

**THALICTRUM ORIENTALE BOISS.
ALKALOİTLERİ**

Uzm. Kim. F.ZERRİN ERDEMGİL

79960

Anadolu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği
Uyarınca Farmakognози Anabilim
Dalında DOKTORA TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Prof.Dr. K.Hüsnü Can Başer

ŞUBAT 1999

ESKİŞEHİR

79960

**İBİC, TÜRKİYE ÖZEL İYİ HAYAT KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

F.Zerrin ERDEMGİL' in Doktora tezi olarak hazırladığı “ *Thalictrum orientale* Boiss. Alkaloitleri ” başlıklı bu çalışma jürimizce Lisansüstü Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

10.03.1999

Üye : Prof.Dr.K.Hüsnü Can BAŞER

Üye : Prof.Dr.Bilge ŞENER

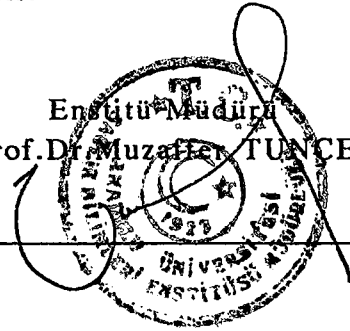
Üye : Prof.Dr.Ahmet BAŞARAN

Üye : Prof.Dr.Neşe KIRIMER

Üye : Yrd.Doç.Dr.Ayla ERTAN

Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitü' sü Yönetim Kurulu' nun 24.02.1999 gün ve 10/1 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü
Prof.Dr. Muzaffer TUNCEL



İÇİNDEKİLER

Sayfa

Tablolar Dizini	i
Şekiller Dizini	ii
Tezde Kullanılan Kısaltmalar.....	iv
Tezde Adı Geçen Alkaloitlerin İngilizce İsimleri.....	v
Özet.....	x
Abstract	xi
Teşekkür	xii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. KAYNAK BİLGİLERİ	3
2.1. Botanik Özellikler ve Yayılışı.....	3
<i>Thalictrum L.</i>	3
<i>Thalictrum orientale</i>	4
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	5
<i>Thalictrum sultanabadense</i>	5
<i>Thalictrum foetidum</i>	6
<i>Thalictrum isopyroides</i>	6
<i>Thalictrum minus</i>	7
<i>Thalictrum minus var. minus</i>	7
<i>Thalictrum minus var. majus</i>	7
<i>Thalictrum minus var. microphyllum</i>	8
<i>Thalictrum lucidum</i>	8
<i>Thalictrum flavum</i>	8
<i>Thalictrum simplex</i>	9
2.2. Alkaloitler.....	11
2.2.1. Alkaloitlerin Tanımı ve Genel Özellikleri	11
2.2.2. Alkaloitlerin Bitkiler Aleminde Dağılımı	11
2.2.3. Alkaloitlerin Sınıflandırılması	13

İÇİNDEKİLER (devam)		Sayfa
2.2.4.	Alkaloitlerin Biyosentezi	14
2.2.5.	Alkaloitlerin Bitkilerdeki Rolü	15
2.3.	<i>Thalictrum</i> Alkaloitleri	15
2.3.1.	<i>Thalictrum</i> Türleri Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar.....	19
2.3.2.	Aporfin Alkaloitlerinin Spektroskopik Özellikleri	63
2.3.3.	Aporfin Alkaloitlerinin Biyosentezi	68
2.3.4.	Protoberberin Alkaloitlerinin Spektroskopik Özellikleri	70
2.3.5.	Protoberberin Alkaloitlerinin Biyosentezi	77
2.3.6.	Bisbenzilizokinolin Alkaloitlerinin Spektroskopik Özellikleri.....	79
2.3.7.	Bisbenzilizokinolin Alkaloitlerinin Biyosentezi	85
2.4.	<i>Thalictrum</i> Türlerinin Etnomedikal Kullanımı	87
2.5.	<i>Thalictrum</i> Alkaloitlerinin Farmakolojik Özellikleri.....	89
3.	GEREÇ VE YÖNTEMLER	91
3.1.	Deneysel Çalışmalarda Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Maddeler, Reaktifler ve Aletler	91
3.1.1.	Bitkisel Materyal	91
3.1.2.	Kimyasal Maddeler ve Malzemeler.....	91
3.1.3.	Kimyasal Reaktifler	93
3.1.4.	Kullanılan Aletler ve Malzemeler.....	94
3.2.	Deneysel Çalışmalar	94
3.2.1.	Alkaloitlerin Ekstraksiyonu	94
3.2.1.1.	Toprak Altı Kısımlarının Ekstraksiyonu	94
3.2.1.2.	Toprak Üstü Kısımlarının Ekstraksiyonu	96
3.2.2.	Analitik Çalışmalar	100
3.2.2.1.	Analitik İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)	100
3.2.2.2.	Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi (PİTK)	100

İÇİNDEKİLER (devam) **Sayfa**

3.2.2.3.	Kolon Kromatografisi (KK)	101
3.2.2.4.	Spektroskopik Çalışmalar	101
3.2.2.5.	Ultraviyole Spektrofotometrisi (UV)	101
3.2.2.6.	Infrared Spektrofotometrisi (IR) ve (FT-IR)	101
3.2.2.7.	Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi (NMR)	102
3.2.2.8.	Kütle Spektrometrisi (MS) ve (FAB-MS).....	102
3.3.	Optik Çevirme	102
3.4.	Erime Noktası	102
3.5.	Kristalizasyon	102
4.	DENEYSEL BULGULAR	103
4.1.	Alkaloitlerin Ekstraksiyonu	103
4.1.1.	Toprak Altı Kısımlarının Ekstraksiyonu	103
4.1.2.	Toprak Üstü Kısımlarının Ekstraksiyonu	104
4.2.	Analitik Çalışmaların Sonuçları	104
4.2.1.	Analitik İnce Tabaka Kromatografisi	104
4.2.2.	Bitkinin Toprak Altı Kısımından Elde Edilen Ekstrenin Kolon Kromatografisi ile Ayrılması	106
4.2.2.1.	Kloroformda Çözünen Bazların Kolon Kromatografisi ile Ayrılması	106
4.2.2.2.	Kloroformda Çözünen Non-fenolik Bazların Kolon Kromatografisi ile Ayrılması	109
4.2.2.3.	Eterde Çözünen Non-fenolik Alkaloitlerin Kolon Kromatografisi ile Ayrılması	110
4.2.2.4.	Fenolik Bazların Ayrılması	113
4.2.2.5.	Katerner Alkaloitlerin Ayrılması	114
4.2.2.6.	Bitkinin Toprak Altı Kısımlarından Ekstraksiyon Sonrası Elde Edilen Ara Fazlar ve Çökeltilerin Ayrılması	116
4.2.3.	Bitkinin Toprak Üstü Kısımlarından Ekstraksiyon Sonrası Elde Edilen Kloroformda Çözünen Bazların Ayrılması	116

İÇİNDEKİLER (devam)	Sayfa
4.3. İzole Edilen Alkaloidlerin Yapı Tayini	117
Berberin (Alkaloid I)	118
Fangkinolin (Alkaloid II)	122
Fuzitin (Alkaloid III)	127
Alkaloid IV	132
Alkaloid V	134
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	137
6. KAYNAKLAR.....	140
ÖZGEÇMİŞ	



2.1.	<i>Thalictrum</i> Alkaloitlerinin Sınıflandırılması	16
2.2.	Türkiye’de Çalışılan <i>Thalictrum</i> Türlerinden İzole Edilen Alkaloitler	17
2.3.	<i>Thalictrum</i> Türleri Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar	19
2.4.	<i>Thalictrum</i> Türlerinde Bulunan Alkaloitlerin Formülleri	46
4.1.	Alkollü Ekstre Miktarı Üzerinden Fraksiyonların Yüzde Verimleri	103
4.2.	Toprak Üstü Kısımlarından Elde Edilen Fraksiyonların Kuru Materyal Üzerinden Yüzde Verimi	104
4.3.	Berberin’in ¹ H-NMR Spektral Değerleri.....	118
4.4.	Fangkinolin’in ¹ H-NMR Spektral Değerleri.....	122
4.5.	Fuzitin’in ¹ H-NMR Spektral Değerleri.....	127
4.6.	¹ H-NMR Spektrumuna Ait Değerlerin Karşılaştırılması.....	129
4.7.	Alkaloit IV’ün ¹ H-NMR Spektral Değerleri.....	132
4.8.	Alkaloit V’in ¹ H-NMR Spektral Değerleri.....	134

2.1.	<i>Thalictrum orientale</i> Boiss.'in Türkiye'deki Yayılışı	10
2.2.	Alkaloitlerin Genel Yapıları	12
2.3.	Alkaloitlerin Genel Biyosentez Reaksiyonları	13
2.4.	Aminoasitlerin ve Ana Heterosiklik Halkaların Biyosentetik Kaynağı	14
2.5.	Aporfin Alkaloitlerinin Genel Yapısı	63
2.6.	Aporfin Alkaloitlerinin Kütle Spektrumu. Fragmantasyonu	66
2.7.	Aporfin Alkaloitlerinin Doğada Oluşumu	68
2.8.	Aporfin Alkaloitlerinin Biyosentezi	69
2.9.	(L)-Tirozin'den (S)-Retikülin'e Kadar İzlenen Biyojenetik Yol	70
2.10.	Protoberberin Alkaloitlerinin Genel Yapısı	71
2.11.	Protoberberin Grubu Alkaloitler	72
2.12.	Protoberberin Alkaloitlerinin Kütle Spektrumu. Fragmantasyonu	75
2.13.	Protoberberin Alkaloitlerinin Biyosentezi	78
2.14.	Bisbenzilozokinolin Alkaloitlerinin Numaralandırılma Sistemi	79
2.15.	Bisbenzilozokinolin Alkaloitlerinin Altgrupları.....	81
2.16.	Monomerik Tetrahidrobenzilozokinolinlerin (R) ve (S) Konfigürasyonu	82
2.17.	Oksiakantin ve Berbamin Tipi Alkaloitlerin Karakteristik ¹ H-NMR Değerleri	86
2.18.	Bisbenzilozokinolin Alkaloitlerinin Biyosentezi	86
3.1.	<i>T. orientale</i> Boiss.'in Toprak Altı Kısımlarının Ekstraksiyon Şeması	98
3.2.	<i>T. orientale</i> Boiss.'in Toprak Üstü Kısımlarının Ekstraksiyon Şeması	99

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)		Sayfa
4.1.	Berberin'in UV ve IR Spektrumları	120
4.2.	Berberin'in MS ve ¹ H-NMR Spektrumları	121
4.3.	Fangkinolin'in UV ve IR Spektrumları	125
4.4.	Fangkinolin'in MS ve ¹ H-NMR Spektrumları	126
4.5.	Fuzitin'in UV ve IR Spektrumları	130
4.6.	Fuzitin'in MS ve ¹ H-NMR Spektrumları	131
4.7.	Alkaloit IV'ün ve Alkaloit V'in FAB-MS Spektrumları	136



Tezde Kullanılan Kısaltmalar

- İTK : İnce Tabaka Kromatografisi
PİTK : Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi
UV : Ultraviyole (mor ötesi) Spektrofotometrisi
IR : Infraruj (kızıl ötesi) Spektrofotometrisi
FT-IR : Fourier Transform Kızıl Ötesi Spektrofotometrisi
MS : Mass (Kütle) Spektrometrisi
FAB-MS : Hızlı Atom Bombardımanı Kütle Spektrometrisi
NMR : Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi
NOE : Nükleer Overhauser Etkisi
s (Singlet) : Tek pik
d (Doublet) : Çift pik
dd (Doublet of doublet) : iki çift pik, çiftin çifti
J (Coupling constant) : Çiftleşme sabiti
om (Shoulder) : Omuz
As : Asetil
Bz : Benzil
Me : Metil
OMe : Metoksil
Ra : Ramnoz
CA : Chemical Abstracts
MAPA : Medicinal & Aromatic Plants Abstracts
NAPRALERT : Natural Products Alert Veri Tabanı

*Tez içinde alkaloitlerin formül numaraları parantez içinde ve koyu verilmiştir.

Tezde Adı Geçen Alkaloitlerin İngilizce İsimleri

Adiantifoline	Cassythine, N-methyl-
Adiantifoline, O-desmethyl-	Coclaurine
Adiantifoline, methoxy-	Coclaurine, N-methyl-
Aconitine	Columbamine
Acutifolidine	Coptisine
Alkaloid A	Corydaldine, N-methyl-
Alkaloid L	Corydine
Alkaloid VII B	Corypalline
Allocryptopine, α -	Corypalline, N-methyl-
Allocryptopine, β -	Corunnine
Argemonine	Cryptopine
Argemonine-N-oxide	Cultithalminine, (+)-
Argemonine, N-methyl-	Danguyelline
Armepavine	Danguyelline, (+)-N-methyl-
Aromoline	Delporphine
Baicalidine	Discretamine, dehydro-
Baicaline	Discretine, dehydro-
Baicaline, 7-oxo-	Domesticine
Berbamine	Elatrine
Berberine	Eschscholtzidine
Berberine, demethylene-	Eschscholtzidine, N-methyl-
Berberlogine	Eschscholtzidine, (-)-4-hydroxy-
Berberstiline	Faberidine
Berberrubine	Faberonine
Berlambine	Fangchinoline
Bisnorargemonine	Fauridine
Bisnortalfenine	Faurine
Bisocobotrine	Fauripavine
Bursanine	Fauritaline
Cabudine	Fauritaline, 3-methoxy-
Canadine, L-	Fetidine
Canadine, N-methyl-	Fuzitine
Cassyfiline, O-methyl-	Glaucine

Glaucine, dehydro-	Noradantifoline, (+)-N-2'-
Groenlandicine	Norargemonine, (-)-
Harmine	Norhernandezine, N'-
Hernandezine	Norcultithalmine, (-)-2'-
Hernandezine-N-oxide	Noroconovine
Homoaromoline	Noroxyacanthine, (+)-2'-
Huangshanine, (+)-	Noroxyhydrastine
Huangshanine, dehydro-	Northalibrine
Isoboldine	Northalibroline
Isoboldine, O-methyl-	Northalibrunine, 2'-
Isococlaurine	Northalicarpine
Isocorydine	Northalicmine
Isocorypalmine	Northalichthuberine
Isonorargemonine	Northaliphylline, (+)-2'-
Isoquinoline, 1,2-dihydro-6,7-	Northalmiculine, (-)-2'-
dimethylenedioxy-1-oxo-	Northalmine, (-)-2-
Isoquinoline, N-methyl-6,7-dimethoxy-	Obaberine
Isoquinoline, 1-oxo-2-methyl-6,7-	Obamegine
dimethoxy-1,2-dihydro-	Ocobitrine
Isoquinolone, 6,7-methylenedioxy-	Oconovine
Isothalidezine	Ocoteine
Isothalisopavine	Oxocoptisine, 8-
Isotetrandrine	Oxoglauicine
Istanbulamine, (+)-	Oxopurpureine
Izmirine	Oxothaliadine
Iznikine	Oxothalibrunimine
Jatrorrhizine	Oxyacanthine
Laudanidine	Oxyberberine
Laurotetanine, N-methyl-	Pallidine
Leucoxylophine, (-)-	Palmatine
Liriodenine	Pavinan, 2,3-methylenedioxy-4,8,9-
Longine	trimethoxy-
Magnoflorine	Pavinan, (-)-2,3,7,trimethoxy-8,9-
Nantenine	methylenedioxy-
Nantenine, N-methyl-	Pennsylvavine
Neothalibrine	Pennsylvavoline

Pennsylvanamine	Thalfetidine
Pennsylvanine	Thalfine
Platylerine	Thalfinine
Preocoteine	Thalflavidine
Preocoteine-N-oxide	Thalflavine
Pronuciferine	Thalfoetidine
Protopine	Thaliadanine
Protothalipine	Thaliadine
Przewaline	Thalibrine
Przewalskine	Thalibrine, O-methyl-
Przewalskinine	Thalibrunamine, O-methyl-
Przewalstidine	Thalibrunimine
Przewalstidinine	Thalibrunimine, O-methyl-
Przewalstine	Thalibrunine
Przewalstinine	Thalibulamine, (+)-
Reticuline	Thalidaldine, N-methyl-
Revolutinone	Thalidasine
Revolutopine	Thalidasine, N-desmethyl-
Rugosine	Thalidastine
Rugosinone	Thalidastine, deoxy-
Sinacutine	Thalidezine
Sparciflorine, N,O,O-trimethyl-	Thalidine, (-)-
Spiradine A	Thalidicine
Spirasine I	Thalidoxine
Spirasine II	Thalifabatine
Spirasine III	Thalifaberidine
Squarrosine	Thalifaberine
Takatonine	Thalifaberine, dehydro-
Talcamine	Thalifabinc
Thalactamine	Thalifaboramine
Thalbadensine	Thalifalandine
Thalbaicalidine	Thalifaramine, (+)-
Thalbaicaline	Thalifarapine
Thaldimerine	Thalifarazine
Thalfenine	Thalifaretine
Thalfenine, N-demethyl-	Thalifaricine, (+)-

Thalifaroline, (+)-	Thalicsimidine-N-oxide, (+)-
Thalifaroline	Thalicsimidine, dehydro-
Thalifasine	Thalicsimine
Thalifaurine	Thalicsine
Thalifendine	Thalictine
Thalifenderine	Thalictimine
Thalifoline	Thalictinine
Thalifortine	Thalictinine, dihydro-
Thaligine	Thalictisine
Thaligusine	Thalictrogamine
Thaligusine, N-methyl-	Thalictropine
Thaligusinon	Thalichuberine
Thaligusinon, N-methyl-	Thalichuberinc-N-oxide
Thaligosidine	Thalilutidine
Thaligosine	Thalilutine
Thaligosinine	Thalimicrinone
Thaligrisine, (+)-	Thalimonine, (-)-
Thalihazin	Thalimonine, 2-O-demethyl(-)-
Thalihazin-N-oxide	Thalimonine, 9-O-demethyl-
Thalicalpine	Thalipine
Thalicalpine, dehydro-	Thaliporfine
Thalicerberine	Thalirabine
Thalicerberine, O-methyl-	Thaliracebine
Thalicerberine, N-nor-O-methyl-	Thalirevoline
Thaliclavine	Thalirevolutine
Thalicmicrinone	Thalirugidine
Thalicmidine	Thalirugine
Thalicmidine-N-oxide	Thaliruginine
Thalicmine	Thalisamine
Thalicmine, dehydro-	Thalisopavine
Thalicmine, de-N-methyl-	Thalisopidine
Thalicminine	Thalisopine
Thalicopirine	Thalisopinone
Thalicsessine	Thalisopynine
Thalicsiline	Thalistiline
Thalicsimidine	Thalistiline, 5-O-demethyl-

Thalistine, N-desmethyl-
Thalistine
Thalivarmine
Thalcultrimine
Thalmclatidine
Thalmelatine
Thalmeline
Thalmethine
Thalmethine, O-methyl-
Thalmiculatimine, (+)-
Thalmiculimine, (-)-
Thalmiculine, (-)-
Thalmine
Thalmine, (-)-5-hydroxy-
Thalmine, O-methyl-
Thalmineline
Thalmirabine
Thalmirine
Thalpindione
Thalrugosamine
Thalrugosaminine
Thalrugosidine
Thalrugosidine, O-methyl-
Thalrugosidine, N-desmethyl-
Thalrugosine
Thalrugosinone
Thalsimidine
Thalsimine
Thalsivasine
Tembetarine
Tetrahydroprotoberberine, N-methyl-
Uskudaramine, (+)-
Veronamine
Xanthoplanine

ÖZET

T.orientale Boiss. bitkisinin Niğde:Ulukışla'dan toplanmış toprak altı ve toprak üstü kısımları ekstre edilmiş ve alkaloidleri yönünden ilk kez incelemeye tabi tutulmuştur.

Kromatografik yöntemlerle izole edilen ve saflaştırılan alkaloidlerden üçünün yapısı spektral yöntemlerle belirlenmiş olup iki katerner aporfin alkaloidinin yapısı miktar azlığı sebebiyle tam olarak aydınlatılamamıştır. Alkaloidlerin tümü toprak altı kısmında elde edilmiş olup, toprak üstü kısmından elde edilen alkaloidler miktarlarının azlığı sebebiyle incelenememiştir.

Bu çalışma sonunda, toprak altı kısmından elde edilen üç ana alkaloid fangkinolin (bisbenzilozokinolin), fuzitin (aporfin) ve berberin (protoberberin)'dir. Bunlardan ilk iki alkaloidin *Thalictrum* cinsindeki varlığı ilk kez rapor edilmiştir.

Anahtar kelimeler : *Thalictrum* , *Thalictrum orientale* , alkaloid, fangkinolin, fuzitin, berberin .

ABSTRACT

Alkaloids of underground and aerial parts of *Thalictrum orientale* Boiss. collected from Niğde: Ulukışla in Turkey were investigated for the first time.

Due to paucity of material, three alkaloids from the underground parts were characterized as fangchinoline (bisbenzylisoquinoline), fuzitine (aporphine) and berberine (protoberberine). Structure elucidation of two more aporphine alkaloids from the same part is under way.

This is the first report on the occurrence of fangchinoline and fuzitine in the genus *Thalictrum*.

Keywords: *Thalictrum*, *Thalictrum orientale*, alkaloid, fangchinoline, fuzitine, berberine.

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmalarında değerli bilgilerini ve önerilerini esirgemeyen Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi'nin olanaklarını sunan, beni bilim dünyasına kazandıran, yetiştiren Sayın Hocam, Danışmanım, Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dekanı Prof.Dr. K.Hüsnü Can Başer'e,

Deneyisel çalışmalarım esnasında tecrübelerinden sürekli yararlandığım ve büyük desteğini gördüğüm değerli hocam Prof.Dr.Neş'e Kırimer'e,

Doktora programı kapsamında aldığım bazı dersler sırasında değerli bilgilerinden yararlandığım Yrd.Doç. Dr. Muzaffer Öğütveren ve Yrd. Doç. Dr. Ayla Ertan'a,

Ortak çalışmalarımız sırasında; Özbekistan-Taşkent Bitki Maddeleri Kimyası Enstitüsü Müdürü Rahmetli Prof.Dr.Kh.Aripov'a, bilgi ve deneyimlerini cömertçe sunan Uzm.Kim.Mara Volfovna Telejenetskaya'ya,

Bu süre içerisinde yurtdışından kaynak ve standartların temininde sürekli yardımını gördüğüm Araştırma Görevlisi Müberra Koşar'a, TBAM'daki analizlerin yapılmasında emeği geçen Yrd.Doç.Dr.Mine Kürkçüoğlu, Yrd.Doç.Dr.Nilgün Öztürk, Yrd. Doç. Dr. Temel Özek, Araş.Gör Betül Demirci'ye ve tüm mesai arkadaşlarıma,

Bitkinin ve botanik özelliklerinin tayininde yardımcı olan Yrd.Doç.Dr.Ayla Kaya'ya, Rusça çevirilerin yapılmasında yardımcı olan Müveddet Vatansever'e,

Bu süre içerisinde yurtdışından kaynak temin eden ve ilgilerini esirgemeyen değerli dostlarıma, göstermiş oldukları sabır ve anlayıştan dolayı aileme,

Çalışmalarımın ilk gününden beri desteğini hissettiğim eşime ve o minicik yüreğiyle sırasında beni günlerce görmeme sabrını gösteren kızıma,

Sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Thalictrum cinsi, 120'den fazla türe sahip olup Ranunculaceae familyasının en geniş cinslerinden birini teşkil eder (1). *Thalictrum* Tourn. ex Linn. Yunan dilinde "thaliktron" (yeşil ot) adıyla bilinmektedir. Türkiye'de ise "çayır sedefi" olarak anılmaktadır (2, 3). *Thalictrum* türleri çok yıllık otsu ve genellikle rizomlu bitkilerdir. *Thalictrum*'a ait türler genellikle iklimsel olarak kuzeydoğu yarımkürenin orta kuşağında yer almaktadır. Ayrıca nemli çayırarda, akarsu kenarlarında, sulak yerlerde, hem sahil kenarında hem de karasal bölgelerin bataklıklarında bulunmaktadır (4). Ilıman ve tropikal bölgelerde ise 1200-3000 metre yükseklikteki yerlerde bile mevcuttur (5).

Thalictrum türleri üzerinde ilk kapsamlı taksonomik monograf Lecoyer tarafından yayınlanmıştır (6). Bu ilk monografda dünya üzerinde 69 türün varlığı saptanmış ve *Thalictrum* cinsi seksiyonlara ayrılarak sınıflandırılmıştır. 1886'da Trelease; daha sonra, Greane ve Boivin Kuzey ABD'de yetişen *Thalictrum* türlerini içeren monografılar yayınlamışlardır. Ayrıca Çin'de yetişen *Thalictrum* türlerini içeren monografılar da bulunmaktadır (7).

Türkiye'de ise *Thalictrum* türleri ile ilgili ilk bilgilere ulaşabilmek için Boissier'in "Flora Orientalis" adlı eserinden yararlanılmaktadır (8).

Ülkemizde *Thalictrum* türleri ile ilgili ilk farmakognozik çalışma 1975 yılında *Thalictrum lucidum* üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmayı; 1980 yılından itibaren *T. minus* var. *microphyllum*, *T. minus* var. *majus*, *T. minus* var. *minus*, *T. sultanabadense* ve *T. aquilegifolium*, *T. foetidum*, *T. isopyroides* ile ilgili olarak yapılan araştırmalar takip etmiştir (7, 9-27).

Bu çalışmaların bir devamı olarak Niğde-Ulukışla Horoz köyünden "Kaya otu" adıyla bilinen *Thalictrum orientale* Boiss. bitkisi toplanmıştır.

Üzerinde bugüne kadar herhangi bir çalışmanın yapılmamış *olduğu T. orientale* Boiss. bitkisinin toprak altı ve toprak üstünde bulunan alkaloidlerin ayrı ayrı incelenmesi çalışmamızın amacını oluşturmaktadır.

Thalictrum, alkaloid çalışmaları için önemli bir cinstir. O nedenle *T. orientale*'nin farmakognozik açıdan değerlendirilmesi ve böylelikle araştırmada diğer *Thalictrum* türleri ile ilgili olarak bugüne kadar yapılan çalışmalarla bir karşılaştırma yapılması imkanı doğmuştur.

Çalışmalarımızın bir kısmı Özbekistan'ın Taşkent şehrin'deki Özbekistan Bilimler Akademisine bağlı Bitki Maddeleri Kimyası Enstitüsü (ICPS)'nde gerçekleştirilmiştir.



2. KAYNAK BİLGİLERİ

2.1 Botanik Özellikler ve Yayılışı

Thalictrum cinsi, Ranales (Ranunculales) takımına dahil Ranunculaceae familyasında bulunur. *Thalictrum* L., 120 tür ile Ranunculaceae familyasının en geniş cinslerindedir (28,29).

Thalictrum L.

Çok yıllık otsu, genellikle rizomlu bitkiler. Yapraklar kılıflı, stipulat, ternat, bölümler pennat, bipennat veya ternat. Çiçekler panikula veya rasem. Periant tek sıralı, tepaller genelde erken düşücü. Stamenler çok sayıda. Meyva sapsız veya saplı bir grupta, damarlı , köşeli ya da kanatlı aken.

1. Periant kalıcı, stamenlerden çok daha uzun **1. orientale**
1. Periant dayanıksız, stamenlerden daha kısa
2. Akenler üç köşeli, uzun-saplı; filamentler uçlarda şişkin **2. aquilegifolium**
2. Akenler üç köşeli değil, \pm sapsız, filamentler şişkin değil
3. Akenler geriye doğru kıvrık, çiçek durumu basit rasem, pediseller nadiren braktelerin boyunu aşmakta **3. sultanabadense**
3. Akenler dik; çiçek durumu genellikle panikula; eğer rasem ise o zaman pediseller brakteleri çok aşmakta
4. Alttaki yaprakların en aşağıdaki iki bölümü, orta bölümdekinin büyüklüğünde, yaprak \pm deltoid
5. Bitki kuvvetli yapışkan-tüylü; stigma saçaklıdan dişliye kadar **4. foetidum**
5. Bitki tüysüz veya çok kısa puberulent ; stigma çok papilli
6. Bitki hemen hemen süpürge gibi, belirgin gri-yeşil; tüm yaprakların en yaprakların en son parçaları tam ya da loblu, 7 mm den fazla değil **5. isopyroides**

6. Bitki süpürge gibi değil, az gri-yeşil ya da değil; tüm yaprakların en son segmentleri dentat, genelde 7 mm den çok daha uzun **6. minus**
4. Alttaki yaprakların en aşağıdaki iki bölümü, orta bölümündekilerden daha kısa, yapraklar \pm oblong
7. Üstteki yapraklar çok dar, linear parçalı; çiçekler salkımların içine doğru toplanmış, çiçek durumu yoğun **7. lucidum**
7. Üstteki yapraklar daha geniş, segmentler obovat; çiçekler genelde salkımların içine toplanmış, çiçek durumu seyrekten daha seyreğe doğru
8. Orta yaprakların yaprakçıkları genişce obovat-kuneat, genelde en azından 10 mm genişlikte **8. flavum**
8. Orta yaprakların yaprakçıkları daha dar, darca obovat **9. simplex**

***T. orientale* Boiss.**

Dağınık, tüysüz bitkiler. Yapraklar biternat, uzun eğri saplı, yaprakçıklar eliptik-orbikular, ince, oldukça derin üç loblu, loblar krenat. Sepaller kalıcı, stamenlerden daha uzun, leylak renkli ya da nadiren beyaz renkli, 7-12 mm. Akenler dik, oblong-akuminat, damarlı, 5-6 mm.

Çiçeklenme Zamanı: Nisan-Temmuz

Yetiştirme Ortamı ve Rakımı: Kayalık yokuşlar ve çatlaklar, 600-1200 m.

Yayılışı: Toroslar, Anti-Toros ve Amanos: **B6** Seyhan: Saimbeyli, Himmetli, 600 m, **C4** Antalya: Ghibellis dağı, Alanya yakını, **C5** İçel: Gülek-Namrun Yaylası, 800-900 m, **C6** Seyhan: Dumanlı dağı, 700-1200 m.

Aşağıda belirtilen *T. orientale*'ye ait herbaryum örnekleri ise Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumunda saklanmaktadır.

B1 Balıkesir: Edremit, Kazdağı, Ayı deresi mevki, 550 m (ESSE 1266).

C3 Isparta: Eğridir, Yaka köyü, derin kalker vadisi (ESSE 1213).

C4 Antalya: Alanya, Mahmutlar-Hadim yolu, 1020 m (ESSE 11519).

C5 Niğde: Ulukışla, Horoz köyü, 800-1200 m (ESSE 11750).

C5 Niğde: Ulukışla, Horoz köyü, kayalıklar, 1000 m (ESSE 11111).

C5 Niğde: Ulukışla, Horoz köyü, 1000m (ESSE 11109).

C5 Adana: Gülek Boğazı, (ESSE 3129).

C5 Adana: Gülek Boğazı, dere kenarı, 880 m (ESSE 11113).

C5 Adana: Gülek boğazı, Kayalıklar, dere kenarı, 950 m (ESSE 3120).

***T. aquilegifolium* L.**

Tüysüz bitkiler, gövdeler 60 cm'e kadar. Yapraklar ternat, yaprakcıklar bipennat, stipellat, segmentler genellikle ternat, en son bölümler krenat loblu. Sepaller dayanıksız, yaklaşık 4 mm. Filamentler tepede şişkin. Akenler uzun-saplı, sarkık, üç köşeli, yaklaşık 7x3 mm.

Çiçeklenme Zamanı: Mayıs-Temmuz

Yetiştirme Ortamı ve Rakımı: Nemli kayalıklar, yaklaşık 500 m.

Yayılışı: Çanakkale bölgesi: **B1** Balıkesir: Kaz dağı, 500 m.

Euro-Sib. elementi.

***T. sultanabadense* Stapf**

Tüysüz bitki. Gövdeler 25 cm'e kadar. Yapraklar biternat, segmentler oblong-kuneat, derince üç parçalı, loblar genellikle dişli. Çiçek durumu brakteat rasem, pediseller nadiren brakteleri aşar. Filamentler şişkin değil. Akenler geriye doğru eğik, 7-10 mm, belirgin damarlı.

Yetiştirme Ortamı: Yamaçlar

Yayılışı: Yukarı Fırat: **B7** Erzincan, Kemaliye, Sandık: Bağıştaş, Derindere.

Ir.-Tur. elementi .

***T. foetidum* L.**

Yapışkan-tüylü, kötü kokulu, kısaca rizomlu bitkiler. Gövdelerin boyu 40 cm'e kadar. Yapraklar kabaca üç köşeli veya üçgene benzer, ternat, en alttaki iki bölüm orta bölümdekinin genişliğinde. En son segmentler oblong-orbikular, genellikle üç parçalı ve dişli. Stigma saçaklı-düzensiz dentat. Meyva sapı yayılmış, kıvrımlı. Akenler ovoid-düz, yaklaşık 8 gelişmiş belirgin damarlı, hemen hemen 3 mm.

Çiçeklenme Zamanı: Haziran-Temmuz

Yetiştirme Ortamı ve Rakımı: Yamaçlar ve çalılıklar, 1200-2100 m

Yayılışı: Kuzey Anadolu: A4 Zonguldak: Kel Tepe, Karabük, 1950 m, A5
Amasya: Ak dağ, 1800-1900 m, A7 Gümüşhane: Gümüşhane, 1200 m, A8 Rize:
Ortaköy-Çat, 2100 m.

Euro.-Sib. elementi.

***T. isopyroides* C. A. Mey.**

Hemen hemen süpürge görünümlü, çok gri-yeşil, tüysüz bitkiler. Yapraklar kabaca üç köşeli, iki yan bölüm orta bölümün genişliği kadar. En son segmentler eliptik, tam veya loblu, 7 mm den çok değil. Çiçek durumu rasem veya panikula, pedunkuller brakteleri çok aşmakta ve meyva içine uzanmakta, yay şeklinde yayılmakta. Stigma düzensiz kenarlı ok şeklinde. Akenler oblong-fusiform, belirgin damarlı, 5-6 mm.

Çiçeklenme Zamanı: Mayıs

Yetiştirme Ortamı ve Rakımı: Kayalık kenarları, 1100-1800 m.

Yayılışı: Doğu Anadolu: A7 Gümüşhane: Gümüşhane, 1300 m, B4 Ankara:
Çankaya, B6 Sivas: Gürün-Pınarbaşı, 1800 m, Maraş: Elbistan, 1100 m, B7
Erzincan: Kemaliye, C5 Seyhan: Pozantı-Bürücek, C6 Malatya: Ermenek
(Doğanşehir- Pazarcık), 1200 m, C8 Mardin: Terek :

Ir.Tur. bölgesi.

T. minus L.

Genellikle tüysüz bitkiler, yeşil veya hafifçe grimsi-yeşil. Gövdeler dik, 100 cm'e kadar. Yaprakların dış hatları \pm kabaca triangular, iki yan bölüm hemen hemen orta bölümün genişliği kadar. En son segmentler çok değişken. Çiçek durumu yoğun-seyrek panikula. Stigma saçaklı değil. Akenler iç şeklinde, damarlı, basık değil.

Kompleks türler birçok subordinat taksalara ayrılmıştır. Bunları ayırt etmek zor olduğu halde, Türkiye'de bulunan üç taksonu kolayca tanımak mümkündür.

1. En son yaprak segmentlerinin en büyüğü 9 mm den daha az; bitkiler genellikle dik, sert **var. *microphyllum***
1. En son yaprak segmentlerinin en büyüğü 9 mm den daha fazla; bitki genelde sert değil
2. Çiçek durumu seyrek, en alt dallar yaklaşık olarak gövdenin ortasından yükselir **var. *majus***
2. Çiçek durumu sık, en alt dallar gövdenin daha üst kısımlarından yükselir **var. *minus***

var. *minus*

Çiçeklenme Zamanı: Haziran-Temmuz

Yetiştirme Ortamı ve Rakımı: Nemli çayırlar, 1800-2200 m.

Yayılışı: Dağlık. **A6** Sivas: Zara-Şerefiye yaylası, 1550 m, **A8** Erzurum: Kop dağı, Aşkale- Bayburt, 2000 m, **A9** Kars: Sarıkamış, 2100 m, **B3** Bilecik: Bozüyük, **B6** Kayseri: Sarız-Pınarbaşı, 1600 m, **Maraş:** Göksun, Binboğa dağı, 2200 m, **C4** İçel: Gülnar-Ermenek, 1400 m.

var. *majus* (Crantz) Crepin

Çiçeklenme Zamanı: Haziran-Temmuz

Yetiştirme Ortamı ve Rakımı: Nemli çayırlar ve dar patikalar, 500-2600 m.

Yayılışı: Kuzey ve Doğu Anadolu. **A5** Amasya: Amasya, 500-600 m.,

Kastamonu: Tosya, **A7** Giresun: Tamdere yakını, 1600-1700 m, **Trabzon:**

Haldızan, 2600 m, A8 Rize: İkizdere-İspir, 2000 m, A9 Çoruh: Ardanuç- Kordevan dağı, 1450 m, B6 Sivas: Gürün-Pınarbaşı, 1800 m, B9 Bitlis: Hurmuz, Bitlis yakını, 1500 m.

var. microphyllum Boiss.

Çiçeklenme Zamanı: Mayıs-Temmuz

Yetiştirme Ortamı ve Rakımı: Çayır ve hendekler, 1400-2300 m.

Yayılışı: Dağınık. A7 Sivas: Suşehri-Refahiye, 1800 m, A9 Kars: Kısır dağı, 2300 m, B6 Sivas: Gürün, 1400 m, C5 Niğde: Bereketli, 1800m.

T. lucidum L.

Tüysüz bitkiler. Gövdeler dik, sert, 100 cm'ye kadar. Yapraklar \pm oblong, 2 yan bölüm orta bölümden daha kısa. En alttaki yaprakların en son segmentleri darca oblong, bunların daha yukarısındaki yapraklar çok dar, linear. Çiçek durumu yoğun, dallar dik, çiçekler demetler halinde kümeleşmiş. Akenler elipsoid, basık değil, 8-10 damarlı.

Çiçeklenme Zamanı: Haziran-Temmuz

Yetiştirme Ortamı ve Rakımı: Hendekler, bataklıklar, deniz seviyesi-1400 m.

Yayılışı: Dağınık. A1 (A) Çanakkale: Erenköy, A2 (E) İstanbul: Silivri, A3 Sakarya: Hendek-Düzce, Bolu: Abant G., 1400 m, A4 Ankara: Ankara'nın kuzeyi, A6 Samsun: Samsun, 5 m, B1 İzmir: İzmir, B6 Maraş: Göksu-Kapalak, Seyhan: Saimbeyli, 1400 m, C3 Konya: Beyşehir, 1100-1200 m, C5 Niğde: Niğde.

Euro-Sibirya Bölgesi.

T. flavum L.

Tüysüz ya da tüylü, uzun rizomlu bitkiler. Gövdeler dik, 100 cm'ye kadar. Yapraklar oblong, yan bölümler orta bölümlerden daha kısa. Ortada yaprakların en son segmentleri genişçe obovat-kuneat, tepede üç parça, 10 mm den daha geniş. Çiçek durumu seyrek-az seyrek. Akenler ovoid, damarlı.

Çiçeklenme Zamanı: Haziran-Temmuz

Yetiştirme Ortamı ve Rakımı: Gölgelekler, bataklıklar, deniz seviyesiden 1400 m'ye kadar

Yayılışı: A2(A) İstanbul: Aidişli, A3 Sakarya: Arifiye, 30 m, B1 İzmir: Subaşı, B6 Maraş: Mehmet Bey, 10 km, Göksun'un kuzeyi, 1300 m, B9 Van: Van-Hoşap, 1920 m, C5 Seyhan: Feke, Himmetli, 700-800 m.

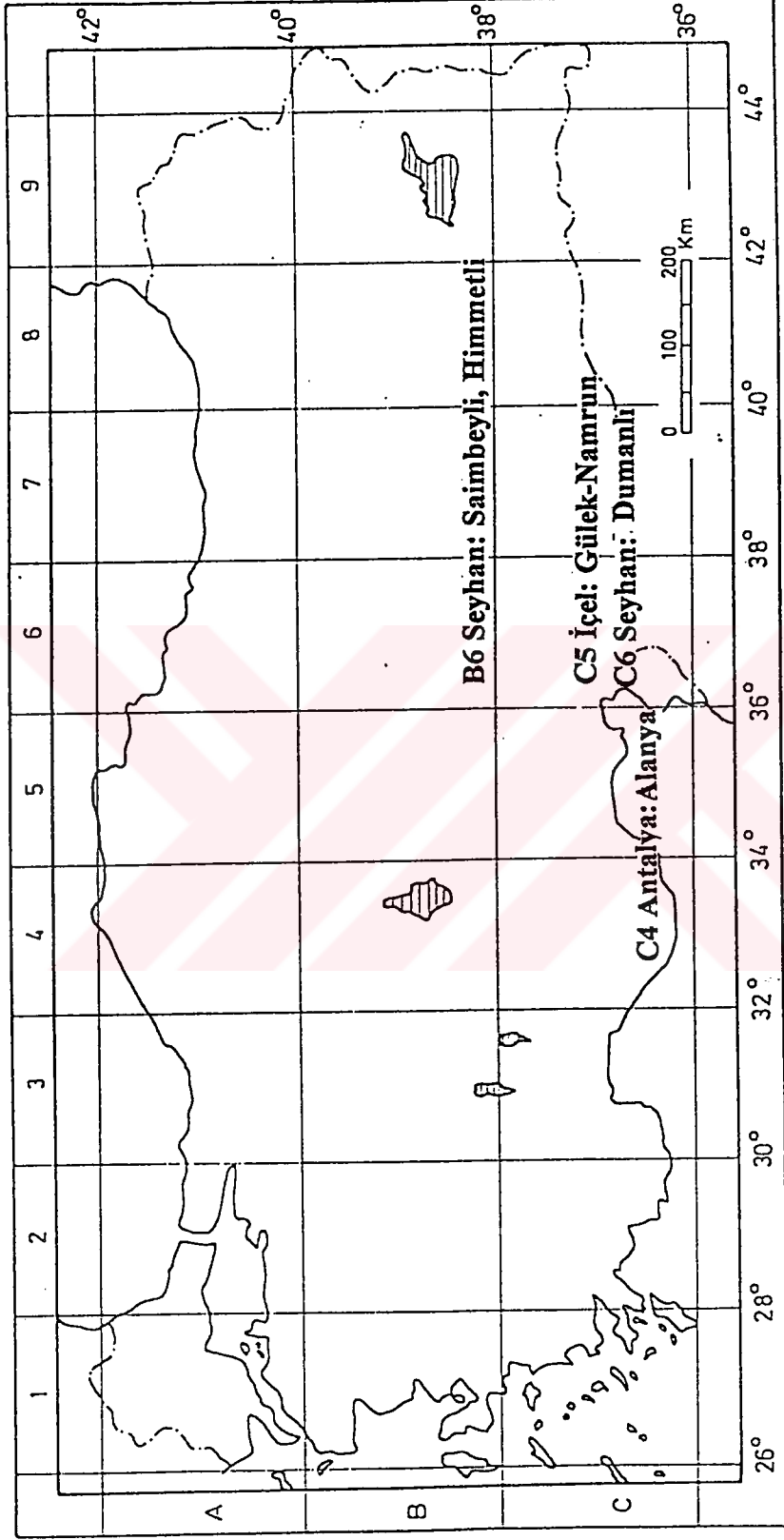
Euro-Sibirya Bölgesi.

***T. simplex* L.**

T. flavum'dan farklı olarak orta yaprakların yaprakçıkları daha dar, darca obovat.

Çiçeklenme Zamanı: Haziran

Yayılışı: A8 Gümüşhane: Bayburt, B6 Sivas: Sivas'ın 17 km kuzeyi (28,30).



Şekil 2.1. *Thalictrum orientale* Boiss'in Türkiye'deki Yayılışı



Thalicttrum orientale Boiss. (KAYA OTU)
C5 Niğde: Ulukışla, Horoz Köyü, 1000 m

2.2. ALKALOİTLER

2.2.1. Alkaloitlerin Tanımı ve Genel Özellikleri

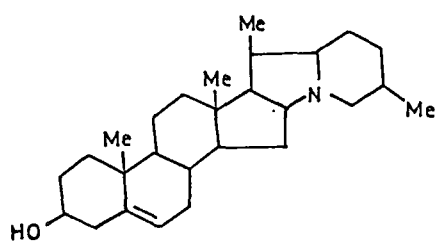
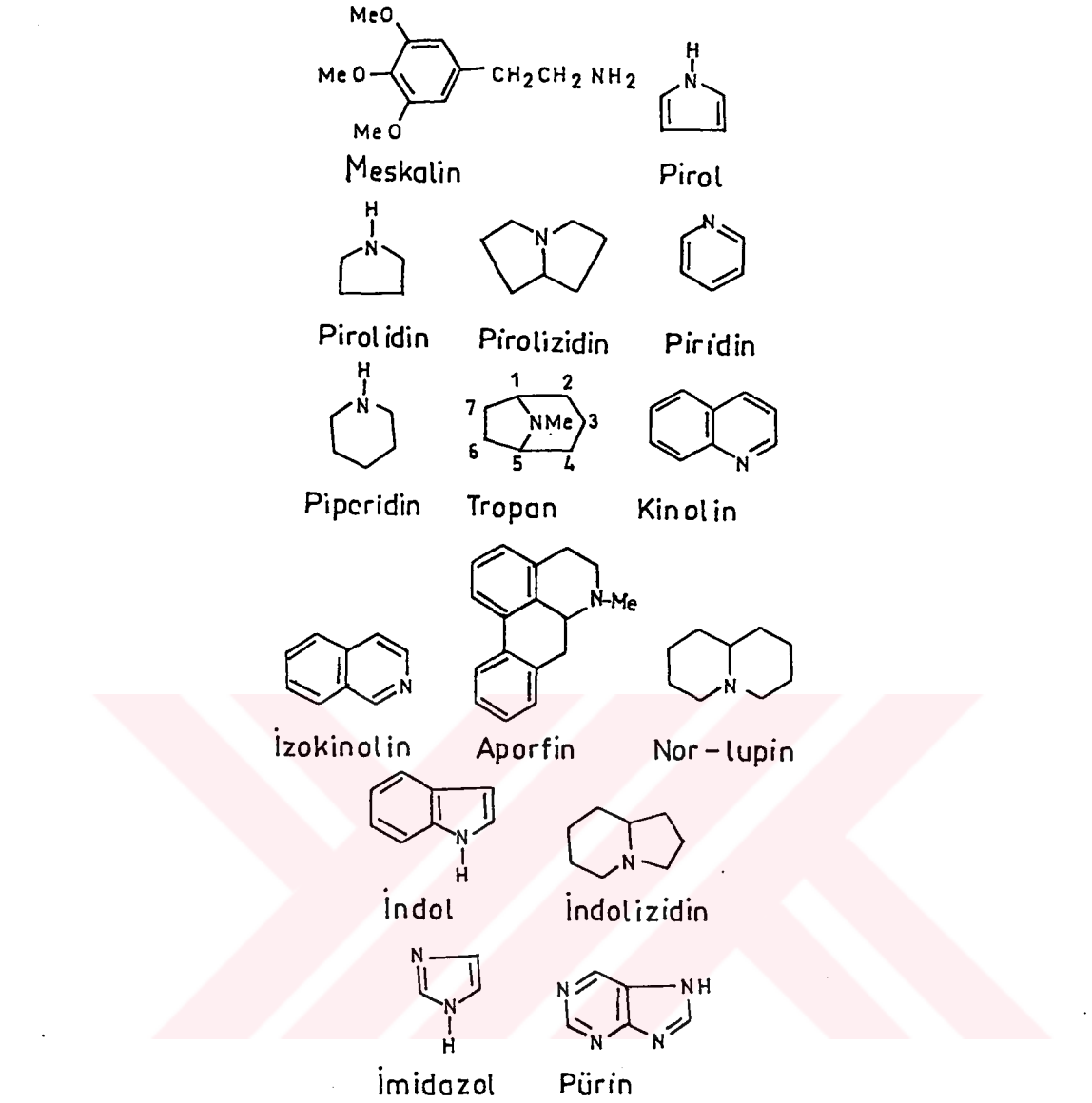
Doğal olarak oluşan kompleks aminlerle alkaloitler arasında kesin bir sınır olmadığından alkaloitlerin tanımlanması zordur. Günümüzde alkaloitler basit aminlerden başka, aminoasitlerden ve pirol, pirimidin, pürin tipi vs. N- heterosikliklerden türeyen, doğal bazik bileşikler olarak tanımlanmaktadır (31). Alkaloit kelimesi aslında “alkali” kelimesinden türemiştir. Alkaloit molekülünün yapısına, diğer fonksiyonel grupların varlığına ve yerleşimine bağlı olarak çok çeşitli baziklik derecelerine sahiptir (32). Alkaloitler heterosiklik halkada bir veya daha fazla sayıda azot atomu içerebilirler. Buna ilaveten karbon, hidrojen ve çoğu oksijen ihtiva ederler. Molekül ağırlıkları 100-900 arasında değişmektedir. Kokusuz, renksiz ve özellikle acı lezzettedirler. Optikçe aktif, genellikle kristalize ve toksik maddelerdir (33, 34). Tabii ki bunların da istisnaları vardır; örneğin kolşisin bazik karakterde olmayan amit yapısında bir alkaloittir. Berberin sarı renkte, sanguinarin ise bakır kırmızısı rengindedir (31).

