yok (*holo. G-BOISS*, foto: G00096184!)

Bitki iki yıllık. Kök 4-20 cm x 1-7 mm boyutlarında. Gövde dik, 50-170 cm boyunda ve 1-7 mm eninde; ilk nodyumlardan itibaren strigoz tüylü; ana gövde 4-14 nodyumlu, internodyum mesafesi çok genç olmayan ve uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda 5-20 cm; tabanda dallanma yok, üst nodyumlarda başlayan dallanma 2. dereceye ulaşır, nadiren 3. derece dallanma görülür; yaprak (sap dahil) 4-25 x 4-10 cm, oval, parçalanma yukarıya doğru azalarak tepede 1-pinnat ve pinnatifid olur, bazen pinnatifid segmentlerdeki lob derinliği de iyice azalır ve testere dişli trifolyat yaprağa dönüşür; taban yaprakları 2-pinnat, pinnatifid segmentler en çok 1,5-3 x 0,8-1,5 cm, eliptik-oblong, kenar lobları 2-6 x 2-5 mm, eliptik-oblong; tepedeki yapraklar 2-6 x 1-3 cm, segmentler oblong'dan mızraksıya kadar, ortadaki daima daha uzun ve 10-40 mm x 1-5 mm, yaprak tabanı kanatları tüysüz, 0,3-0,5 mm eninde; çiçek durumu bileşik şemsiye, sap 2-7 cm, ışın sayısı 4-10, ışın boyları meyva döneminde daha uzun olmak

üzere (0,3-) 0,5 - 2 cm, hemen hemen hepsi aynı boyda; involukrum var; brakte 5-7 adet, 4-7 x 1-1,5 mm, mızraksı ve strigoz tüylü; brakteol şemsiyecikğin etrafında 5-8 adet, şeritsi-mızraksı, strigoz tüylü ve her zaman çiçek sapına eşit ya da kısa; tüm çiçekler 0,5-3 mm saplı, merkezde sapsız çiçek yok; şemsiyecikte 6-12 adet hermafrodit ve erkek çiçekler birlikte, hermafrodit çiçekler 2-8, erkek çiçekler 4-10 kadardır, meyva döneminde şemsiyecikteki erkek çiçeklerin sapsarı ve diğer periant kalıntıları kalıcı (Şekil 4.105); petaller beyaz, radyantlık pek belirgin olmamakla birlikte çevreye bakanlarda var; stilus çiçek döneminde stilopodyumun 2 katı, tozlaşmadan sonra 6 kata kadar uzar (Şekil 4.105); Ovaryum alt durumlu, üzeri yatık ve ucu sivri, üzeri papilli diken taslaklarıyla ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplı; meyva homokarpik, merikarp dikenler dahil 3-4 x 2-3 mm, ovalimsi, dikenler hariç 2,5-3,5 x 1-1,5 mm, her iki merikarp ucunun sivri olması dışında diğer türlerdeki gloşioidlere benzer uca doğru kıvrık dikenlerle kaplı, dikenler sık bir örtü oluşturur ve aralarında tuberküle indirgenmiş kısılarına da rastlanır; sekonder sırtlar geniştir, üzerlerindeki sık diken örtüsüyle, silik olan primer sırtları neredeyse tamamen seçilemez hale getirir; primer sırtların yeri sık dikenler arasına sıkışmış ince tüy hatlarından belli olur; valemula genellikle ince bir çizgi halinde dikenlerle tüyleri birbirinden ayırır; komissural yarı geniş ve derindir (Şekil 4.110); karpofor merikarplar olgunlaştığında boydan boya yarılarak kılsı iki parçaya ayrılır (Şekil 4.110).



**Şekil 4.105.** *Torilis japonica*, involukrumlu şemsiye. **a.** meyva döneminde erkek çiçek kalıntıları, **b.** tozlaşmadan sonra uzamış stilus (orijinal).



Şekil 4.106. *Caulis japonica*, Holotip örneği (G)



Şekil 4.107. *Tordylium anthriscus*, Holotip örneği (BM)

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Temmuz - Eylül.

**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Tarla ve bahçe kenarları, orman açıklıkları, dere kenarları. Deniz seviyesinden 1300 m' ye kadar.

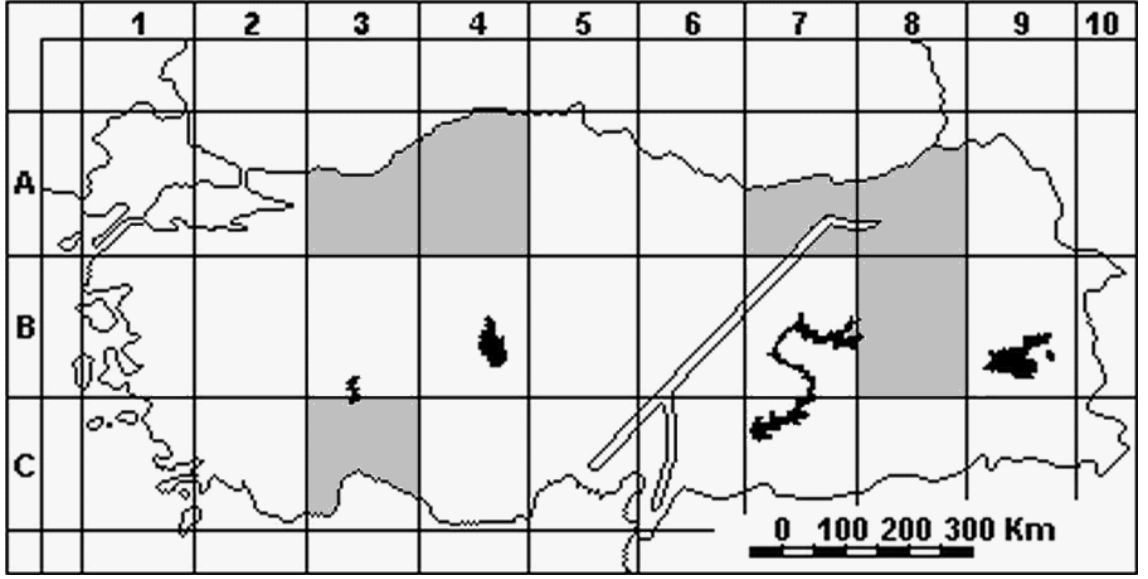
**Tehlike Kategorisi:** LC

Bulunduğu yerlerde iyi populasyonlar oluşurur. Yaygındır, durumu az endişe vericidir.

**Türkiye Yayılışı:** Kuzey Anadolu. **A3** Bolu: Kuru Motel, hafif eğimli yaklaşık kuzey bakılı çayır, 850 m, 30 viii 1972, *P. Uotila*-20120 (ISTE!). Bolu: Yukarı Soku köyü civarları, ca. 800 m, tarla ve bahçe kenarları, 9 viii 1983, *M. Vural*-2580, -2729 (GAZİ!). Bolu: Yedigöller Milli Parkı, Tombullar Sırtı, ca. 900 m, 12 viii 1978, *R. İlarıslan*-196 (ANK!). **A4** Zonguldak: Karabük, Yenice İşletmesi, Çitdere Bölgesi, Çitdere Serisi, Bölme no: 75, eğim: 17 derece, Bakı: ENE, Üst yamaç, 1130 m, 2 viii 1984, *G. Özalp*-26143 (ISTO!). Zonguldak: Devrek, Davulga serisi, 620 m, 8 viii 1970, *İ. Şanlı*-18046 (ISTO!). Zonguldak: Devrek-Kızılcakeşse bölgesi, yeni yolun al kısımları, ca. 300 m, 7 viii 1984, *M. Demirörs*-2004 (ANK!). Ankara: Kızılcahamam Milli Parkı, dere yatağı, N 40° 27 780 - E 032° 37 422, 9-viii-2005, *Y.B. Güzel*-272 (MKÜ!). **A7** Trabzon Beşikdüzü, Adacık Köyü, ca. 10 m, 12 viii 1980, *Y. Gemici*-Y1054 (EGE!). **A8** Artvin: Köprübaşı-Bogaret yolu, *Quercus* açıklıklarından, ca. 1020 m, 25 viii 1977, 874 (ANK). Rize: Pazar-Çayeli arası, c. 10 m, yol kenarı kayalıklar, 19 viii 1985, *A. Güner-M. Vural* (AG-6845) (GAZİ!, HUB!). **B8** Erzurum: Erzurum-Şenkaya, Değirmenlidere köyü (Avunder), 7 ix 1993, çayır, *Y. Altan*-5673 (GAZİ!). **C3** Isparta: Eğridir, Yaka Köyü, Kapız deresi, Derin kalker vadisi, 1250-1400 m, *P. nigra* ormanı, 24 ix 1975, *H. Peşmen*, *A. Güner*-2340 (ANK!).

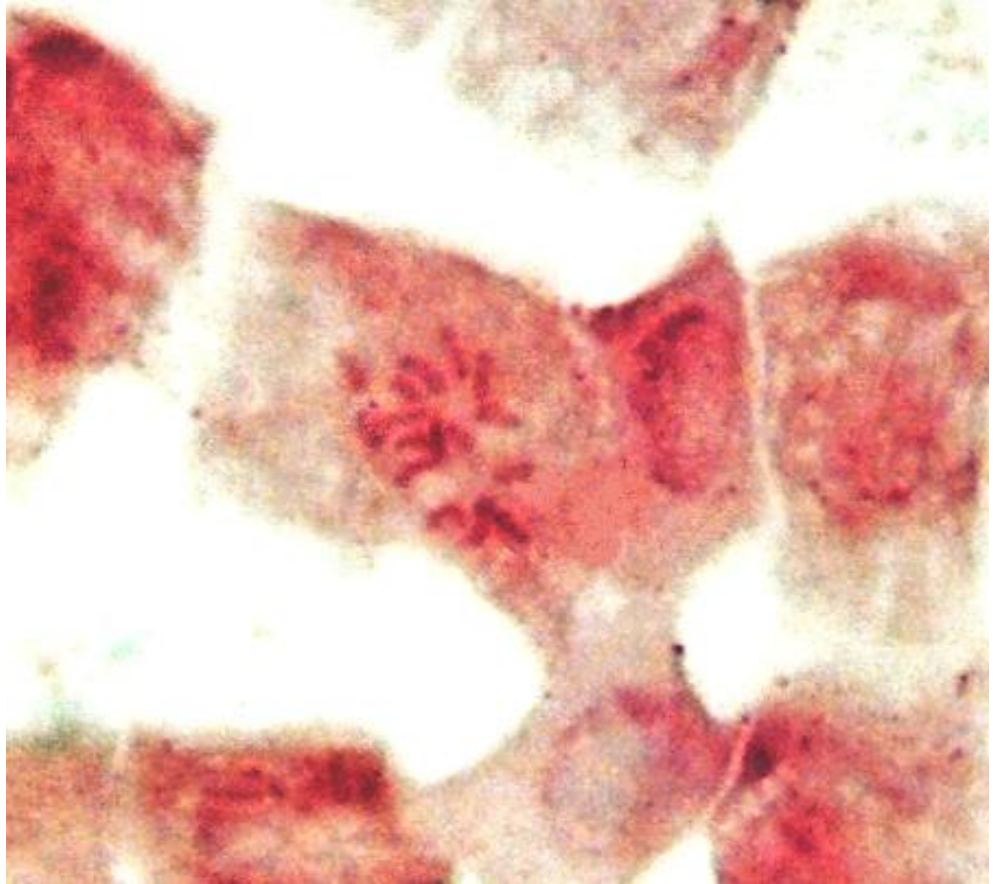
**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Avrupa, Fas, Kafkasya, İran, Pakistan, Kuzey Amerika, Nepal, Tayvan, Çin, Japonya.

Merikarp dikenlerinin ucu sivri, *T. ucranica*'ya kıyasla kısa ve küt (aniden sivrileşir), ayrıca dikenler *T. ucranica*'daki tüylerin aksine tüysü ve yatık değil, daha sert ve kıvrık.



Şekil 4.108. *Torilis japonica*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Kromozom sayısı:**  $2n = 16$  (Şekil 4.109)

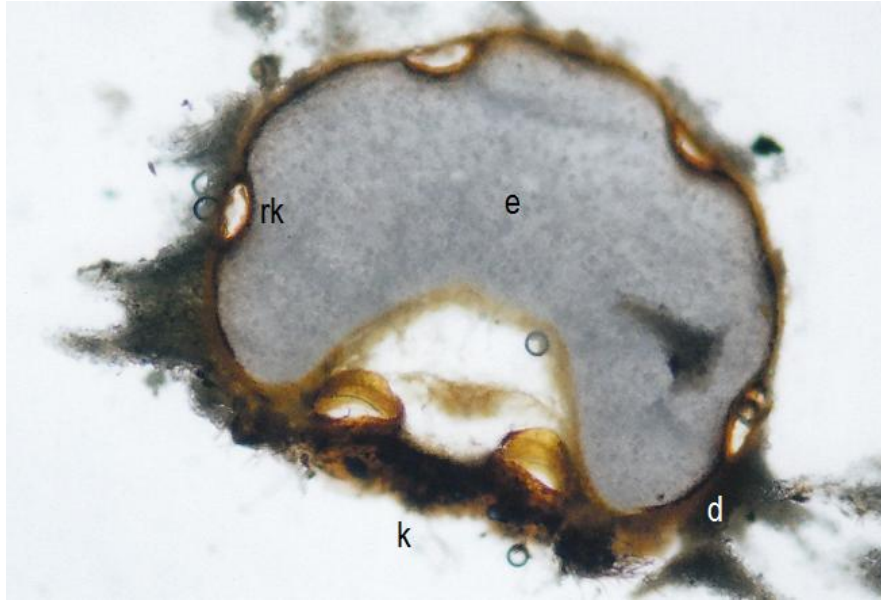


Şekil 4.109. *Torilis japonica*, somatik metafaz kromozomları,  $2n = 16$  (orijinal)

**Meyva Morfolojisi ve Anatomisi: Şekil 4.110- 4.111**



**Şekil 4.110.** *Torilis japonica*, **1.** Merikarpın yandan, komissuralden ve sırttan görünüşü, **2.** Olgun merikarp ve merikarp ucuna bağlı iki parça halinde ince karpofor (orijinal)



**Şekil 4.111.** *Torilis japonica*, merikarpın enine kesiti.

Merikarp anatomisi, belirgin reçine kanalları ve kenarlardan kıvrılmayıp sadece içeri doğru derin bir oyuk oluşturan endosperm ile diğertürlerden ayrılır. (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Apigenin 7-O-apiozilglukozit, Apigenin 7-O-rutinozit, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit.

**4.1.3.11. *Torilis ucranica*** Spreng., Syst. Veg. ed. 15, 6: 485 (1820).

**Sinonimleri:** *Torilis microcarpa* Beser, Enum. Pl. Volhyn. 43 (1822); *T. grandiflora* Boiss. in Ann. Sci. Nat. Ser. 3, 2: 56 (1844) (G-foto!); *T. microcarpa* var. *aculeata* Boiss., Fl. Or. 2:1081 (1872); *Caucalis microcarpa* Schmalh. Fl. I, 419 (1895); *Daucus microcarpus* E.H.L. Krause in Sturm, Fl. Deutschl. ed. 2, XII, 156 (1904); *Torilis anthriscus* subsp. *ucrainaca* Thell. in Hegi, Illustr. Fl. Mitteleur. V, 2, 105 (1926); *T. ucranica* Spreng. var. *aculeata* (Boiss.) V. Ciocârlan in Acta Horti Bot. Bucurest., 27: 158 (1999).

**Şekil:** Şekil 4.112 - 4.119

**Tip Örneği:** Ukrayna, Beser (*Pimenov tarafından 2005'te seçilmiş lektotip: G-BOISS*, foto: G00150262!).

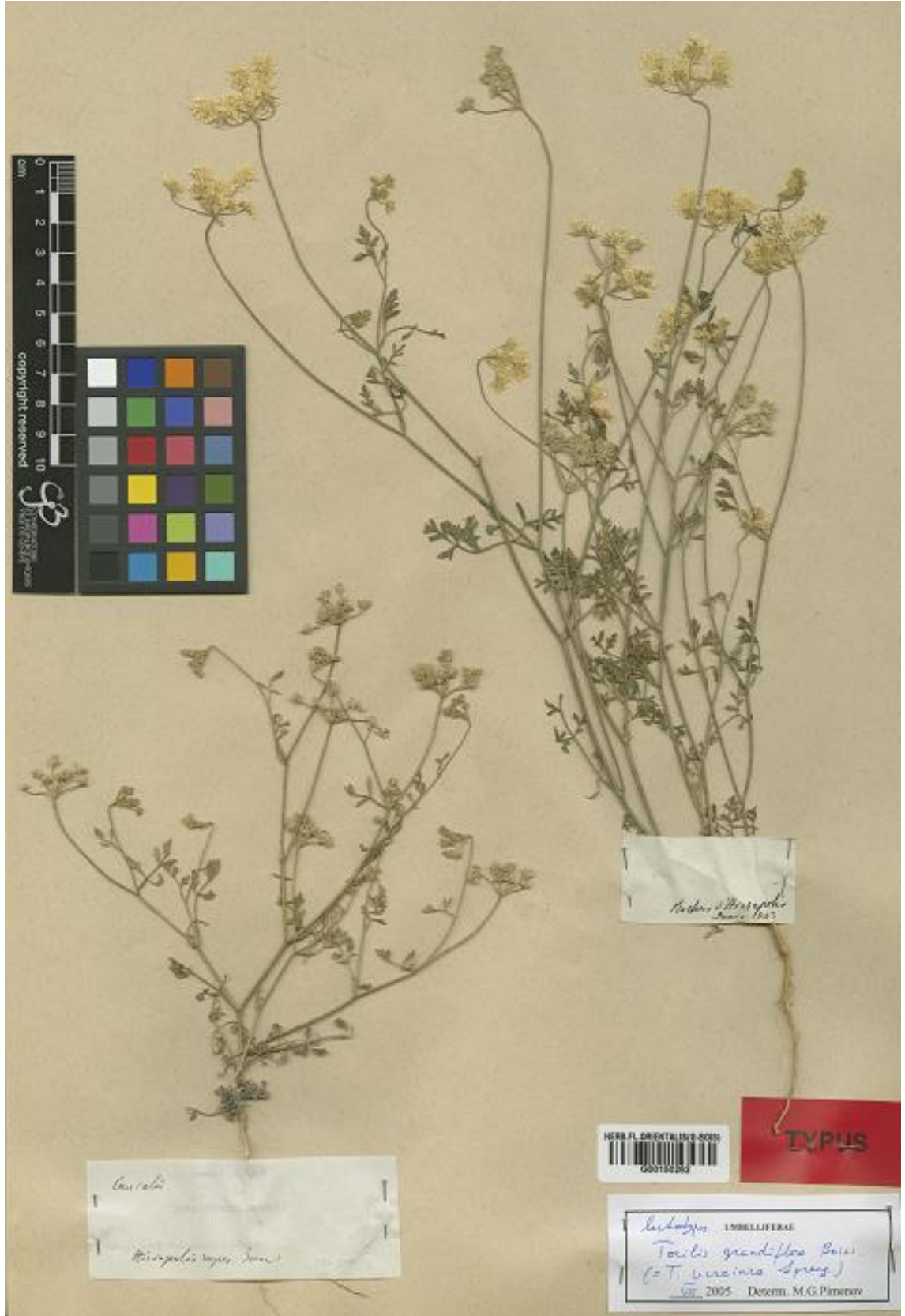
Bitki bir yıllık. Kök 4-9 cm x 1-2 mm boyutlarında. Gövde dik, 25-60 cm boyunda ve 1-2 mm eninde; ilk nodyumlardan itibaren çiçek durumu saplarına kadar uzun ve sık strigoz tüylü; ana gövde 6-9 nodyumlu, internodyum mesafesi çok genç olmayan ve uzamasını tamamlamış orta nodyumlarda 4-10 cm; dallanma gövdede en çok 2. dereceye kadar, çok uzun çiçek durumu sapları nedeniyle dallanma daha yoğunmuş gibi görünür; yaprak (sap dahil) 4-10 x 2-6 cm, eliptik-oval, parçalanma derecesi yukarıya doğru azalır, taban yaprakları 2-pinnat, pinnatisekt segmentli, en büyük segment yaklaşık 10-20 x 5-15 mm, loblar 5 x 1 mm, mızraksı ve tam kenarlı; ortalarda 1-pinnat, şeritsi-mızraksı ve tam kenarlı segmentli; tepedekiler 1-pinnat, 12-50 x 10-30 mm, şeritsi-mızraksı ve tam kenarlı segmentli, orta segment genellikle 3-20 x 0,4-2 mm arasında olup daha uzun, bazen tepedekiler 5-40 x 4-20 mm trifolyat yaprakla sonlanır, segmentler tam kenarlı ve şeritsi-mızraksıdır; yaprak tabanı kanatları 0,2-0,3 mm ve tüylü; çiçek durumu bileşik şemsiye, sap 5-12 cm, ışın sayısı (3) 5-9, ışın boyları meyva döneminde daha uzun olmak üzere 2-15 mm, hemen hemen hepsi aynı boyda; involukrum var; brakte 4-6 adet, 3-6 x 1-1,5 mm, mızraksı ve strigoz tüylü; brakteol şemsiyecığın etrafında 5-9 adet, şeritsi-mızraksı, uzun sivri uçlu ve sık tüylü, çiçek döneminde şemsiyecikten kısa 2-4 mm kadar, ancak meyva döneminde 7 mm'ye kadar



uzar ve çıplak gözle de seçilebilecek kadar şemsiyecığı geçer, mikroskop altında çiçek saplarının sık tüylerinden ayırt edilemeyecek derecede körelmiş daha çok sayıda brakteol olduğu da görülebilir; tüm çiçekler 0,5-2 mm saplı, merkezdeki çiçek daima sapsız, bu çiçek hermafrodit olduğundan meyva döneminde şemsiyecığın merkezinde sapsız bir meyva bulunur (Şekil 4.117). Şemsiyecikte 10-22 adet hermafrodit ve erkek çiçek birlikte, hermafrodit çiçekler 5-13, erkek çiçekler 5-9 kadardır. Meyva döneminde şemsiyecikteki erkek çiçek sapları ve diğer periant kalıntıları kalıcı (Şekil 4.117). Petaller beyaz, şemsiyecığın merkezindekiler 0,5-1 mm, çevreye bakan radyantlar 2-2,5 mm. Radyant olan bu çevresel çiçekler daima hermafrodit (bknz. cinsin betimi) stilus çiçek döneminde stilopodyumun 2 katı, tozlaşmadan sonra 10 kata kadar uzar (Şekil 4.1129; ovaryum alt durumlu, üzeri sivri uçlu ve papilli diken taslaklarıyla ve bunların arasındaki setoz tüy sıralarıyla kaplı; meyva homokarpik, merikarp dikenler dahil 2-3 x 1,5-2,3 mm, ovalimsi (Şekil 4.118), dikenler hariç 1,5-2 x 1-1,5 mm, her iki merikarp narin ve uca doğru yatık dikenlerle kaplı, dikenler sık bir örtü oluşturur ve aralarında tuberküle indirgenmiş kısa olanlar da vardır, dikenlerin tabanı hafifçe şişkin ve ucu sivri olmasıyla strigoz tüyleri andırır, ancak üzerindeki hafif papilli yapılarla da gloşioidlere benzer (Şekil 4.118); sekonder sırtlar geniştir, üzerlerindeki sık tüsü diken örtüsüyle, silik olan primer sırtları neredeyse tamamen seçilemez hale getirir; primer sırtların yeri sık dikenler arasına sıkışmış ince tüy hatlarından belli olur; komissural yarık geniş ve derindir (Şekil 4.118); karpofor merikarplar olgunlaştığında 1/2 oranında yarılr (Şekil 4.117), çok ince ve kılsı olan karpofor genellikle merikarp düşerken kırılır .



**Şekil 4.112.** *Torilis ucranica*, involukrumlu şemsiye. **a.** Uzamış stilus (orijinal)



Şekil 4.113. *Torilis ucranica*, Lektotip örneği (G)

**Çiçeklenme ve Meyva dönemi:** Haziran – Eylül.

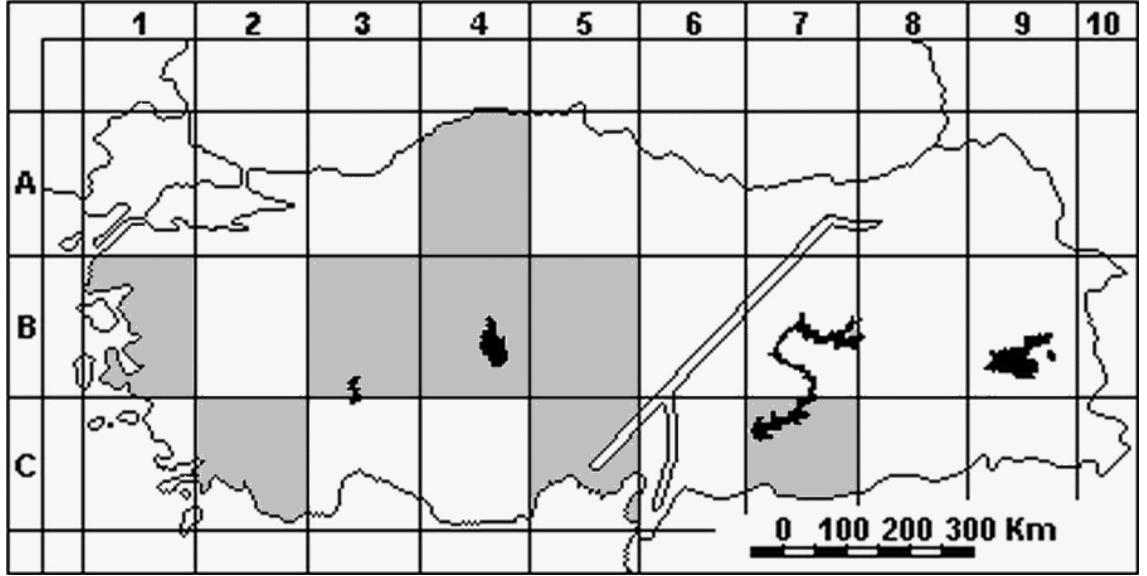
**Yetiştirme Ortamı ve Yükseklik:** Güneşli yamaçlar, tarlalar, *Pinus nigra* ormanları. Deniz seviyesinden 1400 m'ye kadar.

**Tehlike Kategorisi:** LC

Yayılış gösterdiği bölgelerde kalabalık populasyonlar oluşturur. Durumu endişe verici değildir.

**Türkiye Yayılışı:** **A4** Ankara: Çubuk Barajı, recreational woodland protected from grasing, 900 m, 40° 2' N 32° 56' E, roadside bank, 23 vii 1989, R.M. Nesbitt, D.J. Samuel-3403 (GAZİ!). Çankırı: Işık Dağı zirvesi, 11 vii 1975, Y. Akman-6513 (ANK!). **B1** İzmir: Yamanlar Dağı, Bağyakan mevkii, ca. 500-630 m, 19 vi 1980, Y. Gemici-641(EGE!). **B3** Afyon: Dereçine üstü, orman açıklığı, Dereçine'den 8 km, *Juniperus foetidissima* + *J. oxycedrus* arası, 1500 m, 27 x 1975, A. Baytop & E. Tuzlacı-33988 (ISTE!). Eskişehir: Türkmen Dağ, Efsun Tepe, *P. nigra* orman içi, ca. 1300 m, 7 vii 1977, T. Ekim-2722 (ANK!). Eskişehir: Sündiken D., T. Ekim-869 (ANK!). **B4** Ankara: Hacıkadın, Kıraç, 22 vi 1942, H. Bağda-2390 (ISTE!). Kırıkkale: Koçubaba Kasabası Künlü mevkii, 1100 m, tarla, 10 viii 1989, A. Dönmez-1485 (HUB!). Ankara: Kızılcahamam, Akdere, ca. 1100-1400 m, 16 viii 1860, Khan et al.-694 (ANK!). Ankara: Hacıkadın, 19. vi. 1948, H. Bağda (ANK!). Ankara: Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Kayabeleni civarı, 1200-1250 m, 18 vii 1990, Ö. Eyüboğlu-1904 (GAZİ!). Ankara: Kızılcahamam Milli Parkı, güneşli yamaçlar, N 40° 28 122' E 032° 38 045', 9-viii-2005, Y.B. Güzel-284 (MKÜ!). **B5** Nevşehir: Göreme, 1130 m, 17 vi 1989, volkanik tuf, nemli ve gölgeli vadi, M. Vural, Ü. Kol, N. Adıgüzel-5172 (GAZİ!, HUB!). **C2** Denizli: Honaz Dağı, Başalan mevkii, 700 m, 13 vi 1973, E. Tuzlacı-25859 (ISTE!). Denizli: Çivril, Kızılören köyü, ca.110 m, 13 vii 1984, Y. Gemici-Y.2730b (EGE!). **C5** Niğde: Ulukışla-Niğde yolu, Ulukışla'dan 15 km ileride, 18 vi 1971, T. Gözler-20505 (ISTE!). Konya: Ereğli, Aydos Dağı, İvriz, nemli çayır, 1400 m, 20 viii 1978, S. Erik-3067 (HUB!). **C7** Urfa: Ceylanpınar Devlet Çiftliği, steplerde (AEF!).

**Genel Yayılışı ve Fitocoğrafi Bölgesi:** Orta ve Güney Avrupa, Güney Rusya.



Şekil 4.114. *Torilis ucranica*, Türkiye yayılışı (AKTOKLU, 1995'den değiştirilerek)

**Kromozom sayısı:**  $2n = 16$  (Şekil 4.116)



Şekil 4.115. *Torilis ucranica* Sprengel'nın somatik metafaz kromozomları,  $2n=16$  (orijinal)

**İçerdiği Flavonoidler:** Apigenin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-glukozit, Luteolin 7-O-rutinozit, Krizoeriyol 7-O-rutinozit.

**Meyva Anatomisi ve Morfolojisi: Şekil 4.116 - 4.119**

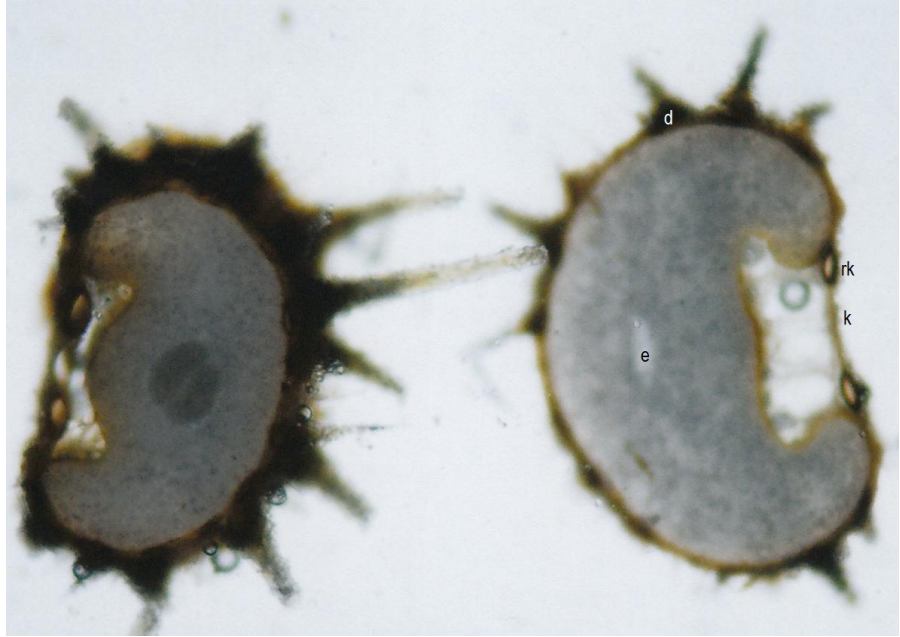
**Şekil 4.116.** *Torilis ucranica*, şemsiyecik merkezindeki sapsız merikarp ( $\frac{1}{2}$  oranında yarılmış olan karpoforum, düşmüş diğer merikarpa ait ucu görünmektedir. Şemsiyecik meyva sapları, hermafrodit çiçek kalıntıları ve uzun tüylerle sık bir görüntü arz eder) (orijinal).



**Şekil 4.117.** *Torilis ucranica*, merikarpın komissuralden görünüşü (orijinal).



**Şekil 4.118.** *Torilis ucranica*, merikarpın sırttan detaylı görünüşü tüylerin ucu sivridir (orijinal).



**Şekil 4.119.** *Torilis ucranica*, merikarp enine kesiti. sırtlar tamamen siliktir. Karın tarafındaki iki reçine kanalı hariç reçine kanalları belirgin değildir. Endosperm kıvrımı barizdir ancak kıvrılan uçlar kavuşmazlar (bu nedenle komissural yarık geniş görünür) (orijinal).

## 4.2. FİTOKİMYASAL BULGULAR

### 4.2.1. İnce Tabaka Kromatografisi

Kullanılacak bitki kısımlarının flavonoid içerdiklerinden emin olmak, flavonoidlerin hangi tipte olduğunu anlamak ve türlerin flavonoid içerikleri arasında farklar olup olmadığını anlamak için yapılan ön çalışmada 1D ve 2D kağıt kromatografisi ile çalışılmıştır. Forestal, 100:11:11:27, 3:3:1 gibi yürütücü solvanlar kullanılarak yapılan denemeler sonucunda tüm örneklerde toprak üstü ya da meyva organlarında,, görünür ışıktaki gözükmeyen, 366 nm'lik uzun dalga UV ışıktaki koyu mor lekeler halinde görünen ve kağıt NH<sub>3</sub> buharına tutulduğunda sarı, sarı-yeşil, sarı-turuncu tonlarında renk alan lekeler rastlanmıştır. Bu renk karakterlerinin flavon tipi flavonoidlere ait olduğuna (Markham, 1982'ye göre) karar verilmiştir. Bu ön çalışmalar, flavonoid içeriği bakımından türler arasında farklar olduğunu, bitkilerin hem meyvalarının hem de çiçeklenme dönemindeki toprak üstü kısımlarının flavonoid analizleri için uygun olduğunu göstermiştir.

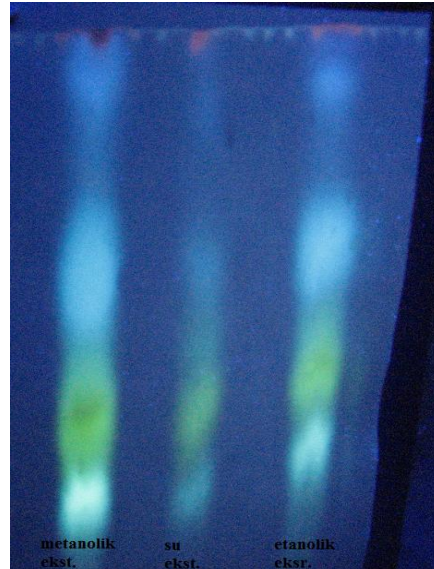
Ön çalışmalarda elde edilen 1D kağıt kromatogramlarında görünür ışıktaki belirgin olmayıp 366 nm UV ışıktaki belirginleşen lekeler elde edilmiştir. Saf metanol, saf etanol, %70 metanol, %50 metanol, %70 etanol, %50 etanol ve saf su gibi çeşitli çözücülerle hazırlanan ekstraktlar kıyaslandığında en zengin olan ekstraktın, metanolik ekstrakt olduğu görülmüştür. Bu sonuç daha sonra flavonoid boyalarıyla yapılan İTK deneylerinde de doğrulanmıştır. Şekil 4.121'deki *T. nodosa*'ya ait 1D kağıt kromatogramında görüldüğü gibi, flavonoidler 366 nm UV ışıktaki koyu mor renkli bir leke olarak görülmüşlerdir. Aynı resimde görülen mavi lekeler fenolik asitlere aittir. 1D kağıt kromatogramı amonyak buharına tutulduktan sonra (Şekil 4.122), koyu mor lekenin sarı-yeşil renk alması bunun flavon tipi flavonoidlere ait olduğunun göstergesidir. Mavi lekelerin renk değişikliğine uğramayıp sadece daha parlak bir hal almaları fenolik asitlere ait oldukları ihtimalini kuvvetlendirmektedir

*T. nodosa*'ya ait 2D kromatografisinde 366 nm UV ışık + amonyak buharı uygulaması sonucunda ortaya çıkan 3 farklı tonda sarı leke 3 farklı flavon tipini işaret

eder (ilerideki çalışmalar, bu 3 flavon grubunun; lüteolin, apigenin ve krizoeriyol türevleri olduğunu göstermiştir). Amonyak ile renk değişikliği göstermeyen mavi lekeler fenolik asitlere aittir (Şekil 4.123). 2D kağıt kromatogramını amonyak buharı ile muamele edince elde edilen 3 sarı leke, amonyak buharı olmadan sadece 366 nm UV ışıkta bakılınca mor tonlarında görülmektedir (Şekil 4.124)

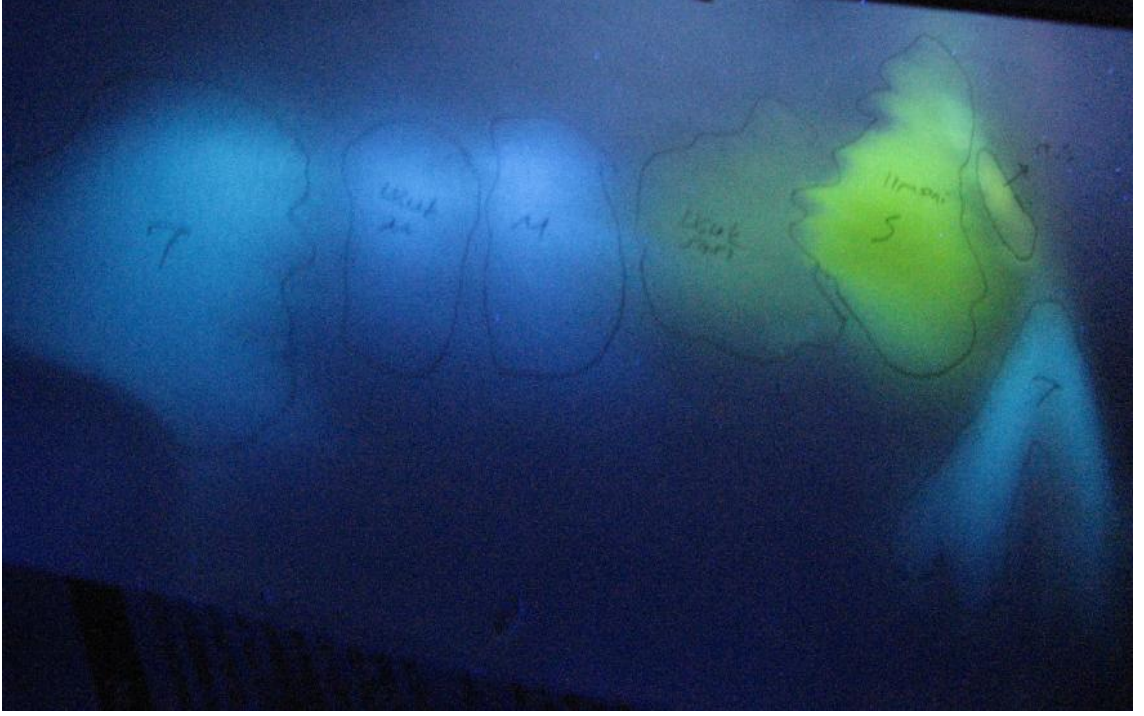


**Şekil 4.120.** *T. nodosa*'ya ait saf etanol, saf su ve saf metanol ekstraktlarına ait 1D kağıt kromatogramı 366 nm UV ışıkta (orijinal)

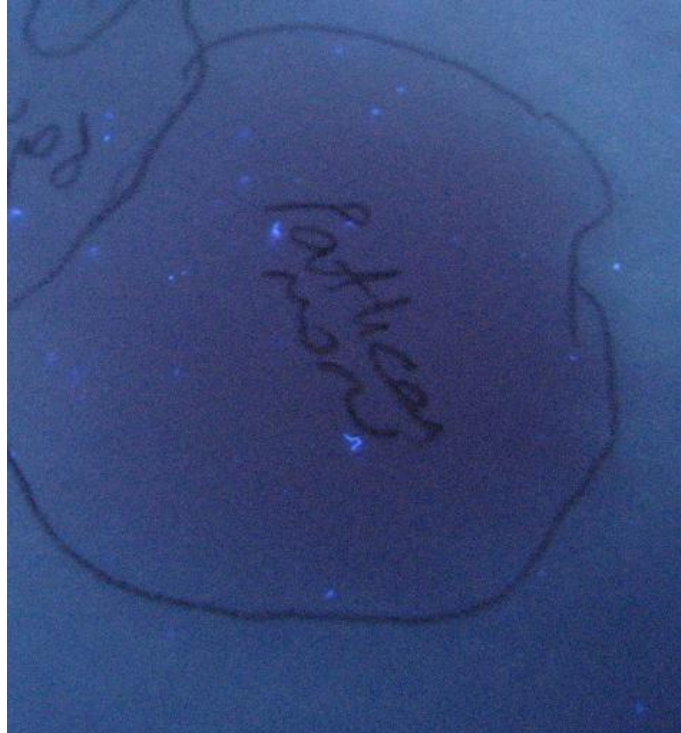


**Şekil 4.121.** *T. nodosa*, 1D kağıt kromatogramının amonyak buharına tutulduktan sonraki görünüşü (orijinal)





**Şekil 4.122.** *T. nodosa*, 2D kağıt kromatogramı. 366 nm UV ışık + amonyak buharı ile. 3 sarı leke 3 farklı flavonoid grubu anlamına gelmektedir (orijinal)



**Şekil 4.123.** *T. nodosa*, 2D kağıt kromatogramını amonyak buharı ile muamele edince elde edilen 3 sarı lekeden birinin amonyak buharı olmadan sadece 366 nm UV ışık ile görünüşü (orijinal)

Bundan sonraki adımda, bütün türler silika jel kaplı alüminyum plakalar kullanılarak ve NEU ile spreylenecek çalışılmıştır. Sonuçlar ve yorumları aşağıdaki gibidir:

Elde edilen lekeler, görünür ışıktaki belirgin değildir (klorofille ait küçük yeşil bir-iki leke hariç). Kromatogramlar boyanmadan önce 366 nm UV ışık altında incelendiğinde, 4.125'te görüldüğü gibi sadece klorofil pigmentine ait kırmızı lekeler ve fenolik asitlere ait mavi lekeler görülmüştür. Kromatogramlar NEU ile spreylenecek kurutulduktan sonra 366 nm UV ışık ile incelendiğinde ise bundan sonraki tüm İTK kromatogramlarında görüleceği gibi çeşitli tonlarda ve çeşitli Rf değerlerine sahip turuncu, yeşil, sarı-yeşil ve mavi-yeşil lekeler elde edilmiştir. Fenolik asitlere ait olan mavi lekelerin ise boyadan sonra renkleri değişmemiş sadece parlaklıkları artmıştır. Turuncu lekeler, ileride de tartışılacağı gibi lüteolin türevlerine, yeşil lekeler ise krizoteriyol ve apigenin türevlerine aittir. Fenolik asitler, kromatogramlarda da görülebileceği gibi, habitata göre değişkenlik gösterebilirler dolayısıyla taksonomik karakter olarak kullanılmaya elverişli değildir. Bu nedenle, bunlara ait mavi lekeler kıyaslamalarda ihmal edilmiş, sadece flavonoidlere ait turuncu, yeşil, sarı-yeşil ve mavi-yeşil lekeler dikkate alınmıştır.

Deneylerde kullanılan organlar; **a:** meyva ve **b:** toprak üstü vejetatif kısımlar şeklinde kısaltılmıştır.

#### 4.2.2.1. *T. nodosa* ve *T. webbii* grubuna ait İTK kromatogramları:

Deney grupları:

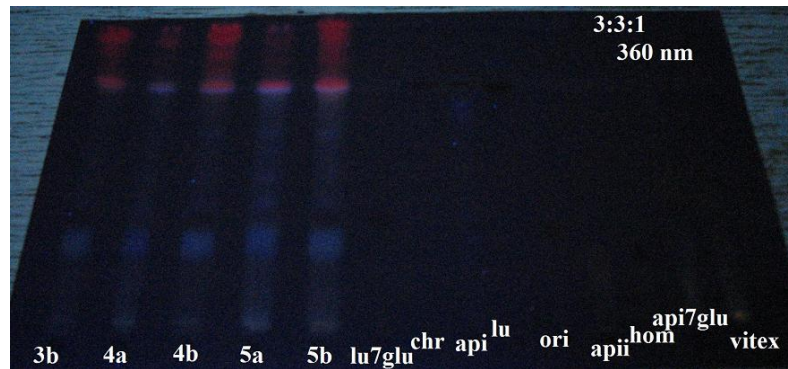
- 1- *T. nodosa* - Hatay / Altınözü / Yiğityolu,
- 2- *T. webbii* - Hatay / Altınözü / Yiğityolu,
- 3- *T. nodosa* - Hatay / İskenderun,
- 4- *T. webbii* - Hatay / İskenderun,
- 5- *T. webbii* - Mersin

şeklinde kodlanmıştır. Şekil 4.125 NEU ile boyanmadan önce kromatogramın 366 nm UV ışık altındaki görüntüsüdür. Şekil 4.126 ve 4.127 ise kromatogramların NEU ile boyandıktan sonra 366 nm UV ışık altındaki görüntüleridir.

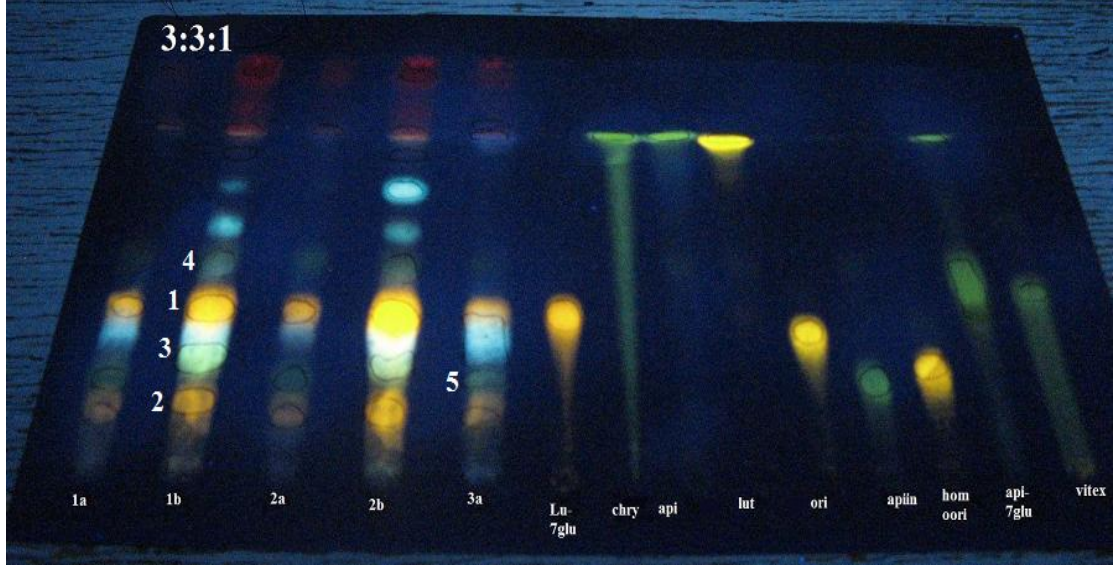
Şekil 4.126 ve 4.127’de görüldüğü gibi meyva kromatogramları (a’lar) kendi aralarında, toprak üstü vejetatif kısımlar (b’ler) kendi aralarında kıyaslanacak olursa; *T. nodosa* ve *T. webbia*’nin kromatogram desenlerinin denk olduğu söylenebilir. Sadece İTK’ya dayanarak kesin bir yargıya varmak güç olsa da kromatogramlara bakarak, baskın flavonoidlerinin aynı olduğu sonucuna da varılabilir.

Habitat farkı, flavonoid kompozisyonunu etkilememektedir. Burada farklı habitatlardan (bir ilin farklı ilçeleri, ayrıca farklı iller) toplanmış örneklerle ait kromatogramlar kıyaslanabilir (Şekil 4.126, 4.127). Şekil 4.126 ve 4.127.2’de görüldüğü gibi 2,4 ve 5 numaralı *T. webbia* örnekleri birbirine uzak mesafelerden toplanmış olmalarına rağmen aynı kromatogram desenine sahiptirler. Aynı denklik 1 ve 3 no’lu *T. nodosa* örneklerinde de görülebilir. 1 numaralı turuncu leke standartlardan Lüteolin 7-O-glikozit’e gerek renk gerekse Rf açısından denktir. 4 numaralı yeşil leke ise hem renk hem de Rf değeri açısından Apigenin 7-O-glikozite denktir. Diğer lekelerin standartlar arasında dengi yoktur. 3 numaralı bölgede, boyamadan önce de mevcut olan ve fenolik asitlere ait olan mavi renkli leke ile sarı-yeşil leke çakışmıştır. Solvanın polaritesi değiştirildiği halde bu bölgede tam bir ayırım mümkün olmamıştır.

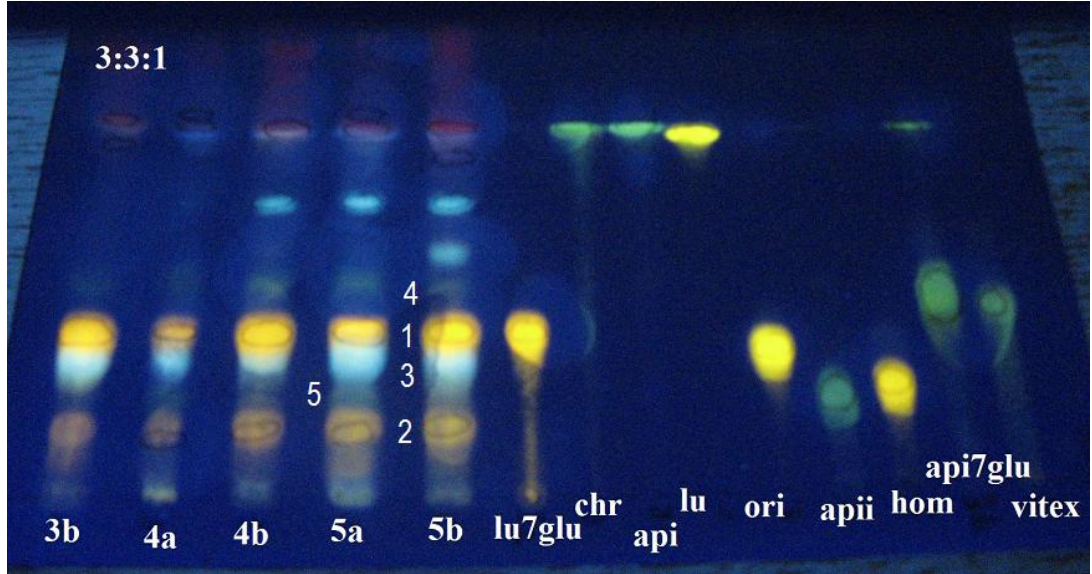
Meyvalarda, toprak üstü vejetatif kısımlarda olmayan 5 numaralı yeşil leke mevcuttur. Buna rağmen, turuncu lekeler arasındaki büyük mavi leke ile aynı Rf değerine sahip olan (çakışmış olan) 3 numaralı sarı-yeşil leke meyvalarda mevcut değildir. Çakışma olmadığı için meyvalarda bu mavi lekenin rengi daha koyu ve net bir mavidir. Vejetatif kısımlar arasındaki denklik ve tutarlılık meyvalar arasında da mevcuttur. Dolayısıyla gerek meyvalar, gerekse toprak üstü vejetatif kısımlar sistematik amaçlı flavonoid analizlerinde kullanılabilirler.



**Şekil 4.124.** *T. nodosa* ve *T. webbia* grubu bitkilerin İTK kromatogramı (Solvan 3:3:1, NEU ile boyanmadan önce 360 nm UV ışıkta görünüşü) (orijinal)



Şekil 4.125. *T. nodosa* ve *T. webbii* grubundan 1, 2 ve 3 kodlu bitkilerin ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1, NEU ile boyandıktan sonra) (orijinal)



Şekil 4.126. *T. nodosa* ve *T. webbii* grubundan 3, 4 ve 5 kodlu bitkilerin ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1, NEU ile boyandıktan sonra) (orijinal)

#### 4.2.2.2. Silindirik meyvalı *T. leptophylla*, *T. tenella* ve *T. leptocarpa* grubu ITK kromatogramları

Deney grupları aşağıdaki gibi oluşturulmuş ve kodlanmıştır:

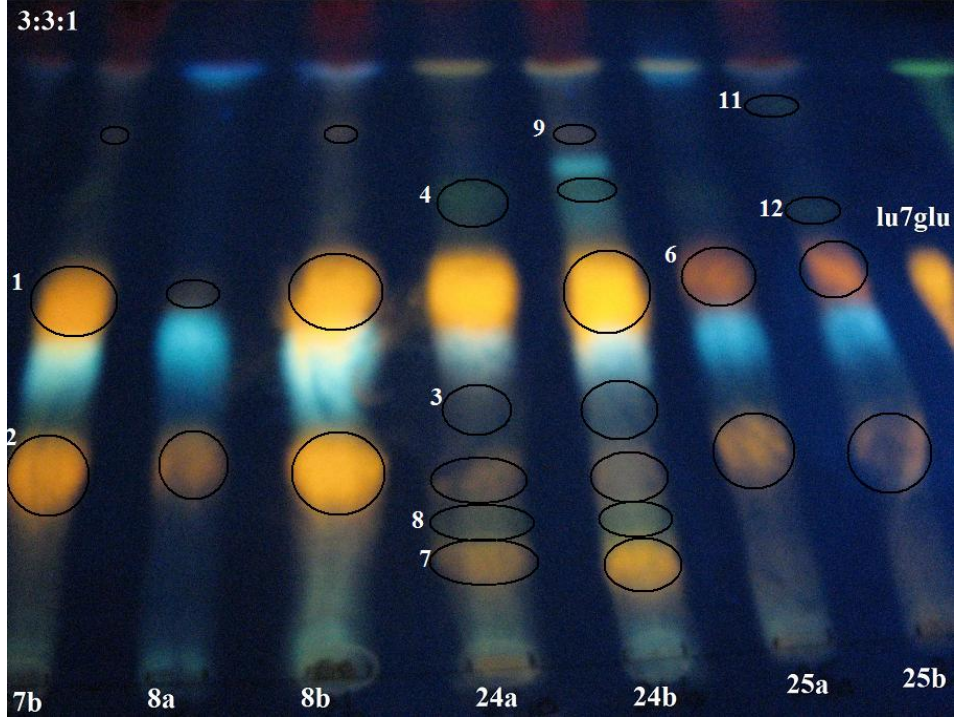
7- *T. leptophylla* - Elazığ (Bunlar homofilik *T. leptophylla* örnekleridir. Çalışma sonuçları bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. leptophylla* subsp. *leptophylla* alt türüne ait varyantlardır.)

8- Heterofil *T. leptophylla* - Hatay / Yayladağ (Çalışma sonuçları bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. leptophylla* subsp. *hatayensis* alt türüne ait varyantlar.)

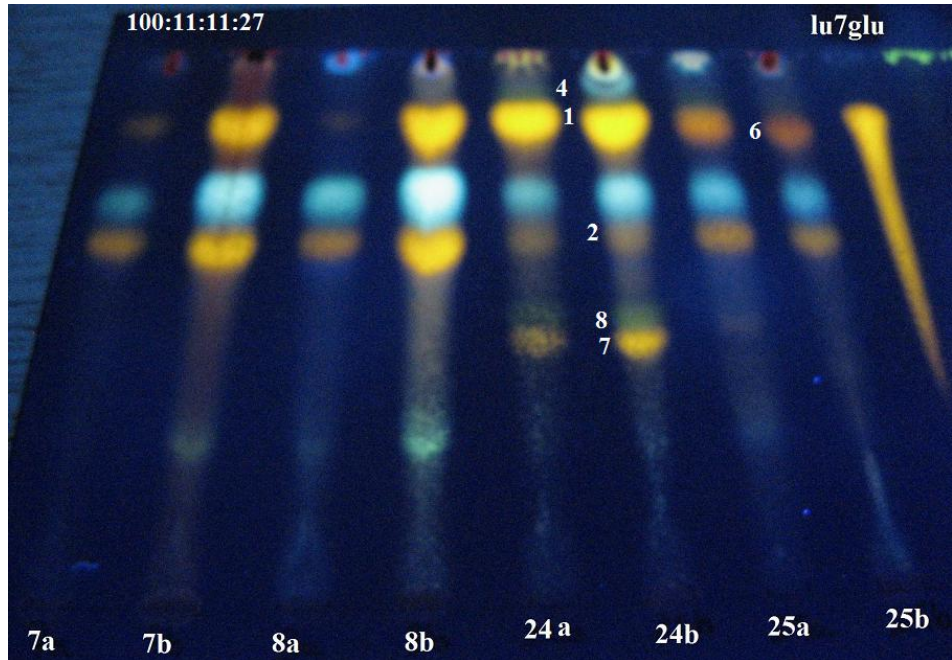
24- *T. tenella* - Hatay / Antakya

25- *T. leptocarpa* - Elazığ

Bu grubun, 3:3:1 ve 100:11:11:27'lik solvan sistemleri ile yapılmış İTK'ları kıyaslanırsa, 2. solvan sisteminde mevcut lekelerin sınırlarının daha belirgin olduğu (Şekil 4.129) buna karşın 1. solvan sisteminde daha fazla flavonoid lekесinin ayrılabilmesi görülür (şekil 4.128). 3:3:1 solvan sisteminde görülebilen (şekil 4.128) 3 numaralı krizoeriyol lekесi, 2 numaralı turuncu leke ve büyük mavi fenolik asit lekесi, 100:11:11:27'lik solvan sisteminde tamamen kaynaşmışlardır. 4, 9, 11 ve 12 numaralı apigenin lekeleri ise çok tepede kalmış ve ayrılmamışlardır (Şekil 4.129). Bu nedenle 3:3:1 solvan sistemi daha sağlıklı kıyaslama olanağı sağlamaktadır. Türkiye Florası'nda, meyvalarının uzun-silindirik oluşuyla yakın türler olarak ele alınan bu 3 tür, flavonoid profilleri açısından birbirlerinden oldukça farklıdır. *T. leptophylla*, flavonoidler açısından en fakir türlerden biridir. Kromatogramı, bütün türlerde ortak olan iki turuncu leke ve 9 numaralı çok zayıf turuncu leke dışında başka bir flavonoid lekесi içermez. 1 numaralı leke, Lüteolin 7-O-glikozite aittir. 2 numaralı leke ise LC/MS sonuçlarından anlaşıldığı üzere Lüteolin 7-O-rutinozit'e aittir.



Şekil 4.127. Silindirik meyvalı *T. leptophylla*, *T. tenella* ve *T. leptocarpa* grubundan 7, 8, 24 ve 25 kodlu bitkilerin ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1) (orijinal)



Şekil 4.128. Silindirik meyvalı *T. leptophylla*, *T. tenella* ve *T. leptocarpa* grubundan 7, 8, 24 ve 25 kodlu bitkilerin ITK kromatogramı (Solvan 100:11:11:27) (orijinal)

Heterofil *T. leptophylla* (*T. leptophylla* subsp. *hatayensis*) farklı illerden toplanmalarına rağmen homofilik *T. leptophylla* (*T. leptophylla* subsp. *leptophylla*) ile aynı flavonoid profiline sahiptir. *T. leptophylla*, flavonoid profili açısından *T. tenella* ve *T. leptocarpa*'dan çok *T. nodosa* - *T. webbii* grubu ile benzerlik gösterir.

*T. tenella*, *T. leptophylla*'nın aksine flavonoid çeşitliliği açısından en zengin türlerden biridir. 7 numaralı lüteolin lekesi ve 8 numaralı yeşil leke düşük Rf değerleri ile dikkat çekicidir. Diğer türlerde ayırt edici lekeler, 1 ve 2 numaralı turuncu lekelerin arasındaki bölgede ya da 1 numaralı turuncu lekenin üzerinde tepeye yakın bölgede görülürken burada başlangıç noktasına çok yakındırlar.

*T. leptocarpa*'nın kromatogramında da ilginç bir durum karşımıza çıkar: 6 numaralı leke, Lüteolin 7-O-glikozit ile aynı Rf değerine sahip olmasına rağmen farklı renktedir dolayısıyla farklı bir flavonoide aittir. Lüteolin 7-O-glikozit (1 numaralı leke) ile lüteolin 7-O-rutinozit (2 numaralı leke) bütün türlerde ortak olsalar da *T. leptocarpa* bu genellemenin dışındadır, yani flavonoid profili açısından diğerlerine en uzak olan türdür. *T. leptocarpa*, sonuç ve öneriler kısmında da detaylı bir şekilde ele alınacağı gibi, Anadolu Diyagonalı'nın doğusunda yayılış gösteren, batısına geçememiş olan tek türdür. Dolayısıyla, ağırlıklı olarak Diyagonal'in batısında yayılış gösteren diğer türlerden farklı olması beklenen bir sonuçtur.

Bu türlerde, meyvaların flavonoid profili vejetatif kısımlarınkine hemen hemen denktir.

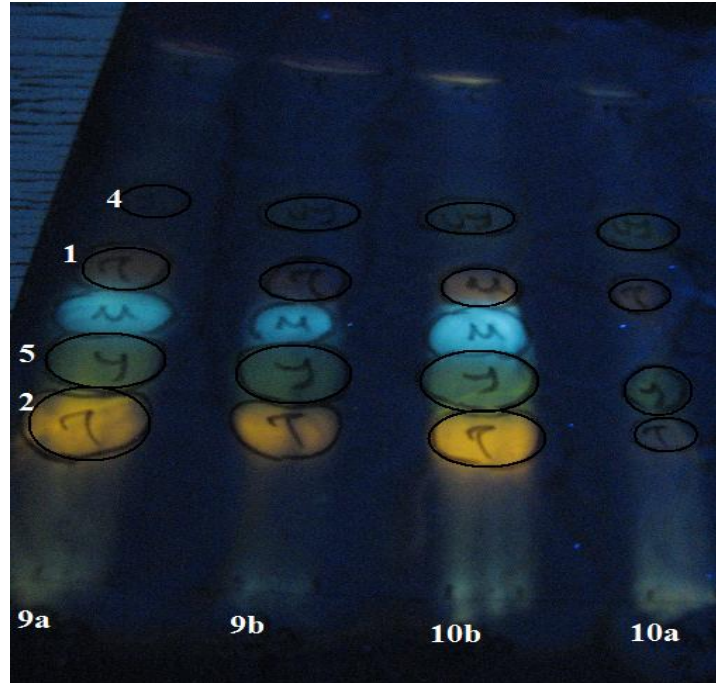
#### 4.2.2.3. *T. triradiata* ITK kromatogramları

*T. triradiata* türü homofilik ve heterofilik olarak 2 grupta toplanmış ve aşağıdaki gibi kodlanmıştır:

- 9- Homofilik *T. triradiata* - Antalya / Akseki (Çalışma sonuçlanıp bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. triradiata* subsp. *aksekiensis* alt türüne dahil varyantlar.)
- 10- Heterofilik *T. triradiata* - Antalya / Akseki (Çalışma sonuçlanıp bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. triradiata* subsp. *triradiata* alt

türüne dahil varyantlar.)

Diğer türlerle (*T. leptocarpa* hariç) baskın olan Lüteolin 7-O-glikozit'e ait turuncu leke burada oldukça zayıftır. Bütün türlerde ortak olan 2 numaralı Lüteolin 7-O-rutinozit lekesi burada da mevcuttur. Ancak diğer türlerde flavonoid profiline Lüteolin türevleri hakimken, burada 5 numaralı yeşil leke (ileride tartışılacağı gibi krizoeriyol türevine aittir) hakim durumdadır. Homofilik ve heterofilik varyantlar arasında flavonoid profili açısından bir fark yoktur. Ayrıca, meyva ve vejetatif kısımlar da aynı flavonoid profiline sahiptirler. 10a'daki soluk lekelerin nedeni, mevcut özütün çok az olması nedeniyle kromatograma az uygulanmasıdır (Şekil 4.130).



Şekil 4.129. *T. triradiata* grubundan 9 ve 10 kodlu bitkilere ait ITK kromatogramları (Solvan 3:3:1) (orijinal)

#### 4.2.2.4. *T. purpurea* ve *T. chrysoarpa* ITK Kromatogramaları:

*T. purpurea* ve *T. chrysoarpa* türleri 6 grupta toplanmış ve aşağıdaki gibi kodlanmıştır:

12- Heterofilik *T. purpurea* - Hatay / Samandağ / Meydan Köyü (Çalışma



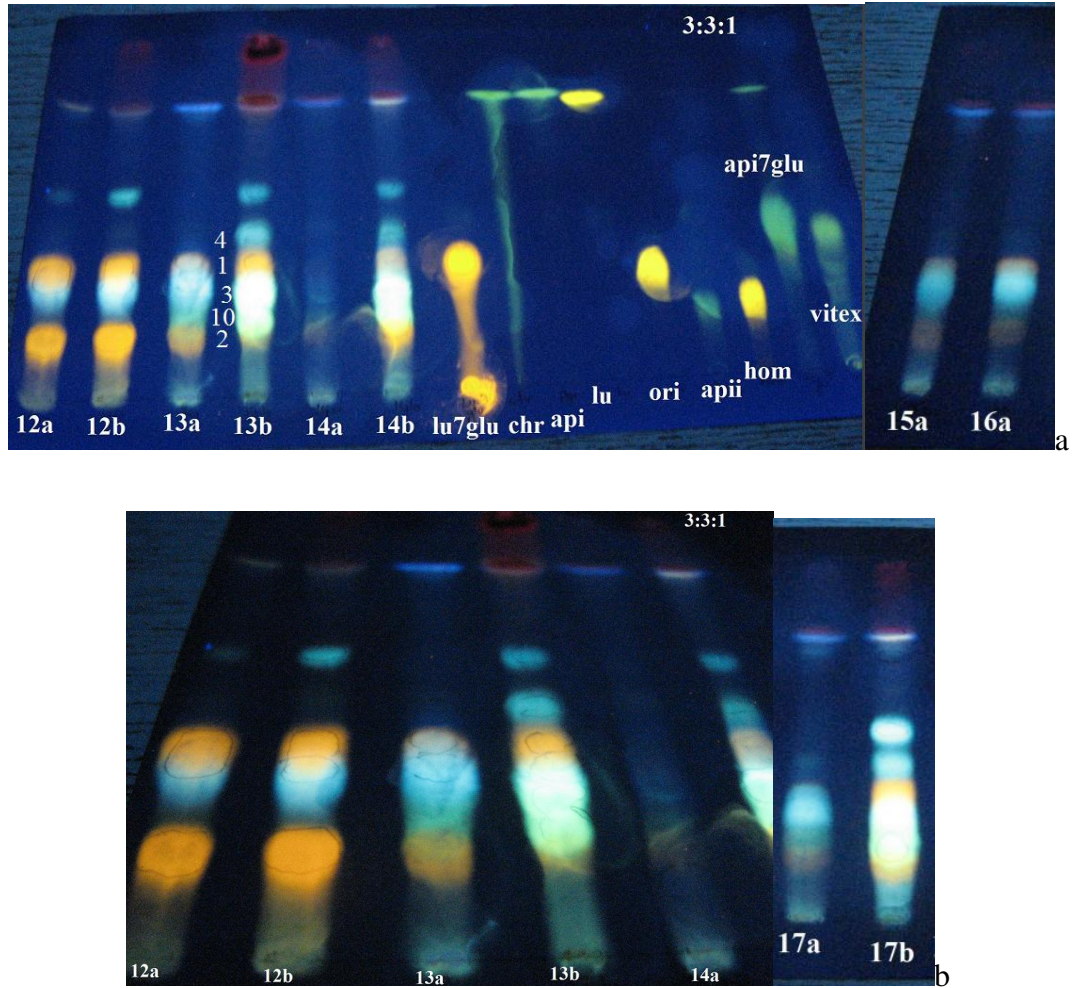
- sonuçlanıp bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. purpurea* subsp. *heterophylla* alt türüne dahil varyantlar)
- 13- Heterofilik *T. chrysocarpa* - Hatay / Altınözü / Yiğityolu (Çalışma sonuçlanıp bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. chrysocarpa* subsp. *chrysocarpa* alt türüne dahil varyantlar.)
- 14- Heterofilik *T. chrysocarpa* - Mersin / Gözne (Çalışma sonuçlanıp bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. chrysocarpa* subsp. *chrysocarpa* alt türüne dahil varyantlar.)
- 15- Heterofilik *T. purpurea* - Mersin / Gözne (Çalışma sonuçlanıp bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. purpurea* subsp. *heterophylla* alt türüne dahil varyantlar)
- 16- Homofilik *T. purpurea* - Mersin / Gözne (Çalışma sonuçlanıp bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. purpurea* subsp. *purpurea* alt türüne dahil varyantlar)
- 17- Homofilik *T. chrysocarpa* - Hatay / Antakya / Döver Köyü (Çalışma sonuçlanıp bütün veriler bir araya getirildikten sonra oluşturulan *T. chrysocarpa* subsp. *anatolica* alt türüne dahil varyantlar.)

Türkiye Florası'nda *T. arvensis*'in alt türleri olarak ele alınan bu iki tür, morfolojik özelliklerinin yanı sıra flavonoid içerikleri bakımından da gerek birbirlerinden gerekse *T. arvensis*'ten farklıdırlar. *T. purpurea* türü, *T. leptophylla* ve *T. nodosa*'ya yakın bir kromatogram desenine sahiptir. Diğer türlerde de bulunan 2 numaralı lüteolin 7-O-rutinosid türevi ve *T. leptocarpa* hariç hepsinde mevcut olan Lüteolin 7-O-glikozit lekesi oldukça baskın bir şekilde bulunur. Buna karşın, apigenin ve krizoeriyol'e ait yeşil lekeler bulunmaz (Şekil 4.131).

Meyva ve toprak üstü vejetatif kısımlar aynı flavonoid profiline sahiptirler ve birbirlerinin yerine kullanılabilirler. 15, 16 ve 12'nin aynı flavonoid lekelerine sahip olduğu görülmektedir. Bu, hem farklı illerden toplanan *T. purpurea* bireyleri hem de homofilik ve heterofilik alt türlerin aynı flavonoid profiline sahip olduğunu gösterir.

*T. chrysocarpa*'da, iki lüteolin lekesi arasında bulunan bölge dikkat çekicidir. İleride de değinileceği gibi krizoeriyol lekelerine ait olan bu bölgede, mavi renkli fenolik asit lekesiyle çakışmış birden fazla oldukça parlak sarı yeşil leke vardır.

Bunlardan, 1 numaralı turuncu lekeye bitişik olanı, 3 numaralı sarı-yeşil leke (*T. nodosa*'da da görülen) olabilir ancak diğeri, Rf açısından 5 numaraya (*T. triradiata*'daki) denk olsa da aşırı parlak rengi 5 numaradan farklı bir flavonoid olduğuna işaret etmektedir. *T. chrysoarpa*'nın farklı illerden toplanan örnekleri arasında flavonoid profili açısından bir fark yoktur. Ayrıca, farklı illerden toplanmış olmalarına rağmen homofilik ve heterofilik alt türler arasında da bir fark yoktur. Mersin örneğinden (14a) çok az olgun meyva temin edilebilmiştir kromatogramı bu nedenle soluktur. Bu türün meyvaları, toprak üstü vejetatif kısımlara kıyasla apigenin açısından daha fakir, 2 numaralı lüteolin türevi açısından daha zengindirler. Ancak yine de meyvalarda da krizoeriyol hakimiyeti dikkat çeker (turuncu lekeler arasındaki maviyle karışık parlak bölge)



**Şekil 4.130.** *T. purpurea* ve *T. chrysoarpa* grubundan 12, 13, 14, 15, 16 ve 17 kodlu bitkilere ait ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1) (orijinal)

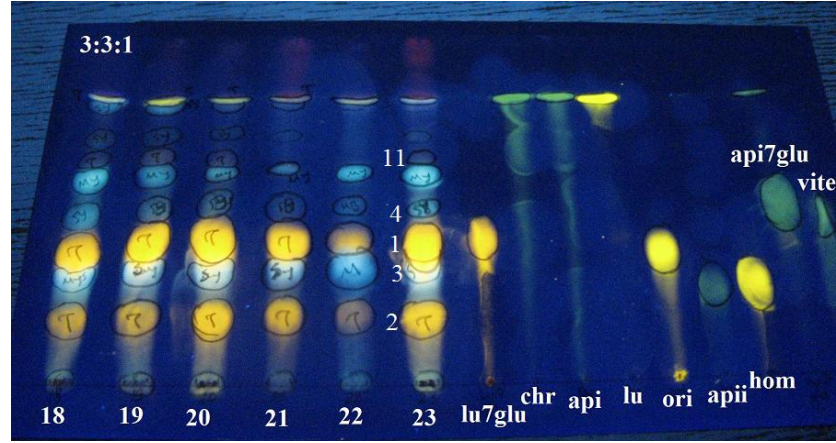
- a.) Standartlarla beraber
- b.) Daha yakından

#### 4.2.2.5. *T. arvensis* ITK Kromatogramaları:

*T. arvensis* türünün iki alt türü olan subsp. *arvensis* ve subsp. *neglecta* için farklı lokalitelerden 6 deney grubu oluşturulmuş ve aşağıdaki gibi kodlanmıştır:

- 18- *T. arvensis* subsp. *neglecta* - Mersin / Gözne (120 cm boyunda, heterokarpik)
- 19- *T. arvensis* subsp. *neglecta* - Antalya / Okurcalar (50 cm boyunda, homokarpik)
- 20- *T. arvensis* subsp. *arvensis* - Antalya / Okurcalar (50 cm boyunda, homokarpik)
- 21- *T. arvensis* subsp. *neglecta* x *T. arvensis* subsp. *arvensis* melezi (?) - Hatay / Antakya / Gümüşgöze (heterokarpik)
- 22- *T. arvensis* subsp. *neglecta* - Hatay/ Antakya / Gümüşgöze (heterokarpik)
- 23- *T. arvensis* subsp. *arvensis* - Hatay / Antakya / Gümüşgöze (heterokarpik)

*T. arvensis* grubuna ait kromatogramlarda; alt türler arasında, aynı alt türe ait ama aşırı boy farkı gösteren örnekler arasında, homokarpik ve heterokarpik varyantlar arasında ve farklı illerden toplanan örnekler arasında denklik vardır. Diğer türlerle ortak olan iki turuncu leke ve bunların arasındaki mavi lekeyle kaynaşmış olan 3 numaralı parlak krizoeriyol lekesi *T. nodosa*'daki gibidir. Diğer türlerle aradaki farkı belirleyen bölge, tepeye yakın apigenin bölgesidir. *T. arvensis* subsp. *arvensis* alt türünün gerek Antalya gerekse Hatay'dan toplanan örneklerinde 3 numaralı parlak krizoeriyol lekesi, *T. arvensis* subsp. *neglecta* örneklerindeki kıyasla daha belirgindir. 21 numaralı örnek, morfolojik açıdan *T. arvensis* subsp. *neglecta* ve *T. arvensis* subsp. *arvensis* arasında bir özellik gösterir. *T. arvensis* subsp. *neglecta* gibi tabandan dallanma yapmamıştır ve *T. arvensis* subsp. *arvensis* gibi homofiliktir. Bu görünüşüyle, bu iki alt türün melezi olduğu fikrini uyandırır. Nitekim kromatogramı da bunu destekler niteliktedir. 3 numaralı leke 23 numaralı *T. arvensis* subsp. *arvensis* örneğinde çok belirgindir. 22 numaralı *T. arvensis* subsp. *neglecta* örneği bu leke açısından daha fakirdir. İkisinin melezi gibi görünen 21 numaralı örnekte ise bu leke ikisinin arası bir yoğunluğa sahiptir (Şekil 4.132).



Şekil 4.131. *T. arvensis* grubundan 18, 19, 20, 21, 22 ve 23 kodlu bitkilere ait ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1) (orijinal)

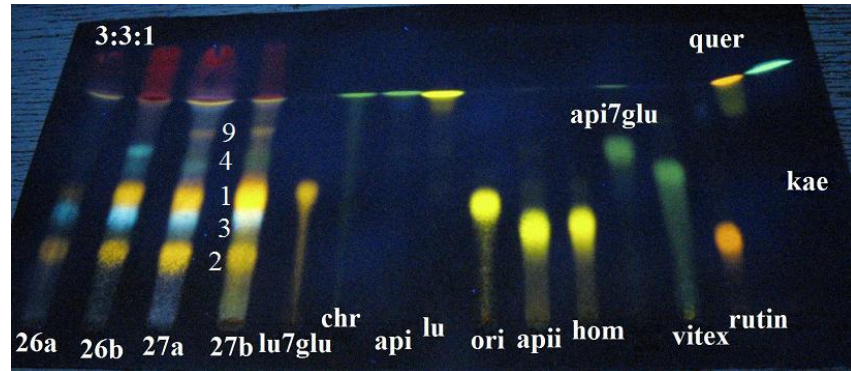
#### 4.2.2.6. *T. ucranica* ve *T. japonica* ITK kromatogramları

*T. ucranica* ve *T. japonica* örnekleri aşağıdaki gibi kodlanmıştır:

26- *T. ucranica* - Ankara / Kızılcahamam

27- *T. japonica* - Ankara / Kızılcahamam

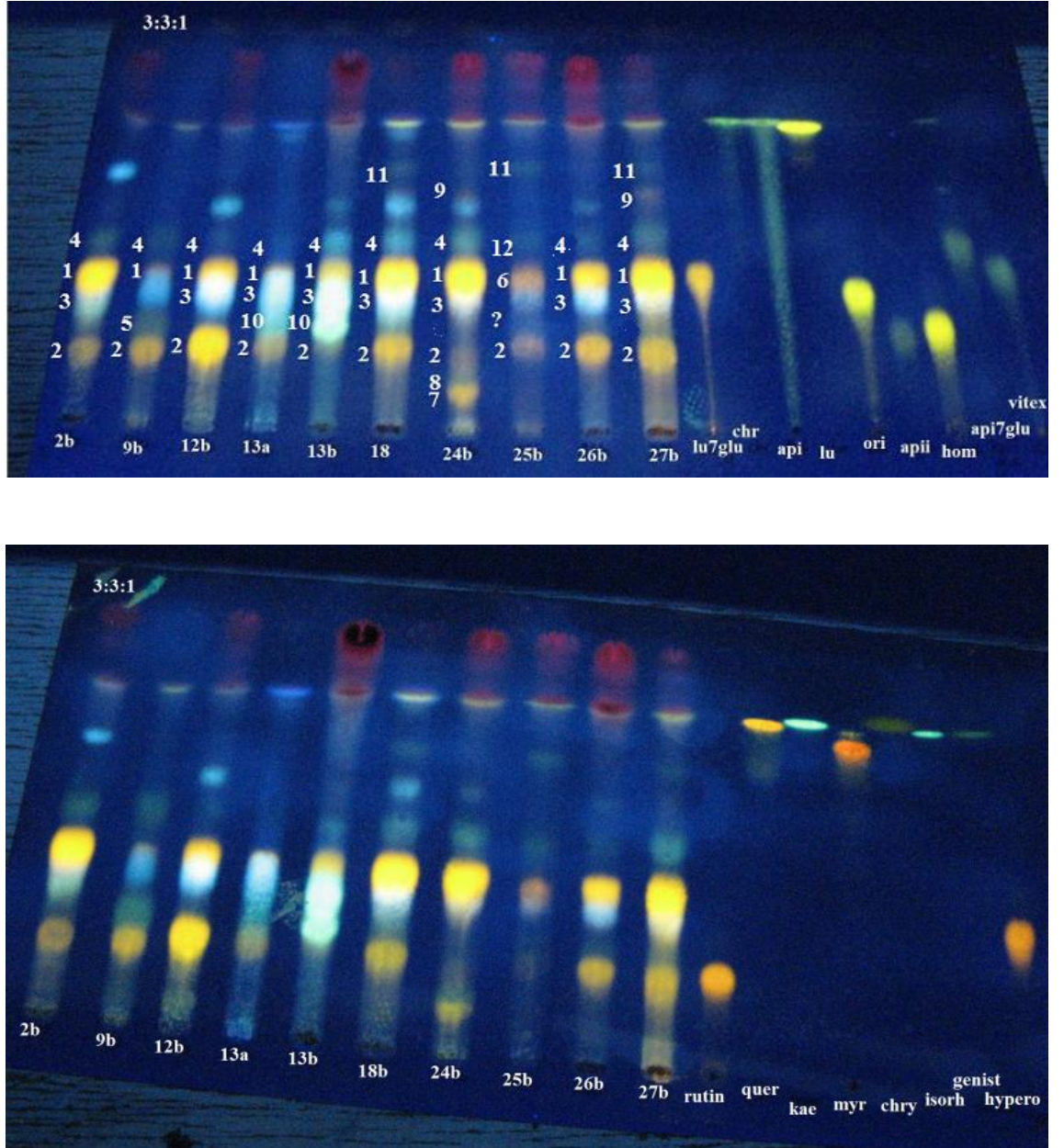
*Torilis* cinsinin involukrumlu ve temel kromozom sayısı 8 ( $n = 8$ ) olması ile birbirine yakın, cinsin diğer türlerine nisbeten uzak sayılabilecek bu iki tür flavonoid içeriği açısından da benzerdir. Her ikisinde de lüteolin lekeleri çok baskındır. 3 numaralı krizoeriyol lekesi ile 4 numaralı apigenin lekesi de ortaktır. Ayrıca *T. japonica*'da fazladan 9 numaralı lüteolin lekesi vardır (Şekil 4.133).



Şekil 4.132. İvolukrumlu *T. ucranica* ve *T. japonica* grubundan 26 ve 27 kodlu bitkilere ait ITK kromatogramı (Solvan 3:3:1) (orijinal)

#### 4.2.2.7. Toplu kromatogram

Bütün gruplardan, kromatogramları aynı olanların bazıları elendikten (aralarından bir temsilci örnek seçildikten) sonra farklılıkları daha iyi kıyaslayabilmek amacıyla toplu bir kromatogram hazırlanmıştır (Şekil 4.134).



Şekil 4.133. Bütün gruplardan seçilmiş örneklere ait toplu ITK kromatogramlar (Solvan 3:3:1) (orijinal)

Şekil 4.134'deki kromatogramlar, 3:3:1 solvan sistemi ve farklı standartlarla hazırlanmış kromatogramlardır.

Başlıca ITK lekeleri ve Rf değerleri Çizelge 4.1'deki gösterilmiştir. İleride anlatılacak olan HPLC ve LC/MS sonuçlarına dayanarak bu lekelerin hangi flavonoidlere ait olabilecekleri de karşılıklarına yazılmıştır.

**Çizelge 4.1.** ITK lekeleri ve ait olabilecekleri flavonoitler

Leke numarası	Rf değeri*	Temsil ettiği olası flavonoit
1	0,47	Lüteolin 7-O-glikozit
2	0,27	Lüteolin 7-O-rutinosit
3	0,41	Krizoeriyol 7-O-rutinosit
4	0,53	Apigenin 7-O-glikozit
5	0,31	Krizoeriyol türevi (594 molekül kütleli)
6	0,45	Lüteolin türevi
7	0,14	Lüteolin türevi
8	0,18	Krizoeriyol 7-O-glikozit
9	0,65	Lüteolin türevi
10	0,31	Krizoeriyol türevi
11	0,73	Apigenin 7-O-rutinosit

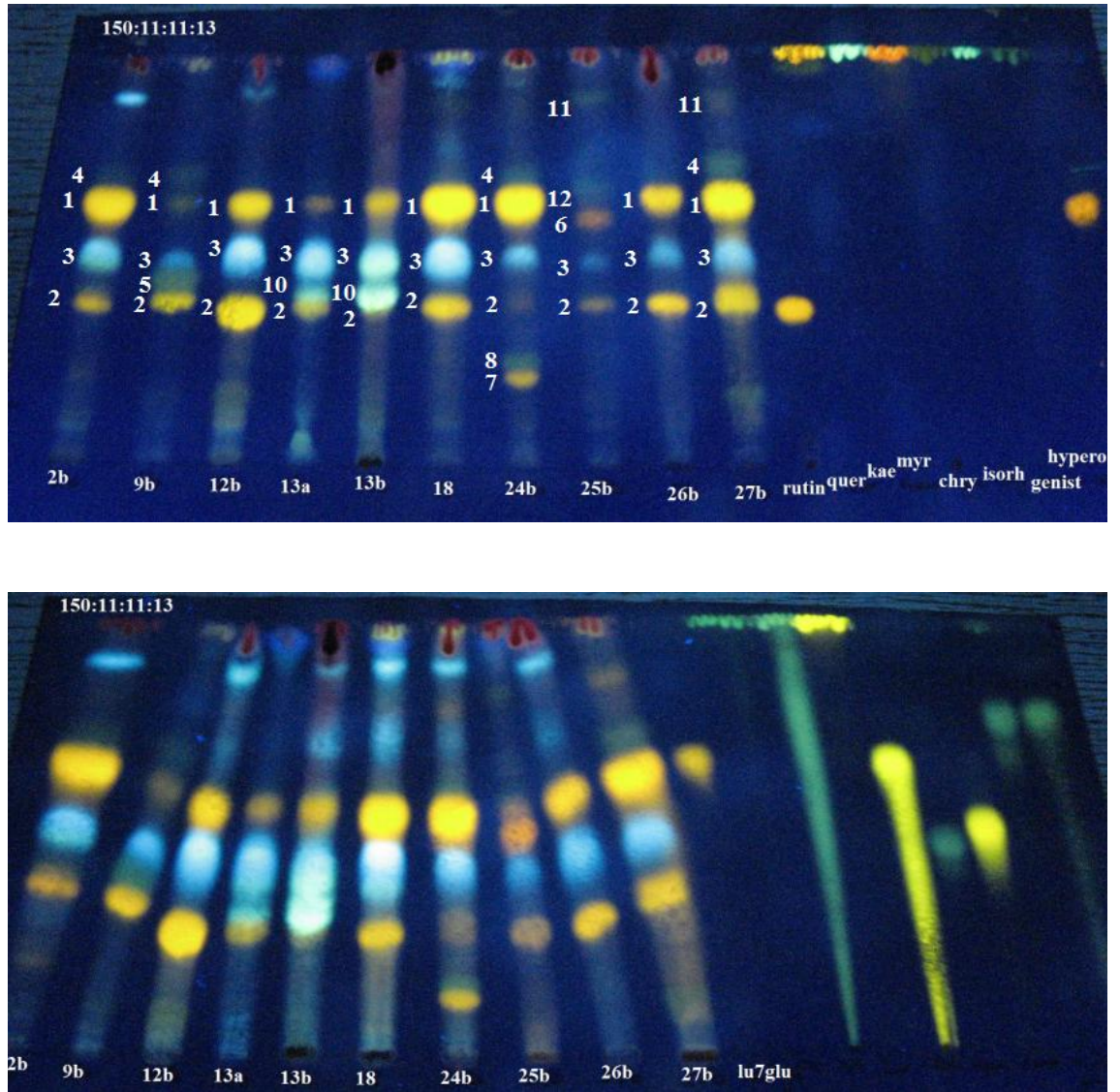
\*Rf = Lekenin başlangıç noktasından itibaren aldığı yol / Solvanın başlangıç noktasından itibaren aldığı yol.

Bunlardan başka, çok az miktarlarda buldukları için LC MS'te tespit edilip ITK kromatogramlarında tespit edilemeyen iki apigenin türevi daha vardır. Bunlar gerek tür betimlerinde gerekse sonuç ve tartışma kısmında tespit edildikleri türle beraber verilmişlerdir.

Şekil 4.135'te aynı bitki örneklerinin, aynı standartlarla 150:11:11:13'lük solvan sistemi kullanılarak hazırlanmış ITK kromatogramları görülmektedir. Bu solvan sisteminde 4, 9 ve 11 numaralı lekeler 3:3:1 solvan sistemine kıyasla daha zayıf ayrılma gösterirler.

Şekil 4.135'teki standartlardan Rutin, 2 numaralı lekeyle benzer Rf değerine sahip olsa da 150:11:11:13 solvan sisteminde ikisi farklı mesafeler katetmektedirler, renk tonları farklıdır, ayrıca HPLC ve LC/MS sonuçları bu flavonoidin varlığını desteklememektedir. Aynı durum, 6 numaralı lekeyle benzeşen Hiperozit için de söz konusudur. Renk tonu aynı olsa da, farklı solvan sistemlerinde 6 numaralı leke ile farklı yürüme mesafeleri sergilemeleri ve HPLC ile LC MS sonuçları bu flavonoidin mevcut

olmadığına işaret etmektedir (Şekil 4.135).

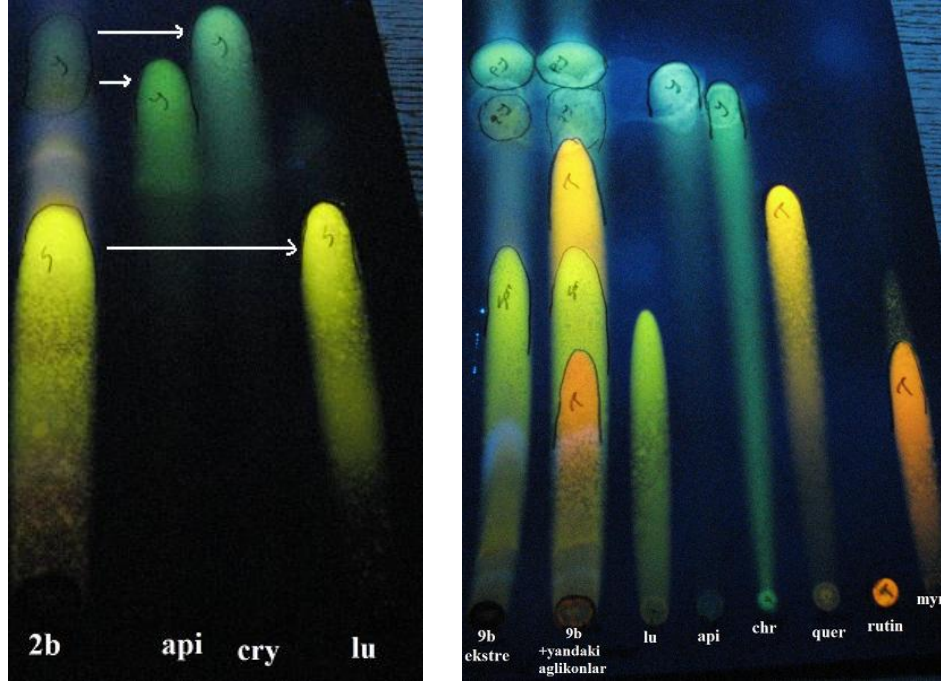


Şekil 4.134. Bütün gruplardan seçilmiş örneklere ait toplu ITK kromatogramlar (Solvan 150:11:11:13) (orijinal)

#### 4.2.2.8. Hidroliz edilmiş ekstre kromatogramları:

Şekil 4.136'da *T. nodosa* ve Şekil 4.137'de *T. triradiata* türünün hidroliz edilmiş özütlerine ait ITK kromatogram örnekleri görülmektedir. Solvan sistemi 3:1:1'dir. Apigenin ve krizoeriyol aglikonlarının Rf değerleri çok yakındır. Bu yüzden ayrılmaları

güç olmuştur. Bu kromatogramlar, bitkilerdeki sarı-turuncu lekelerin lüteoline, yeşil lekelerin ise krizoeriyol ve apigenine ait olduğunu ispatlamaktadır.



Şekil 4.135. *T. nodosa* ve *T. triradiata* türlerinin hidroliz edilmiş özütlerine ait ITK kromatogramları (Solvan 3:3:1)

#### 4.2.2. HPLC

Materyal ve metod kısmında da değinildiği gibi flavonoit glikozitlerin standartlarının ticari olarak temini aglikonların teminine kıyasla güçtür. Çünkü bir aglikonun çok sayıda glikoziti olabilir ve gereksinim duyulan her flavonoit-glikoziti bulabilmek mümkün olmayabilir. Ayrıca bitkide bunlardan hangisinin bulunduğu önceden bilinemeyeceğinden çalışmalar ilerledikçe temin edilmeye çalışılmaları vakit kaybına sebep olur. Bu nedenle çalışma yöntemi, az sayıda flavonoidle ve özellikle aglikonlarla sonuca ulaşılabilecek şekilde tasarlanmıştır. Buna göre metanolik ve hidrolize ekstrelerin ITK ile analizleri ile bitkilerde üç aglikonun glikozitleri olduğu anlaşıldıktan sonra bu bulguları kesinleştirmek için HPLC analizleri de yapılmıştır. Şekil 4.137 elimizde mevcut olan Lüteolin 7-O-glikozit, lüteolin, apigenin ve



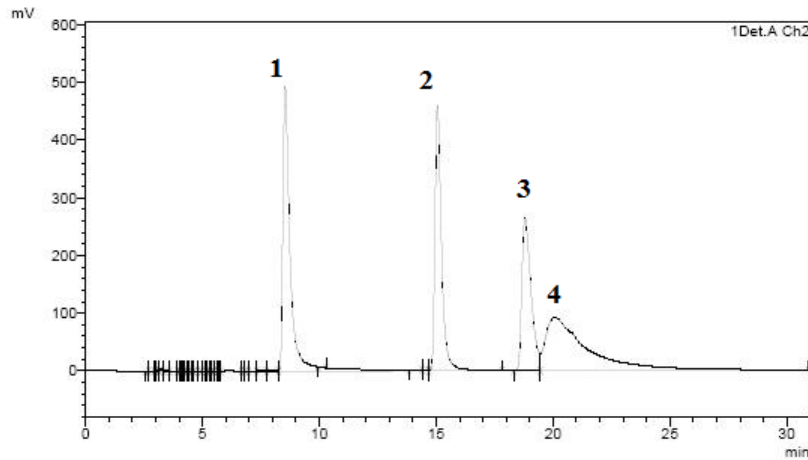
krizoeriyol standartları ile hazırlanmış kalibrasyon kromatogramını göstermektedir. Daha sonraki şekiller, şekil altlarında da açıklandığı gibi, bitki örneklerinin hidrolize ekstrelerine ait HPLC kromatogramlarıdır. Bütün kromatogramlar, kalibrasyon kromatogramıyla aynı Rt değerlerine sahip pikleri içermektedirler. Yani bitkilerde bu üç flavon tipinin glikozitlerinin bulunduğu HPLC ile de ispatlanmıştır.

Kromatogramlardaki 1 numaralı pik, hidrolize uğramadan kalmış olan az miktardaki Lüteolin 7-O-glikozit'e aittir. 2 numaralı pik krizoerioyle aittir. *T. nodosa* ve *T. tenella* hariç bütün türlerde bulunan ve genellikle krizoeriyolden daha güçlü absorpsiyon sinyali veren (?) ile işaretli pikin neye ait olduğu belirlenememiştir. Özütlere bazılarını NMR ile analiz edildiyse de sözkonusu maddenin özütlereki derişimi az olduğundan bir sonuca ulaşılammıştır. Hidroliz edilmiş özütlere çeşitli aglikon standartlarıyla kıyaslandığı ITK kromatogramları, çalışılan türlerde sadece yukarıdaki 3 glikozitin bulunduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu pikin başka bir flavonoide ait olması olasılığı ihmal edilmiştir. Ancak daima krizoeriyol piki ile birlikte olması bunun bir krizoeriyol izomeri olduğunu düşündürmektedir.

*T. leptocarpa*'da da 4 numaralı geniş Lüteolin piki ve hemen ardından gelen x piki, bir lüteolin izomerini akla getirmektedir (Şekil 4.144).