Alkaloitler genelde stabildirler. Bu nedenle uzun süre saklanabilirler. Alkaloitler genellikle baz halinde yani serbest halde iken organik çözücülerde; tuz halindeyken ise polar çözücülerde çok çözünürler. Alkaloitlerin bitkisel materyalden ekstraksiyonunda bu özelliklerinden yararlanılır (33).

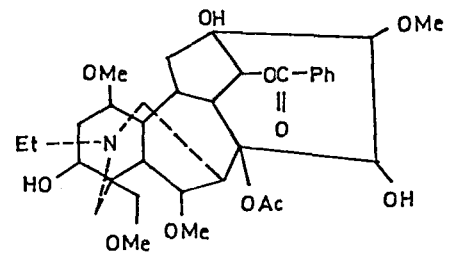
2.2.2. Alkaloitlerin Bitkiler Aleminde Dağılımı

Alkaloitlerin Angiospermiler içinde dağılımı düzenli değildir. Alkaloitler bitkiler aleminde yüksek bitkilerden mikroorganizmalara kadar dağılım gösterir (31).

Alkaloitler bitkide, tuzları (sitrat, maleat, tartarat, mekonat, izobütirat veya benzoatları) şeklinde veya tanenlerle birlikte bulunurlar. Mikrokimyasal teknikler alkaloitlerin daha çok periferik dokularda (kök veya gövdelerin dış kabuklarında veya



Solanidin (Steroit alkaloidi)



Akonitin (Diterpen alkaloidi)

Şekil 2.2. Alkaloidlerin Genel Yapıları

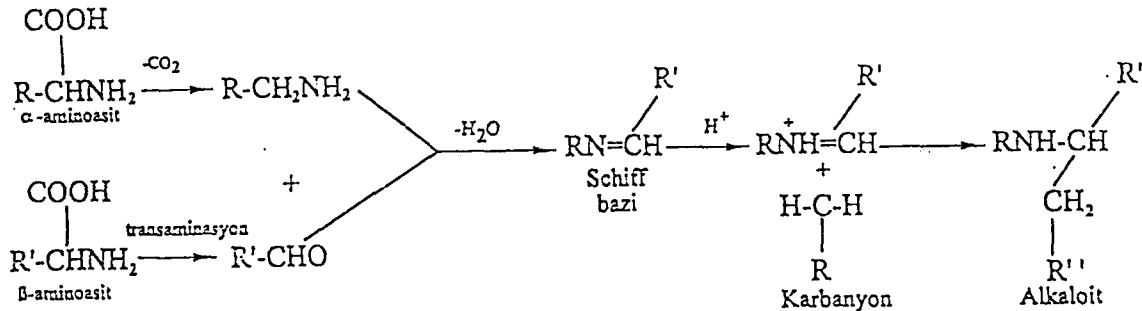
tohumun legümenlerinde) bulunduğunu göstermektedir. Alkaloitlerin çoğu bazik karakterde olup hücre vakuollerinde depolanırlar. Alkaloitler dikotiledonlarda yaygındır (33).

2.2.3. Alkaloitlerin Sınıflandırılması

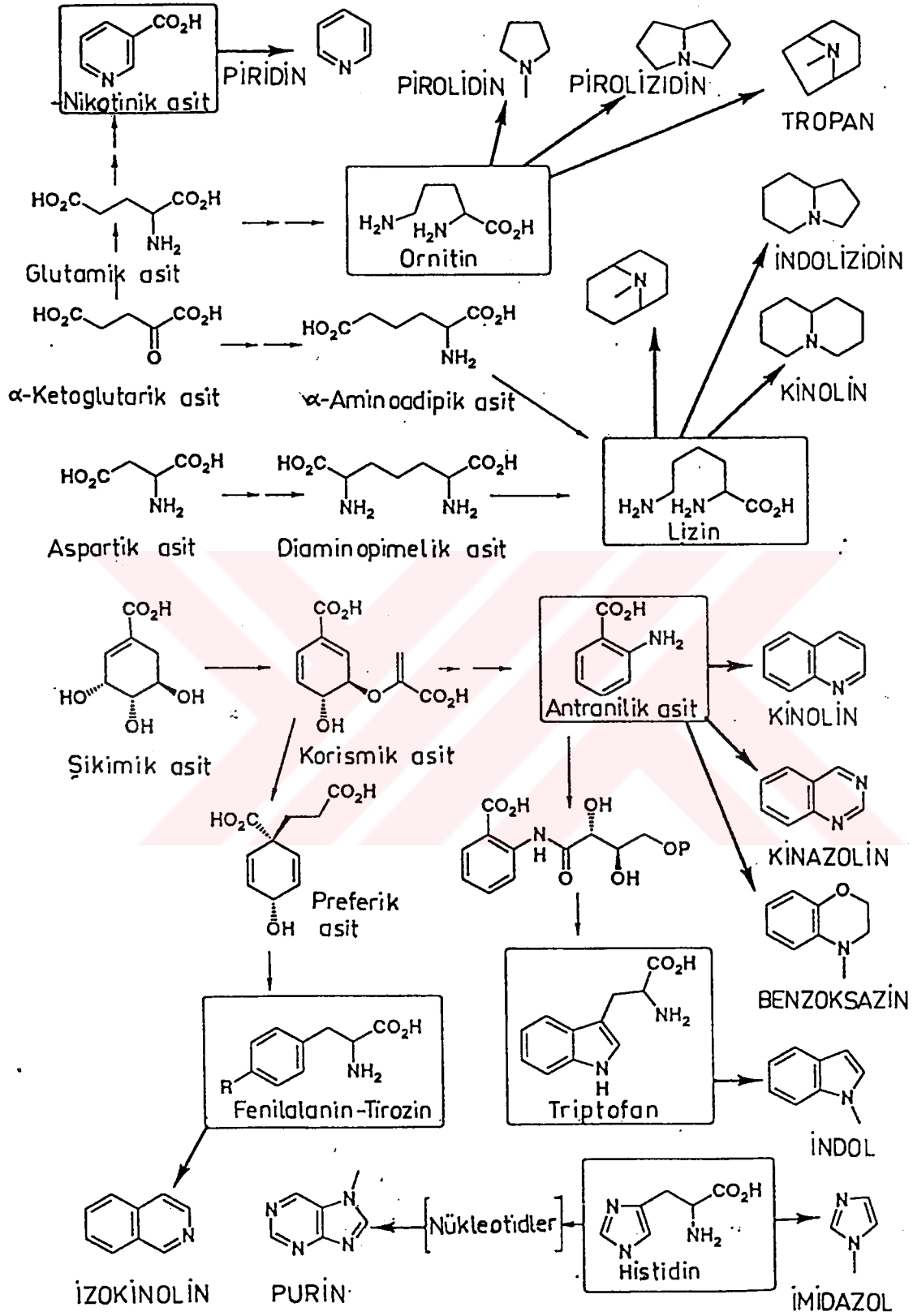
Alkaloitlerdeki azot atomu amino asitten kaynaklanmaktadır ve dekarboksilasyon sonucu karboksilik aside ait karbon kaybolmakla birlikte özel amino asit prekürsöründeki karbon iskeleti alkaloit yapısı içindeki bütünlüğünü korumaktadır. Oluşan amino asit prekürsörlerine bağlı olarak alkaloitler alt gruplara ayrılırlar. Bu da sınıflandırmaya ışık tutar (32). Bunların iskelet yapılarına ait formüller Şekil 2.2.'de gösterilmektedir (35).

2.2.4. Alkaloitlerin Biyosentezi

Tüm alkaloitlerin yapı taşlarını; aminoasitle kombine halde olan şikimik asit, poliketid veya mevalonik asit oluşturur. Amino asit komponenti alkaloitin karakterini belirtir ve sınıfını tayin eder. Örneğin: glisin, glutamik asit, ornitin, lizin, fenilalanin, tirozin, triptofan ve antranilik asit gibi çok az sayıda aminoasit alkaloitlerin biyosentezinde rol oynar (31). Çoğu alkaloitin biyosentezi bir seri hazır reaksiyon sonunda, uygun prekürsörün ve enzimlerin varlığına bağlı olarak gerçekleşir. Alkaloitlerin genel biyosentez reaksiyonları ile aminoasitlerin ve ana heterosiklik halkaların biyojenetik kaynağına ait bilgiler sırasıyla Şekil 2.3. ve Şekil 2.4.'de gösterilmektedir (33, 36).



Şekil 2.3. Alkaloitlerin Genel Biyosentez Reaksiyonları



Şekil 2.4. Aminoasitlerin ve Ana Heterosiklik Halkaların, Alkaloitlerin Biyosentetik Kaynağı

2.2.5. Alkaloitlerin Bitkilerdeki Rolü

Radyoaktif elementler kullanılarak yapılan deneyler alkaloitlerin bitkilerde ilk olarak köklerde meydana geldiğini ve bunlardan diğer organlara yayıldığını göstermiştir. Örneğin: Solanaceae familyası bitkilerinden alkaloit taşımayan bitki gövdeleri alkaloitce zengin köklere aşılandığında gövdelerde alkaloite rastlanmıştır.

Alkaloitlerin bitkilerdeki fonksiyonları için şu görüşler öne sürülmüştür:

- Metabolizma ürünleri veya metabolizma artıklarıdır.
- Protein sentezlerinde ara maddelerdir.
- Azot deposudurlar.
- Bitkiyi koruyucu
- Büyüme hormonlarına benzer özelliktedir.
- Metabolizma artıklarıdır (37).

2.3. *Thalictrum* Alkaloitleri

1948 yılında *Thalictrum* türlerinden ondan az alkaloit izole edilmişken 1970'lerde bu sayı 60'a ulaşmıştır. Bugün ise 80 *Thalictrum* türünden 290 alkaloitin izole edilmiş olduğu bilinmektedir (38-44).

Thalictrum alkaloitleri ile ilgili ilk derleme 1965 yılında yayınlanmıştır. Bu çalışmada *Thalictrum* alkaloitlerinin kimyasıyla ilgili ilk bilgiler derlenmiş ve 17 alkaloitle ilgili bilgiler verilmiştir. Aynı yazar 1976 yılında yayınladığı derlemede 43 alkaloitle ilgili özellikleri belirtmiştir (38).

Thalictrum alkaloitleri ile ilgili en yoğun çalışmalar Japonya'da (Tomita, Furuko, Tomimatsu), Amerika'da (Shamma, Doskotch, Kupchan, Beal, Schiff), Rusya'da (Yunusov), Bulgaristan'da (Mollov, Velcheva) ve Türkiye'de (Başer, Kırmıner, Ertan) yapılmıştır. *Thalictrum* cinsine ait bitkiler monomerik ve dimerik açıdan farklı yapıda

alkaloitler yönünden zengindir. *Thalictrum* alkaloitlerinin sınıflandırılması Tablo 2.1.'de verilmektedir (44).

Tablo 2.1. *Thalictrum* Alkaloitlerinin Sınıflandırılması

<u>Monomerik</u>	<u>Dimerik</u>
İzokinolin	Bisbenzilizokinolin
Benzilizokinolin	Aporfin-Benzilizokinolin
Protopin	Aporfin-Pavin
Protoberberin	
Fenantren	
Aporfin	
Oksiaporfin	
Pavin	
İzopavin	

Burada sadece araştırmamızda elde edilen maddelerin ana yapılarını oluşturan aporfin, bisbenzilizokinolin ve protoberberin alkaloitlerinin spektroskopik özelliklerinden ve biyosentezinden bahsedilecektir.

Türkiye'de çalışılan *Thalictrum* türlerinden izole edilen alkaloitler ise Tablo 2.2.'de belirtilmektedir (9, 11-27).

Tablo 2.2. Türkiye’de Çalışılan *Thalictrum* Türlerinden İzole Edilen Alkaloitler

T. Türü	Kullanılan Kısım	Alkaloitler	Kaynak
<i>T. aquilegifolium</i>	Kök, yaprak	izoboldin izokoridin magnoflorin	15
<i>T. foetidum</i>	Toprak altı, toprak üstü	argemonin berberin magnoflorin talidasin taligosinin taliktrogamin talipin talmelatin talrugosaminin	16, 25, 26
<i>T. isopyroides</i>	Toprak altı	N-demetil talfenin glausin magnoflorin N-metillaurotetanin	17
<i>T. lucidum</i>	Kök	berberin jatrorrizin magnoflorin palmatin	9
<i>T. minus</i> var. <i>majus</i>	Kök, toprak üstü	adiantifolin berberin magnoflorin O-metiltalikberin O-metiltalmetin obaberin oksiakantin taligosin talikberin talmelatidin	11, 27
<i>T. minus</i> var. <i>microphyllum</i>	Toprak altı	adiantifolin aromolin berberin bursanin* homoaromolin istanbulamin* iznikin* jatrorrizin magnoflorin O-metiltalikberin N-2'-noradiantifolin* obaberin	18-20, 22-24

T. Türü	Kullanılan Kısım	Alkaloitler	Kaynak
<i>T. minus</i> var. <i>microphyllum</i> (devam)		obamegin palmatin takatonin talaktamin taliadanin talifillin* taligusinon taligosin taligrisin* talikberin talimikrinon* talrugosin (taligin) talirugin talmelatidin talrugosinon 8-triklorometildihidroberberin üsküdaramin*	
<i>T. minus</i> var. <i>minus</i>	Yaprak, toprak altı	adiantifolin berberin magnoflorin (-)-N-metilkanadin O-metiltalikberin O-metiltalmetin nortalibrolin* talifillin taligusinon talikberin talivarmin* talmelatidin talmetin talminelin talsivasin*	12, 13, 21
<i>T. sultanabadense</i>	Kök, toprak üstü	berberin hernandezin magnoflorin talbadensin talifolin taliktin	14

* Yeni Alkaloitler

2.3.1. *Thalictrum* Türleri Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar

Bu bölümde Chemical Abstract (1907-1998), Medline (1966-1998), MAPA CD-Rom ve bültenleri ile NAPRALERT veritabanı taramalarından yararlanılarak *Thalictrum* türleri üzerinde yapılan fitokimyasal çalışmalar anlatılmıştır. Günümüze kadar *Thalictrum* türlerinden izole edilen alkaloidler Tablo 2.3.'de verilmiştir. Bu tabloda elde edilen alkaloidlerin adları ve formül numaraları, bu bileşikler taşıyan *Thalictrum* türleri, bitkinin kullanılan kısımları ve kaynaklar belirtilmiştir.

Tablo 2.3. *Thalictrum* Türleri Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar

Alkaloid, formül no.	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Adiantifolin (1)	<i>cultratum</i>	T	45, 46
	<i>honanense</i>	K	47
	<i>minus f. elatum</i>	K	41, 48
	<i>minus</i> var. <i>adiantifolium</i>	t, K, H, B	49-51
	<i>minus</i> var. <i>majus</i>	K	27
	<i>minus</i> var. <i>microphyllum</i>	t	18
	<i>minus</i> var. <i>minus</i>	K, R	13
	<i>omeiensis</i>	R	52*
	<i>minus</i> race B.	K	53-55
	Adiantifolin, O-Desmetil-(2)	<i>minus</i> race B	K
<i>minus</i> ssp. <i>majus</i>		K	48
<i>minus</i> var. <i>elatum</i>		K	48
Adiantifolin, Metoksi- (3)	<i>foetidum</i>	K	56
	<i>omeiensis</i>	R	52*
Akonitin***	<i>minus</i> var. <i>elatum</i>	F, t	57, 58
Akutifolidin (4)	<i>acutifolium</i>	B	59
Alkaloid A	<i>minus</i>	K	51
	var. <i>adiantifolium</i>		
Alkaloid L	<i>minus</i>	K	51
	var. <i>adiantifolium</i>		
Alkaloid VII B	<i>minus</i> race B	K	55
α -Allokriptopin (5)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	60
	<i>minus</i>	H	61
	<i>revolutum</i>	Fr, H	62
Allokriptopin (6) (β -Allokriptopin)	<i>Thalictrum</i>	B	63
	<i>amurense</i>	Ç	41, 64
	<i>contortum</i>	Ç	64
	<i>minus</i>	H	65, 66

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit, formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Allokriptopin (devam)	<i>revolutum</i>	B, F	62, 67, 68
	<i>simplex</i>	K	69-71
Argemonin (7) (N-Metilpavin)	<i>dasycarpum</i>	B	41
	<i>foetidum</i>	t, H	26, 64
	<i>minus</i>	H, K	64, 72, 73
	<i>revolutum</i>	Fr, H	62, 67, 74
	<i>rugosum</i>	B	34
	<i>simplex</i>	H	64, 75
	<i>strictum</i>	H, F, Se	76, 77
	<i>thunbergii</i> (<i>minus</i> var. <i>hypoleucum</i>)	B	34
Argemonin-N-oksit (8)	<i>foetidum</i>	H	78
Argemonin, N-Metil- (9)	<i>minus</i>	K, G H, B	73, 79
Arnepavin (10)	<i>revolutum</i>	F	68
Aromolin (11) (Talikrin)	<i>cultratum</i>	T	80
	<i>fortunei</i>	T	6, 81, 82
	<i>lucidum</i>	K	83
	<i>minus</i>	K, G, H	73
	<i>rugosum</i> (<i>glaucum</i>)	B	84
	<i>thunbergii</i> (<i>minus</i> var. <i>hypoleucum</i>)	B, K	41, 85-87
Baikalidin (12)	<i>baicalense</i>	H	88
Baikalın (13)	<i>baicalense</i>	G, H	88-90
Baikalın, 7-Okso- (14)	<i>baicalense</i>	D	89
Berbamin (15)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	60
	<i>cultratum</i>	K	91*
	<i>faberi</i>	K	91*
	<i>flavum</i>	K	91*
	<i>foetidum</i>	H	92
	<i>foetidum</i> var. <i>glabrescens</i>	K	91*
	<i>foliolosum</i>	K	91*
	<i>glandulosissimum</i>	K	91*
	<i>glandulosissimum</i> var. <i>chaotungense</i>	K	91*
	<i>pedunculatum</i>	B	41
	<i>ramosum</i>	K	91*
	<i>simplex</i>	K	91*

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit, formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Berbamin (devam)	<i>thunbergii</i> (<i>minus</i> var. <i>hypoleucum</i>)	K	85
Berberin (16)	<i>Thalictrum</i> türleri	B, Fr	34 93-95
	<i>alpinum</i>	K	34, 96
	<i>angustifolium</i>	H	97
	<i>aquilegifolium</i>	H	97
	<i>aquilegifolium</i> var. <i>japonica</i>	K	98*
	<i>baicalense</i>	G, K, H	88-90
	<i>baicalensis</i>	B	99
	<i>buschianum</i>	T, K	100
	<i>calabricum</i>	H	97
	<i>collinum</i>	H, K	100, 101
	<i>cultratum</i>	K, B	91*, 102
	<i>dasycarpum</i>	K	97
	<i>dasycarpum</i> var. <i>hypoglaucum</i>	K	103
	<i>delavayi</i>	B, K	104
	<i>dioicum</i>	T, K	105, 106
	<i>elegans</i>	H	107
	<i>faberi</i>	K	107
	<i>fendleri</i>	B, t	97, 108, 109
	<i>flavum</i>	H, K	91*, 97, 110-112
	<i>foetidum</i>	t, K, T, H Ç, D	25, 56, 61, 78, 100, 113,114
	<i>foliolosum</i>	K, B, R, T	115-117
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	118
	<i>glandulosissimum</i> var. <i>chaotungense</i>	K	91*
	<i>honanense</i>	K	47
	<i>javanicum</i>	G, K	5, 119
	<i>lankesteri</i>	H	120
<i>longipedunculatum</i>	K	121	
<i>longistylum</i>	K	122	
<i>lucidum</i>	K	9	

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Şadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloitidir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit, formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
berberin (devam)	<i>minus</i>	K, D, t,	64, 73,
		B, H/Ç	123-126
	<i>minus</i> subsp. <i>elatum</i>	H, K	127
	<i>minus</i> var. <i>adiantifolium</i>	K, H	50, 51, 128
	<i>minus</i> var. <i>elatum</i>	t, G, F	57, 58
	<i>minus</i> var. <i>majus</i>	H, t	27
	<i>minus</i> var. <i>microphyllum</i>	t	18
	<i>minus</i> var. <i>minus</i>	K, R, B	13, 129
	<i>minus</i> race B	K	53, 130
	<i>pedunculatum</i>	K	131
	<i>podocarpum</i>	K	132
	<i>polygamum</i>	K	133
	<i>purpurascens</i>	K	134
	<i>ramosum</i>	K	91*
	<i>revolutum</i>	K, F, H	68, 74, 135
	<i>rochebrunianum</i>	K	136
	<i>rhynhocarpum</i>	K	137
	<i>rugosum</i> (<i>glaucum</i>)	K, T	128, 138, 139
	<i>sachalinense</i>	K, R	140
	<i>sessile</i>	K	141
	<i>simplex</i>	K	71, 98*
	<i>strictum</i>	K, R	77
	<i>sultanabadense</i>	K	14
<i>thunbergii</i>	F, G	86, 98*	
<i>tuberiferum</i>	F, G, K	98*, 142	
Berberin, Demetilen- (17)	<i>javanicum</i>	G, K	5
Berberlonjin (18)	<i>longistylum</i>	K	143
Berberstilin (19)	<i>longistylum</i>	K	143
Berrubrin (20)	<i>dioicum</i>	T	105
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	144
	<i>polygamum</i>	K	133
Berlambin (21) (Oksiberberin)	<i>longistylum</i>	K	122
	<i>lucidum</i>	K	145
	<i>minus</i> race B.	K	53
	<i>podocarpum</i>	K	132

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit, formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
(-)-Bisnorargemonin (22) ((-)-Rotundin)	<i>dasycarpum</i>	K	146
Bisnortalfenin (23)	<i>polygamum</i>	B	147
Bisokobotrin (24)	<i>foetidum</i>	K	143
(+)-Bursanin (25)	<i>minus</i> var. <i>microphyllum</i>	K, R	20
(+)-Danguyellin (26)	<i>pedunculatum</i>	H	148
Danguyellin, (+)-N-Metil- (27)	<i>pedunculatum</i>	T	148
Delporfin (28)	<i>isopyroides</i>	K	149
	<i>minus</i> race C	K	150
Diskretamin, Dehidro- (29)	<i>foliolosum</i>	K	115
Diskretin, Dehidro- (30)	<i>fauriei</i>	T	151, 152
Domestisin (31)	<i>minus</i> var. <i>adiantifolium</i>	H	50
Elatrin****	<i>minus</i> var. <i>elatum</i>	H	153
Eşşoltzidin (32) ((-)-O-Metilkaryaşın)	<i>minus</i> var. <i>majus</i>	K	154
	<i>revolutum</i>	H, Fr	62, 67
Eşşoltzidin, N-Metil- (33)	<i>revolutum</i>	B	41
Eşşoltzidin,(-)-4- hidroksi (34)	<i>minus</i> ssp. <i>majus</i>	K	154
Faberidin (35)	<i>faberi</i>	K	41, 155
Faberonin (36)	<i>faberi</i>	K	41, 155
Fauridin (37)	<i>fauriei</i>	H	143
Faurin (38)	<i>fauriei</i>	H, T	143, 156
Fauripavin (39)	<i>fauriei</i>	K	143
Fauritalin (40)	<i>fauriei</i>	T	143
Fauritalin, 3-metoksi- (41)	<i>fauriei</i>	H	143
Fetidin (42)	<i>foetidum</i>	G, B, H, D, S Se, Fr	78, 113, 114 157-162
Glausin (43)	<i>baicalense</i>	G, B, H	41, 88, 89
	<i>collinum</i>	H	101
	<i>fendleri</i>	B	109
	<i>filamentosum</i>	B	64
	<i>flavum</i>	K, H	4, 111
	<i>foetidum</i>	K, H	78, 113, 114
	<i>hernandezii</i>	B	29
	<i>ichangense</i>	T	163

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloid, formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Glausin (devam)	<i>isopyroides</i>	K	17
	<i>longipedunculatum</i>	K, H	121
	<i>microgynum</i>	K	164
	<i>minus</i>	B, K	72, 73, 165, 166
	<i>minus</i> var. <i>adiantifolium</i>	H	50
	<i>sachalinense</i>	K, R	121
Glausin, Dehidro- (44)	<i>ichangense</i>	T, K	163, 167
Grönlandisin (45)	<i>glandulossismum</i>	K, R	118
Harmin (46)	<i>foetidum</i>	K, G,	113, 114
		Se, H	
Hernandezin (47) (Taliksimin)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	34, 60, 168-170
	<i>alpinum</i>	H	171
	<i>atriplex</i>	K	91*
	<i>delavayi</i>	K, T	104, 172
	<i>faberi</i>	K	91*
	<i>fendleri</i>	B, H, T	97, 109
	<i>flavum</i>	H, K, B	82, 110, 111
	<i>foetidum</i>	H	78
	<i>foliolosum</i>	K	91*
	<i>glandulossismum</i>	K, R	91*, 173-176
	<i>glandulosissimum</i> var. <i>chaotungense</i>	K	91*
	<i>hernandezii</i>	K	174
	<i>lankesteri</i>	H	120
	<i>minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	K	91*
	<i>podocarpum</i>	K	132
	<i>ramosum</i>	K	91*
	<i>rochebrunianum</i>	K	136
	<i>simplex</i>	K, H	71, 91*, 176 - 178
	<i>sultanabadense</i>	H, K, T	14, 179-181
	Hernandezin-N-Oksit (48)	<i>sultanabadense</i>	K, H
Homoaromolin (49) (Homotalikrin)	<i>lucidum</i>	K	145
	<i>minus</i> var. <i>microphyllum</i>	K	44
	<i>rugosum</i>	B	182
	<i>thunbergii</i>	B, K	85, 183
(+)-Huangşanın (50)	<i>faberi</i>	K, B	155, 184

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit, formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Huangşanın, Dehidro- (51)	<i>faberi</i>	K	155
(+)-İstanbulamin (52)	<i>minus</i> <i>var. microphyllum</i>	K, R	20, 44
İzmirin (53)	<i>glandulosissimum</i>	K	173
İznikin (54)	<i>minus</i> <i>var. microphyllum</i>	K, R	20
İzoboldin (55)	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>aquilegifolium</i>	K, Ç	15
	<i>collinum</i>	H	101
	<i>foetidum</i>	K, H	113, 114, 159
	<i>isopyroides</i>	K	149, 185*
	<i>minus</i> <i>var. adiantifolium</i>	H	50
	<i>minus</i> race B	K	150
	<i>minus</i> race C	K	150
İzoboldin,O-Metil- (56)	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>minus</i> <i>var. adiantifolium</i>	H	50
İzokinolin, 1-Okso-2-metil-6,7-dimetoksi-1,2-dihidro- (57)	<i>isopyroides</i>	K	186
İzokinolin.1.2-dihidro-6.7-metilendioksi-1-okso- (58)	<i>rugosum (glaucum)</i>	B	84
İzokinolin, N-Metil-6-7-dimetoksi- (59)	<i>alpinum</i>	K	96
İzokinolon.6.7-metilendioksi- (60)	<i>glaucum</i> <i>minus</i> <i>rugosum</i>	B B B	187 187 187
İzokoklaurin (61)	<i>minus</i>	H	188
İzokoridin (62)	<i>aquilegifolium</i> <i>delavayi</i> <i>fauriei</i> <i>pedunculatum</i> <i>urbaini</i>	K, H, Ç B, T B B, T B	15, 189 81, 172 143, 151 148, 190 41, 191
(-)-İzokoripalmin (63)	<i>dioicum</i>	T	105
İzonorargemonin (64)	<i>minus</i> ssp. <i>minus</i> <i>revolutum</i>	K K	154 74
İzotalidezin (65)	<i>Thalictrum</i> türleri <i>delavayi</i> <i>glandulosissimum</i> <i>podocarpum</i>	B K K K	60 104 173, 175 132
İzotalizopavin (66)	<i>minus</i>	H	192

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloiddir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
İzotetrandrin (67) (O-Metilberbamin)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	60, 150
	<i>foetidum</i>	H	92
	<i>minus</i> race C	K	150
Jatrorizin (68) (Jateorizin,neprotrin)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	60
	<i>alpinum</i>	K	34, 96
	<i>cultratum</i>	K	102
	<i>faberi</i>	K	91*
	<i>fendleri</i>	B, H	97, 108, 109
	<i>flavum</i>	K	91*
	<i>foliolosum</i>	K	91*, 115, 116
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	118
	<i>glandulosissimum</i> var. <i>chaotungense</i>	K	91*
	<i>hernandezii</i>	B	29
	<i>honanense</i>	K	47
	<i>javanicum</i>	K, G	5
	<i>lankesteri</i>	H	120
	<i>longistylum</i>	K	122
	<i>lucidum</i>	K	9, 145
	<i>minus</i>	K	72, 123
	<i>minus</i> var. <i>adiantifolium</i>	H	50
	<i>minus</i> var. <i>microphyllum</i>	t. B	18, 41, 44
	<i>minus</i> race B	K	130
	<i>minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	K	91*
<i>podocarpum</i>	K	132	
<i>revolutum</i>	K	135	
<i>rochebrunianum</i>	K	136	
<i>uchiyamai</i>	T	193	
Kabudin (69)	<i>isopyroides</i>	B	41, 194
L-Kanadin (70)	<i>minus</i>	H	66
Kanadin.N-Metil-(71)	<i>minus</i>	H	41, 150, 195
	<i>minus</i>	H	12
	var. <i>minus</i>		
Kasifilin.O-Metil- (72) (O-Metilkasitin,nor- talikmin, heksahidro- talikminin	<i>strictum</i>	F, H, K, R	41, 76, 77, 79, 196
Kasitin,N-Meti (73)	<i>isopryoides</i>	K	149, 185
Koklaurin (74)	<i>simplex</i>	B	177

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Koklaurin,N-Metil- (75)	<i>dioicum</i>	T	105
	<i>revolutum</i>	H, Fr	62, 74
Kolumbamin (76)	<i>Thalictrum</i> türleri	H	41
	<i>alpinum</i>	K, Se	29, 96
	<i>cultratum</i>	K	102
	<i>foliolosum</i>	K	115, 116, 197*
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	118
	<i>javanicum</i>	K, G	5
	<i>lankesteri</i>	H	120
	<i>longipedunculatum</i>	K	121
	<i>longistylum</i>	K	122
	<i>lucidum</i>	K	145
	<i>minus</i> var. <i>adiantifolium</i>	H	50
	<i>minus</i> race B	K	130
	<i>podocarpum</i>	K	132
	<i>revolutum</i>	K, H	74, 135
	<i>rugosum (glaucum)</i>	B	198
Koptisin (77)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	60
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	118
	<i>minus</i> subsp. <i>elatum</i>	H	127
Koridaldin, N-Metil- (78)	<i>fendleri</i>	T, B	199
	<i>minus</i> race B	K	130
	<i>minus</i> race C	K	150
Koridin (79)	<i>dioicum</i>	T	41, 105, 200
	<i>fauriei</i>	T,K	143, 151
Koripallin (80)	<i>dasycarpum</i>	K, B	146, 201
	<i>minus</i>	B	202
	<i>rugosum (glaucum)</i>	B, K	84, 201
	<i>uchiyamai</i>	K	41, 203
Koripallin,O-Metil- (N-Metilheliamin)(81)	<i>dioicum</i>	B, T	105, 201
	<i>polygamum</i>	B	201
Korunnin (82) (Korunin, glauvin)	<i>flavum</i>	H	4
	<i>foetidum</i>	K, H, Ç	78, 113, 114, 204
	<i>minus</i>	K, G, H	73
Kriptopin (83) (Talizopirin, kriptokavin)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	60
	<i>delavayi</i>	K	104
	<i>flavum</i>	K	112
	<i>foetidum</i>	B	205

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir literatürde formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Kriptopin (devam)	<i>glandulosissimum</i>	K, R	144, 173
	<i>isopyroides</i>	Se	206
Ksantoplanin (84)	<i>foliolosum</i>	K	115, 116
(+) -Kultitalminin (85)	<i>cultratum</i>	T	80
	<i>revolutum</i>	H	74
Laudanidin (86)	<i>dasycarpum</i>	K, B	34, 40, 146
	<i>foetidum</i>	H, B	159, 207, 208
	<i>minus race B</i>	K	150
Laurotetanin, N-Metil- (Lauroşoltzidin, rogersin) (87)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	149, 209
	<i>dioicum</i>	T, B	105, 210
	<i>hazarica</i>	T	211
	<i>isopyroides</i>	K	149, 185*
	<i>revolutum</i>	H, K	62, 74
Liriodenin (88)	<i>sessile</i>	H	212
Lonjin (89)	<i>longistylum</i>	K	143
(+) -Lökoksilonin (90)	<i>delavayi</i>	T	172
	<i>simplex</i>	H	213
Magnoflorin (91) (Korituberin, talikrin, eşholin)	<i>Thalictrum</i> türleri	Fr, B	34, 93-95, 214
	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>angustifolium</i>	H	97
	<i>aquilegifolium.</i>	K	15
	<i>aquilegifolium</i> var. <i>japonica</i>	K	98*
	<i>baicalense</i>	K	90
	<i>calabricum</i>	* B, H	41
	<i>collinum</i>	K, H	101
	<i>cultratum</i>	B	215
	<i>dasycarpum</i>	K	2, 216*
	<i>dasycarpum</i> var. <i>hypoglaucum</i>	K	103
	<i>delavayi</i>	B	215
	<i>dioicum</i>	K	217
	<i>elegans</i>	T	97
	<i>faberi</i>	K	91*
	<i>fauriei</i>	T	151, 152
	<i>fendleri</i>	B	108, 109
	<i>flavum</i>	B, K	41, 91*, 112
	<i>foetidum</i>	K, H, t, Ç	25, 61, 113, 114
	<i>foetidum</i> var. <i>glabrescens</i>	K	91*

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloitidir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Magnoflorin (devam)	<i>foliolosum</i>	K, t, T	115-117
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	91*, 118
	<i>glandulosissimum</i> var. <i>chaotungense</i>	K	91*
	<i>isopyroides</i>	K, H, B	41, 149, 218
	<i>javanicum</i>	K, G	5
	<i>longipedunculatum</i>	K	121
	<i>longistylum</i>	K	122
	<i>lucidum</i>	K	9
	<i>minus</i>	K, t	64, 72, 73, 123, 124, 219
	<i>minus</i> subsp. <i>elatum</i>	H	127
	<i>minus</i> var. <i>adiantifolium</i>	B, H, K	50, 51, 128
	<i>minus</i> var. <i>majus</i>	H, t	27
	<i>minus</i> var. <i>microphyllum</i>	t, B	18, 44
	<i>minus</i> var. <i>minus</i>	B, K, R	13, 129
	<i>minus</i> race B	K	53
	<i>petaloideum</i>	K	219
	<i>podocarpum</i>	K	132
	<i>polygamum</i>	K	133
	<i>ramosum</i>	K	91*
	<i>revolutum</i>	K	135
	<i>rochebrunianum</i>	K	136
	<i>rhynchocarpum</i>	K	137*
	<i>rugosum (glaucum)</i>	K	128, 138, 219, 220
	<i>sachalinense</i>	K, R	140
	<i>sessile</i>	B,K	141, 215
	<i>simplex</i>	K	71, 98*
	<i>squarrosum</i>	K	219
	<i>strictum</i>	F, Se, H	77
	<i>sultanabadense</i>	K, T	14
	<i>thalictroides</i>	B	221
	<i>thunbergii</i>	K, F, G, K	86, 91*, 222, 223
<i>thunbergii</i> var. <i>hypoleucum</i>	K	99*	
<i>tuberiferum</i>	T, K	98*, 224*	
Nantenin (92)	<i>minus</i> var. <i>adiantifolium</i>	H	50

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloid,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Nantenin, N-Metil- (93)	<i>polygamum</i>	B	79
	<i>sachalinense</i>	K,R	41, 140
Neotalibrin (94)	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>cultratum</i>	T	80
	<i>revolutum</i>	Fr	62, 68
	<i>rugosum (glaucum)</i>	B	84
(+)-N-2'-Noradiantifolin (95)	<i>minus</i> <i>var. microphyllum</i>	K, R, T	22
(-)-Norargemonin (96)	<i>dasyarpum</i>	K, B	40, 146
N'-Norhernandezin (97) (Talisamin)	<i>rochebrunianum</i>	B	24, 41
(-)-2'-Norkültitalmin (98)	<i>cultratum</i>	T	80
Norokonovin (99)	<i>pedunculatum</i>	B, T	148, 190, 225
(+)-2'-Noroksiakantin (100)	<i>cultratum</i>	T	80
Noroksihidrastinin (101)	<i>alpinum</i>	K, B	96, 187
	<i>foliolosum</i>	K	226
	<i>glaucum</i>	B	187
	<i>minus ssp. elatum</i>	K	150
	<i>minus</i> <i>var. adiantifolium</i>	B, K	51, 150, 227
	<i>rhynchocarpum</i>	K	137*
	<i>rugosum (glaucum)</i>	B	84
Nortalibrin (102)	<i>rochebrunianum</i>	B	228
Nortalibrolin (103)	<i>minus var. minus</i>	K, R	13
2'-Nortalibrinin (104) (N-2'-Nortalibrinin)	<i>rochebrunianum</i>	B	41, 229
(+)-2'-Nortalifillin (105)	<i>cultratum</i>	T	80
N-2'-Nortalikarpin (106)	<i>revolutum</i>	K	230
Nortalikmin (72)	Bk. Kasifilin,O-metil-		
Nortaliktuberin (107)	<i>simplex</i>	H	231
(-)-2'-Nortalmikulin (108)	<i>cultratum</i>	T	80
(-)-2-Nortalmin (109)	<i>cultratum</i>	T	232
Obaberin (110)	<i>lucidum</i>	K	145
	<i>minus var. elatum</i>	K	150
	<i>minus var. majus</i>	t	27
	<i>minus var. microphyllum</i>	K	44
	<i>minus race B</i>	K	233
	<i>minus race C</i>	K	150
	<i>rugosum (glaucum)</i>	B	84

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloitidir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

tablo 2.3. (devam)

Alkaloit, formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Obamegin (111)	<i>lucidum</i>	K	83, 145
	<i>minus var. microphyllum</i>	K	44, 234
	<i>rugosum (glaucum)</i>	K	138, 235
	<i>thunbergii</i> (<i>minus var. hypoleucum</i>)	K	83
Okobotrin (112)	<i>fauriei</i>	B,T	143, 151
Okonovin (113)	<i>fauriei</i>	T, B	143, 151, 152
	<i>pedunculatum</i>	B	148, 215
	<i>urbaini</i>	H	191, 236*
Oksiakantin (114)	<i>Thalictrum</i> türleri	K	60
	<i>cultratum</i>	T	80
	<i>lucidum</i>	K	83, 145
	<i>minus var. majus</i>	t	27
	<i>thunbergii</i>	K	83
Oksiberberin (115) (Berlambin)	<i>acutifolium</i>	K	59
	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>foetidum</i>	K	56
	<i>foliolosum</i>	K	226
	<i>javanicum</i>	K	119
	<i>longistylum</i>	K	122
	<i>lucidum</i>	K	145
	<i>minus race B</i>	B	53
	<i>omeiensis</i>	R	52
	<i>podocarpum</i>	K	132
	<i>rugosum (glaucum)</i>	B	84
Oksoglausin (116)	<i>baicalense</i>	G	89
	<i>foetidum</i>	K, G, Se, H	113, 114
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	144
8-Oksokoptisin (117)	<i>glandulosissimum</i>	B	205
Oksopurplein (118)	<i>microgynum</i>	K	164
Oksotaliadin (119)	<i>minus race C</i>	K	150
Oksotalibrunimin (120)	<i>rochebrunianum</i>	B, K	41, 68, 237*
Okotein (121) (Talikinin, N,O-dimetilkasifilin)	<i>delavayi</i>	T	172
	<i>fendleri</i>	B	109
	<i>isopyroides</i>	K	149, 206
	<i>hernandezii</i>	B	29
	<i>longipedunculatum</i>	K	121
	<i>minus</i>	H	73, 125, 150, 238, 239
	<i>simplex</i>	H, K	76, 77, 240
<i>strictum</i>	K, R, F, H, Se	76, 77, 196	

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Pallidin (122)	<i>dioicum</i>	K, T	105, 200, 217
	<i>faberi</i>	K, T	241
Palmatin (123)	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>cultratum</i>	K	102
	<i>faberi</i>	K	91*
	<i>flavum</i>	K	91*
	<i>foliolosum</i>	K, R	115-117
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	118
	<i>glandulosissimum</i> var. <i>chaotungense</i>	K	91*
	<i>javanicum</i>	K, G	5
	<i>lankesteri</i>	H	120
	<i>longistylum</i>	K	122
	<i>lucidum</i>	K	9, 145
	<i>minus</i>	K, H	61, 72
	<i>minus</i> var. <i>adiantifolium</i>	H	50
	<i>minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	K	91*
	<i>minus</i> var. <i>microphyllum</i>	t	18, 44
	<i>minus</i> race B	K	53
	<i>podocarpum</i>	K	132
	<i>polygamum</i>	B	133
	<i>ramosum</i>	K	91*
	<i>revolutum</i>	K	135
<i>simplex</i>	K	91*	
Pavinan, 2,3-Metilen-dioksi-4,8,9-trimetoksi- (124)	<i>strictum</i>	B	41
Pavinan, (-)-2.3.7-Trimetoksi-8,9-metilendioksi- (125)	<i>strictum</i>	B, Se, F	196, 242
Penisilpavin (126)	<i>fauriei</i>	B	151
	<i>polygamum</i>	B	243
Penisilpavolin (127)	<i>fauriei</i>	B	151
	<i>polygamum</i>	B	243
Penisilvanamin (128)	<i>polygamum</i>	T	244
Penisilvanin (129)	<i>dioicum</i>	T	105
	<i>polygamum</i>	B, T	243, 244
	<i>revolutum</i>	H, K	74, 135
Platiserin (130)	<i>polygamum</i>	B	243
	<i>revolutum</i>	H, Fr	62, 74

B: Belirtilmemiş. Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloitidir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Preokotein (131)	<i>fendleri</i>	B, H	109, 245
	<i>isopyroides</i>	K	149
	<i>minus</i>	K	246
	<i>simplex</i>	H	247
	<i>strictum</i>	K, R	77
Preokotein-N-oksit (132)	<i>simplex</i>	H	247
Pronusiferin (133)	<i>pedunculatum</i>	B	225
Protopin (134)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	40, 60
	<i>atriplex</i>	K	91*
	<i>faberi</i>	K	91*
	<i>flavum</i>	K	91*
	<i>foetidum</i>	T	78
	<i>foliolosum</i>	K	91*
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	91*, 144, 173
	<i>minus var. hypoleucum</i>	K	91*
	<i>ramosum</i>	K	91*
	<i>rugosum (glaucum)</i>	K	84
Prototalipin (135)	<i>rugosum (glaucum)</i>	K	198
	<i>uchiyamai</i>	T	193
Przewalin (136)	<i>przewalskii</i>	K	248
Przewalskin (137)	<i>przewalskii</i>	K	248
Przewalskinin (138)	<i>przewalskii</i>	K	248
Przewalstidin (139)	<i>przewalskii</i>	K	248
Przewalstidinin (140)	<i>przewalskii</i>	K	248
Przewalstin (141)	<i>przewalskii</i>	K	248
Przewalstinin (142)	<i>przewalskii</i>	K	248
Retikülin (143)	<i>cultratum</i>	T	46
	<i>foliolosum</i>	R	117
	<i>pedunculatum</i>	T	148
	<i>minus race B</i>	K	55
	<i>revolutum</i>	H	74
Revolutinon (144)	<i>cultratum</i>	T	46
	<i>revolutum</i>	B, Fr	187
Revolutopin (145)	<i>revolutum</i>	H	74, 249
Rugosin (146)	<i>rugosum (glaucum)</i>	K	250
Rugosinon (147)	<i>foliolosum</i>	K	115, 116
	<i>javanicum</i>	K	119
	<i>rugosum (glaucum)</i>	B, K	41, 84
Sinakutin (148)	<i>foetidum</i>	K	143
Sparsiflorin, N,O,O-tri- metil- (1,2,10-Trimetoksi aporfin) (149)	<i>foliolosum</i>	B, R	117

B: Belirlenmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Spiradin A (150)	<i>sessile</i>	K	141, 251
Spirasin I (151)	<i>sessile</i>	K	141
Spirasin II (152)	<i>sessile</i>	K	141
Spirasin III (153)	<i>sessile</i>	K	141
Squarrozin (154)	<i>minus race B</i>	K	150
Takatonin (155)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	40
	<i>minus var. microphyllum</i>	F	19
	<i>thunbergii</i>	F, G	40, 86, 252
Talaktamin (156)	<i>foetidum</i>	H	78
	<i>minus</i>	H, Ç, B, T	126, 187, 195, 253-255
	<i>minus var. microphyllum</i>	F	44, 253
Talbadensin (157)	<i>minus</i>	K, G, H	73
	<i>sultanabadense</i>	K, H	14, 179-181
Talbaikalidin (158)	<i>baicalense</i>	H	89, 256
Talbaikalin (159)	<i>baicalense</i>	H, G	89, 256
Taldimerin****	<i>fendleri</i>	B	204
Talfenin (160)	<i>minus</i>	K	72
	<i>minus race B</i>	K	130
	<i>polygamum</i>	B	257, 258
	<i>revolutum</i>	B, K	74, 135
	<i>rugosum</i>	B, K	198
Talfenin, N-Demetil- (161)	<i>isopyroides</i>	K	17
Talfetid (166)	Bk. Talfetid		
Talfin (162)	<i>foetidum</i>	K, B, Ç	40, 41, 53, 114, 259
	<i>minus</i>	K	204
	<i>minus race B</i>	K	53, 55
Talfinin (163)	<i>faberi</i>	T, K	260
	<i>foetidum</i>	K, Ç	114, 208, 259
	<i>minus race B</i>	K	55
Talflavidin (164)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	214
	<i>cultratum</i>	T	46
	<i>minus</i>	K	261
	<i>revolutum</i>	K	230
Talflavin (165)	<i>flavum</i>	K	262
	<i>foetidum</i>	H	61
	<i>minus</i>	H, H/Ç	126, 254
Talfetid (166) (Talfetid)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	168, 169
	<i>fargesii</i>	B, K	82, 205
	<i>flavum</i>	H, K	4, 110, 111

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloittir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Talfoetid (devam)	<i>foetidum</i>	H, B	92, 263
	<i>longipedunculatum</i>	H	121
Taliadanin (167)	<i>minus var. microphyllum</i>	t	18, 44
	<i>minus race B</i>	K	54, 55
Taliadin (168) (3-Metoksihernandalin)	<i>minus var. majus</i>	K	264
	<i>minus race B</i>	K	54, 55
	<i>omeiensis</i>	R, K	52
Talibrin (169)	<i>longistylum</i>	K	122
	<i>rochebrunianum</i>	B, K	204, 228
Talibrin,O-Metil- (170)	<i>faberi</i>	K	241
	<i>glandulosissimum</i>	K	173
	<i>minus race B</i>	K	130
	<i>minus race C</i>	K	150
Talibrunamin, O-Metil- (171)	<i>rochebrunianum</i>	B	229
Talibrunimin (172)	<i>rochebrunianum</i>	B, K	68, 204, 265
Talibrunimin, O-Metil- (173)	<i>rochebrunianum</i>	B	41
Talibrunin (174)	<i>rochebrunianum</i>	B, K	68, 136, 266
(+)-Talibulamin (175)	<i>cultratum</i>	T	45, 204
Talidaldin, N-Metil- (176)	<i>fendleri</i>	T, B	187, 199
Talidasin (177)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	267
	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>cultratum</i>	T	46, 80, 232
	<i>dasycarpum</i>	T, B	268, 269
	<i>delavayi</i>	B	225
	<i>faberi</i>	T	260
	<i>fargesii</i>	K	270
	<i>flavum</i>	K	111
	<i>foetidum</i>	t	25
	<i>foliolosum</i>	R, K	117
	<i>longipedunculatum</i>	H	121
	<i>lucidum</i>	K	145
	<i>minus</i>	K	150
	<i>minus race B</i>	K	55
	<i>revolutum</i>	K	135, 204
	<i>rugosum</i>	K,T	138, 139, 271
	<i>squarrosum</i>	K	272, 273
Talidasin, N-Desmetil- (178)	<i>faberi</i>	T	260
Talidastin (179)	<i>cultratum</i>	K	102
	<i>fendleri</i>	B	109, 274
	<i>foliolosum</i>	K	115, 116

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Talidastin, Deoksi- (180)	<i>polygamum</i>	K	133
	<i>revolutum</i>	K, H	135
	<i>rugosum (glaucum)</i>	B	198
	<i>uchiyamai</i>	T	193
Talidezin (181) (5-O-Demetilhermandezin)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	60
	<i>delavayi</i>	K	104
	<i>fendleri</i>	t, B	109, 245
	<i>flavum</i>	K, B	82, 111
	<i>foetidum</i>	H	78
	<i>glandulosissimum</i>	K, K+R	173, 175
	<i>longipedunculatum</i>	H	121
	<i>longistylum</i>	B	275*
	<i>minus</i>	B	204
	<i>podocarpum</i>	K	132
	<i>rugosum</i>	K	189
	<i>simplex</i>	H	178
	<i>sultanabadense</i>	H	180, 181
	(-)-Talidin (182)	<i>dioicum</i>	T, B
Talidisin (183)	<i>dioicum</i>	K	217
Talidoksin (184)	<i>dioicum</i>	K, B	277
Talifabatin (185)	<i>faberi</i>	K	155
Talifaberidin (186)	<i>faberi</i>	K	278
Talifaberin (187) (O ³ -Metiltalifarapin)	<i>cultratum</i>	T	46
	<i>faberi</i>	K	155, 184, 278
Talifaberin. dehidro- (188)	<i>faberi</i>	T	155
Talifabin (189)	<i>faberi</i>	T, K	155, 184
Talifaboramin (190)	<i>faberi</i>	K	279
Talifalandin (191)	<i>faberi</i>	K	280
(+) -Talifaramin (192)	<i>cultratum</i>	T	45
	<i>faberi</i>	K	278
Talifarapin (193)	<i>faberi</i>	T, K	41, 155
Talifarazin (194) (O ⁶ -Demetiltalifaberin)	<i>cultratum</i>	T	45, 46
	<i>faberi</i>	B, K	278, 281
	<i>sessile</i>	K, H	141, 204, 213
Talifaretin (195) (7'-O-Demetiltalifaberin)	<i>cultratum</i>	T	45, 46
(+) -Talifarasin (196)	<i>cultratum</i>	T, B	45, 46
	<i>faberi</i>	K	278
(+) -Talifarolin (197)	<i>cultratum</i>	T, B	45, 46

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Talifaroin (198)	<i>cultratum</i>	T	45
	<i>faberi</i>	K	278
Talifasin (199)	<i>faberi</i>	K, B	155
Talifaurin (200)	<i>fauriei</i>	T	151, 152
Talifendin (201)	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>cultratum</i>	K	102
	<i>dioicum</i>	T	105
	<i>fendleri</i>	B, H	109
	<i>foliolosum</i>	K	115, 116
	<i>glandulosissimum</i>	K, R	118
	<i>honanense</i>	K	47
	<i>javanicum</i>	K	119
	<i>lankesteri</i>	H	120
	<i>longistylum</i>	K	122
	<i>lucidum</i>	B	41
	<i>lucidum base A</i>	K	145
	<i>minus</i>	B, K	123
	<i>minus var. adiantifolium</i>	T, H	50, 51
	<i>minus subsp. elatum</i>	K	127
	<i>minus race B</i>	K	130
	<i>podocarpum</i>	K	132
	<i>polygamum</i>	K	133
	<i>revolutum</i>	K, H	74, 135
	<i>rugosum (glaucum)</i>	B	198
<i>uchiyamai</i>	T	193	
Talifendlerin (202)	<i>fendleri</i>	B	40, 108, 109, 197
	<i>foeniculacem</i>	K	282
	<i>hernandezii</i>	B	29
(+) - Talifillin (203)	<i>cultratum</i>	T	80, 283
	<i>minus var. microphyllum</i>	K, R, B	24, 44, 204
	<i>minus var. minus</i>	H	12
Talifolin (204)	<i>minus var. adiantifolium</i>	K, H, B	51, 187, 227
	<i>sultanabadense</i>	K, H	14
	<i>fortunei</i>	B, T	81, 284*
Taligin (284) (İsofangkinolin, talrugosin)	Bk. Talrugosin		
Taliglusin (206)	<i>cultratum</i>	T	46
	<i>flavum</i>	K	111
	<i>minus</i>	H	254

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloid,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Taliglusin (devam)	<i>minus var. adiantifolium</i>	H	50
	<i>minus race B</i>	K	150
	<i>polygamum</i>	B	204
	<i>rugosum</i>	H	189, 285
Taliglusin, N-Metil- (207)	<i>rugosum</i>	B, H	189, 198, 285
	<i>polygamum</i>	B, K	133
Taliglusinon (208)	<i>longipedunculatum</i>	K	121
	<i>longistylum</i>	K	122
	<i>lucidum</i>	K	145
	<i>minus var. adiantifolium</i>	H	50
	<i>minus var. microphyllum</i>	t	18, 44
	<i>minus var. minus</i>	K, R	13
	<i>minus race B</i>	K	55
	<i>podocarpum</i>	K	132
	<i>polygamum</i>	B	133
	<i>revolutum</i>	H, K	74, 135
	<i>rochebrunianum</i>	B, K	41, 133
	<i>rugosum</i>	H, K	198, 285
Taliglusinon, N-Metil- (209)	<i>polygamum</i>	B	41
Taligosidin (210)	<i>rugosum</i>	K	286
Taligosin (257)	Bk. Talisopin		
Taligosinin (211)	<i>fargesii</i>	B, K	82, 205, 287
	<i>foetidum</i>	t	25
	<i>isopyroides</i>	K	149, 185
	<i>rugosum</i>	K	286
(+)-Taligrisin (212) (+)-Grisabin	<i>minus var. microphyllum</i>	B, K	24, 44, 204
Talihazin (213)	<i>hazaricum</i>	T	211
Talihazin, N-Oksit (214)	<i>hazarica</i>	T	211
	<i>simplex</i>	H	247
Talikarpin (215) (Taliblastin)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	204, 209, 267, 288, 289
	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>dasycarpum</i>	K, B	2, 128, 210, 290
	<i>dioicum</i>	K, T	105, 217
	<i>fendleri</i>	B	109
	<i>flavum</i>	K, T	262, 291
	<i>foetidum</i>	B	43
	<i>foliolosum</i>	R	117
	<i>minus</i>	K, B, H	125, 210, 261, 292-294

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloid,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Talikalpin (devam)	<i>minus race C</i>	K	150
	<i>minus subsp. elatum</i>	B	295
	<i>minus var. elatum</i>	B	296
	<i>polygamum</i>	B	133
	<i>revolutum</i>	B, Fr, H, K	62, 67, 68, 135, 290
Talikalpin,Dehidro- (216)	<i>Thalictrum türleri</i>	B	296
	<i>dasycarpum</i>	K, B	297
	<i>minus subsp. elatum</i>	K	43, 150
Talikalbin (217) (Dihidrotalmetin)	<i>flavum</i>	H	295, 298
	<i>longipedunculatum</i>	K, H	121
	<i>lucidum</i>	K	83
	<i>minus</i>	H, K	61, 188, 195, 254
	<i>minus var. majus</i>	H, K	27
	<i>minus var. microphyllum</i>	K	44
	<i>minus var. minus</i>	H	12
	<i>thunbergii</i>	F, G	252, 299, 300
Talikalbin, O-Metil- (218) (Talmidin)	<i>Thalictrum türleri</i>	B	34, 169, 170, 301, 302
	<i>aquilegifolium</i>	T	303
	<i>buschianum</i>	Fr, H, t	304
	<i>collinum</i>	K,H	101
	<i>cultratum</i>	T	46, 283
	<i>faberi</i>	K	241
	<i>flavum</i>	H, B, Ç	73, 82, 110, 111
	<i>foetidum</i>	H	78
	<i>longipedunculatum</i>	K, H	121
	<i>lucidum</i>	K	145
	<i>minus</i>	H,D, K, B	61, 188, 189, 195, 305
	<i>minus var. hypoleucum</i>	B, T	307
	<i>minus var. majus</i>	H	27
	<i>minus var. microphyllum</i>	K, t	18, 44
	<i>minus var. minus</i>	H	12
	<i>revolutum</i>	K, H, Fr	62, 68, 74, 135
	<i>thunbergii</i>	F, G, B	252, 299, 300, 308, 309
Talikalbin, N-Nor-O-metil- (219)	<i>thunbergii</i>	B	309

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloid, formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Talikflavin ****	<i>flavum</i>	B	310
Talikmidin (246) (Taliportin, O ⁹ -Metilisoboldin)	Bk. Taliportin		
Talikmidin-N-Oksit (220)	<i>flavum</i>	H	246
(Taliportin-N-Oksit)	<i>minus</i>	K	214, 246
Talikmin (121)	Bk. Okotein		
Talikmin, Dehidro- (Dehidrookotein) (221)	<i>isopyroides</i>	H, K	41, 149, 218, 311
Talikmin, De-N-Metil- (222)	<i>minus</i>	K	239, 301
Talikminin (223)	<i>dioicum</i>	K	106
	<i>isopyroides</i>	K, Se, H	149, 185, 218
	<i>longipedunculatum</i>	K	121
	<i>minus</i>	K	123, 239
	<i>simplex</i>	K	71
	<i>strictum</i>	F, Se, H	76, 196
Talikopirin ****	<i>isopyroides</i>	B, H	312
Taliksesin (224)	<i>sessile</i>	B, K	141, 251
Taliksilin (225)	<i>sessile</i>	K	141, 313
Taliksimidin (226) (Purpurein, O-Metil- preokotein)	<i>amurense</i>	B	64
	<i>cultratum</i>	T	46
	<i>filamentosum</i>	B	64
	<i>flavum</i>	K	111
	<i>ichengense</i>	T	163
	<i>kuchistanicum</i>	H, t	314
	<i>longipedunculatum</i>	K, H	121
	<i>microgynum</i>	K	164
	<i>minus</i>	G, H, K	73
	<i>pedunculatum</i>	B, T	148, 225
	<i>simplex</i>	K, B, H	71, 315, 316
<i>strictum</i>	K, R	77, 247, 316	
(+) -Taliksimidin-N- Oksit (227)	<i>ichengense</i>	K	167
	<i>simplex</i>	H	247
Taliksimidin, Dehidro (228)	<i>ichengense</i>	B	225
Taliksimin (47)	Bk. Hernandezin		
Taliksizin (229)	<i>flavum</i>	K	317
	<i>longipedunculatum</i>	H	204, 318
	<i>simplex</i>	B	41

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Taliktin (230) (0 ⁶ -Metiltalbadenzin)	<i>cultratum</i>	T	46, 283
	<i>thunbergii</i>	F, G	204, 319
	<i>sultanabadense</i>	K, H	14, 181
Taliktrimin (231)	<i>longipedunculatum</i>	H	93
	<i>minus</i>	B, H	65, 320, 321
Taliktrinin (232)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	302
	<i>longipedunculatum</i>	H	93
	<i>rochebrunianum</i>	K	68, 204
	<i>simplex</i>	F, H	322, 323
Taliktrinin, Dihidro- (233)	<i>rochebrunianum</i>	B	41
Taliktrisin (234)	<i>amurense</i>	B	41
	<i>filamentosum</i>	B	64
	<i>simplex</i>	B, K	70, 71
Taliktrogamin (235)	<i>dioicum</i>	T	105
	<i>foetidum</i>	H	25
	<i>polygamum</i>	B	324
	<i>revolutum</i>	H	74
Taliktropin (236) (O ⁷ -Metiltaliktrogamin)	<i>dioicum</i>	T	105
	<i>polygamum</i>	B	324
Taliktuberin (237)	<i>delavayi</i>	T	172
	<i>hazaricum</i>	T	211
	<i>minus var. majus</i>	K	264
	<i>rugosum</i>	K	204
	<i>simplex</i>	H	231
	<i>strictum</i>	K, R	77
	<i>thunbergii</i>	K	252
Taliktuberin-N-Oksit (238)	<i>simplex</i>	H	231
Talilutidin (239)	<i>revolutum</i>	K	325
Talilutin (240)	<i>cultratum</i>	T	45, 46
	<i>revolutum</i>	K	325
Talimikrinon (241)	<i>minus var. microphyllum</i>	F, B	1, 19, 326
(-)-Talimonin (242)	<i>simplex</i>	H	327
(-)-Talimonin, 2-O-Demetil- (243)	<i>simplex</i>	H	75, 328
Talimonin, 9-O-Demetil- (244)	<i>simplex</i>	B	202
Talipin (245)	<i>flavum</i>	T	291
	<i>foetidum</i>	H	25
	<i>minus</i>	H	125
	<i>polygamum</i>	T, B, H	249, 329, 330
	<i>revolutum</i>	Fr, H	62, 68, 74

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Taliporfin (246) (O ⁹ -metilisoboldin)	<i>buschianum</i>	B, Fr, H, t	190, 204, 304
	<i>fendleri</i>	B, t, H	97, 109, 245, 331
	<i>flavum</i>	K	246
	<i>foetidum</i>	K,Ç	109, 113, 114
	<i>ichengense</i>	T	163, 167, 225
	<i>isopyroides</i>	H, K	185*, 218
	<i>longipedunculatum</i>	K	121
	<i>minus</i>	B, K, H	73, 123, 165, 239, 254, 301, 331
Talirabin (247) (5-O-Demetiltalistolil)	<i>minus race B</i>	K	55, 204
Talirasebin (248)	<i>faberi</i>	T, K	260
	<i>minus race B</i>	K	233
Talirevolin (249) (O ⁷ -Metilrevolutopin)	<i>revolutum</i>	H, K, Fr	62, 68, 74, 204, 230, 325
Talirevolutin (O-Metilfetidin) (250)	<i>revolutum</i>	B, K	41, 325
Talirugidin (251)	<i>foliolosum</i>	K	226
	<i>rugosum</i>	K	286
Talirugin (252)	<i>minus var. microphyllum</i>	K	44
	<i>rugosum</i>	K	286
Taliruginin (253) (7-O-Demetiltalirugin)	<i>cultratum</i>	T	80
	<i>rugosum</i>	B, K	286
Talisamin (254) (N ¹ -norhernandezin)	<i>rochebrunianum</i>	K	204
	<i>simplex</i>	H	204
Talisopavin (255)	<i>dasycarpum</i>	K	146
	<i>minus race C</i>	K	150
Talisopidin (256)	<i>cultratum</i>	T	46
	<i>fargesii</i>	B	205
	<i>isopyroides</i>	K, H, Se	149, 185*, 204, 248
Talisopin (257) (Taligosin)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	169, 204
	<i>cultratum</i>	T	46, 80
	<i>faberi</i>	K	241
	<i>foetidum</i>	B	82
	<i>foliolosum</i>	K	226
	<i>isopyroides</i>	B, Se, K	186, 206, 332
	<i>javanicum</i>	K	119

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Talisopin (devam)	<i>minus var. majus</i>	H	27
	<i>minus var. microphyllum</i>	t, K	18, 44
	<i>rugosum</i>	K	286
Talisopinin (258) (O ⁹ -Demetiltaliksimidin)	<i>isopyroides</i>	K	186, 333
Talisopinon (259)	<i>isopyroides</i>	K	186
Talistilin (260)	<i>Thalictrum</i> türleri	B	334
	<i>longistylum</i>	K	122, 335
	<i>podocarpum</i>	K	132
Talistilin, 5-O-Demetil- (261)	<i>podocarpum</i>	K	132, 335
Talistilin, N-Desmetil- (262)	<i>baicalense</i>	K	336
	<i>longistylum</i>	K	122, 143, 335
	<i>podocarpum</i>	K	335
Talistin (263)	<i>minus race B</i>	K	130
	<i>minus race C</i>	K	150
Talivarmin (264)	<i>minus var. minus</i>	H	12, 204
Talkamin ****	<i>buschianum</i>	H, t	304
(+)-Talkültrimin(288)	Bk. Talsivasin		
Talmelatidin (265)	<i>cultratum</i>	T	45
	<i>honanense</i>	K	47
	<i>minus</i>	K	48
	<i>minus subsp. elatum</i>	K	337
	<i>minus var. hypoleucum</i>	B, T	307
	<i>minus var. majus</i>	H, t	27
	<i>minus var. microphyllum</i>	t	18, 44
	<i>minus var. minus</i>	F, H, K, R	12, 13
	<i>omeiensis</i>	R	52
Talmelatin (266)	<i>revolutum</i>	Fr	62
	<i>cultratum</i>	T	46
	<i>foetidum</i>	H	25
	<i>minus</i>	B, H	125, 150, 295
	<i>minus var. elatum</i>	H, B	338
	<i>minus ssp. elatum</i>	H	339
	<i>revolutum</i>	K, Fr, H	67, 68, 135, 204
Talmelin (267) ((-)-Talifendlerin)	<i>minus subsp. elatum</i>	K	41, 127, 150
Talmetin (268)	<i>minus subsp. elatum</i>	K	41, 150
	<i>flavum</i>	H	73
	<i>minus</i>	B, H, K, D	72, 73, 188, 195, 254, 292, 340-342

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloididir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloid,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Talmetin (devam)	<i>minus var. microphyllum</i>	F	44
	<i>minus var. minus</i>	H	12
Talmetin, O-Metil- (269)	<i>minus</i>	H, K	188, 195, 254, 292
	<i>minus var. majus</i>	H	27
	<i>minus var. minus</i>	H	12
	<i>revolutum</i>	K, B	135
(+)-Talmikulatimin (270)	<i>thunbergii</i>	B	309
(-)-Talmikulimin (271)	<i>cultratum</i>	T	46, 283
(-)-Talmikulin (272)	<i>cultratum</i>	T	80
Talmin (273)	<i>Thalictrum türleri</i>	H, B	168-170, 302, 343
	<i>buschianum</i>	B, Fr	225, 304
	<i>collinum</i>	H, t	304
	<i>cultratum</i>	T	46, 232, 283
	<i>flavum</i>	H	73
	<i>foetidum</i>	B	344
	<i>isopyroides</i>	B	344
	<i>kuchistanicum</i>	B	204
	<i>minus</i>	B, K, H	72, 73, 204, 305, 344
	<i>simplex</i>	B	344
	<i>sultanabadense</i>	B	344
	Talmin, (-)-5-Hidroksi- (274)	<i>cultratum</i>	T
Talmin, O-Metil- (275)	<i>sultanabadense</i>	B, H	79, 181
Talminelin (276)	<i>cultratum</i>	T	45, 46
	<i>minus</i>	K	345, 346
	<i>minus var. elatum</i>	B	41, 150
	<i>minus var. minus</i>	K, R	13
	<i>omeiensis</i>	R	52
Talmirabin (277)	<i>minus race C</i>	K	150
	<i>delavayi</i>	K	104
Talmirin (278)	<i>minus race B</i>	K	130
Talpindion (279) (7-O-Demetiltalrugosinon)	<i>minus race C</i>	K	150
	<i>alpinum</i>	K	96, 204
	<i>cultratum</i>	B, T	46, 232
Talrugosamin (49) (Homoaromolin)	Bk. Homoaromolin		
Talrugosaminin (280) (5-O-Metiltalisopin)	<i>alpinum</i>	K	96, 204
	<i>cultratum</i>	T	46, 80, 283
	<i>foetidum</i>	t	25
	<i>foliolosum</i>	K	226
	<i>javanicum</i>	K	119
	<i>minus race B</i>	K	55, 233

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloitidir.

****Hiçbir kaynaktan formülü verilmemektedir.

Tablo 2.3. (devam)

Alkaloit,formül no.*	Türü	Kull.kısım	Kaynak
Talrugosaminin (devam)	<i>revolutum</i>	B, K	74, 135
	<i>rugosum</i>	B	198
Talrugosidin (281)	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>cultratum</i>	T	46, 80, 283
	<i>faberi</i>	K	241
	<i>foetidum</i>	K	143
	<i>foliolosum</i>	K, R	115, 117, 204, 226
	<i>rugosum</i>	K, T	84, 138, 139, 204
Talrugosidin, O-Metil- (282)	<i>cultratum</i>	T	46, 204, 283
	<i>foliolosum</i>	R	117
Talrugosidin, N-desmetil- (283)	<i>alpinum</i>	K	96
Talrugosin (284)	<i>alpinum</i>	K	96
	<i>cultratum</i>	B	46
	<i>lucidum</i>	K	18, 145
	<i>minus var. microphyllum</i>	t	18, 44
	<i>minus race B</i>	K	130
	<i>minus race C</i>	K	150
	<i>polygamum</i>	B	347
	<i>rugosum</i>	B, K	84, 139, 286
	<i>sachalinense</i>	K, R	140
Talrugosinon (285)	<i>cultratum</i>	T	232
	<i>rugosum</i>	B	84
Talsimidin (286)	<i>Thalictrum</i>	B	168, 169
	<i>rochebrunianum</i>	B	265
	<i>simplex</i>	H, B	348, 349
Talsimin (287) (O-Metiltalsimidin)	<i>Thalictrum</i> türleri	B, K, F	168, 302, 350
	<i>rugosum</i>	Ç	351
	<i>simplex</i>	T, H, Se	177,178,323, 348, 349, 352
Talsivasin (288) (7-O-Desmetil-O-Metiltalmetin)	<i>minus var. minus</i>	H	12, 204
Tembetarin (289) (N-Metilretikulin)	<i>foliolosum</i>	K	115, 116
	<i>isopyroides</i>	H	218
Tetrahydroberberin, N-Metil- (71)	Bk. Kanadin, N-metil		
(+)-Üsküdaramin (290)	<i>minus var. microphyllum</i>	K	23, 44
Veronamin (291)	<i>fendleri</i>	B	40, 199, 353

B: Belirtilmemiş, Bk.: Bakınız, Ç: Çiçekler, D: Dal, F: Yaprak, Fr: Meyva, G: Gövde, H: Toprak üstü, K: Kök, R: Rizom K+R: Kök ve rizom, Se: Tohum, t: Toprak altı, T: Tüm bitki.

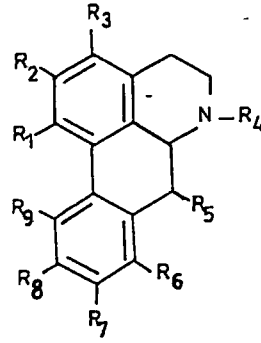
*Bu bilgiler ikincil kaynak olan NAPRALERT' ten alınmıştır.

*** Sadece 1967'de aynı yazarlar tarafından bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak bu bulgu daha sonraki çalışmalarda başka araştırmacılar tarafından doğrulanmadığından şüpheli addedilmelidir. Zira akonitin *Aconitum* türlerinde rastlanan bir diterpen alkaloitidir.

****Hiçbir kaynakta formülü verilmemektedir.

Tablo 2.4. *Thalictrum* Türlerinde Bulunan Alkaloitlerin Formülleri

APORFİNLER



Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₇	R ₈	R ₉
Akutifolidin (4)	OMe	OH	H	Me	CH ₂	OMe	OMe	H
Baikalidin (12)	OMe	-O-CH ₂ -O-		Me	CH ₂	OMe	OMe	-
Baikalın (13)	OMe	-O-CH ₂ -O-		H	CH ₂	OMe	OMe	-
7-Oksobaikalın (14)	OMe	-O-CH ₂ -O-		Me	C=O	OMe	OMe	-
Bisnortalfenin (23)	R ₁ +R ₉ =CH ₂ O ₂	OMe	H	H	CH ₂	R ₇ +R ₈ =CH ₂ O ₂		-
(+)-Danguyellin (26)	OMe	OMe	OH	H	CH ₂	H	OMe	OH
(+)-N-Metildanguyellin (27)	OMe	OMe	OH	Me	CH ₂	H	OMe	OH
Delporfin (28)	OMe	OMe	OH	Me	CH ₂	OH	OMe	H
Domestisin (32)	OH	OMe	H	Me	CH ₂	-O-CH ₂ -O-		H
Glausin (43)	OMe	OMe	H	Me	CH ₂	OMe	OMe	H
İzoboldin (55)	OH	OMe	H	Me	CH ₂	OH	OMe	H
O-Metilizoboldin (56)	OH	OMe	H	Me	H	OMe	OMe	H
İzokoridin (62)	OMe	OMe	H	Me	H	H	OMe	OH
O-Metilkasifilin (72)		-O-CH ₂ -O-	OMe	H	H	OMe	OMe	H
N-Metilkasitin (73)		-O-CH ₂ -O-	OMe	Me	H	OMe	OMe	H
Koridin (79)	OH	OMe	H	Me	CH ₂	H	OMe	OMe
Korunnin (82)	-O ^o	OMe	H	Me	C=O	OMe	OMe	H
Ksantoplanin (84)	OMe	OMe	H	Me, Me	CH ₂	OH	OMe	H
N-Metillaurtetanin (87)	OMe	OMe	H	Me	CH ₂	OH	OMe	H
Liriodenin (88)		-O-CH ₂ -O-	H	-, a	C=O	H	H	H
Lökoksilonin (90)		-O-CH ₂ -O-	OMe	Me	CH ₂	OMe	OMe	H
Magnoflorin (91)	OH	OMe	H	Me, Me	CH ₂	H	OMe	OH
Nantenin (92)	OMe	OMe	H	Me	CH ₂	-O-CH ₂ -O-		H
N-Metilnantenin (93)	OMe	OMe	H	Me, Me	CH ₂	-O-CH ₂ -O-		H
Norokonovin (99)	OMe	OMe	OMe	H	CH ₂	H	OMe	OH
Okonovin (113)	OMe	OMe	OMe	Me	CH ₂	H	OMe	OH
Oksoglausin (116)	OMe	OMe	H	-, a	C=O	OMe	OMe	H
Oksopurplein (118)	OMe	OMe	OMe	a	C=O	OMe	OMe	H
Okotein (121)		-O-CH ₂ -O-	OMe	Me	CH ₂	OMe	OMe	H
Preokotein (131)	OH	OMe	OMe	Me	CH ₂	OMe	OMe	H
Preokotein-N-oksit (132)	OH	OMe	OMe	Me, N→O	CH ₂	OMe	OMe	H
N,O,O-trimetil sparsiflorin (149)	OMe	OMe	H	OMe	CH ₂	H	OMe	H
Talbaikalidin (158)	OMe	OMe	OH	Me	CH ₂	OMe	OMe	H
Talbaikalın (159)	OMe	OMe	OH	H	CH ₂	OMe	OMe	H
Talfenin (160)	R ₁ +R ₉ =CH ₂ O ₂	OMe	H	Me, Me	CH ₂	-O-CH ₂ -O-		-
N-demetil talfenin (161)	R ₁ +R ₉ =CH ₂ O ₂	OMe	H	Me	CH ₂	-O-CH ₂ -O-		-
Talikmidin-N-oksit (218)	OH	OMe	H	Me, N→O	CH ₂	OMe	OMe	H

Tablo 2.4. (devam)

Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₇	R ₈	R ₉
Dehidrotalikmin (221)	-O-CH ₂ -O-		OMe	Me	H	OMe	OMe	H
De-N-Metiltalikmin (222)	-O-CH ₂ -O-		OMe	H	H	OMe	OMe	H
Talikminin (223)	-O-CH ₂ -O-		OMe	a	C=O	OMe	OMe	H
Taliksimidin (226)	OMe	OMe	OMe	Me	CH ₂	OMe	OMe	H
Taliksimidin-N-oksit (227)	OH	OMe	OMe	Me,N→O	CH ₂	OMe	OMe	H
Taliporfin (246)	OH	OMe	H	Me	CH ₂	OMe	OMe	H
Talisopinin (258)	OMe	OMe	OMe	Me	CH ₂	OH	OMe	H
Talisopinon (259)	OMe	OMe	OMe	Me	C=O	OH	OMe	H

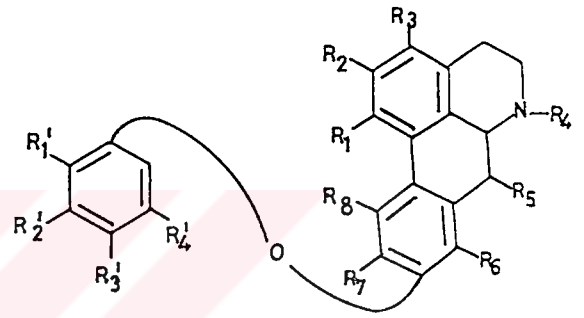
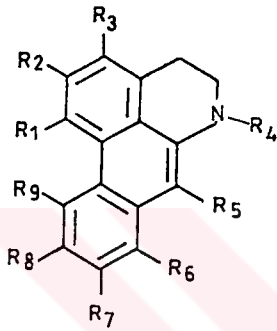
a : C-6 ile C-6a arasında çifte bağ vardır.

R₂ : OMe, sadece akutifolidin'de R₂ = OH'dir.

R₆ : H, sadece akutifolidin ve lökoksilonin'de R₆ = OMe'dir.

7-oksobaikalın'de ise R₆ = Me'dir.

DEHİDROAPORFİNLER



Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₈
Dehidroglausin (44)	OMe	OMe	H	OMe
Kabudin (69)	-O-CH ₂ -O-		CH ₂ OH	H
Dehidrotaliksimidin (228)	OMe	OMe	OMe	OMe

R₅, R₆, R₉ = H

R₄ = Me

R₇ = OMe

R ₄	R ₅	
Oksotaliadin (119)	-, a	C=O
Taliadin (168)	Me	CH ₂

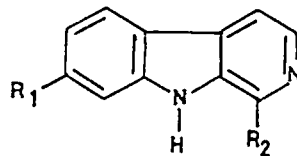
R₁, R₂, R₃, R₇, R'₃, R'₄ = OMe

R₆, R₈, R'₂ = H

R'₁ = CHO

a= C-6 ile C-6a arasında çifte bağ vardır.

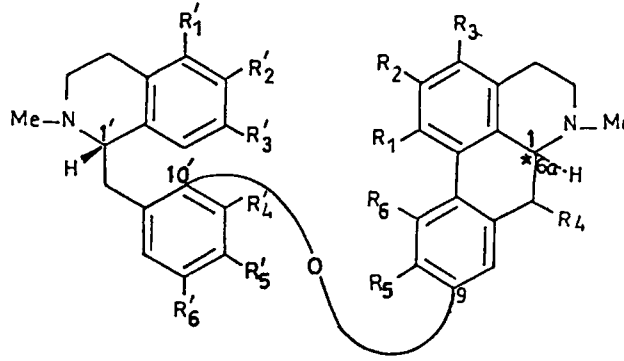
β KARBOLİN ALKALOİTİ



Alkaloit	R ₁	R ₂
Harmin (46)	OMe	Me

Tablo 2.4. (devam)

APORFINLER - BENZİLİZOKINOLİNLER



Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R' ₁	R' ₂	R' ₃	R' ₄	R' ₅	R' ₆
Adiantifolin (1)	OMe	OMe	OMe	CH ₂	OMe	H	OMe	H	OMe	OMe	OMe
O-Desmetiladiantifolin (2)	OMe	OMe	OMe	CH ₂	H	H	OH	OMe	OMe	OMe	OMe
Metoksiadiantifolin (3)	OMe	OMe	OMe	CH ₂	OMe	OMe	OMe	H	OMe	OMe	OMe
(+)-Bursanin (25)	OMe	OMe	OMe	CH ₂	OMe	H	OMe	OH	H	OMe	OH
Faberidin (35)	OMe	OMe	H	CH ₂	H	OMe	OMe	OMe	H	OMe	H
Faberonin (36)	OMe	OMe	OMe	CH ₂	H	OMe	OMe	OMe	H	OMe	H
Fauridin (37)	-O-	H	H	-	OMe	OMe	OH	H	OMe	OMe	H
(+)-Huangşanin (50)	OMe	OMe	OMe	CH ₂	OMe	H	OMe	OMe	OMe	OMe	H
(+)-Dehidrohuangşanin (51)	OMe	OMe, b	OMe	H	OMe	H	OMe	OMe	OMe	OMe	H
İznikin (54)	OMe	OMe	OMe	CH ₂	OMe	H	OMe	OH	OH	OMe	H
(+)-N-2'-Noradiantifolin (95)	OMe	OMe	OMe	CH ₂	OMe	H, c	OMe	OMe	H	OMe	OMe
N-2'-Nortalikarpin (105)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OMe	H	OMe	OMe
Penisilvanamin (128)	OH	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OMe	H	OMe	OH
Penisilvanin (129)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OMe	H	OMe	OH
Revolutopin (145)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OH	OMe	OH	H
Taliadanin (167)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	H	H	H	OMe	OMe
Talidoksin (184)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OMe	H	OH	OMe
Talikarpin (215)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OMe	H	OMe	OMe
Dehidrotalikarpin (216)	OMe	OMe	H	H	OMe	H	OMe	OMe	H	OMe	OMe
Talilutidin (239)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OH	OMe	H	OMe	OMe
Talilutin (240)	OMe	OMe	OH	CH ₂	OMe	H	OMe	OMe	H	OMe	OMe
Talipin (245)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OH	H	OMe	OH
Talirevolin (249)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OMe	OMe	OH	H
Talirevolutin (250)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OMe	OMe	OMe	H
Talmelatın (266)	OMe	OMe	H	CH ₂	OMe	H	OMe	OH	H	OMe	OMe
Talminelin (276)	OMe	OMe	OMe	CH ₂	OMe	OH	OMe	OMe	H	OMe	OMe

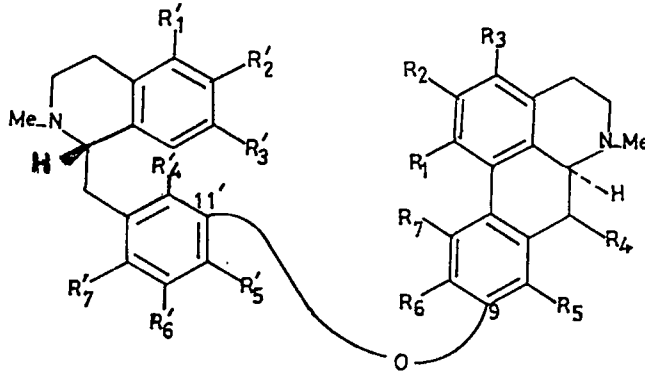
b: Δ^{6a} - 7 arasında çift bağ vardır.

c: C-2'de N-Me grubu yerine N-H grubu vardır.

R₆ = H

Tablo 2.4. (devam)

APORFİNLER - BENZİLİZOKİNOLİNLER



Alkaloit	R ₃	R ₄	R ₅	R' ₁	R' ₂	R' ₄	R' ₅	R' ₆	R' ₇
Fetidin (42)	H	CH ₂	H	H	OMe	H	OMe	OMe	H
İstanbulamin (52)	OMe	CH ₂	H	H	OMe	H	H	H	H
Przewalin (136)	H	CH ₂ , b	OMe	-O-CH ₂ -O-	OMe	OMe	OMe	H	H
Przewalskin (137)	OMe	CH ₂	H	-O-CH ₂ -O-	OMe	OMe	OMe	H	H
Przewalskinin (138)	OMe	CH ₂	H	-O-CH ₂ -O-	H	OMe	OMe	H	OMe
Przewalstidin (139)	OMe	CH ₂	H	OH	OMe	OMe	OMe	H	H
Przewalstidinin (140)	OMe	CH ₂	H	OH	OMe	H	OMe	H	OMe
Przewalstin (141)	OMe	CH ₂	H	H	OMe	OMe	OMe	H	H
Przewalstinin (142)	OMe	CH ₂	H	H	OMe	H	OMe	H	OMe
Talibulamin (175)	OMe	CH ₂	H	H	OMe	H	OH	H	H
Talmelatidin (265)	OMe	CH ₂	H	-O-CH ₂ -O-	H	OMe	OMe	OMe	H

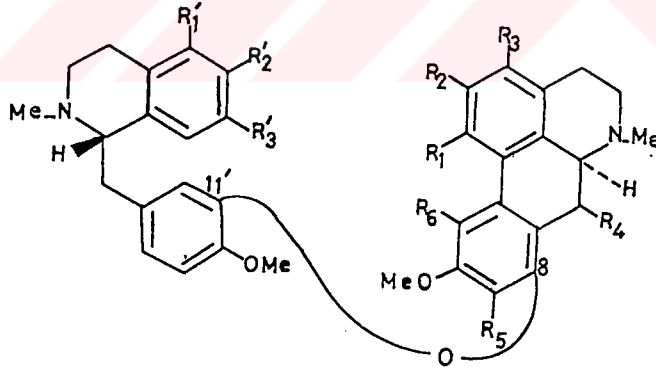
b: Δ^{6a-7} arasında çifte bağ vardır.

R₁, R₂, R₆ = OMe

R₇ = H

R'₃ = Sadece İstanbulamin'de bu süstitüent OH, diğerlerinde OMe'dir.

APORFİNLER - BENZİLİZOKİNOLİNLER



Alkaloit	R ₃	R ₅	R ₆
Fauritalin (40)	H	H	OH
3-Metoksifauritalin (41)	OMe	H	OH
(+)-Üsküdaramin (290)	OMe	OH	H

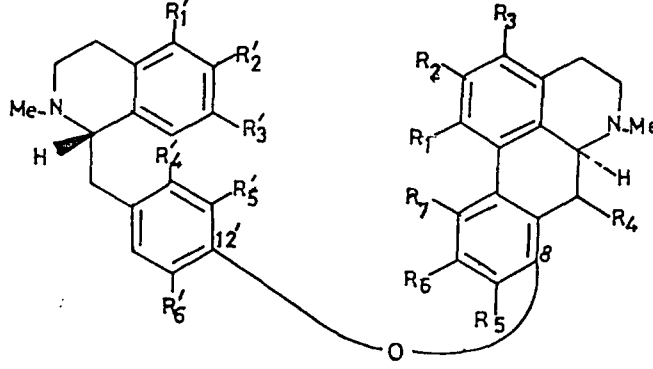
R₁, R₂, R'₂ = OMe

R₄ = CH₂

R'₃ = OH

Tablo 2.4. (devam)

APORFİNLER - BENZİLİZOKİNOLİNLER



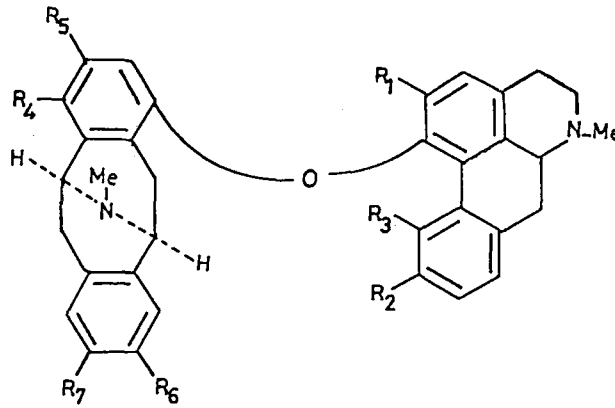
Alkaloit	R ₃	R ₅	R' ₁	R' ₂	R' ₃
Talifabatın (185)	OMe	OMe	OH	OMe	OMe
Talifaberidin (186)	OMe	OH	H	OH	OMe
Talifaberin (187)	OMe	OMe	H	OMe	OMe
Dehidrotalifaberin (188)	OMe	OMe	H	OMe	OMe
Talifabin (189)	OMe	OMe	OMe	-O-CH ₂ -O-	
Talifaboramin (190)	H	OH	H	OMe	OMe
Talifalandin (191)	OMe	OMe	H	OMe	OMe
(+)-Talifaramin (192)	H	OMe	H	OMe	OH
Talifarapin (193)	OH	OMe	H	OMe	OMe
Talifarazin (194)	OMe	OMe	H	OH	OMe
Talifaretin (195)	OMe	OMe	H	OMe	OH
(+)-Talifarisin (196)	OMe	OH	H	OMe	OH
(+)-Talifarolin (197)	OH	OMe	H	OMe	OMe
Talifarolin (198)	H	OMe	H	OMe	OMe
Talifasin (199)	OH	OMe	OH	OMe	OMe

R₁, R₂, R₆ = OMe, sadece talifandin'de R₄ : OH'dir.

R₄ = CH₂, sadece dehidrotalifaberin'de R₄ = H'dir.

R₇, R'₄, R'₅, R'₆ = H

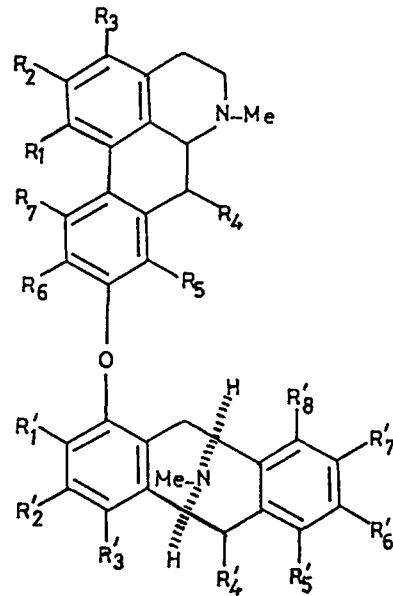
APORFİN - PAVİNLER



Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
Fauripavin (39)	OMe	OMe	OMe	OH	OMe	OH	OMe

Tablo 2.4. (devam)

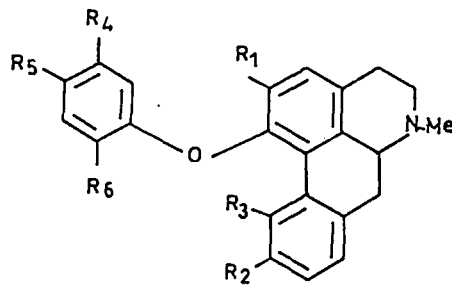
APORFİN - PAVİNLER



Alkaloit	R ₁
Penisilpavin (126)	OMe
Penisilpavolin (127)	OH

R₂, R₆, R'₂ = OMe
 R₃, R₅, R₇, R'₁ = H
 R₄, R'₄ = CH₂
 R'₃ = OH

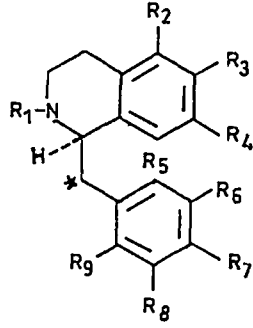
BENZİL - APORFİNLER



Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆
Faurin (38)	OMe	OMe	OMe	OMe	OMe	CH ₂ OH

Tablo 2.4. (devam)

BENZİLİZOKİNOLİNLER



Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉
Armepavin (10)	Me	H	OMe	OMe	H	OH	H	H
İzokoklaurin (61)	H	H	OH	OMe	H	OH	H	H
Koklaurin (74)	H	H	OMe	OH	H	OH	H	H
N-Metilkoklaurin (75)	Me	H	OMe	OH	H	OH	H	H
Laudanidin (86)	Me	H	OMe	OMe	OH	OMe	H	H
Retikülin (143)	Me	H	OMe	OH	H	OMe	OH	H
Rugosin (146)	Me	H	-O-CH ₂ -O-	H	H	OMe	OMe	OH
Rugosinon (147)	-, d	H	-O-CH ₂ -O-	H ⁺ , e.	H ⁺ , e.	OMe	OMe	OH
Takatonin (155)	Me	OMe	OMe	OMe	H	OMe	H	H
Talifendlerin (202)	Me	OMe	OMe	OMe	H	OH	H	H
Talimikrinon (241)	-, d	OMe	OMe	OMe	H ⁺ , e.	H	H	H
Talmelin (267)	Me	OH	OMe	OMe	H	OH	H	H
Tembetarın (289)	Me, Me	H	OMe	OH	H	OMe	OH	H
Veronamin (291)	Me	OMe	OMe	OMe	H	O-Ra	H	H

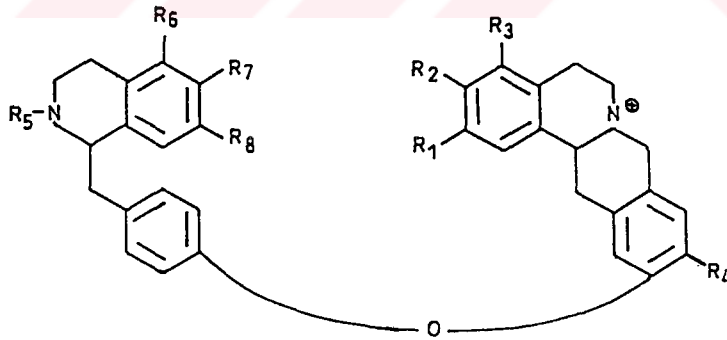
d : C-1 ile C-2 arasında çifte bağ vardır.

* : Formüle bakınız.

Ra: Ramnoz

R₅ = H

BENZİLİZOKİNOLİN - PROTOBERBERİNLER



Alkaloit	R ₅	R ₆	R ₇
Berberlonjin (18)	Me	H	OMe
Berberstilin (19)	Me	R ₆ +R ₇ =CH ₂ O ₂	

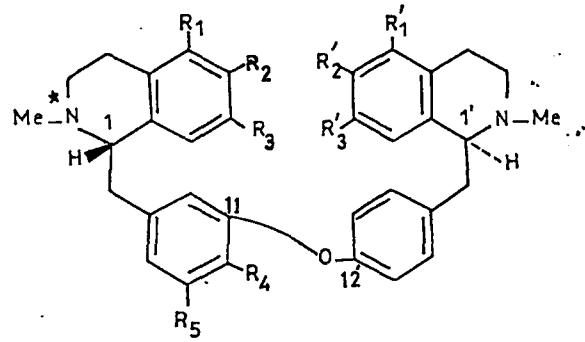
R₁, R₂, R₃, R₄, R₈ = OMe

R₅ = Me

Tablo 2.4. (devam)

BİSBENZİLİZOKİNOLİNLER

ALTGRUP A



Alkaloit	R ₁	R ₃	R ₅	R' ₁	R' ₂	R' ₃
Lonjin (89)	H	OMe	H	OMe	OMe	OMe
Neotalibrin (94)	H	OH	H	H	OMe	OMe
Nortalibrin (102)	H	OMe	H	H	OMe	OH
Nortalibrolin (103)	H	OH	H	H	OMe,c	OH
Talibrin (169)	H	OMe	H	H	OMe	OH
O-Metiltalibrin (170)	H	OMe	H	H	H	OMe
Taligrisin (212)	H	OMe	H	H	OMe	OH
Taliktrogamin (235)	H	OH	OMe	H	OMe	OH
Taliktropin (236)	H	OMe	OMe	H	OMe	OH
Talirabin (247)**	OH	OMe	H	OMe	-O-CH ₂ -O-	
Talirasebin (248)	H	OMe	H	OMe	-O-CH ₂ -O-	
Talirugidin (251)	OH	OMe	H	OH	OMe	OMe
Talirugin (252)	H	OH	H	OH	OMe	OMe
Taliruginin (253)	H	OMe	H	OH	OMe	OMe
Talistsilin (260)**	OMe	OMe	H	OMe	-O-CH ₂ -O-	
5-O-Demetiltalistsilin (261)	OH	OMe	H	OMe	-O-CH ₂ -O-	
N-desmetiltalistsilin (262)	OMe	OMe	H	OMe	-O-CH ₂ -O-	
Talistin (263)	OH	OMe	H	OMe	-O-CH ₂ -O-	

c : C-2'de N-Me grubu yerine N-H grubu vardır.

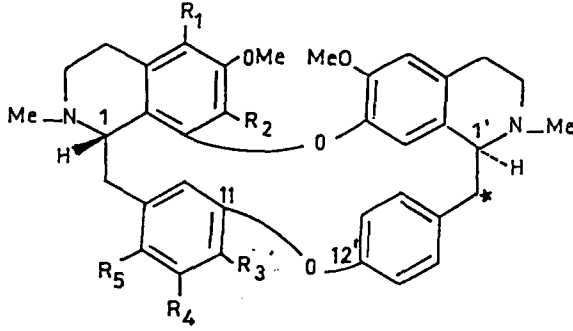
*: Formüle bakınız.

R₂ = OMe, sadece taligrisin'de R₂ = OH'dir.

R₄ = OMe, sadece nortalibrolin'de R₄ = OH'dir.