Det.A Ch 2: 360 nm

#### 4.2.2.1. Standartlara ait kalibrasyon pikleri

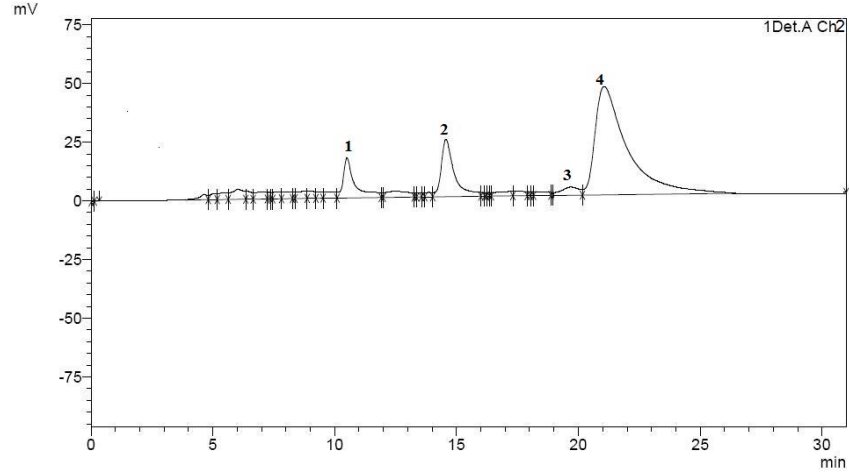


Şekil 4.136. Standartlara ait kalibrasyon pikleri (orijinal)

1. Lüteolin 7-O-glikozit

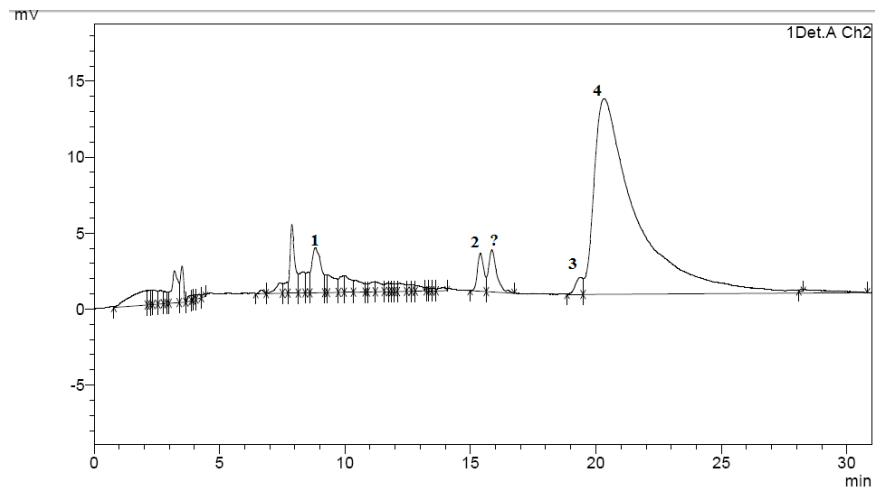
2. Krizoeriyol
3. Apigenin
4. Lüteolin

#### 4.2.2.2. *T. tenella* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı



**Şekil 4.137.** *T. tenella* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı (orijinal)  
Kalibrasyon kromatogramındaki 1,2,3 ve 4 numaralı pikler burada da mevcuttur. Dolayısıyla *T. tenella*'da lüteolin, apigenin ve krizoeriyol türevlerinin mevcut olduğu, ITK'dan sonra HPLC ile de ispatlanmıştır.

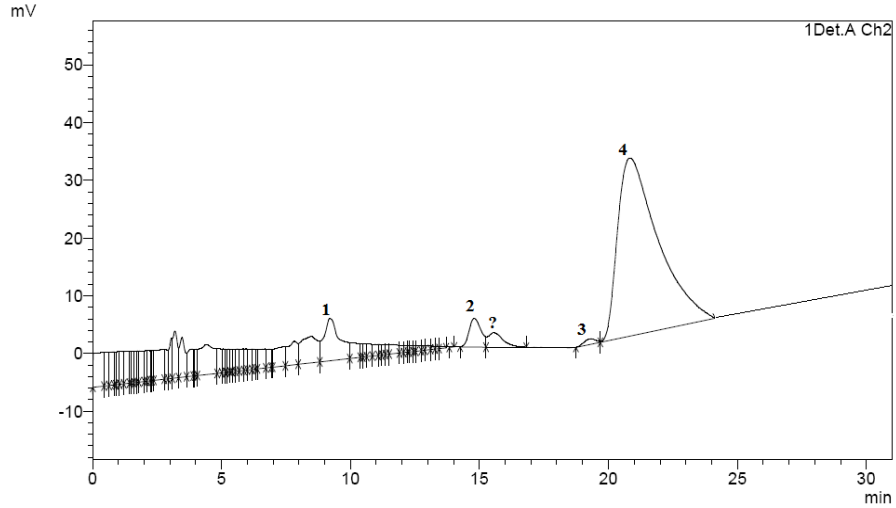
#### 4.2.2.3. *T. chrysocarpa* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı



**Şekil 4.138.** *T. chrysocarpa* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı (orijinal)  
Kalibrasyon kromatogramındaki 1,2,3 ve 4 numaralı pikler burada da mevcuttur. Dolayısıyla *T. chrysocarpa*'da lüteolin, apigenin ve krizoeriyol türevlerinin mevcut olduğu, ITK'dan sonra HPLC ile de ispatlanmıştır. (?)

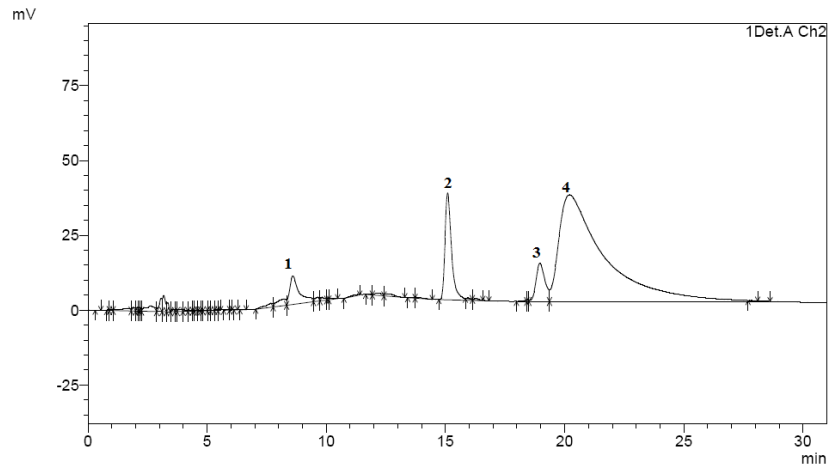
ile işaretli pikin neye ait olduğu belirlenememiştir. Özütlerden bazıları NMR ile analiz edildiyse de sözkonusu maddenin özütlerdeki derişimi az olduğundan bir sonuca ulaşılammıştır.

#### 4.2.2.4. *T. purpurea* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı



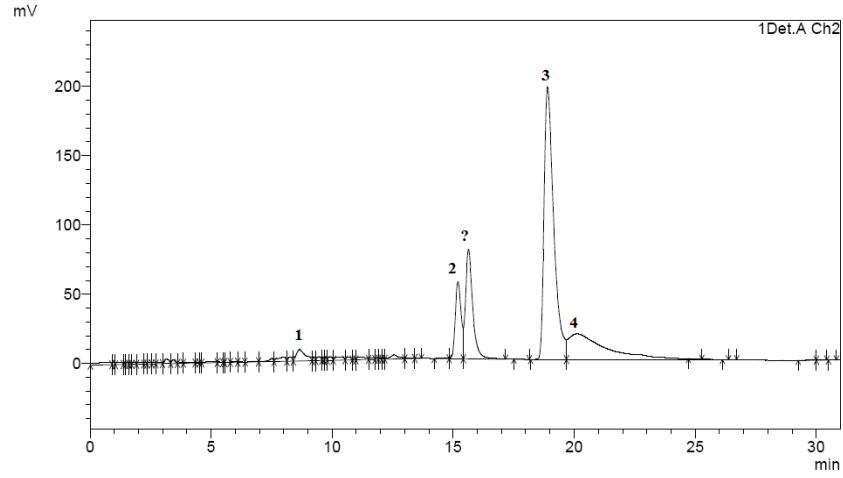
**Şekil 4.139.** *T. purpurea* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı (orijinal) Kalibrasyon kromatogramındaki 1,2,3 ve 4 numaralı pikler burada da mevcuttur. Dolayısıyla *T. purpurea*'da lüteolin, apigenin ve krizoeriyol türevlerinin mevcut olduğu, ITK'dan sonra HPLC ile de ispatlanmıştır. (?) ile işaretli pikin neye ait olduğu belirlenememiştir. Özütlerden bazıları NMR ile analiz edildiyse de sözkonusu maddenin özütlerdeki derişimi az olduğundan bir sonuca ulaşılammıştır.

#### 4.2.2.5. *T. nodosa* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı



**Şekil 4.140.** *T. nodosa* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı (orijinal) Kalibrasyon kromatogramındaki 1,2,3 ve 4 numaralı pikler burada da mevcuttur. Dolayısıyla *T. nodosa*'da lüteolin, apigenin ve krizoeriyol türevlerinin mevcut olduğu, ITK'dan sonra HPLC ile de ispatlanmıştır.

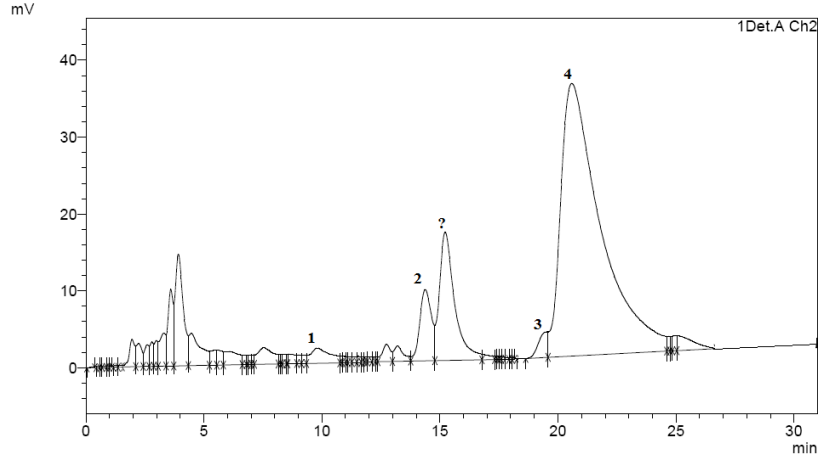
### 2.2.6. *T. triradiata* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı



Şekil 4.141. *T. triradiata* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı (orijinal)

Kalibrasyon kromatogramındaki 1,2,3 ve 4 numaralı pikler burada da mevcuttur. Dolayısıyla *T. triradiata*'da lüteolin, apigenin ve krizoeriyol türevlerinin mevcut olduğu, ITK'dan sonra HPLC ile de ispatlanmıştır. (?) ile işaretli pikin neye ait olduğu belirlenememiştir. Özütlerden bazıları NMR ile analiz edildiyse de sözkonusu maddenin özütlerdeki derişimi az olduğundan bir sonuca ulaşılammıştır.

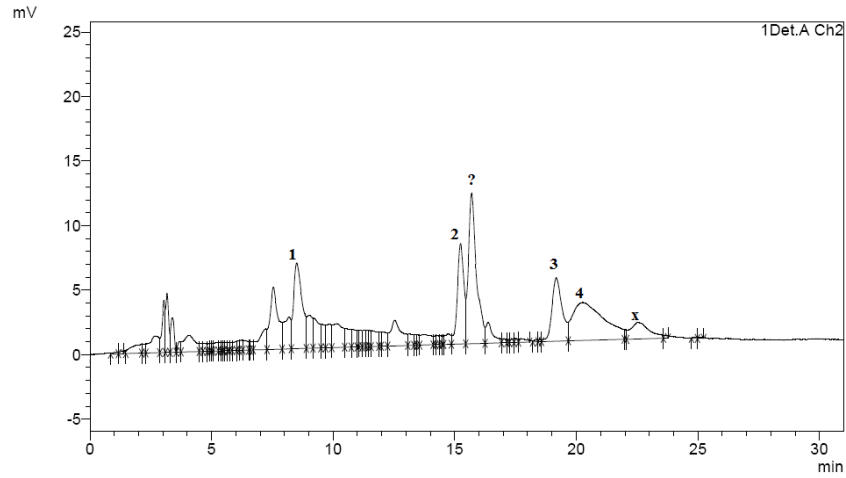
### 4.2.2.7. *T. arvensis* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı



Şekil 4.142. *T. arvensis* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı (orijinal)

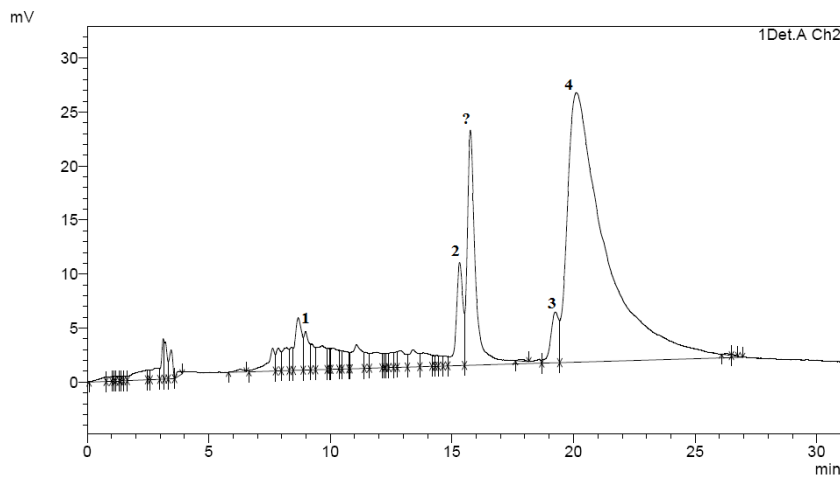
Kalibrasyon kromatogramındaki 1,2,3 ve 4 numaralı pikler burada da mevcuttur. Dolayısıyla *T. arvensis*'te lüteolin, apigenin ve krizoeriyol türevlerinin mevcut olduğu, ITK'dan sonra HPLC ile de ispatlanmıştır. (?) ile işaretli pikin neye ait olduğu belirlenememiştir. Özütlerden bazıları NMR ile analiz edildiyse de sözkonusu maddenin özütlerdeki derişimi az olduğundan bir sonuca ulaşılammıştır.

#### 4.2.2.8. *T. leptocarpa* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı



**Şekil 4.143.** *T. leptocarpa* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı (orijinal) Kalibrasyon kromatogramındaki 1,2,3 ve 4 numaralı pikler burada da mevcuttur. Dolayısıyla *T.leptocarpa*'da lüteolin, apigenin ve krizoeriyol türevlerinin mevcut olduğu, ITK'dan sonra HPLC ile de ispatlanmıştır. (?) ile işaretli pikin neye ait olduğu belirlenememiştir. Özütlerden bazıları NMR ile analiz edildiyse de sözkonusu maddenin özütlerdeki derişimi az olduğundan bir sonuca ulaşılammıştır. 4 numaralı geniş Lüteolin piki ve hemen ardından gelen x piki, bir lüteolin izomerini akla getirmektedir

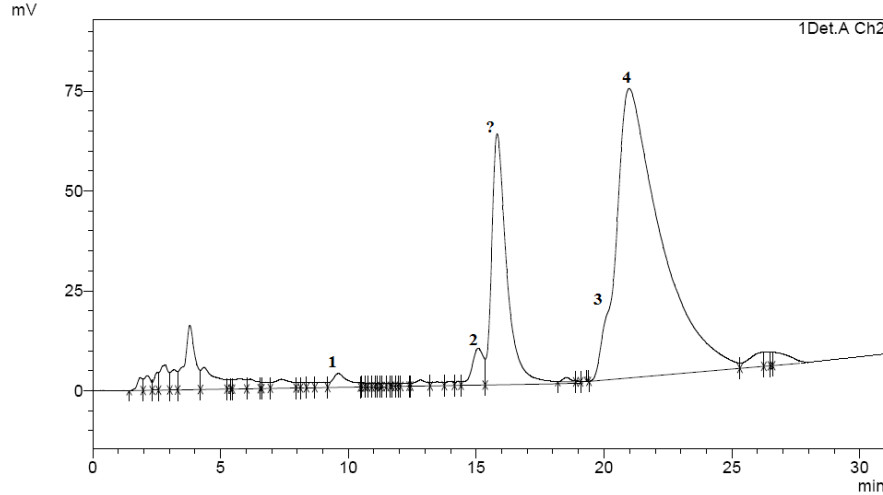
#### 4.2.2.9. *T. ucranica* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı



**Şekil 4.144.** *T. ucranica* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı (orijinal) Kalibrasyon kromatogramındaki 1,2,3 ve 4 numaralı pikler burada da mevcuttur. Dolayısıyla *T. ucranica*'da lüteolin, apigenin ve krizoeriyol

türevlerinin mevcut olduğu, ITK'dan sonra HPLC ile de ispatlanmıştır. (?) ile işaretli pikin neye ait olduğu belirlenememiştir. Özütlere bazıları NMR ile analiz edildiyse de sözkonusu maddenin özütleredeki derişimi az olduğundan bir sonuca ulaşlamamıştır.

#### 4.2.2.10. *T. japonica* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı



**Şekil 4.145.** *T. japonica* hidrolize özütüne ait HPLC kromatogramı (orijinal) Kalibrasyon kromatogramındaki 1,2,3 ve 4 numaralı pikler burada da mevcuttur. Dolayısıyla *T.japonica*'da lüteolin, apigenin ve krizoeriyol türevlerinin mevcut olduğu, ITK'dan sonra HPLC ile de ispatlanmıştır. (?) ile işaretli pikin neye ait olduğu belirlenememiştir. Özütlere bazıları NMR ile analiz edildiyse de sözkonusu maddenin özütleredeki derişimi az olduğundan bir sonuca ulaşlamamıştır.

#### 4.2.3. LC/MS ve LC/MS/MS

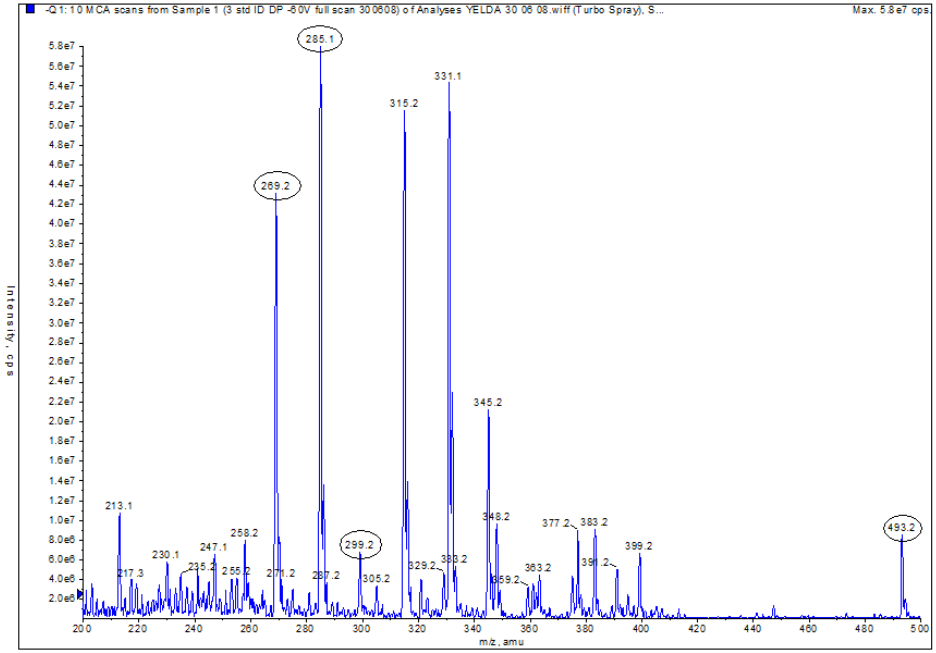
Kimyasal analizlerin şimdiye kadarki aşamalarında sırasıyla şu hedeflere ulaşılmıştır: Hidrolize ekstraların ITK kromatogramları, çalışılan tüm türlerde lüteolin, apigenin ve krizoeriyol flavonoidleri olduğunu göstermiş, HPLC sonuçları da bunu doğrulamıştır. Metanolik ekstraların ITK kromatogramları ise değerlendirilen varyantlar

arasındaki benzerlik ve farklılıkları, habitat farkının flavonoid profilini etkilemediğini, meyva ve vejetatif kısımların flavonoidlere dayalı kemotaksonomik analiz açısından aynı derecede değerli olduklarını ortaya koymuşlardır. Ancak standartları olan lüteolin 7-O-glikozit ve apigenin 7-O-glikozit dışında örneklerde varlığı saptanan aglikonların hangi glikozitlerinin bulunduğu ITK ve HPLC aşamalarından sonra halen belirsizdir. Bu belirsizliği gidermek için LC/MS ve LC/MS/MS'e başvurulmuştur.

#### 4.2.3.1. Kalibrasyon Kromatogramları

Şekil 4.147-4.151'deki kromatogramlar elimizde mevcut olan lüteolin, apigenin, krizoeriyol ve lüteolin 7-O-glikozit standartlarının karışımı ile hazırlanan kalibrasyon kromatogramlarıdır. Bunlar, hidrolize bitki ekstraktlarından elde edilecek kromatogramlarla kıyaslanmak üzere hazırlanmışlardır.

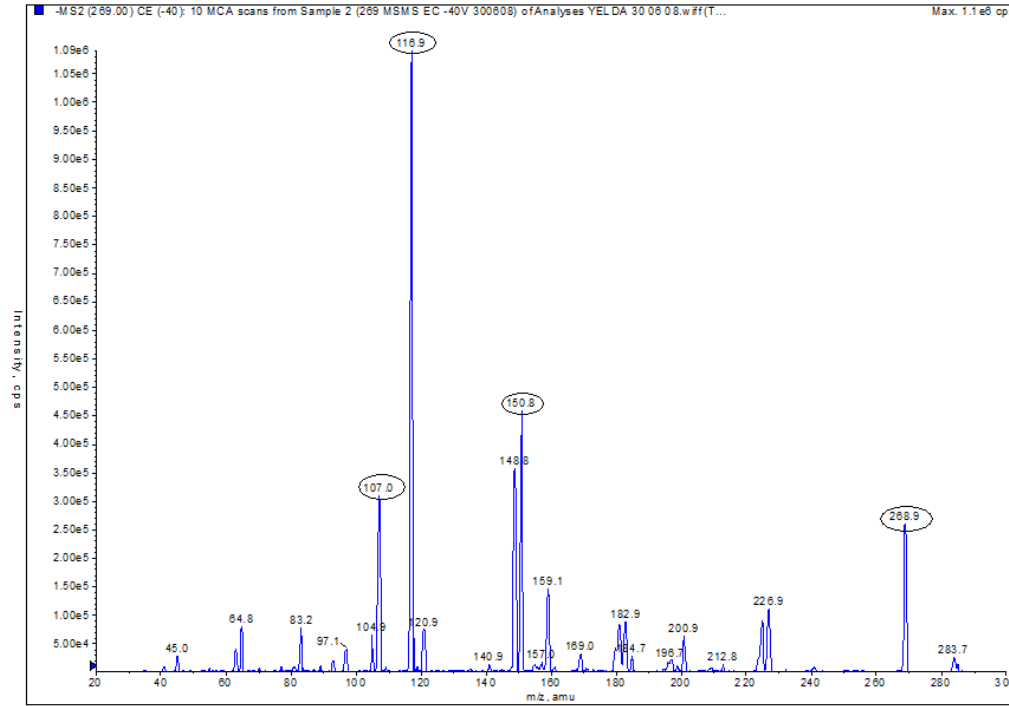
Şekil 4.147 deki kromatogram standartlara ait dört prekürsör iyonu, yani  $H^+$  kaybetmiş, negatif yüklü bir molekülün kütlesini vermiştir. 493 kütlesi lüteolin 7-O-glikozite aittir. Bu flavonoidin molekül kütlesi aslında 447'dir. Ancak aranan molekül kütlesine, kullanılan solvanların molekül kütlesinin eklenmesi LC/MS'te sıkça karşılaşılan bir durumdur. Burada 447'ye, mobil faza %0,05 oranında tampon olarak eklenen formik asitin molekül kütlesi olan 46 eklenmiştir. Bu yüzden lüteolin 7-O-glikozit, 493 ile varlığını belli etmektedir. İleride görüleceği gibi bitki özütlerine ait kromatogramlarda da bu flavonoid genellikle 447 olarak değil 493 olarak yani formik asit ilavesiyle belirecektir. 269, molekül kütlesi 270 olan apigeninin; 285, molekül kütlesi 286 olan lüteolinin; 299 ise molekül kütlesi 300 olan krizoeriyolun prekürsör iyonlarıdır.



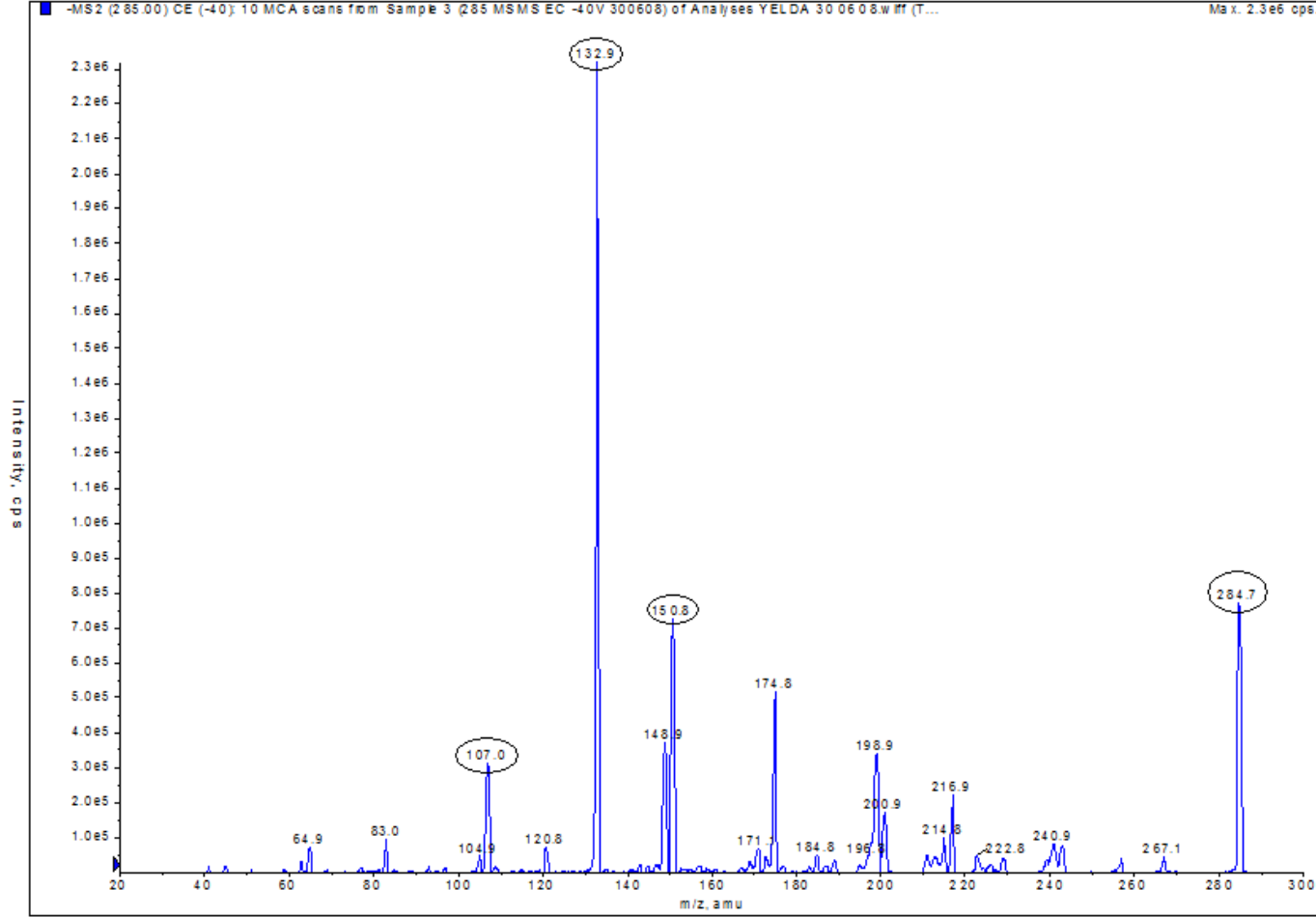
**Şekil 4.146.** Standart çözeltisine ait full scan LC/MS ESI(-) kromatogramı [\*493 = 447 (lüteolin 7-O-glikozit-H<sup>+</sup>)+46 (formik asit) (formik asit, mobil faza %0,05 oranında tampon olarak eklenmiştir)] (orijinal)



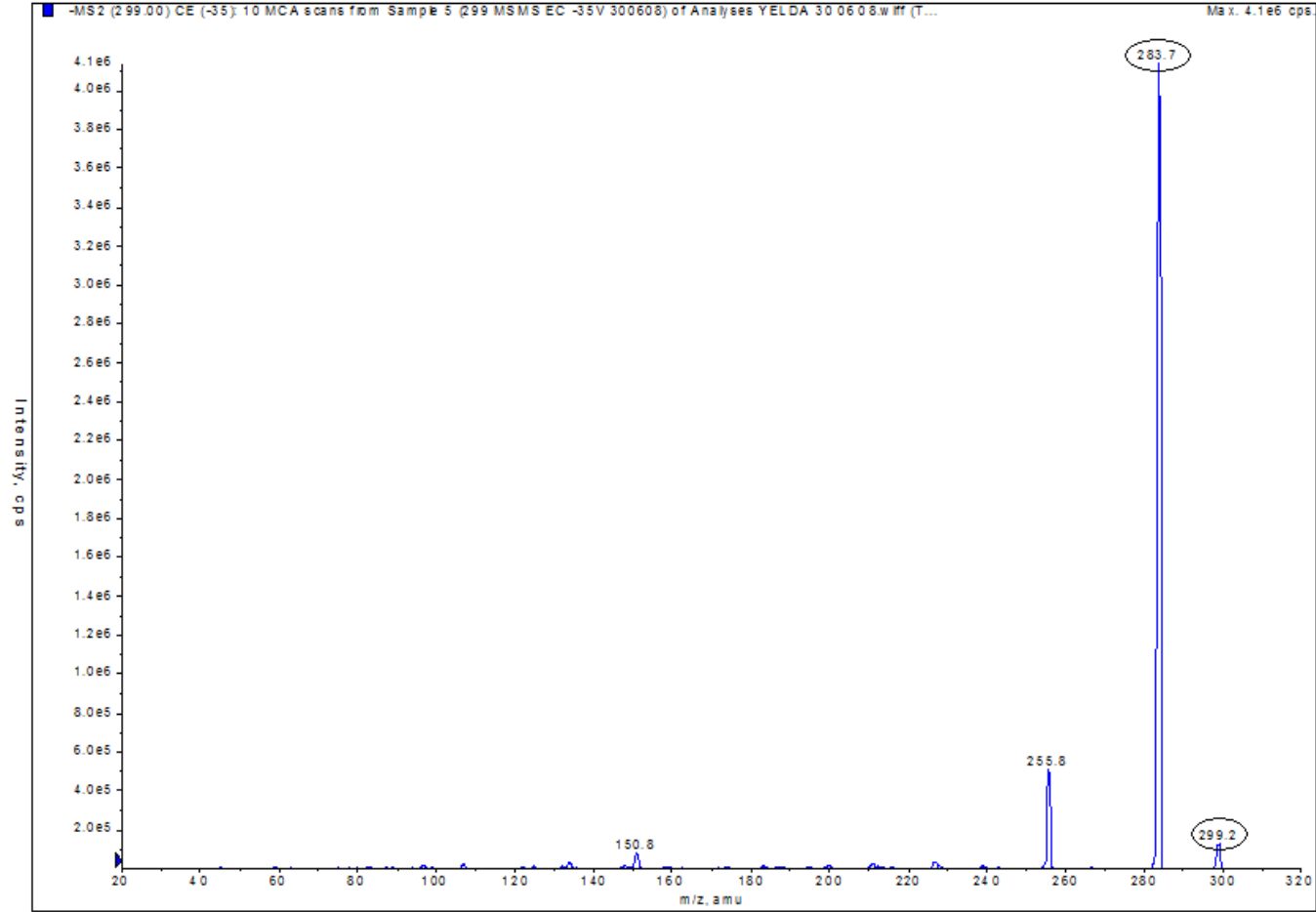
Şekil 4.148-4.151'deki kromatogramlar, standart çözeltisinde tespit edilen prekürsör iyonların MS/MS fragmentlerini vermektedirler. Kollüzyon enerjisi ile fragmentlere ayrılan prekürsör iyonlardan her biri, kimyasal yapısından dolayı kendine has olan fragmentler verir. Standart çözeltisindeki, kimliklerini bildiğimiz ve LC/MS ESI(-)'de negatif yüklü moleküllerinin kütlelerini bularak kimliklerini ispatladığımız flavonoidlerin kendilerine has fragmentlerini bulup literatürle de kıyaslayarak kimliklerini tekrar ispatlıyoruz. Burada, kimliği bilinen flavonoidlerden elde edilen bu kromatogramlar bitki özütlerine ait kromatogramların yorumlanmasında yol gösterici olacaktır.



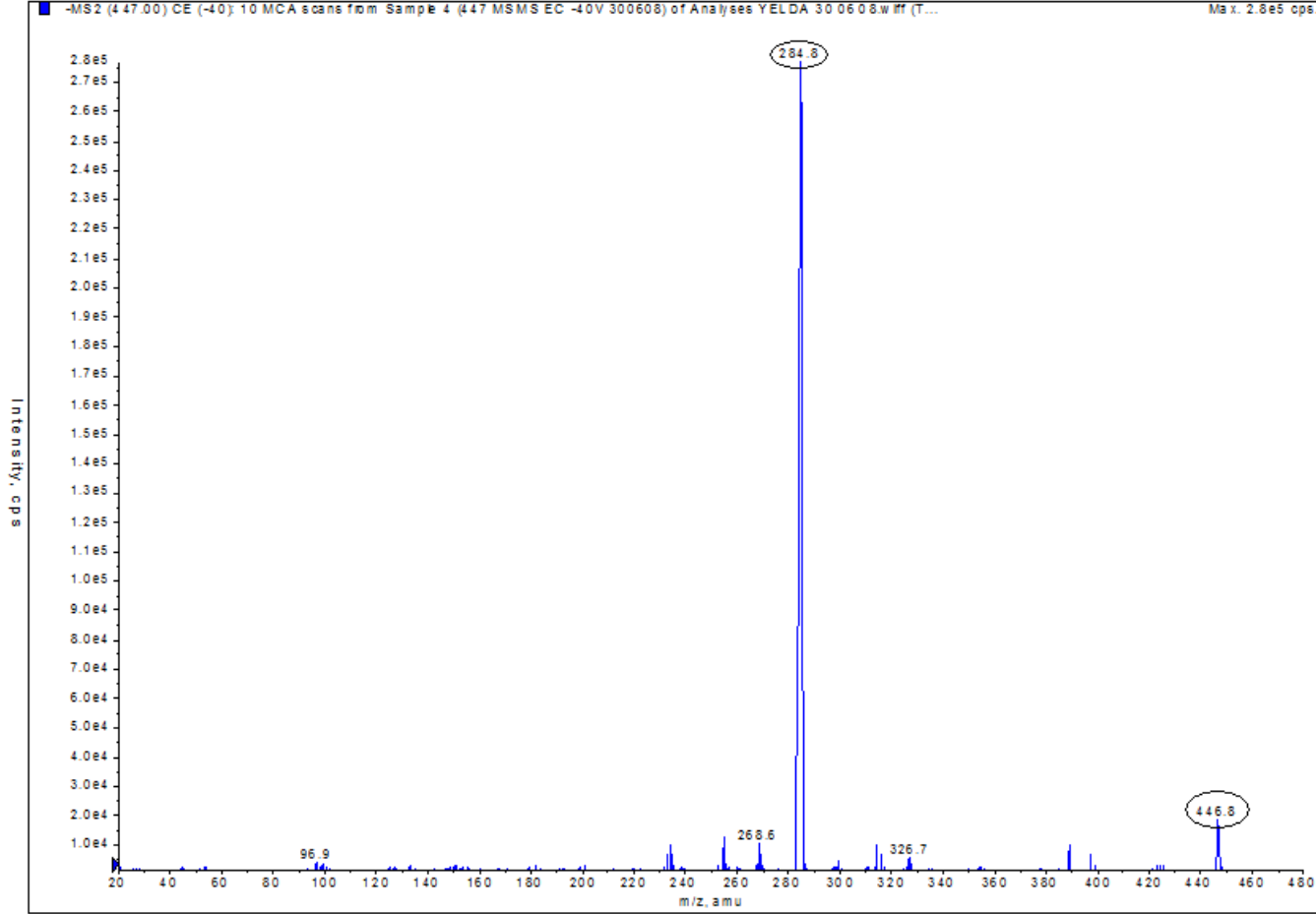
Şekil 4.147. Standart çözeltisindeki 269 prekürsör iyonuna ait MS/MS fragmentleri (269, 151, 117 ve 107 fragmentleri, apigenin için literatürde belirtilen fragmentlerle uyumludur) (orijinal)



Şekil 4.148. Standart çözeltisindeki 285 prekürsör iyonuna ait MS/MS fragmentleri (285, 151, 133 ve 107 luteolin için literatürde belirtilen fragmentlerle uyumludur) (orijinal)



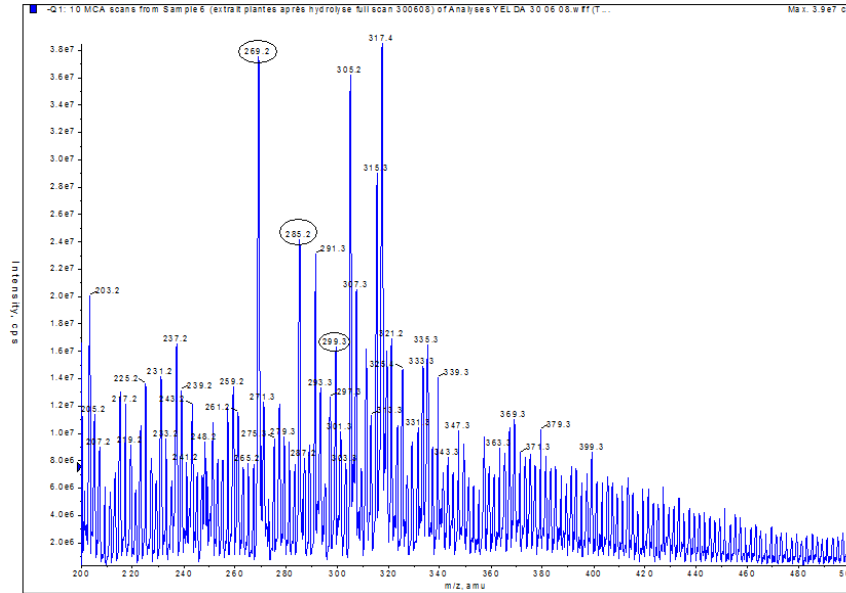
Şekil 4.149. Standart çözeltisindeki 299 prekürsör iyonuna ait MS/MS fragmentleri (299 ve 284 krizoeriyol için literatürde belirtilen fragmentlerle uyumludur) (orijinal)



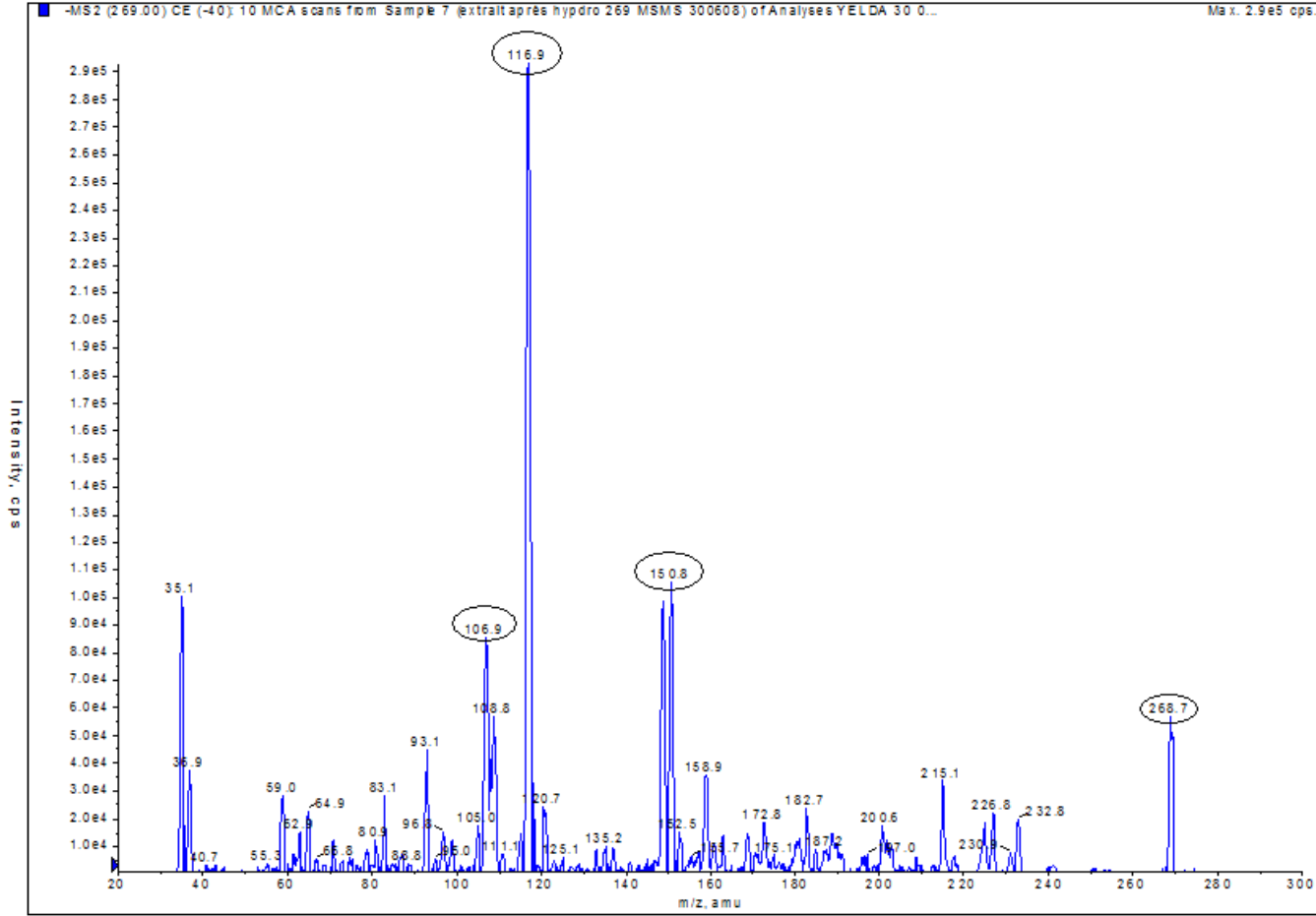
Şekil 4.150. Standart çözeltisindeki 447 prekürsör iyonuna ait MS/MS fragmentleri (447 ve 285 Luteolin 7-0-glikozit için literatürde belirtilen fragmentlerle uyumludur) (orijinal)

#### 4.2.3.2. Hidrolize Özüt LC/MS ve LC/MS/MS Kromatogramları

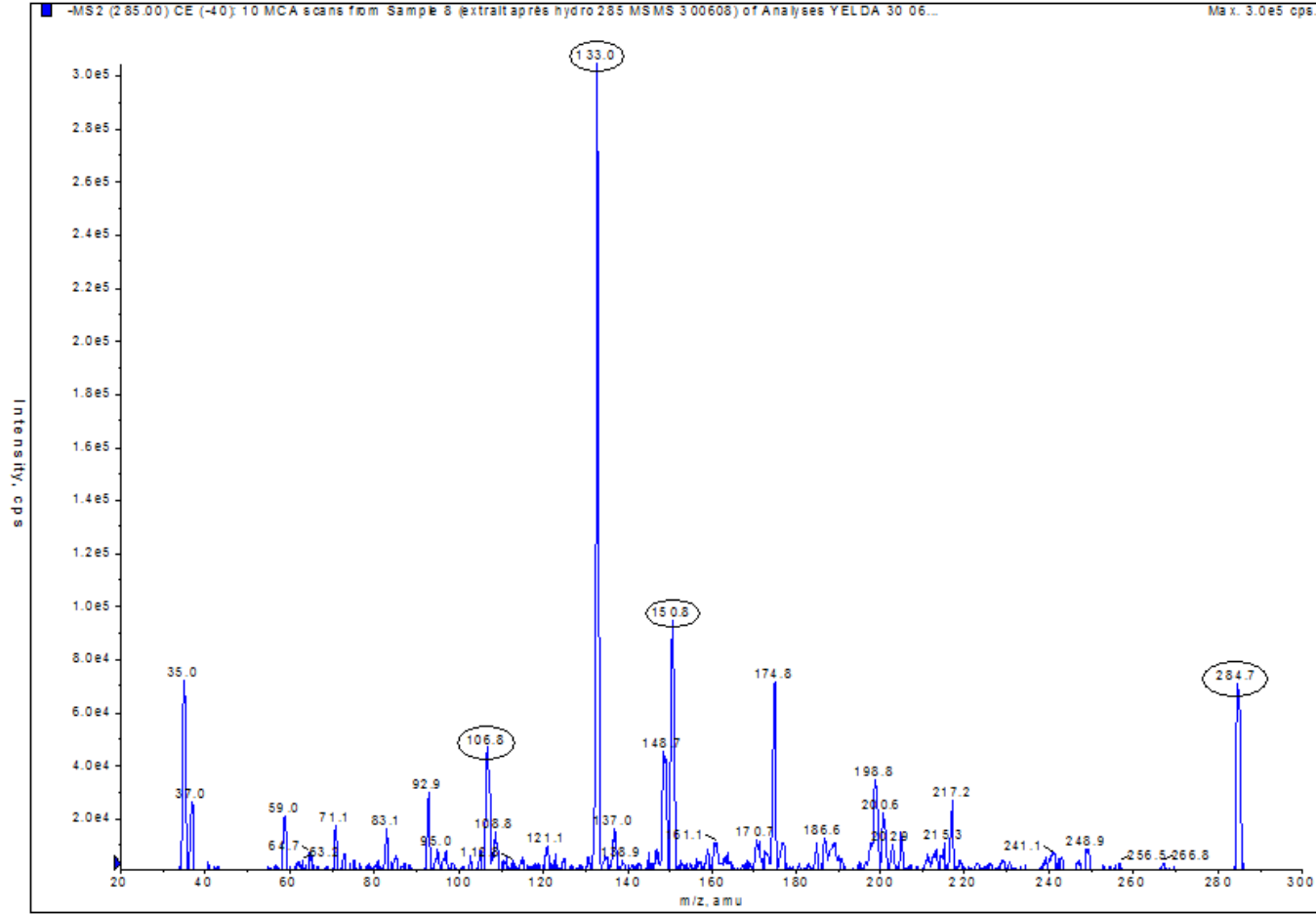
Şekil 4.152-4.155 kromatogramları hidrolize bitki özütlerinde lüteolin, apigenin ve krizoeriyol aglikonlarının bulunduğu kesin ispatıdır. Şekil 4.152, şekil 4.147'deki standartlara ait kalibrasyon kromatogramı ile kıyaslanırsa, standart çözeltisinde olduğu gibi 296 (apigenin), 285 (lüteolin) ve 299 (krizoeriyol) prekürsör iyonlarını verdiği açıkça görülür. Ayrıca bu prekürsör iyonlar, LC/MS/MS'te, kalibrasyon kromatogramlarındaki fragmentleri vermişlerdir. Şekil 4.153'deki 269 kütlesine ait fragmentler, 4.148'deki apigenin fragmentleriyle uyumludur. Ayrıca, şekil 4.154'deki 285 kütlesine ait fragmentler, 4.149'daki lüteolin fragmentleriyle: şekil 4.155'deki 299 kütlesine ait fragmentler ise, 4.150'deki krizoeriyol fragmentleriyle uyumludur.