**Bu alkaloitte azotta iki metil grubu vardır.

Tablo 2.4. (devam)
ALTGRUP B



Alkaloit	R ₁	R ₃	R ₅
Berbamin (15) (1R, 1'S)	H	OH	H
Hernandezin (47) (1R, 1'S)	OMe	OMe	H
Hernandezin-N-Oksit (48) (1S, 1'S)	OMe, f	OMe	H
İzotalidezin (65) (1S, 1'R)	OH	OMe	H
İzotetrandrin (67)	H	OMe	H
N'-Norhernandezin (97)	OMe	OMe, c	H
2'-Nortalibrunin (104)	OMe	OMe	OH
Obamegin (111)	H	OH	H
Oksotalibrunimin (120)	OMe	OMe	OH, d
O-metil talibrunamin (171)	OMe	OMe	H
Talibrunimin (172)	OMe	OMe	OMe, d
O-Metiltalibrunimin (173)	OMe	OMe	OMe
Talibrunin (174)	OMe	OMe	H
Talidezine (181)	OH	OMe	H
Taliktrimin (231)	OMe	OMe	OH
Taliktrin (232)	OMe	OMe	OH ^e , e
Dihidrotaliktrin (233)	OMe	OMe	OH ^e , OH
Talisamin (254)	OMe	OMe	H, d
Talrugosin (284)	H	OMe	H
Talsimidin (286)	OH	OMe	H, d
Talsimin (287)	OMe	OMe	H, d

f : C-2'de N→O grubu vardır.

c : C-2'de N-Me grubu yerine N-H grubu vardır.

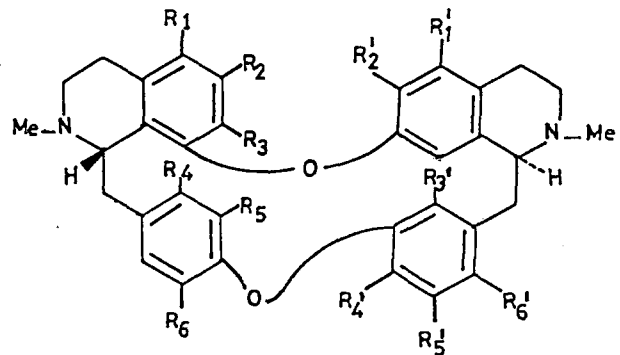
d : C-1 ile C-2 arasında çift bağ vardır.

* : Formüle bakınız.

e : C=O grubu vardır.

R₂ = OMe, sadece obamegin'de R₂ = OH'dir.

R₄ = H, sadece talibrunin'de R₄ = OH'dir.



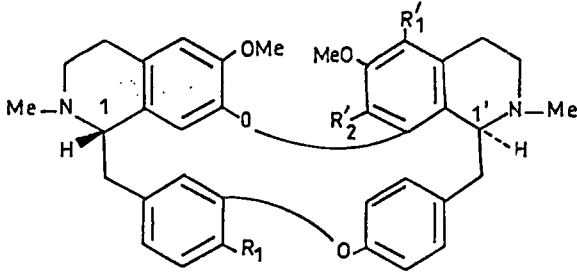
Alkaloit	R ₁	R' ₄
Taligosinin (211)	OMe	OH
Talisopidin (256)	OH	OH
Talisopin (257)	OH	OMe
Talrugosaminin (280)	OMe	OMe

R₂, R₃, R'₂ = OMe

R₄, R₅, R₆, R'₁, R'₃, R'₅, R'₆ = H

Tablo 2.4. (devam)

ALTGRUP C

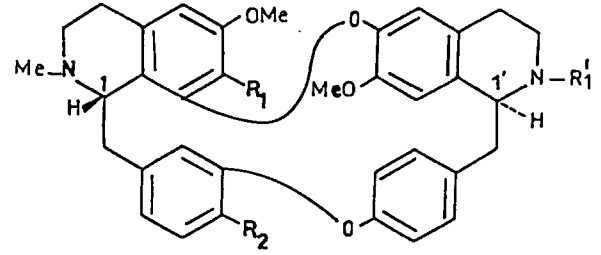


Alkaloit	R ₁	R ₂	Konu m
Aromolin (11) (1R,1'S)	OH	OMe	H-1=β
Homoaromolin (49) (1R,1'S)	OMe	OH	H-1=β
(+)-2'-Noroksiakantin (100)	OH	OMe, g	-
Obaberin (110)	OMe	OMe	-
Oksiakantin (114)	OH	OMe	-

g : C-2' de N-Me grubu yerine N-H grubu vardır.

R₁' = H

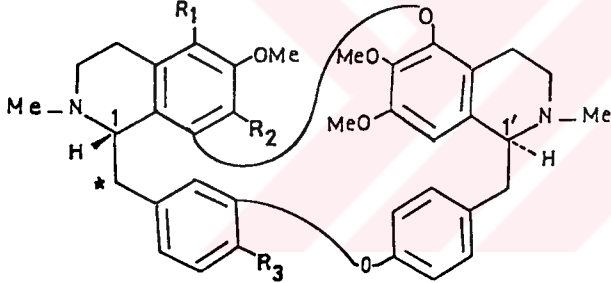
ALTGRUP D



Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₁ '
(+)-Talifillin (203)	OH	OMe	Me
Talikberin (217)	OMe	OH	Me
O-Metiltalikberin (218)	OMe	OMe	Me
N-nor-O-Metiltalikberin (219)	OMe	OMe	H
Talivarmin (264)	OH	OH	Me
Talmetin (268)	OMe	OH	d
O-Metiltalmetin (269)	OMe	OMe	d
Talsivasin (288)	OH	OMe	d

d : C-1 ile C-2 arasında çift bağ vardır.

ALTGRUP E



Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃
(+)-2'-Nortalifillin (105)	H	OH	OMe, d
Talfoetidin (166)	H	OMe	OH
Talidasin (177)	H	OMe	OMe
N-desmetiltalidasin (178)	H	OMe	OMe, c
Taligosidin (210)	H	OH	OH
Talpindion (279)	H, *, e	OH	OMe, c
Talrugosidin (281)	H	OH	OMe, h
O-Metil talrugosidin (282)	OMe	OH	OMe
N-desmetiltalrugosidin (283)	H	OH	OMe, c
Talrugosinon (285)	H	OMe	OMe, h

c : C-2' de N-Me grubu yerine N-H grubu vardır.

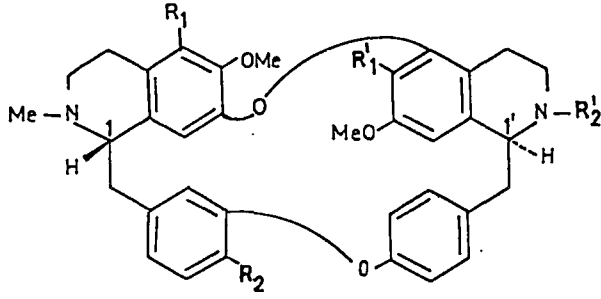
d : C-1 ile C-2 arasında çift bağ vardır.

b : C-2' de N-Me grubu yerine N-CHO grubu vardır.

e : C=O grubu vardır.

* : Formüle bakınız.

Tablo 2.4. (devam)
ALTGRUP F

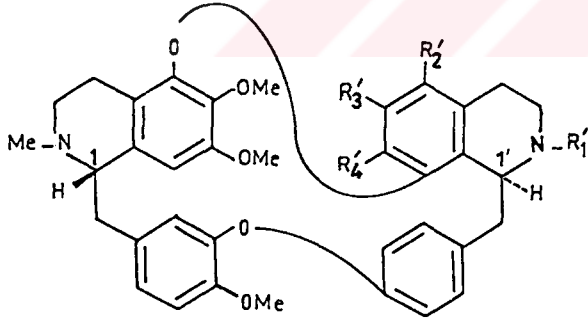


Alkaloit	R ₁	R ₂	R' ₁	R' ₂
(+)-Kültitalminin (85)	OH	OH	OMe	Me, k
(+)-2'-Norkültitalmin (98)	OH	OH	OMe	H
(-)-2'-Nortalmikulin (108)	OH	Me	OMe	H
(-)-2-Nortalmin (109)	H, c	Me	H	Me
Talbadensin (157)	H	OH	OH	Me
Talifortin (205)	H	OH	OMe	Me
Taliktin (230)	OH	H	OMe	Me
(+)-Talmikulatimin (270)	H	OH	OMe	-, k
(-)-Talmikulimin (271)	OH	OMe	OMe	-, k
(-)-Talmikulin (272)	OH	OMe	OMe	Me
Talmin (273)	H	OMe	OH	Me
(-)-5-Hidroksitalmin (274)	OH	OMe	OH	OMe
O-Metiltalmin (275)	H	OMe	OMe	Me

k : C-1 ' ile C-2 ' arasında çifte bağ vardır.

c : C-2'de N-Me grubu yerine N-H grubu vardır.

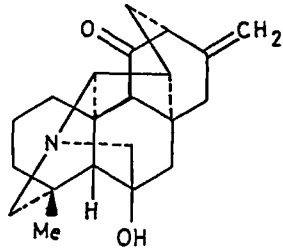
ALTGRUP G



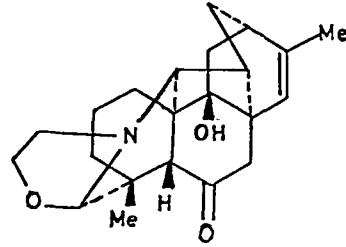
Alkaloit	R' ₁	R' ₂	R' ₃	R' ₄
Talfin (162)	-	OMe	-O-CH ₂ -O-	
Talfinin (163)	Me	OMe	-O-CH ₂ -O-	
Talmirabin (277)	Me	OH	OMe	OMe

Tablo 2.4. (devam)

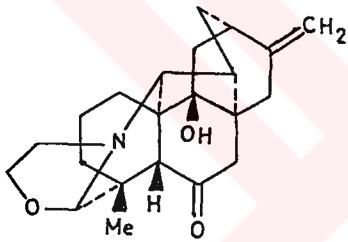
ÇEŞİTLİ DİTERPEN ALKALOİTLERİ



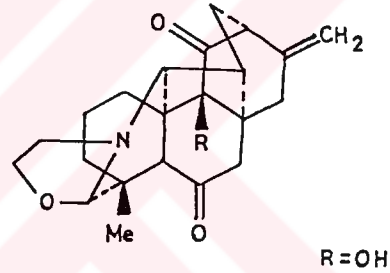
Spiradin A (150)



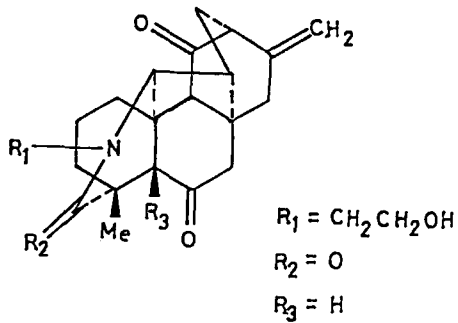
Spirasin I (151)



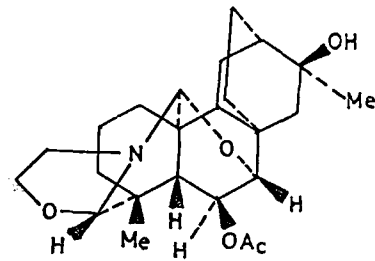
Spirasin II (152)



Spirasin III (153)



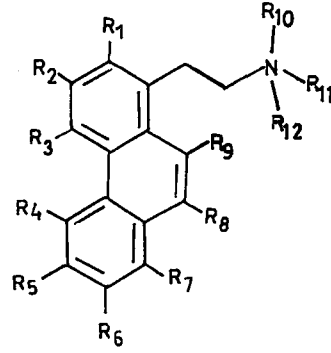
Taliksesin (224)



Taliksilin (225)

Tablo 2.4. (devam)

FENANTRENLER



Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₁₂
Nortaliktuberin (107)	H	OMe	OMe	H	-O-CH ₂ -O-	-	-
Talflavidin (164)	OMe	OMe	Ac		-O-CH ₂ -O-	-	-
Taligusin (206)	H	H	-O-CH ₂ -O-		-O-CH ₂ -O-	-	-
N-Metiltaligusin (207)	H	OMe	-O-CH ₂ -O-		-O-CH ₂ -O-	Me	-
Taligusinon (208)	H	OMe	Ac		-O-CH ₂ -O-	-	-
N-Metiltaligusinon (209)	H	OMe	Ac		-O-CH ₂ -O-	Me	-
Talihazin (213)	OMe	OMe	OMe	H	-O-CH ₂ -O-	-	-
Talihazin-N-oksit (214)	OMe	OMe	OMe	H	-O-CH ₂ -O-	-O [⊖]	-
Taliktuberin (237)	H	OMe	OMe	H	-O-CH ₂ -O-	-	-
Taliktuberin-N-oksit (238)	H	OMe	OMe	H	-O-CH ₂ -O-	-O [⊖]	-
Taliksın (229)	OMe	OMe	-O-CH ₂ -O-		-O-CH ₂ -O-	-	-

As : Asetil grubu vardır.

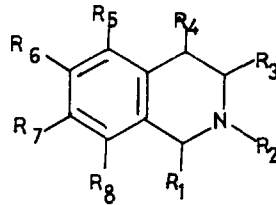
R₇, R₈, R₉ = H

R₁₁ = Me

R₅, R₆ = -O-CH₂-O-

R₁₀ = Me, sadece nortaliktuberin'de R₁₀ = H'dir.

İZOKİNOLİNLER



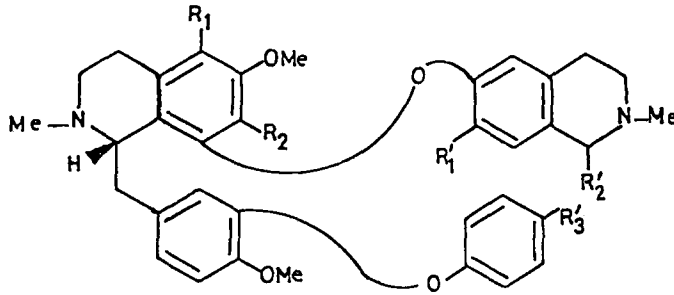
Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
1-Okso-6,7-dimetoksi-2-metil-1,2-dihidroizokinolin (57)	C=O	Me	H	H	H	OMe	OMe
1,2-Dihidro-6,7-metilendioksi-1-oksoizokinolin (58)	C=O	H	M	-	H	-O-CH ₂ -O-	-
N-Metil-6,7-dimetoksi-izokinolin (59)	H	Me	H	H	H	OMe	OMe

Tablo 2.4. (devam)

Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
6,7-Metilendioksiizokinolon (60)	C=O	H	H	H	H	-O-CH ₂ -O-	
N-Metilkoridaldin (78)	C=O	Me	H	H	H	OMe	OMe
Koripallin (80)	H	Me	H	H	H	OMe	OH
O-Metilkoripallin (81)	H	Me	H	H	H	OMe	OMe
Noroksihidrastinin (101)	C=O	H	H	H	H	-O-CH ₂ -O-	
Talaktamin (156)	C=O	Me	H	H	OMe	OMe	OMe
Talflavin (165)	C=O	Me	CH ₂	CH ₂	OMe	-O-CH ₂ -O-	
N-Metiltalidaldin (176)	C=O	Me	CH ₂	CH ₂	OMe	OMe	OMe
Talifolin (204)	C=O	Me	CH ₂	CH ₂	H	OMe	OH
Talmirin (278)	C=O	Me	H	H	-O-CH ₂ -O-		OMe

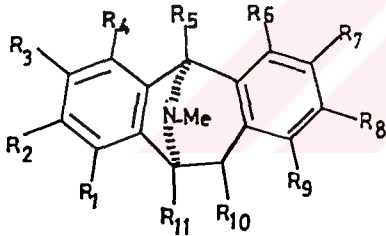
m : C-3 ile C-4 arasında çifte bağ vardır.

R₈ = H



Alkaloit	R ₁	R ₂	R' ₁	R' ₂	R' ₃
Revolutinon (144)	H	OMe	OMe	C=O	CHO

İZOPAVİNLER



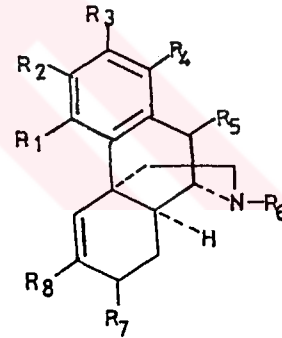
Alkaloit	R ₂	R ₆	R ₇	R ₈
İzotalizopavin (66)	OMe	OH	OMe	H
(-)-Talidin (182)	OH	H	OMe	OH
Talidisin (183)	OH	H	OH	OMe
Talizopavin (255)	OMe	H	OMe	OH

R₁, R₄, R₅, R₉, R₁₁ = H

R₃ = OMe

R₁₀ = CH₂

MORFİN ALKALOİTLERİ



Alkaloit	R ₁	R ₃	R ₅
Bisokobotrin (24)	OH	H	n
Okobotrin (112)	OH	H	-
Pallidin (122)	H	OH	-
Sinakutin (148)	OH	H	CH ₂

n : Bu sübstitüent 2. bir morfin alkaloidi yapısına bağlıdır.

R₂, R₈ = OMe

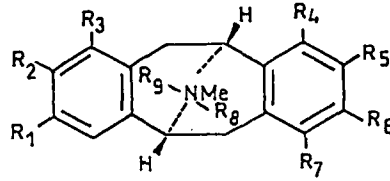
R₄ = H

R₆ = Me

R₇ = C = O

Tablo 2.4. (devam)

PAVINLER

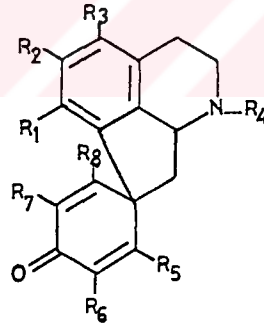


Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₈
Argemonin (7)	OMe	OMe	H	H	OMe	OMe	-
Argemonin-N-oksit (8)	OMe	OMe	H	H	OMe	OMe	N→O
N-Metilargemonin (9)	OMe	OMe	H	H	OMe	OMe	Me
Bisnorargemonin (22)	OH	OMe	H	H	OMe	OH	-
Eşşoltzidin (32)	R ₁ +R ₂ =CH ₂ O ₂		H	H	OMe	OMe	-
N-Metileşşoltzidin (33)	R ₁ +R ₂ =CH ₂ O ₂		H	H	OMe	OMe	OMe
(-)-4-hidroksi eşşoltzidin (34)	R ₁ +R ₂ =CH ₂ O ₂		OH	H	R ₅ +R ₆ =CH ₂ O ₂		-
İzonorargemonin (64)	OMe	OMe	H	H	OMe	OH	-
(-)-Norargemonin (96)	OH	OMe	H	H	OMe	OMe	-
2,3-metilendioksi-4,8,9-trimetoksi pavinan (124)	-O-CH ₂ -O-		OMe	H	OMe	OMe	-
(-)-2,3,7-trimetoksi-8,9-metilendioksi pavinan (125)	OMe	OMe	H	OMe	-O-CH ₂ -O-		-
Platiserin (130)	OMe	OMe	H	OH	OMe	H	-
(-)-Talimonin (242)	OMe	-O-CH ₂ -O-		H	OMe	OMe	-
9-0-Demetiltalimonin (244)	OMe	-O-CH ₂ -O-		H	OMe	OH	Me

R₇ = H

R₉ = Hiç süstitüent yoktur.

PROAPORFİNLER

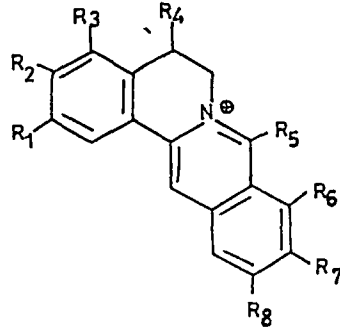


Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₄
Pronusiferin (133)	OMe	OMe	Me

R₃, R₅, R₆, R₇, R₈ = H

Tablo 2.4. (devam)

PROTOBERBERİNLER

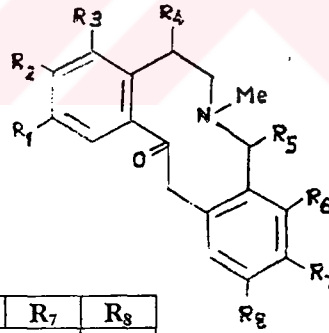


Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
Berberin (16)		-O-CH ₂ -O-	H	OMe	OMe	H
Demetilenberberin (17)	OH	OH	H	OMe	OMe	H
Berberrubin (20)		-O-CH ₂ -O-	C=O	OMe	H	H
Berlambin (21)		-O-CH ₂ -O-	C=O	OMe	OMe	H
Dehidrodikretamin (29)	OMe	OH	H	OMe	OH	H
Dehirodiskretin (30)	OMe	OMe	H	H	OMe	OMe
Grönlandisin (45)	OMe	OH	H	-O-CH ₂ -O-		H
(-)-İzokoripalmin (63)	OH	OMe	H	OMe	OMe	H
Jatrorizin (68)	OMe	OH	H	OMe	OMe	H
Kolumbamin (76)	OH	OMe	H	OMe	OMe	H
Koptisin (77)		-O-CH ₂ -O-	H	-O-CH ₂ -O-		H
Oksiberberin (115)		-O-CH ₂ -O-	C=O	OMe	OMe	H
8-oksokoptisin (117)		-O-CH ₂ -O-	C=O	-O-CH ₂ -O-		H
Palmatin (123)	OMe	OMe	H	OMe	OMe	H
Talidastin (179)		-O-CH ₂ -O-	H	OMe	OH	H
Deoksitalidastin (180)		-O-CH ₂ -O-	H	OMe	OH	H
Talifaurin (200)	OMe	OH	H	H	-O-CH ₂ -O-	
Talifendin (201)		-O-CH ₂ -O-	H	OMe	OH	H

R₃ = H, sadece palmatin'de R₃'de süstitüent yoktur.

R₄ = CH₂, sadece talidastin'de R₄ = OH'dir.

OKSOPROTOBERBERİNLER



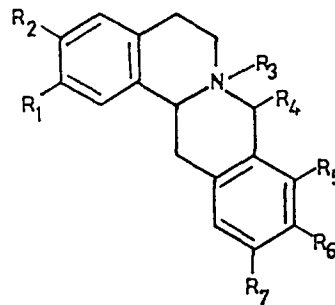
Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
İzmirin (53)	OMe	OH	H	-O-CH ₂ -O-		H

TETRAHİDROPROTOBERBERİNLER

Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃
Kanadin (70)		-O-CH ₂ -O-	H
N-Metilkanadin (71)		-O-CH ₂ -O-	Me

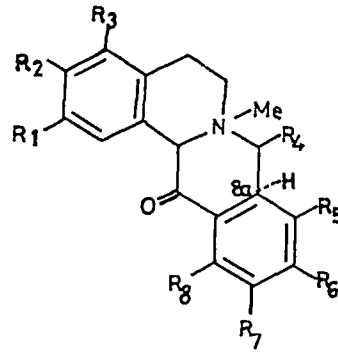
R₄ = CH₂

R₅, R₆ = OMe



Tablo 2.4. (devam)

PROTOPİNLER



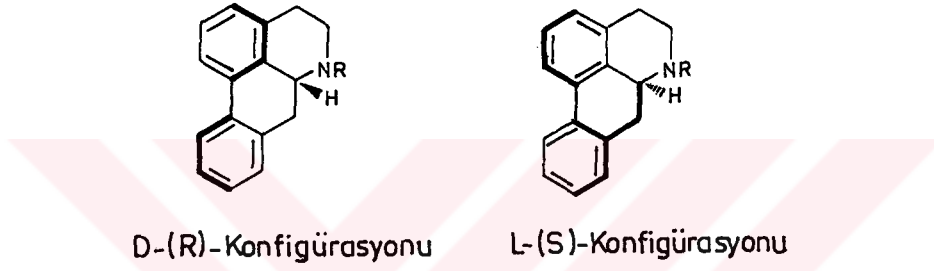
Alkaloit	R ₁	R ₂	R ₃	R ₅	R ₆	R ₇	8 _a konumu
α-Allokriptopin (6)	-O-CH ₂ -O-		OMe	OMe	OMe	H	α-
β-Alkokriptopin (7)	-O-CH ₂ -O-		OMe	OMe	OMe	H	β-
Kriptopin (83)	OMe	OMe	H	-O-CH ₂ -O-		H	-
Protopin (134)	-O-CH ₂ -O-		H	-O-CH ₂ -O-		H	-
Prototalipin (135)	OMe	OMe	H	OH	H	OMe	-
Taliktrisin (234)	-O-CH ₂ -O-		H	OMe	OH	H	-

R₄ = CH₂

R₈ = H

2.3.2. Aporfin Alkaloitlerinin Spektroskopik Özellikleri

Aporfin alkaloitleri, *Thalictrum* alkaloitleri içinde oldukça büyük bir grubu oluşturmaktadır. Bu alkaloitlerce en zengin olan familyalar Annonaceae ve Lauraceae'dir. Tüm aporfin alkaloitlerinin ana iskeleti Şekil 2.5'de görüldüğü gibidir ve di, tri, tetra, penta- ve hekza-süstitüe türevleri vardır. Fonksiyonel gruplar hidroksil, metoksil, metilendioksi, şeker vs. olabilir.



Şekil 2.5. Aporfin Alkaloitlerinin Genel Yapısı

Tüm aporfin alkaloitlerinin yapısı bifenil ve merkezde yer alan asimetric azottan ibarettir. Yapılan çalışmalara göre C-6a'daki S-konfigürasyonu pozitif değerde bir optik çevirme, R-konfigürasyonu ise, negatif değerde bir optik çevirmeye sahiptir (143, 354).

Aporfin alkaloitlerinde fonksiyonel gruplar her dört halkada da yer alabilirler. Sadece metilendioksi grupları A ve D halkasında yer alabilir. Doğada en yaygın olarak 1,2,9,10- ve 1,2,10,11- tetrasüstitüe aporfinler bulunmuştur ve pentasüstitüe aporfinlerde ise fonksiyonel gruplar değişik konumlarda yer almaktadırlar.

Lökoksilonin ve okoksilonin - heksasüstitüentli aporfin alkaloitleri grubuna aittirler ve fonksiyonel gruplar A ve D halkasındadır. Aporfinlerde azot atomu, tersiyer (R=CH₃, COCH₃) veya katerner olabilir.

Aporfin iskelet yapısına sahip ilk maddeler apomorfin ve morfotebain' dir. Bunlar morfin'den elde edilmiştir. Bitkilerden izole edilenler dehidro - (Δ^6 , Δ^{6a} , Δ^4) ve okso aporfinler (C= O, C₄, C₅, C₇ de) aporfin alkaloidlerinin oksitlenme ürünleridir.

En yaygın olan oksoaporfin alkaloidleri C₇'de keton grubu taşıyan alkaloidlerdir. Bu grup maddeler renkli, organik çözücülerde az çözünen ve optikçe aktif olmayan maddelerdir. Non-fenolik oksoaporfinler sarı veya kırmızı renklidirler. Fenolik oksoaporfinlerin C₁ veya C₁₁'de hidroksil grubu olanları ise yeşil renktedir. Bunların çinko veya amalgamı ile H₂SO₄ ortamında reaksiyonu sonucu noraporfin oluşur. Aporfinlerden ayrıca optikçe aktif olmayan, fenantren türevleri de oluşmaktadır (354).

Aporfin alkaloidlerinin genel spektroskopik özellikleri şöyledir:

a) UV Spektrumları: Aporfin iskeletindeki karakteristik değişimlere göre, UV spektrumları üç gruba ayrılır:

1. D halkasında 10 ve 11. karbon atomlarında süstitüent içermeyen veya bir süstitüenti bulunan aporfinlerin spektrumunda (aporfin-tipi) 270-280 nm'de bir maksimum görülür ve 310-320 nm'de ise omuz veya daha küçük bir pik vardır.
2. 1,2,9,10'da süstitüent taşıyan alkaloidlerin (boldin-tipi) spektrumunda maksimum 280-284 nm'de ve 303-310 nm'dedir.
3. 1,2,10,11' de süstitüe olan alkaloidlerin (koridin-tipi) spektrumunda maksimum 268-272 nm'dedir ve intensitesi oldukça düşük olanların maksimumu 303-310 nm'dir (355).

9-hidroksi aporfinlerin bazik çözeltisinin UV spektrumunda batokromik kayma gözlenir, bu kayma 315 ve 330 nm arasında hiperkromik etki eşliğinde olmaktadır. C₉ da hidroksil grubu olmadığında bu sonuçlar gözlenmez.

C₁₁'de süstitüenti olmayan Δ^{6a} -dehidroaporfin alkaloidlerinin UV spektrumunda absorpsiyon değerleri 220-222, 262-264, 293-302, 335-341 nm' dir. 1,2,10,11-tetrasüstitüentli dehidroaporfinlerin maksimumu ise 220, 310 ve 340 nm'de görülür.

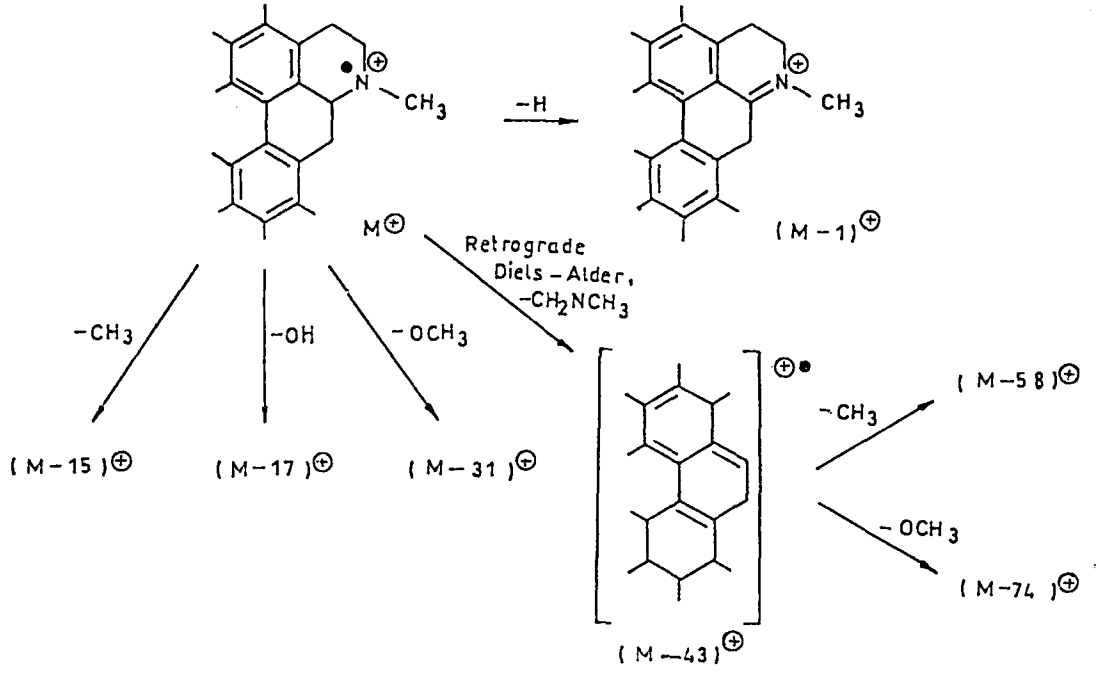
b) IR Spektrumları: Aporfin çekirdeğinde mevcut bifenil sisteminin 1500, 1580, 1600 cm^{-1} civarındaki absorpsiyonu bu alkaloidler için karakteristiktir. Dehidroaporfin alkaloidlerinin IR spektrumunda 1570-1610 cm^{-1} alanında titreşim gözlenirken oksoaporfin alkaloidlerinin IR spektrumunda karbonil grupları 1640-1675 cm^{-1} alanında titreşirler. Örneğin 7-oksoaporfinin karbonil grubu 1650 cm^{-1} de absorpsiyon verir (354).

c) Kütle Spektrumları: Aporfin alkaloidlerinin kütle spektrumunda karakteristik olan iyon pikleri M^+ , (M^+-1) (M^+-29) veya (M^+-43) dür. Molekülde metoksil ve hidroksil gruplarının bulunması ile iyon pikleri $(M^+-\text{CH}_3)$, $(M^+-\text{OH})$, $(M^+-\text{OCH}_3)$ 'de görülür. Ayrıca fragmanların $(M^+-\text{CH}_3-\text{N}=\text{CH}_2)$ iyonundan kaynaklanan piklere de rastlanır (39).

Aporfin alkaloidlerinin fragmantasyon özelliği süstitüentin tipine bağlıdır. Spektrumda (M^+-1) 'e ait ana pikler 1,2,9,10 tetrasüstitüentlerine aittir. 1,2,10,11-tetrasüstitüent serisi içinde moleküler iyonlar aynı zamanda (M^+-1) deki gibi olup intensite % 50'yi geçmemektedir. C_{11} 'de metoksil grubu var ise (M^+-31) iyon pikinin intensitesi % 70-90'dır. Bu grup hidroksil olduğunda pik intensitesi % 5-15 olmaktadır. Aynı zamanda (M^+-17) için intensite \sim %50 dir. 1,2,9,10-tipi alkaloidinin (M^+-15) iyon pikinin intensitesi % 40 a ulaşmakta olup 1,2,10,11- tipi tetrasüstitüent aporfinlerin spektrumunda ise bu değer % 100 olarak görülür.

Dehidroaporfin alkaloidlerinin spektrumunda (M^+-1) , (M^+-43) iyon piki görülmez, bu da dehidroaporfinlere ait olan bir özelliktir.

Oksoaporfin alkaloidlerinin spektrumunda ise ana pik moleküler iyon pikidir, bundan sonra (M^+-15) , (M^+-28) , (M^+-30) , M^{++} iyon pikleri görülür (354). Şekil 2.6.'da aporfin alkaloidlerinin kütle spektrumu fragmantasyonu gösterilmektedir.



Şekil 2.6. Aporfin Alkaloitlerinin Kütle Spektrumu Fragmantasyonu

d) ¹H-NMR Spektrumları: Aporfin alkaloitlerinin süstitüe gruplarından C₁ ve C₁₁'deki metoksil grupları oldukça geniş alanda gözlenmektedirler (δ 3.40-3.75 ppm), C₂, C₃, C₉, C₁₀'daki metoksiller δ 3.70-3.90 ppm'de görülür. N-CH₃ grubu sinyalleri δ 2.35-2.55 ppm'dedir. C₁-C₂'deki metilendioksi grubu protonları bifenil sisteminin asimetrik kıvrılması sonucu 2 adet çift pik görülmektedir, diğer pozisyonlarda ise tek pik belirlenmektedir. C₁ ve C₁₁'deki aromatik protonların sinyalleri süstitüentlerde oksijen taşıdığından dolayı oldukça düşük alandadır (δ 7.80-8.21 ppm). C₃'deki proton ise en yüksek alanda rezonans verir. (δ 6.5 - 6.7 ppm).

C₁ ve C₂ konumunda metilendioksi grubu olduğunda C₁₁ deki protonun kimyasal kayması δ 7.47 - 8.00 ppm'de görülür, eğer süstitüent hidroksil veya metoksil ise C₁₁'in proton sinyali oldukça aşağı alana kayar. C₈'deki protonun kimyasal kayması δ 6.60-7.20 ppm'de görülür, C₃'deki proton ise aporfin sisteminin diğer protonlarına göre daha yüksek alanda görülür (δ 6.42-6.70 ppm).

Geriye kalan aromatik protonların sinyalleri δ 6.36-7.21 ppm alanında

görülmektedir. Metilen ve metin protonları karmaşık çoklu pikler şeklinde δ 3.0 - 4.0 ppm alanında gözlenir. 4-hidroksiaporfınlerde hidroksil grubu α -konumunda olduğunda sinyaller iyi ayrışmamış üçlü pik şeklinde $\delta \sim 4.50$ ppm'de ($J=5$ Hz) görülür. Hidroksil grupları β -konumunda olduğu zaman ise sinyaller δ 4.93-5.00 ppm'de ($J_1=10$ Hz ve $J_2= 5,5$ Hz) dördü pik şeklinde belirlenir. 7-hidroksiaporfınlerde geminal protonlar çift pik şeklinde δ 4.50-4.90 ppm ($J=2.5$ Hz)'de gözlenmektedir. α -hidroksi olduğunda $J=2.5$ Hz, β -hidroksi durumunda ise $J=12$ Hz'dir.

Fenolik aporfın alkaloitlerinin yapısı hakkında bazik çözelti halinde çekilen NMR-spektrumu oldukça geniş bilgi vermektedir. Eğer D halkası C_{10} ve C_{11} 'de metoksi grubu içeriyorsa orto hidrojenler AB dördü pik verir. C_{11} 'de metoksi grubu varsa orto hidrojenler AB dördü pik verir. C_{11} 'deki metoksi grubu, hidroksil grubu ile yer değiştirirse yarılmaz. C_8 ve C_9 protonları tek pik halinde görülür. C_1 'deki metoksi grubu çok iyi korunur.

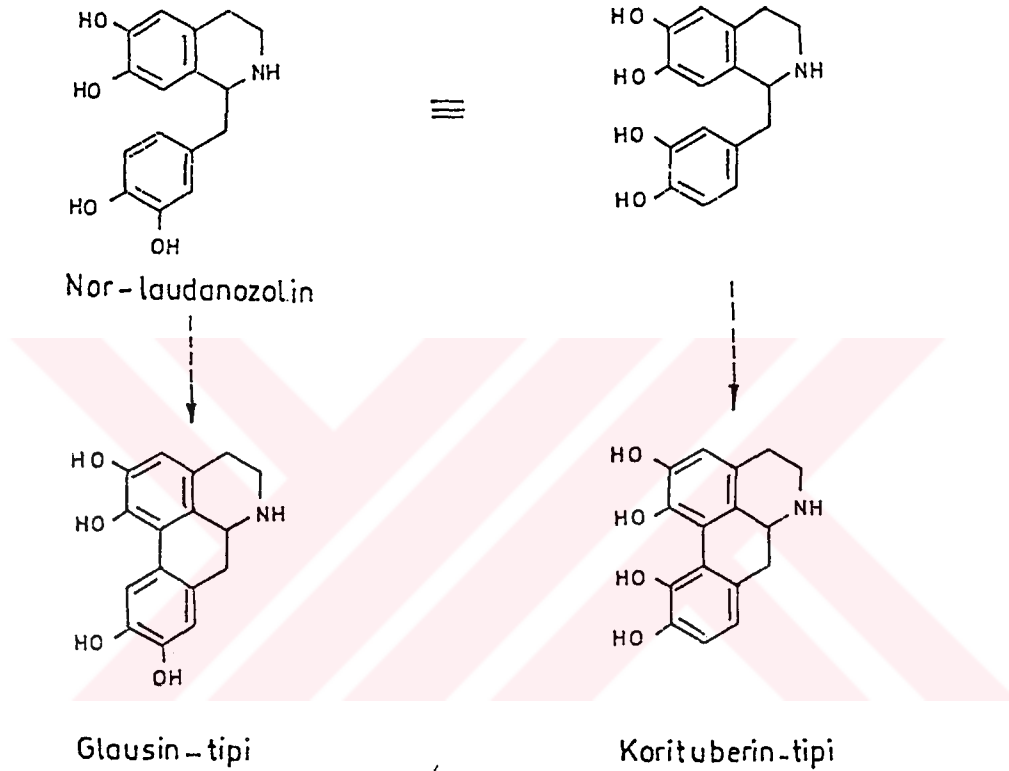
Aporfın molekülündeki hidroksil gruplarının pozisyonunu belirlemek için maddenin kendisi ve asetil türevinin NMR spektrumunun kıyaslanması gerekir C_1 'de hidroksil grubu olan 1,2,9,10-tetrasubstitüentli fenolik aporfınlerin O-asetillenmesi sonucu C_1 'deki proton titreşimlerinde oldukça belirgin bir şekilde diyamagnetizm mevcuttur ($\delta \sim 0.45-0.57$ ppm).

Δ^{6a} dehidroaporfın alkaloitlerinin bazılarında NMR spektrumları genel aporfın spektrumundan farklıdır. N-metil gruplarının sinyalleri dar alanda belirir (δ 2.98-3.10 ppm). C_1 , C_2 deki metilendioksi grupları ise iki protonlu tek pik şeklinde δ 5.90-6.20 ppm'de gözlenmektedir. Örneğin C_3 ve C_8 'deki aromatik proton sinyalleri aporfınlerdeki gibi C_7 protonları ise δ 6.73-7.10 ppm'de görülür. C_{11} protonları ise oldukça aşağı alandadır (δ 8.12-9.06 ppm).

Katerner okso-aporfınlerin spektrumunda N-metil grubunun sinyalleri zayıf alanda gözlenir (δ 3.50-5.36 ppm), (354, 356, 357).

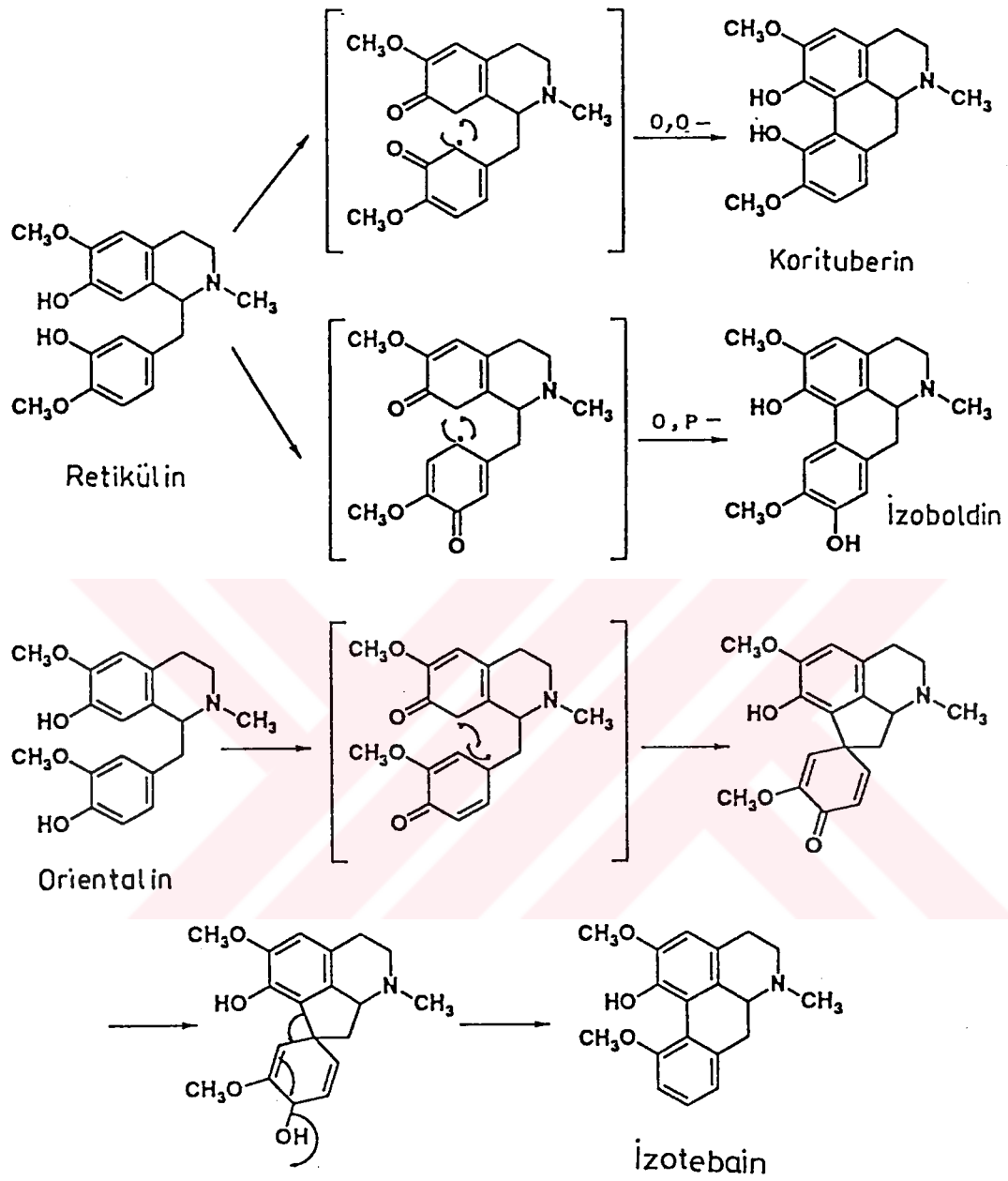
2.3.3. Aporfin Alkaloitlerinin Biyosentezi

İlk olarak, 1910'lu yıllarda Winterstein ve Trier; aporfin alkaloitlerinin doğada aril-aril bağı şeklinde nor-landanozolin'den oluştuğunu kanıtlamaya çalışmışlardır (356).

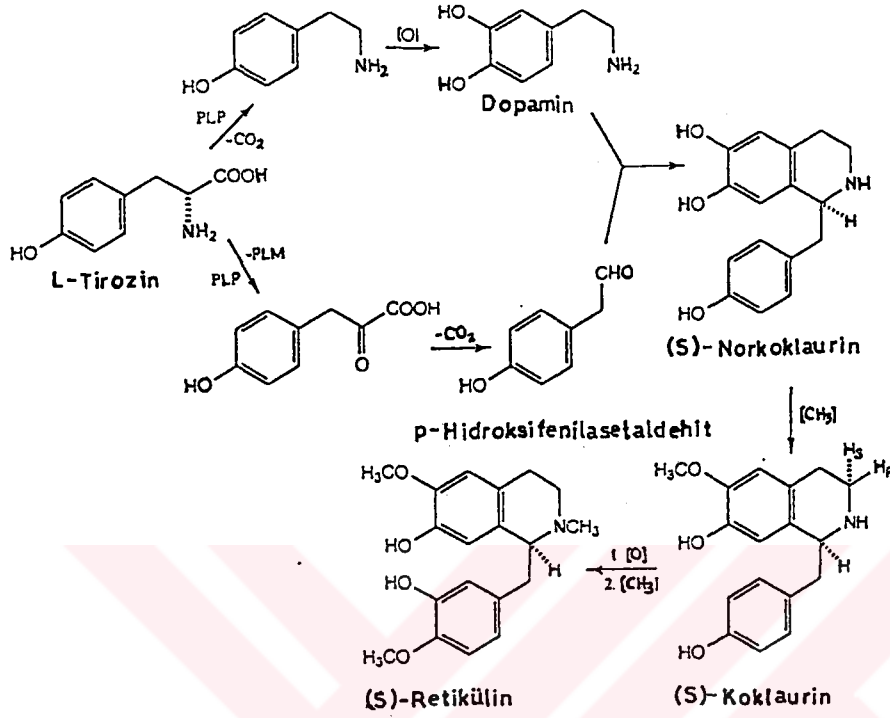


Şekil 2.7. Aporfin Alkaloitlerinin Doğada Oluşumu

Son yapılan araştırmalara göre aporfinlerin biyosentezinin ilk basamağında orto-orto veya orto-para oksidatif çiftleşme reaksiyonları oluşmaktadır. Aynı moleküller proaporfindeki dienol-benzen, dienon-fenollerin karşılıklı yer değiştirmesinden meydana gelmektedir. Aynı zamanda bu moleküller benziltetrahidroizokinolin'in 9. karbon atomuna bağlı (C-9) oksidatif çiftleşmeden ortaya çıkan spirodienondan da meydana gelebilmektedir (Şekil 2.8.). Retikülin'in L-tirozin'den yola çıkarak biyojenetik oluşumu Şekil 2.9.'da verilmektedir (33).



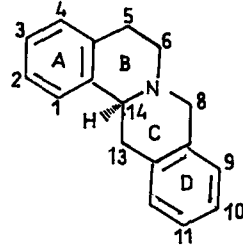
Şekil 2.8. Aporfin Alkaloitlerinin Biyosentezi



Şekil 2.9. L-Tirozinden (S)-retiküline Kadar İzlenen Biyojenetik Yol

2.7. Protoberberin Alkaloitlerinin Spektroskopik Özellikleri

Bitkiler aleminde yaygın olarak bulunan protoberberin alkaloitleri birçok izokinolin türevi alkaloidin başlangıç maddesini meydana getirmektedir. Protoberberin alkaloitlerine ait genel formül Şekil 2.10.'da gösterilmektedir.