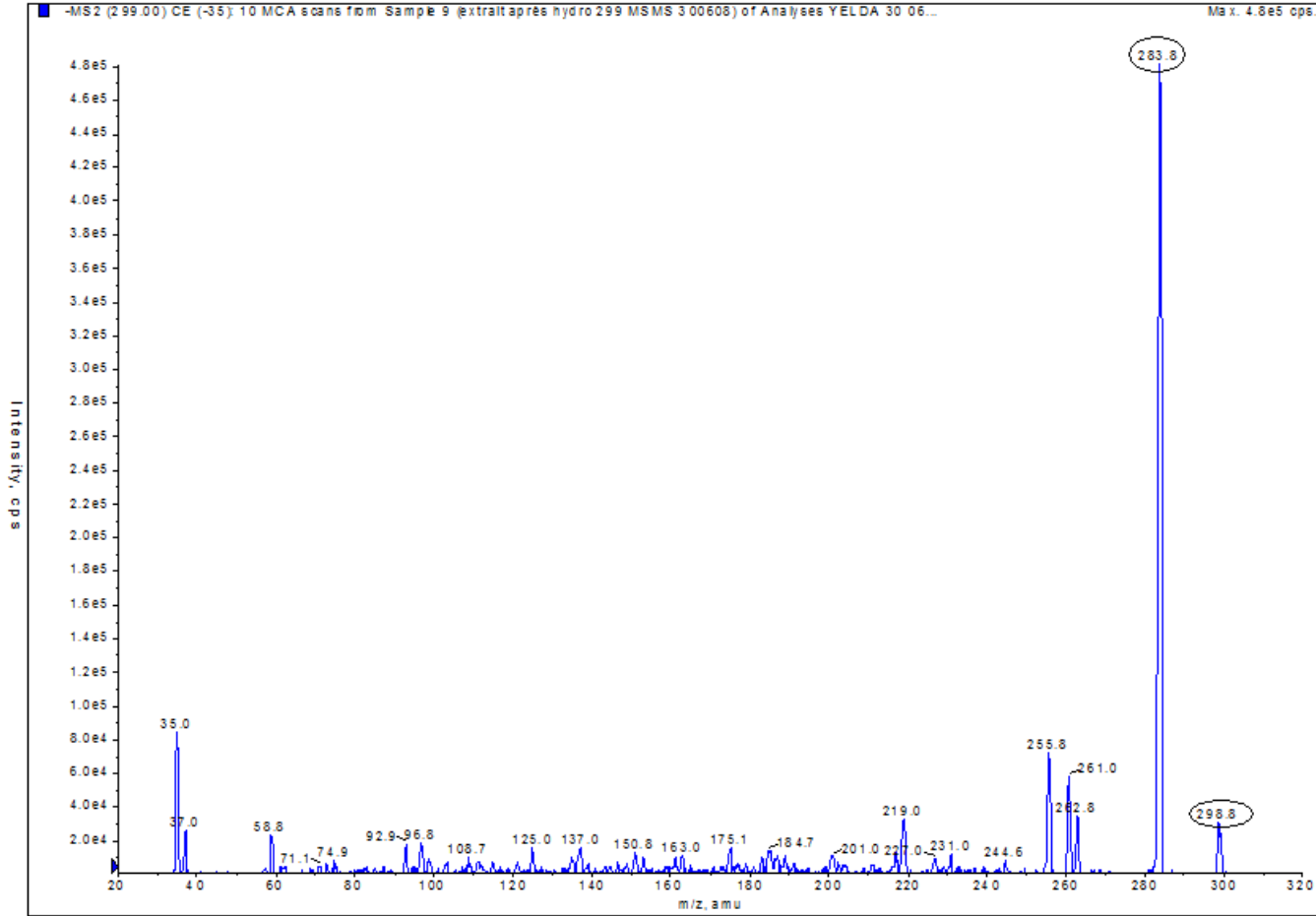
Şekil 4.151. *T. triradiata* hidroliz özütüne ait full scan LC/MS ESI(-) kromatogramı (Standart karışımına ait kromatogramda görülen prekürsör iyonlar, 299: Krizoeriyol, 285: Lüteolin, 296: Apigenin özüte ait kromatogramda da vardır) (orijinal)



**Şekil 4.152.** *T. triradiata* hidroliz özütünde bulunan 269 prekürsör iyonuna ait MS/MS fragmentleri (269 için standartlardan elde edilen fragmentlerin aynısı elde edilmiştir. Bu sonuç özütte Apigenin olduğunu doğrulamaktadır) (orijinal)



Şekil 4.153. *T. triradiata* hidroliz özütünde bulunan 285 prekürsör iyonuna ait MS/MS fragmentleri (285 için standartlardan elde edilen fragmentlerin aynısı elde edilmiştir. Bu sonuç özütte Lüteolin olduğunu doğrulamaktadır) (orijinal)



Şekil 4.154. *T. triradiata* hidroliz özütünde bulunan 299 prekürsör iyonuna ait MS/MS fragmentleri (299 için standartlardan elde edilen fragmentlerin aynısı elde edilmiştir. Bu sonuç özütte Krizoeriyol olduğunu doğrulamaktadır) (orijinal)



LC/MS ve LC/MS/MS sonucunda hidrolize ekstrelerde bulunan aglikonlar, molekül kütleleri, ESI- iyonları, MS/MS fragmentleri ve fragmentler konusunda kıyaslama için başvurulmuş referanslar Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** LC/MS ve LC/MS/MS sonucunda hidrolize ekstrelerde bulunan aglikonlar, molekül kütleleri, ESI- iyonları, MS/MS fragmentleri ve fragmentler konusunda kıyaslama için başvurulmuş referanslar

Bileşik	Molekül kütlesi (amu)	m/z	MS MS fragmentleri	Referans
Apigenin	270	269	151, 117, 107	Bevilacqua ve ark., 2004 Sanchez-Rabaneda ve ark., 2003a ve b Obied, 2007 Fabre, 2001 Rijke ve ark., 2006 Rosenberg, 2008
Lüteolin	286	285	151, 133, 107	Sanchez-Rabaneda ve ark., 2003a ve b Obied, 2007 Fabre, 2001 Rijke ve ark., 2006 Rosenberg, 2008
Krizoeriyol	300	299	284	Sanchez-Rabaneda ve ark., 2003b Choi ve ark., 2005 Obied, 2007
Lüteolin 7-O-glikozit	448	447	285	Sanchez-Rabaneda ve ark., 2003a Bevilacqua ve ark., 2004 Obied, 2007

#### 4.2.3.3. Metanolik Özütlelerin LC/MS ve LC/MS/MS Kromatogramları

ITK, hidrolize özütlelerden HPLC ve hidrolize özütlelerden LC/MS analizleri bize bitki özütlelerinde apigenin, lüteolin ve krizoeriyol aglikonları bulunduğunu kesin olarak ispatlamıştır. Ayrıca LC/MS ESI (-)’te bu aglikonların prekürsör iyonlarının sırasıyla 269, 285 ve 299 olduğu da bulunmuştur. Bundan sonraki adım, bitkilerde bu aglikonların hangi glikozitler halinde bulduklarını tespit etmektir. Bunun için, metanolik özütlelerde prekürsör iyon taraması yapılmıştır. Başka bir deyişle özütlede 269, 285 ve 299 prekürsör iyon kütlelerini veren parent iyon kütleleri aranmıştır. Bu kütleler bulduktan sonra literatürle de kıyaslanarak hangi glikozite ait olabilecekleri belirlenmiştir. Emin olmak için MS/MS fragmentleri de bulunmuş ve ilgili flavonoid-glikozit için derlenen literatür ile kıyaslanmıştır.

#### 4.2.3.3.1. *T. tenella*

##### ***T. tenella* metanolik özütünde 269 prekürsör iyonunu veren kütleler:**

*T. tenella* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonucunda, 269'u;

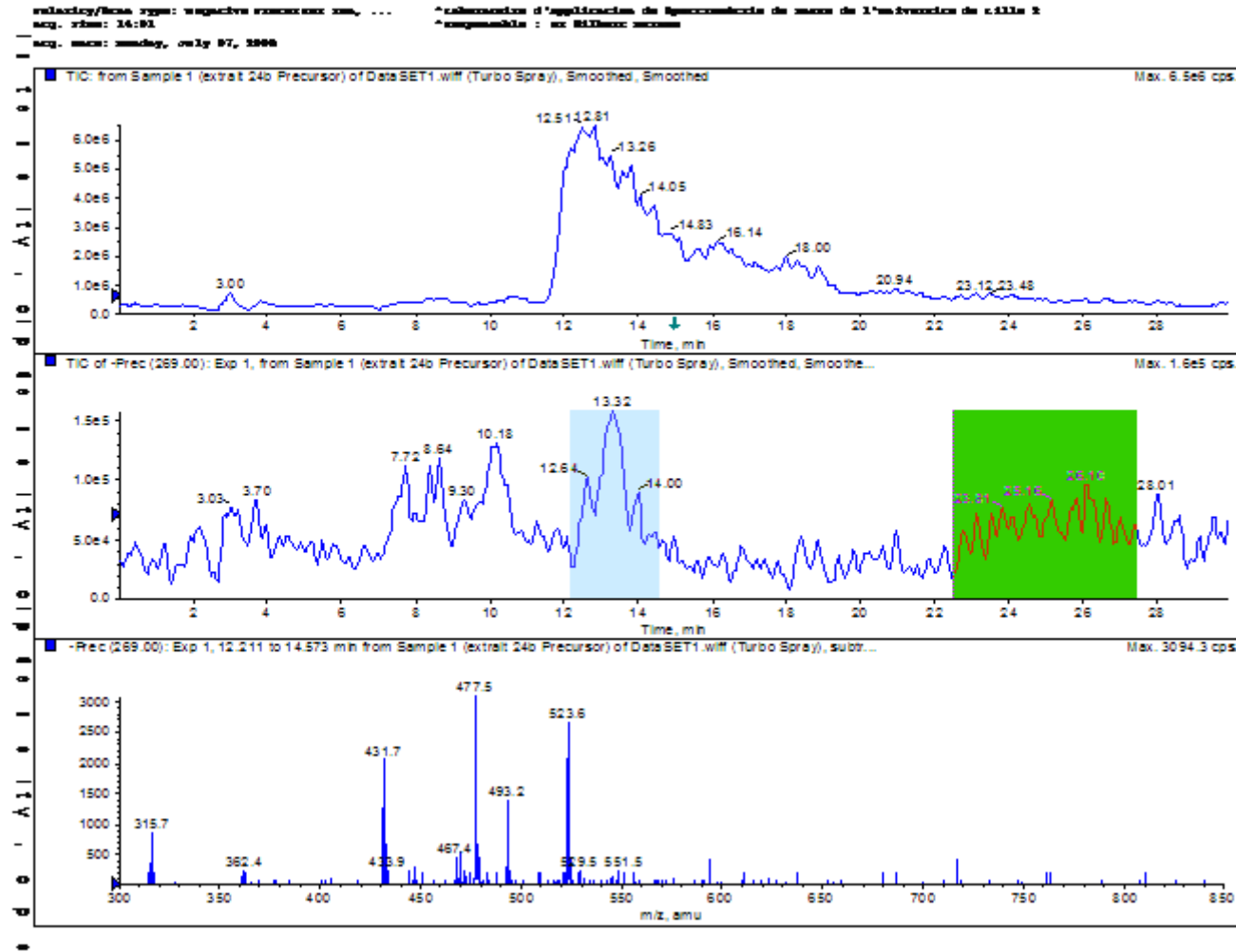
Şekil 4.156'daki kromatogramda 7-11. dakikalar arasında 563 ve 449,

Şekil 4.157' daki kromatogramda 12-14. dakikalar arasında 431 parentleri vermektedir.

Şekil 4.156'daki yüksek sinyal gücüne (intensiti) sahip 609, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütlelerdir:  $564-H^++46$  (formik asit) = 609.

Şekil 4.157'deki 477 ve 523, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış kütlelerdir:  $432-H^++46$  (formik asit) = 477,  $432-H^++2x46=523$  (Şekil 4.157).





Şekil 4.156. *T. tenella* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (12-14. dakikalar arasında 431) (orijinal)

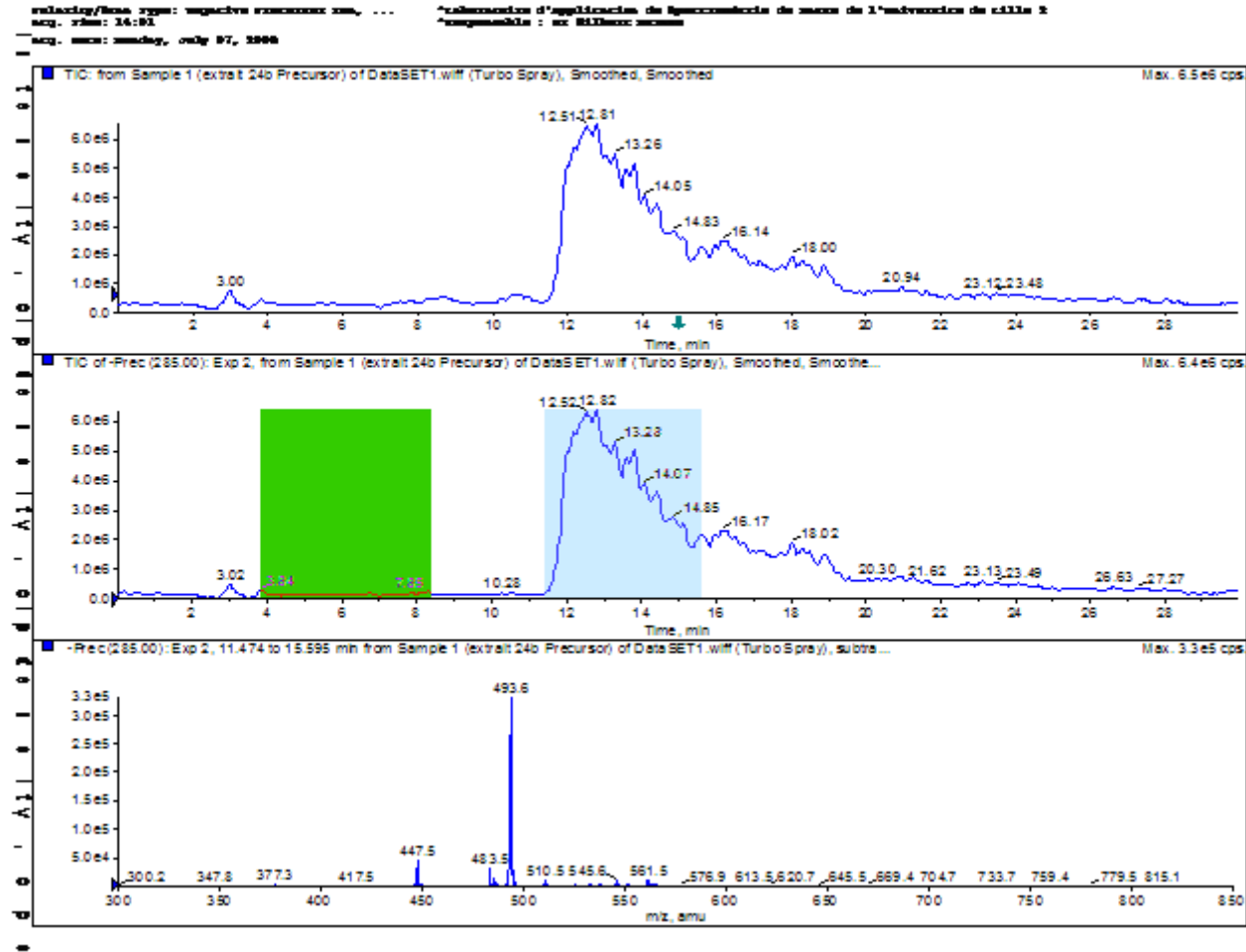
***T. tenella* metanolik özütünde 285 prekürsör iyonunu veren kütleler:**

285'i şekil 4.158'te görüldüğü gibi 11.-15. dakikalar arasında 447 parenti vermektedir.

Yüksek sinyal gücüne (intensity) sahip 493, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütlelerdir:  $448-H^++46$  (formik asit) = 493 (Şekil 4.158).

Ayrıca, Şekil 4.159'daki kromatogramda, 7.-8. dakikalar arasında, formik asit bağlanmış hali olan 639 ile birlikte az miktarda 593'de göze çarpmaktadır.

*T. tenella*'nın ITK kromatogramlarında 3 turuncu lüteolin lekesi göze çarpmıştır. ITK kromatogramlarında 8 ile numaralanan düşük Rf değerine sahip turuncu lekeye ait olabilecek farklı bir ESI (-) parent iyon kütlelerine rastlanmamıştır. 4.158'te görüldüğü gibi lüteoline ait 285 prekürsör iyonunu baskın bir şekilde 447 ve bunun formik asit bağlanmış hali olan 493 vermektedir. Bu durum akla 447 kütleli iki farklı flavonoit glikozit olduğunu gösterir. ITK sonuçlarına bakılırsa bunlardan biri kesin olarak lüteolin 7-O-glikozittir diğeri ise büyük ihtimalle lüteolinin başka bir monozitidir.



Şekil 4.157. *T. tenella* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (11-15. dakikalar arasında 447 ve formik asit bağlanmış hali olan 493) (orijinal)

***T. tenella* metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

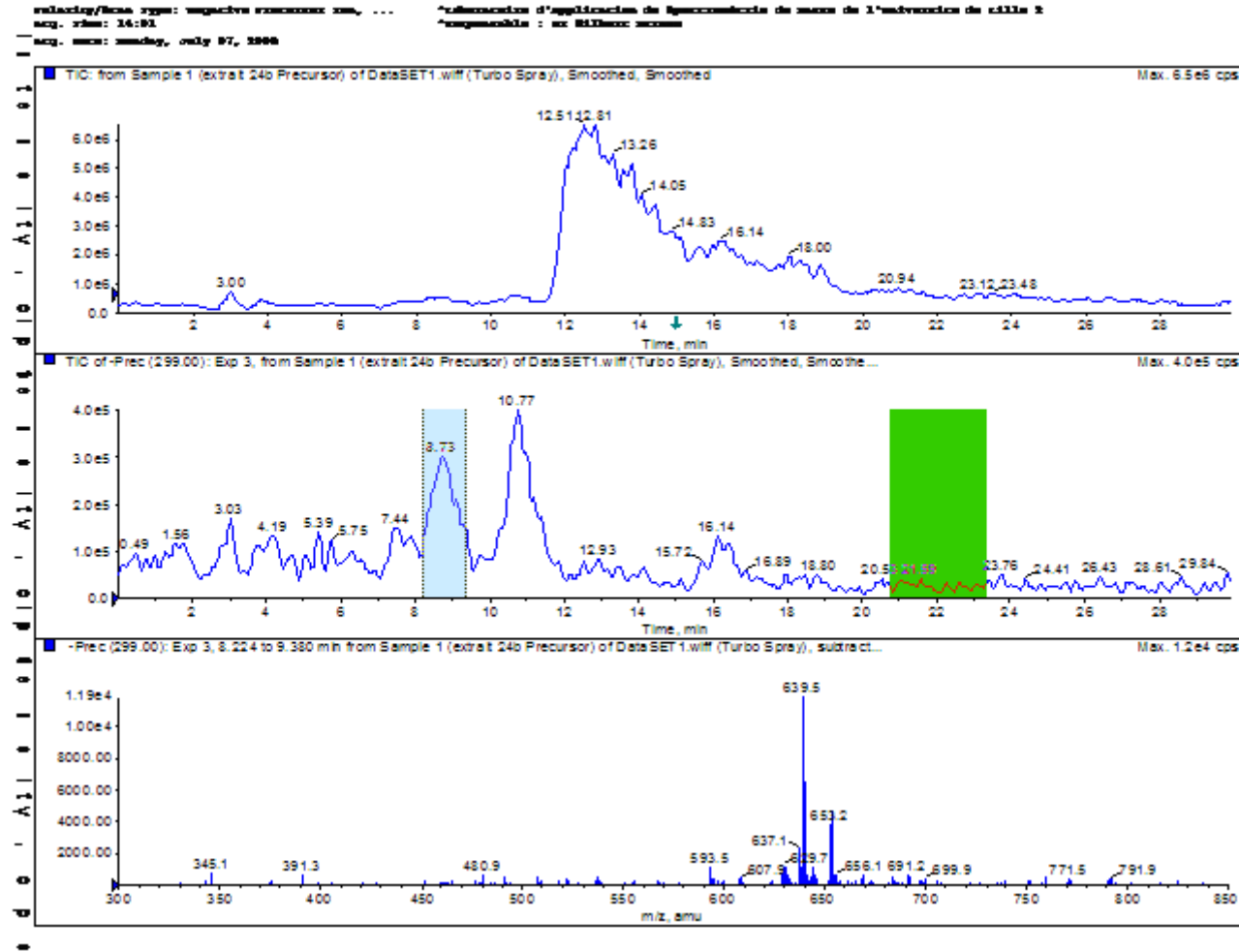
*T. tenella* metanolik özütünde 299 'u;

Şekil 4.159'da görüldüğü gibi 7.-8. dakikalar arasında 607,

Şekil 4.160'da görüldüğü gibi, 10.-12. dakikalar arasında 461 parentleri vermektedir.

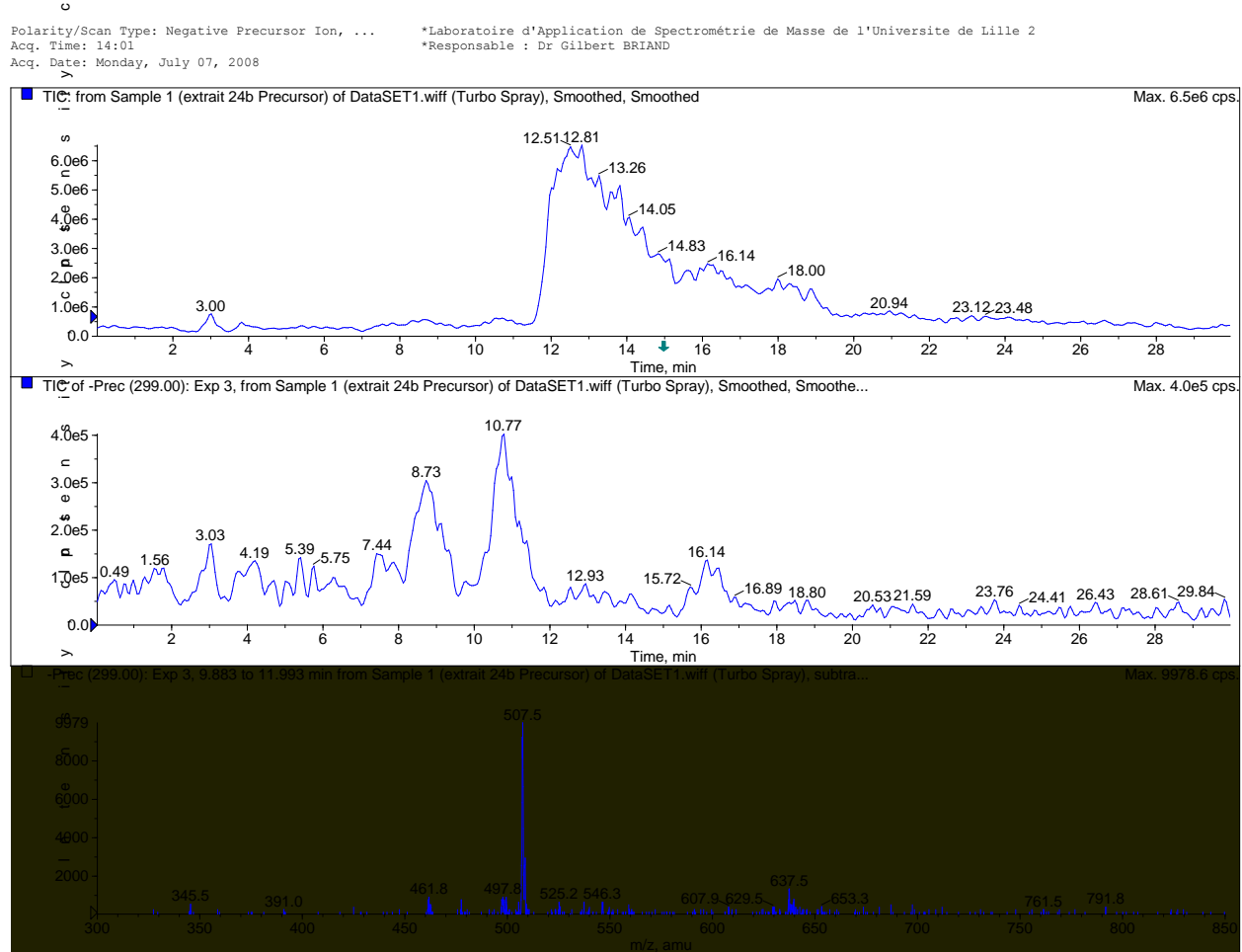
Şekil 4.159'deki yüksek sinyal gücüne (intensity) sahip 653, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütlelerdir:  $608\text{-H}^+ + 46$  (formik asit) = 653

Şekil 4.160'daki yüksek sinyal gücüne (intensity) sahip 507, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütlelerdir:  $462\text{-H}^+ + 46$  (formik asit) = 507 (Şekil 4.160).



Şekil 4.158. *T. tenella* metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (7-8. dakikalar arasında 607 ve formik asit bağlanmış hali olan 653) (orijinal)





Şekil 4.159. *T. tenella* metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (10-12. dakikalar arasında 461 ve formik asit bağlamış hali olan 507) (orijinal)

#### 4.2.3.3.2. *T. chrysocarpa*

##### ***T. chrysocarpa* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

*T. chrysocarpa* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonucunda 269'u

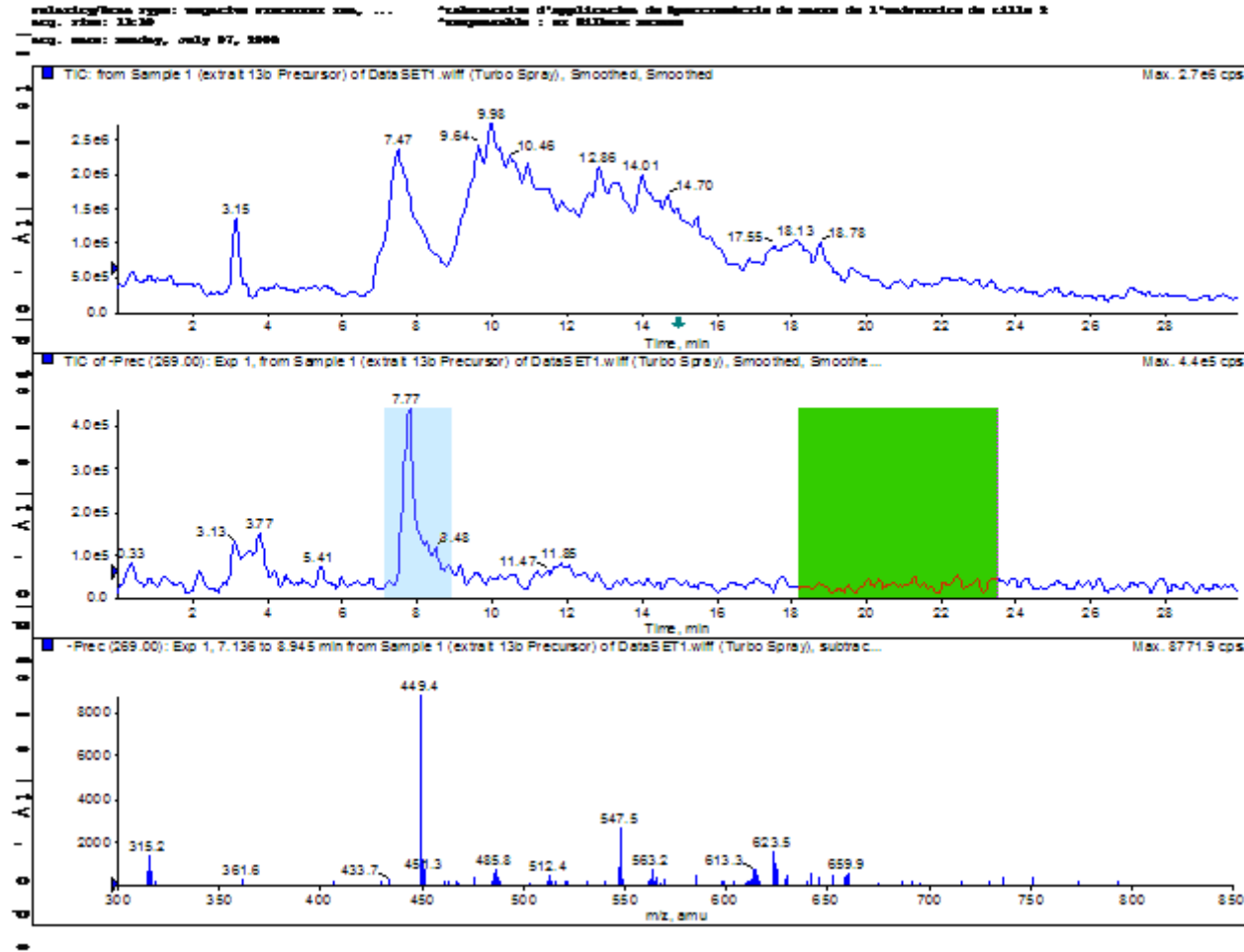
Şekil 4.161'da görüldüğü gibi, 7.-9. dakikalar arasında 449

Şekil 4.162'da görüldüğü gibi, 11.-13. dakikalar arasında 431 parentlerinin verdiği gözlenmiştir.

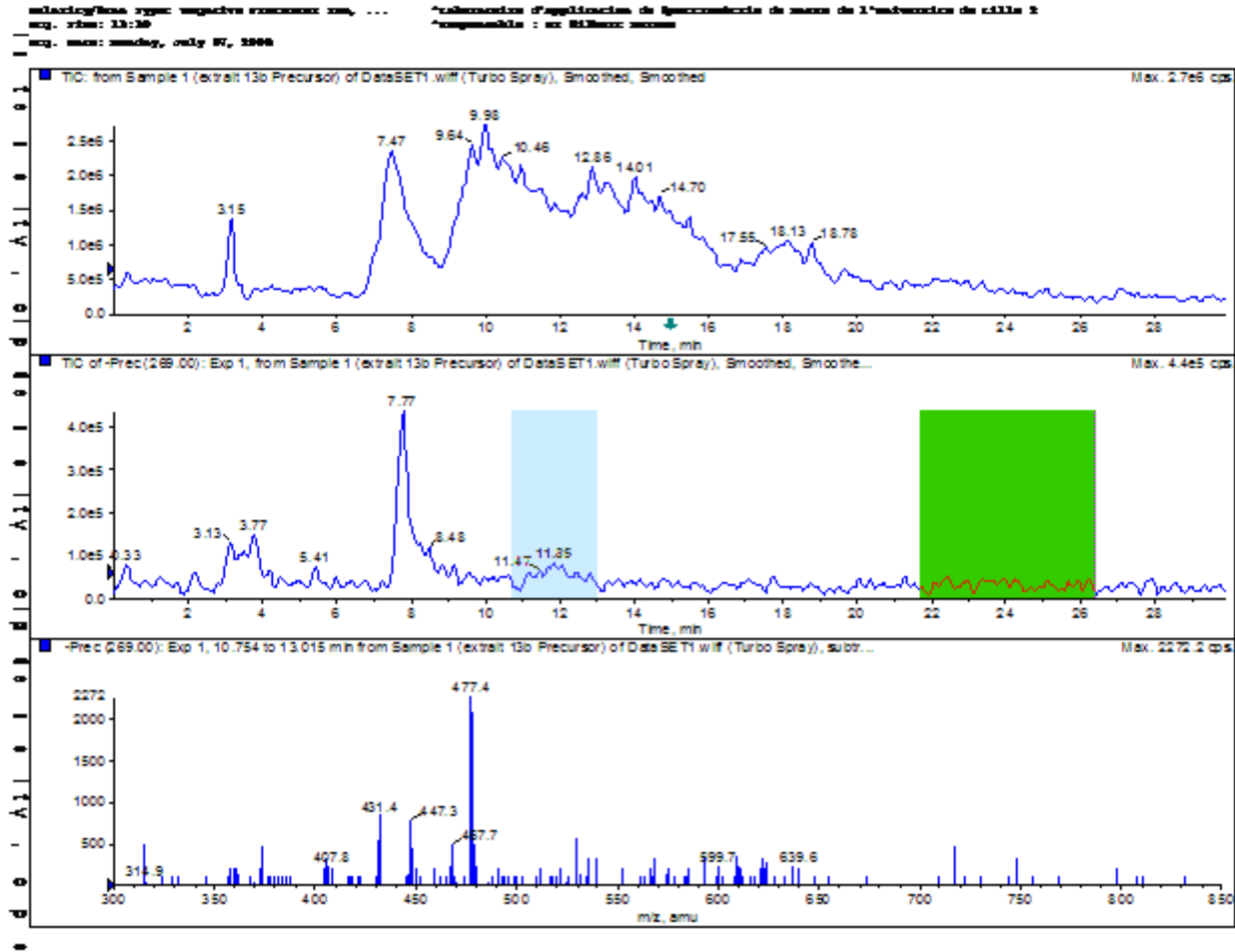
Şekil 4.161'deki 547, parent iyonun fosforik asit\* bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütleler:  $450\text{-H}^++98$  (fosforik asit)=547,

Şekil 4.162'deki 477, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütleler:  $432\text{-H}^++46$  (formik asit)=477

\* Fosforik asit HPLC analizlerinde tampon olarak kullanılmış, LC/MS'te kullanılmamıştır, ancak, kolonda ya da mobil fazın bulunduğu şişelerde HPLC işlemlerinden kalmış eser miktarda fosforik asit bulaşığı olabilir.



Şekil 4.160. *T. chrysoarpa* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (7.-9. dakikalar arasında 449 ve fosforik asit bağlanmış hali olan 547) orijinal



Şekil 4.161 *T. chrysocarpa* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (7.-9. dakikalar arasında 431 ve formik asit bağlanmış hali olan 477) (orijinal)

***T. chrysocarpa* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

*T. chrysocarpa* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonucunda 285'i,

Şekil 4.163'te görüldüğü gibi 2,5.-3,5. dakikaları arasında 447 parentinin,

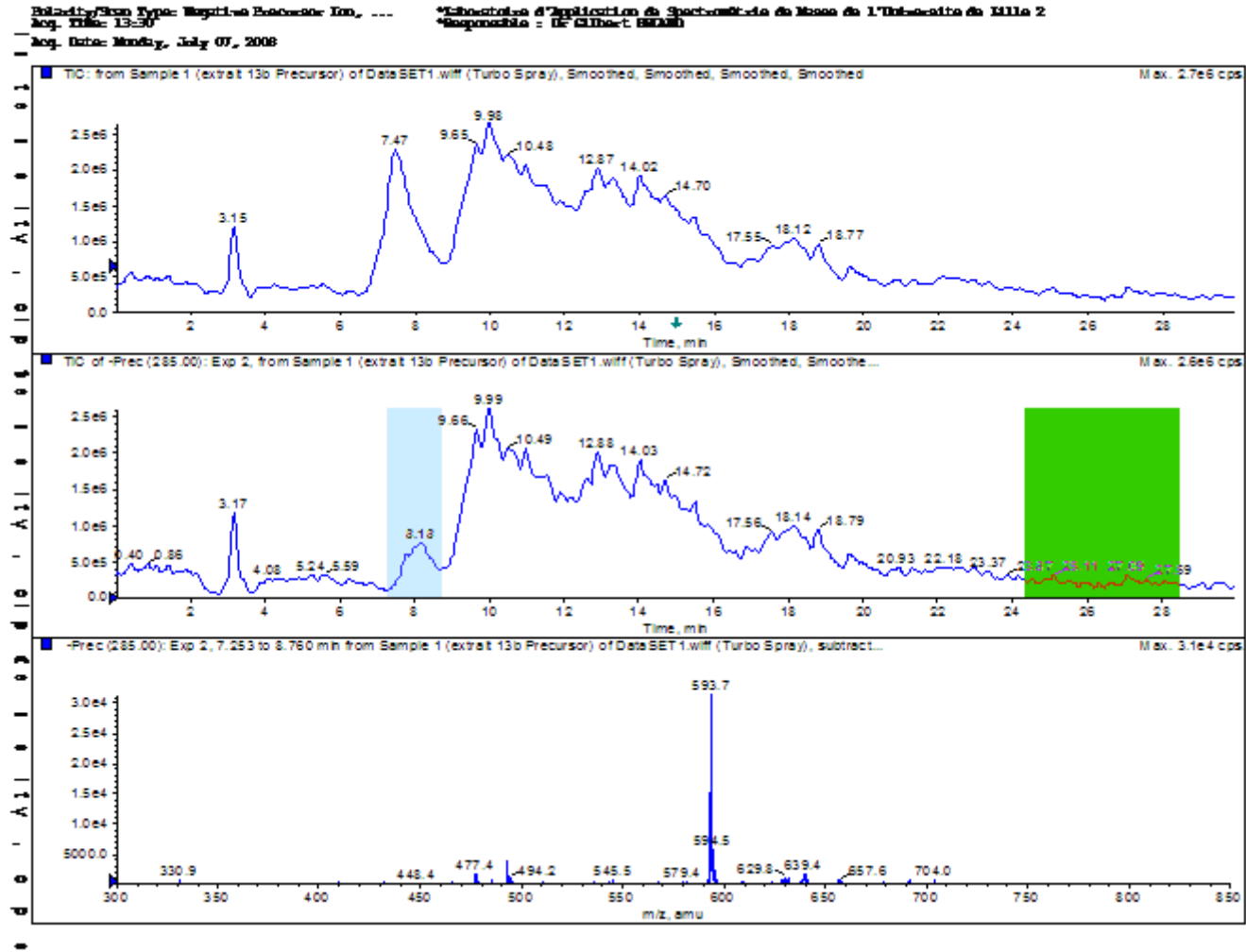
Şekil 4.164'te görüldüğü gibi 7.-8,5. dakikalar arasında 593 parentinin,

Şekil 4.165'te görüldüğü gibi 8,5.-12. dakikalar arasında diğer bir 447 parentinin,

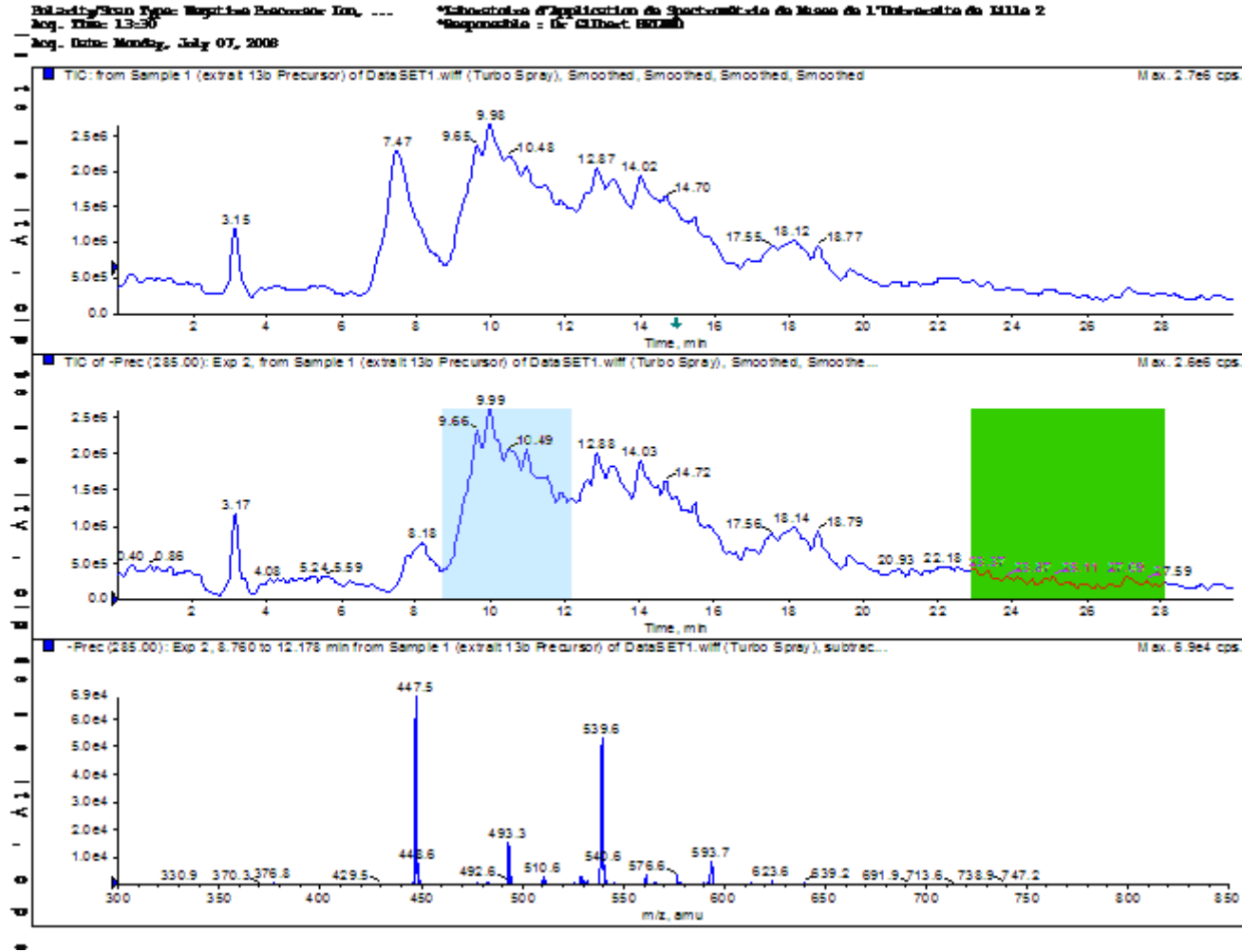
Şekil 4.166'da görüldüğü gibi 16,5.-20. dakikalar arasında ise 417 parentinin verdiği görülmüştür.

Şekil 4.163 ve 4.165'teki 493, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütlelerdir:  $448-H^++46$  (formik asit)=493,



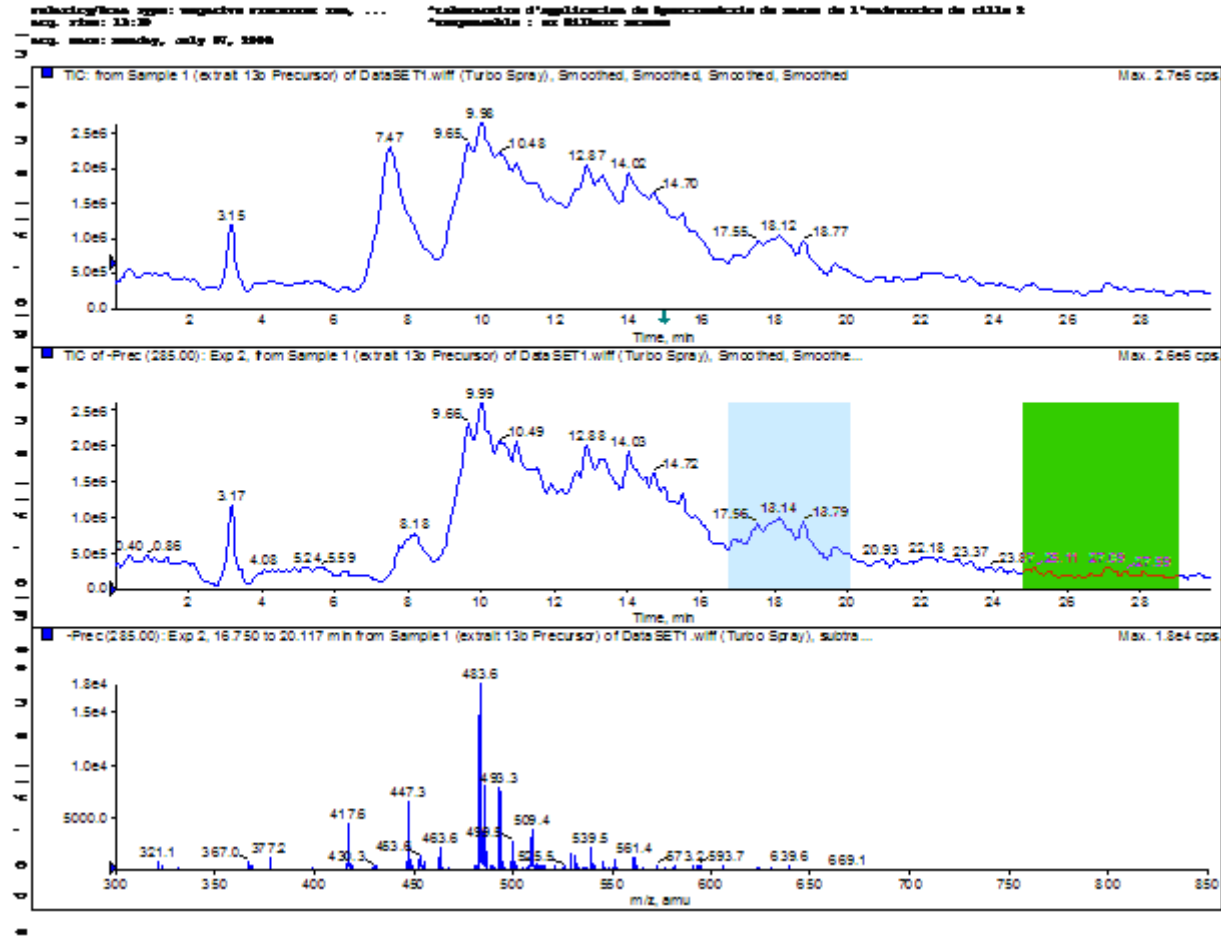


Şekil 4.163 *T. chrysocarpa* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (7.-8,5. dakikalar arasında 593) (orijinal)



Şekil 4.164 *T. chrysocarpa* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (8,5.-12. dakikalar arasında 447) (orijinal)





Şekil 4.165 *T. chrysocarpa* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (16,5.-20. dakikalar arasında 417. Ayrıca, önceki dakikalarda gelen 447'ye ait iyonlar bol miktarda oldukları için halen görünmektedirler) (orijinal)

***T. chrysocharpa* metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

299 prekürsör iyonunu,

Şekil 4.167'de görüldüğü gibi 6,5.-8. dakikalar arasında 607 parenti

Şekil 4.168'de görüldüğü gibi 8.-9,5. dakikalar arasında 461 parenti vermektedir.