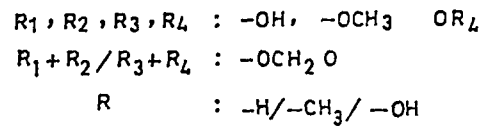
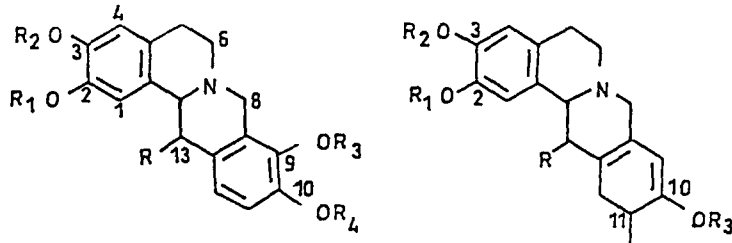


Şekil 2.10. Protoberberin Alkaloitlerinin Genel Yapısı

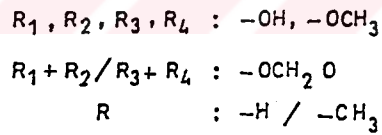
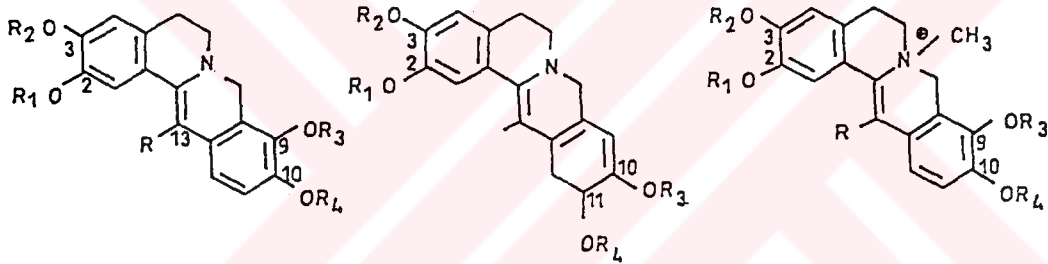
Protoberberinler kimyasal yapılarındaki değişikliklere göre 7 alt gruba ayrılmaktadır:

1. Tetrahidroprotoberberinler
 - a) C-2,3,9,10 ve C-2,3,10,11 süstitüe türevler
 - b) C-13 metil süstitüe türevler
 - c) C-13 hidroksi süstitüe türevler
2. Dihidroprotoberberinler
3. Katerner protoberberinler
4. Dehidroprotoberberinler
5. Homotetrahidroprotoberberinler
6. Sekoberberinler
7. Azaberberinler (358).

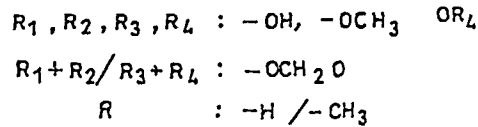
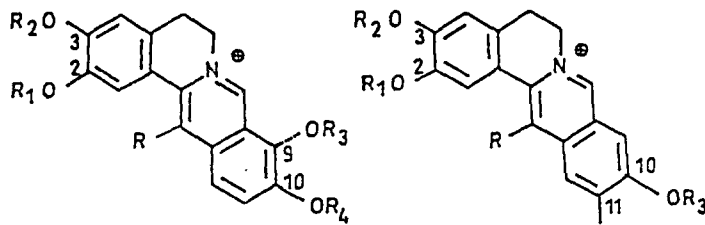
1. TETRAHİDROPROTOBERBERİNLER



2. DİHİDROPROTOBERBERİNLER

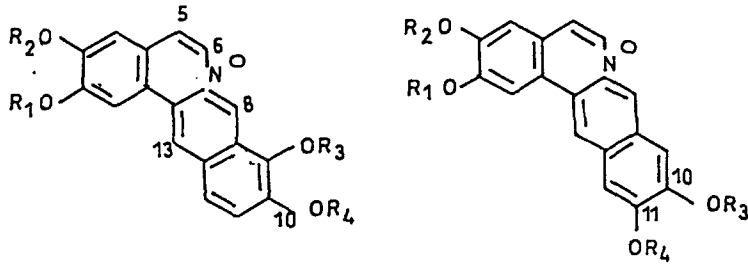


3. KATERNER PROTOBERBERİNLER



Şekil 2.11. Protoberberin Grubu Alkaloitler

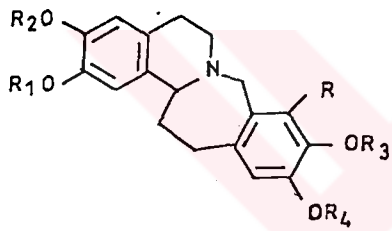
4. DEHİDROPROTOBERBERİNLER



$R_1, R_2, R_3, R_4 : -OH, -OCH_3$

$R_1 + R_2 / R_3 + R_4 : -OCH_2O$

5. HOMOTETRAHİDROPROTOBERBERİNLER

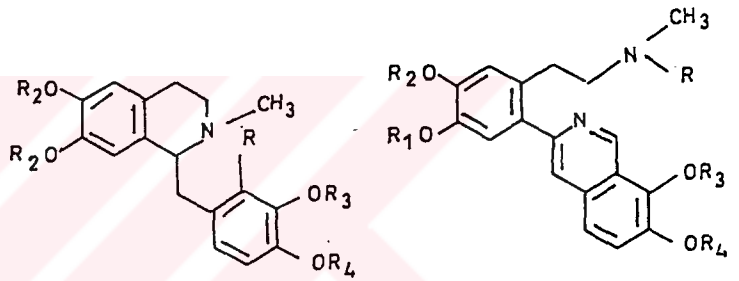


$R_1, R_2, R_3, R_4, : -OCH_3$

$R_1 + R_2 : -OCH_2O$

$R : -H / -OCH_3$

6. SEKOBERBERİNLER

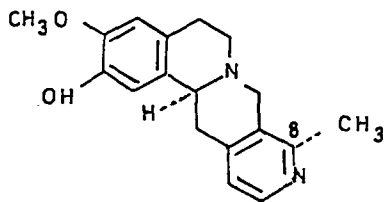


$R_1, R_2, R_3, R_4 : -OCH_3$

$R_1 + R_2 : -OCH_2O$

$R : -CH_2OH / -CHO$

7. AZABERBERİNLER



Alamaridin

(Şekil 2.11. devam)

a) UV Spektrumları: Protoberberin alkaloidlerinde aromatik halkalardaki hidroksil, metoksil ve metilendioksi gruplarının süstitüsyonuna bağlı olarak ultraviyole spektrumlarındaki maksimum absorpsiyonlar değişiklik göstermektedir.

C-2,3,9,10- ve C-2,3,10,11- süstitüe tetrahidroprotoberberinlerde 282-289 nm arasında maksimum absorpsiyon, 251-254 nm arasında ise bir minimum absorpsiyon görülür. Bazen spektrumlarda 230 nm civarında bir de omuz görölmektedir.

C-13 de metil grubu bulunan tetrahidroprotoberberinler, C-14 deki hidrojene göre cis-veya trans- olmak üzere iki yapı göstermektedir. C-13 deki metil ve C-14 deki hidrojen birbirine göre cis- durumunda ise, B/C kinolizidin halka sistemi cis; C-13 deki metil ve C-14 deki hidrojen trans ise, kinolizidin halkası da transtır. Bu iki gruptaki tetrahidroprotoberberinler C-13'de metil grubu ihtiva etmeyen tetrahidroprotoberberinlerle aynı UV spektrumunu göstermektedir. C-13 de hidroksil grubu taşıyan tetrahidroprotoberberinlerin UV spektrumlarında ise 281-290 nm arasında maksimum absorpsiyon bandı bulunmaktadır (359).

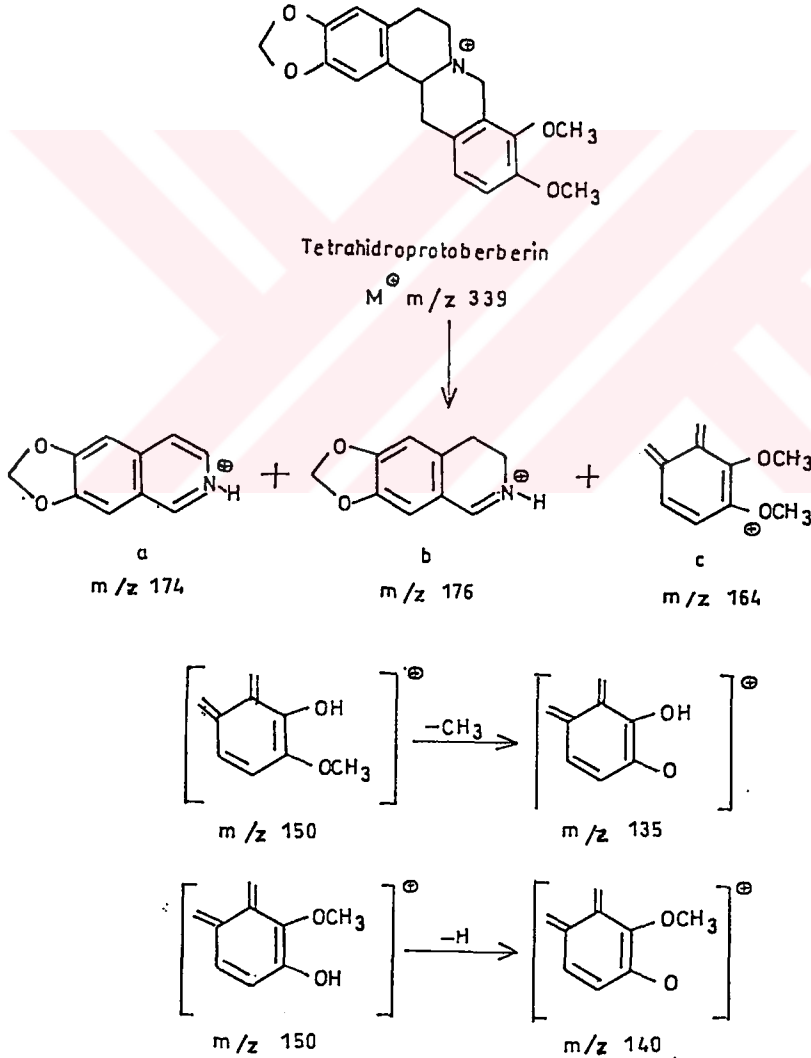
Dihidroprotoberberinlerin UV spektrumlarında stilbenoit sisteme bağlı olarak 360-375 nm arasında bir maksimum absorpsiyon bandı vardır. C-13'de metil grubu taşıyan türevlerde uzun dalga boyundaki bantta 5-8 nm kadar bir hipsokromik kayma görölmektedir. Katerner protoberberinlerin UV spektrumları 9,10- ve 10,11- deki süstitüsyona bağlı olarak değişmektedir. 9,10'da süstitüent taşıyan tuzları 301-310 nm de bir minimum gösterirken; 10,11'de süstitüenti bulunanlar bu bölgede kuvvetli absorpsiyon vermektedir.

Fenolik protoberberinlerin seyreltik etanoldeki çözeltileri nötr ortamda sarı olmasına rağmen, baz ilave edildiğinde değişik renkler vermektedir.

Homotetrahidroprotoberberinlerin UV spektrumları, tetrahidroprotoberberinlere benzemekte ve 282-289 nm arasında maksimum absorpsiyon bandı göstermektedir (359).

b) IR spektrumları: Protoberberin alkaloidlerinin IR spektrumlarında görülen en karakteristik bant 2800 cm^{-1} deki C-H gerilmelerinden dolayı meydana gelen Bohlmann bantlarıdır. Trans kinolizidin yapısı gösteren tetrahidroprotoberberinlerde Bohlmann bantları bulunduğu halde cis izomerlerin spektrumlarında bu bantlar görülmemektedir.

c) Kütle spektrumları: Protoberberin alkaloidleri Şekil 2.12’de gösterildiği gibi C halkasından molekülün ikiye ayrılması sonucu yüksek intensiteli a ve b iyonlarını meydana getirmekte olup a, b ve c iyonlarına karşı gelen m/z değerleri yardımıyla hem moleküldeki hem de A ve D halkalarındaki sübstitüentler tespit edilmektedir. Ayrıca spektrumda C-9’daki metoksil gruplarına ait olan ($M^+ - OCH_3$) piki de belirgin bir şekilde görülmektedir.



Şekil 2.12. Protoberberin Alkaloidlerinin Kütle Spektrumu Fragmantasyonu

d) **¹H-NMR spektrumları:** Protoberberinlerin ¹H-NMR spektrumlarından yararlanılarak A ve D halkalarındaki süstitüentler tespit edilmektedir.

Protoberberinlerin ¹H-NMR spektrumlarındaki aromatik protonlara ait C-2,3,9,10 veya C-2,3,10,11 süstitüe H-11 ve H-12 sinyalleri AB çiftli pik veya iki protonluk bir tek pik halinde görüldüğünden H-1 ve H-4 protonlarına ait sinyaller kolayca ayırđedilebilmektedir. C-2,3,10,11'de süstitüent taşıyan protoberberinlerde ise H-1, H-4, H-9, H-12 birer tek pik halinde spektrumda yer almaktadır. Protonlara ait doğru kimyasal kayma değeri NOE ölçümleri ile tespit edilmektedir.

2-hidroksi -3-metoksi süstitüsyonu, 3-hidroksi -2-metoksi süstitüsyonundan H-1 ve H-4 protonlarının kimyasal kayma değeri arasındaki farktan ayrılmaktadır. 2-hidroksi türevlerde bu fark δ 0,2 ppm olduğu halde 3-hidroksi türevlerde δ 0,05 ppm'dir.

9-hidroksi-10-metoksi ve 9-metoksi-10-hidroksi süstitüe türevlerde H-11 ve H-12'nin verdikleri iki protona karşı gelen tek pikin kimyasal kayma değeriinden yararlanılarak ayırđedilebilmektedir. 9-hidroksi-10-metoksi süstitüe türevlerde bu sinyal δ 6.72 ppm olduğu halde, diğerinde δ 6.82 ppm civarında görülmektedir.

10-hidroksi-11-metoksi süstitüe türevlerde H-9 ve H-12 δ 6.63 ppm civarında iki protona karşı gelen bir tek pik verdiği halde, 10-metoksi-11-hidroksi süstitüe türevlerde H-9 ve H-12 δ 6.71 ppm ve δ 6.56 ppm civarında iki tek pik halinde ortaya çıkmaktadır.

H-12 nin verdiği tek pik 10,11-süstitüe türevlerde yukarı bölgede δ ~6.53 ppm bulunmasına karşılık, 9,10-süstitüsyonun daha aşağı bölgede δ ~6.72 ppm yer almaktadır.

Metilendioksi protonları δ 5.86-6.06 ppm civarında bulunduğu halde, metoksil gruplarına ait protonlar δ 3.73-3.90 ppm arasında görülmektedir.

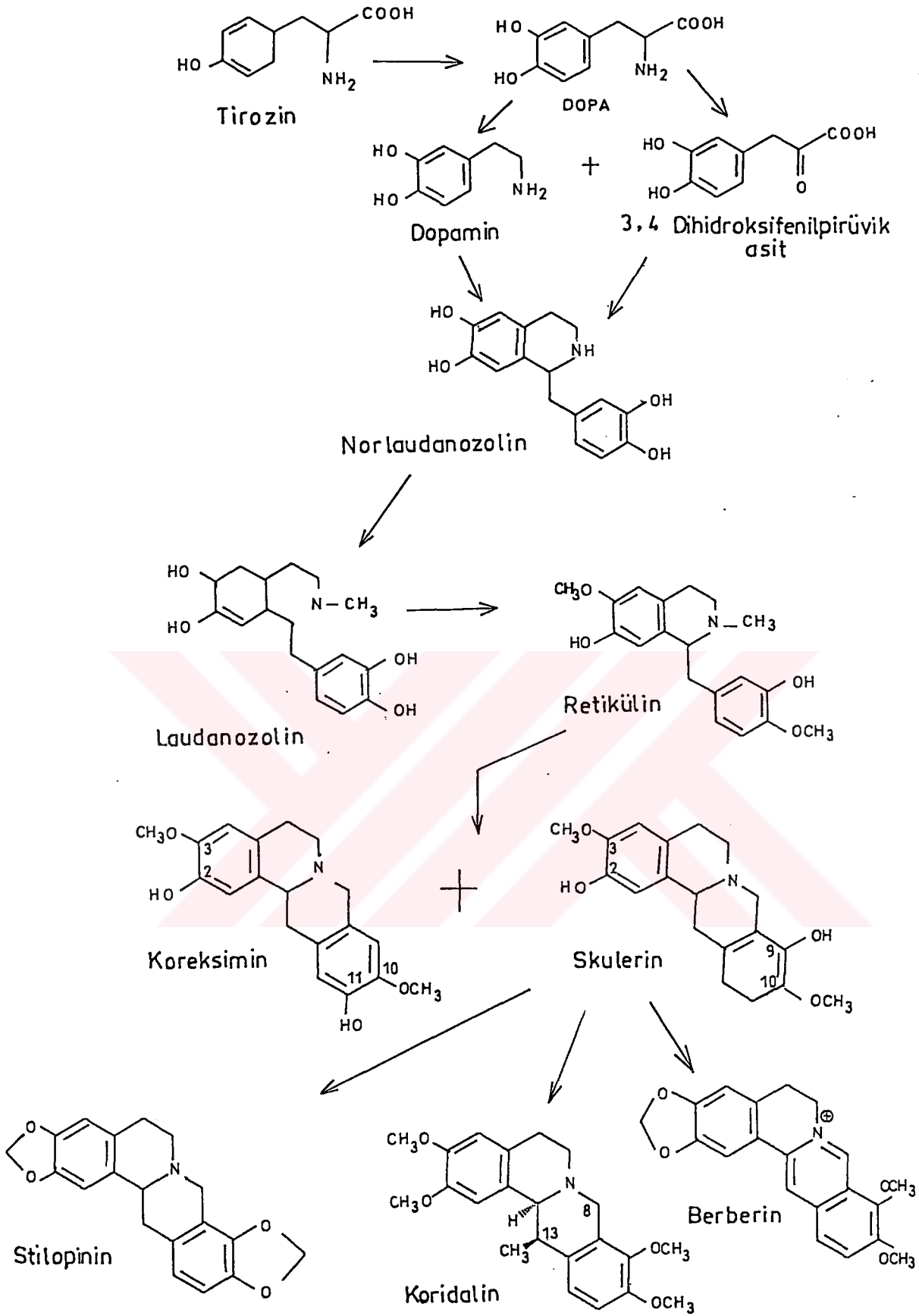
C-13'te metil grubu taşıyan tetrahidroprotoberberinlerin cis izomerlerinde C-13 deki

metil protonları δ 1.43 ppm civarında bir çift pik verdiği halde, trans izomerlerde bu çift pik δ 0.88-0.99 ppm arasındadır. Dehidroprotoberberinlerde ise C-13 metil protonlarına ait pik δ 2.90 ppm civarında bir tek pik halinde ortaya çıkmaktadır.

C-8 deki metil protonları 9, 10-sübstitüe türevlerde δ 4.35-4.65 ppm civarında $J_{AB} \sim 16$ Hz olan bir AB çift pik verirken; 10,11-sübstitüe türevlerde δ 4.05 ppm civarında geniş bir tek pik halinde belirginleşmektedir (358).

2.3.5. Protoberberin Alkaloitlerinin Biyosentezi

Protoberberin alkaloitleri iki molekül tirozinden meydana gelmektedir. Tirozinin bir molekülü DOPA (3,4-dihidroksi-fenilalanin) üzerinden dekarboksilasyon sonucu dopamine, diğeri ise deaminasyonla 3,4-dihidroksifenilpirüvik asite dönüşmektedir. Pirüvik asidin dekarboksilasyonu ile meydana gelen homoaldehitin dopamin ile kondensasyonu norlaudanozolini vermektedir. Norlaudanozolin ise laudanozolin ve retiküline dönüşmektedir (Şekil 2.13.). Retikülin ise protoberberin türevi alkaloitlerin prekürsörüdür. Protoberberin alkaloitlerinden de bitkilerde protopin, spirobenzilzokinolin, benzofenantridin, ftalilizokinolin ve röadin grubu alkaloitler oluşmaktadır (358).



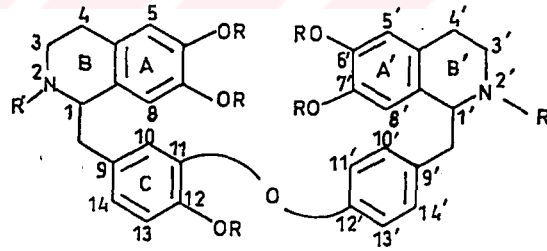
Şekil 2.13. Protoberberin Alkaloitlerinin Biyosentezi

2.3.6. Bisbenzilizokinolin Alkaloitlerinin Spektroskopik Özellikleri

Bisbenzilizokinolinler, izokinolin alkaloitlerinin en önemli gruplarından biridir. Bisbenzilizokinolin (BBİ) alkaloitleri, 2 benzilizokinolin (Bİ) ünitesinin eter köprüsüyle birbirine bağlanması ile oluşur. Ayrıca bu eter bağına ilaveten metilenoksi köprüsü veya C-C bağı her iki Bİ ünitesi arasında bulunur. BBİ moleküllerindeki yapısal modellerin farklılığı aşağıda belirtilen özelliklerden kaynaklanmaktadır:

1. Yapıda var olan aromatik oksijen süstitüentlerinin sayısı.
2. Eter bağlarının sayısı.
3. Eter bağlarının türü, yani difenileter veya benzilfenileter olması.
4. Eter veya C-C bağındaki 2 Bİ ünitesinin konumu; (183).

Bisbenzilizokinolinlere ait numaralandırma sistemi ise aşağıda belirtilen formül üzerinde gösterilmektedir (Şekil 2.14).



Şekil 2.14. Bisbenzilizokinolin Alkaloitlerinin Numaralandırma Sistemi

Bisbenzilizokinolinlerin çoğu N-metilkoklaurin (veya koklaurin) birimlerinin kondensasyonu sonucu oluşur. Bazıları ise N-metilkoklaurin ile retikülinin kondensasyonu ile oluşur, çok nadir olarak bu dimerler, 2 retikülin biriminin arasında bağ olarak izolasyon ile elde edilir. Yukarıda belirtilen özelliklere göre bisbenzilizokinolinler 3 gruba ayrılırlar.

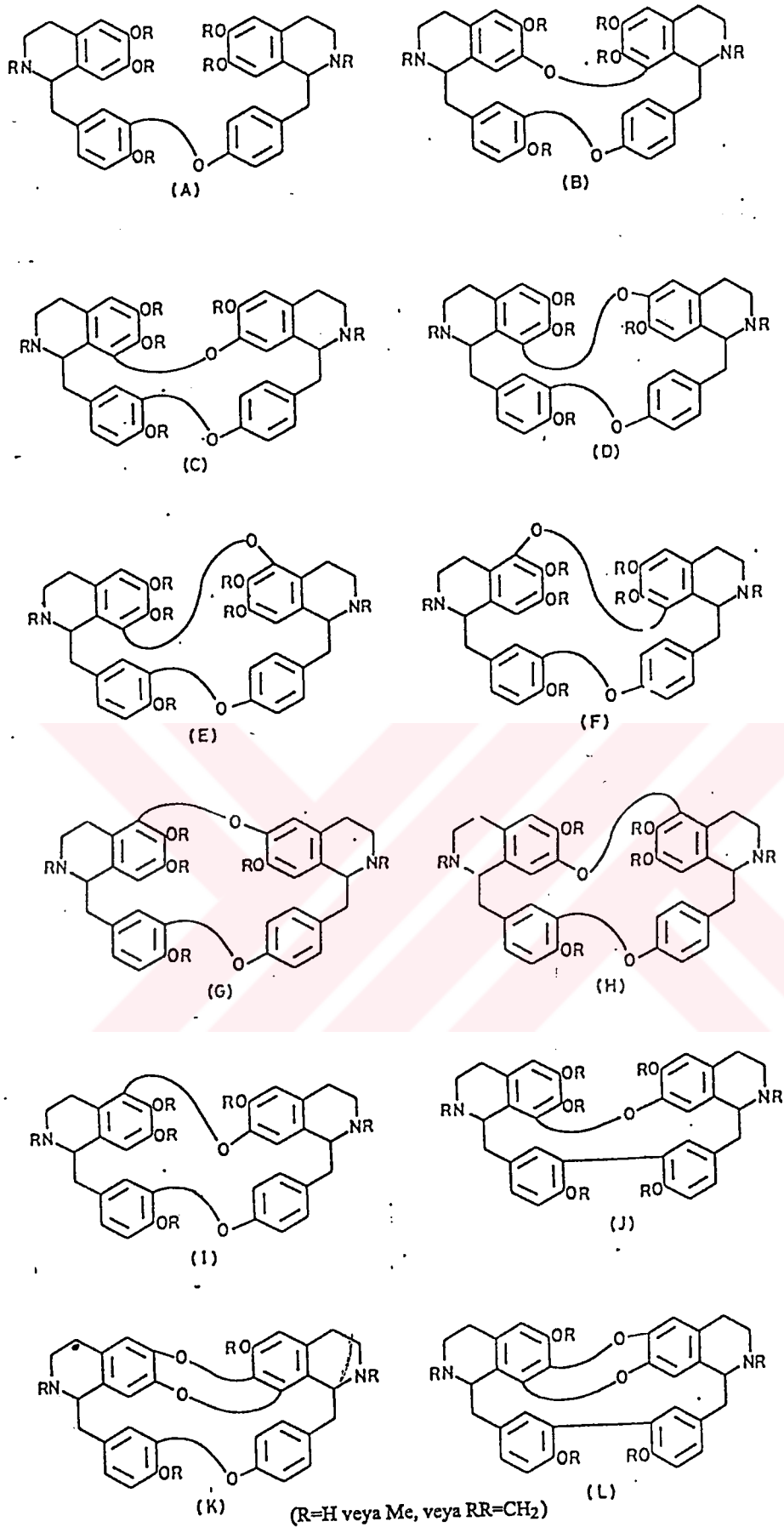
1. Biskoklaurinler
2. Koklaurin-Retikülinler
3. Bisretikülinler

Tüm örneklerde kuyruk-kuyruk veya baş-kuyruk şeklinde köprüler oluşmaktadır. Dolayısıyla baş-baş şeklinde bir bağlantı olduğu bilinmemektedir. Bazı durumlarda ilk dimerizasyonu takiben 2. ve hatta oksidatif çiftleşme reaksiyonu meydana gelir, fakat bu çiftleşme reaksiyonu dimerizasyon yerinden uzakta ve dimerik molekülün bir ucunda meydana gelir.

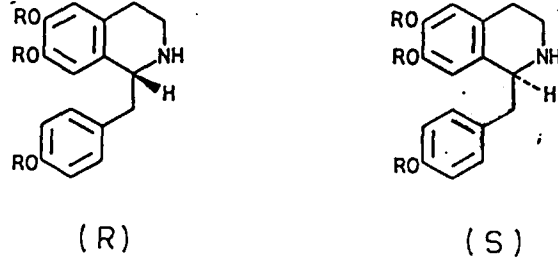
2 tetrahidrobenzilizokinolin birimi arasındaki bağ (veya bağlara) göre koklaurin dimerleri A'dan L'ye kadar 12 gruba ayrılır (Şekil 2.15). Fakat bu 12 grup içerisinde E, F, G ve L gruplarını temsil eden örnekler ve maddeler yoktur.

İlk ve en önemli grup 2 N-metil gruplarını içeren bisbenzilizokinolinlerdir. 2. grupta sadece 1 N-metil grubu içeren norbisbenzilizokinolinler ve bisbenzilizokinolin iminler, piridinler ve N-oksitler vardır.

Monomerik tetrahidrobenzilizokinolinler C-1'de R veya S konfigürasyonundadır ve Şekil 2.16.'da görüldüğü gibi 2 koklaurin halkası ile gösterilmektedirler.



Şekil 2.15. Bisbenzilzokinolin Alkaloitlerinin Altgrupları



Şekil 2.16. Monomerik Tetrahidrobenzilzokinolinlerin R ve S Konfigürasyonu

Bisbenzilzokinolinlerin yapılarında R ve S konfigürasyonunda olan 2 asimetric merkez bulunmaktadır. Bu nedenle bisbenzilzokinolinler, 4 stereokimyasal konfigürasyona sahiptir. Bunlar (1R, 1'R), (1S, 1'S), (1R,1'S) ve (1S,1R)'dir.

H-1 ve H-1' molekülün zıt taraflarında yer aldığı için (1R, 1'R) ve (1S,1'S) dimerleri "anti" bileşikler olarak adlandırılır. "Anti" dimerlerin her 2 yarısı da tamamen benzer konfigürasyona sahip olmalarına rağmen bu adlandırma kabul edilmiştir. Buna benzer bir şekilde, alkaloidlerden (1R, 1'S) veya (1S, 1'R) konfigürasyonundakiler ise "sin" kelimesi ile adlandırılır (360). *Thalictrum* türlerine ait bisbenzilzokinler ilk olarak, C halkasındaki C-12'de bulunan fenolik hidroksil veya metoksil grubu: molekülün alt sol tarafında olacak şekilde, alttaki 2 aromatik halka ile düzgün bir şekilde çizilmişlerdir ve eter bağı C-11 ve C-12' arasında son bulmaktadır (360). *Thalictrum* türlerine ait bisbenzilzokinolinlerin oluşumunu belirlemek için aşağıdaki 4 kural bulunmuştur:

1. Dimerler A'dan G'ye kadar çeşitli formüllerle gösterilen 7 alt gruba ayrılırlar.
2. Benzilzokinolin parçası C-5 ve C-5' de oksijen içerdiği zaman (S)- konfigürasyonuna sahiptir.
3. Sağ taraftaki benzilzokinolin parçası C-1'de (S)- konfigürasyonunu oluşturur

4. A, B ve C alt gruplarının (R)- konfigürasyonuna sahip olması dışında, sol taraftaki benzilzokinolin parçası C-2'de (S)- konfigürasyonuna sahiptir.

3 ve 4 no'lu kurallara göre, 1S, 1'S konfigürasyonuna sahip bisbenzilzokinolin alkaloitlerine *Thalictrum* (Ranunculaceae) ve ona yakın *Hernandia* (Hernandiaceae) cinslerinde rastlanır. 1R, 1'S konfigürasyonuna sahip izotetrandrin, berbamin, obamegin, obaberin, oksiakantin, aromolin ve homoaromolin gibi bisbenzilzokinolin alkaloitlerine ise *Thalictrum* dışındaki cins ve familyalarda da rastlanmaktadır. Molekülde imin grubu mevcutsa dimerin sağ tarafında bulunur. Molekülün sol tarafı ise bu durumda (S)-konfigürasyonuna sahiptir (24, 41).

Bisbenzilzokinolin alkaloitlerinin spektroskopik özellikleri ile ilgili değerlendirmeler detaylı bir şekilde verilmektedir (361). Bu çalışmamızda izole ettiğimiz alkaloit berbamin tipte olduğu için aşağıdaki bilgiler buna göre verilmiştir.

a) **UV Spektrumları:** Bu alkaloitlerin UV spektrumları benziltetrahidroizokinolinler için 283 nm civarında karakteristik maksimum absorpsiyon verir. Eter bağının farklı olmasına göre bu alkaloitlerin absorpsiyon eğrilerinin şekli değişmemektedir. Talsimin ve O-metiltalmetin ise yapılarında >C=N- fonksiyonel grubunu içermekte olup bunlar 312-314 nm arasındaki bölgede ilave bir maksimum gösterirler.

b) **IR Spektrumları:** Bisbenzilzokinolin alkaloitlerinin IR spektrumlarının pratikte değerlendirilmesinde ihtiyatlı davranılmalıdır. Çünkü birbirine benzer yapıda olan bazı alkaloitlerin IR spektrumları birbirine çok benzemektedir. Örneğin; bisbenzilzokinolin alkaloitlerinden talfoetidin, talikberin ve berbamin'in IR spektrumları birbirinden çok az farklılık göstermekte olup IR ile tanımlanmaları oldukça zordur (39).

c) **Kütle Spektrumları:** Bisbenzilzokinolin alkaloitlerinin kütle spektrumları üzerinde yapılan çalışmalarda özellikle oksiakantin-berbamin ve talikberin-talikrin tipi alkaloitlerin davranışları üzerinde durulmuştur. Bu 2 tip alkaloitin de fragmentasyonları birbirine benzemektedir (362). 5, 7' difenil eter bağına sahip alkaloitlerin kütle spektrumu, 8,7' difenil

eter bağına sahip alkaloidlerin kütle spektrumuna benzemektedir. Buradaki en önemli fark, C ve D halkalarının kopmasına karşılık gelen pikin bulunmayışıdır (40).

d) ¹H-NMR Spektrumları: H-1 ve H-1''in absorpsiyonları geniş tek pik, geniş çift pik, çok belirgin çift pik, zayıf çiftin çifti ve hatta 4'lü dört pik şeklindedir. Bu sinyalleri bazen tanımlamak zordur. Çünkü bazen metoksil veya alifatik absorpsiyonların üstüste binmesi sözkonusudur.

2 N-Me grubunun varlığında sinyaller üstüste binebilir veya δ 0.65 ppm kadar uzağa kayabilir. Dipteki 2 halka eter köprüleriyle bağlandığı zaman N-metil sinyalleri daha yüksek alanda görülür (Örneğin: 2-N- metil).

Thalictrum türlerinin çoğunda rastlanan berbamin veya talikberin tipi eter bağına sahip bisbenzilozokinolin alkaloidlerinin C-7'deki metoksi gruplarının δ 3.20-3.50 ppm aralığındaki NMR absorpsiyonu karakteristiktir. Moleküler yapıları incelendiğinde bu grupların aromatik B halkasının çok yakınında buldukları görülmüştür. C-5 ve C-6'deki metoksi grupları sırasıyla δ 3.85-3.75 ppm ve δ 3.65-3.35 ppm'lerde kimyasal kaymaya sahiptir. C-6'deki metoksi grubu A halkasıyla korunduğu gibi benzer durum C-7'deki grupta da hemen hemen görülmektedir. Bu sebeple C-6'daki metoksi grubunun absorpsiyonuyla karşılaştırıldığında bunun absorpsiyonu C-6'nün absorpsiyonundan daha yukarı bir alana kayma göstermektedir.

Moleküldeki 2 asimetric karbon atomunun konfigürasyonu R,R veya S,S olduğunda C-6' deki metoksi grubunun kimyasal kayma değerleri $\delta \approx 3.60$ ppm'dedir. R,S veya S,R konfigürasyonlarının kimyasal kayma değerleri ise δ 3.40 ppm yakınlarındadır. Bu son durumda C-6'daki metoksi grubuna daha yakın olduğu için A halkasının koruma etkisi daha kuvvetli olacaktır.

C-5'deki metoksi grupları C-6'daki metoksi grupları ile hemen hemen aynı alanda sinyaller vermektedir. Buna rağmen düşük alana doğru görülen bir kayma; komşu aromatik halkalar tarafından korunmanın küçük bir göstergesidir.

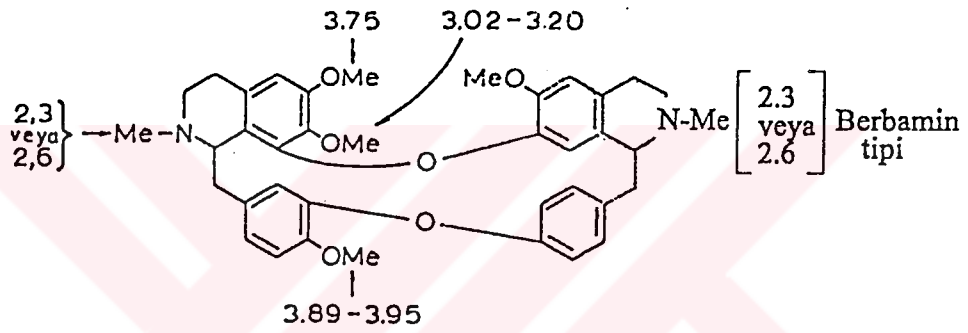
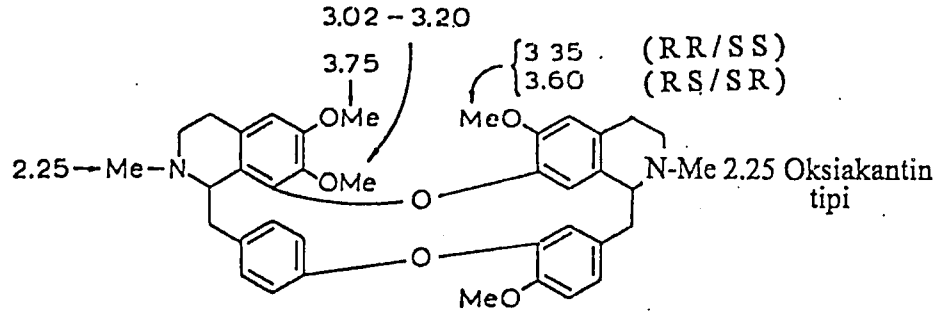
C-12'deki metoksi grubunun davranışı da benzer şekildedir. δ 3.95-3.90 ppm civarında bir sinyalin varlığı C-12'de metoksil grubunun bulunduğunu göstermektedir.

Berbamin tipi alkaloitlerinin N-metil grupları δ 2.30-2.60 ppm civarında absorblanmaktadır. Benziltetrahydroizokinolin alkaloitlerinde bir N-metil grubunun absorpsiyonu δ 2.50-2.60 ppm arasındadır. Bisbenzilizokinolin alkaloitlerinin berbamin serilerinde aromatik D halkası, 2-pozisyonundaki N-metil grubuna yakınlığından dolayı daha yüksek bir alanda korunacaktır.

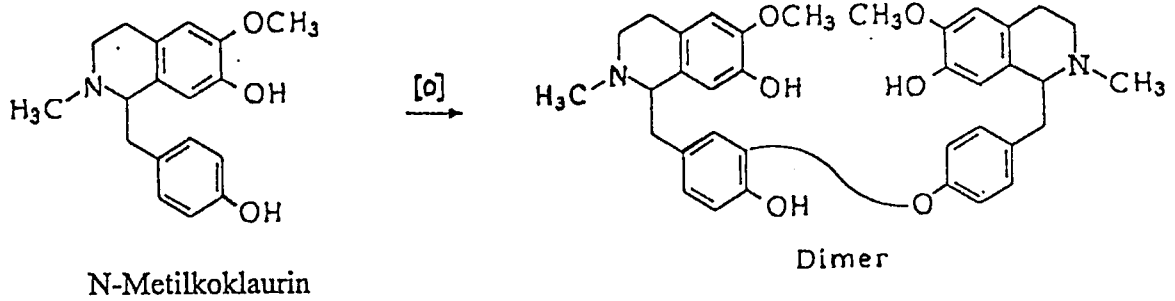
$>C=N$ - fonksiyonel grubunun varlığı, bunun konformasyonunda değişikliklere neden olur ve C-7'deki metoksi grubunun absorpsiyonunun yüksek alanda kayma (3.70 ppm) göstermesiyle sonuçlanır ve aksine 2-pozisyonundaki N-metil grubunun kimyasal kayma değeri düşüktür (δ 1.92 ppm) (39). Yukarıda belirtilen bilgiler doğrultusunda oksiakantin tipi ve berbamin tipi alkaloitlerdeki metoksil ve N-metil gruplarına ait rezonans değerleri Şekil 2.17.'de gösterilmektedir. Oksiakantin serilerinde 2 N-Me grubu da δ 2.25 ppm'de rezonans gösterirler iken berbamin tipi alkaloitlerde bu N-Me grupları 2 ayrı sinyal şeklinde (δ 2.3 veya 2.6 ppm) görülmektedir (356).

2.3.7. Bisbenzilizokinolin Alkaloitlerinin Biyosentezi

Şekil 2.9.'da L-tirozin'den koklaurin biyosentezi verilmiştir. Bisbenzilizokinolin alkaloitlerinin biyosentezi koklaurin ve N-metilkoklaurin ile başlamaktadır. Bu 1-benziltetrahydroizokinolin üniteleri arasındaki fenolik oksidatif çiftleşme bisbenzil yapısını oluşturur. 2 ya da 3 eter bağlı türevlerde bu bağların oluşum sırası bilinmemektedir (Şekil 2.18.) (356).



Şekil 2.17. Oksiakantin ve Berbamin Tipi Alkaloitlerin Karakteristik H-NMR Değerleri



Şekil 2.18. Bisbenzilizokinolin Alkaloitlerinin Biyosentezi

2.4. *Thalictrum* Türlerinin Etnomedikal Kullanımı

Thalictrum türlerinden tıbbi amaçla yararlanıldığı ve aynı zamanda halk arasında tedavide de kullanıldığı kaydedilmektedir (2). Türkiye’de 9 *Thalictrum* türü ve 3 varyetesi yetişmektedir (28). Türkiye’de yetişen ve yöresel adları bilinen veya ismi yabancı dilden tercüme edilmiş olan *Thalictrum* türlerinden bazıları aşağıda verilmektedir:

T. aquilegifolium L.: Deli Alanmaydanozu (Edremit-Kazdağı)

T. flavum L.: Sarı çayır sedefi (Marmara Bölgesi)

T. lucidum L.: Parlak çayır sedefi

T. majus Murr.: Büyük çayır sedefi (Karadeniz Bölgesi)

T. minus L.: Küçük çayır sedefi (Doğu Anadolu Bölgesi)

T. orientale Boiss.: Doğu çayır sedefi (Akdeniz Bölgesi)

T. simplex (L.) Rikli: Adi çayır sedef otu (15, 362).

Ayrıca yurtdışında yetişen *Thalictrum* türlerinden;

T. alpinum L.: Alp çayır sedefi

T. dipterocarpum Franch: Çift kanat meyveli çayır sedef otu

T. exaltatum Gaudin: Yüksek çayır sedefi

T. galioides Nestler: Yoğurt otumsu çayır sedefi

T. glaucum Desf.: Gri-yeşil çayır sedefi

T. medium Jacquin : Melez çayır sedefi (*T. minus* x *T. flavum*)

T. petaloideum L.: Taç yapraklı çayır sedefi adı ile bilinmektedir (3).

Moğolistan’da tıpta akut ve kronik enfeksiyonlara karşı ve kanı temizleyici, yara iyileştirici olarak kullanılan *Thalictrum* türlerinden Hindistan ve Tibet’te de yararlanılmaktadır (119, 231) Ayrıca eklem romatizmasında ve çıkık tedavisinde haricen kullanılmaktadır (363). *T. angustifolium* Jacq. ise Ukrayna’da diüretik olarak bilinmektedir (2).

Türkiye’nin batısında çok sınırlı bir dağılım gösteren ve bir yıllık bir bitki olan *T. aquilegifolium* L. ’in köklerinden hazırlanan infüzyon Japonya’da barsak iltihabına karşı kullanılmaktadır. Lokal olarak küçük yaraları tedavi etmekte, tonik ve antiseptik özellik

göstermektedir (364). Bulgaristan'da ise difteri ve sarılıkta kullanılmakta olup antispazmodik, diüretik ve sinirsel tansiyon düşürücü olarak bilinmektedir. İtalya'da ise antipiretik özelliği nedeniyle bu bitkiden yararlanır (15). *T. collinum* Walbr. da diüretiktir (2). *T. cultratum* Wall. ateş düşürücü olup dizanteri ve barsak iltihabında, konjüktivitte, derideki cerahatli yaraları tedavide kullanılmaktadır (102).

Hindistan'da yetişen *T. dasycarpum* Fisch and Lall.'in kökleri ateş düşürücü olarak, tohumları ise kramplar için kullanılmaktadır. *T. delavayi* Franch'in ekstresi diyare, dizanteri, akut faringolarenjite karşı kullanılan bir ateş düşürücüdür (172). *T. dioicum* L.'in kökleri diüretik, purgatiftir. Hindistan'da aynı bitkinin yaprak ve köklerinden yara ve berelerde yararlanılmaktadır. *T. faberi* Ulbr. ise Çin'de antiflojistik olarak ve mide kanserini tedavide kullanılır (184, 241, 278). Antibakteriyel özelliği yanında Çin'de dizanteri, barsak iltihabı, konjüktivit, akut laringofarenjit ve bakteriyel cilt enfeksiyonunu (pyogenic dermatitis) tedavide bu bitkiden yararlanılmaktadır (118, 280) *T. fendleri* Engelm. ex Gray'in kökleri bel soğukluğuna iyi gelmekte ve dekoksasyonu ise soğuk algınlığını ve ağrıları gidermektedir.

T. flavum L.'nin kökleri sarılık ve epilepside kullanılmaktadır, aynı zamanda diüretik ve purgatiftir (364). Dekoksasyonu ise müshil olarak kullanılır (365). Rizomları da müshil ve idrar arttırıcıdır (366). *T. flavum* ssp. *flavum* antidiyareik amaçlıdır (55). *T. foliolosum* DC.'nin kök ekstresi tonik, antipiretik, müshil olup hazımsızlığı ve sıtmayı gidericidir.(2, 364). Göz hastalıklarında da göz damlası olarak bu bitkiden yararlanılmaktadır. Nepal'de ise bu bitkinin kök ve yaprağının lapası barsak solucanlarına karşı kullanılır (367). Hindistan'da bu bitkinin sulu ekstresi ayrıca ateş düşürücü, katartik ve diüretik olarak kullanılır (226, 367). Çin'de *T. glandulosissimum* (Finet et Gagnep.) W. T. Wang et S. H. Wang)'dan akut enfeksiyonları tedavide yararlanılmaktadır (144). *T. hernandezii* Tausch.'in köklerinden hazırlanan dekoksasyon Arjantin'de romatizmada kullanılmakta olup diüretik ve purgatif etkilidir (364). *T. javanicum* Blume' nin kesilen yaprakları hardal yağı ile karıştırılır ve elde edilen lapa hayvanların vücuduna haşerelere karşı sürülür. Ayrıca Çin'de kullanılan bir antiromatizmaldir (368, 369*). Rusya'da yetişen *T. kuhistanicum* Ovcz. and Kocz. 'dan hazımsızlıkta, sıtma, verem ve böbrek hastalığında yararlanılmaktadır (364). Amerika'da sarılık, yılan sokması, romatizma , kanser ve diğer enfeksiyonlarda *T. lankesteri* Standl.'den

faýdalanılmaktadır (120). *T. mexicanum* DC. (Meksika) 'nin kökleri diüretiktir ve haricen göz hastalıklarında tercih edilmektedir (364).

T. minus L. (Avrasya, Doğu ve Güney Afrika)'nin yaprak infüzyonu veya kök dekoksasyonu ateş düşürücü olup biraya acılık vermek için kullanılır (364). Akıl hastalıklarında bu bitkiden yararlanılmakta olup böbrek taşlarını da düşürücüdür (298). Rusya'da sarılık, verem, sara ve sinir hastalıklarında bu bitki kullanılır. *T. minus* L. var. *hypoleucum* Miq.'in ise acı bir tadı vardır. Aynı zamanda tonik ve stomaşiktir. Bu bitkiden ayrıca diyarede yararlanılmaktadır. *T. minus* L. var. *minus* Ağrı-Eleşkirt'te "Karakatran otu" olarak bilinmekte olup lapası haricen yaralara karşı antienflamatuvar özellik göstermektedir (370). *T. occidentale* A. Gray'in meyvasından hazırlanan infüzyon, göğüs ağrılarını gidermek ve haşereleri kaçırmak için püskürtülür. Yine bu infüzyondan saç ve vücuda hoş bir koku vermesi için yararlanılır. Aynı bitkinin kuru meyvasından elde edilen dekoksasyon ise Kanada'da soğuk algınlığını giderici ve ateş düşürücüdür. Kökleri ise balgam söktürücü olarak çiğnenir. Aynı köklerin lapası ise açık yaraları tedavi etmektedir (364). Yine bu bitkiden hazırlanan toz veya lapa gözdeki kızarıklığı gidericidir (371).

T. polycarpum (Torr.) S. Wats.'in yaprak ve gövdesinden hazırlanan özsu başağrısında saç diplerine sürülür. *T. przewalskii* Maxim.'in kökleri midevi olduğu kadar antiflojistik ve antipiretikdir. Çiçek ve meyvaları ise hepatit ve hepatomegalia (karaciğer büyümesi)yi tedavi etmek için kullanılır. *T. revolutum* DC. ise tansiyon düşürücü ve antispazmodiktir (364).

T. rhynchocarpum'dan ise Rwanda'da yılan sokması, otitis ve verem dahil çeşitli solunum yolu rahatsızlıklarını tedavide faydalanılır (372*). *T. silvaticum* Koch. Ukrayna'da diüretik olarak kullanılır (373). *T. thunbergii* DC. midevi ve antidiyareiktir (2, 374).

2.5. *Thalictrum* Alkaloitlerinin Biyolojik Etkileri

Thalictrum türlerinin alkaloit ekstreleri ve bunlardan izole edilen alkaloitler ile ilgili birçok farmakolojik çalışma yapılmıştır (41, 42). *T. foetidum* ve *T. revolutum*'dan izole edilen alkaloitlerin santral sinir sisteminde depresan etki gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca *T. revolutum* alkaloitleri kürarizan etkiden dolayı tavşanda baş düşmesine neden olmaktadır

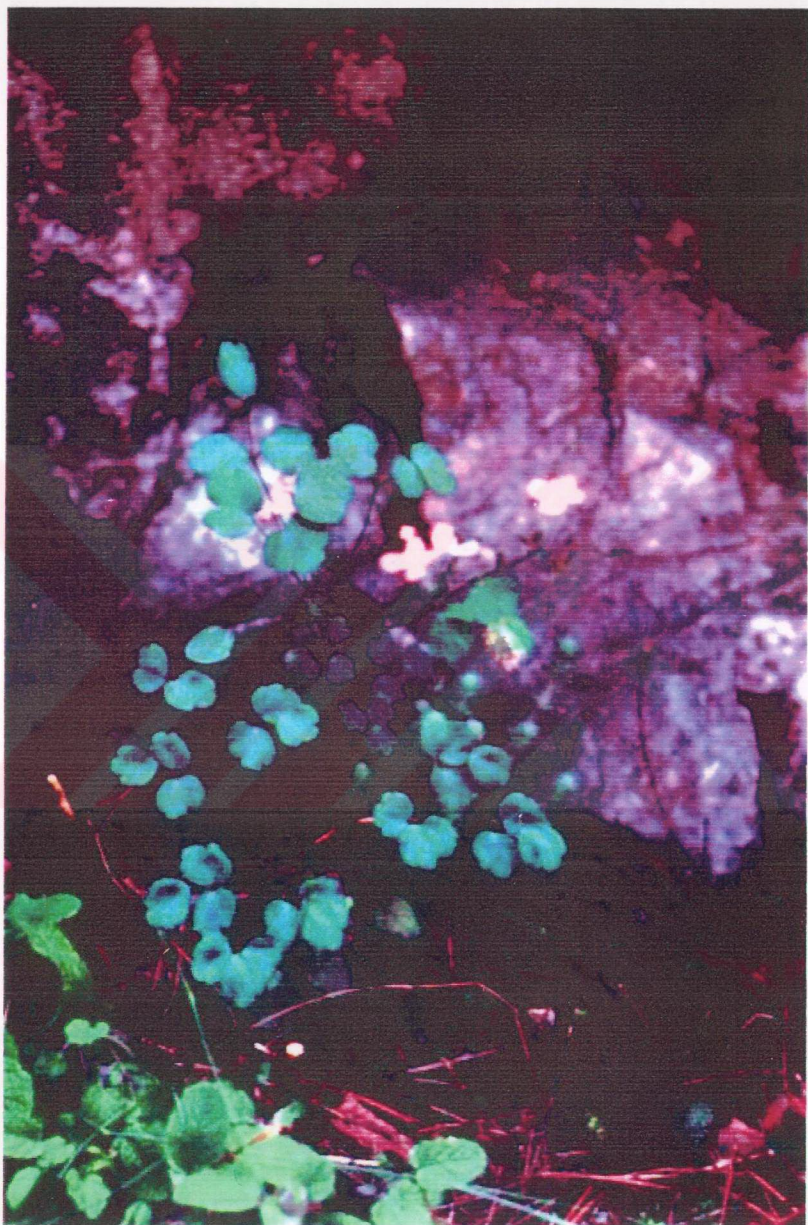
(375). Talsimin, taliksimidin, talmin, talfetidin, talizopin, talfin, talfinin, talikarpin, O-metiltalikarpin ve fetidin'in beyaz farelerde depresan etkileri yanında antipiretik etkilerinin de varolduğu belirlenmiştir.

Glausin, talikmin, talikmidin, talizopin ve kanadin sinir sistemini oldukça kuvvetli bir şekilde etkilemektedir (376). *T. minus*, *T. foetidum* ve *T. revolutum*'un alkaloidleri antispazmodik etki göstermektedir (25, 375, 376). *T. dasycarpum*, *T. minus*, *T. minus* race B, *T. minus* var. *microphyllum* ve *T. revolutum*'un alkaloid ekstreleri güçlü hipotansif etkiye sahiptir (2, 124, 233, 377). Adiantifolin, berberin, β -klorometil-1-kanadin, fetidin, glausin, homoaromolin, kanadin, magnoflorin, obaberin, obamegin, O-metiltalikberin, protopin, talfetidin, talfin, talfinin, taliadin, taliadanin, talidasin, taliglusunon, talikarpin, talikmin, talikmidin, taliksimin, talirabin, talirasebin, talirevolin, talistilin, talizopin, talmin, talrugosaminin, talsimin ve veronamin'in hipotansif etkisi tespit edilmiştir (41, 54, 145, 233, 326, 334, 376-378).

Literatür bilgilerine göre; berberinin kardiyovasküler, antikolinesteraz, spazmojenik, koleretik, antihemolitik, antibakteriyel, antiamebik, antifungal, antihelmintik, antilayşmaniyal ve tüberkülostatik aktiviteye sahip olduğu ortaya çıkmıştır (41). Antienflamatuvar etkiye sahip *Thalictrum* alkaloidlerine örnek olarak fetidin, taliksilin, talsimin, taliksimidin, talmin, talfetidin, talfin, talfinin, talikmin, talikmidin ve O-metiltalikberin verilebilir (7, 313, 379).

Antimikobakteriyel etki gösteren *Thalictrum* alkaloidleri ise şunlardır; berbamin, berberubin, obamegin, O-metiltalibrin, O-metiltalmetin, penisilvanin, protopin, talfin, talfinin, taliadin, taliadanin, talmelatin, taligosidin, taligosin, talikarpin, taliktuberin, talirabin, talirasebin, talrugosin, talrugosaminin, talirugin (16).

T. dasycarpum, *T. dioicum*, *T. faberi*, *T. hernandezii* ve *T. rugosum*'un alkaloid ekstrelerinde antikanser etki gözlenmiştir (271, 278, 380). Antibakteriyel etki gösteren *Thalictrum* türlerine ise örnek olarak *T. foliolosum*, *T. longistylum*, *T. revolutum* ve *T. rhynchocarpum* verilebilir (122, 135, 381, 382).



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu bölümde tez çalışması sırasında kullanılan bitkisel materyal, kimyasal maddeler, reaktifler ve aletler, yapılan deneysel çalışmalar ve bu çalışmalar sırasında kullanılan metodlar hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Deneysel Çalışmalarda Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Maddeler, Reaktifler ve Aletler

3.1.1. Bitkisel Materyal

Niğde, Ulukışla-Horoz köyü civarında, 1000 m yükseklikte bulunan *Thalictrum orientale*' nin topraküstü kısmı 4 Haziran 1994 tarihinde, toprakaltı kısmı ise 21 Mayıs 1995 tarihinde toplandıktan sonra kurutulup toz edilerek kullanılmıştır. Bitki örnekleri Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariyumu'nda saklanmaktadır (ESSE 11109, ESSE 11750).

3.1.2. Kimyasal Maddeler ve Malzemeler

Amonyak (Merck)

Etanol (Teknik)

Metanol (Merck, Teknik)

n-Butanol (Teknik)(t.üstü)

İzopropil alkol (Merck)

n-Propanol (Merck)

Sikloheksan (Merck)

Kloroform (Merck, Teknik)

Diklorometan (Merck)

Etilasetat (Teknik)
Dietileter (Merck, Teknik)
Dietilamin (Merck)
2,6-Diklorokinonklorimit (Merck)
Aseton (Teknik)
Benzen (Merck, Teknik)
Etil metil keton(Merck)
Toluen (Teknik)
Demir (III) klorür (Merck)
Sodyum hidroksit (Merck)
Susuz sodyum sülfat (Merck)
Asetik asit (Merck)
Formik asit (Merck)
Glasiyel asetik asit (Teknik)
Hidroklorik asit (Teknik)
Kromotropik asit (Merck)
Perklorik asit (Merck)
Sitrik asit (Merck)
Amberlite IRA 400 (Cl⁻) (İyon değiştirici reçine)
Alümina G (İTK) (Merck 1090)
Alümina GF (İTK) (Merck 1092)
Alümina 90 (KK) (Merck 1077)
Alumina LSL₂₅₄ 5/40 (Chemapol)
Silikajel G (İTK) (Merck 7731)
Silikajel GF (İTK) (Merck 7730)
Silikajel 60 (KK) (Merck7734)
Silikajel LS 5/40 (Chemapol)
Dötorometanol ve döteryum oksit (Aldrich)
Teknik çözücüler tekrar distile edildikten sonra kullanılmıştır.

3.1.3. Kimyasal Reaktifler

a) **Mayer reaktifi:** 50 gr potasyum iyodür ve 13.5 gr civa II klorür, 500 ml suda tamamen çözüldükten sonra su ile 1 l'ye tamamlanır. Asitli alkaloit çözeltilerinde alkaloitleri çöktürmek amacıyla kullanılır. Alkaloitlerle süt rengi çökelti verir. Bu çökelti reaktifin fazlasında çözüldüğünden ve tekrar çöktürülemediğinden dikkatle ilave edilir.

b) **Dragendorff reaktifi :** Alkaloit varlığında turuncu renk verir.

Depo Çözelti: Bizmut subnitrat 1.7 g, glasiyelasetik asit 20 ml, %50 potasyum iyodür 100 ml, su 80 ml.

Kullanılan Çözelti: Depo çözelti 10 ml, glasiyel asetik asit 20 ml ve su 70 ml.

c) **Silisyum-wolframik asit reaktifi :** 1 g madde ($\text{SiO}_2 \cdot 12\text{WO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) 100 ml suda çözülür. %5'lik sülfürik asit ile asitlendirilmiş ortamda alkaloit varlığında beyaz çökelti verir.

d) **Gibb reaktifi:** 2,6-Diklorokinonklorimit'in metanolde taze hazırlanmış % 0.4'lük (g/ml) çözeltisi hazırlanır. Plaklara püskürtülen bu reaktif ile para-pozisyonu süstitüentsiz fenolik hidroksil grubu taşıyan maddeler amonyak buharına tutulunca pembeleşen fonda mavi lekeler verir.

e) **Kromotropik asit reaktifi :**

A çözeltisi: Kromotropik asitin sodyum tuzunun %10'luk çözeltisi.

B çözeltisi: Derişik sülfürik asit : su (5:3 v/v). Oda ısısında soğutulur.

Kullanılmadan önce A ve B çözeltileri (1:5 v/v) oranında karıştırılır.. Reaktif püskürtülen plaklar 30 dakika 105° de ısıtılır. Metilendioksi grubu taşıyan alkaloitler bu süre esnasında mor renk verir.

f) **Demir (III) klorür-Perklorik asit reaktifi:** 0.2 M demir (III) klorürün %35'lik perklorik asit içindeki çözeltisi hazırlanır.

Reaktif püskürtülen plaklar 110° de 30 dakika bekletilir. Daha sonra plak üzerindeki mor lekeler bazı bisbenzilizokinolin alkaloitlerinin varlığını gösterir.

3.1.4. Kullanılan Aletler ve Malzemeler

İTK Seti (J. Bibby Ltd. Science Product)

Termostatlı Su Banyosu

Ayrırma hunisi

Cam Plaklar (5x20 cm ,15x20 cm,20x20 cm ebatlarında)

Perkolatör

Cam Kolonlar

Rotavapor (Büchi B-480)

Soxhlet Apareyi

Erime Noktası Tayini Apareyi (Gallenkamp)

Polarimetre (POL-S2 Polarimeter)

Kütle Spektrometrisi (MS) (Mkh-1310), (FAB-MS) (VG-ZABSPEC)

Ultraviyole Spektrofotometrisi (UV) (Shimadzu UV-160A, Lambda-16 Perkin Elmer, Hitachi)

IR Spektrofotometrisi (IR) (Shimadzu IR-435), (FT-IR) (System 2000 Perkin Elmer)

Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi (NMR) (BC-567A Tesla, 100 MHz, Jeol JNM-EX90A, FT , 90 MHz, Avance DPX ,400 MHz)

3.2. Deneysel Çalışmalar

3.2.1. Alkaloitlerin Ekstraksiyonu

3.2.1.1. Toprak Altı Kısımlarının Ekstraksiyonu

2840 g toz edilmiş kök ve rizom, vakum altında Soxhlet cihazında % 96'lık etanolla ekstre edildi. Ekstraksiyona 50 ml ekstre Mayer reaktifi ile çökelti vermeyinceye kadar devam edildi. Elde edilen ekstre 40⁰C'nin altında rotavaporda yoğunlaştırıldı. Meydana gelen koyu kahverenkli bakiye (193 g)'den 175 g alınıp az miktar etanol ile kolay akıcı hale getirildi. % 2'lik sitrik asit çözeltisi (170 ml) ile karıştırıldı. Sitrik asitte çözünmeyen kısım

kloroformda çözünerek alındı (1.2 g). Ayırma hunisinde etil asetat ile çalkalandı (3x125 ml). Bu arada etilasetat ile çözünmeyen bir kısım oluştu (0.1 g). Birleştirilen etil asetat ekstreleri suyla yıkandı, susuz sodyum sülfat üzerinden kurutuldu ve çözücü rotavaporda uzaklaştırıldı. Nötr ve asidik komponentlerden ibaret bir bakiye (22.8 g) elde edildi.

Diğer taraftan sulu faz %25 amonyum hidroksit ilavesi ile bazikleştirildi (pH 9). Ayırma hunisinde eter ile ekstre edildi (3 x 250 ml). Çözünmeyen kısım bir flakona alındı (0.2 g) Eterli ekstreler birleştirildi, su ile yıkandı, susuz sodyum sülfat üzerinden kurutuldu. Çözücünün alçak basınçta uçurulmasıyla elde edilen bakiye Eterde Çözünen Alkaloitler fraksiyonunu oluşturdu. Bu fraksiyon %2'lik hidroklorik asitte çözüldü (20 ml). Çözelti % 5 sodyum hidroksit ile bazikleştirildi (pH 10) ve eter ile ekstre edildi (3 x 100 ml). Birleştirilen eter ekstreleri su ile yıkandı, susuz sodyum sülfat üzerinden kurutuldu, çözücü rotavaporda yoğunlaştırıldı. Bakiye (2.4 g) Eterde Çözünen Non-fenolik Bazları verdi. Bazik sulu kısım kloroformla ekstre edildi (3x50 ml). Kahverenkli bir çökelti elde edildi (0.4 g). Kloroformlu ekstreler birleştirildi, su ile yıkandı, susuz sodyum sülfat üzerinden kurutuldu, vakum altında buharlaştırıldı. Elde edilen bakiye (0.85 g) Kloroformda Çözünen Non-fenolik Bazları verdi. Bazik sulu faz % 20 (30-35 damla) hidroklorik asitle pH 2-3'e asitlendirildi, siyah ve katı bir ara faz oluştu (0.39 g) ve % 25 amonyum hidroksit ile tekrar bazikleştirildi (pH 10). Bu arada hafif beyazımsı-gri renkte bir çökelti elde edildi (0.01g). Daha sonra bazik çözelti kloroform ile ekstre edildi (3x50 ml). Birleştirilen kloroform fazları su ile yıkandı, susuz sodyum sülfat üzerinden kurutuldu, vakumda yoğunlaştırılarak Fenolik Alkaloitler elde edildi (0.15 g). Bu esnada ayırma hunisinin çeperlerinde hafif kahve renkte bir çökelti oluştu (0.17 g).

Eterde çözünen alkaloitlerin ekstraksiyonundan geriye kalan bazik sulu faz kloroform ile ekstre edildi (3x250 ml). Bir çökelti elde edildi (1.2 g). Birleştirilen kloroform fazları su ile yıkanıp, susuz sodyum sülfat üzerinden kurutuldu, yoğunlaştırılma işleminden sonra Kloroformda Çözünen Bazları oluşturan bakiye elde edildi (1.26 g).

Kuaterner alkaloitleri ihtiva eden bazik sulu faz % 2 hidroklorik asitle (530 ml) asitlendirildi (pH 1). Alkaloitler pastör pipeti ile damla damla Mayer reaktifi katılarak

çöktürüldü (190 ml). Bir gece buzdolabında bekletilen çökelti ertesi gün süzgeç kağıdından süzüldü. Toplanan koyu sarı renkli çökelti aseton:metanol:su (6:2:1) karışımında çözüldü ve Amberlite IRA 400 (Cl⁻) iyon değiştirici reçine sütunundan geçirildi. Klorür şekline dönüştürülen katerner alkaloidleri taşıyan çözeltinin rotavaporda yoğunlaştırılması ile Katerner Alkaloid Klorürleri elde edilmiş oldu (33.1 g) (Şekil 3.1.).

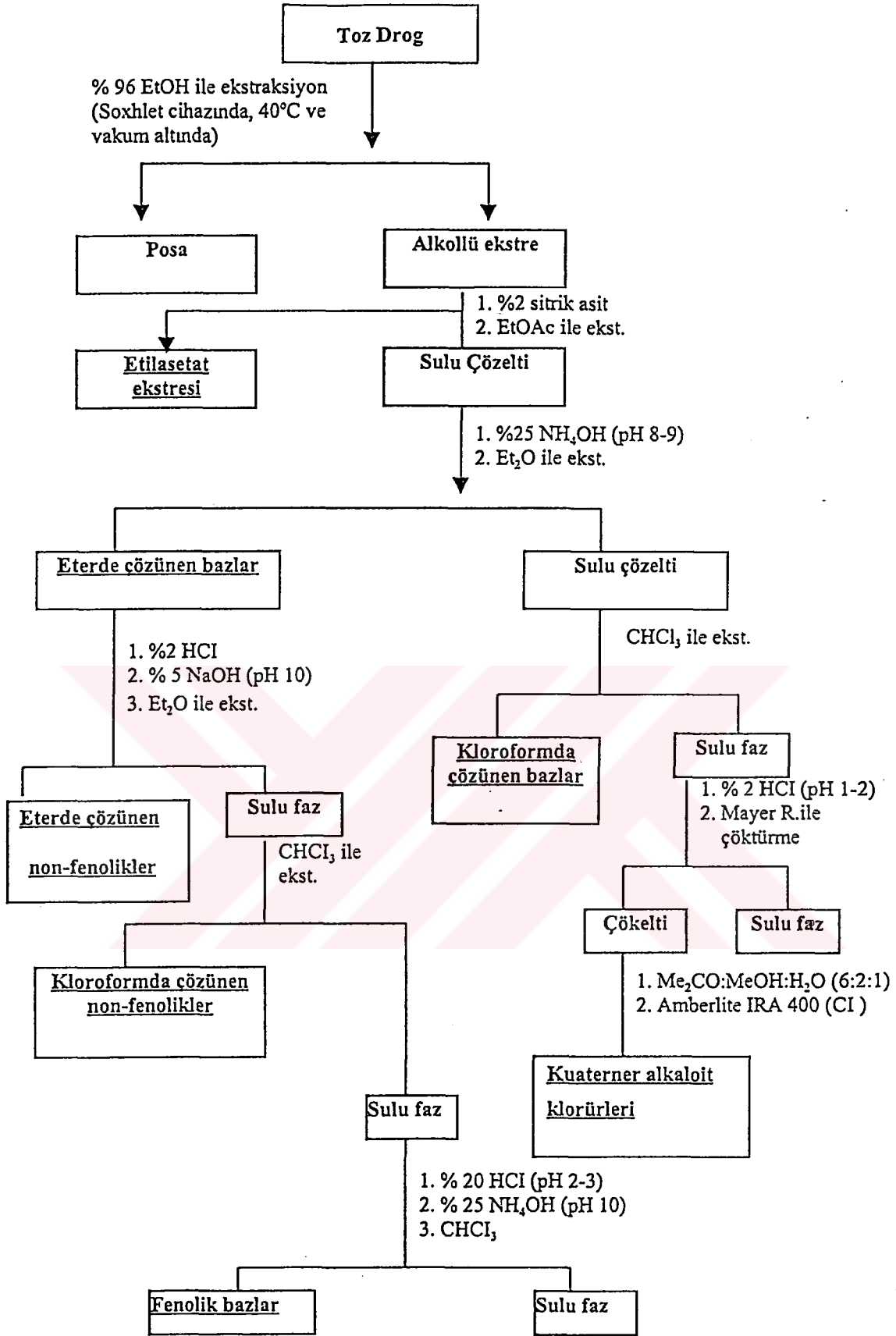
3.2.1.2. Toprak Üstü Kısımlarının Ekstraksiyonu

2.5 kg kurutulmuş ve kabaca toz edilmiş toprak üstü kısmına % 2 asetik asit (4.5 l) ilave edildi. Kapaklı emaye kovalarda 2 gün maserasyona bırakıldı. Masere edilirken zaman zaman karıştırıldı. Maserat 2 kez tülbent ile süzüldü. Posa ise kurutma raflarında kurutularak saklandı. Süzüntüye % 20 HCl (270 ml) katılarak pH 2'ye getirildi. Daha sonra Mayer reaktifi (480 ml) ile çöktürme işlemi yapıldı. Dikkatli bir şekilde pileli süzgeç kağıdından süzüldü. Bu arada, alkaloidlerin tamamen çöküp çökmediğini anlamak için süzüntüden 40-50 ml alındı (pH 2), Mayer reaktifi ile çökme olmayınca alkaloidlerin tamamen çöktürüldüğü kanısına varıldı. Diğer taraftan bir iyon değiştirici reçine olan Amberlite IRA 400 (Cl⁻, \cong 200 g) perkolatörde distile su ile yıkanarak nötrale edildi.

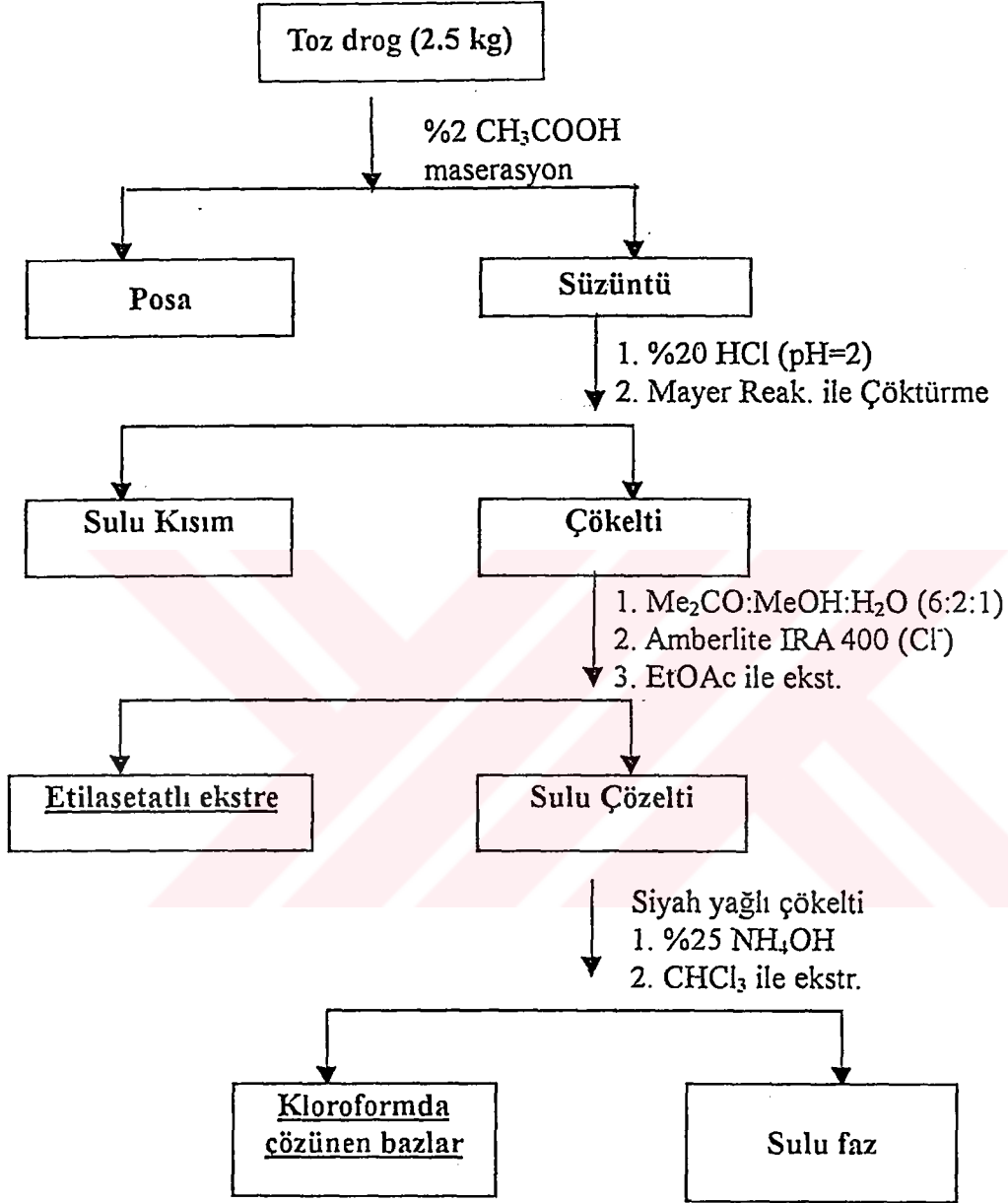
Daha sonra bu perkolatörden (Aseton:metanol:su) (6:2:1) çözücü sistemi (400 ml) geçirildi. Musluktan aseton kokusu gelince bu kez Mayerli çökelti (Aseton: metanol:su) (6:2:1) sisteminde çözüldü (770 ml). Pileli süzgeç kağıdından süzülerek içinde iyon değiştirici reçinenin bulunduğu perkolatörden geçirildi. Perkolatörden geçirilen çözelti erlende toplandı. Alınan çözeltinin son 0.5 ml'sine bir deney tübünde % 60'lık H₂SO₄ çözeltisinden 0.5 ml ilave edildi. Deney tübüne bakır tel parçası atıldı. Su banyosunda 90°C' de deney tübü ısıtıldı. Bakır tel kararmayınca iyon değiştirici reçinenin işlevini tamamen yaptığı, daha fazla reçine kullanılmasının gerekmediği anlaşıldı. Diğer taraftan Mayerli çökeltinin (Aseton:metanol:su)'da çözünmeyen kısmı bir flakonda saklandı. Perkolatörden alınan çözelti sulu kısım kalıncaya kadar yoğunlaştırıldı. Distile su ilave edildi. Bu sulu kısım etilasetat (3x100 ml) ile ayırma hunisinde ekstre edildi. Etilasetatlı kısımlar birleştirilip distile su ile yıkanarak susuz sodyum sülfat üzerinden süzülerek kurutuldu ve rotavaporda

40°C'nin altında yoğunlaştırıldı. Böylece, Etilasetat Ekstresi elde edildi. (1.6 g). Ayırma hunisindeki sulu fazın kenarlarına yapışan kirli, yağlı ve kömür renkli partiküller ise kloroformda çözüldü, yoğunlaştırıldı (0.12 g). Sulu faza ise % 25 amonyak çözeltisi katmadan önce ayırma hunisinin kenarlarına yine alkaloitler vs. yapışabilir düşüncesi ile kloroform ilave edildi. Daha sonra % 25 NH₄OH çözeltisi pH 9 olana dek katıldı (5 ml). Kloroform ile ekstre edildi (3x100 ml). Birleştirilen kloroformlu kısımlar distile su ile yıkandı, susuz sodyum sülfat üzerinden geçirilerek rotavaporda yoğunlaştırıldı. Bakiye Kloroformda Çözünen Bazlar fraksiyonunu verdi (0.03 g) (Şekil 3.2.).





Şekil 3.1. *T.orientale* Boiss.'in Toprak Altı Kısımlarının Ekstraksiyon Şeması



Şekil 3.2. *T.orientale* Boiss.'in Toprak Üstü Kısımlarının Ekstraksiyon Şeması

3.2.2. Analitik Çalışmalar

3.2.2.1 Analitik İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)

Rutin kontroller için 20 x 20 cm, 20 x 15 cm veya 20 x 5 cm boyutlarındaki cam plaklar kullanıldı. Cam plaklar 0.25 mm kalınlıktaki adsorban tabakası ile kaplandı. Adsorban olarak Silikajel G (Merck 7731), Silikajel GF (Merck 7730), Alümina 60G (Merck, 1090), Alümina GF 254 (Merck 1092) (1:1) kullanıldı. Adsorbanlar su ile 1:2 oranında karıştırıldıktan sonra elde edilen koyu süspansiyon cam plaklar üzerine kaplandı. Kaplanan plaklar oda atmosferinde kurutuldu ve 1 saat 100⁰C'de aktive edildi. Developman işlemi, içine süzgeç kağıdı döşenmiş cam kromatografi tanklarında, tank çözücü sistemi ile doyurulduktan sonra gerçekleştirildi.

Bu çalışmada kullanılan çözücü sistemleri ve plak tipleri Bölüm 4.2.1.'de belirtilmektedir. Belirtilen çözücü sistemlerinde develop edilen plaklar üzerinde oluşan lekeler önce UV lamba altında, daha sonra Dragendorf reaktifi püskürtüldükten sonra belirlendi.

3.2.2.2. Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi (PİTK)

20 x 20 cm boyutundaki cam plaklar 0.75 mm kalınlıkta Silikajel G : Silikajel GF ile veya Alümina G : Alümina GF ile (1:1) oranında kaplandı. Plaklar oda atmosferinde kurutulduktan sonra etüvde 100⁰C'de 2 saat aktive edildi.

Kapiller yardımı ile ayrımı yapılacak olan alkaloit çözümleri plaklara bant halinde tatbik edildi. Plak kuruduktan sonra, İTK ile daha önceden belirlenmiş olan ve en uygun ayrımı yapacak olan çözücü sistemi ile doyurulmuş kromatografi tankına konuldu. Develop işleminden sonra plak tanktan çıkarılıp oda temperaturünde kurutuldu. UV lambası altında 254 nm ve 366 nm'deki dalga boyunda bantlar kontrol edildikten sonra gerekirse 2-3 kez hatta 7-8 defa aynı çözücü sisteminde develop edildi. Ayrılma işlemi sona erince, oda

temperatüründe kurutulmuş plakta alkaloidlere ait bantların yerleri işaretlendi. Ayrıca plağın sağ kenarına 0.5 cm eninde bir hat çekilerek diğer tarafları kapatıldı. Açık kalan kısma Dragendorff reaktifi püskürtülerek bantların yerleri kesin olarak belirlendi. Bantlar plaktan spatül ile ayrı ayrı kazınarak önce (1:1) oranında kloroform: metanol karışımı ile elüe edildi. Daha sonra çözücünün uçurulması ile kalan bakiye kloroform ile muamele edildi. Bu esnada süzme işlemi için siyah bantlı süzgeç kağıdı kullanıldı. Çözücü darası alınmış bir balonda alçak basınç altında kuruluğa kadar yoğunlaştırıldı. Tartım alındı. Bitkideki alkaloid miktarları % olarak hesaplandı.

3.2.2.3. Kolon Kromatografisi (KK)

Preparatif amaçla uygulanan kolon kromatografisi için çeşitli boyutlarda musluklu cam kolonlar ve dolgu materyali olarak silikajel veya alümina kullanıldı. Adsorban, elüsyon için kullanılan ilk çözücü ile süspansiyon haline getirildikten sonra kolona dolduruldu. Daha sonra alkaloid ekstraktı bir miktar dolgu maddesi ile iyice adsorbe edilerek kolona ilave edildi. Elüsyona uygun bir çözücü ile başladıktan sonra toplanan fraksiyonlar analitik ince tabaka kromatografisine tabi tutuldu. Kullanılan çözücü sistemleri ve elüsyon koşulları deneysel kısımda ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

3.2.3. Spektroskopik Çalışmalar

3.2.3.1. Ultraviyole Spektrofotometrisi (UV)

Örnekler spektroskopik etanolde veya metanolde çözüldükten sonra 1 cm silika küvetlerde spektrumları alındı. Ölçümler 200-500 nm aralığında alındı. Kaymaların saptanması için normal spektrum alındıktan sonra 1'er damla % 5 NaOH veya % 5 HCl çözeltisi ilave edilerek alkaloidlerin spektrumları alındı.

3.2.3.2. Infrared Spektrofotometrisi (IR) ve (FT-IR)

Kolon kromatografisi ile ayrılıp izole edilen maddelerin KBr ile IR spektrumları

alındı. KBr disklerini hazırlamak için 2-3 mg alkaloit bir miktar susuz KBr ile agat havanda homojen olarak karıştırıldı. Hazırlanan karışım preslenerek, ince, şeffaf bir disk haline getirildi. Infrared spektrumu ile moleküldeki fonksiyonel gruplar hakkında bilgi edinildi. Dalga boyu aralığı olarak $4000\text{ cm}^{-1} - 400\text{ cm}^{-1}$ alındı.

3.2.3.3. Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi (NMR)

İzole edilen maddelerin CDCl_3 , CDCl_3 , + CD_3OD veya D_2O 'deki çözeltilerinin ^1H -NMR spektrumları alındı.

3.2.3.4. Kütle Spektrometrisi (MS ve FAB-Kütle Spektrometrisi)

Kütle spektrumları: VG-Mkh-1310 ZABSPEC – çift odaklamalı magnetik sektör cihazında, elektron iyonizasyon tekniği kullanılarak 70 eV'da alındı. Fotomultiplier tipi dedektör kullanıldı. Ayrıca FAB-MS tekniği ile 25 kV'da spektrum alındı. Elde edilen her bir alkaloidin kütle spektrumunda görülen sinyallerin m/z değerlerinden ve karakteristik olan temel piklerinden yararlanılarak alkaloitlerin molekül ağırlıkları hangi gruba ait oldukları, ve parçalanma yerleri ve % intensiteleri (bağıl çoklukları) saptandı.

3.2. Optik Çevirme

Optik çevirme ölçümleri için "POL-S2" polarimetre cihazıyla çalışıldı. Miktarı az olan maddelerde ise optik çevirme ölçümü yapılamadı.

3.3. Erime Noktası

Kristal halde elde edilen alkaloitlerin erime noktası tayini "Gallenkamp Melting Point Apparatus" aletinde yapıldı.

3.4. Kristalizasyon

Bir karışımda bulunan ve kristallenme özelliğine sahip maddelerin, çözünürlüğünün düşük olduğu bir çözücü içerisinde çözülüp bir müddet bekledikten sonra çözelti içerisinde katı partiküller şeklinde çökmesi prensibine dayanarak maddeler kristallendirildi..

4. DENEYSEL BULGULAR

Bu bölümde *Thalictrum orientale*'nin toprak altı ve toprak üstü kısımlarından elde edilen alkaloidlerin belirlenmesi ve izolasyonu için yapılan tüm deneysel çalışmaların sonuçları verilmektedir.

4.1. Alkaloidlerin Ekstraksiyonu

4.1.1. Toprak Altı Kısımlarının Ekstraksiyonu

Bölüm 3.2.1.1.'de belirtildiği gibi 2.84 kg toz drogdan 193 g alkollü ekstré elde edildi (% 6.79 verim). Bu ekstreden 175 g alınarak çalışıldı. Buna göre alkollü ekstre miktarı üzerinden alınan fraksiyonların % verimleri aşağıda gösterilmektedir (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Alkollü Ekstre Miktarı Üzerinden Fraksiyonların % Verimleri

Fraksiyon	Fraksiyonların Miktarı	
	(175 g alkollü ekstre için)	Verimler (%)
Eterde çözünen		
Non-fenolikler	2.41	1.38
Kloroformda çözünen		
Non-fenolikler	0.85	0.49
Kloroformda çözünen		
Bazlar	1.26	0.72
Katerner alkaloid		
Klorürleri	33.09	18.88
Fenolik bazlar	0.15	0.09

4.1.2. Toprak Üstü Kısımlarının Ekstraksiyonu

T. orientale Boiss.'in toprak üstü kısımlarının ekstraksiyona tabi tutulması ile elde edilen ait kuru materyal üzerinden hesaplanan % verimler Tablo 4.2.'de belirtilmektedir.

Tablo 4.2. Toprak Üstü Kısımlarından Elde Edilen Fraksiyonların Kuru Materyal Üzerinden % Verimi

<u>Fraksiyon</u>	<u>Fraksiyon Miktarı</u>	<u>Verim (%)</u>
Kloroformda çözünen bazlar	0.03 g	0.0012
Etilasetatlı ekstre	1.55 g	0.062

4.2. Analitik Çalışmaların Sonuçları

4.2.1. Analitik İnce Tabaka Kromatografisi

Bitkinin toprak altı ve toprak üstü kısımlarından ekstraksiyon sonrası elde edilen alkaloid ekstraktları ince tabaka kromatografisine tabi tutuldu. Aşağıda belirtilen çözücü sistemleri kullanıldı.

Etilasetat: izopropil alkol: % 25 amonyum hidroksit

(22.5:7.5:10)

(63:45:4.5)

(85:15:5)

(45:9:3)

n-Propanol: formik asit: su:

(45:0.5:4.5)

Kloroform: metanol: % 25 amonyum hidroksit

(90:10:2)

(80:20:5)

(80:20:1)

(72:18:5)

(35:15:2)

(28:14:2)

Kloroform: metanol; (45:5)

Benzen: etilasetat: metanol

(18:18:25)

Benzen: etanol (10:0.5)

n-Butanol: etilasetat: formik asit: su

(15:25:5:5)

n-Butanol: glasiyel asetik asit: su

(40:10:10)

Diklormetan: metanol: % 25 amonyum hidroksit

(80:20:2)

Metanol: su: % 25 amonyum hidroksit

(90:18:6)

Sikloheksan: kloroform: glasiyel asetik asit

(28:64:10)

Toluen: aseton: % 25 amonyum hidroksit

(60:50:2)

Yukarıda belirtilen çözücü sistemlerinden berberin (Alkaloit I) için en uygun çözücü sistemi: kloroform: metanol: % 25 amonyum hidroksit

(28:14:2),

fangkinolin (Alkaloit II) için en uygun çözücü sistemi:

toluen:aseton: % 25 amonyum hidroksit

(60:50:2),

Fuzitin (Alkaloit III) için en uygun çözücü sistemi:

kloroform:metanol: % 25 amonyum hidroksit
(35:15:2),

Alkaloit IV için en uygun çözücü sistemi :

kloroform:metanol:%25 amonyum hidroksit
(72:18:5) ve

Alkaloit V için en uygun çözücü sistemi:

kloroform:metanol:%25 amonyum hidroksit
(90:10:5) olarak belirlendi.

4.2.2. Bitkinin Toprak Altı Kısımından Elde Edilen Ekstrenin Kolon Kromatografisi ile Ayrılması

4.2.2.1. Kloroformda Çözünen Bazların Kolon Kromatografisi ile Ayrılması

52 g Silikajel 60 (Merck 7734) kloroform ile süspansiyon haline getirilerek 2.5 cm ϕ x 30 cm ebadındaki cam kolona dolduruldu. 1.06 g ekstre ise kloroformda çözüldükten sonra bir miktar Silikajel 60 ile karıştırıldı. Daha sonra bu yoğun çözelti spatül ile kolonun kenarından sızdırılarak kolonun tepesine yerleştirildi. Üzerine az miktar kloroform ilave edilerek kolonun kenarları yıkandıktan sonra musluğun (dakikada 60 damla) ayarlanması sonucu ekstrenin adsorpsiyonu sağlandı. Kloroform ile elüsyona başlandı. Çözücü sisteminin polaritesini arttırmak için metanol ilave edildi ve 100'er ml'lik fraksiyonlar toplandı. Alınan fraksiyonlar rotavaporda yoğunlaştırma işleminden sonra İTK ile incelendi ve benzer fraksiyonlar birleştirildi. Birleştirilmeden önce alınan fraksiyonlar, kullanılan çözücü sistemleri ve miktarları bir sonraki sayfada belirtilmektedir:

<u>Fraksiyonlar</u>	<u>Cözücü Sistemi</u>	<u>Miktar (g)</u>
1-6	CHCl ₃	0.0488
7-10	CHCl ₃ ; MeOH (99:5:0.5)	0.0124
11-17	CHCl ₃ ; MeOH (99:1)	0.0758
18-63	CHCl ₃ ; MeOH (95:5)	0.2102
64-69	CHCl ₃ ; MeOH (90:10)	0.0482
70-103	CHCl ₃ ; MeOH (80:20)	0.4357
104-114	CHCl ₃ ; MeOH (50:50)	0.1296
115	MeOH	<u>0.0048</u>
		0.9655

Birleştirilen benzer fraksiyonlara ait bilgiler ise şöyledir:

1-6: Alkaloit miktarı az ve karışım halinde olduğundan dolayı bu fraksiyon incelenemedi.

7-10: Yine miktarın az olması nedeniyle bu fraksiyon ayrıştırılmadı.

11-17: Alkaloit miktarının çok az olması nedeniyle incelenemedi.

18-24: Kompleks bir karışım.

25-36: Bu fraksiyon için İTK ile en iyi ayrımı sağlayan çözücü sistemi belirlendi. Bu çözücü sistemi olan etilasetat: izopropil alkol: % 25 amonyum hidroksit (63: 45: 4.5) ile silikajel plakta preparatif İTK uygulandı. 4 bant elde edildi. Fakat elde edilen 4 banttan en alttaki bant miktarı az olduğundan İTK'da leke vermedi. İkinci ve en üstteki dördüncü bantlar karışım oldukları için incelenmediler. Üçüncü bant ise tek leke olarak gözlemlendi. UV lambası altında hem kısa hem de uzun dalga boylarında parlak sarı floresans vermesi bu alkaloitin berberin (Alkaloit I) olabileceğini düşündürdü (0.0072 g.).

İTK'da kloroform: metanol: % 25 amonyum hidroksit (28: 14: 2) sisteminde

berberin standardı ile benzer R_f değeri elde edildi. İTK'da, amonyum hidroksit ile hazırlanmış sistemde plak tam kurumadan Dragendorf reaktifi püskürtüldüğünde mor renk elde edilmesi berberin varlığını kanıtladı. Aynı şekilde kromotropik asit reaktifi ile de plak üzerinde elde edilen mor renk metilendioksi grubunun varlığını ve alkaloidin berberin olabileceğini kesinleştirdi. Bu alkaloit metanolde sarı iğnemsî kristaller verdi.

37-42: Bu fraksiyon silikajel plakta ve etilasetat: izopropilalkol: % 25 amonyum hidroksit (63: 45: 45) sisteminde preparatif İTK'da ayrıştırıldı. Elde edilen beş banttandır sadece su yeşili floresans veren bant tek leke olarak elde edildi (0.0038 g). Ancak miktarın az olması nedeniyle ayrıntılı incelenemedi.

43-46: Bu fraksiyon miktarı çok az ve kompleks karışım olduğu için incelenmedi.

47-49: Bu fraksiyonun İTK'da incelenmesi sonucu sarı floresans veren lekenin berberin olup olmadığı 5 ayrı çözücü sisteminde kontrol edildi. Kontrol edilen her çözücü sisteminde bu lekenin R_f değerinin berberinin R_f değerine yakın olduğu görüldü. (0.0281 g) (Alkaloit I).

Silikajel plaklarda kullanılan çözücü sistemleri şöyledir:

Kloroform: metanol: % 25 amonyum hidroksit	(28: 14: 2) ($HR_f= 55$)
n-Propanol: formik asit: su	(90: 1: 9) ($HR_f= 23$)
n-Butanol: etilasetat: formik asit: su	(15: 25: 5: 5) ($HR_f= 48$)
n-Butanol: glasiyel asetik asit: su	(40: 10: 10) ($HR_f= 35$)
Etilasetat: izopropil alkol: % 25 amonyum hidroksit	(45: 9: 3) ($HR_f=10$)

50-59: 25-36 fraksiyonunda olduğu gibi berberin standardı için karakteristik olan kloroform: metanol: % 25 amonyum hidroksit (28:14:2) sisteminde silikajel plakta İTK denendi. Bu fraksiyonun R_f değerinin berberinin R_f değeri ile aynı olduğu belirlendi (0.0420 g) (Alkaloit I).

60-70 ve 71-88 arasındaki fraksiyonlar kompleks karışımlar olduklarından dolayı incelenmedi.

89-106: Burada yer alan fraksiyonlar çeşitli İTK sistemlerinde jatrorrizin, kolumbamin ve palmatin standartları ile birlikte denendi ve bu bileşiklerin bu karışımlarda bulunmadığı anlaşıldı. Miktarın az olması sebebiyle daha ayrıntılı olarak çalışılmadı.

107-115: Benzer şekilde, bu fraksiyonlar için palmatin, jatrorrizin ve kolumbamin standartları denendi. Karışımda bu bileşiklerin olmadığı belirlendi. Fakat miktarlarının az oluşu nedeniyle incelenemedi.

4.2.2.2. Kloroformda Çözünen Non-fenolik Bazların Kolon Kromatografisi ile Ayrılması

0.78 g alkaloid karışımı biraz alümina ile akıcı hale getirildi. Hekzan ile süspansiyon haline getirilmiş 70.8 g Alümina 90 (Merck 1077) ise (2.4 cm ϕ x 45 cm) ebadındaki alttan musluklu cam kolona dolduruldu. Kolonun üzerine akıcı hale getirilen alkaloid karışımı tatbik edildi. Hekzan ile elüsyona başlandı. Daha sonra kullanılan çözücü sisteminin polaritesi arttırılmak üzere kloroform ve metanol ile elüsyona devam edildi.

Fraksiyonlar 50'şer ml şeklinde toplandı. Alınan fraksiyonlar rotavaporda yoğunlaştırma işlemi sonrası İTK'ya tabi tutuldu. Benzer fraksiyonlar birleştirilmeden önce kolondan alınan fraksiyonlar, kullanılan çözücü sistemleri ve miktarları aşağıda gösterilmektedir:

<u>Fraksiyonlar</u>	<u>Çözücü Sistemi</u>	<u>Miktar (g)</u>
1-5	C ₆ H ₁₄	0.0529
6-13	CHCl ₃	0.0819
14-22	CHCl ₃ :MeOH (99:1)	0.0771
23-28	CHCl ₃ :MeOH (95:5)	0.2097

29-33	CHCl ₃ :MeOH (90:10)	0.2049
34-37	CHCl ₃ :MeOH (80:20)	0.0718
38-40	CHCl ₃ :MeOH (50:50)	0.1025
41	MeOH	0.0060
		—————
		0.8008

1-6: Alkaloit içermediğinden dolayı incelenmedi.

7-15: Bu fraksiyonda elde edilen lekelerden; Dragendorff püskürtülünce turuncu renk veren, açık beyazımsı-mavi floresansa sahip alkaloit kloroform: metanol: % 25 amonyum hidroksit (90:10:2) ile alümina plakta preparatif İTK'ya tabi tutuldu. Ancak elde edilen bantların miktarlarının az olması nedeniyle ayrıntılı olarak çalışılmadı.

16-24: Burada preparatif İTK ile yine kloroform: metanol: % 25 amonyum hidroksit (90:10:2) çözücü sistemi ile çalışıldı. Elde edilen tek bant (açık sarı renkli bant) izole edildi. Ancak miktarının az olması nedeniyle incelenemedi.

25-28: Bu fraksiyona alümina plakta iki kez preparatif İTK uygulandı. Kloroform: metanol: % 25 amonyum hidroksit (90:10:2) sistemi kullanıldı. Elde edilen 6 banttan 2 tanesi üzerinde çalışıldı. Bunlardan su yeşili floresans veren bant (1) 4.5 mg olarak elde edildi. Hemen üstünde yer alan, açık mor floresans veren bant (2) ise 7.3 mg olarak izole edildi. Alümina plak ile çalışıldı. Ancak miktarların az olması maddelerin ayrıntılı olarak incelenmesine olanak vermedi.

29-41: Bu fraksiyonlar; preparatif İTK sonrası elde edilen maddelerin miktarlarının az olması nedeniyle incelenemedi.

4.2.2.3. Eterde Çözünen Non-fenolik Alkaloitlerin Kolon Kromatografisi ile Ayrılması

Öncelikle 0.27 g eterde çözünen non-fenolik alkaloitleri içeren bakiye ile küçük

ölçekte çalışıldı. Bunun için bakiye az miktar kloroformda çözüldükten sonra alümina ile karıştırılıp akıcı hale getirildi. Yaklaşık 12 g Alümina (Alümina-LSL-254 -5/40) kloroform ile süspansiyon haline getirilerek 1 cm ϕ x 15 cm ebadındaki alttan musluklu cam sütuna yerleştirildi. Üzerine akıcı hale getirilen madde tatbik edildi. Kloroform ile elüsyona başlandı. İlk 4 fraksiyon kloroform ile alındı. Bu fraksiyonların toplamı 0.16 g olarak belirlendi. Son olarak alınan 5. fraksiyon ise kloroform:metanol (100:4) ile toplandı. Fraksiyonlar 30'ar ml halinde alındı. Daha sonra ilk 4 fraksiyon için en uygun çözücü sisteminin benzen:metanol (9.5:0.5) olduğu belirlendi. İkinci bir kolon ile çalışmak üzere ilk 4 fraksiyon (0.16 g) alındı ve bir miktar benzen ile muamele edilerek akıcı toz haline getirildi. Aynı şekilde 8 g Alümina da (Alümina-LSL₂₅₄ 5/40) süspansiyon haline getirilip kolona tatbik edildi. Daha sonra üzerine akıcı toz halde bulunan madde ilave edildi. Benzen ile elüsyona başlandı. 50'şer ml'lik fraksiyonlar rotavaporda yoğunlaştırıldıktan sonra tartıldı. Buna göre alınan fraksiyonlar ve miktarları aşağıda belirtilmektedir:

<u>Fraksiyonlar</u>	<u>Cözücü Sistemi</u>	<u>Miktar (g)</u>
1-5	C ₆ H ₆	0.0837
6-10	C ₆ H ₆ :CH ₃ OH (9:1)	<u>0.0672</u> 0.0509

Kolondan alınan fraksiyonlar İTK ile incelenerek benzer olanlar birleştirildi.