Şekil 4.167'deki 653, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütleler:  $608-H^++46$  (formik asit)=653

Şekil 4.168'deki 507, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütleler:  $462-H^++46$  (formik asit)=507





#### 4.2.3.3.T. nodosa

##### **T. nodosa metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

269 prekürsör iyonunu,

Şekil 4.168'de görüldüğü gibi, 6,5.-8,5. dakikalar arasında 449

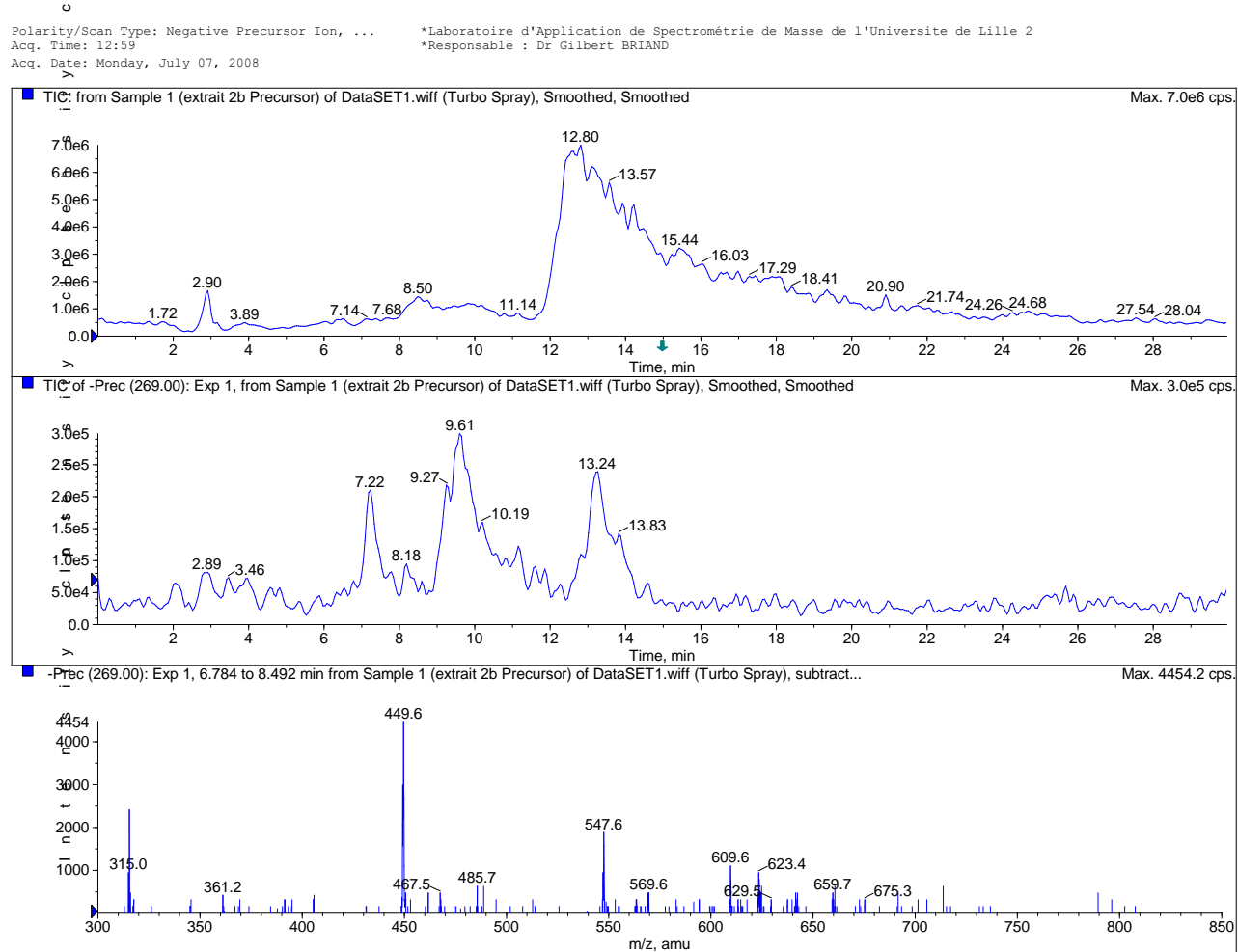
Şekil 4.169'da görüldüğü gibi 9.-10,5. dakikalar arasında ise 577

Şekil 4.170'te görüldüğü gibi 12.-14. dakikalar arasında ise 431

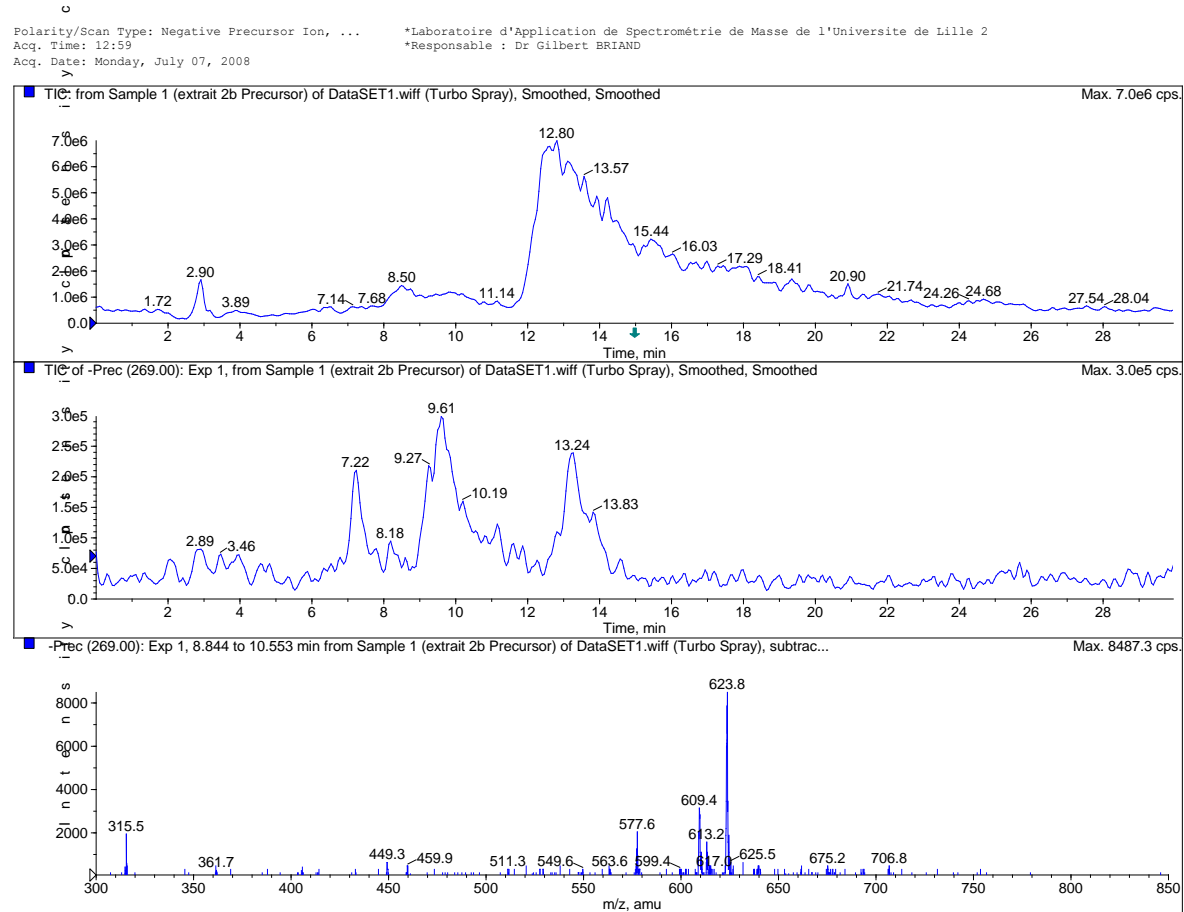
parentleri vermektedir

Şekil 4.169'daki 623, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir küttedir:  $578-H^++46$  (formik asit)=623

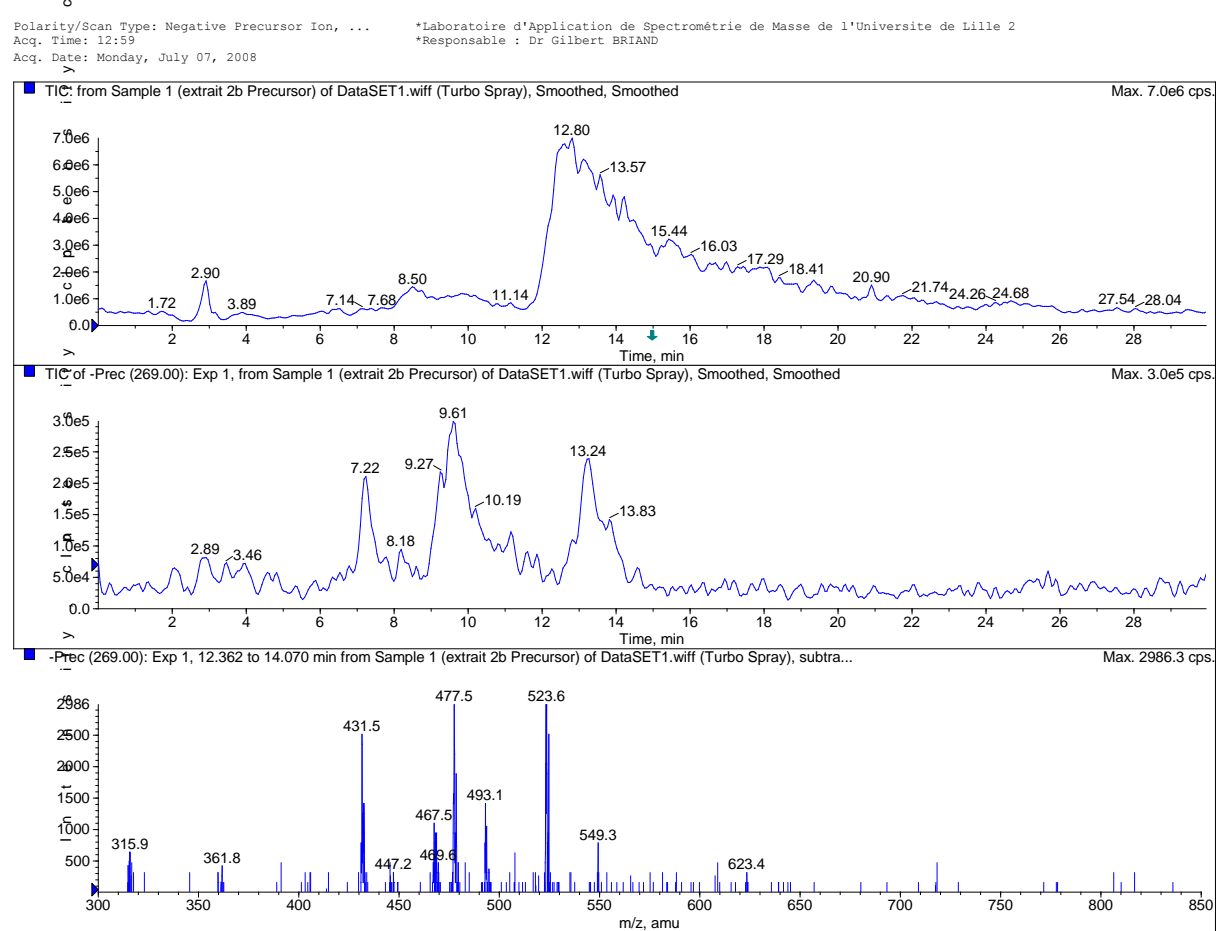
Şekil 4. 170'deki 477 ve 523 parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış kütlelerdir:  $432-H^++46$  (formik asit)=477+46 (formik asit) =523



Şekil 4.168 T. nodosa metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (6,5.-8,5. dakikalar arasında 449) (orijinal)



Şekil 4.169 T. nodosa metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (9.-10,5. dakikalar arasında 577 ve formik asit bağlaması ile meydana gelmiş 623) (orijinal)



C

**Şekil 4.170.** T. nodosa metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (12.-14. dakikalar arasında 431 ve formik asit bağlaması ile meydana gelmiş 477 ile 523) (orijinal)

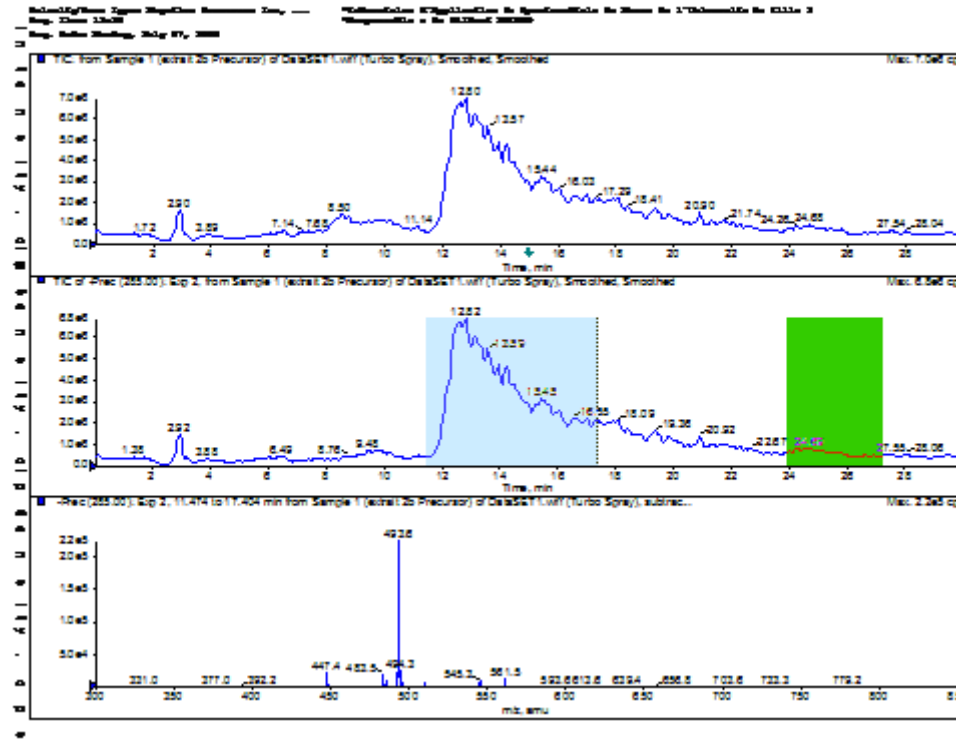


### ***T. nodosa* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

285 parent iyonunu,

Şekil 4.170'de görüldüğü gibi 11.-17. dakikalar arasında 447 ve 593 parentleri vermektedir.

Şekil 4.170'deki 493, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütleler:  $448\text{-H}^+ + 46$  (formik asit) = 493



**Şekil 4. 171.** *T. nodosa* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (11.-17. dakikalar arasında 447 ve 593 ayrıca 447'nin formik asit bağlanması ile meydana gelmiş 493) (orijinal)

**T. nodosa metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

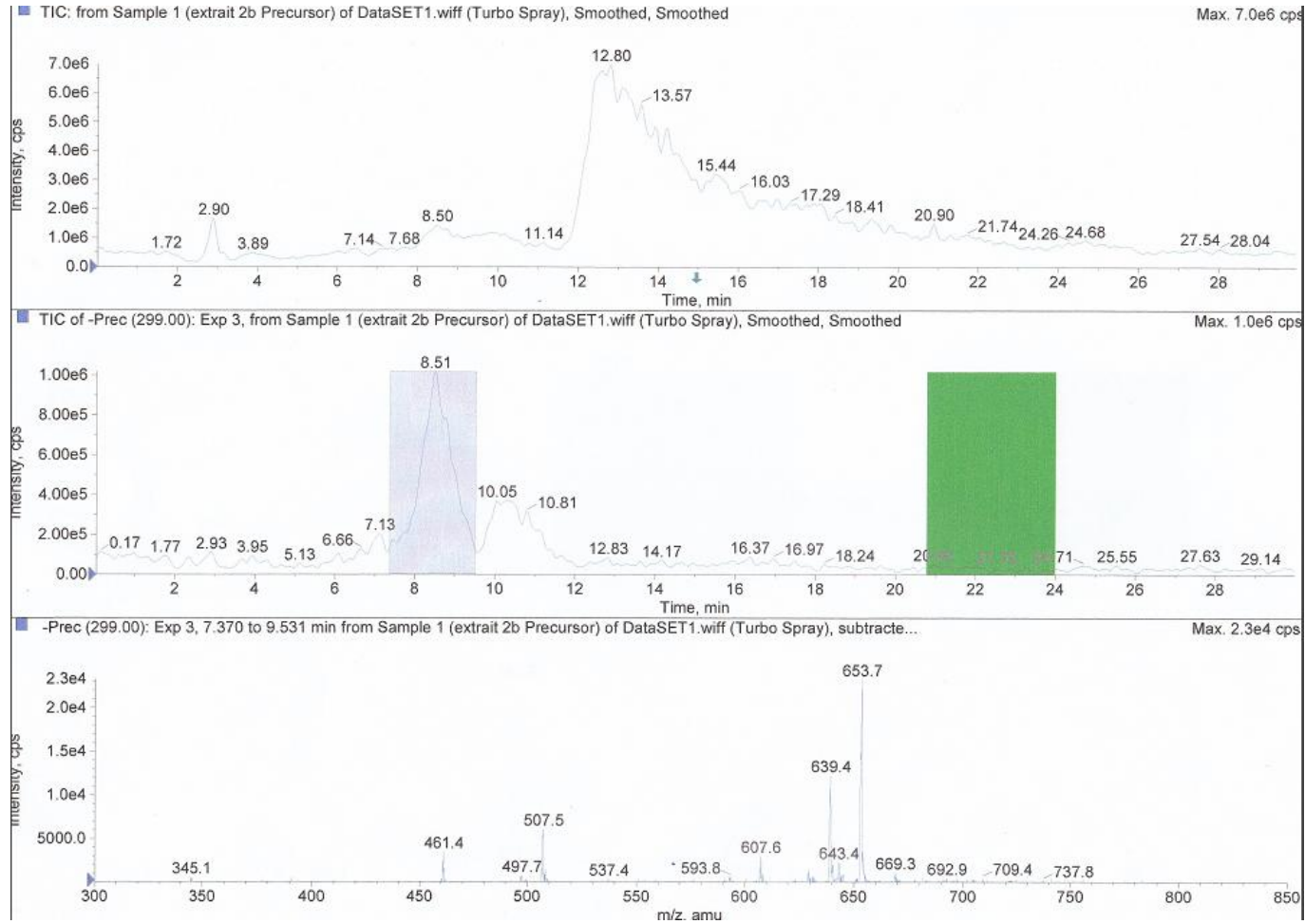
299 prekürsör iyonunu

Şekil 4. 183'te görüldüğü gibi 7.-9,5. dakikalar arasında 607 parenti

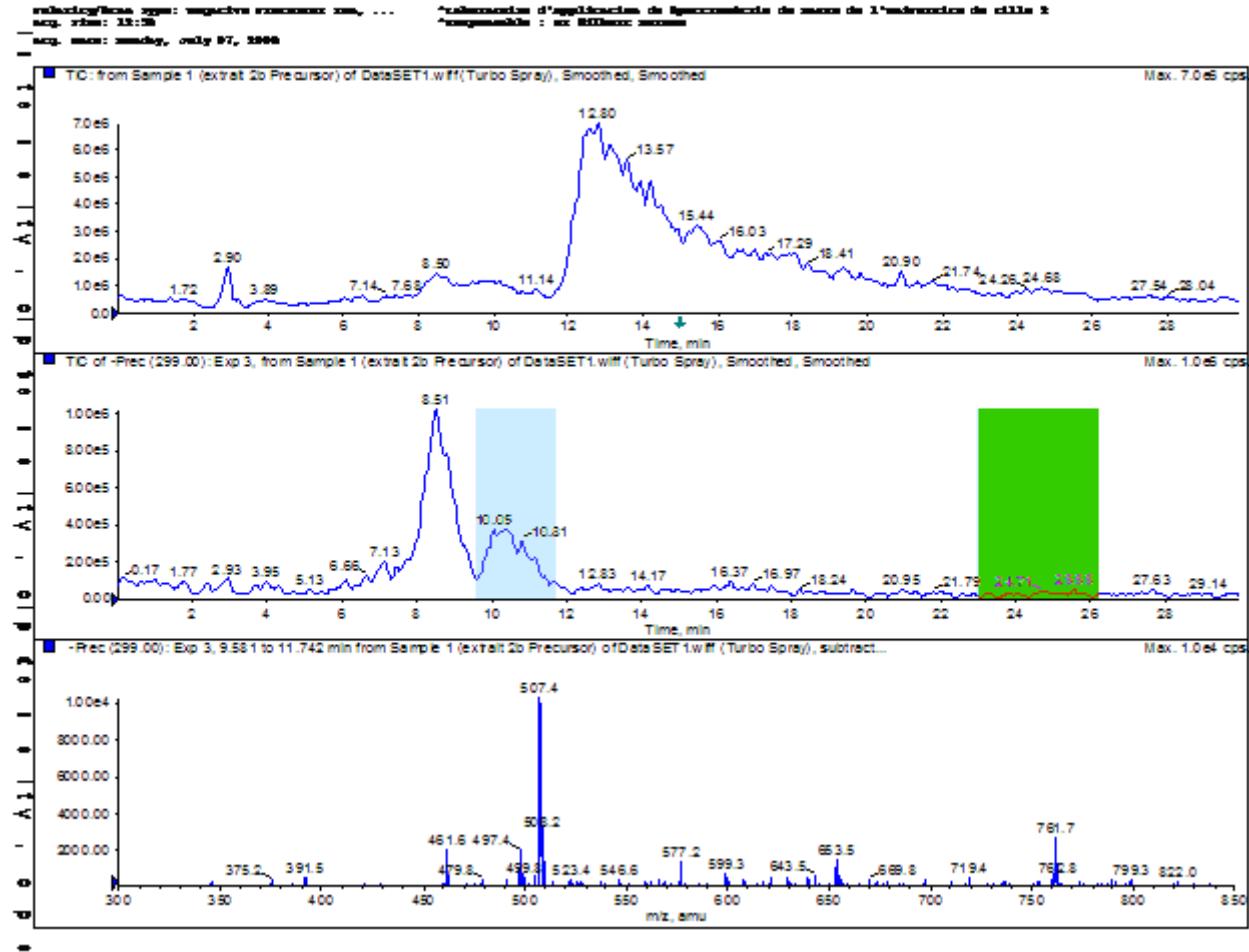
Şekil 4. 184'te görüldüğü gibi 9,5.-11,5. dakikalar arasında 461 parenti vermektedir.

Şekil 4. 183'deki 653, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir küttedir:  $608 - H^+ + 46$  (formik asit)=653

Şekil 4. 184.'teki 507, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir küttedir:  $462 - H^+ + 46$  (formik asit)=507



Şekil 4. 172. T. nodosa metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (7.-9,5. dakikalar arasında 607 ve formik asit bağlanmış haline ait olan 653) (orijinal)



**Şekil 4. 173.** T. nodosa metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (9,5.-11,5. dakikalar arasında 461 ve formik asit bağlamış hali olan 507) (orijinal)

#### **4.2.3.4.T. triradiata**

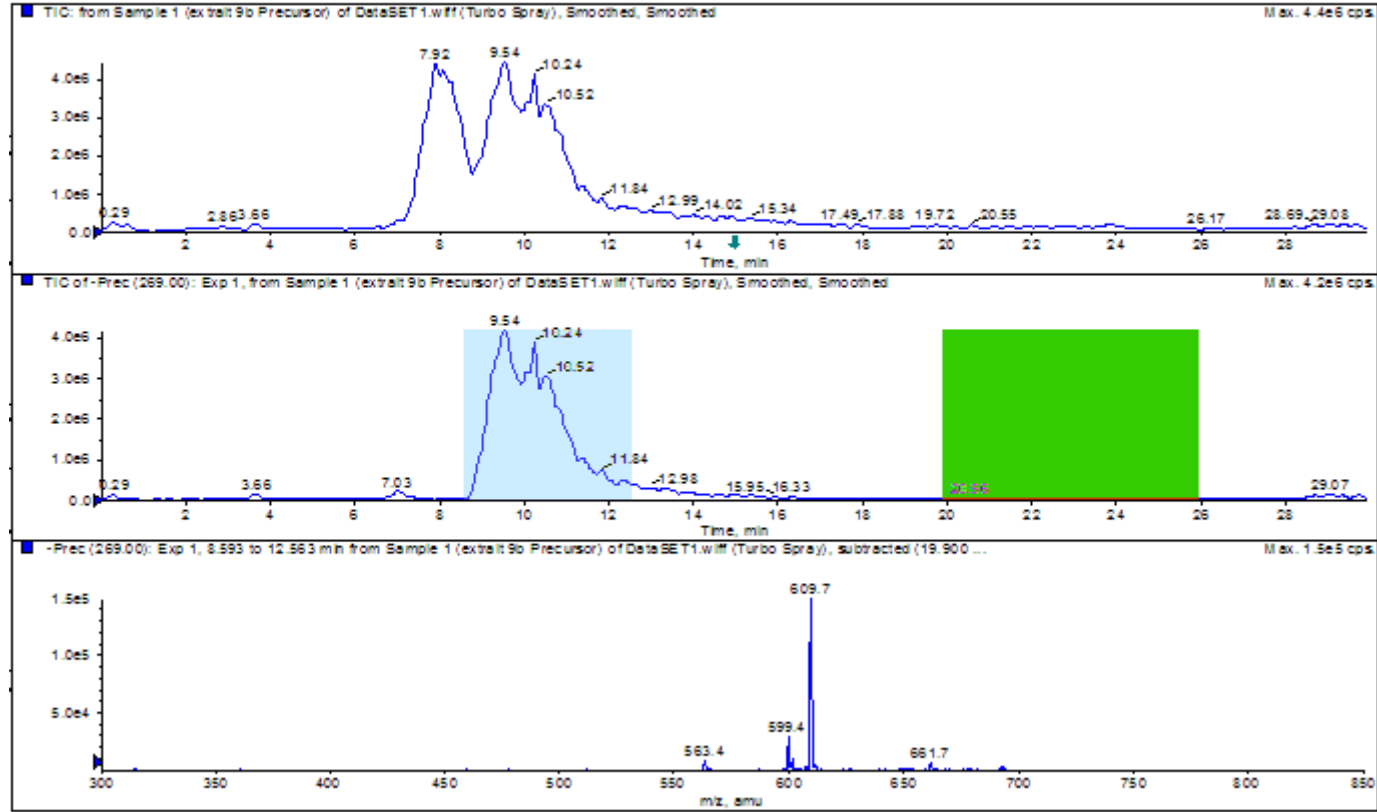
##### **T. triradiata metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

269 prekürsör iyonunu,

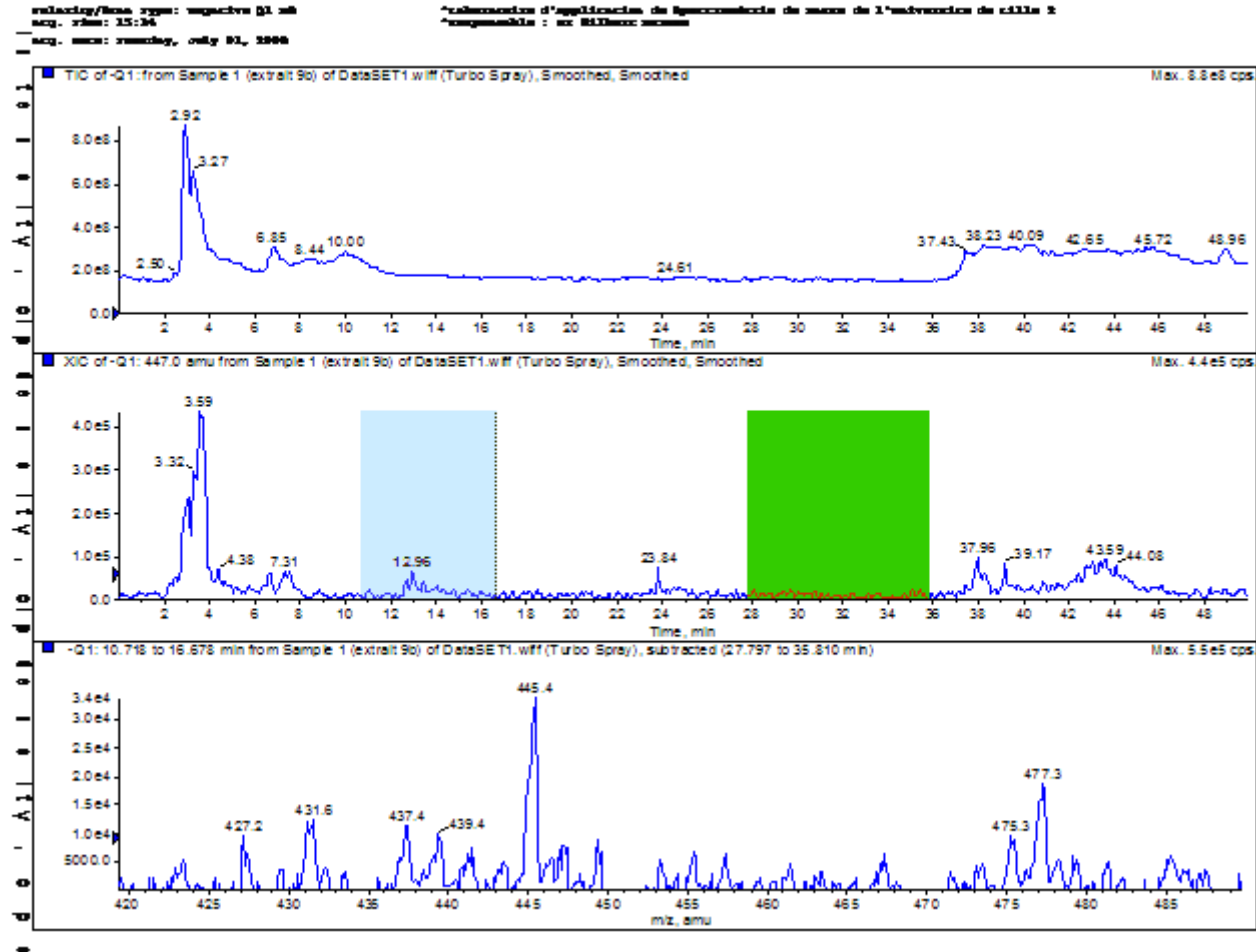
Şekil 4. 185'te görüldüğü gibi 8,5.-12,5. dakikalar arasında 563 vermektedir.

Şekil 4. 185'teki 609, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütlelerdir:  $564-H^+ + 46$  (formik asit)=609

Ayrıca, Şekil 4. 186'da görülen kromatogram, farklı bir yaklaşımla, ESI (-) product ion scan metoduyla yapılan taramada, 10,5.-16,5. dakikaları arasında 269 türevi 431'in bulunduğunu göstermektedir.



Şekil 4. 174. *T. triradiata* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (8,5.-12,5. dakikalar arasında 563 ve formik asit bağlaması ile meydana gelen 609) (orijinal)



Şekil 4. 175. *T. triradiata*'dan ESI (-) product ion scan metoduyla yapılan taramada, 10,5.-16,5. dakikaları arasında 269 türevi 431'in bulunduğu kromatogram(orijinal)

***T. triradiata* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

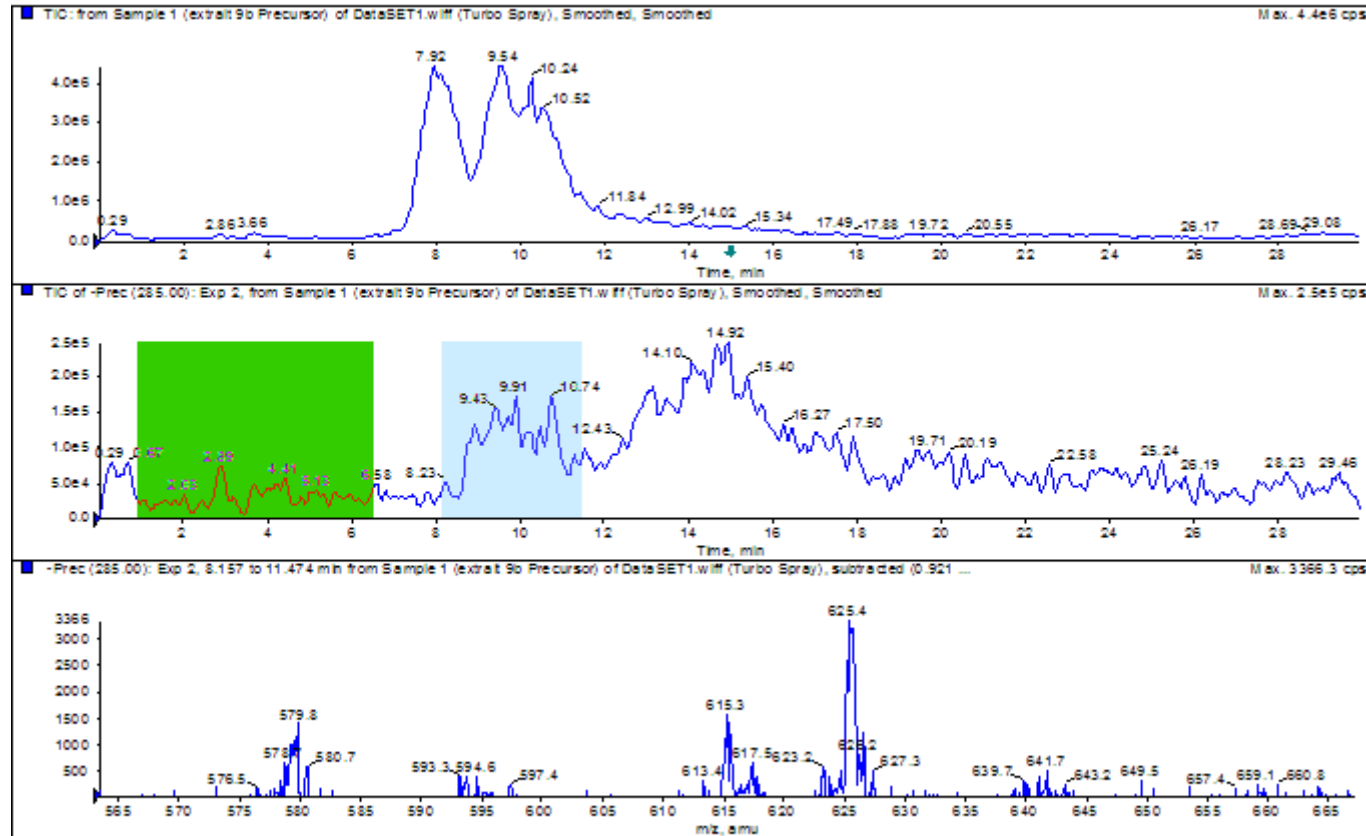
285 prekürsör iyonunu

Şekil 4. 184.'te görüldüğü gibi 8.-11. dakikalar arasında 593

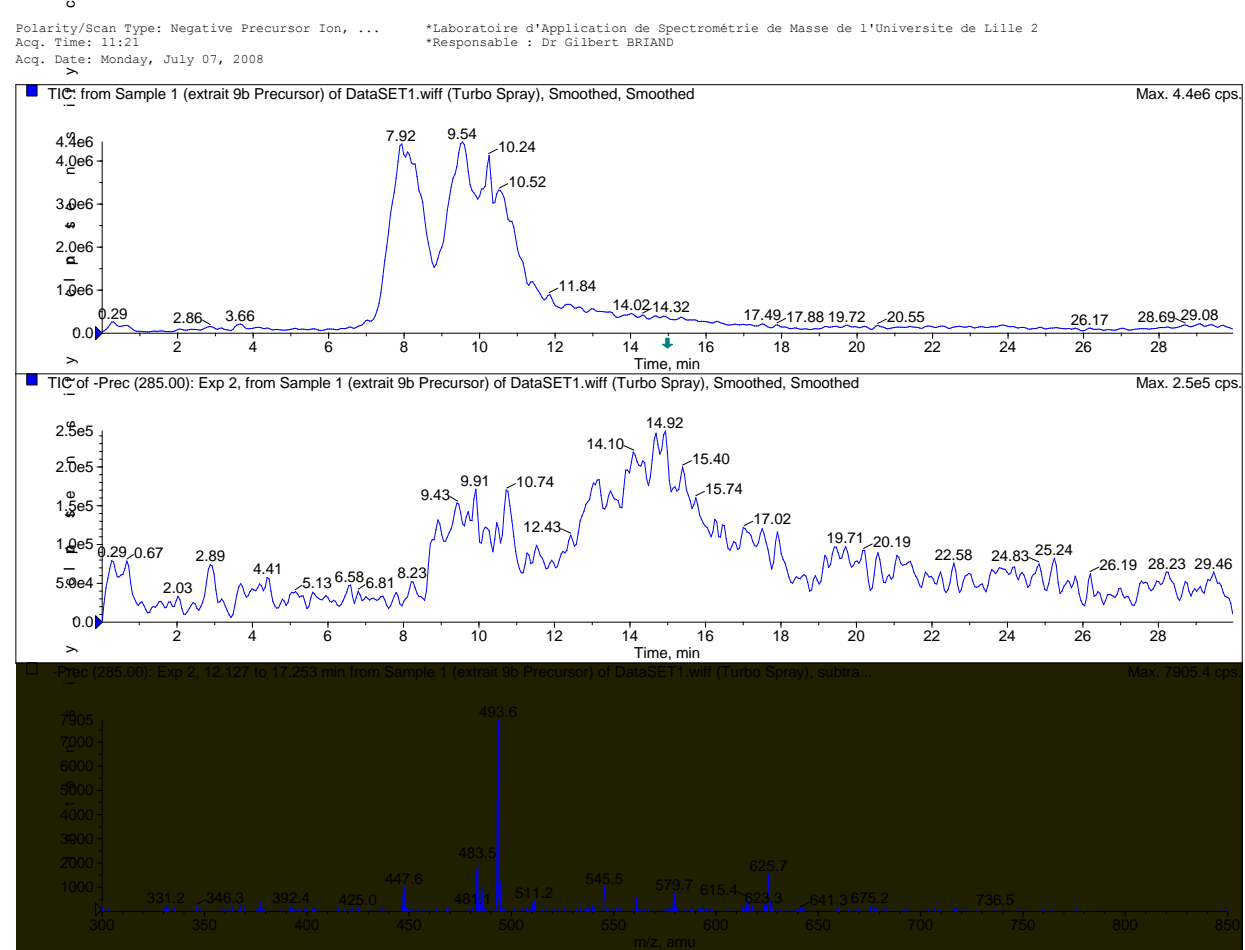
Şekil 4. 185'te görüldüğü gibi 12.-17. dakikalar arasında 447 parentleri vermektedir.

Şekil 4. 185'teki 493, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir küttedir:  $448\text{-H}^+ + 46$  (formik asit) = 493





Şekil 4. 176 T. triradiata metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (8.-11. dakikalar arasında 593) (orijinal)



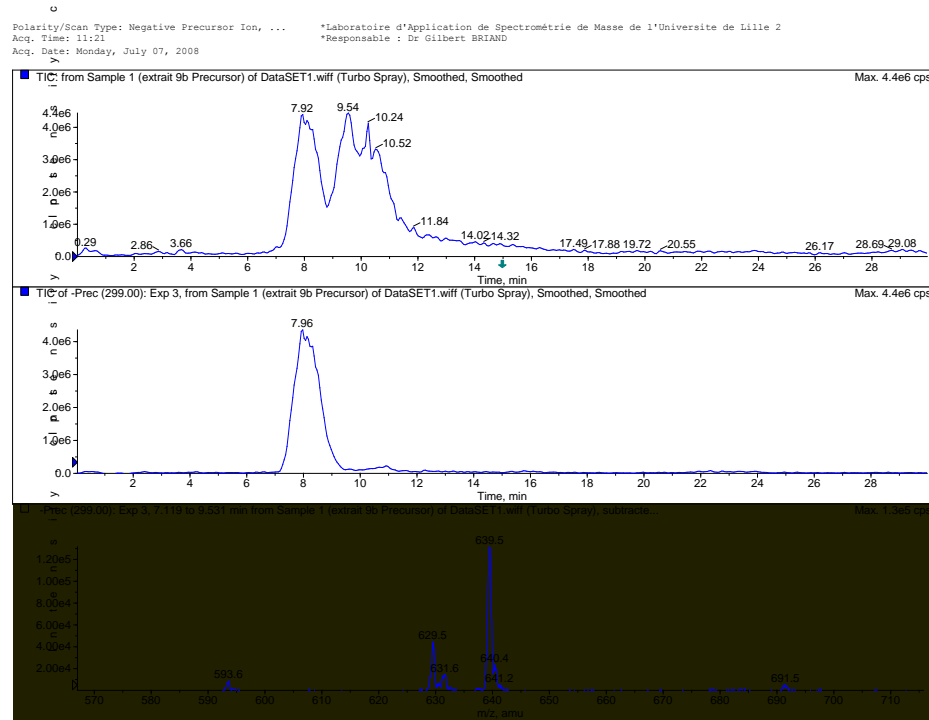
Şekil 4. 177 T. triradiata metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (12.-17. dakikalar arasında 447 ve formik asit bağlaması ile meydana gelmiş olan 493) (orijinal)

### *T. triradiata* metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler

299 prekürsör iyonunu

Şekil 4. 186'da görüldüğü gibi 7.-9,5. dakikalar arasında 593 parenti vermektedir.

639, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütleler:  $594\text{-H}^+ + 46$  (formik asit) = 639



**Şekil 4. 178.** *T. triradiata* metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (7.-9,5. dakikalar arasında 593 ve formik asit bağlanmasıyla meydana gelmiş olan 639) (orjinal)

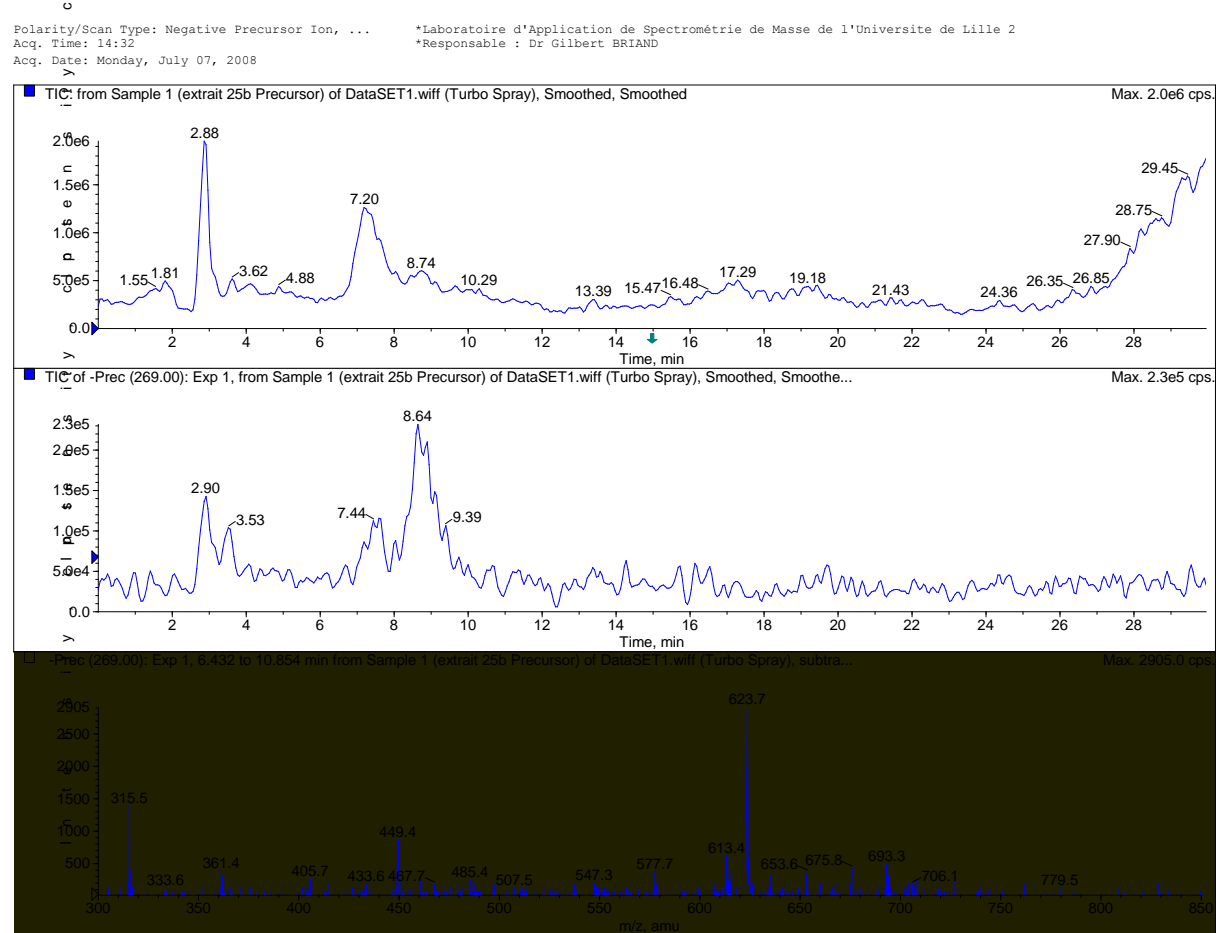
#### **4.2.3.5.T. leptocarpa**

#### ***T. leptocarpa* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

269 prekürsör iyonunu,

Şekil 4. 188'de görüldüğü gibi, 6,5.-10,5. dakikalar arasında 449 ve 577 parentleri vermektedir.

623, prekürsör iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir küttedir:  $578-H^++46$  (formik asit)=623



a

**Şekil 4. 179.** T. leptocarpa metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (6,5.-10,5. dakikalar arasında 449, 577 ve 577'nin formik asit bağlanmış hali olan 623) (orjinal)

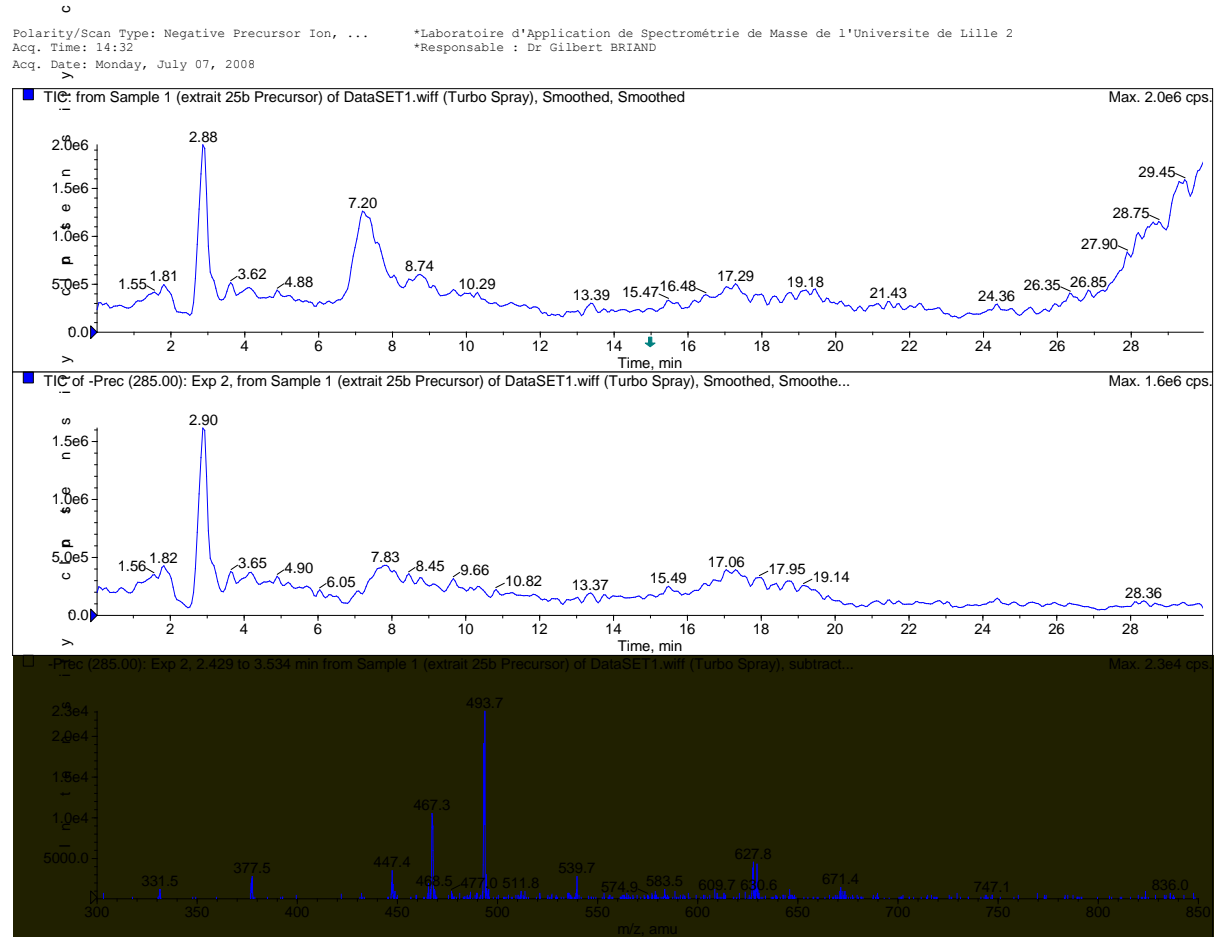
***T. leptocarpa* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

285 prekürsör iyonunu

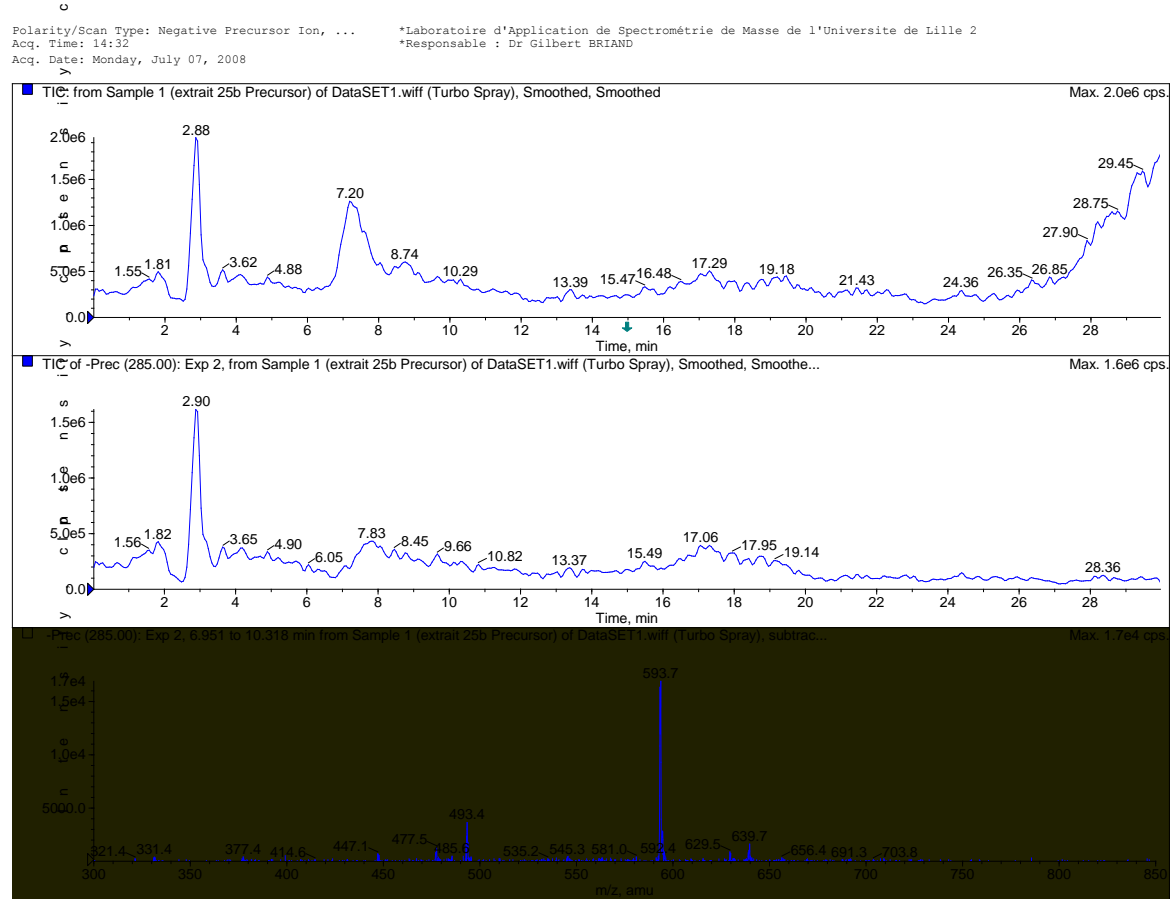
Şekil 4. 189'da görüldüğü gibi, 2,5-3,5 dakikaları arasında 447 parenti

Şekil 4. 190'da görüldüğü gibi, 7.-10. dakikalar arasında ise diğer bir 447 parenti ile 593 parentleri vermektedir.

493, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütlelerdir:  $448 - H^+ + 46$  (formik asit)=493



Şekil 4. 180 T. leptocarpa metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (2,5-3,5 dakikaları arasında 447 parenti ve formik asit bağlaması ile ortaya çıkmış olan 493 kütlesi) (orjinal)



c

Şekil 4.181. T. leptocarpa metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (7.-10. dakikalar arasında diğer bir 447 parenti ile 593) (orjinal)

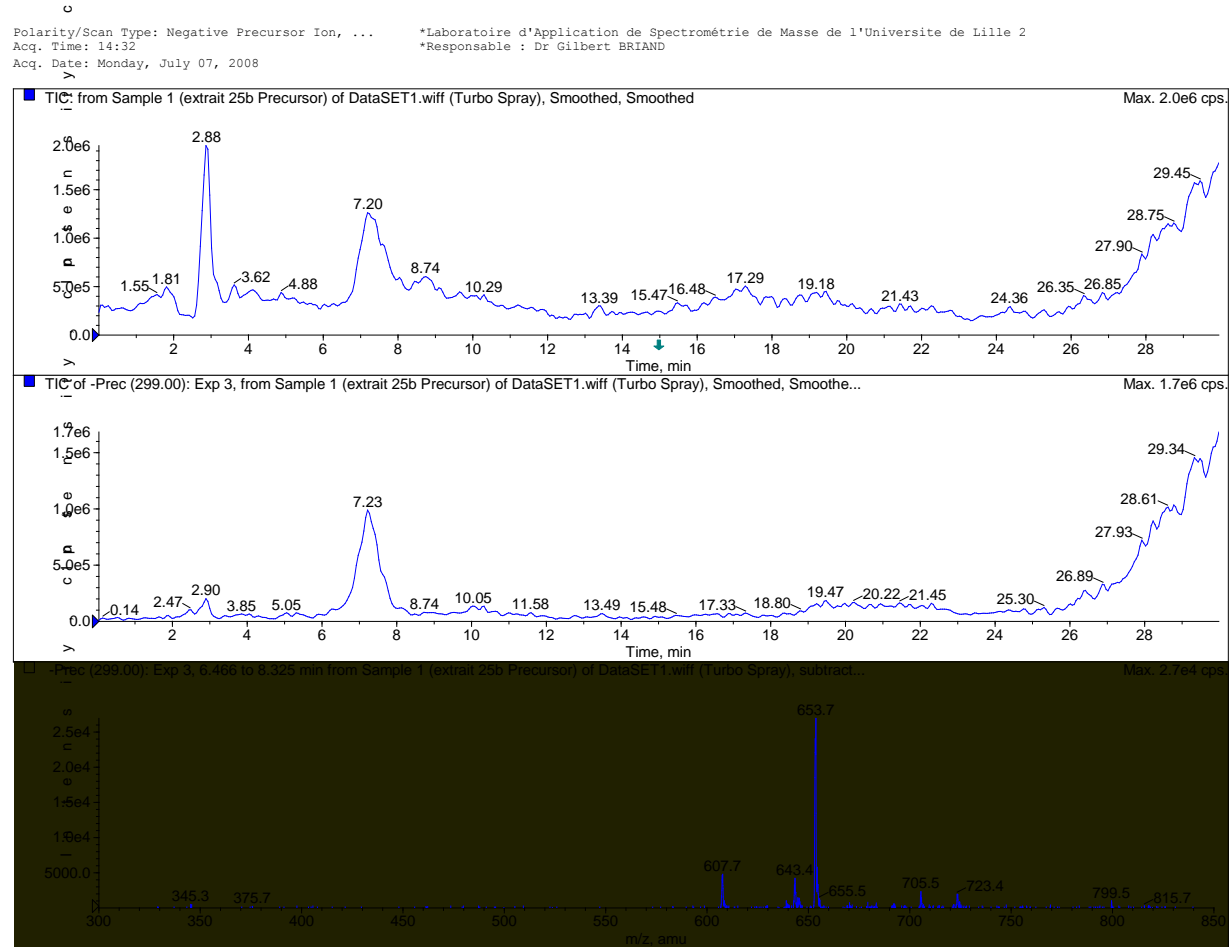


***T. leptocarpa* metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

299 prekürsör iyonunu

Şekil 4.191'de görüldüğü gibi 6,5.-8. dakikalar arasında 607 parenti vermektedir.

Şekil 4.191'deki 653, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir küttedir:  $608\text{-H}^+ + 46$  (formik asit) = 653



d

Şekil 4.182 T. leptocarpa metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (6,5.-8. dakikalar arasında 607 ve formik asit bağlanmış hali olan 653) (orjinal)

#### 4.2.3.6.T. japonica

##### **T. japonica metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

269 prekürsör iyonunu,

Şekil 4.192'de görüldüğü gibi 8.-9,5. dakikalar arasında 577

Şekil 4.193'de görüldüğü gibi 9,5.-11,5. dakikalar arasında 563

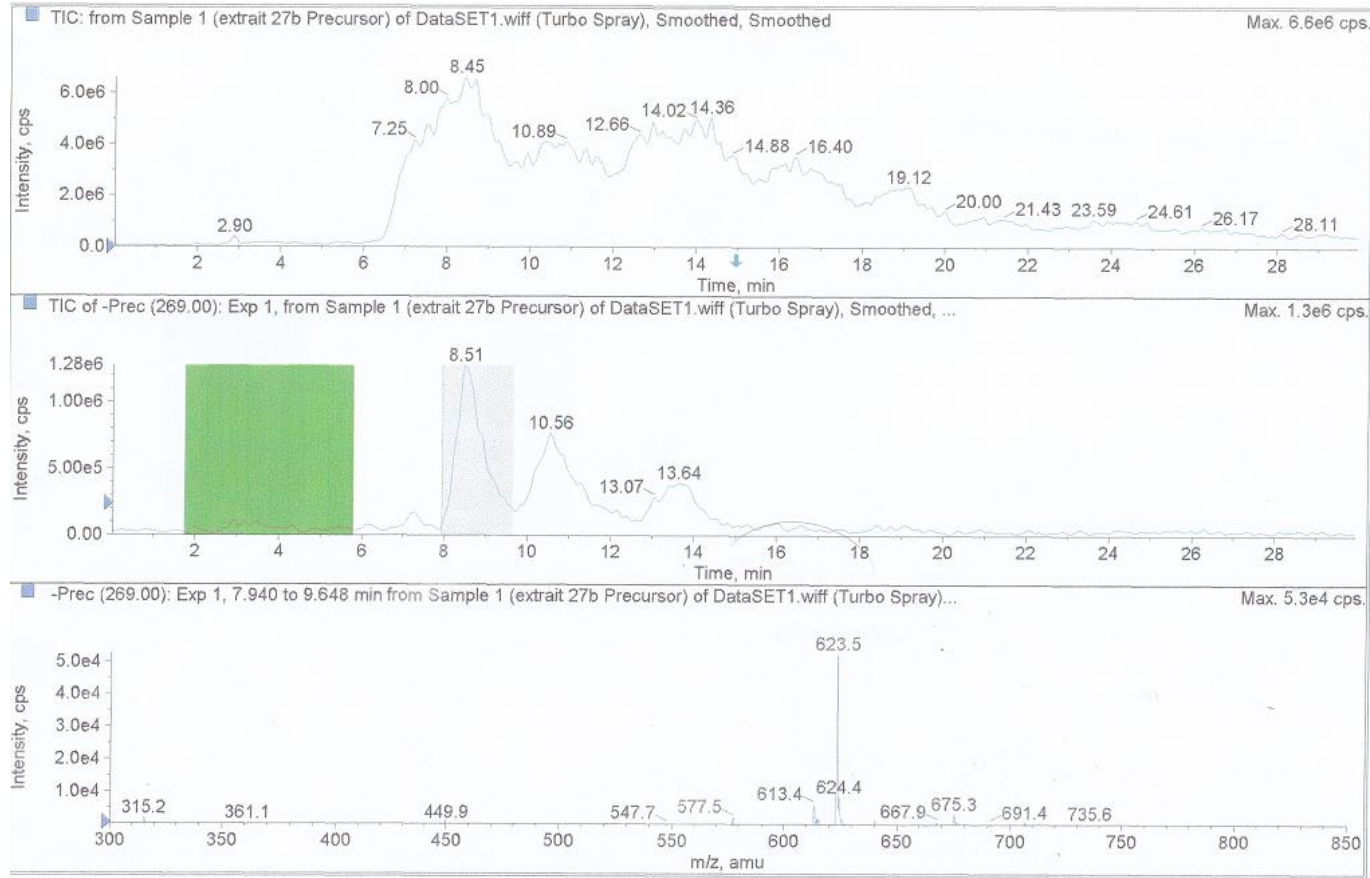
Şekil 4.194'de görüldüğü gibi 12,5-.15. dakikalar arasında 431

parentleri vermektedir

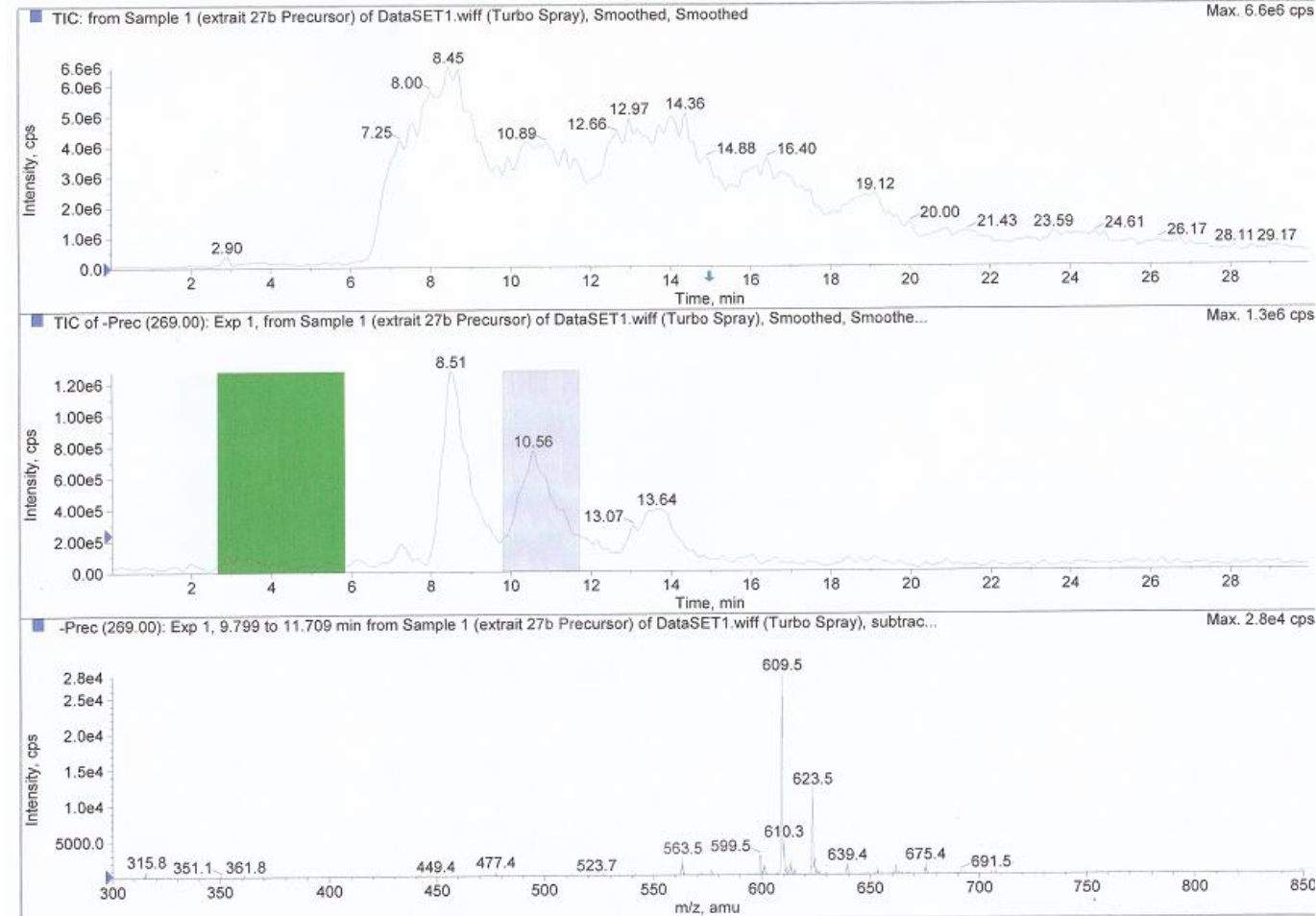
Şekil 4.192'deki 623, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir küttedir:  $578-H^++46$  (formik asit)=623

Şekil 4.193'deki 609, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir küttedir:  $564-H^++46$  (formik asit)=609

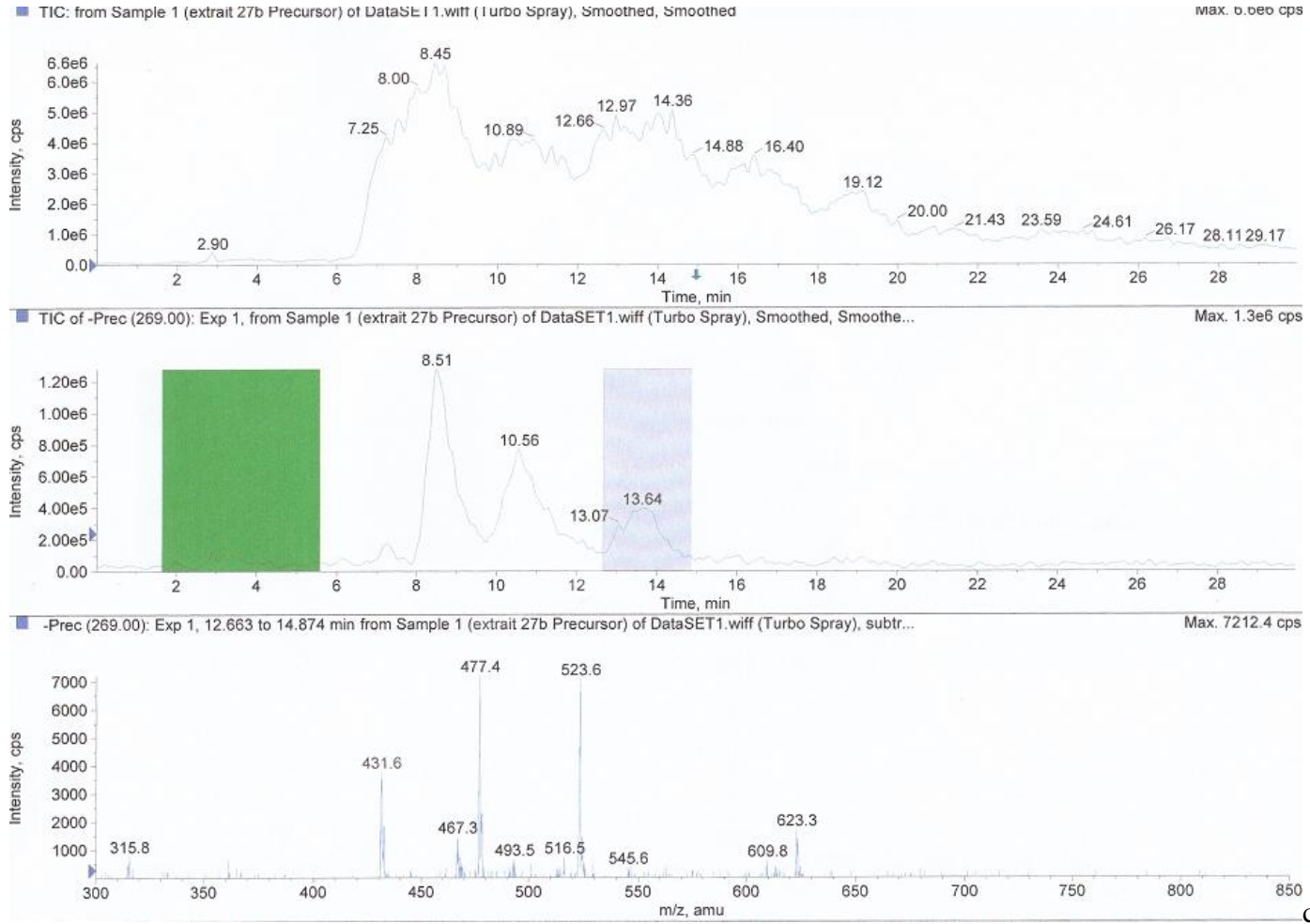
Şekil 4.194'deki 477 ve 523, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış kütlelerdir:  $432-H^++46$  (formik asit)=477+46 (formik asit)=523



**Şekil 4. 183** *T. japonica* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (8.-9,5. dakikalar arasında 577 ve formik asit bağlanmış hali olan 623) (orjinal)



Şekil 4. 184. *T. japonica* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (9,5.-11,5. dakikalar arasında 563 ve formik asit bağlanmış hali olan 609) (orjinal)



Şekil 4. 185 *T. japonica* metanolik özütünde 269 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (12,5-15. dakikalar arasında ise 431 ve formik asit bağlamasıyla meydana gelmiş 477 ile 523) (orjinal)

***T. japonica* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

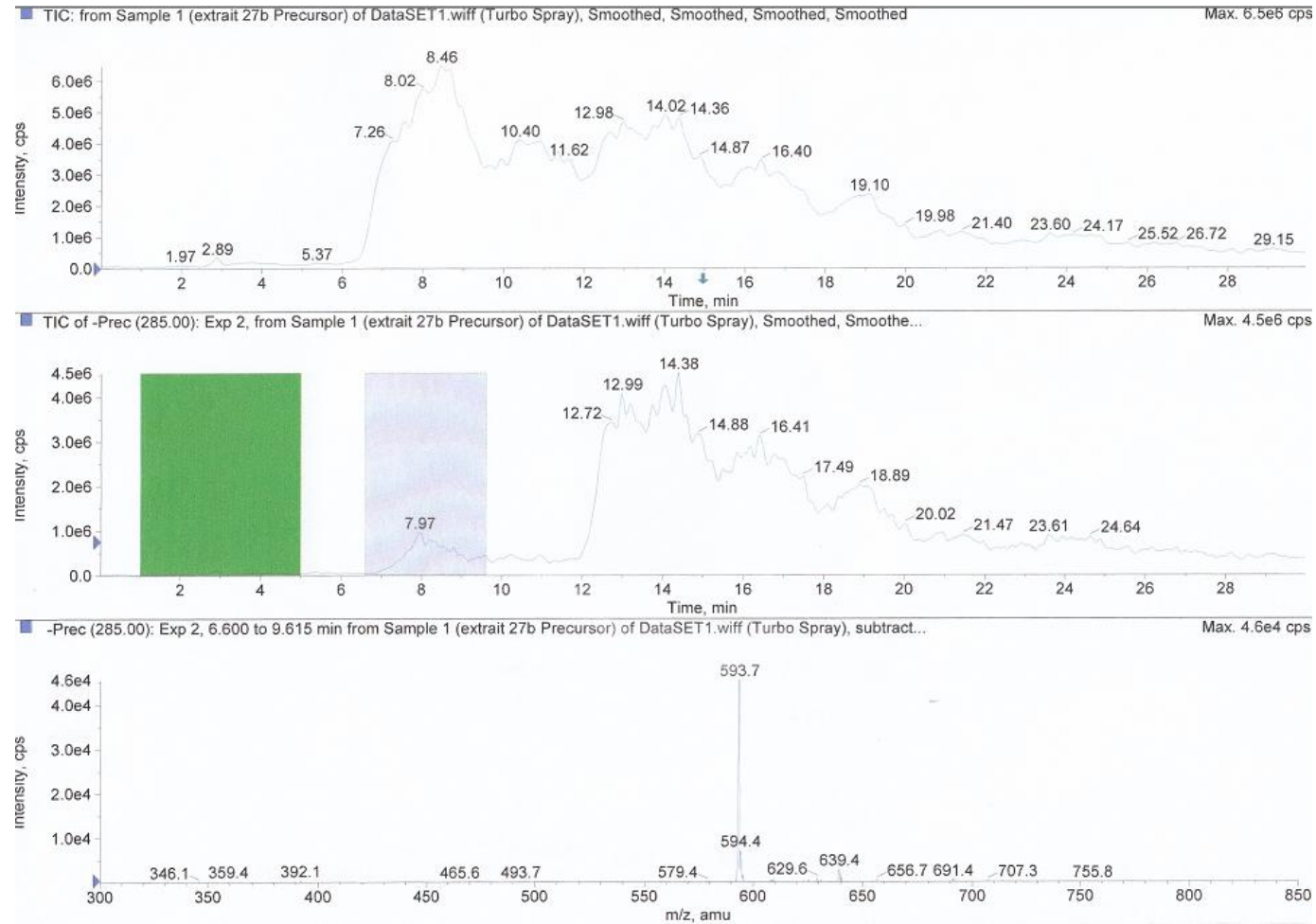
285 prekürsör iyonunu,

Şekil 4. 195'te görüldüğü gibi 6,5.-9,5. dakikalar arasında 593

Şekil 4. 196'da görüldüğü gibi 12.-15. dakikalar arasında 447

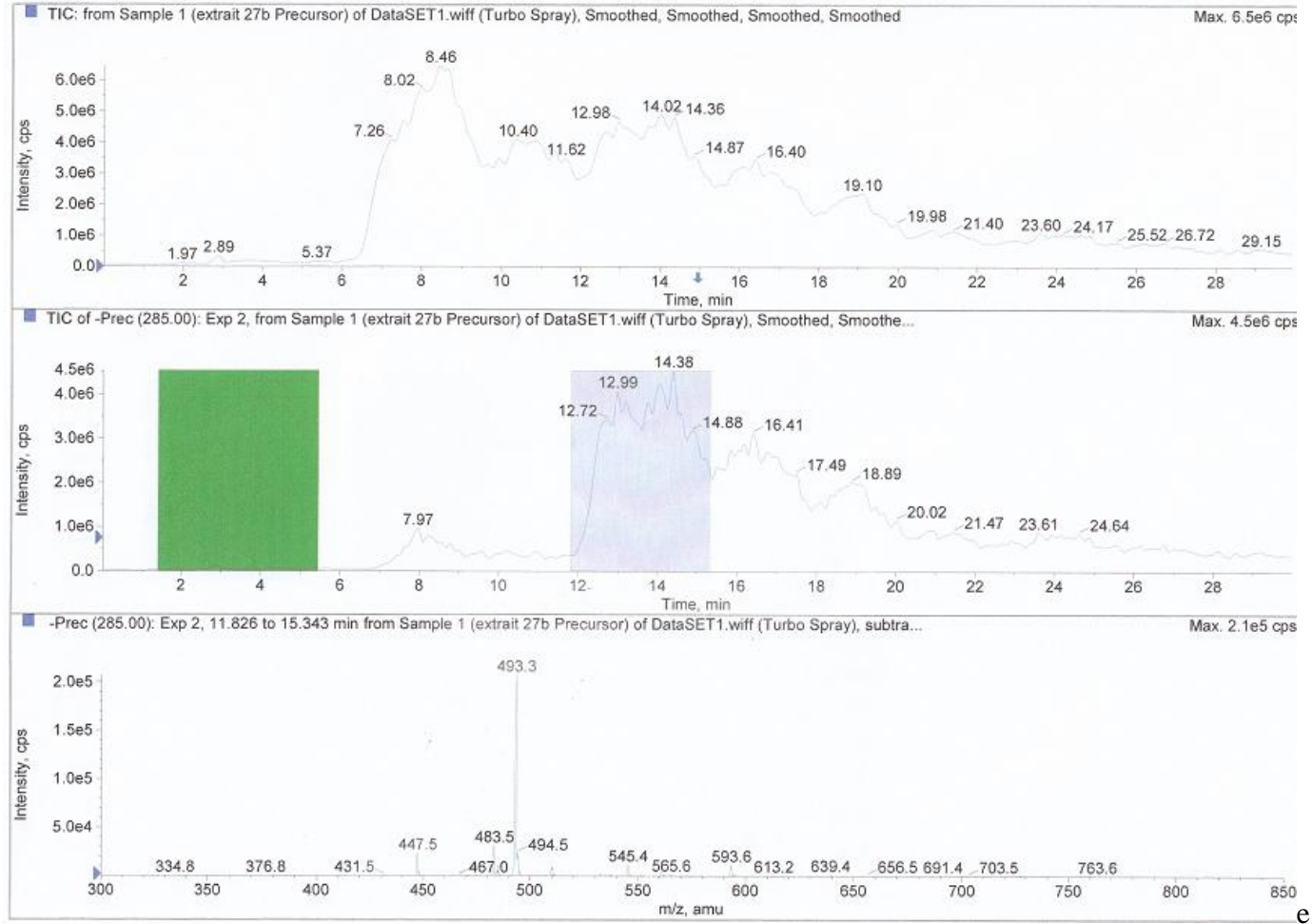
parentleri vermektedir.

493, parent iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir kütlelerdir:  $448 - H^+ + 46$  (formik asit)=493



Şekil 4.186 T. japonica metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (6,5.-9,5. dakikalar arasında 593) (orjinal)





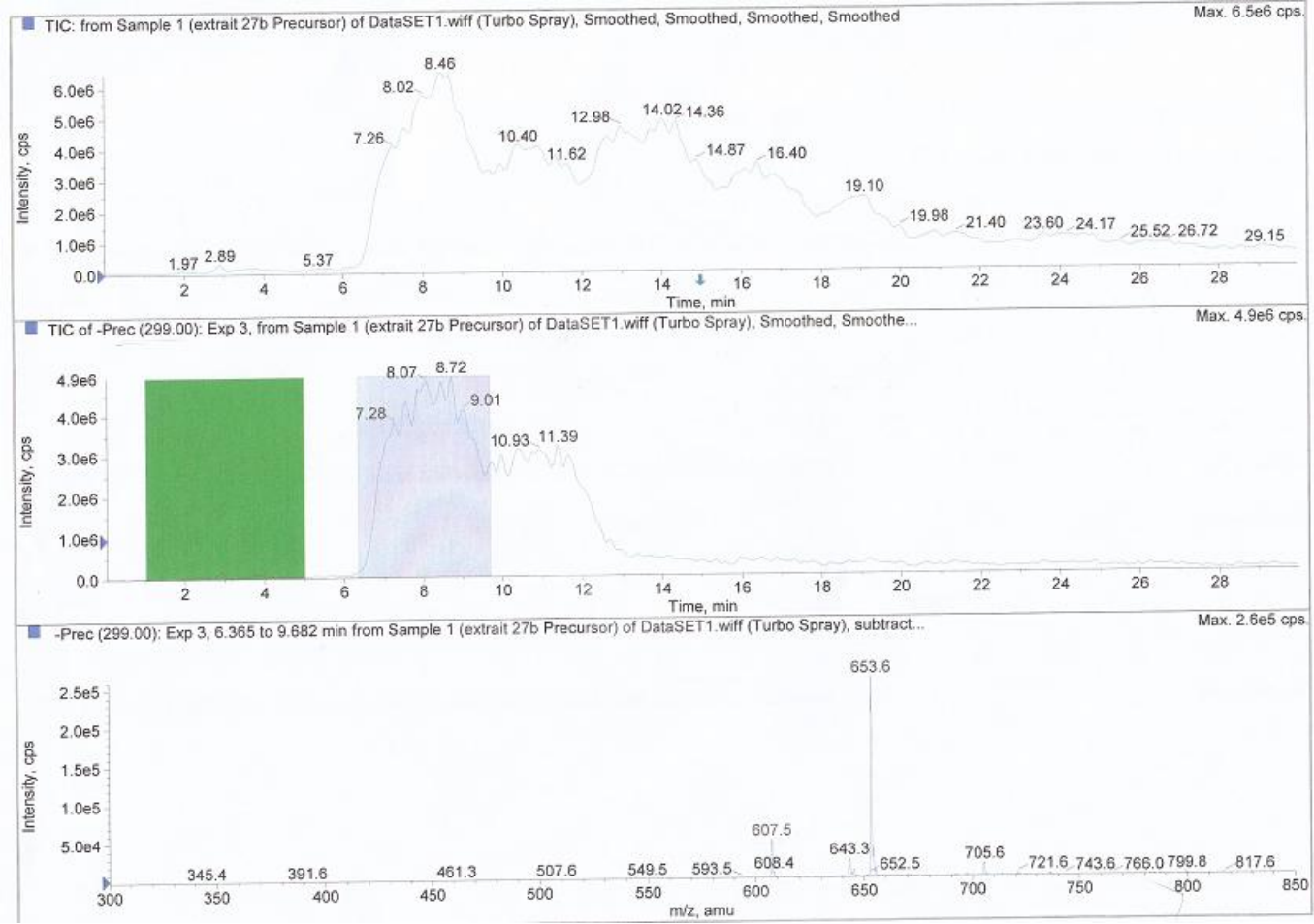
Şekil 4.187 *T. japonica* metanolik özütünde 285 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (12.-15. dakikalar arasında 447 ve formik asit bağlanmış hali olan 493) (orjinal)

***T. japonica* metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyonunu veren kütleler**

299 prekürsör iyonunu,

Şekil 4.197'de görüldüğü gibi, 6.-9,5. dakikalar arasında 607 parenti vermektedir.

653, prekürsör iyonun formik asit bağlanması sonucunda ortaya çıkmış bir küttedir:  $608-H^+ + 46$  (formik asit)=653



Şekil 4. 188 T. japonica metanolik özütünde 299 ESI(-) prekürsör iyon taraması sonuçları (6.-9,5. dakikalar arasında 607 ve formik asit bağlamasıyla meydana gelmiş olan 653) (orjinal)

#### 4.2.3.4. ESI (-) Product Ion Scan Metoduyla Yapılan Tarama Örneği

Yukarıdaki LC/MS kromatogramlarında, *T. japonica*'da 269, 285 ve 299 prekürsör iyonlarını veren parent iyonlar taranmıştır.

Aşağıda, *T. japonica*'dan product ion scan metoduyla elde edilen kromatogram örnekleri görölmektedir:

Şekil 4. 198.'de, 6.-10. dakikalar arasındaki 593 ve 607

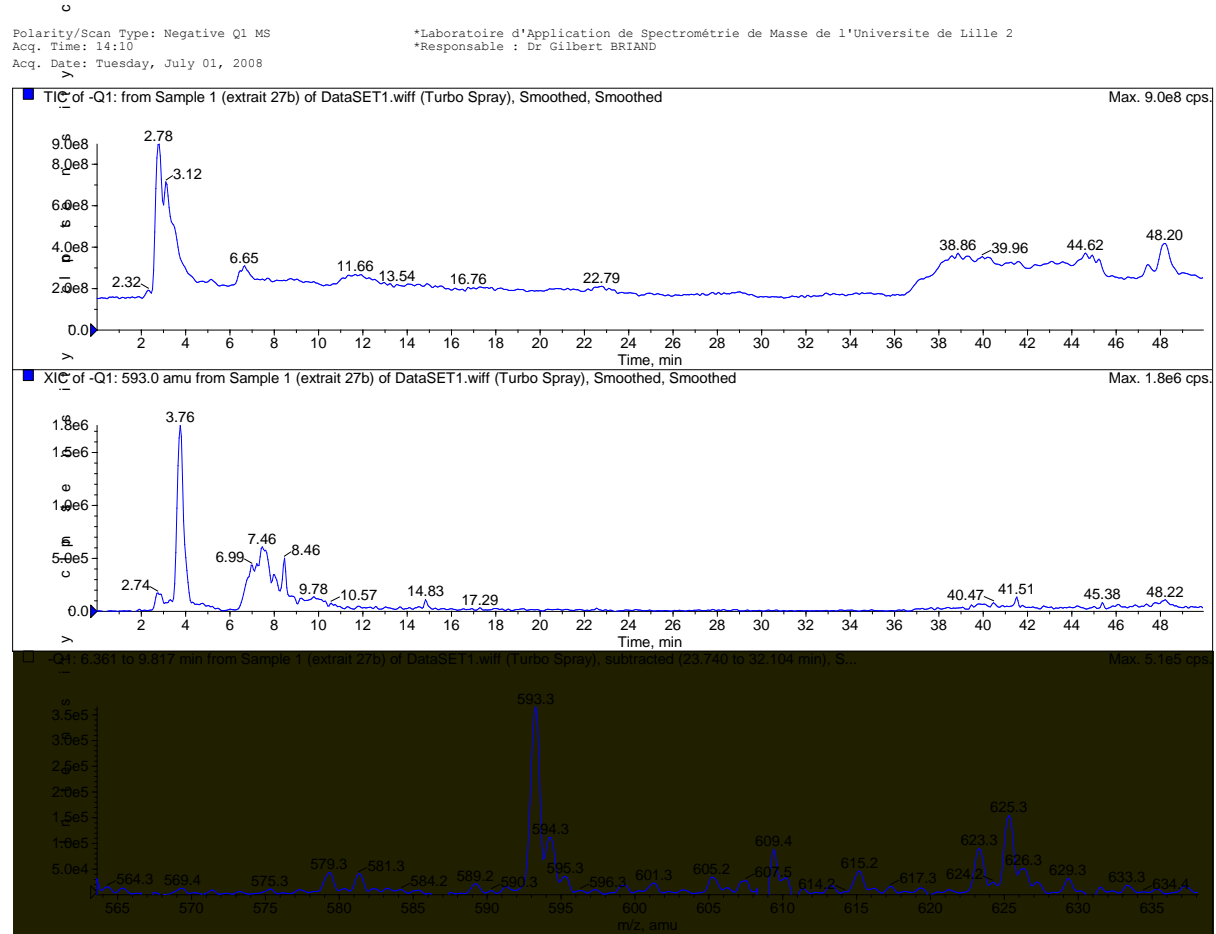
Şekil 4. 199'de, 10,5.-13,5. dakikalar arasındaki 447 ve formik asit eklenmesiyle ortaya çıkan 493

Şekil 4.200'de 10,5.-13,5. dakikalar arasında 431 ve 447

Şekil 4.201'de 8-10. dakikalar arasında 593, 609 (=563+46) ve 623 (=577+46)

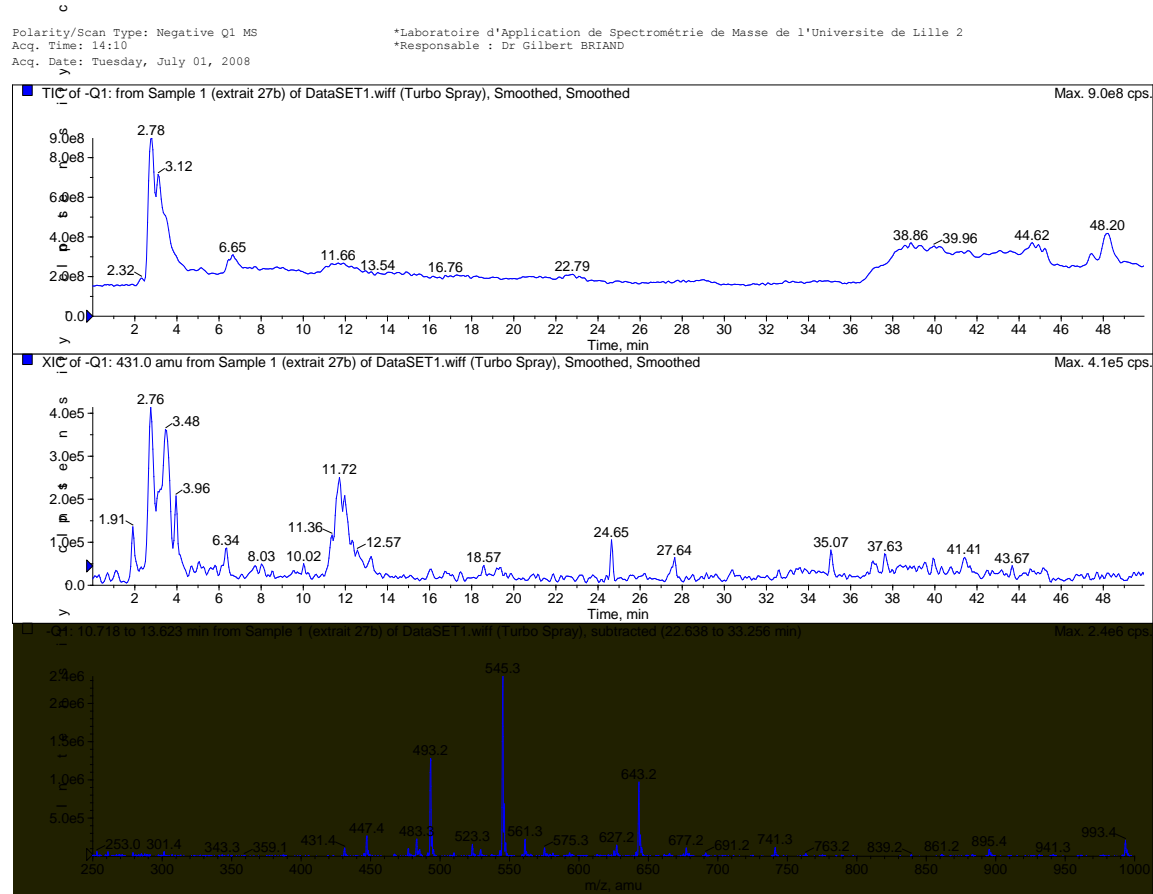
Görölmektedir.

*T. japonica* için prekürsör iyon taraması yöntemiyle bulunan kütlelerin tamamı bu yöntemle de bulunmuştur. Her iki yöntemle de aynı sonuçların elde edilmesi izlenen yolun sağlaması niteliğindedir.



Şekil 4. 189. *T. japonica*'dan product ion scan metoduyla elde edilen kromatogram örneği (orjinal)

6.-10. dakikalar arasındaki 593 ve 607

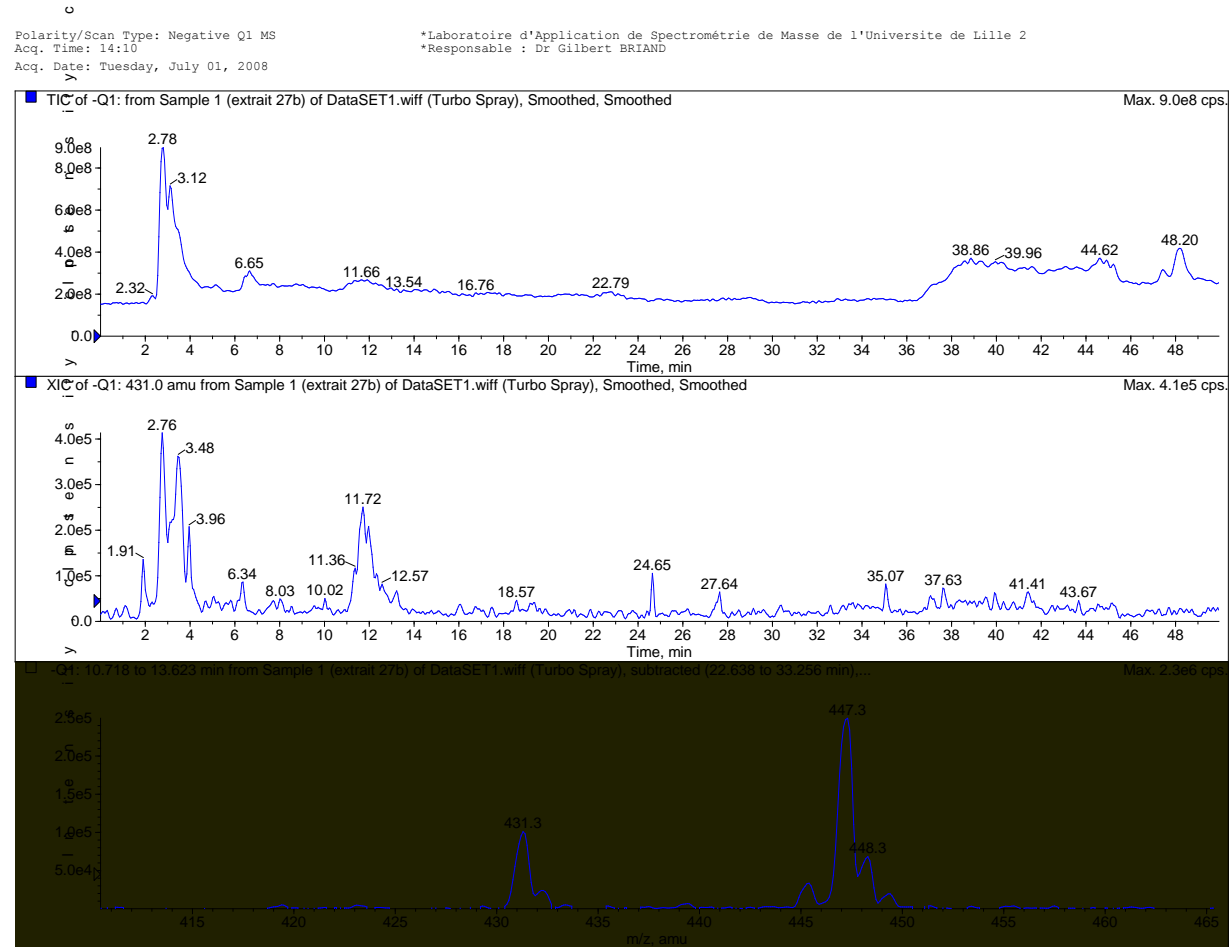


1

b

Şekil 4. 190 T. japonica'dan product ion scan metoduyla elde edilen kromatogram örneği (orjinal)

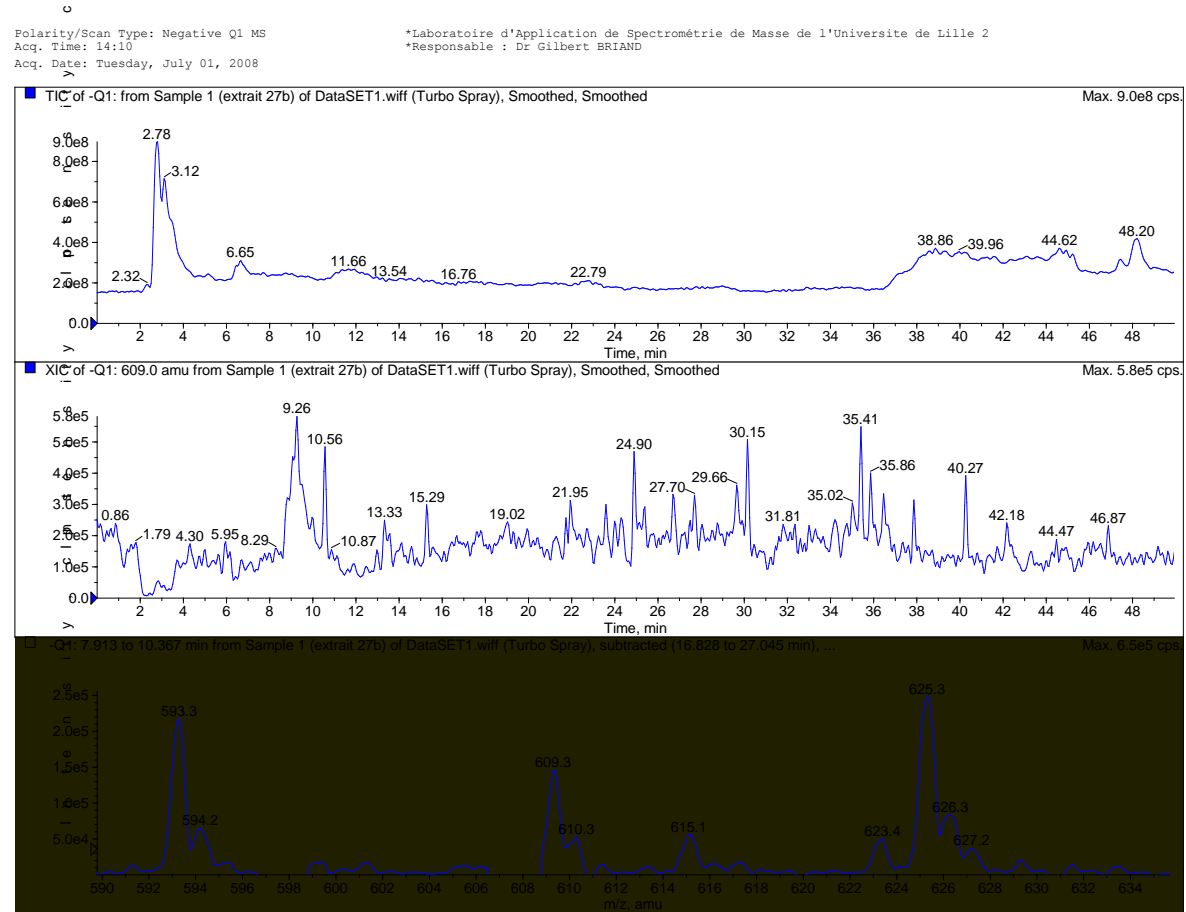
10,5.-13,5. dakikalar arasındaki 447 ve formik asit eklenmesiyle ortaya çıkan 493 (545 kütlesi, özütte 447 flavonoidinden daha baskın olarak bulunan, Rt'ı aynı olan, flavonoid olmayan başka bir bileşiğe aittir.)



c

Şekil 4.191. *T. japonica*'dan product ion scan metoduyla elde edilen kromatogram örneği (orjinal)

10,5.-13,5. dakikalar arasında 431 ve 447



d

Şekil 4.192. *T. japonica*'dan product ion scan metoduyla elde edilen kromatogram örneği (orjinal)

8-10. dakikalar arasında 593, 609 (563'ün formik asit bağlanmış formu), 623(577'nin formik asit bağlanmış formu)



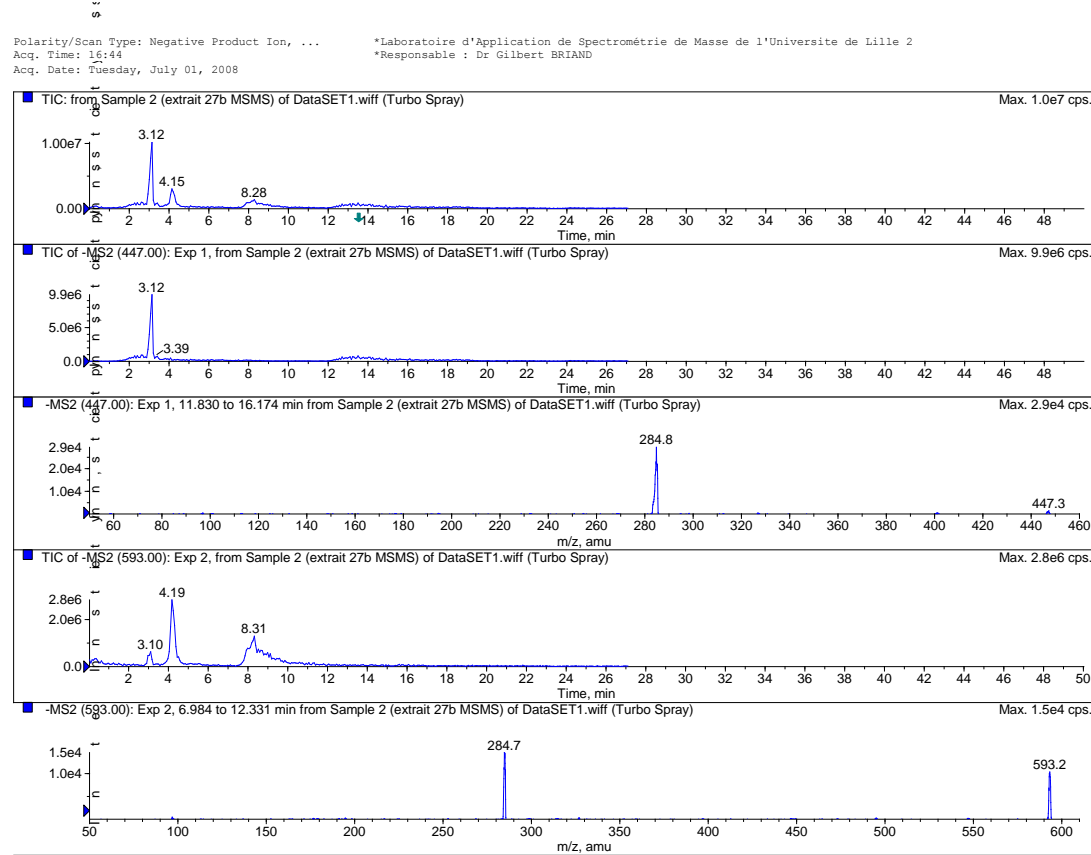
#### 4.2.3.5. Prekürsör İyon Taramaları Sonucunda Bulunan Parent İyonların MS/MS Fragmentleri

Bu aşamada, daha önce standartlarda ve hidrolize özütlerde bulunan kütlelerde de yapıldığı gibi, özütlerde tespit edilen ve flavonoidlere ait olduğuna karar verilen kütlelerin MS/MS fragmentlerine bakılarak kimliklerinden emin olunmuştur.