1: Hafif yağimsı fraksiyonun alkaloit içerip içermediği Wolfram asidi reaktifi ile kontrol edildi. Buna göre beyaz çökeltinin alkaloit olmadığı anlaşıldı.

5-6: Bu fraksiyonda tek bir alkaloitin (11.5 mg) olduğu belirlendi. Bunun için elde edilen açık sarımsı alkaloitin (Alkaloit II) silikajel plakta aşağıda belirtilen çözücü sistemlerinde tek leke olduğu saptandı.

Benzen: etanol (10:0.5), $HR_f = 37$

Kloroform:metanol (45:5), $HR_f = 35$

Toluen:aseton: % 25 amonyum hidroksit (60:50:2), $HR_f = 36$
Alümina plakta da tek leke olarak görüldü.

Etilasetat:izopropilalkol: % 25 amonyum hidroksit (22.5:7.5:10), $HR_f = 90$
n-Butanol:glasiyel asetikasit: su (40:10:10), $HR_f = 81$

Ayrıca demir (III) klorür-perklorik asit reaktifi ile silikajel plakta ısıtma sonunda elde edilen kırmızı-kahve renkli leke alkaloitin fangkinolin olduğunu doğruladı. Diğer yandan, yurtdışından getirtilen fangkinolin standardı ile İTK'da yapılan denemelerde yukarıda belirtilen çözücü sistemlerinde aynı R_f değerleri elde edildi. Büyük ölçekte çalışmak üzere bu kez 1.65 g eterde çözünen non-fenolik alkaloitleri içeren karışım alındı. Az miktar kloroform ile muamele edildi. Diğer taraftan 4.5 cm ϕ x 74 cm ebadındaki cam, musluklu sütun 164 gram Silikajel 60 (Merck 7734) ile dolduruldu. Elüsyona kloroform ile başlandı.

<u>Fraksiyonlar</u>	<u>Çözücü Sistemi</u>	<u>Miktar (g.)</u>
1-1	CHCl ₃	0.1559
16-22	CHCl ₃ :MeOH (99:1)	0.2706
23-60	CHCl ₃ :MeOH (98:2)	0.5683
61-76	CHCl ₃ :MeOH (95:5)	0.3345
77-86	CHCl ₃ :MeOH (90:10)	0.3401
87-101	CHCl ₃ :MeOH (80:20)	0.1516
102-112	CHCl ₃ :MeOH (50:50)	0.1976
113-119	CHCl ₃ :MeOH (30:70)	0.0510
120	MeOH	_____
	Toplam	2.0696 g.

1-4: Alkaloit olmadığı için incelenemedi.

5-37: Kompleks karışımlar oldukları için incelenmediler.

38-56: Yukarıda hazırlanan küçük ölçekli kolondan elde edilen “fangkinolin” adlı ana alkaloid (Alkaloid II) (139.6 mg) bu fraksiyonda da metanolla kristallendirme sonucunda saf olarak elde edildi. Ancak bu kez preparatif İTK için toluen:aseton: % 25 amonyum hidroksit (60:50:2) çözücü sisteminde çalışıldı. Yurtdışından temin edilen fangkinolin standardı ile beş farklı çözücü sisteminde aynı R_f değerleri gözlemlendi.

57-60: Miktarları az olduğu için incelenmediler.

61-73: Bu fraksiyonda bulunan sarı floresansın berberin olmadığı toluen:aseton: % 25 amonyum hidroksit (5:45:2) çözücü sistemi ile belirlendi. Ancak kompleks karışım ve miktarı az olduğu için incelenemedi.

74-90: Kompleks karışım olduklarından dolayı incelenemedi.

91-96: Karışım. Miktarın az olması nedeniyle bu fraksiyon ayrıntılı incelenemedi.

97-107: Silikajel plakta Kloroform:metanol: % 25 amonyum hidroksit (70:30:1) ile yapılan preparatif ince tabaka kromatografisinde 7 bant elde edildi. İzole edilen bantların miktarlarının azlığı sebebiyle incelenemedi.

108-120: Burada yer alan fraksiyonlar kompleks karışım olmaları nedeniyle incelenemedi.

4.2.2.4. Fenolik Bazların Ayrılması

Bitkinin toprak altı kısımlarından 0.16 gram olarak elde edilen, fenolik bazları içeren karışım silikajel plakta, etilasetat : izopropilalkol : % 25 amonyum hidroksit (85:15:5) çözücü sisteminde preparatif İTK’ya tabi tutuldu. Alınan bantların miktarları az olduğundan incelenemedi.

4.2.2.5. Katerner Alkaloitlerin Ayrılması

20.1 g alkaloit karışımı biraz alümina ile muamele edildi. Kloroform ile süspansiyon haline getirilmiş olan 600 gr Alümina 90 (Merck 1077) ise 4.8 ϕ x 73.5 cm) ebadındaki alttan musluklu cam kolona dolduruldu. Kolonun üzerine alkaloit karışımı ilave edildi. Kloroform ile elüsyona başlandı. Çözücü sisteminin polaritesi artırılarak metanol ile elüsyon işlemine devam edildi.

Fraksiyonlar 200'er ml şeklinde alındı. Rotavaporda yoğunlaştırma işleminden sonra İTK'ya tabi tutuldu. Elde edilen fraksiyonlar, çözücü sistemleri ve miktarlar aşağıda belirtilmektedir.

<u>Fraksiyonlar</u>	<u>Cözücü Sistemi</u>	<u>Miktar (g)</u>
1-2	CHCl ₃	0.0564
3-7	CHCl ₃ :MeOH (100:4)	0.5781
8-10	CHCl ₃ :MeOH (100:6)	0.0933
11-21	CHCl ₃ :MeOH (100:10)	0.2681
22-28	CHCl ₃ :MeOH (100:14)	0.3620
29-36	CHCl ₃ :MeOH (100:20)	0.5567
37-40	CHCl ₃ :MeOH (50:50)	0.1227
41	MeOH	0.0080

		2.0452

1-2: Bu fraksiyon alkaloit içermediğinden dolayı incelenmedi.

3-7: Bu fraksiyondan preparatif İTK ile alınan sarı renkteki bandın UV lambası altında hem kısa hem de uzun dalga boylarında parlak sarı floresans verdiği gözlemlendi. Bunun için berberin standardı ile İTK'da karşılaştırma yapıldı. Alümina plakta aynı R_f değerleri elde edildi. Böylelikle bu alkaloitin berberin olduğu kanısına varıldı (Alkaloit I) (0.13 g). Burada da berberin için daha önceden kullanılan çözücü sistemlerinden yararlanıldı.

8-10: Kompleks karışım.

11-21: Alümina plakta kloroform:metanol:%25 amonyum hidroksit (35:15:2) ile İTK'da tek leke gözlendi ($HR_f=0.53$). Aşağıda belirtilen çözücü sistemlerinde de tek alkaloit lekesi taşıdığı gözlendi. Floresans vermeyen bu alkaloit (0.05 g) (Alkaloit III) olarak incelendi. Yapılan değerlendirmeler sonunda bu alkaloitin "fuzitin" olduğu kanısına varıldı.

Metanol:su:%25 amonyum hidroksit	(90:18:6)	($HR_f=70$)
Diklormetan:metanol:%25 amonyum hidroksit	(80:20:2)	($HR_f=65$)
Sikloheksan:kloroform:glasiyel asetik asit	(28:64:10)	($HR_f=20$)
n-Propanol:formik asit:su	(90:1:9)	($HR_f=12$)

22-28: Bu fraksiyon kloroform:metanol:%25 amonyum hidroksit (72:18:5), ($HR_f=35$) çözücü sisteminde, alümina plak üzerinde preparatif İTK'ya tabi tutuldu. Elde edilen üç banttın UV lambasında hem kısa hem de uzun dalga boylarında mavi (morumsu-mavi) floresans renk veren bant incelendi (0.06 g). Diğer bantlar miktarları az olduğu için incelenmedi. Mavi floresans veren bu alkaloitin (Alkaloit IV) İTK'da tek leke olduğunu gösteren çözücü sistemleri şöyledir;

Kloroform:metanol:%25 amonyum hidroksit	(80:20:5)	($HR_f=40$)
Metanol:su:%25 amonyum hidroksit	(90:18:6)	($HR_f=78$)
Sikloheksan:kloroform:g-asetik asit	(28:64:10)	($HR_f=20$)

29-36: Yukarıda belirtilen 22-28 fraksiyonundaki gibi mavi floresans veren bu alkaloit ise aynı çözücü sistemlerinde ve yine alümina plakta 2 kez develop edilmek üzere preparatif İTK'ya tabi tutuldu. Çözücü sistemi olarak kloroform:metanol:%25 amonyum hidroksit (90:10:5) kullanıldı. Ancak 22-28 fraksiyonunda belirtilen (Alkaloit IV)'den farklı R_f değerleri bulundu. 0.05 g kadar elde edilen bu alkaloit ise (Alkaloit V) olarak incelendi.

Kloroform:metanol:%25 amonyum hidroksit	(80:20:5)	($HR_f=12$)
---	-----------	---------------

Metanol:su:%25 amonyum hidroksit	(90:18:6)	(HR _F =72)
Sikloheksan:kloroform:glasiyel asetik asit	(28:63:10)	(HR _F =25)

37-41: Kompleks karışım olduğundan incelenmedi.

4.2.2.6. Bitkinin Toprak Altı Kısımlarından Ekstraksiyon Sonrası Elde Edilen Ara Fazlar ve Çökeltilerin Ayrılması

Elde edilen fraksiyonlarda görülen çökelti veya ara fazlar; alkaloit içerip içermediği belirlenmek üzere kloroform veya metanolde çözülerek süzgeç kağıdı üzerine damlatıldı. Dragendorf reaktifi püskürtülünce turuncu leke veren maddelerin alkaloit içerdiği kanısına varıldı, ancak bu karışımlar miktarlarının azlığı nedeniyle çalışılmadı.

- Eterde çözünmeyen, sarı, katı çökelti: 0.21 g.
- Kloroform ile ekstraksiyon sonrası oluşan koyu kahve çökelti: 0.0047 g.
- İyon değiştirici reçineden geçen ve çözünmeyen kısım: 0.0052 g.
- Fenolik bazlardan geriye kalan açık kahve renkli çökelti: 0.0021 g.
- Kloroformda çözünen non-fenoliklerden kalan sulu çözeltideki katı ara faz: 0.32g.

4.2.3. Bitkinin Toprak Üstü Kısımlarından Ekstraksiyon Sonrası Elde Edilen, Kloroformda Çözünen Bazların Ayrılması

Bitkinin toprak üstü kısımlarından 0.03 g olarak elde edilen kloroformda çözünen bazlara ait karışımın kloroform:metanoli % 25 amonyum hidroksit (28:14:2) çözücü sisteminde berberin ile aynı R_F değerine sahip olduğu ancak Dragendorf ile kahve-mor rengin meydana gelmediği bir leke gözlemlendi. Ancak miktarın az olması nedeniyle daha ayrıntılı incelenemedi. Bunun yanında rotavapor balonundan asetamite benzer bir koku alındı.

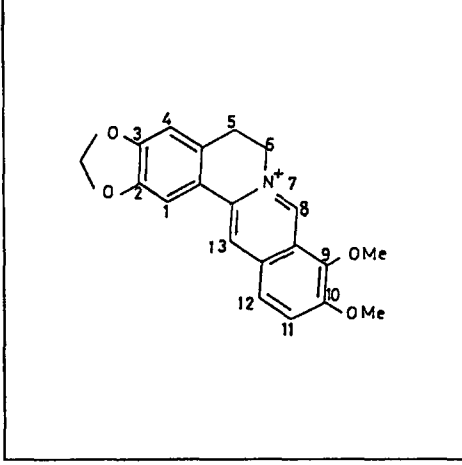
Kloroformda çözünen bazlardan geriye kalan sulu fazdan siyah renkte, katı ve

yağimsı partiküller elde edildi (122.3 mg). Bu çökelti metanolde çözüldü. Çözünmeyen kısmın ise alkaloid taşımadığı belirlendi. Metanollü kısım rotavaporda yoğunlaştırıldı (0.020 g). Daha sonra en uygun çözücü sistemi olduğu belirlenen metanol: su: % 25 amonyum hidroksit (45:9:3) sistemi ile silikajel plakta preparatif İTK'ya tabi tutuldu. Elde edilen 4 banttardan sadece bir tanesinin alkaloid olduğu görüldü. Mor floresans veren bu bant plaktan kazınarak alındı (0.7 mg). İnce tabaka kromatografisinde magnoflorin ile aynı R_f değerini verdi. Ancak miktarın az olması nedeniyle incelenemedi.

4.3. İzole Edilen Alkaloidlerin Yapı Tayini

T. orientale Boiss, bitkisinin toprak altı ve toprak üstü kısımlarından izole edilen bileşiklerin yapı tayininde elde edilen spektral bulgular ve fizikokimyasal özellikler bir sonraki sayfada belirtilmektedir.

BERBERİN (Alkaloit I)



Kapalı formülü	: $C_{20}H_{18}O_4N^+$
Molekül ağırlığı	: 336.37
Görünüşü	: Sarı renkli iğnemsî kristaller
UV (EtOH)	: λ_{maks} 426, 346, 266 nm
UV (EtOH, OH)	: λ_{maks} 355, 283, 213 nm
UV (EtOH, H ⁺)	: λ_{maks} 427, 346, 262, 206nm
IR (KBr disk)	: ν_{maks} 1602, 1567, 1503, 1478, 1387, 1360, 1274, 1250, 1140, 1099, 1036, 971, 934, 911, 886, 819 cm^{-1} .
MS (m/z, 70eV)	: 337 (M ⁺ +1), 336 (M ⁺), 321 (100).

Tablo 4.3. Berberin'in
¹H-NMR Spektral Değerleri

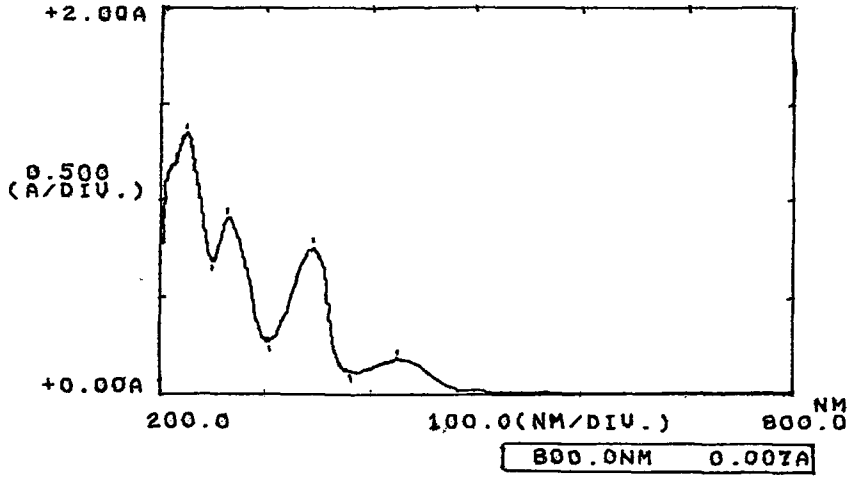
¹H-NMR (δ ppm, CD₃OD 90 MHz)

4.10	(s, 10-OMe)
4.20	(s, 9-OMe)
6.10	(s, OCH ₂ O)
6.96	(s, 4-H)
7.66	(s, 1-H)
8.05	(d, 12-H)
8.70	(s, 13-H)
9.76	(s, 8-H)

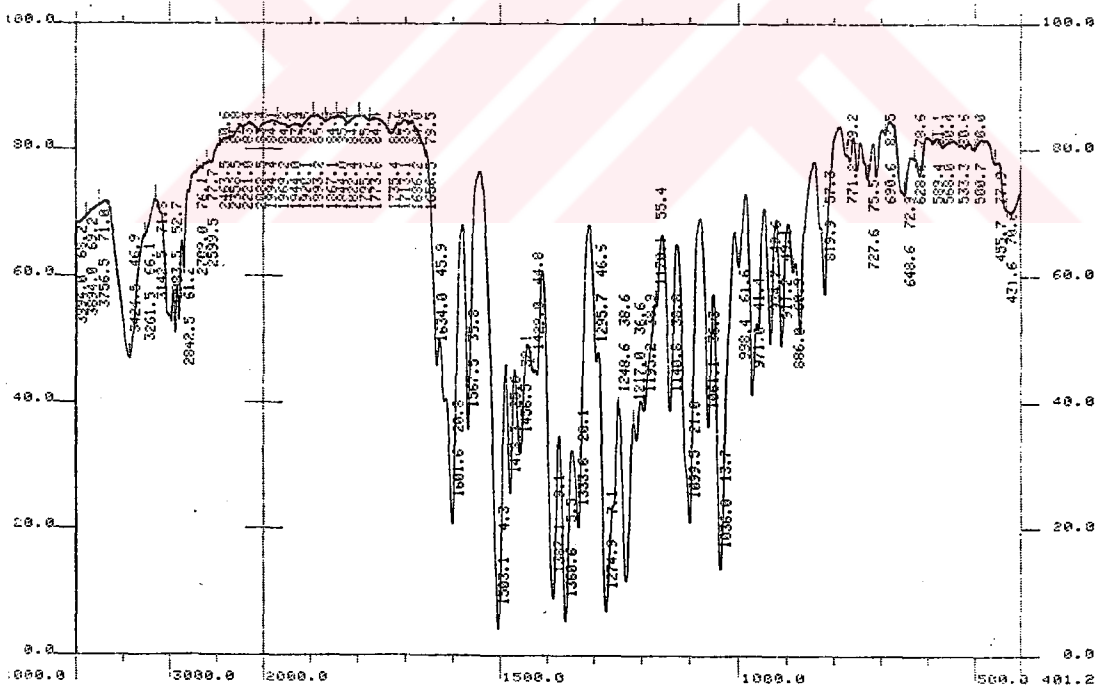
İTK sistemi, HR _f	: Alümina plak Kloroform:metanol:%25 amonyum hidroksit (9:1:0.2), 60 n-Butanol:g-asetik asit:su (40:10:10), 51 Etilasetat:izopropil alkol: %25 amonyum hidroksit (22.5:17.5:10), 56 Toluen:etanol:%25 amonyum hidroksit (25:25:5), 54
Renk Reaksiyonu	: Kromotropik asit reaktifi ile silikajel plak üzerinde mor leke.

Hem kloroformda çözünen tersiyer alkaloidler fraksiyonundan baz halde, hem de katerner alkaloidler fraksiyonundan klorürü şeklinde alınan bu alkaloidin UV spektrumunda 206, 262, 346 ve 427 nm'de maksimum vermesi protoberberin yapısında olduğunu gösterdi (355, 359). Kromotropik asit reaktifi ile mor rengin oluşması alkaloidin metilendioksi grubu taşıdığını gösterdi. İTK'da amonyum hidroksit ile hazırlanan çözücü sistemlerinde plak tam kurumadan Dragendorf reaktifi püskürtüldüğünde rengin belirmesi metilendioksi grubunun varlığını bir kez daha doğruladı. Döterometanol ile çekilen 90 MHz NMR spektrumunda berberin'e has iki O-Metil, bir metilendioksi grubu ve altı aromatik proton belirlendi. Kütle spektrumunda moleküler iyon pikinin M^+ 336'da görülmesi berberin olabileceği ihtimalini akla getirdi.

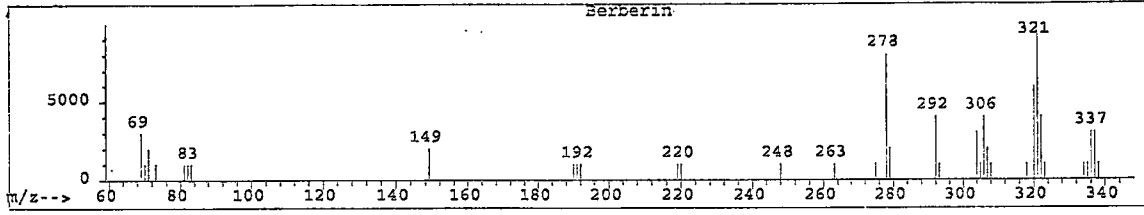
Bu spektrum verileri literatürde berberine ait verilerle tam bir benzerlik gösterdi (18). Çeşitli çözücü sistemlerinde referans berberin ile yapılan İTK karşılaştırması sonucunda benzer R_f değerlerinin elde edilmesi, sarı renkli olan ve UV ışığında sarı floresans veren bu alkaloidin berberin olduğunu kanıtladı.



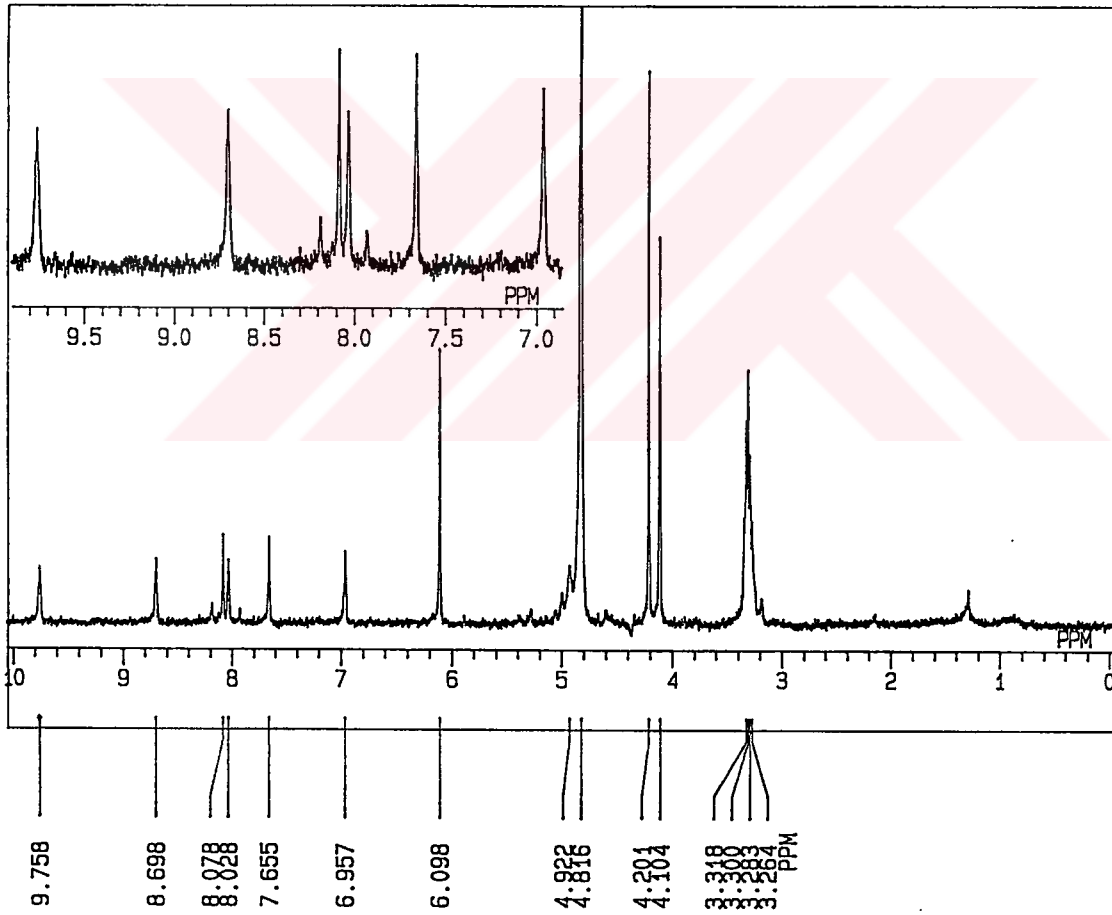
UV Spektrumu



Şekil 4.1. Berberin'in UV ve IR Spektrumları

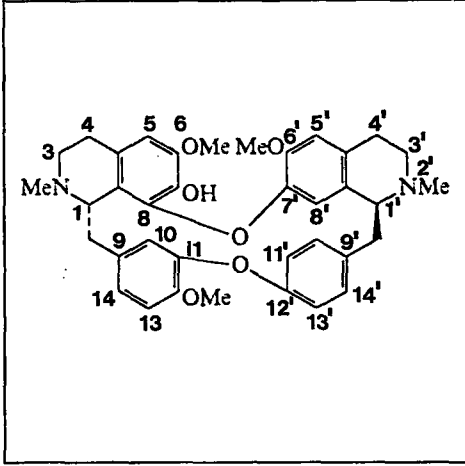


MS Spektrumu



Şekil 4.2. Berberin'in MS ve ¹H-NMR Spektrumları

FANGKİNOLİN (Alkaloit II)



Kapalı formülü	: $C_{37}H_{40}O_6N_2$
Molekül ağırlığı	: 608.733
Görünüşü	: Balsarısı iğnemsli kristaller (MeOH)
Erime noktası	: 153-156°
UV (EtOH)	: λ_{maks} 282, 209 nm
UV (EtOH, OH ⁻)	: λ_{maks} 287, 215 nm
UV (EtOH, H ⁺)	: λ_{maks} 281, 215 nm
IR (KBr disk)	: ν_{maks} 3534, 2933, 1585-1445, 1232 1060 cm^{-1} .

Tablo 4.4. Fangkinolin'in
1H-NMR Spektral Değerleri

¹H-NMR(δ ppm, CDCl₃, 100 MHz)

7.34	(1H, dd, 10'-H)
7.13	(1H, dd, 11'-H)
6.91	(1H, dd, 13'-H)
6.86	(2H, dd, 13-H, 14-H)
6.57	(1H, d, 10-H)
6.52	(1H, s, 5'-H)
6.29	(1H, s, 5-H)
6.06	(1H, s, 8'-H)
3.92	(3H, s, 12-OMe)
3.76	(3H, s, 6-OMe)
3.34	(3H, s, 6'-OMe)
2.62	(3H, s, 2'-NMe)
2.32	(3H, s, 2-NMe)

MS (m/z, 70eV)	: 608 (M ⁺), 417, 381, 380, 367, 283, 191 (100).
----------------	---

İTK sistemi, HR_f : Silikajel plak

Benzen:etanol (10:0.5), 37
Toluen:aseton:%25 amonyum
hidroksit (60:50:2), 36

Alümina plak

Etilasetat:izopropil alkol:

%25 amonyum hidroksit

(22.5:7.5:10), 90

n-Butanol:g-asetik asit:su

(40:10:10), 81

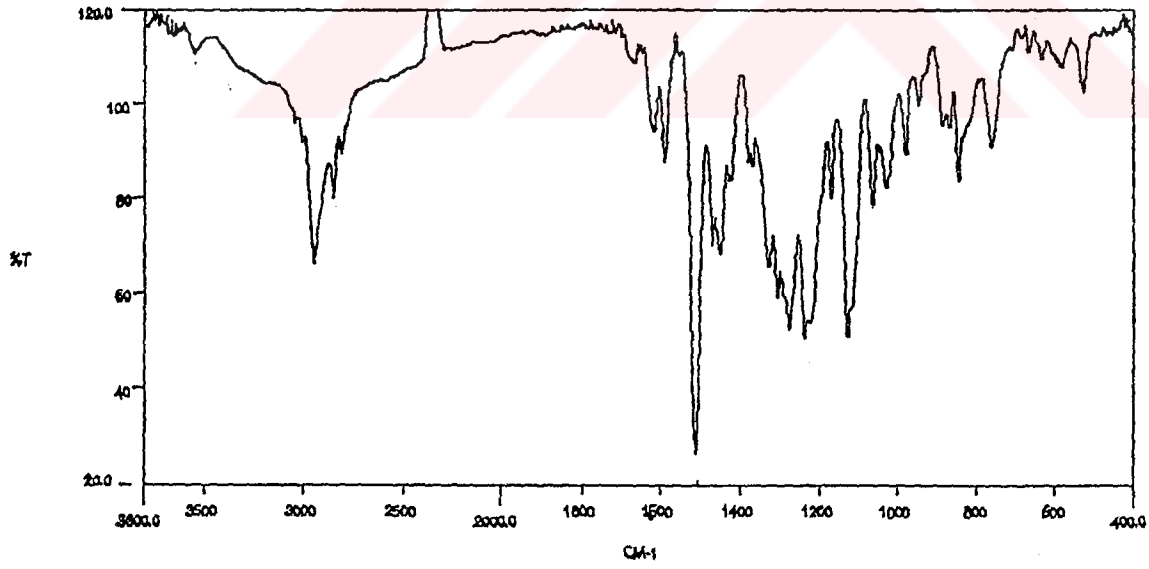
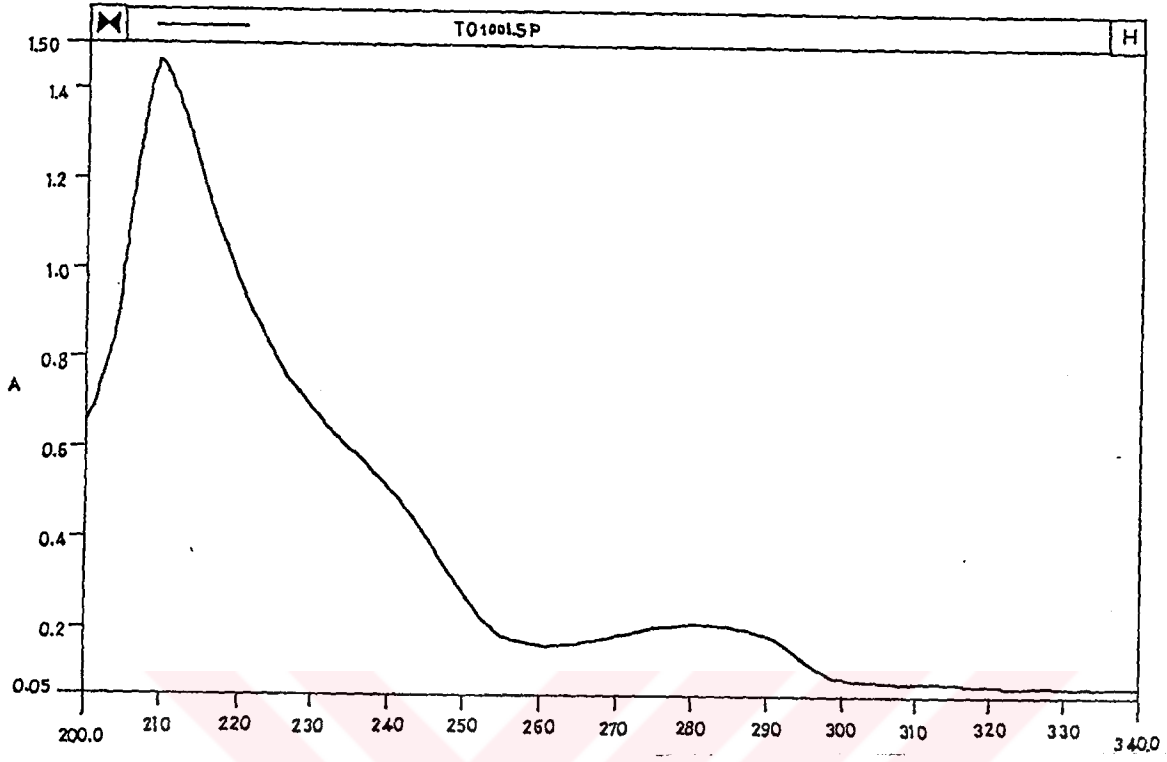
Renk Reaksiyonu : Demir (III) klorür-Perklorik
asit reaktifi ile silikajel plakta
ısıtma sonunda kırmızı-kahve
leke.

Toprakaltı kısımlarının eterde çözünen non-fenolikler fraksiyonundan elde edilen bu ana alkaloidin UV spektrumunun 282 nm'deki maksimumu karakteristik bir benzilzokinolin yapısının varlığını ortaya çıkardı. Kütle spektrumunda moleküler iyon pikinin M^+608 'de görülmesi bisbenzilzokinolin alkaloidinin olabileceğine ek kanıt sağladı. m/z 417 (M^+-191) pikinin mevcut oluşu ile baş-baş difenil eter bağının C-8 ile C-7' arasında olduğu anlaşıldı (347, 360, 361).

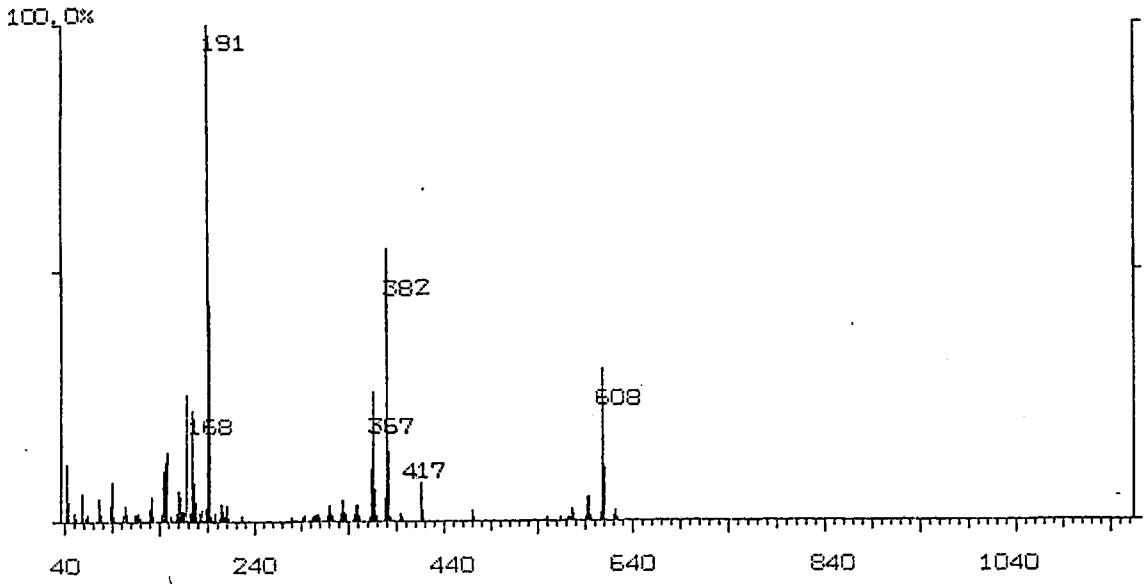
Alkaloid II' nin NMR spektrumunda (100 MHz, $CDCl_3$) δ 2.32 ve 2.62 ppm'de 2 adet N-metil grubuna ve δ 3.92, 3.76 ve 3.34 ppm'de 3 adet O-metil grubuna ve δ 6.00-7.34 ppm arasında 10 aromatik protona ait sinyallerin görülmesi ise berbamin-tipi bir bisbenzilzokinolinin olduğunu düşündürdü. δ 6.06, 6.29 ve 6.52 ppm'de görülen tek pikler'in H-8', H-5 ve H-5' protonlarına ait olduğu belirlendi. δ 3.34 ve 3.76 ppm'deki iki metoksil grubunun H-6 ve H-6' pozisyonlarında bulunduğu NOE deneyleriyle kanıtlandı ($6-OCH_3 \rightarrow H-5 = \% 12$; $6'-OCH_3 \rightarrow H-5' = \% 12$). H-13 ve H-14'teki iki orto protona ait sinyalin δ 6.86 ppm'de olduğu Overhauser etkisinin $\% 6$ bulunmasıyla kesinlik kazandı. Aynı kimyasal kayma değerine sahip bu protonlar, düzgün bir spin-spin çiftleşme göstermediklerinden Overhauser etkisi sadece H-13'e ait proton sinyalinin yarı değerinden hesaplanabilmektedir ($\% 12$). Bu deneyde δ 6.06 ppm'de görülen H-8' deki protona ait aromatik tek pik'in Overhauser etkisi daha büyük ($\%16$) bulunmuştur. Ancak, 1-metin proton sinyaliyle örtülen 12-metoksi sinyalinin de H-8' aromatik protonu ile Overhauser etkisi vardır ve $\%16$ 'lık NOE değeri bu etkilerin toplamına karşılık gelir. $\%16$ 'lık NOE değerinden sadece metin protonu sorumlu olamayacağından 12-metoksil grubunun da bu etkiye katkıda bulunması gerekir. Bu da 12-metoksil ve H-8' aromatik protonunun uzaydaki yakınlığına işaret eder. δ 6.57 ppm'deki tam ayrılmamış çifte pik'in ($J \leq 1.2$ Hz) H-10'a ait olduğu, H-14'e uygulanan çifte rezonans etkisiyle kanıtlandı. 1H -NMR spektrumunun kloroform:piridin (1:1)'de çekilmesiyle H-14, H-13 ve H-10'daki ABC sistemine ait sinyallerin δ 7.00, 6.78 ve 6.73 ppm'de olduğu ispatlandı. Kütle spektrumunda m/z 382 ve 191'deki fragmant iyonlar ise izokinolin kısmındaki fenolik hidroksil grubunun koptuğunu gösterdi. Pozitif bir optik çevirme değeri bize C-1 ve C-1' deki asimetrik merkezin SS konfigürasyonunda olduğunu gösterdi (168, 347, 361, 383, 384).

Bu veriler, Alkaloit II'nin bilinen bir bisbenzilizokinolin alkaloiti olan fangkinolin olabileceğini düşündürdü. Şahit fangkinolin'le yapılan İTK karşılaştırmalarında aynı R_f değerine sahip olduğu görüldü. Alkaloit II'nin erime noktası değerinin fangkinolin'inkinden (237°C) daha düşük tereddüt yarattıysa da alkaloit II'nin $160-170^{\circ}\text{C}$ 'ye ısıtılması sonucu elde edilen maddenin erime noktası değerinin fangkinolin'inki ile aynı olması alkaloit II'nin fangkinolin'in bir izomorfı olduğunu gösterdi. Ayrıca silikajel plak üzerine tatbik edilen bu alkaloite demir (III) klorür-perklorik asit raktifi püskürtüldükten sonra kırmızı-kahve lekenin belirmesi "fangkinolin" in varlığını bir kez daha doğruladı (385, 386).

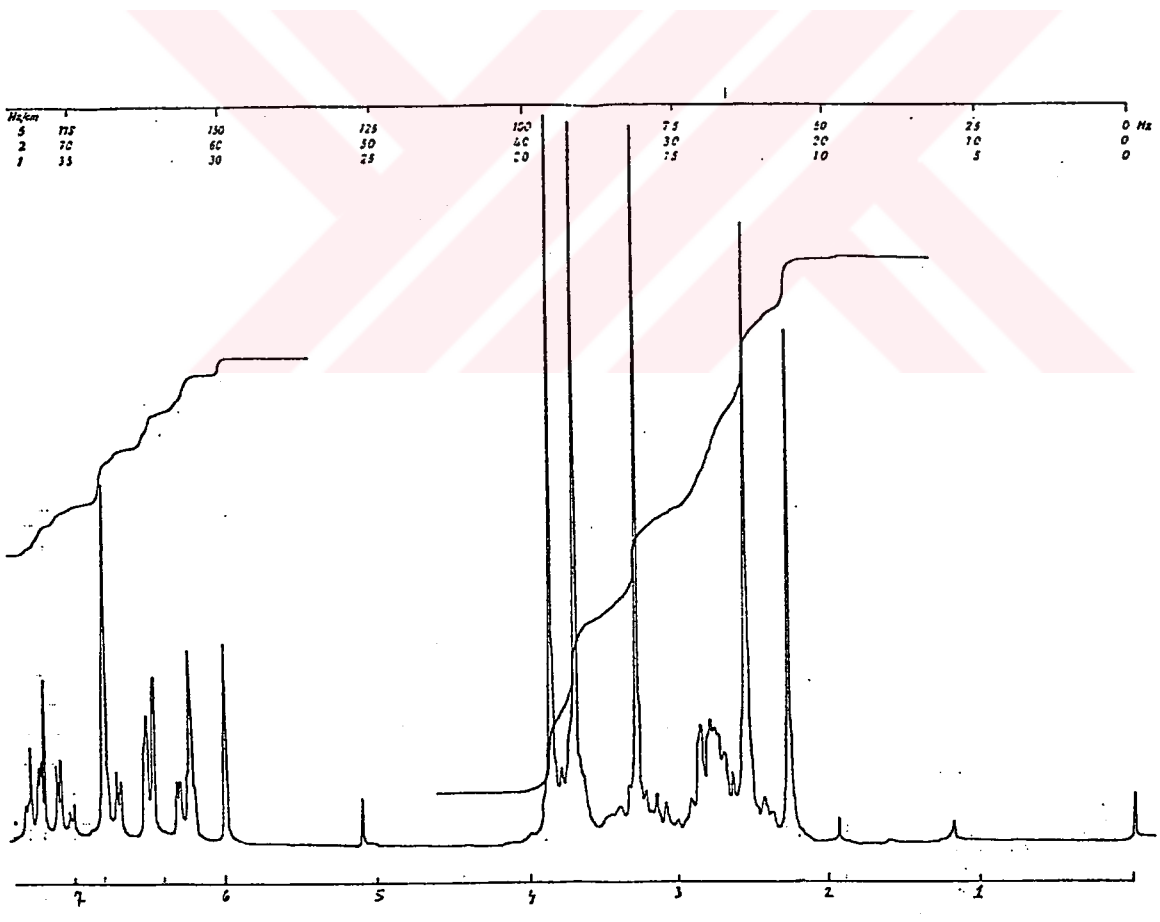
İlk olarak bir Çin droğu olan Han-fang-chi'den izole edilen bu alkaloit daha sonra Menispermaceae familyasına dahil olan pek çok türden izole edildi. Bunlar *Stephania hernandifolia* (Menispermaceae), *S. tetrandra*, *Cyclea peltata* (Menispermaceae), *C. barbata*, *Cissampelos pareira* (Menispermaceae), *Triclisia subcordata* (Menispermaceae) ve Monimiaceae familyasından olan *Daphnandra* türleridir. Ayrıca yapılan bir çalışmada bu alkaloitin lüminesans değerleri belirlenmiştir (387-394).



Şekil 4.3. Fangkinolin'in UV ve IR Spektrumları

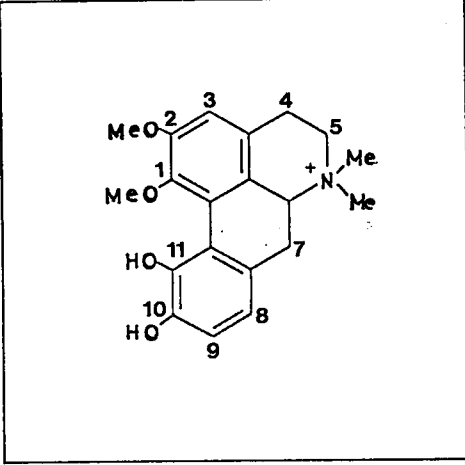


MS Spektrumu



Şekil 4.4. Fangkinolin'in MS ve ¹H-NMR Spektrumları

FUZİTİN (Alkaloit III)



Kapalı formülü	: $C_{20}H_{24}O_4N^+X^-$
Molekül ağırlığı	: 342.1704
Görünüşü	: Koyu kahve, amorf
$[\alpha]_D^{20}$: +275 (c=0.59, MeOH)
e.n.	: 205-210° (dek.)
UV (EtOH)	: λ_{maks} 324, 278, 320 nm
UV (EtOH, OH ⁻)	: λ_{maks} 323, 279, 229, 210 nm
UV (EtOH, H ⁺)	: λ_{maks} 302, 269, 223 nm
IR (KBr disk)	: ν_{maks} 3401, 2936, 1648, 1542, 1441, 1311, 1283, 1249, 1213, 1048 cm^{-1} .

Tablo 4.5. Fuzitin'in

¹H-NMR Spektral Değerleri

¹H-NMR(δ ppm).D₂O.J(Hz).90 MHz)

6.64	(1H, d, 8-H, J=8 Hz)
6.44	(1H, s, 3-H)
6.35	(1H, d, 9-H, J=8 Hz)
3.77	(3H, s, 2-H)
3.66	(3H, s, 1-H)
3.28	(3H, s, 6-NMe)
2.54	(3H, s, 6-NMe)

MS (m/z, 70eV)	: 342 (M ⁺ , C ₂₀ H ₂₄ O ₄ N ⁺ X ⁻ , 6), 341 (23), 327 (3), 312 (1), 284 (3), 268 (4), 206 (3), 165 (3), 152 (3), 58 (100).
----------------	--

İTK sistemi, HR_f : Alümina plak

Kloroform:metanol:% 25
amonyum hidroksit
(35:15:2), 53
Diklorometan:metanol:% 25
amonyum hidroksit
(80:20:2), 65
Sikloheksan:kloroform:glasiyel
asetik asit (28:64:10), 20
n-Propanol:formik asit:su
(90:1:9), 12.

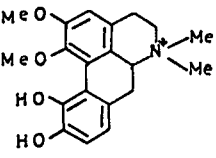
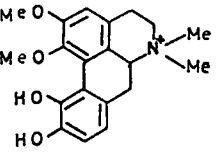
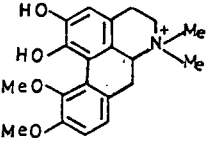
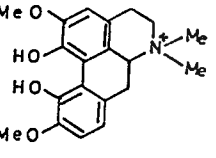
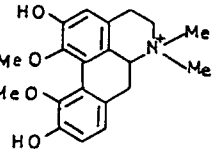
Bitkinin toprakaltı kısımlarının katerner alkaloidler fraksiyonundan elde edildi. UV spektrumunun 324, 278 ve 230 nm'de maksimum göstermesi bu alkaloidin aporfin yapısında olduğunu doğruladı (355, 357).

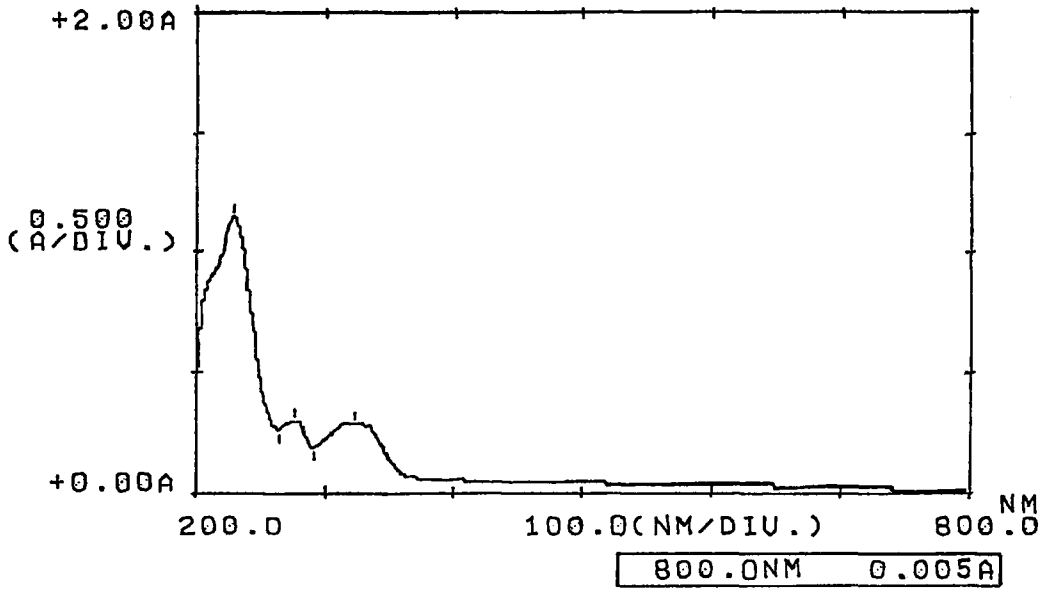
% 5'lik NaOH çözeltisinin ilavesiyle UV'de batokromik kaymanın görülmesi yapıda fenolik hidroksil grubunun bulunduğu düşündürdü. UV ışığında hem kısa hemde uzun dalga boyunda mavi floresans veren bu madde, Gibb reaktifi ile silikajel plakta pembe zemin üzerinde mavi lekeler gösterdi. Bu da yapıda C₁₁'de hidroksil ve C₈'de hidrojen'in varlığını doğruladı (395). Kütle spektrumunda 342 (M⁺), 341 (M⁺-1), 327 (M⁺-15) piklerinin görülmesi 1, 2, 10 ve 11 nolu karbon atomlarında süstitüentin varlığını gösterdi (357, 364).

¹H-NMR spektrumunda iki N-metil, iki metoksil ve üç aromatik proton belirlendi. Bu protonların ikisi merkezleri δ 6.35 ve 6.64 ppm'de bulunan AB sistemi durumunda idi (J=3.41 Hz) (356).