ESI (-) iyonlarının kütlelerine ve verdikleri prekürsör iyonlara bakılarak flavonoid-glikozit olduklarına karar verilen kütleler (-) kollüsyon enerjisi ile fragmentlerine ayrılmışlardır. Fragmentler arasında o kütle için beklenen aglikonun kütlelerinin bulunup bulunmadığına dikkat edilmiştir. Ayrıca, verdikleri fragmentler literatür verileri ile de kıyaslanmıştır. Sonuçta, flavonoid glikozit olduğuna karar verilen bütün kütleler, kendileri için beklenen aglikonun kütlelerini fragment olarak vermiş ve literatür verileriyle uyumlu sonuçlar elde edilmiştir böylece bulunan her kütlelenin gerçekten de bir flavonoid glikozite ait oldukları doğrulanmıştır.

### Lüteolin Türevleri 447 ve 593'nin MS/MS Fragmentleri:

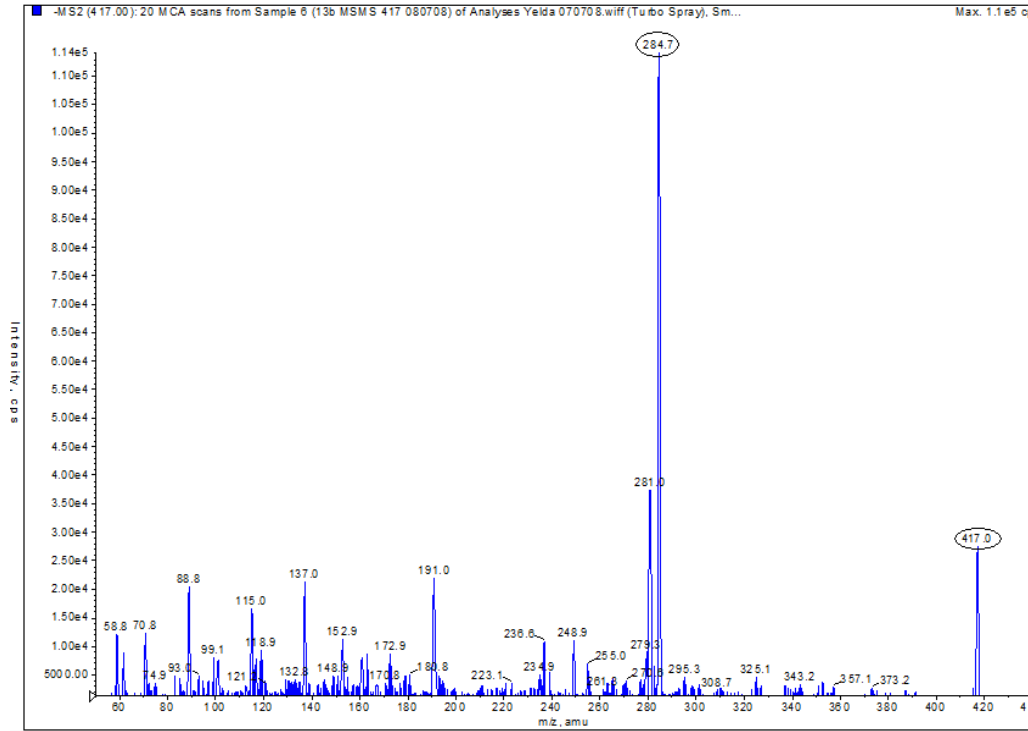
Şekil 202'de görüldüğü gibi her iki kütle de fragment olarak lüteoline ait 285 kütlelerini vermişlerdir.



Şekil 4.193. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Lüteolin türevleri 447 ve 593 fragment olarak lüteoline ait 285 kütlelerini vermişlerdir (orjinal)

### *T. chrysocarpa*'daki Lüteolin Türevi 417'nin MS/MS Fragmentleri

Sadece *T. chrysocarpa*'da rastlanan 417 kütleinin bir lüteolin türevi olduğu, Şekil 4.203'de görüldüğü gibi lüteoline ait 285 fragmenti ile kesinlik kazanmıştır.

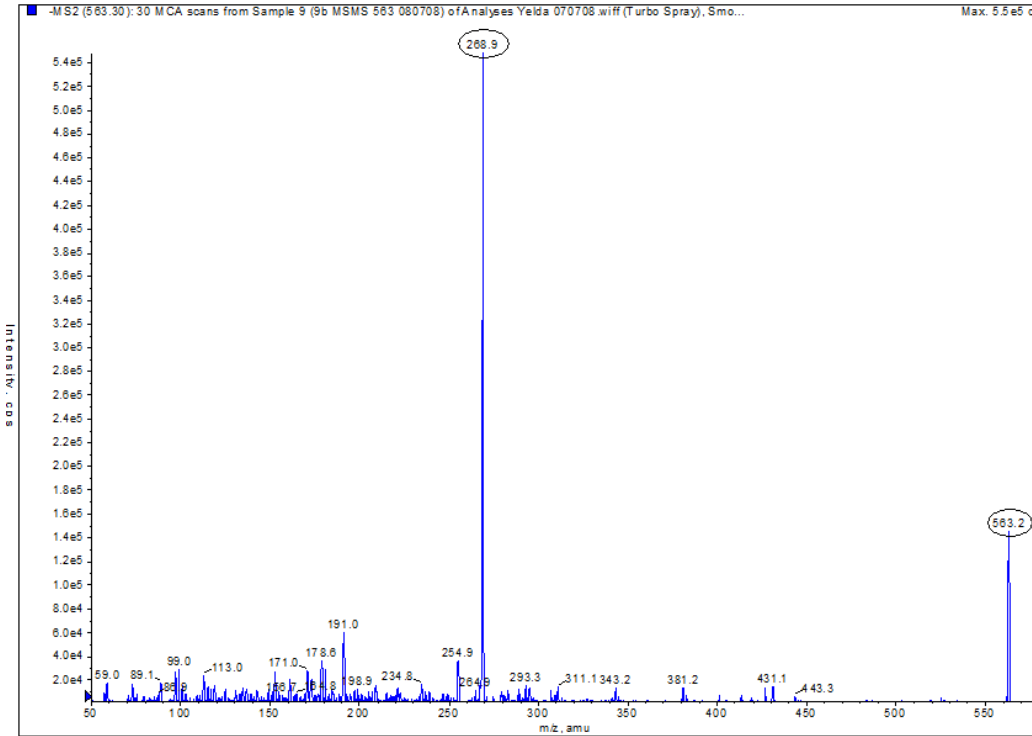


Şekil 4.194. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri *T. chrysocarpa*'daki lüteolin türevi 417 ve verdiği 285 fragmenti (orjinal)

## Apigenin Türevlerinin MS/MS Fragmentleri

### 563'nin MS/MS Fragmentleri

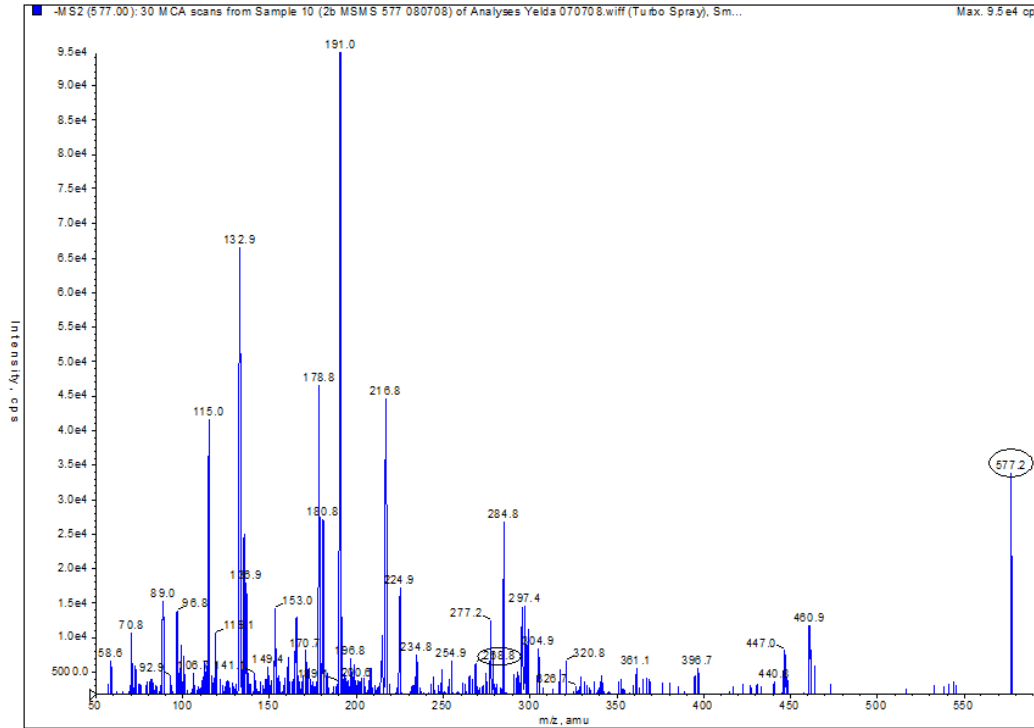
563 kütlesi, Şekil 4.204'te görüldüğü gibi apigenine ait 269 fragmentini vermiştir.



Şekil 4.195. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Apigenin türevi 563, apigenine ait 269 fragmentini vermiştir. (orjinal)

### 577'nin MS/MS Fragmentleri

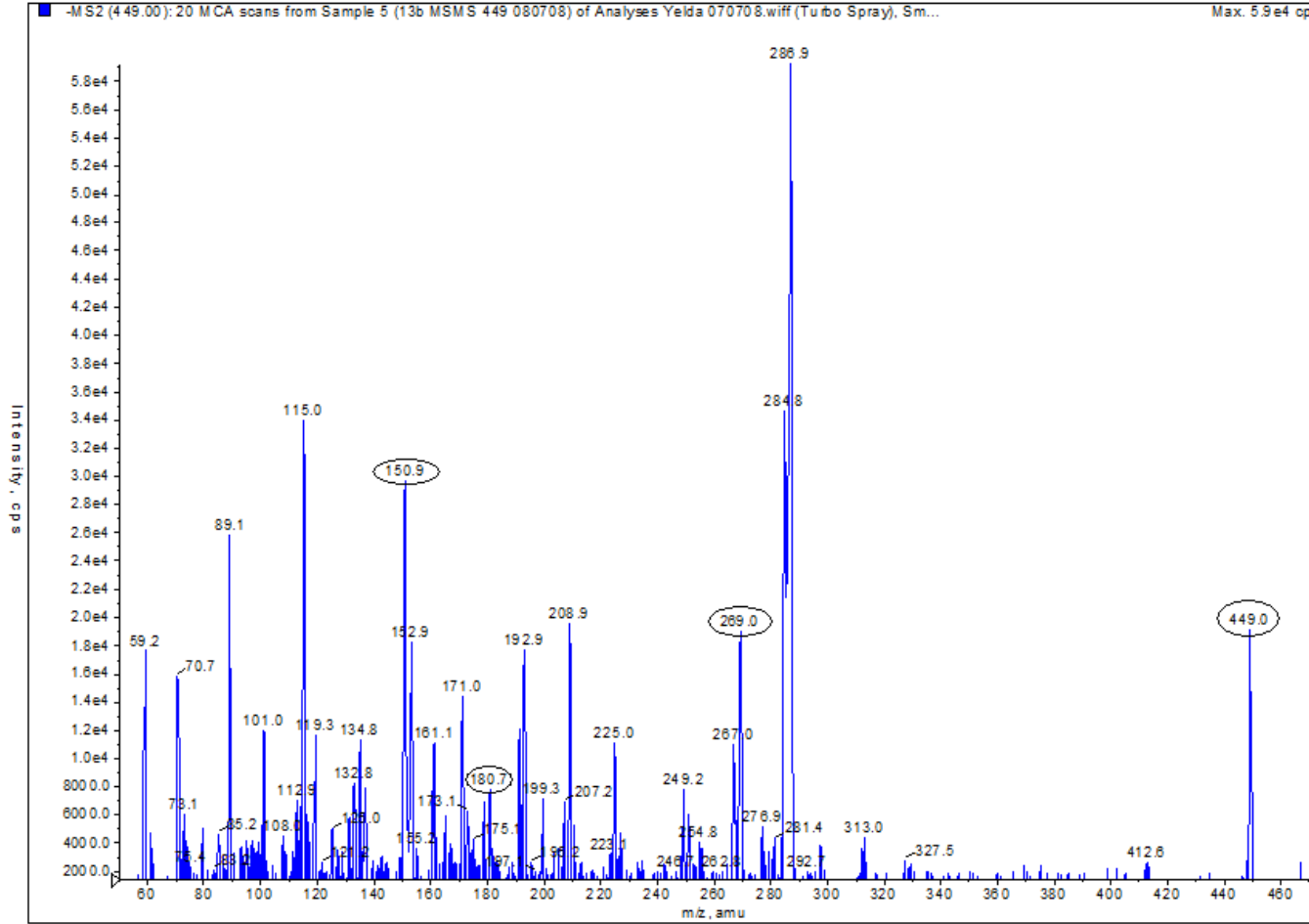
Şekil 4.205, özütlerde 577 amu kütleli pek çok madde bulunduğunu göstermektedir. Bu maddelerin her biri, yapısı gereği farklı fragmentler vermektedir. Bu kütleler arasında, apigenin türevi olan, dolayısıyla MS/MS'te 269 fragmenti veren 577 kütleli apigenin 7-O-rutinozid değer kütlelere kıyasla düşük konsantrasyondadır. Bu nedenle 296'un sinyali nisbeten düşüktür. Ancak yine de MS/MS kromatogramında mevcuttur ve özütte 577 kütleli bir apigenin türevi olduğunu ispatlar.



Şekil 4.196. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Apigenin türevi 577, apigenine ait 296 fragmentini vermektedir. (orjinal)

### **449'un MS/MS Fragmentleri**

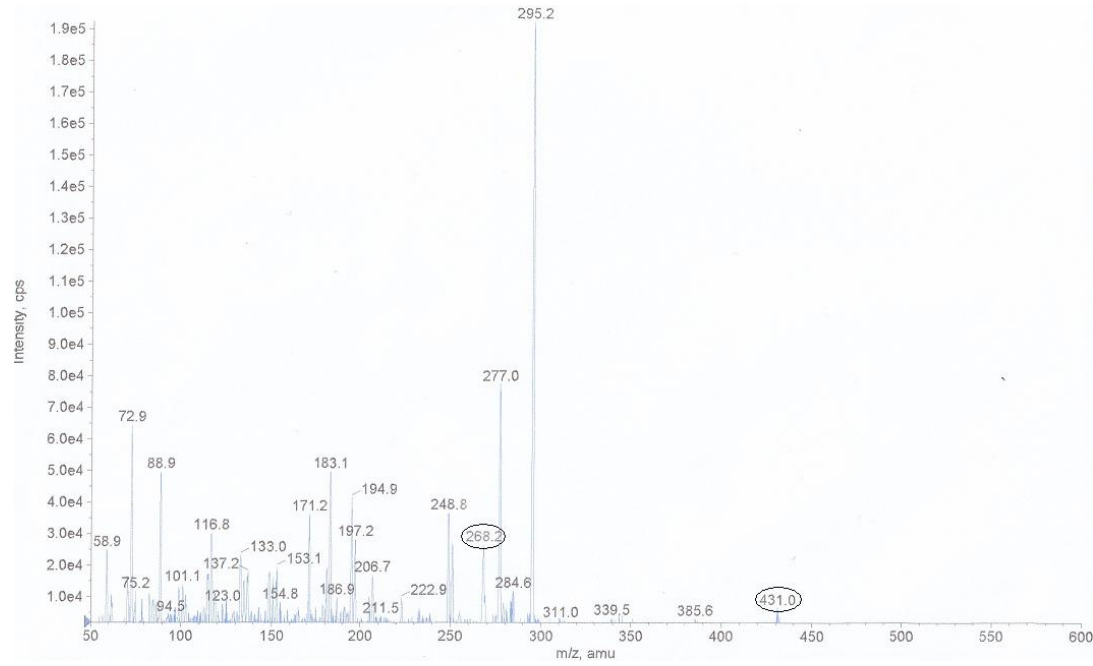
Şekil 4.206'da görüldüğü gibi, 449 kütlesi, apigenine ait olan 269 kütesini vermektedir. Bunun yanı sıra literatür ile uyumlu olarak 151 ve 181 kütleleri de vermiştir. Apigenin türevi olan, dolayısıyla 269 (apigenin) fragmenti veren 449 m/z oranına sahip bu kütlelerin yanı sıra güçlü sinyale sahip 287 fragmentini veren bir 449 kütlesi daha vardır. Literatür taramasına göre bu fragmenti flavonoidlerden eriodictyol verir. Eriodictyol, İTK'da denenmiştir, verdiği koyu kırmızı lekenin çalışılan bitki ekstralarında bir karşılığı yoktur. Dolayısıyla 287 fragmenti veren 449 kütlesi flavonoid olmayan bir bileşiğe aittir



Şekil 4.197. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Apigenin türevi 449, apigenine ait 269 fragmentini , ayrıca literatürle uyumlu olarak 151 ve 180 fragmentlerini vermiştir. (orjinal)

### 431'in MS/MS Fragmentleri

Şekil 4.207'de görüldüğü gibi 431 kütlesi, apigenine ait 269 kütlesini vermektedir.



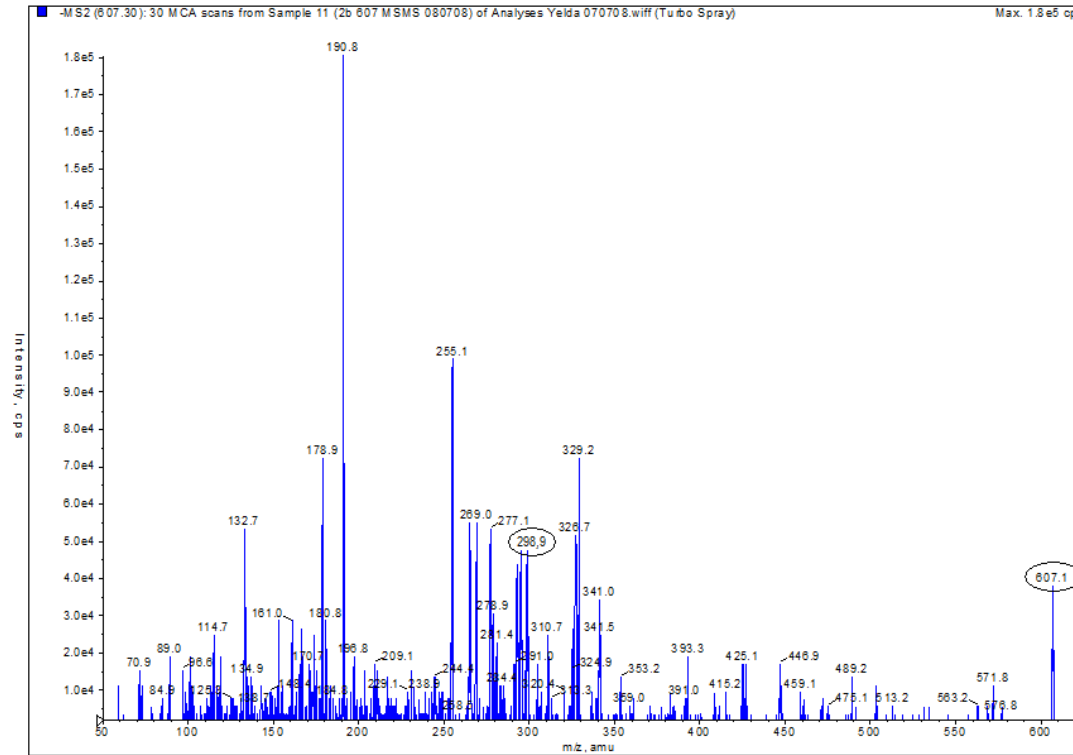
Şekil 4.198. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Apigenin türevi 431, apigenine ait 269 kütlesini vermektedir. (orjinal)



## Krizoeriyol türevlerinin MS/MS Fragmentleri

### 607' nin MS/MS Fragmentleri

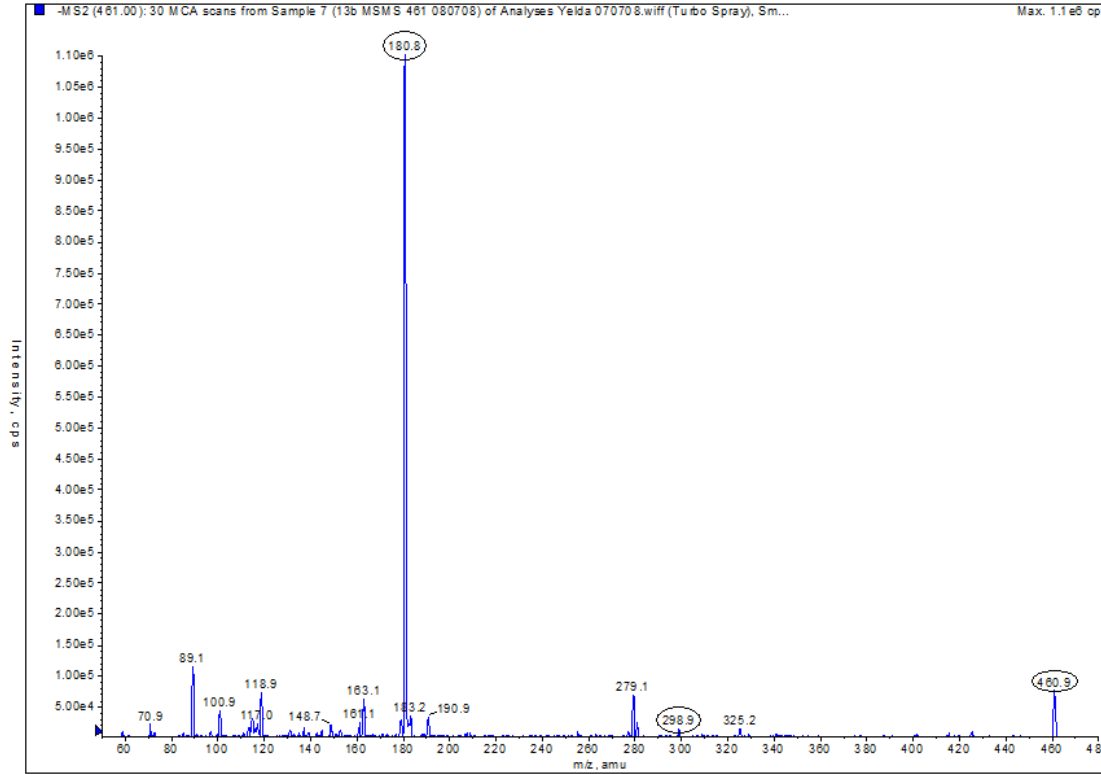
Şekil 4.208'de görüldüğü gibi 607 kütlesi krizoeriyol'e ait 299 kütlesini fragment olarak vermektedir.



Şekil 4.199. Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Krizoeriyol türevi 607, krizoeriyol'e ait 299 kütlesini fragment olarak vermektedir. (orjinal)

### 461' in MS/MS Fragmentleri

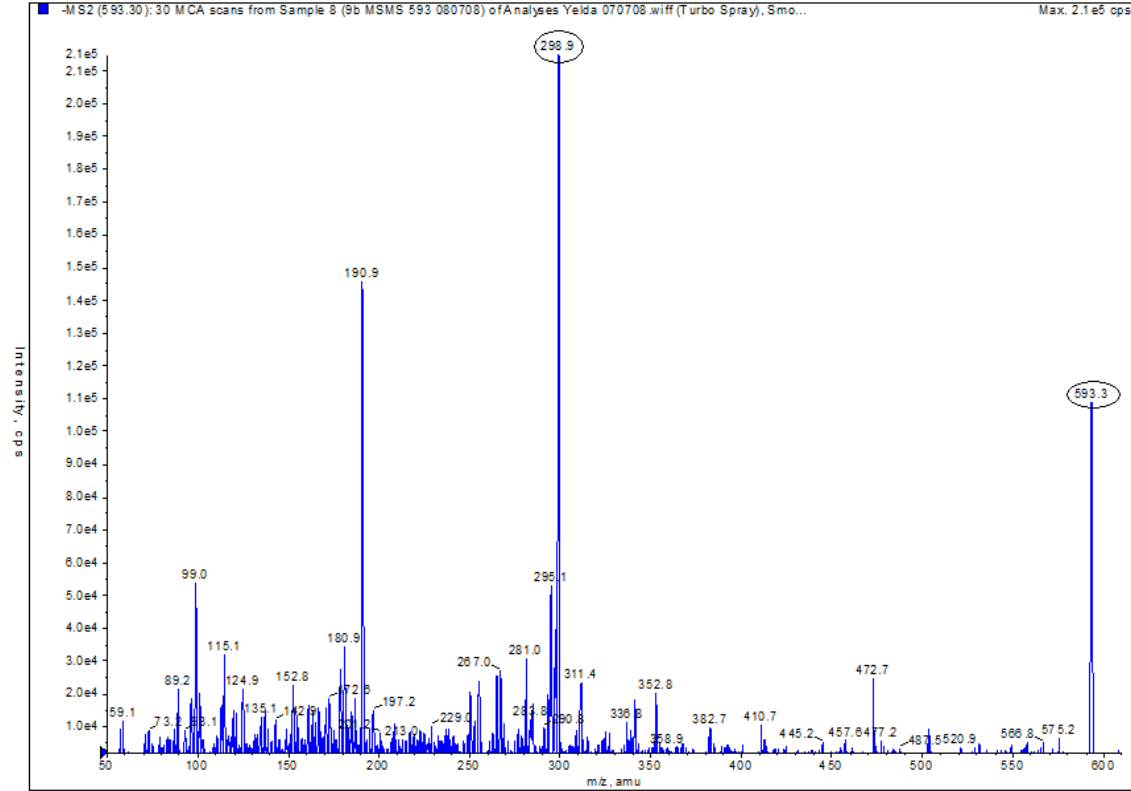
Şekil 4.209'da görüldüğü gibi, 461 kütlesi, krizoeriyol'e ait 299 kütlesini fragment olarak vermektedir. Verdiği diğer bir fragment de glikoza ait olan 180'dir.



**Şekil 4.200.** Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri Krizoeriyol türevi 461 krizoeriyol'e ait 299 kütlesini fragment olarak vermektedir. Verdiği diğer bir fragment de 180'dir. (orjinal)

### *T. triradiata*'daki krizoeriyol türevi 593'un MS/MS Fragmentleri

Sadece *T. triradiata* bulunan 593 kütleli krizoeriyol kütlesi şekil 4.210'da görüldüğü gibi krizoeriyol'e ait 299 kütleli fragment olarak vermektedir. Bu da söz konusu kütleli bir krizoeriyol türevi olduğunu kesin olarak ispatlamaktadır.



**Şekil 4.201** Prekürsör iyon taramaları sonucunda bulunan parent iyonların MS/MS fragmentleri *T. triradiata*'daki krizoeriyol türevi 593, krizoeriyol'e ait 299 kütleli fragment olarak vermektedir (orjinal)

Metanolik özütlerde, yukarıdaki işlemlerde açıklandığı şekilde apigenin, luteolin ve krizoeriyol türevi kütleler bulunduktan sonra, bu kütlelerin hangi flavonoidlere ait olabilecekleri, detaylı bir literatür taraması ile ve sözkonusu kütleleri meydana getirmesi muhtemel aglikon ve şekerlerin toplamdaki kütleleri hesaplanarak belirlenmiştir. Çizelge 4.3'te bu kütlelerin hangi flavonoidlere ait oldukları yararlanılan kaynaklar ile beraber verilmiştir. Çizelge 4.4'te ise sonuç itibarıyla türlerde hangi flavonoidlerin bulunmuş olduğu verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Metanolik ekstrelerde LC/MS ile tespit edilen kütlelerin ait oldukları flavonoid glikozitler, MS/MS fragmentleri ve yararlanılan kaynaklar. Tüm sonuçlar literatür ile de uyumludur

Bileşik	Kütlesi	ESI (-) Prekürsör İyonu	MS MS Fragmentleri	Kaynak
Apigenin 7-O-glikozit	432	431	431, 269	Sanchez-Rabameda 1 ve 2 Bevilacqua
Apigenin 7-O-apiosylglikozit	564	563	563, 269	Justesen
Apigenin 7-O-rutinozid	578	577	577, 269	Sanchez-Rabameda1
Apigenin türevi?	450	449	449, 269, 180, 151	Hvattum
Lüteolin 7-O-glikozit	448	447	447, 285	Bevilacqua Obied
Lüteolin 7-O-rutinozid	594	593	593, 285	Obied
Lüteolin türevi	418	417	417, 285	MS MS fragmentleri ilk defa bu çalışmada bulunmuştur
Krizoeriyol 7-O-glikozit	462	461	461, 299, 180	Rijke
Krizoeriyol 7-O-rutinozid	608	607	607, 299	Ferreres
Krizoeriyol türevi	594	593	593, 299	MS MS fragmentleri ilk defa bu çalışmada bulunmuştur

**Çizelge 4.4.** Türkiye'de yayılış gösteren *Torilis* türleri ve flavonoid içerikleri

	<i>T. leptophylla</i>	<i>T. tenella</i>	<i>T. chrysocarpa</i>	<i>T. purpurea</i>	<i>T. nodosa</i>	<i>T. webbii</i>	<i>T. triradiata</i>	<i>T. arvensis</i>	<i>T. leptocarpa</i>	<i>T. japonica</i>	<i>T. ucranica</i>
Apigenin 7-O-glikozit (mW 432)	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
Apigenin 7-O-apiosylglikozit (mW 564)		●					●			●	

**Çizelge 4.4.** (devam) Türkiye’de yayılış gösteren *Torilis* türleri ve flavonoid içerikleri

Apigenin 7-O-rutinozid (mW 578)					•	•		•	•	•	
Apigenin türevi? (mW 450)		•	•		•	•			•		
Lüteolin türevi (Lüteolin mono-glukozit), Rt:3 dak			•						•*		
Lüteolin 7-O-glikozit (mW 448)	•	•	•	•	•	•	•	•	•*	•	•
Lüteolin 7-O-rutinozid (mW 594)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Lüteolin türevi (mW 418)			•								
Krizoeriyol 7-O-glikozit (mW 462)		•	•		•	•					
Krizoeriyol 7-O-rutinozid (mW 608)	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•
Krizoeriyol türevi (mW 594)							•				

\**T. leptocarpa*'da 448 kütleli iki flavonoid vardır. Ağırlıklı olan, Rt'ı 3 dk. olan flavonoidtir ki bu muhtemelen ITK'da Lüteolin 7-O-glikozit lekesinden daha koyu, yürüme mesafesi daha kısa bir leke veren Lüteolin türevine aittir. Aynı kütleli vermesi bunun Lüteolin 7-O-glikozit gibi bir monozit ya da Lüteolin 7-O-glikozit'in bir izomeri olabileceğini gösterir. *T. leptocarpa*'da Rt. zamanı 8. dakika civarında olan Lüteolin 7-O-glikozit'e ait 448 kütlesi de vardır ama LC-MS'de düşük şiddette sinyal verdiği gibi ITK'da da görünmemektedir. Dolayısıyla miktar olarak diğer 448 kütleli orana daha azdır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

*Torilis*, Linne (1753) tarafından, *Species Plantarum*'da *Torylium* L. cinsi altında değerlendirilmiş, Scopoli (1772) tarafından *Flora carniolica*'da *Caucalis* L cinsine aktarılmıştır. Cinsi *Torilis* ismiyle geçerli olarak ilk defa 1788'de *De fructus et seminibus plantarum*' un 1. cildinde 82-83. sayfalarda Gaertner ele almıştır.

Çeşitli Flora eserlerinde ve ilgili botanik kaynaklarında cinsin otörü Adanson olarak belirtilmekteyse de Parkinson (1987)'a göre de cinsin otörü Gaertner olmalıdır. Parkinson (1987)'a göre Adanson'un *Torilis* cinsi şu elemetleri içermektedir: “*Caucalis* C. B. Prod. 80 Mor. F. 9 t. 14 f. 8. *Echinophora* Col. Exo. I t. 97”. Bunlardan ilki Bauhin'in 1671 tarihli Prod., p. 80 referansında tanımladığı “*Caucalis semina aspersa flosculis rubentibus*”dir. Linne, *Species Plantarum*unda yer alan *Tordylium anthriscus* L. ve *Tordylium nodosum* L.'da bu elemente atıf yapmıştır. İkinci element “Mor. f. 9 t. 14 f. 8” Morison'un “*Caucalis minor flore rubente*”si dir. Linne, *Tordylium anthriscus* L. ismi altında buna atıf yapmıştır. Üçüncü element, “*Echinophora tertia leptophyllum purpurea* Colum. Exp. I t. 97”dir ve Linne buna *Caucalis leptophylla* L. ismi altında atıf yapmıştır. Adanson'un önerdiği *Torilis* ismini ilk defa Gaertner 1788'de, *Torilis anthriscus* (L) Gaertn. ve *Torilis nodosus* (L) Gaertn. şeklinde kullanmıştır (Gaertner'in söz konusu eseri incelenmiştir, bu isim Parkinson'un belirttiği gibi *Torilis nodosus* olarak değil *Torilis nodosa* olarak geçmektedir). Her iki isim de Linne'nin *Tordylium* türlerine dayanmaktadır. ING (Anonymus, 2006b), *Torilis* cinsinin lektotipi olarak *Torilis leptophylla* (L.) Rechb. f. (1863-1867)'ı seçmiştir. Parkinson'a göre bu seçim ICBN'un 10. maddesine aykırıdır ve lektotip *T. anthriscus* (L) Gaertn. veya *Torilis nodosus* (L) Gaertn.'den biri olmalıdır. Ayrıca otör de Adanson değil Gaertner olmalıdır. Bizce de Adanson'un *Torilis* ismini kullanım şekli geçerli değildir. Her ne kadar Parkinson, Adanson'un *Torilis* ismini Linne öncesi bazı örneklere dayanarak kullandığını belirtse de (ki bu durumda da geçersizdir) *Familles Des Plantes* incelenmiş ve Adanson'un her hangi bir bitki örneğine atıf yapmadığı görülmüştür. Parkinson, lektotip olarak *Torilis nodosa* (L) Gaertn., *Fruct.* 1, p. 83, t. 20 (1788). Sin.:*Tordylium nodosum* L'u önermiştir. Bizce de bu seçim uygundur.

Yapılan detaylı literatür taramaları sonucunda tür sayısı 100 civarında gibi görünen cinsin gerçek tür sayısının sadece 15 civarında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 1 ya da 2 tür hariç bunların tümü Türkiye’de mevcuttur ayrıca cinsin endemik olan tek türü Türkiye’dedir. Değerlendirmemize göre merikarplarının dikensiz olması sebebiyle endemik *Torilis triradiata* Boiss. & Heldr. türü diğerleri gibi geniş alanlara yayılamamış, bu nedenle endemik olarak kalmıştır. Bu veriler ışığında cinsin gen merkezinin Türkiye olabileceğine karar verilmiştir.

Türkiye Florası başta olmak üzere pek çok florada *Torilis arvensis* (Huds.) Link’in az ışınlı alt türleri olarak değerlendirilen homofilik (*T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *elongata* (Hoffmanns. & Link) Cannon) ve heterofilik (*T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *purpurea* (Ten.) Hayek) bitkiler, homokarpi-heterokarpi, karpofor yarığının olup olmaması, çiçeklenme dönemleri ve flavonoit profilleri gibi karakterlere göre yeniden düzenlenmişlerdir. İran, Irak, USSR, Kıbrıs gibi bazı floralarda bu az ışınlı varyeteler yaprak heterofilisini temel alan bir sınıflandırmayla tür düzeyinde ele alınmışlardır ancak bu sınıflandırmalarda heterokarpinin önemi göz ardı edilmiş, karpofor yarığı ve flavonoit dağılımı gibi özellikler ele alınmamıştır. Bu yüzden bu floralarda önerilen türler Türkiye’deki türleri tam olarak temsil edememektedir. Bu çalışmada, bu az ışınlı bitkiler, heterokarpik-karpofor yarığı olmayan-Apigenin ve Chrysoeriol ağırlıklı olanlar-4. ayda çiçeklenmeye başlayan ve homokarpik-karpofor yarığı olan-Luteolin ağırlıklı olan-5. ayda çiçeklenmeye başlayan şeklinde iki tür halinde düzenlenmiştir. Her tür içerisinde homofilik ve heterofilik alt türler vardır ki heterofili cinsin bütün türlerinde karşımıza çıkan bir durum olmuştur.

Bu az ışınlı bitkilere çeşitli otörlerce, daha önce de belirtildiği gibi yaprak morfolojisi dikkate alınarak verilmiş çok sayıda isim vardır. Doğru isimlendirmeye karar verebilmek için tarihi literatür de dahil geniş bir araştırma yapılmış ve Boissier ile Gusson’un önerdikleri isimlerin tarihi öncelik kuralı açısından kullanılabilir başlıca isimler oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Sonuçta, heterokarpik-karpofor yarığı olmayan-Apigenin ve Chrysoeriol ağırlıklı bitkilerin, G-BOIS’de G00150261 kodlu tip örneğinin fotoğrafı incelenen *Torilis chrysocarpa* Boiss. & Blanche 1856 ile uyumlu olduğuna karar verilmiştir. Bu tür, heterofili durumuna göre, *Torilis chrysocarpa* Boiss. & Blanche subsp. *chrysocarpa* ve *Torilis chrysocarpa* Boiss. & Blanche subsp. *anatolica* Güzel & Aktoklu, **subsp.nov.** alt türlerine ayrılmıştır.

Gusson'un, *Florae Siculae Prodrumus* (1827) adlı eserinde bu az ışınlı bitkiler için önerdiği iki isim vardır: *T. purpurea* ve *T. heterophylla*. Söz konusu eser incelenmiştir. Her iki isim altında da homokarpik, 2-3 ışınlı bitkiler tarif edilmektedir. Aralarındaki terminal yaprak morfolojisi bakımından fark vardır. *T. heterophylla*'da terminal yapraklar ternat olup yaprakçıklar uzun-lineerdir. *T. purpurea*'da ise terminal yaprakçık uzun değildir, diğerleriyle eşittir. Gussone'un *T. purpurea*'sı, Tenore'nin 1823 tarihli *Corso delle botaniche lezioni* adlı eserinde tanımını verdiği *Caucalis purpurea* Ten. örneğine dayanmaktadır. Söz konusu eser de incelenmiştir. Tenore, *Caucalis purpurea* Ten.'yı 2-4 ışınlı, homokarpik, yaprakları *C. anthriscus* ve *C. arvensis* gibi ama daha dar bitkiler olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla, Gussone'nin verdiği isimler homokarpik az ışınlı bitkilere uymaktadır. Araştırmalarımız sırasında, Gussone'un koleksiyonunun NAP'da bulunabileceği sonucuna ulaştık. Ancak söz konusu herbaryum ile ısrarlı yazışmalarımıza rağmen bir yanıt alamadık. Çalışmamızın sonuçlarına göre heterofili tek başına tür ayırımına sebep olabilecek bir karakter değildir. Dolayısıyla *T. purpurea* ve *T. heterophylla* isimleri birleştirilmelidir. *T. purpurea* daha eski bir örneğe, Tenore'nin *Caucalis purpurea*'sına dayandığı için türü bu isim temsil etmelidir. Sonuç olarak homokarpik-karpofor yarığı olan-Luteolin ağırlıklı bitkiler *Torilis purpurea* (Ten.) Guss. 1827 olarak isimlendirilmiş ve heterofili durumuna göre, *Torilis purpurea* (Ten.) Guss. subsp. *purpurea* ve *Torilis purpurea* (Ten.) Guss. subsp. *heterophylla* Güzel& Aktoklu **comb. et stat. nov.** alt türlerine ayrılmışlardır.

Heterofilinin cinsin tüm türlerinde görülen yaygın bir karakter olduğu gözlenmiştir. *T. chrysocharpa* Boiss. & Blanche, *T. purpurea* (Ten.) Guss., *T. arvensis* (Huds.) Link, *T. triradiata* Boiss. & Heldr. ve *T. leptophylla* Rchb. f., türlerinde homofilik ve heterofilik varyantlar bağımsız saf populasyonlar oluşturabilirler ve heterofiliyi kararlı belirgin bir karakter olarak sergileyebilirler bu yüzden bu türlerde homofilik ve heterofilik varyantların ayrı alt türler olarak değerlendirilmesi uygun görülmüştür. *T. arvensis* (Huds.) Link için, *T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *arvensis* ve *T. arvensis* (Huds.) Link subsp. *neglecta* (Spreng.) alt türleri mevcuttur. Diğer 4 tür için yeni alt türler oluşturulmuştur. Burada anılanlar haricindeki türlerde, heterofili daha kararsız ve daha belirsiz bir karakterdir, habitat koşullarından kolay etkilenir, ayrıca heterofilik ve homofilik varyantlar daima aynı populasyonda karışık olarak bulunurlar.



Bu yüzden bunlarda heterofiliye dayalı tür altı kategoriler oluşturulması uygun görülmemiştir.

*Torilis* Gaertn. (Apiaceae) cinsinin Türkiye’de yayılış gösteren türleri için temel kromozom sayıları,  $n=6$ ,  $n=8$  ve  $n=12$  olarak tespit edilmiştir. Somatik kromozom sayıları 12, 16 veya 24’tür. *T. tenella* (Delile) Rechb. f.’nin temel kromozom sayısı, literatürde belirtilen  $n=18$ ’den farklı olarak,  $n=6$  ( $2n=12$ )’dir. Ayrıca,  $2n=22$  kromozom sayısına sahip olması nedeniyle *T. nodosa* (L.) Gaertn.’dan farklı bir tür olarak değerlendirilen *T. webbii* Jury’nin kromozom sayısı *T. nodosa* (L.) Gaertn. ile aynı ( $2n=24$ ) bulunmuştur. Cinsin tek endemik türü olan *T. triradiata* Boiss. & Heldr.’nin daha önce çalışılmamış olan kromozom sayısı  $2n=12$  olarak bulunmuştur. *T. leptocarpa* (Hochst.) C.C.Towns., *T. chrysocarpa* Boiss. & Blanche, *T. purpurea* (Ten.) Guss. ve *T. ucranica* Spreng. türlerinin kromozom sayıları da ilk defa çalışılmış ve sırasıyla  $2n=12$ ,  $2n=12$ ,  $2n=12$  ve  $2n=16$  olarak bulunmuştur. Hamal ve ark. (1986), Majovsky (1970)’i referans göstererek *T. japonica* (Houtt.) DC. için  $n=6$  kromozomlu bir sitotip bildirmişlerdir. Çalışmamızda bu sitotipe rastlanmamıştır. *T. japonica* (Houtt.) DC’nin kromozom sayısı diğer kaynaklarda uyumlu olarak  $2n=16$ ’dır. Diğer türlerin kromozom sayıları literatürle uyumludur. Türlerin tamamının kromozom sayıları çizelge 5.1 de verilmiştir.

Türlerin detaylı flavonoit profilleri Fransa-Lille 2 Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Laboratuvarı’nda İTK, HPLC LC/MS ve LC/MS/MS yöntemleriyle analiz edilmiştir. Bütün türlerin, alt türlerin ve kategorisine karar vermeye çalışılan varyasyonların farklı popülasyonlarına ait meyvaları ve vejetatif döneme ait toprak üstü kısımları ayrı ayrı analiz edilip kıyaslanmıştır. Cinsin flavonoitleri, Luteolin, Chrysoeriol ve Apigenin flavonlarının O-glikozitleridir. Bunların dağılımı türler arasında belirgin farklılıklar gösterir. Bunun aksine, tür içerisinde flavonoit profili oldukça homojen ve kararlıdır. Alt türlerde ve farklı popülasyonlarda flavonoit profili değişmez. Başka bir deyişle flavonoitler çevre koşullarından etkilenmez ve tür düzeyinde belirgin bir çeşitlilik sergilerler. Bu çeşitlilik morfolojik ve kromozomal verilerle de paralellik gösterir, onları destekler. Dolayısıyla flavonoit grubu sekonder metabolitler değerli taksonomik karakterlerdir.

*Apiaceae* taksonomisinde meyvanın özel bir önemi vardır. Bu nedenle, meyva flavonoitleri ve vejetatif dönem toprak üstü kısım flavonoitleri ayrı ayrı değerlendirilip

kıyaslanmış ve aralarında belirgin bir kalitatif fark olmadığı gözlenmiştir. Dolayısıyla meyvanın temin edilemediği durumlarda örneğin vejetasyon döneminde toplanmış bitki örnekleri üzerinde çalışırken ya da tam tersi hallerde, elde sadece meyvalar varken flavonoit analizi yapılarak taksonomik çalışmalar yapılabilir. Çalışmamız göstermiştir ki bunun için çok az miktarda bitki materyali (tek bir bitki hatta birkaç meyva) bile yeterli olabilir. Tüm türlerin flavonoit içerikleri çizelge 5.1 de verilmiştir.

Flavonoid analizlerinin en dikkat çekici sonuçlarından biri, Anadolu Çaprazı'nın batısında yayılış göstermeyen sadece doğusunda bulunan tek tür olan *T. leptocarpa*'nın diğer türlerle, özellikle de Çapraz'ın batısında bulunan lokal endemik *T. triradiata* türüyle arasındaki bariz farktır. çizelge 5.1'da görüldüğü gibi ikisinde sadece iki flavonoid ortaktır ki bu flavonoidler bütün türlerde ortak olan ve görünüşe göre cinsin evrimsel açıdan en ilkel başka bir değişle ilk meydana gelmiş olan flavonoidleridir. Bu durum, söz konusu iki türün birbirlerinden uzakta, birbirleriyle etkileşmeden evrimleştiklerinin ve flavonoid profillerinin taksonomik ve filogenetik açıdan yol gösterici olduğunun en iyi ispatıdır. *T. leptocarpa*'nın diğer türlere kıyasla oldukça farklı bir ITK deseni vermiş olması oldukça anlamlıdır. Çünkü diğer türler, doğuya doğru yayılmayı başarabilmiş olsalar da ağırlıklı olarak Çapraz'ın batısında bulunurlar. Bu yüzden Anadolu Çaprazı ile Doğuda sınırlandırılmış İran-Turan elementi *T. leptocarpa*'nın diğerlerinden farklı olması beklenen bir sonuçtur.

*T. nodosa* gerek bu çalışma öncesinde gerekse çalışma sırasında durumu en çok tartışmalı olan türlerden biridir. Umbelinde dikenli ve tuberkulat merikarplar taşıyan bu türün tüm merikarpları dikenli, homokarpik varyantları pek çok araştırmacının dikkatini çekmiş form, varyete, alt tür ve sonunda Jury (1987) tarafından tür olarak değerlendirilmiştir. Jury, bu varyantı *T. webbia* olarak değerlendirirken *T. nodosa*'nın  $2n=24$  olan kromozom sayısından farklı,  $2n=22$  olan kromozom sayısını, daha erken çiçek açmasını, çiçeklenme döneminde rozet oluşturmamasını dikkate almıştır. Türkiye'de yayılış gösteren sessil ya da subsessil umbelli, sessil meyvalı, homokarpik, *T. webbia* tanımına uyan bitkilerde  $2n=22$  kromozom sayılı popülasyona rastlanmamıştır. Farklı lokalitelerden preperatlar hazırlanmasına rağmen kromozom sayısı *T. nodosa*'da olduğu gibi  $2n=24$  bulunmuştur.  $2n=22$  kromozom sayısı ne yazık ki çeşitli yayınlarda sadece değinme şeklinde geçmektedir, detaylı literatür taramasına ve konuyla ilgili otörlerden bizzat istenmesine rağmen  $2n=22$  kromozom sayısına dair

bir çalışma temin edilememiştir. Bu yüzden, *T. webbia*'nin kromozom sayısı konusunda bazı soru işaretleri kalmıştır. Muhtemelen türün iki sitotipi vardır ve Türkiye'de yayılış gösteren tür  $2n=24$  sitotipli olanıdır. Bunun yanı sıra *T. webbia*'nin flavonoid profilide *T. nodosa* ile aynı bulunmuştur. Bu benzerliklere rağmen, başta meyva karakterleri ve çiçeklenme dönemleri olmak üzere belirgin morfolojik farklılıkları nedeniyle iki ayrı tür olarak değerlendirilmeleri uygun görülmüştür.

*T. nodosa*'nın tip örneği ile ilgili olarak Türkiye Florası ve Flora Iranica'da " Hb. Linn. 337/6 " ifadesi kullanılmıştır. Flora of USSR'de ise " Type in London " ifadesi geçmektedir. Linne Herbariumu'ndaki *Tordylium*, *Caucalis* ve *Scandix* (Linne, *Torilis*'i bu cinsler içerisinde değerlendirmişti, Linne Herbariumu'nda *Torilis* isimli örnek yoktur) örnekleri ve 337 kodlu örnekler incelenmiştir. 337/6 kodlu bir örnek bulunamamıştır. 337 kodlu örnekler *Pteronia* sp., *Staelina dubia* L. ve *Chrysocoma* gibi *Asteraceae* familyası üyelerine aittir. *Torilis nodosa*'nın basionimi olan *Tordylium nodosum*'a ait Linne Herbariumu'ndaki holotip örneği (bkz. Şekil 4.52) ile British Museum Herbariumu'nun Linne koleksiyonundaki izotip örneği (bkz. Şekil 4.53) fotoğrafları herbarium kodları ile birlikte Araştırma Bulguları kısmında verilmiştir.

Jury (1986), radyant olmayan petaller, tüm çiçeklerin hermafrodit olması, umbelde nisbeten az sayıda çiçek ve kısa stilus gibi özellikleri inbreeding (içerden tozlaşma) özelliği ile; radyant petaller, umbellulada hem hermafrodit hem de erkek çiçeklerin bulunması, umbelde nisbeten çok sayıda çiçek ve uzun stilus özelliklerini de dış tozlaşma özelliği (outbreeding) ile bağdaştırmıştır. Çalışmamızda ulaştığımız sonuçlar, bu yargıyı destekler niteliktedir. Türlerin tamamı çiçek özellikleri bakımından incelendiğinde, outbreeding için sayılan karakterlerin birbirleri ile bağlantılı olduğu, birlikte buldukları, outbreeding için sayılan karakterlerin de aynı şekilde birbirleriyle bağlantılı oldukları gözlenmiştir. Bunlara ilaveten, şu çiçek karakterleri çalışmalar sonucunda kaydedilmiştir:

Radyant petalli çiçekler hermafrodittir. Radyant petalli olmayanlar, hermafrodit ya da erkektir (erkek çiçekler hiçbir zaman radyant petalli olmaz.).

Radyant hermafrodit çiçekler umbellulanın çevresine, radyant olmayan hermafrodit çiçekler ve erkek çiçekler ortasına yerleşmişlerdir. Umbellula siktir yani tüm çiçekler birbiriyle bitişiktir. Bu açıkça, dış dölleme yapan bitkide tozlaştırıcı böcekleri cezbetmeye ve polenleri dağıtıp başka bitkilerden gelenleri toplamaya yönelik

bir adaptasyondur. Böcekler, radyant petallerin sağladığı “iri çiçek” biçimiyle cezbedilirler. Konan böceklerin sadece erkek ya da sadece hermafrodit bir çiçeğe temas edip gitmesi sık ve dağınık yerleşim planı nedeniyle neredeyse imkansızdır.

Bütün türlerde, erken generatif dönemde stilopodyuma eşit ya da en fazla 2 kat daha uzun olan stilus, dış döllen (hermafrodit ve erkek çiçek taşıyan) türlerde tozlaşmayı takiben (petallerin dökülmeye başladığı dönem) ve döllenmeden sonra (meyva dönemi) uzayarak stilopodyumun en az 4 katına hatta kimi türlerde 10 katına ulaşır. İç döllenme yapan türlerde tüm çiçekler hermafrodittir ve stilus gerek çiçek gerekse meyva döneminde kısadır, meyvaya geçince boyu değişmez. Buradan anlaşılacağı üzere stilus boyu önemli bir taksonomik karakterdir. Ancak ele alındığı çalışmalarda, örneğin Flora Europa’da (Cannon, 1968) herbaryum örneklerinden çalışıldığı, arazide gözlem yapılamadığı için yanlış değerlendirilmiştir. Şöyle ki, stilus boyu, yukarıda da anlatıldığı gibi sabit olmayıp tozlaşmadan sonra değişken olan bir karakterdir. Dolayısıyla dış döllenme yapan bir tür, erken generatif dönemde toplanırsa, stigmanın stilopodyumun sadece 2 katı uzunlukta olduğu gözlenir. Aynı tür biraz daha geç bir dönemde, tozlaşmadan sonra toplanırsa stilusun 3-4 kata çıktığı hatta meyva döneminde toplanırsa 6 kata çıktığı gözlenebilir. Örneğin Flora Europa’da *T. arvensis* (Huds.) Link.’in alt türleri, stilus stilopodyumdan 3-6 kat uzun olursa subsp. *neglecta*, 2-3 kat uzun olursa subsp. *arvensis* şeklinde ayrılmışlardır. Ancak çalışmamız sırasında, farklı dönemlerde yapılan gözlemler, böyle bir ayırım yapılamayacağını, yukarıda değinildiği gibi dış döllenme yapan bir türde stilus uzunluğunun sadece tozlaşmadan sonraki dönemle bağlantılı olduğu gözlenmiştir.

Sessil umbel, Jury (1996)’nin belirttiğinin aksine sadece *T. elongata*’da değil, *T. leptophylla*. hatta *T. arvensis* gibi çok ışınılılarda bile görülebilen bir karakterdir ama genellikle az ışınılılara özgüdür.

Türler arasında hibritleşmenin pek çok kanıtı vardır: Çok ışınlı bir türe ait popülasyonda, 2-3 ışınlı sessil umbel (az ışınılılara özgü bir karakter) taşıyan bir bitki, az ışınlı türe ait bir popülasyonda çok ışın taşıyan bir bitki, involukrumsuz bir türe ait popülasyonda involukrumlu bir bitki gibi.

Jury’nin (1986) belirttiği gibi, *T. nodosa*. örneğinde olduğu gibi heterokarp türlerde tuberkulat meyvanın çabuk düşmesi, dikenli olanın ancak temasla düşmesi özelliği bariz bir yayılma ve yerini koruma stratejisidir. Dikenlerin tutunma kapasitesi ile yaygınlık

arasında bariz bir korelasyon vardır. *T. arvensis*'in yaygınlığı, dikenli meyvalarını yayma becerisi, çok tohum meydana getirmesi ve ruderal oluşu (tarla kenarlarında yaygındır) ile açıklanabilirse de *T. leptophylla*'nın yaygınlığı, az ışıklı olmasına ve nisbeten az meyva meydana getirmesine rağmen dikenlerinin glochioid ve çengel şeklinde kıvrık olması sayesinde kolay tutunup yayılabilir olmasına borçludur. Tuberkulat meyvalı olan *T. triradiata*'nın yayılamayıp lokal endemik olarak kalması da bu bağlamda anlamlıdır.

Heterofili gibi heterokarpi de cins içinde yaygın olan bir karakterdir. Bazen başka karakterlerle de desteklenir ve *T. nodosa*-*T. webbii*, *T. chrysocharpa*-*T. purpurea* ayrımlarında olduğu tür ayrımına olanak sağlar. Heterokarpi özelliğine rastlanan diğer bir tür olan *T. arvensis*'de ise heterokarpik ve homokarpik varyantlar arasında bu özellik dışında bir fark yoktur dolayısıyla taksonomik açıdan dikkate alınmamıştır. Ancak bu konuda dikkat çekici olan bir durum vardır: *T. arvensis*'te heterokarpi literatürde pek değinilen bir özellik değildir. Türkiye Florası'na göre heterokarpik olan tek tür *T. nodosa*'dır. Tür tayin anahtarında *T. nodosa* dışındakiler için heterokarpi çok nadirdir denir. Oysa Türkiye'de yayılış gösteren *T. arvensis* türlerinde heterokarpi oldukça yaygın bir karakterdir ve asıl homokarpik populasyonlar nadirdir. Bu, heterokarpik varyantların başarılı yayılma ve yerini koruma stratejisi sayesinde on yıllarla ifade edilebilecek çok kısa bir zaman içerisinde baskın duruma geçmeleri ile açıklanabilir.

Cinsin üyeleri meyva anatomisi açısından da belirgin bir fark gösterirler. Belli başlı meyva anatomisi özellikleri çizelge 5.1 de verilmiştir.

Cinsin çalışma kapsamında ele alınan türleri, mümkün olduğunca filogenetik ilişkileri ve evrimsel gelişmişlik düzeyleri göz önünde bulundurularak sıralanmışlardır. Bu bağlamda, kromozom sayısının çokluğu (genel olarak anlamlı bir kriter olmasa da cins altı düzeyde gelişmişlik göstergesi olarak kabul edilir), flavonoid içeriğinin kompleksliği, karpofor yarığının derinliği, dış döllenme özelliği gibi karakterler gelişmişlik göstergesi olarak kabul edilmişleridir.

Bu çalışmada kaydedilen ve *Torilis* cinsinin revizyonu amacıyla kullanılan karakterlerin çoğu Türkiye Florasında ele alınmamış, ilk defa değinilen karakterlerdir. Umbellulada sessil meyva varlığı, diğer karakterlerle sıkı korelasyon halinde olan tutarlı bir karakterdir. Daha önce ele alındığı bir çalışmaya rastlanmamıştır ilk defa bu çalışmada ele alınmıştır. Karpofor yarığı karakteri sadece Flora of USSR'de subgenus

ve section ayrımında kullanılmıştır, tür tanımında kullanıldığı bir kaynağa rastlanmamıştır. Jury, *Caucalidae*'de radyant petaller, hermafrodit/erkek çiçek oranı ve outbreeding ilişkisi üzerinde durmuştur, *T. arvensis* ve *T. nodosa*'yı bu açıdan değerlendirmiştir ancak bu karakterlerin cinsin sistematğinde kullanıldığı bir kaynağa rastlanmamıştır. Söz konusu özellikler cinsin tüm türleri için araştırılarak ilk defa sistematik amaçlı kullanılmıştır. Meyva anatomisi, de yine tutarlı ve cinsin sistematğine ışık tutabilecek bir karakterdir ve ilk defa bu çalışmada ortaya konmuştur. Flavonoid profilleri, Harborne ve arkadaşlarının 1960'lı yılların teknik imkanlarıyla ve türlerin bazılarında yaptıkları çalışmalardan sonra günümüzün ileri teknolojisiyle ve tüm türleri kapsayacak şekilde yeniden yapılarak revize edilmiştir. Flavonoid profili ilk defa çıkarılan türlerin yanı sıra Harborne ve arkadaşlarının bulgularından farklı veriler elde edilmiştir. Kromozom sayısı bilinmeyen 5 türün kromozom sayısı belirlenmiş, diğer türlerinki yeniden çalışılarak bazı çelişkili noktalar aydınlatılmıştır ve literatürden farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu katkılarla zenginleştirilmiş, yeni yaklaşımlar sunan bir revizyon olması itibariyle bu çalışmanın Türkiye Florasına önemli ölçüde katkı sağlayarak amacına ulaştığı düşünülmektedir.

Bu çalışma ile flavonoid içeriği belirlenmiş olan cinsin uçucu yağ bileşimi bakımından araştırılması bundan sonraki hedeflerimiz arasındadır. Önceki çalışmalar kısmında değinildiği gibi tıbbi kullanım potansiyeline sahip olan cinsin, biyolojik aktivitesi yüksek bir metabolit grubu olan flavonoidler bakımından zengin olduğu bu çalışma ile ortaya konmuştur. Bu sebeplerden dolayı cins farmakognozik açıdan da değerlendirilmeyi hak etmektedir.

**Çizelge 5.1.** Türkiye’de yayılış gösteren *Torilis* türlerinin başlıca ayırt edici karakterleri

	Radyant petal	*Çiçek dağılımı (hem hermafrodit hem erkek)	*Stamen uzunluğu	*stilus uzunluğunun değişmesi	*Umbellula merkezinde Sessil meyva	*Karpofor yarığı	Işın sayısı	*Kromozom sayısı	Yaprak loblarının max. Genişliği	*Flavonoid içeriği	*meyva anatomisinin başlıca özelliği
<i>T.leptophylla</i> Rchb. f.	-	-	-	-	•	0	2-4	12**	1 mm	Api7glu Lu7glu** Lu7rut** Chr7rut	Hem primer hem sekonder sırtlar belirgin Endosperm kenarları konissural tarafa doğru katlanma yapar
<i>T. tenella</i> (Delile) Rchb.f.	-	-	-	-	subsessil	0	3-12	12***	0,5 mm	Api7glu** Api7apiosylgl Api450mW? Lu7glu** Lu7rut** Lu 448mW? Chr7rut Chr7glu	Primer sırtlar silik, sekonder sırtlar belirgin, endosperm komissural tarafta derince bir girinti yapar ama kenarlardan kıvrım yapmaz

**Çizelge 5.1.** (devam) Türkiye’de yayılış gösteren *Torilis* türlerinin başlıca ayırt edici karakterleri

<i>T. chrysocarpa</i> Boiss. & Blanche	az	●			-	0	2- 4	12	2 mm	Api7glu Api450mW? Lu7glu Lu7rut Lu448Rt3dk? Lu 418mW? Chr7rut Chr7glu	Hem primer hem de sekonder sırtlar silik. Özellikle tuberkulat merikarplarda sırtlar neredeyse hiç belli olmaz. Dikenler çok uzun, kesitlerde tabanları belirgin
<i>T. purpurea</i> (Ten.) Guss.	az	●			-	1/3- 1/5	2- 4	12	2 mm	Api7glu Lu7glu Lu7rut Chr7rut	Hem primer hem de sekonder sırtlar silik. Komissural taraftaki iki reçine kanalı diğerlerinden bariz bir şekilde daha büyük
<i>T. nodosa</i> (L.) Gaertn.	-	-	-	-	Çok sayıda sessil meyva	1/4- 1/9	2- 4	24* *	2 mm	Api7glu Api450mW? Api7rut Lu7glu** Lu7rut** Chr7rut Chr7glu	Primer sırtlar silik, sekonder sırtlar geniş ama belirgin değil. Rçine kanalları çok dar hatta körelmiş



**Çizelge 5.1.** (devam) Türkiye’de yayılış gösteren *Torilis* türlerinin başlıca ayırt edici karakterleri

<i>T. webbii</i> Jury	-	-	-	-	Çok sayıda sessil meyva	1/5-1/9	2-3	24** *	2 mm	Api7glu Api450mW? Api7rut Lu7glu Lu7rut Chr7rut Chr7glu	Primer sırlar silik, sekonder sırtlar geniş ama belirgin değil. Reçine kanalları çok dar hatta körelmiş
<i>T. triradiata</i> Boiss. & Heldr.		• çok az			Tüm meyvalar sessil	1/3-1/2	2-4	12	1,5 mm	Api7glu Api7apiosylgl Lu7glu Lu7rut Chr594mW?	Sırtlar tamamıyla belirsiz.
<i>T. arvensis</i> (Huds.) Link.	•	•	•	•	-	1/5	5-13	12**	3 mm	Api7glu Api7rut Lu7glu** Lu7rut** Chr7rut	Geniş reçine kanalları

**Çizelge 5.1.** (devam) Türkiye’de yayılış gösteren *Torilis* türlerinin başlıca ayırt edici karakterleri

<i>T. leptocarpa</i> (Hochst.) C.C.Towns.	•	•	•	•	subsessil	1/5-1/6	5-8	12	2 mm	Api450mW? Api7rut Lu448Rt3dk? Lu7glu Lu7rut Chr7rut	Sırtların en belirgin olduğu tür
<i>T. japonica</i> (Houtt) DC.	• (az)	•	•	•	-	Tam 2 parça	4- 10	16* *	5 mm	Api7glu Api7apiosylgl Api7ru Lu7glu** Lu7rut** Chr7rut	Çok geniş reçine kanalları. Dikenler diğer türlerde olduğu gibi glochioid değildir, ucu sivridir.
<i>T. ucranica</i> Spreng.	•	•	•	•	•	½	5-9	16	1 mm	Api7glu Lu7glu Lu7rut Chr7rut	Sırtlar tamamiyle belirsiz. Dikenler diğer türlerde olduğu gibi glochioid değildir, ucu sivridir

\*İşaretili karakterler Türkiye Florasında ele alınmamıştır. İlk defa belirlenmiştir. Detaylar tartışma metni içerisinde verilmiştir.

\*\*Daha önceki çalışmalarda (önceki çalışmalar kısmında ilgili referanslar verilmiştir) ulaşılmış sonuçlar ile uyumludur. Kromozom sayısı ve flavonoid içerikler üzerinde bu işaretin bulunmaması söz konusu taksonun bu açıdan ilk defa çalışıldığını ya da ilgili veriye ilk defa ulaşıldığını gösterir. Detaylar tartışma metni içerisinde verilmiştir.

\*\*\*Literatürden farklı veri. Detaylar tartışma metni içerisinde verilmiştir.

**KAYNAKLAR**

- Adams, R.P. ve Turner, B. L., 1970, Chemosystematic and Numerical Studies of Natural Populations of *Juniperus ashei* Buch. **Taxon**, 19(6): 728-51
- Adanson, 1763, **Familles des Plantes**, 2. cilt, sa.99
- Aktoklu, E., 1995. **Türkiye'nin *Onobrychis* Miller (Fabaceae) Cinsine Ait Türlerinin Revizyonu**. Doktora Tezi (Basılmamış). İnönü Üniversitesi, 136 S, Malatya.
- C.Baiocchi, G.Saini, P.L.Bertolo, C.Carpenito, E.Marengo and D.Giacosa, 1990, HPLC in the investigation of taxonomic problems. Classification of poplar genotypes, **Chromatographia**, 29 (7-8): 355-362.
- Bigdeli, M., Rustaivan, A., Masoudi, S., 2004, Composition of the essential oil of *Torilis arvensis* (Huds.) Link. from Iran, **Journal of Essential Oil Research: JEOR**, 16 (6): 526-527
- Bell, C. R., Constance, L., 1957, Chromosome Numbers in Umbelliferae I., *American Journal of Botany*, 44 (7): 565-573
- Bevilacqua, L. ve ark., 2004, Identification Of Compounds in Wine By Hplc-Tandem Mass Spectrometry, **Annali Di Chimica**, 94 (9-10): 679-690
- Brummitt, R.,K., Powell, C., E., 1992 - **Authors of plant names** London, Royal Botanic Gardens, Kew
- Cannon J.F.M.,1967, The generic limits of *Caucalis* and *Torilis*. In: V.H.Heywood, Flora Europaea, Notulae Systematicae, 6. **Feddes Repert.**, 74 : 36 - 37.
- Cannon, J. F. M., 1968, *Torilis* Adans. (edited by Tutin, T. G. et al.) in: **Flora Europea** Vol. 2, Cambridge University pres, p. 371-372, Cambridge.
- Cavaliere, C., 2005, Identification and mass spectrometric characterization of glycosylated flavonoids in *Triticum durum* plants by high-performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry **Rapid Communications In Mass Spectrometry**, 19: 3143–3158
- Choi, D. ve ark., 2005, Chrysoeriol potently inhibits the induction of nitric oxide synthase by blocking AP-1 activation, **Journal of Biomedical Science**, 12: 949–959
- Constance, L., Chuang, T., Bell, C. R., 1976, Chromosome Numbers İn Umbelliferae. Iv. *American Journal Of Botany*, 63 (5): 608-625
- Crowden, R. K., Harborne J. B., Heywood V. H., 1969. Chemosystematics of the Umbelliferae-A General Survey- **Phytochemistry**, 8: 1963-1984.
- Cullen, J., 1972. *Torilis* Adans. (edited by P. H. Davis). In: **Flora Of Turkey And The East Aegean Islands**, Vol.4, s. 518-523, Edinburg Univ. Press, UK.
- Cuyckens, F. and Claeys, M., 2004, Mass Spectrometry İn The Structural Analysis Of Flavonoids, **Journal Of Mass Spectrometry**, 39: 1–15.
- Davis, P.H. (ed.), 1965-1985. “**Flora of Turkey and East the Aegean Islands**”, Vol.1-9, Edinburg University Press, Edinburgh.
- Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K., 1988,“**Flora of Turkey and The East Aegean Islands**”, vol. 10 (suppl.) Edinburgh University Press, Edinburgh,

- De Candolle, A.,P., 1830, **Prodromus Systematis Naturalis Rengi Vegetabilis**, 4. cilt, 218-220.
- Di Carlo G, Mascolo N, Izzo AA, Capasso F., 1999; Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. **Life Sci.** 65: 337.
- Dirmenci, T., 2008, A new species of *Pastinaca* L. (Apiaceae) from Turkey, **Botanical Journal of the Linnean Society**, 158: 296–300
- Downie S. R. et al, 2000, Molecular systematics of Old World Apioideae (Apiaceae): Relationships among some members of tribe Peucedaneae sensu lato, the placement of several island-endemic species, and resolution within the apioid superclade, **Can. J. Bot.** 78: 506–528.
- Downie S. R. et al, 2001, Tribes And Clades Within *Apiaceae* Subfamily *Apioideae*: The Contribution Of Molecular Data, **Edinb. J. Bot.** 58 (2): 301–330
- Ekici, M. Ve Ekim, T., 2004. Türkiye'nin *Astragalus* L. (Leguminosae) Cinsinin *Hololeuce* Bunge Seksiyonunun Revizyonu, **Turkish Journal Of Botany**, 28:307-347.
- Ekim ve ark. 2000, **Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu bitkiler)**, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Engler & Prantl, 1897, **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, Teil 4, Leipzig
- Engstrand L. 1970. Studies in the Aegean flora XVIII. Notes and chromosome numbers in Aegean Umbelliferae. **Bot. Not.** 123: 384-393.
- Fabre, N., 2001, Determination of flavone, flavonol, and flavanone aglycones by negative ion liquid chromatography electrospray ion trap mass spectrometry, **Journal of the American Society for Mass Spectrometry** 12(6): 707-715
- Farag, M., A. ve ark., 2007, Metabolic profiling and systematic identification of flavonoids and isoflavonoids in roots and cell suspension cultures of *Medicago truncatula* using HPLC–UV–ESI–MS and GC–MS, **Phytochemistry** 68: 342–354
- Ferreres, F. ve ark., 2008, Further knowledge on barley (*Hordeum vulgare* L.) leaves *O*-glycosyl-*C*-glycosyl flavones by liquid chromatography-UV diode-array detection-electrospray ionisation mass spectrometry **Journal of Chromatography A**, 1182: 56–64
- Gaertner, J., 1788, **De Fructus et Seminibus Plantarum**, Cilt.1, sa.82-83
- Geldychanov A.M.1985 Notes on the species of the genus *Torilis* (Apiaceae) of the flora of Turkmenia (in Russ.) **Bot. Zhurn.**, 70 (12): 1644 - 1646.
- Grayer et. al., 2004, Characterization of cultivars within species of *Ocimum* by exudate flavonoid profiles, **Biochemical Systematics and Ecology**, 32: 901–913
- Gupta S. K. ; Hamal I. A. ; Koul A. K.. 1991, Chromosome Evolution İn The Genus *Torilis* (Adans) Apiaceae. **Cytologia** 56 (4): 597-602
- Gussone J., 1827. **Florae Siculae Prodromus** Vol. 1: 326
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K. H. C., 2000, **Flora of Turkey and The East Aegean Islands**. Vol. 11 (Suppl.) Edinburgh University Press, Edinburgh,
- Güner, E.D., 2006, **Türkiye'deki Seseli L. (Umbelliferae) Cinsinin Revizyonu**, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Halim, A.F., Saad, H-E.A., Mashaly, M.M., Lahloub, M.F. And Ahmed, A. F., 1990, Phytochemical study of the fruits of *Torilis arvensis* (Huds.) Link growing in Egypt. **Mansoura Journal of Pharmaceutical Sciences**, 6 (4): 26-37
- Hamal, I., A., Langer, A., and Koul, A., K., 1986, Nucleolar organizing region in the *Apiaceae* (*Umbelliferae*) **Plant Systematics and Evolution** 154 (1-2): 11-30
- Hamal, I., A., and Koul, A., K., 1988, Cytotaxonomic analysis of the Himalayan species of the genus *Torilis* (*Apiaceae*) **Plant Systematics and Evolution** 159 (3-4): 185-192
- Harborne, J.B., 1967, Luteolin-5-glucoside and its occurrence in the Umbelliferae. **Phytochemistry**, 6: 1569-1573.
- Harborne, J. B. and Williams, C. A., 1972, Flavonoid patterns in the fruits of the umbelliferae **Phytochemistry** 11 (5): 1741-1750
- Harborne, J. B. and King, L., 1976, Flavonoid sulphates in the Umbelliferae, **Biochemical Systematics and Ecology**, 4 (2):111-115
- Harborne, J.B., 1998. **Phytochemical Methods. A Guide To Modern Techniques Of Plant Analyses** Chapman & Hall, 302p., London, 3th Edition.
- Hvattum, E., 2002, Determination of phenolic compounds in rose hip (*Rosa canina*) using liquid chromatography coupled to electrospray ionisation tandem mass spectrometry and diode-array detection, **Rapid Communications In Mass Spectrometry**, 16: 655-662
- Iwashina, T., 1995, , New and Rare Flavonol Glycosides from *Asplenium trichomanes-ramosum* as Stable Chemotaxonomic Markers, **Biochemical Systematics and Ecology**, 23(3): 283-290
- Iwashina T., 2000, The Structure And Distribution Of The Flavonoids In Plants. **J. Plant Res**, 113: 287.
- Jury S.L.1977, Tuberculate fruits in the Umbelliferae, tribe Caucalideae. *Ombellifères*. Contr. pluridiscip. syst. Actes 2-e Symp. int., **Perpignan**, 149 - 159.
- Jury, S., L., 1978, Actes du 2e symposium international sur les Ombellifères, "Contributions pluridisciplinaires a la systematique" **Perpignan**, 149-159
- Jury, S.L., 1980 Intraspecific variation in *Torilis*. **Watsonia**, 13: 79.
- Jury, S. L. 1986. Fruit and leaf variation in the African species of the *umbelliferae* tribe *caucalideae*. Acta univ. Ups. symb. Bot. Ups. XXVI:2. 181-188.
- Jury S.L.,1987, A new species of the genus *Torilis* Adanson (*Apiaceae*). **Bot. J. Linnean Soc.**, 95 (4): 293 – 299.
- Jury, S.L.1996 A new subspecies of *Torilis arvensis* (Hudson) Link. **Lagascalia** 18 (2): 282-285 .
- Jury, S.L., 2003. *Torilis* Adans. (G. Nieto Feliner, S. L. Jury, A. Herrero Nieto, Editors). In: **Flora Iberica**. Real Jardin Botanico CSIC, p. 84-92, Madrid, Espana.
- Justesen, U., 2000, Negative atmospheric pressure chemical ionisation low-energy collision activation mass spectrometry for the characterisation of flavonoids in extracts of fresh herbs , **Journal of Chromatography A**, 902 (2): 369-379.
- Kerguelen, M., F.-J., 1998 ERICA. Echos du Réseau pour l'Inventaire et la Cartographie Armoricaine. Bulletin de Botanique Armoricaine 10: 10.
- Kim, Se. Ve Ark., 1998a, Torilin, A Sesquiterpene From *Torilis Japonica*, Reverses Multidrug-Resistance In Cancer Cells, **Planta Med.**, 64(4): 332 - 334.

- Kim, Se. Ve Ark., 1998b, Mode Of Action Of Torilin In Multidrug-Resistant Cancer Cell Lines, **Planta Med.**, 64(4): 335 - 338.
- Kim, Ms., Lee, Ym., Moon, Ej., Kim, Se., Lee, Jj., Kim, Kw., 2000, Anti-Angiogenic Activity Of Torilin, A Sesquiterpene Compound Isolated From *Torilis Japonica*, **International Journal Of Cancer**, 87: 269–275.
- Kim, Ms., Baek, Jh., Park Mt, Sohn, Tk., Kim Se, Lee, Jj, Kim Kw, 2001, Anti-Invasive Activity Of Torilin, A Sesquiterpene Compound Isolated From *Torilis Japonica*, **Oncology Report**, 8(2): 359-64.
- Kitajima, J., Suzuki, N., Satoh, M., Watanabe, 2002, M., Sesquiterpenoids Of *Torilis Japonica* Fruit, **Phytochemistry**, 59(8): 811-815.
- Lee, B. Y., Downie, S. R., 2000, Phylogenetic analysis of cpDNA restriction sites and *rps16* intron sequences reveals relationships among Apiaceae tribes Caucalideae Scandiceae and related taxa, **Plant Syst. Evol.** 221: 35-60
- Lu GH, Chan K, Liang YZ, Leung K, Chan CL, Jiang ZH, Zhao ZZ, 2005. Development of high-performance liquid chromatographic fingerprints for distinguishing Chinese *Angelica* from related umbelliferae herbs. **J Chromatogr A.** 1073(1-2): 383-92.
- Linne, C., 1753, **Species Plantarum** 1. cilt, 240. sa.
- Linne, C., 1767, **Systema Naturea** 2. cilt, 732. sa.
- Link, 1827, **Enumeratio plantarum horti regii botanici**, 1. cilt, 264. ve 265. sa.
- Ma, Y. L., 1997, Characterization of Flavone and Flavonol Aglycones by Collision-induced Dissociation Tandem Mass Spectrometry, **Rapid Communications In Mass Spectrometry**, 11: 1357–1364
- Mathias, M. E., Constance, L., 1962. **Flora of Peru**. Field Museum of Natural History, Vol. XIII, Part V-A, Number 1, p. 96-97, Chicago, USA.
- Markham, K. R. 1982: Techniques of flavonoid identification. London, Academic Press
- Maude, P., F., The Merton Catalogue., 1939, A List of the Chromosome Numerals of Species of British Flowering Plants *New Phytologist*, Vol. 38, No. 1, pp. 1-31
- Meikle, R. D., 1977, **Flora of Cyprus**, Bentham-Moxon Trust, Vol.1, 699-704 Kew,
- Mulinacci, N ve ark., 2000, Characterization Of *Matricaria Recutita* L. Flower Extracts By Hplc-Ms And Hplc-Dad Analysis, **Chromatographia**, 51: 5-6
- Nikolova, M. T., 2004, Exudate Flavonoids From Bulgarian Species Of *Salvia*, **Biochemical Systematics And Ecology**, 34: 360-364.

- Obied, H. K., 2007, Chemical screening of olive biophenol extracts by hyphenated liquid chromatography, **Analytica Chimica Acta** 603: 176–189
- Özhatay, N., Akalın, E., 2000, A new species of *Ferulago* W. Koch (Umbelliferae) from north-west Turkey, **Botanical Journal Of Linnean Society**, 133: 535-542.
- Park, Ws., Son, Ed., Nam, Gw., Kim, Sh., Noh, Ms., Lee, Bg., Jang, Is., Kim, Se., Lee, Jj., Lee, Ch., 2003, Torilin From *Torilis Japonica*, As A New İnhibitor Of Testosterone 5 Alpha-Reductase, **Planta Med.**, 69(5): 459-61.
- Parkinson P. S., 1987, Adanson's Generic Names for Seed Plants: Validation and Typification Part 2-Unconserved Names in Current Use. **Taxon**, 36 (3): 601-608
- Peev, D., 1987. *Torilis* Adans. (edited by K.H. Rechinger). In: **Flora Iranica**, Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, p. 121-130, Graz, Austria
- Pimenov, M. G., Constance, L., 1985, Nomenclature of Suprageneric taxa in Umbelliferae/Apiaceae, **Taxon**, 34 (3): 493-501
- Pimenov, M.G., Leonov, M.V., 2004, The Asian Umbelliferae Biodiversity Database (ASIUM) with Particular Reference to South-West Asian Taxa **Turkish Journal Of Botany**, 28: 139-145.
- Post, G. E., 1896. **Flora of Syria, Palestine and Sinai; from the Taurus to Ras Muhammad, and from the Mediterranean Sea to the Syrian desert.** 373-375, Syrian Protestan College, 919 p., Beirut, Syria.
- Post, G., E., Dinsmore, J. E., 1932, **Flora of Syria, Paletsine and Sinai**, Extensively Revised and Enlarged 2nd. Ed. By Dinsmore, J. E., American Press, 1: 569-572, Beirut.
- Rijke, E. ve ark., 2006, Analytical separation and detection methods for flavonoids, **Journal of Chromatography A**, 1112: 31–63
- Rosenberg, E., 2008, Characterisation of historical organic dyestuffs by liquid chromatography–mass spectrometry, **Anal Bioanal Chem**, 391: 33–57
- Saad, A., El-Sharkawy, S. H., Rosazza, J. P., Halim, A. F., 1994a. (+)-(Z)-Lanceol Acetate From *Torilis arvensis*. **Phytochemistry**, 37: 473-475.
- Saad, H-E.A., Ahmed, A.F., Lahloub, M. F. And Halim, A. F., 1994b Crocatone and coumarins from the roots of *Torilis arvensis* **Mansoura Journal of Pharmaceutical Sciences** 11(1): 35-42.
- Saad H.-E.A.; El-Sharkawy S.H.; Halim A.F, 1995, Composition of the essential oils of the leaves and stems of *Torilis arvensis*, . **Pharmaceutica Acta Helvetiae**, 70 (1): 85-87
- Sağıroğlu, M., 2005, **Türkiye *Ferula* L. (Umbelliferae) cinsinin revizyonu** , Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sanchez-Rabameda, F. ve Ark., 2003a, Liquid Chromatographic/Electrospray Ionization Tandem Mass Spectrometric Study Of The Phenolic Composition Of Cocoa *Theobroma Cacao*), **Journal Of Mass Spectrometry**, 38: 35–42
- Sanchez-Rabameda, F. ve Ark., 2003b, I dentification of phenolic compounds in artichoke waste by highperformance liquid chromatography–tandem mass spectrometry, **Journal of Chromatography A**, 1008: 57–72
- Schwaiger, S., 2006, Development Of An Hplc-Pad-Ms Assay For The Identification and Quantification Of Major Phenolic Edelweiss (*Leontopodium Alpium* Cass.) constituents, **Phytochemical Analysis**, 17: 291–298
- Scopoli, 1772, *Flora carniolica*, 2nd. edt. 192.

- Semmar, N., Jay, M., Farman, N., Chemli, R., 2005, Chemotaxonomic Analysis Of Astragalus Caprinus (Fabaceae) Based On The Flavonic Patterns, **Biochemical Systematics And Ecology** 33 187–200
- Shi, P. ve ark., 2007, Characterization and identification of isomeric flavonoid O-diglycosides from genus *Citrus* in negative electrospray ionization by ion trap mass spectrometry and time-of-flight mass spectrometry, **Analytica Chimica Acta** 598: 110–118
- Schischkin, B.K., 1950. *Torilis* Adans. (edited by V. L. Komarov et. al.). In: **Flora of USSR (Flora SSSR)** Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Vol. XVI (Umbelliflorae), p. 111-119 (Rusça versiyon: 153-165), Jerusalem.
- Smith, P., M., 1976. **The Chemotaxonomy Of Plants**. London: Arnold, 313 p, UK
- Sprengel, 1825, **Systema Vegetabilium**, Volumen 1, Classis 1-5, sa.: 898.-899.
- Stace, C., A., 1984, **Plant Taxonomy And Biosystematics**, London: Arnold, VIII, 279 p, UK
- Taskova, R. M. ve ark., 2008, Flavonoid profiles in the Heliohebe group of New Zealand Veronica (Plantaginaceae), **Biochemical Systematics and Ecology**, 36: 110-116
- Tenore C., 1823 **Corso delle botaniche lezioni** 4: 209
- Townsend C.C., 1964, Notes On Umbelliferae Of Iraq I., **Kew Bull.**, 17 (3): 427 - 439.
- Upson, T., M., 2000, Leaf flavonoids as systematic characters in the genera *Lavandula* and *Sabaudia*, **Biochemical Systematics and Ecology**, 28: 991-1007
- Williams, C. A. and Harborne, J. B., 1972, Essential oils in the spiny-fruited umbelliferae, **Phytochemistry** 11 (6): 1981-1987
- Williams, C. A., Harborne, J. B., Eagles, J., 1999, Variations in lipophilic and polar flavonoids in the genus *Tanacetum*, **Phytochemistry** 52: 1301-1306
- Wink, M. & Waterman, P. G., 1999, Chemotaxonomy in relation to molecular phylogeny of plants (edited by M. Wink). In: **Biochemistry of plant secondary metabolism**,. Sheffield Academic Press England and CRC Press USA, pp 300-341.
- Youn, J. H., Lakritz, J., Rottinghaus, G.E., Seo, H.S., Kim, D.Y., Cho, M.H., Marsh, A.E., 2004, Anti-protozoal efficacy of high performance liquid chromatography fractions of *Torilis japonica* and *Sophora flavescens* extracts on *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*, **Veterinary Parasitology** 125: 409–414

Yararlanılan Bazı İnternet Kaynakları:

- Greuter, W. (ed.), et al, 2000, Electronic version of the original English text of International Code of Botanical Nomenclature (ST LOUIS CODE) adopted by the Sixteenth International Botanical Congress St Louis, Missouri, July-August 1999 <http://www.bgbm.org/iapt/nomenclature/code/SaintLouis/0000St.Luistitle.htm>
- Anonymus, 2006a, <http://www.ipni.org> International Plant Names Index
- Anonymus, 2006b, <http://botany.si.edu/ing/> Index Nominum Genericorum-Smithsonian Institution compilation of generic names published for organisms covered by the **International Code of Botanical Nomenclature**.
- Anonymus, 2006c, <http://apps.keew.org/herbcat/navigator.do> KEW dijital herbaryumu



- Anonymus, 2006d, <http://translate.google.com> google çeviri (farklı dillerden literatür çevirisi için)
- Anonymus, 2006e, <http://www.efloras.org> , Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO & Harvard University Herbaria, Cambridge, MA , dijital floralar veri tabanı
- Anonymus, 2006f, <http://www.tropicos.org/> Missouri Botanical Garden Web sayfası
- Anonymus, 2006g, <http://rbg-web2.rbge.org.uk/URC/> Royal Botanic Garden Edinburg, *Umbelliferae* Resource Center
- Anonymus, 2006h, <http://rbg-web2.rbge.org.uk/URC/bhutanumbels/>, Royal Botanic Garden Edinburg, Flora of Bhutan Project, *Umbelliferae* homepage
- Anonymus, 2006i, <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp> New York Botanical Garden-Index Herbariorum
- Anonymus, 2007a, <http://www.botanicus.org/> Web-based encyclopedia of historic botanical literature from the Missouri Botanical Garden Library
- Anonymus, 2007b, <http://www.herbarium.rdg.ac.uk/> The University of Reading herbarium
- Anonymus, 2007c, [http://www.herbarium.rdg.ac.uk/moroccan\\_plants/moroccan%20plants/base.asp](http://www.herbarium.rdg.ac.uk/moroccan_plants/moroccan%20plants/base.asp) The University of Reading Moroccan Plants database
- Anonymus, 2007d, <http://coldb.mnhn.fr/> Paris Herbariyumu (P)
- Anonymus, 2007e, <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/collections/search/results.jsp?mode=collections&department=32> British Museum (BM) herbariyumu kataloğu
- Anonymus, 2007f, <http://ww2.bgbm.fu-berlin.de/herbarium/default.cfm> Berlin Herbariyumu (Herbarium Berolinense)
- Anonymus, 2007g, <http://www.floradecanarias.com/> Flora Vascular de Canarias
- Anonymus, 2007h, <http://bobas.ib-pan.krakow.pl/> Polish Botanical Society
- Anonymus, 2007i, <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php> Geneve (G) Herbariyumu Afrika Bitkileri Veri Tabanı
- Anonymus, 2008a, <http://www.archive.org> Biodiversity Heritage Library
- Anonymus, 2008b, <http://www2.dijon.inra.fr/flore-france/index.htm> Index Synonymique de la Flora de France
- Anonymus, 2008c, <http://www.babylon.com/define/112/Latin-Dictionary.html> Babylon Latince çeviri
- Anonymus, 2008d, <http://www.tranexp.com:2000/Translate/result.shtml> İterTran Çeviri
- Anonymus, 2008e, <http://www.zuerich-herbarien.uzh.ch> Zürih Herbariyumu
- Anonymus, 2008f, <http://foj.c.u-tokyo.ac.jp/gbif/foj/> Flora of Japan Digital Database
- Anonymus, 2008g, <http://linnaeus.nrm.se/botany/fbo/welcome.html.en> Linnean Herbarium at the Swedish Natural History Museum (S-LINN)
- Anonymus, 2008h, <http://www.linnean.org/> Linnean Society of London (LINN)
- Anonymus, 2008i, <http://tai2.ntu.edu.tw/fotdv/fotmain.htm>, Herbarium of National Taiwan University, Database of Flora of Taiwan
- Anonymus, 2008i, <http://www.anbg.gov.au/abrs/abif/flora/stddisplay.xsql?pnid=5718>, Flora of Australia online Data derived from *Flora of Australia* Volume 49 (1994)
- Anonymus, 2008j , <http://ww.books.google.com>, google kitap arama motoru
- Anonymus, 2008k, [www.tubitak.gov.tr/tubives/](http://www.tubitak.gov.tr/tubives/) Türkiye Bitkileri veri servisi

## TEŞEKKÜR

Çalışma konumun belirlenmesi aşamasında ve çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen; danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ekrem Aktoklu'ya ve tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Hayrettin Ocakverdi ile Sayın Prof. Dr. Bayram Yıldız'a teşekkürü bir borç bilirim.

Fitokimyasal analizler konusundaki içten yardımlarından ve konukseverliklerinden dolayı Fransa-Lille Üniversitesi Farmakognozi Bölümü elemanları, Prof. Dr. Sevser Şahpaz, Prof. Dr. François Bailleul, Dr. Vincent Roumy, Dr. Thierry Hennebelle ve Racha Khatib ile aynı üniversitenin LC-MS laboratuvarı sorumlusu Dr. Mostafa Kouach'a teşekkürü bir borç bilirim.

Doktoram süresince Yurt İçi Doktora Bursu ile beni maddi olarak destekleyen TÜBİTAK-BİDEB'e ve doktora projesi desteklerinden ötürü MKÜ-BAP'a teşekkür ederim.

Cinse ait, dünyanın farklı bölgelerinden çok sayıda örneği ve tip örnekleri incelememe olanak sağlayarak çalışmamın bilimsel kalitesinin artmasına katkısı olan, kısaltmalar dizininde listelenmiş yurt içi ve yurt dışı bütün herbaryumların sorumlularına

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi doktoram süresince de bilgelikleri ve iyimserlikleri ile yanımda olan, gerektiğinde arazilerime de katılan annem ve babam Hadiye ve Aziz Büyükaşık'a; fedakarlıkları ile bu yorucu süreçte yaşantımı kolaylaştıran hocam ve babam Fevzi Güzel ile annem Hüsniye Güzel'e; yoğun iş tempolarına rağmen vakit ayırarak buldukları iller civarındaki arazi çalışmalarına katılan abim Müh. Mehmet Büyükaşık'a ve amcam Dr. Ali Büyükaşık'a, manevi destekleri ile bana güç veren kardeşim Yasemin Büyükaşık'a abim Doç. Dr. Yahya Büyükaşık'a ve yengelerim Naciye Büyükaşık ile Fatma Büyükaşık'a.

Arazi çalışmalarımın çoğuna araç temin ederek bizzat katılan Rıdvan Baklacı amcama.

Bilgisayar konularındaki teknik destekleri ve şevk verici çalışma ortamları ile özellikle yazım aşamasını büyük ölçüde kolaylaştıran Verim Yazılım elemanları Levent Kırkyaşaroğlu ve Bestami Kuru'ya

Yoğun iş temposuna rağmen büyük bir özveriyle arazi çalışmalarına katılan, sabrı ve hoşgörüsü ile bana güç veren eşim Volkan Güzel'e  
Teşekkür ederim.

## ÖZGEÇMİŞ

**Doğum tarihi ve yeri:** 18-10-1975 Gümüşgöze Köyü/Antakya-Hatay

**İlköğretim:** 1981-1986 - Gümüşgöze Köyü İlköğretim Okulu

1986-1989 - Harbiye Lisesi ortaokul kısmı

**Orta Öğretim:** 1989-1992 -Harbiye Lisesi. 9,31 ortalamayla, birincilikle mezun oldu.

**Yüksek Öğretim (Lisans):** 1992 yılında O.D.T.Ü Fen Ed. Fak. Fizik bölümünü kazandı. Hazırlık sınıfını başarıyla bitirdi. 1994 yılında kendi isteğiyle okulla ilişkisini kesti.

1995 yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü kazandı. Haziran 1999'da 86,66 ortalamayla bölüm birincisi olarak mezun oldu.

**Yüksek Lisans:** Ekim-1999 tarihinde Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalında başladığı Yüksek Lisans çalışmasını Ekim-2002 tarihinde "Hatay'ın Bir Yıllık *Onobrychis* Miller (*Fabaceae*) Türlerinin Morfolojik, Anatomik Özellikleri Ve Kromozom Sayıları Bakımından Araştırılması" adlı tez ile tamamladı.

**Doktora:** 28-01-2004 tarihinde başlamıştır.

Ocak-2000'den beri Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Evlidir. Yabancı dili İngilizce'dir.