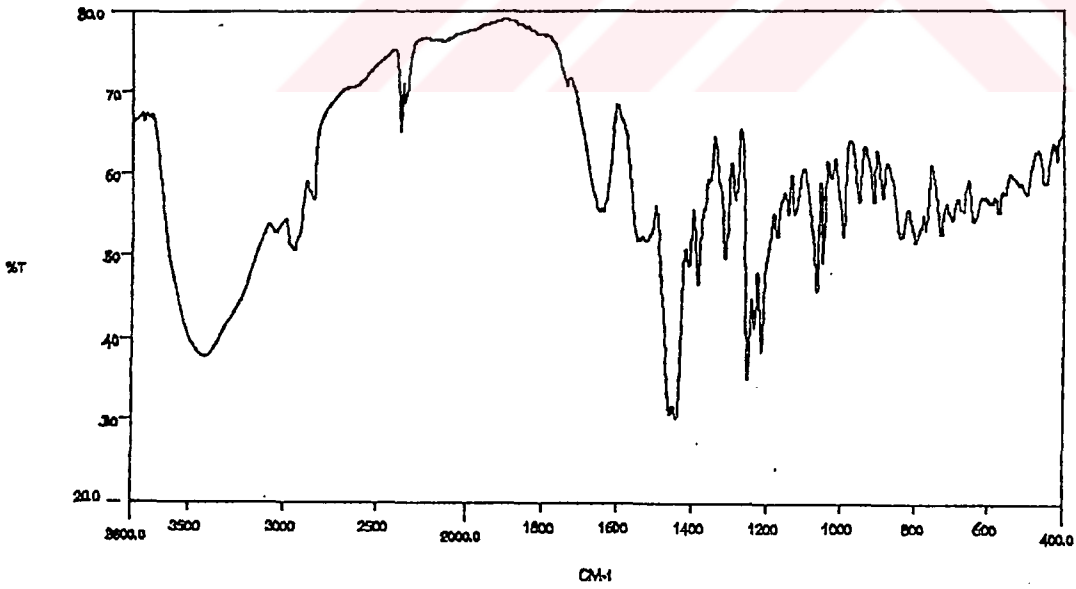
Literatür taraması sırasında bu spektroskopik özelliklere sahip aporfin alkaloidleri incelendiğinde maddemizin fuzitin, zizifuzin, magnoflorin ve N, N-dimetilhernovin adlı maddelerden birine benzerlik gösterebileceği düşünüldü (10, 16, 333, 395-397). N, N-dimetillindkarpin ve N-metilzokorituberin ise UV'de mavi floresans vermediklerinden dolayı dikkate alınmadı (397, 398). Hatta çeşitli çözücü sistemlerinde şahit magnoflorin ile karşılaştırma yapıldı. Farklı R_f değerleri elde edildiğinden dolayı magnoflorin olmadığı doğrulandı. ¹H-NMR değerleri ile karşılaştırma yapıldığında bu alkaloidin bilinen bir alkaloid olan "fuzitin" olduğuna karar verildi. Alkaloid III'e benzer yapıların ¹H-NMR değerlerinin karşılaştırması bir sonraki sayfada yer almaktadır. Fuzitin'in doğadaki varlığı ilk kez *Aconitum carmicheali* Debx'den bildirilmiştir (395). *Thalictrum* türlerinden ise ilk kez izole edilmiştir.

Tablo 4.6. ¹H-NMR Spektrumuna Ait Değerlerin Karşılaştırılması

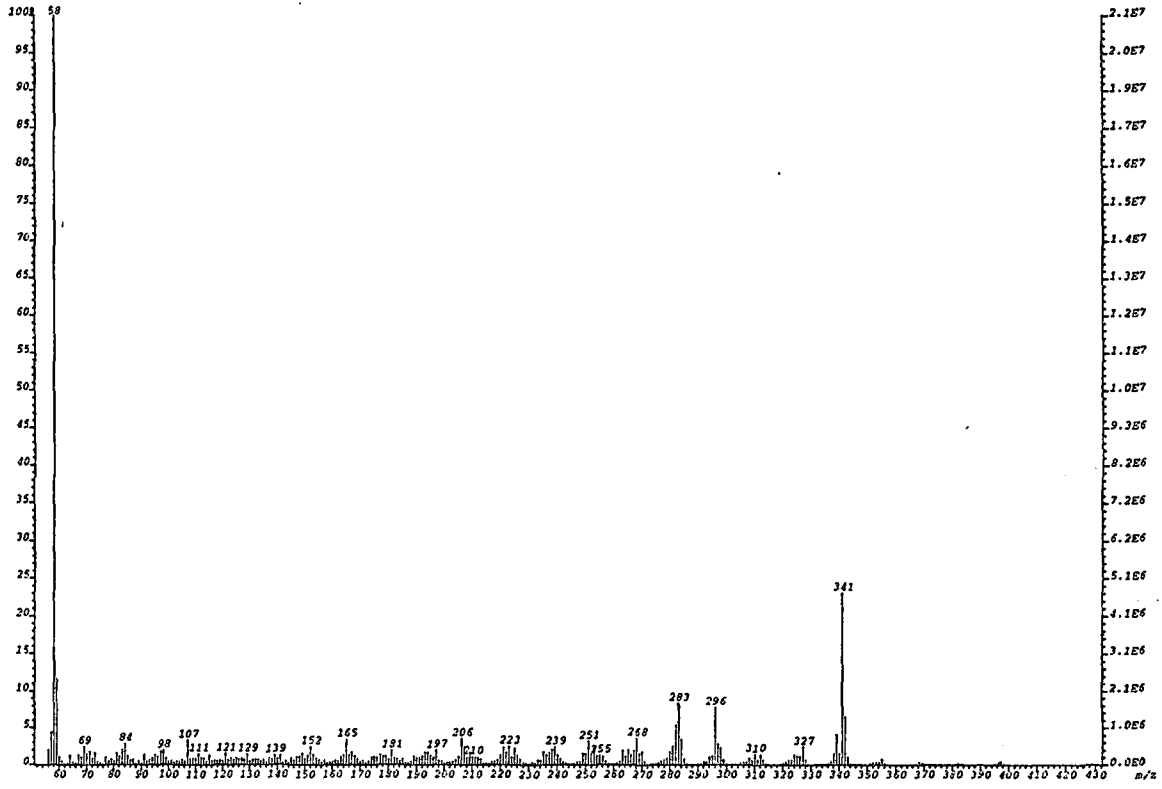
Maddenin Adı	H-1	H-2	H-3	N-Me	N-Me	H-8	H-9	H-10	H-11
FUZİTİN 	D ₂ O 3.72 (3H,s)	3.81 (3H,s)	6.55 (1H,s)	2.66 (3H,s)	3.10 (3H,s)	6.68 d,J=8Hz	6.51 d, J=8Hz	OH	OH
ALKALOİT III 	D ₂ O, 90MHz 3.66 (3H,s)	3.77 (3H,s)	6.44 (1H,s)	2.54 (3H,s)	3.28 (3H,s)	6.35 d,J=8Hz	6.64 d,J=8Hz	OH	OH
ZİZİFUZİN 	DMSO- d ₆ OH	OH	6.49	2.85	3.28	6.58 d,J=7.8 Hz	6.36 d,J=7.8 Hz	3.68	3.68
MAGNOFLORİN 	DMSO- d ₆ OH	3.88	7.02	2.98	3.42	7.02	7.02	3.91	OH
	CD ₃ OD OH	3.71 (3H,s)	6.35 (1H,s)	2.65 (3H,s)	3.15 (3H,s)	6.40 d,J=7Hz	6.64 d,J=7Hz	3.81 (3H,s)	OH
	CD ₃ OD OH	3.78 (3H,s)	6.35 (1H,s)	2.85 (3H,s)	3.28 (3H,s)	6.58 d,J=8Hz	6.72 (1H, s)	3.82 (3H,s)	OH
N,N-DİMETİL-HERNOVİN 	DMSO- d ₆ 3.53 (s)	OH	6.72 (s)	2.85 (s)	3.31 (s)	6.84 (s)	6.87 (s)	OH	3.51 (s)



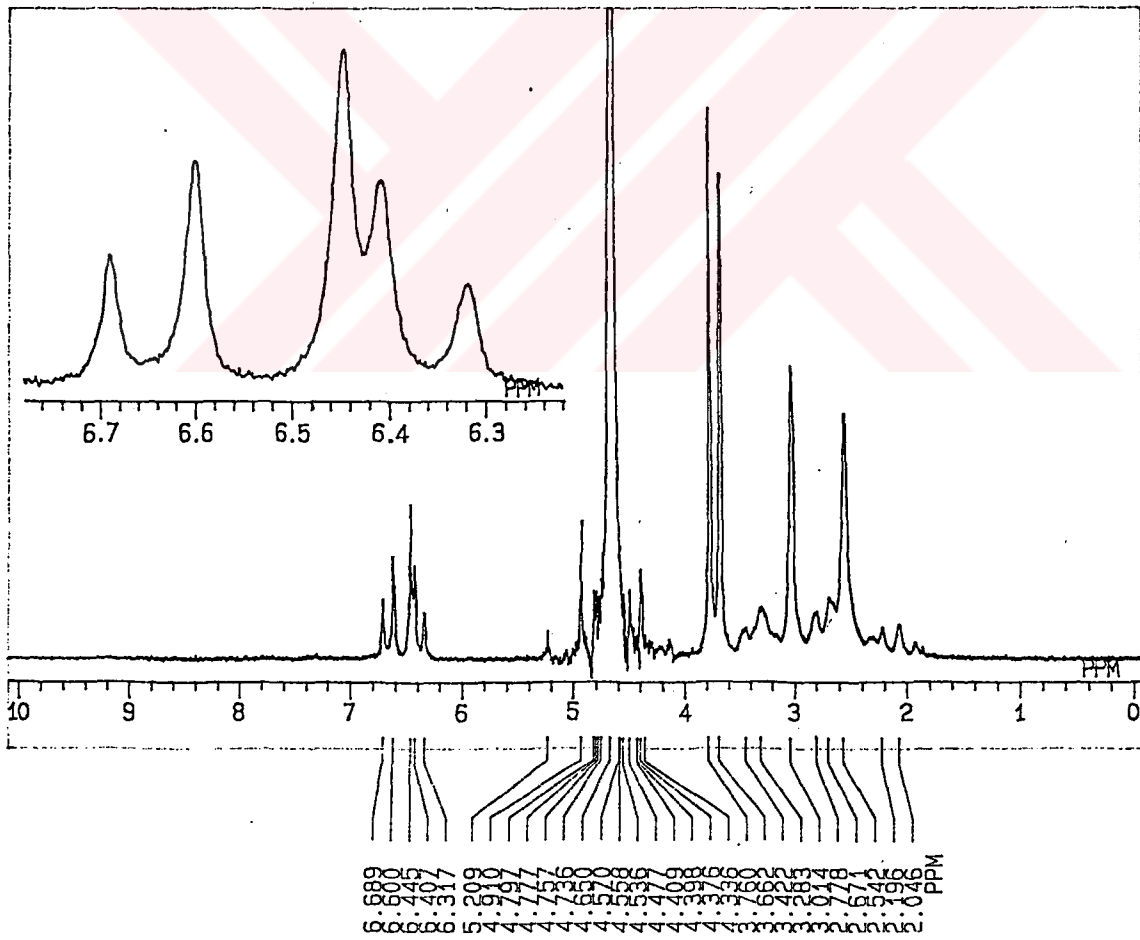
UV Spektrumu



Şekil 4.5. Fuzitin'in UV ve IR Spektrumları



MS Spektrumu



Şekil 4.6. Fuzitin'in MS ve $^1\text{H-NMR}$ Spektrumları

Alkaloit IV

Kapalı formülü : $C_{30}H_{33}O_9N^+$
Molekül ağırlığı : 551
Görünüşü : Kirli-beyaz, amorf
UV (EtOH) : λ_{maks} 310, 275, 225, 210 nm
UV (EtOH, OH) : λ_{maks} 217 nm
UV (EtOH, H^+) : λ_{maks} 272, 226, 204 nm
IR (KBr disk) : ν_{maks} 3436, 2850-2918, 1750, 1617, 1121, 1096 cm^{-1} .
MS (m/z, 70eV) : 429 (3), 428 (<1), 397 (8), 355 (10), 341 (51), 327 (61), 310 (14),
284 (24), 282 (58), 251 (22), 206 (100), 121 (28), 107 (60), 91 (22),
87 (13), 73 (48), 69 (60)
FAB-MS (m/z, 25 kv): 552 (M^+H), 45), 551 (M^+ , $C_{30}H_{33}O_9N$)
İTK sistemi, HR_f : Alümina plak
Kloroform:metanol:% 25 amonyum hidroksit (80:20:5), 40
Metanol:su:%25 amonyum hidroksit (90:18:6), 78
Sikloheksan:kloroform:gla.asetik asit (28:64:10), 25
Renk Reaksiyonu : Gibb reaktifi ile silikajel plak üzerinde mavi leke.

Tablo 4.7. Alkaloit IV'ün 1H -NMR Spektral Değerleri

<u>1H-NMR (δ ppm, $CDCl_3+CD_3OD$), J (Hz), 400 MHz</u>	
6.80	(2H, d, J= 8.57 Hz)
6.74	(2H, d, J= 8.59 Hz)
6.66	(1H, s)
5.76	(1H, s)
4.53	(1H, dd, J= 9.99 Hz)
3.86	(3H, s)
3.59	(1H, s)
3.58	(2H, m)
3.47	(3H, s)
3.46	(3H, s)
3.19	(3H, s)
2.81	(1H, d, J= 9.99 Hz)
2.20	(2H, t)
1.95	(3H, s)

Bitkinin toprakaltı kısımlarından elde edilen katerner alkaloidler fraksiyonunda bulunan bu alkaloidite ait UV değerleri 1, 2, 10, 11- tetrasübstitüentli bir aporfin yapısının varlığını ortaya koydu (355, 357). FT-IR spektrumuna bakıldığında 1750 cm⁻¹'de fenolik esterin varlığı, 1617 cm⁻¹'de (C=C) bağının varlığı belirlendi (355, 357, 399). Molekül ağırlığı 551 olan ((M+H)= 552) bu aporfin alkaloidi Gibb reaktifi ile pozitif netice verdiğinden yapısında hidroksile para- pozisyonunda sübstitüent olmadığı anlaşıldı.

Maddenin polar olması katerner veya alkaloid N-oksit olduğu ihtimalini akla getirdi (400). Kütle spektrumunda tropilyum iyonunun (*m/z* 91) varlığı D halkasına muhtemelen bir benzil halkasının bağlandığını düşündürdü.

Bu durumda (C₃₀H₃₃O₉N) kapalı formüle sahip bir maddenin olabilmesi için 15 çifte bağ ekivalanının olması gerektiği anlaşıldı. Bunun için aşağıda belirtilen formülden yararlanıldı (399).

$$C_aH_bO_cN_d = \frac{(2a+2) - (b-d)}{2}$$

Aporfin yapısında böyle bir açık formülün bulunabilmesi 3 aromatik halka yanında, en az 2 aromatik olmayan halka ile bir fazladan çifte bağın bulunması gerekmektedir. ¹H-NMR spektrumuna ait değerler ise yapıda 3 adet O-Me ve bir adet N-Me grubunun bulunduğunu gösterdi. Tüm bu veriler molekülün yapısını aydınlatmaya yetmediğinden sadece spektral değerlerin verilmesiyle yetinildi.

Alkaloit V

Kapalı formülü : $C_{30}H_{33}O_9N^-$
Molekül ağırlığı : 551
Görünüşü : Yeşilimsi kahve, amorf
 $[\alpha]_{20}^D$: + 298° (c=0.22, H₂O)
UV (EtOH) : λ_{maks} 329 (om), 231, 221 nm
UV (EtOH, OH⁻) : λ_{maks} 219 nm
UV (EtOH, H⁺) : λ_{maks} 300, 268, 225 nm
IR (KBr disk) : ν_{maks} 3414, 1643, 1520, 1448, 1311, 1244, 1120, 1067 cm⁻¹.
MS (m/z, 70eV) : 356 (M⁻), 355 (2), 341 (100), 339 (13), 327 (18), 325 (4),
313 (3), 311 (2), 284 (19), 283 (51), 268 (23), 255 (13),
220 (3), 206 (17), 165 (13), 58 (70)
FAB-MS (m/z, 25 kv): 552 ((M⁻+H), 3), 551 (M⁺, C₃₀H₃₃O₉N⁺)

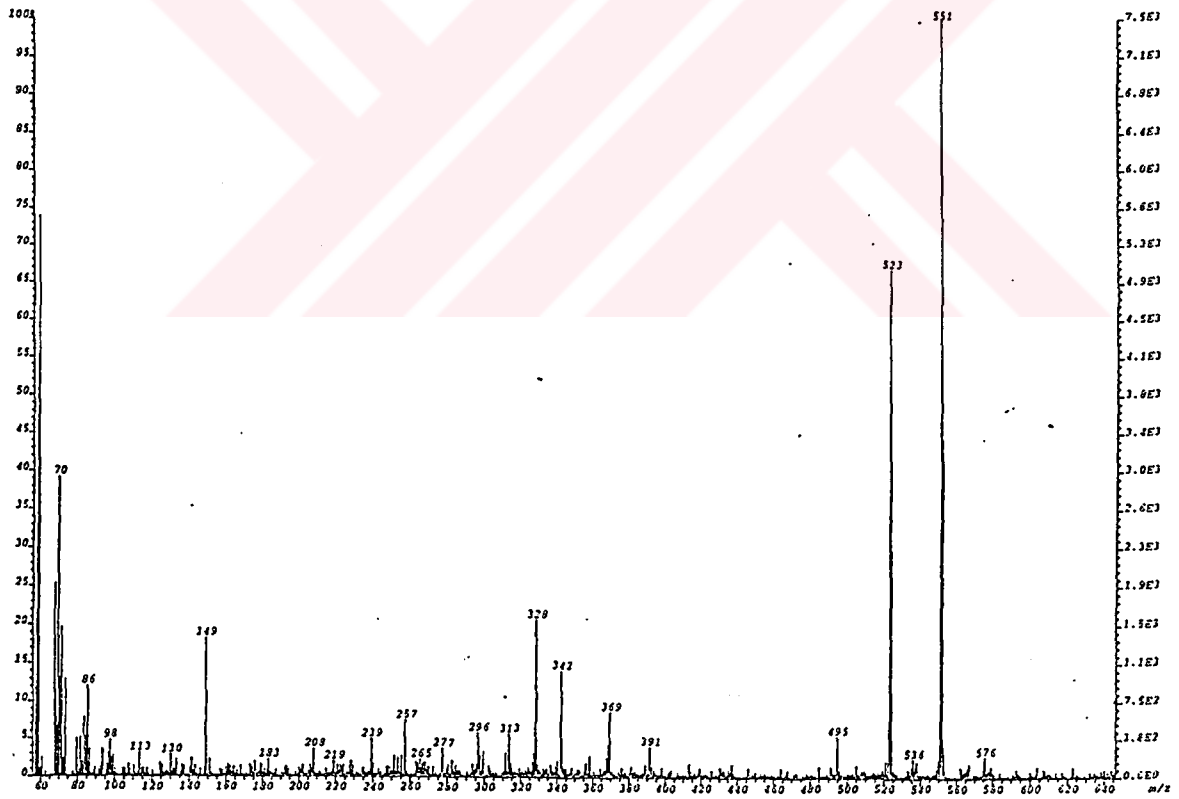
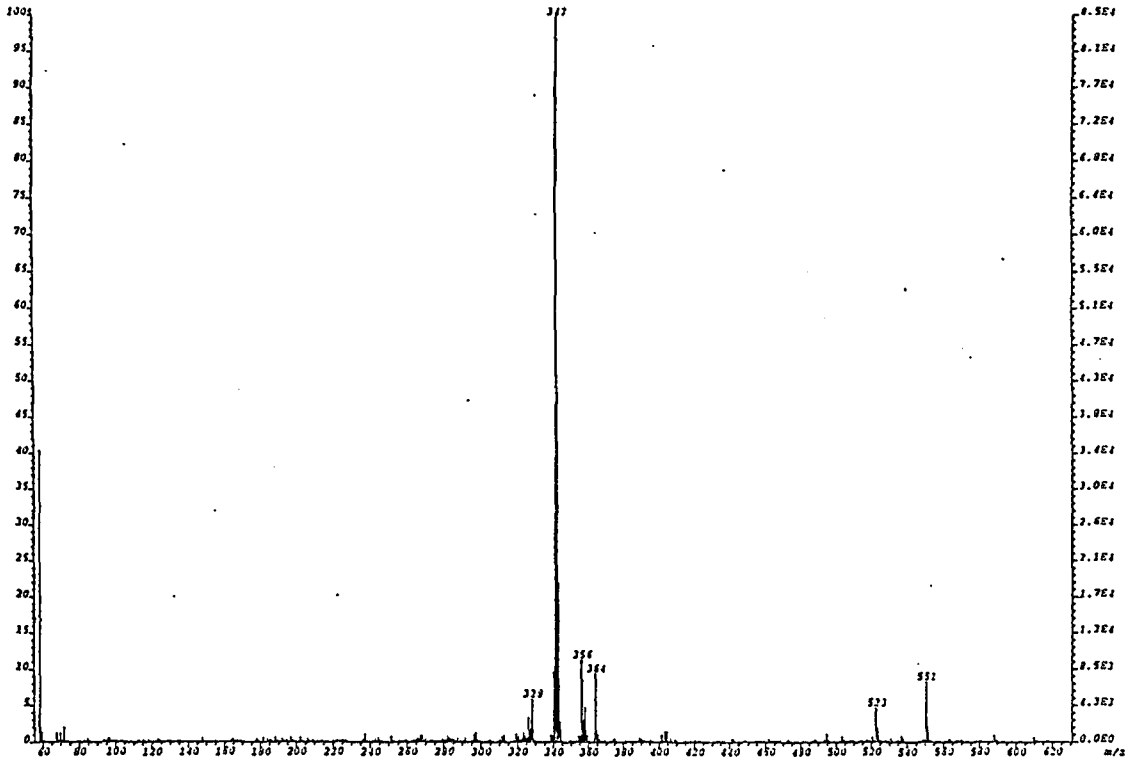
Tablo 4.8. Alkaloit V'in ¹H-NMR Spektral Değerleri

<u>¹H-NMR (δ ppm, CDCl₃+CD₃OD), J (Hz), 400 MHz</u>	
6.51	(1H, d, J=7.93 Hz)
6.22	(1H, d, J=7.79 Hz)
6.07	(1H, s)
3.90	(1H, s)
3.82	(6H, s)
3.65	(3H, s)
3.36	(2H, d)
3.05	(3H, s)
2.85	(2H, t)
2.54	(2H, t)
2.50	(3H, s)
1.99	(1H, t)

İTK sistemi, HR_f : Alümina plak
Kloroform:metanol:% 25 amonyum hidroksit (90:10:5), 12
Sikloheksan:kloroform:glasiyel asetik asit (28:64:10), 20
Metanol:su:%25 amonyum hidroksit (90:18:6), 72
Renk Reaksiyonu : Gibb reaktifi ile silikajel plak üzerinde mavi leke.

Katerner alkaloidler fraksiyonundan izole edilen bu alkaloid UV ışığı altında hem uzun hem de kısa dalga boyu boyunda mavi floresans verdi. UV spektrumunun 329, 231, 211 nm'de maksimum göstermesi ile yapının aporfin iskeleti taşıdığı anlaşıldı (355). Alkaloid IV ile aynı molekül ağırlığına (M^+ 551) sahip olan bu madde, $^1\text{H-NMR}$ spektrumunda 2 adet N-Me (δ 3.05 ve 2.50 ppm) ve 3 adet O-Me (δ 3.82 (6H) ve 3.65 (3H) ppm) grubunu verdi (356). Optik çevirme açısının pozitif değerde olması bu alkaloidin C-6a'da α -pozisyonunda bir protona sahip olduğunu gösterdi (40). UV spektrumunda, % 5'lik NaOH ilavesi ile batokromik kaymanın belirlenmesi yapıda fenolik hidroksil grubunun varlığını kanıtladı. Gibb reaktifi ile pozitif sonuç alınması para pozisyonu serbest fenolik hidroksilin varlığını gösterdi.

FAB-MS spektrumundan molekül ağırlığının 551 olduğu belirlendi. Eldeki veriler yapı tayinini yapmaya yetmediğinden Alkaloid V'in yapısı aydınlatılamadı.



Şekil 4.7. Alkaloid IV ve Alkaloid V'in FAB-MS Spektrumları

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada üzerinde daha önce hiç çalışma yapılmamış *T. orientale* Boiss. bitkisinin alkaloidleri araştırılmıştır. *Thalictrum orientale* Boiss. Türkiye’de Akdeniz bölgesinde yetişmekte olup, literatürde “Doğu çayır sedefi” adıyla bilinmektedir. Çalışmamızda yararlandığımız *T. orientale* bitkisi ise toplandığı yörede “Kaya otu” olarak bilinmektedir.

Bitkinin toprak üstü kısımlarından izole edilen alkaloidler miktarlarının az olması ve kompleks karışım olmaları sebebiyle ayrıntılı olarak incelenememiştir. Toprak altı kısımlarından yararlanılarak üç alkaloid izole edilmiştir. Bunlar; bisbenzilozokinolin alkaloidi olan fangkinolin, protoberberin alkaloidi olan berberin ve aporfin alkaloidi olan fuzitin’dir. Kolon kromatografisi ile ayrılan diğer fraksiyonlarda bulunan alkaloidler ise kompleks karışım olmaları veya miktarlarının yetersiz olması nedeniyle belirlenememiştir. Bunun yanında toprak altı kısımlarının katerner alkaloid fraksiyonundan her ikisi de molekül ağırlığı 551 ($C_{30}H_{33}O_9N^+$) olan 2 alkaloid daha izole edilmiş ancak alkaloid IV (61 mg) ve Alkaloid V (50.4 mg) kodları verilen bu alkaloidlerin yapıları aydınlatılamamıştır.

T. orientale’den izole edilen alkaloidlerin bitkideki miktarları ise şöyle belirlenmiştir: Berberin (Alkaloid I) % 0.0074, fangkinolin (Alkaloid II) % 0.0053, fuzitin (Alkaloid III) % 0.0018.

Bu çalışma dışında *T. orientale* ile yapılan başka bir kimyasal çalışmaya rastlanmamıştır. Tablo 2.2’de görüldüğü gibi, daha önce Türkiye’de yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır: *T. aquilegifolium*’un aporfin alkaloidleri (izoboldin, izokoridin, magnoflorin) yönünden zengin bir bitki olduğu görülmüştür. *T. foetidum*’da ise bisbenzilozokinolin alkaloidleri (talidasin, taligosinin, talrugosaminin) ile aporfin-benzilozokinolin alkaloidlerinin (taliktrogamin, talipin, talmelatin) varlığı göze çarpmaktadır. *T. isopyroides*’de ise *T. aquilegifolium*’da olduğu gibi aporfin alkaloidlerinin (N-demetiltalfenin, glausin, magnoflorin, N-metillaurotetanin) varlığı dikkati çekmektedir. *T. lucidum*’dan ise sadece protoberberin grubu alkaloidler (berberin, jatrorrizin, magnoflorin, palmatin) elde edilmiştir. *T. mimus* var. *majus*’da en çok

bisbenzilizokinolin alkaloitlerinin (O-metiltalikberin, O-metiltalmetin, obaberin, oksiakantin, taligosin, talikberin) varlığı söz konusudur. *T. minus* var. *microphyllum*'dan izole edilen 29 alkaloitten 8 tanesi yeni alkaloit olup bunlar benzilizokinolin (talimikrinon), aporfin-benzilizokinolin (bursanin, istambulamin, iznikin, N-2'-noradiantifolin, üsküdammin) ve bisbenzilizokinolin (talifillin, taligrisin) grubuna dahil alkaloitlerdir. *T. minus* var. *minus*'dan izole edilen bisbenzilizokinolin alkaloitlerinden nortalibrolin, talivarmin ve talsivasin'in varlığı ilk kez bu bitkide bulunmuştur. *T. sultanabadense*'den ise protoberberin alkaloitleri (berberin, magnoflorin), izokinolin alkaloit (talifolin) ve bisbenzilizokinolin alkaloitleri (hernandezin, talbadensin, taliktin) elde edilmiştir. Ayrıca pavin grubu bir alkaloit olan argemonin *T. foetidum*'dan, fenantren alkaloit olan taliglusinon hem *T. minus* var. *microphyllum*'dan, hem de *T. minus* var. *minus*'tan izole edilmiştir. *T. minus* var. *microphyllum*'da benzilizokinolin alkaloit olan takatonin ile izokinolin alkaloit olan talaktamin de bulunmuştur. *T. orientale*'de ise yukarıda belirtilen alkaloitlerden farklı olarak, bugüne kadar ülkemizde ve yurt dışında çalışılmış olan *Thalictrum* türlerinde bulunmamış olan fangkinolin (bisbenzilizokinolin) ve fuzitin (aporfin) elde edilmiştir (9, 11-27). İzole edilen Alkaloit IV ve Alkaloit V de gözönüne alındığında *T. orientale*'nin aporfin alkaloit yönünden zengin bir bitki olduğu düşünülmektedir.

Ana alkaloit olan fangkinolin ilk olarak bir Çin droğu olan Han-fang-chi'den izole edilmiştir (387). Bunu *Stephania tetrandra* S.Moore ile yapılan çalışmalar takip etmiştir (389). Bu alkaloit *Stephania hernandifolia* (Willd.) Walp (Menispermaceae)'in köklerinden ise % 0.077 verimle elde edilmiştir (385).

Fangkinolin yine Menispermaceae familyasına dahil olan *Cyclea peltata* Diels'in köklerinden % 0.025 verimle izole edilmiştir (390). *Triclisia subcordata*'dan fangkinolin, *Cyclea barbata* Miers'den d, l-fangkinolin ve d-izofangkinolin türevleri elde edilmiştir (391, 392). *Cissampelos pareira* Linn.'den izole edilen fangkinolin'in hücre kültüründe gırtlak kanserine karşı inhibitör aktivite gösterdiği belirlenmiştir (ED₅₀ 12 ve 0.93 µg/ml) (394).

Bazı bisbenzilizokinolin alkaloidlerinin antitümör etkileri üzerine yapılan bir çalışmada fangkinolinin HeLa hücrelerine karşı *in vitro* ortamda antitümör etki gösterdiği bildirilmiştir. Ama *in vivo* ortamda bu etkiyi vermediği görülmüştür (401). Fangkinolin Ranunculaceae familyasında ilk kez *Isopyrum thalictroides* L.'nin kök ve rizomlarından izole edilmiştir (402). Ayrıca bir *Daphnandra* (Monimiaceae) türünün kabuğundan da bu alkaloidin elde edildiği bildirilmiştir (204).

Tayland'da yetişen ve nefrit hastalığında diüretik, antipiretik ve ödemi tedavi edici özelliği olan *Pachygone dasycarpa* Kurz'un (Menispermaceae) gövde kabuğundan fangkinolin izole edilmiştir (403). Madagaskar'da toplanılan *Strychnopsis thouarsii* (Menispermaceae) bitkisinden de aynı alkaloid izole edilmiştir (404).

Yapılan farmakolojik çalışmalarda fangkinolinin trombosit aggregasyonunu inhibe ettiği için kanın akışkanlığının arttığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca analjezik, antitümör, antimikrobiyal, antispasmodik etkileri de belirlenmiştir (234). Yapılan diğer bir farmakolojik çalışmada ise fangkinolinin sitokinlerin miktarını azalttığı için bağışıklık sistemini baskılayıcı (immünosupresan) etki gösterdiği saptanmıştır (405).

Elde edilen alkaloidlerden biri olan fuzitin ise daha önce sadece *Aconitum carmicheali* Debx'in yumrularından izole edilmiştir (395). Bu alkaloidin doğadaki varlığı ikinci kez, *Thalictrum* türlerindeki bulunuşu ise ilk kez bildirilmektedir. Fuzitin'in spektral değerleri, benzer alkaloidler ile detaylı olarak karşılaştırılmış, ayrıntılar tablo halinde verilmiştir (Tablo 4.6). Berberin ise Tablo 2.3.'de görüldüğü gibi birçok *Thalictrum* türünde varlığı bilinen bir alkaloiddir. *T. orientale*'de varlığı ise ilk kez bu çalışmada belirlenmiştir. *Thalictrum orientale*'nin halk arasında herhangi bir amaçla kullanıldığına dair bilgi edinilememiştir. Alçak boylu bir *Thalictrum* türü olan bu bitkide alkaloid yüzdesinin düşüklüğü sebebiyle sadece üç major alkaloidin yapı tayinleri yapılabilmektedir. Alkaloid IV ve V'in birbirinin izomeri olduğu anlaşılmış, ancak yapıları aydınlatılamamıştır. Bu alkaloidlere ait spektral bilgiler deneysel bulgular kısmında verilmiştir. Bu alkaloidlerle ilgili yapı tayini çalışmalarının daha fazla madde elde edildiği takdirde sürdürülmesi düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

1. S.Al-Khalil, P.L. Schiff, Jr.,The Synthesis of Thalimicrinone, A Confirmation of Structure, *J.Nat.Prod.*, 48 (6) 989-991 (1985).
2. S.M.Kupchan, K.K.Chakravarti, N.Yokoyama, *Thalictrum* Alkaloids. I. Thalicipine, A New Hypotensive Alkaloid from *Thalictrum dasycarpum*, *J.Pharm.Sci.*, 52 (10) 985-988 (1963).
3. Ş.Akalın, Büyük Bitkiler Kılavuzu, Cilt 2, Ankara, pp. 579-580, (1956).
4. M.Popovic, R.Djurkoviç, O.Gasic, P.Boza, H.Dutschevska, B.Kuzmanov, Chemical and Cytological Investigation of *Thalictrum flavum* L. from the Vojvodina Region. *J.Serb.Chem.Soc.*, 61 (3) 159-163 (1996).
5. S.Bahadur, A.K. Shukla, Studies on Native Medicinal Plants: I. The Quaternary Alkaloids of *Thalictrum javanicum*, *J.Nat.Prod.*, 46 (4) 454-457 (1983).
6. J.C.Lecoyer, Monographie du Genre *Thalictrum*, *Bull.Soc.Roy.Bot.Belg.*, 24 (1-2) pp. 78-325 (1885).
7. N.Kırımer, *Thalictrum minus* var. *minus* Alkaloitleri, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir (1986).
8. E.Boissier, Flora Orientalis, Vol I, Geneve et Basilleae, pp. 5-9 (1884).
9. T.Baytop, M.Berghmans, Sur Les Alcaloi'des Quaternaires du *Thalictrum lucidum* L., *İstanbul Ecz.Fak.Mec.*, 11, 58-64 (1975).
10. K.H.C.Başer, *Thalictrum minus* var. *microphyllum* 'un Alkaloitleri, Doçentlik Tezi, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Eskişehir, 1980.
11. N.Kırımer, K.H.C.Başer, *Thalictrum minus* var. *majus* Alkaloitleri, VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 19-21 Mayıs 1989, Ed. B.Çubukçu, G.Sarıyar, A.Mat, İstanbul, Bildiriler, Cilt II, pp. 215-220 (1993).
12. K.H.C.Başer, N.Kırımer, Thalivarmine and Thalsivasine: Two New Bisbenzylisoquinoline Alkaloids from *Thalictrum minus* var. *minus*, *Planta Med.*, (5) 448-450 (1985).
13. K.H.C.Başer, N.Kırımer, Northalibroline: A New Bisbenzylisoquinoline Alkaloid from *Thalictrum minus* var. *minus*, *Planta Med.*, 54 (6) 513-515 (1988).
14. K.H.C.Başer, M.Öğütveren, Alkaloids of Anatolian *Thalictrum sultanabadense*, *J.Nat.Prod.*, 48 (4) 672 (1985).
15. K.H.C.Başer, N.Kırımer, Alkaloids of Anatolian *Thalictrum aquilegifolium* , *Fitoterapia*, 58 (2) 142-143 (1987).

16. A.Ertan, *Thalictrum foetidum* Alkaloitleri, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 1987.
17. A.Ertan, K.H.C.Başer, *Thalictrum isopyroides* Alkaloitleri, XI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 22-24 Mayıs 1996, Ankara, Ed. M.Coşkun, Ankara, pp. 389-391 (1997).
18. K.H.C.Başer, *Thalictrum minus* var. *microphyllum* Boiss. Alkaloitleri, **Doğa, Seri A**, 5(3) 163-171 (1981).
19. K.H.C.Başer, Isolation and Identification of Anisaldehyde and Three Alkaloids from Leaves of *Thalictrum minus* var. *microphyllum*, **J.Nat.Prod.**, 45 (6) 704-706 (1982).
20. H.Guinaudeau, A.J.Freyer, R.D.Minard, M.Shamma, K.H.C.Başer, Structural Variations Among the Aporphine-Benzylisoquinoline Dimers, **Tetrahedron Lett.**, 23 (25) 2523-2526 (1982).
21. K.H.C.Başer, N.Kırimer, *Thalictrum minus* var. *minus* Alkaloitleri, V.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 15-17 Kasım 1984, Ankara, Eds. E.Sezik, E.Yeşilada, Ankara, pp. 141-143 (1987).
22. H.Guinaudeau, M.Shamma, K.H.C.Başer, (+)-N-2'-Noradiantifoline: A New Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloid, **J.Nat.Prod.**, 45 (4) 505-506 (1982).
23. H.Guinaudeau, A.J.Freyer, R.D.Minard, M.Shamma, K.H.C.Başer, (+)-Üsküdamine: A Novel Type Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloid, **J.Org.Chem.**, 47, 5406-5407 (1982)
24. H.Guinaudeau, A.J.Freyer, M.Shamma, K.H.C.Başer, Enzymic Control of Stereochemistry among the *Thalictrum* Bisbenzylisoquinoline Alkaloids, **Tetrahedron**, 40 (11) 1975-1982 (1984).
25. K.H.C.Başer, A.Ertan, Alkaloids of Anatolian *Thalictrum foetidum*, **Planta Med.**, 56 (3) 337 (1990).
26. K.H.C.Başer, A.Ertan, Türkiye'de Yetişen *Thalictrum foetidum* Alkaloitleri, VIII.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 19-21 Mayıs 1989, İstanbul, Eds. B.Çubukcu, G.Sarıyer, A.Mat, Bildiriler, Cilt II, pp.173-179 (1993).
27. N.Kırimer, K.H.C.Başer, Alkaloids of Anatolian *Thalictrum minus* var. *majus*, **Planta Med.**, 57 (6) 587 (1991).
28. P.H.Davis, Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ.Press., UK, Vol. 1, pp. 199-201 (1965).
29. H.B.Dutschewska, B.A.Kuzmanov, Chemosystematics of *Thalictrum minus* Complex, **J.Nat.Prod.**, 45 (3) 295-310 (1982).
30. H.Peşmen, A.Güner, New Records from S.W. Anatolia, **Notes from the Royal Botanic Garden**, 37 (1) 267 (1978-1979).

31. K.B.G.Torssell, Natural Product Chemistry. The Alkaloids, Chapter 8, Swedish Pharmaceutical Press, Sweden, pp. 348-392 (1997).
32. P.M.Dewick, Medicinal Natural Products, A Biosynthetic Approach, John Wiley & Sons Ltd. England, pp. 270-374 (1997).
33. J.Bruneton, Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants, Intercept Ltd., UK, pp. 625-642 (1995).
34. J.B.Harborne, and H.Baxter, Phytochemical Dictionary, A Handbook of Bioactive Compounds from Plants, Taylor & Francis Ltd., London, UK, pp. 188-220 (1993).
35. M.Popl, J.Föhnrich, V.Tatar, Chromatographic Analysis of Alkaloids, Marcel Dekker, Inc., New York and Basel, pp. 1-24 (1990).
36. J.E.Robbers, M.K.Speedie, V.E.Tyler, Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology, Ed. D.Balado, Williams & Wilkins, USA, pp. 144-147 (1996).
37. G.R.Waller, and E.K.Nowacki, Alkaloid Biology and Metabolism in Plants, Plenum Press, New York, p. 143 (1978).
38. T.Tomimatsu, The Alkaloids of *Thalictrum* Plants. III., *Syoyakugaku Zasshi*, 30 (1) 1-17 (1976).
39. N.M.Mollow, H.B.Dutshewska, V.St.Georgiev, *Thalictrum* Alkaloids. I-IV. Introduction, Recent Developments in the Chemistry of Natural Carbon Compounds, 4, pp. 195-317 (1971).
40. P.L.Schiff, Jr., R.W.Doskotch, *Thalictrum* Alkaloids, *Lloydia*, 33 (4) 403-452 (1968).
41. P.L.Schiff, Jr., *Thalictrum* Alkaloids: Chemistry and Pharmacology, Ed. by W.Pelletier, The Alkaloids: Chemical and Biological Perspectives, 5, pp. 271-637 (1987).
42. M.V.Telejenetskaya, *Thalictrum* Alkaloitleri, Ed. Kh. N.Aripov, Alkaloit Taşıyan Bitkilerle İlgili Araştırmalar. Özbekistan Cumhuriyeti Bilimler Akademisi, Bitkisel Maddeler Kimyası Enstitüsü, Taşkent, pp.190-204 (1993). (Rusça).
43. H.Guinaudeau, M.Leboeuf, A.Cave, Dimeric Aporphine-Benzylisoquinoline and Aporphine-Pavine Alkaloids, *J.Nat.Prod.*, 42 (2) 133-149 (1979).
44. K.H.C.Başer, Current Research into Alkaloids of the Anatolian *Thalictrum* Species, Eds. Atta-Ur-Rahman and P.W. Le Quesne, New Trends in Natural Products Chemistry, Amsterdam, pp. 45-58 (1986).
45. S.F.Hussain, A.J.Freyer, H.Guinaudeau, M.Shamma, Seven New Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloids from *Thalictrum cultratum*, *J.Nat.Prod.*, 49 (3) 494-499 (1986)

46. S.F.Hussain, H.Guinaudeau, A.J.Freyer, M.Shamma, The Alkaloids of *Thalictrum cultratum* Wall, New Trends in Natural Products Chemistry Eds, Atta Ur-Rahman, P.W.Le Quesne, Elsevier, Amsterdam, (26), pp. 155-161 (1986).
47. Y.Yan, P.L.Schiff, Jr., Alkaloids of *Thalictrum honanense* W.T.Wang et S.H.Wang., *Zhongguo Zhongyao Zashi*, 18 (10) 615-616 (1993). CA:120:50190d (1994).
48. N.M.Mollov, P.P.Panov, L.N.Thuan, L.Panova, Alkaloids from the Roots of *Thalictrum minus*, *Dokl.Bolg.Akad.Nauk.*, 23 (10) 1243-1246 (1970). CA:74:61584t (1971).
49. R.W.Doskotch, P.L.Schiff, Jr., J.L.Beal, Alkaloids of *Thalictrum* IX. Adiantifoline, A New Dimeric Benzylisoquinoline Aporphine Alkaloid, *Tetrahedron Lett.*, (48) 4999-5002 (1968).
50. Z.F.Mahmoud, Alkaloids of *T.minus* var. *adiantifolium*, *Acta Pharm.Jugosl.*, 35 (2) 113-119 (1985). CA:103:157363p (1985).
51. R.W.Doskotch, P.L.Schiff, Jr., J.L.Beal, Alkaloids of *Thalictrum* XI. Isolation of Alkaloids from *Thalictrum minus* var. *adiantifolium*, *Lloydia*, 32 (1) 29-35 (1969).
52. W.F.Xin, Z.Xue, Studies on the Chemical Constituents of *Thalictrum omeiense* W.T.Wang, *Yao Hsueh Hsueh Pao*, 18 (12) 920-924 (1983).
53. C.W.Geiselman, S.A.Gharbo, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XIII. A Study of the Alkaloids of the Root of *Thalictrum minus* race B., *Lloydia*, 35 (3) 296-298 (1972).
54. W.-T.Liao, J.L.Beal, W.N.Wu, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XXVII. New Hypotensive Aporphine-Benzylisoquinoline Derived Dimeric Alkaloids from *Thalictrum minus* race B., *Lloydia*, 41 (3) 271-276 (1978).
55. W.T.Liao, The Isolation and Chemical Characterization of Hypotensive Alkaloids from the Roots *Thalictrum minus* L. race B, *Diss. Abstr. Int B*, 37 (5) 2262 (1976).
56. J.Pan, S.Liu, T.Jiang, Y.Wang. G.Han, Calcium Antagonistic Principles from Root of Glandularhairy Meadow Rue (*T. foetidum*), *Zhongcaoyao*, 23 (9) 453-455 (1992).
57. A.Gheorghiu, E.Ionescu-Matiu, V.Calcandi, Separation and Identification of Certain Alkaloids of *Thalictrum minus* var. *elatum.*, *Studii Cercetari Biochim.*, 8 (2) 193-198 (1965). CA:63:9745b (1965).
58. A.Gheorghiu, E.Ionescu-Matiu, V.Calcandi, Pharmacognostic and Chemical Studies of *Thalictrum minus* var. *elatum.*, *Planta Med.*, 15 (2) 179-186 (1967). CA.67:76333Q (1967).
59. C.Lin, X.Wang, F.Zhou, Wu, S. Zhao, Chemical Constituents of *Thalictrum acutifolium* (Hand.-Mazz.) Boivin, *Zhiwu Xuebao*, 31 (6) 449-452 (1989). CA:112:175576a (1990).

60. M.Zhu, P.Xiao, Quantitative Analysis of Benzylisoquinoline Alkaloids in *Thalictrum* by TLC-densitometry, **Yaowu Fenxi Zazhi**, 10 (2) 72-77 (1990). CA:113:12218s (1990).
61. D.A.Murav'eva, O.N.A.A.Tolkachev, A.A.Akopov, Alkaloids in the Aerial Parts of *Thalictrum minus* and *Thalictrum foetidum*, **Khim.Prir.Soedin.**, (3) 416-417 (1985).
62. J.Wu, J.L.Beal, W.-N.Wu, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XXXII, Isolation and Identification of Alkaloids from *Thalictrum revolutum* DC. Fruit., **J.Nat.Prod.**, 43 (2) 270-277 (1980).
63. A.Ionescu, E.Grigorescu, I.Ciulei, O.Contz, V.Munteanu, I.Moldeveanu, V.Turvuanu, S.Nohai, Extraction of Alkaloids from *Thalictrum*, **Rom. RO** 90,408 (Cl.A61K35/78). CA:107:205171f (1987).
64. D.Umarov, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, P.G.Gorovoi, E.V.Boiko, Alkaloids from Far-Eastern Species of *Thalictrum*. IV. **Khim.Prir.Soedin.**, 6, 788-791 (1976).
65. K.I.Kuchkova, G.V.Lazurevskii, Alkaloids from *Thalictrum minus*. Growing in Moldavia. I. The Identity of Thalictimine and β -Allocryptopine, **Izv. Akad. Nauk. Mold. SSR, Ser.Khim.Biol.**, (1) 43-48 (1965). CA:66:95252h (1967).
66. K.I.Kuchkova, I.V.Terent'eva, G.V.Lazur'evskii, L-Canadine- β -methochloride from *Thalictrum minus*. II, **Khim.Prir.Soedin.**, 3 (2) 141 (1967).
67. J.Wu, J.L.Beal, W.-N.Wu, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XVIII. Isolation of Seven Tertiary Nonphenolic Alkaloids from Tops of *Thalictrum revolutum*, **Lloydia**, 40 (2) 294-297 (1977).
68. J.Wu, J.L.Beal, Isolation, Identification and Structure Elucidation of Alkaloids and from Selected *Thalictrum* Species, **Diss. Abstr. Int B**, 40, 267 (1979).
69. Kh.S.Umarov, M.V.Telezhenetskaya, Z.F.İsmailov, S.Yu.Yunusov, The Alkaloids of *Thalictrum simplex*, **Khim.Prir.Soedin.**, 3 (5) 353-354 (1967).
70. Kh.S.Umarov, Z.F.İsmailov, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum simplex*. Structure of Thalictisine, **Khim.Prir.Soedin.**, 4 (5) 329-330 (1968).
71. Kh.S.Umarov, M.V.Telezhenetskaya, Z.F.İsmailov, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum simplex*, **Khim.Prir.Soedin.**, 6 (2) 224-6 (1970).
72. D.A.Murav'eva, O.N.Tolkachev, A.A.Akopov, Root Alkaloids of *Thalictrum minus*, **Khim.Prir.Soedin.**, (3) 416 (1985).
73. S.Mukhamedova, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, *Thalictrum minus* Alkaloids, **Khim.Prir.Soedin.**, (3) 393-394 (1983).
74. J.Wu, J.L.Beal, W.-N.Wu, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* : XXIV. Isolation and Identificaiton of Alkaloid from The Tertiary Phenolic Fraction of *Thalictrum revolutum* tops. **Lloydia**, 40 (6) 593-601 (1977).

75. M.P.Velcheva, H.B.Dutschewska, S.Dangkaaghiin, Z.Samdanghiin, Z.Yansanghiin, Two New Pavine Alkaloids from *Thalictrum simplex*, *Planta Med.*, 59 (3) 262-263 (1993).
76. P.G.Gorovoi, A.A.Ibragimov, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of Far Eastern Thalictra, Alkaloids of *Thalictrum strictum*, *Khim.Prir.Soedin.*, 11 (4) 533-534 (1975).
77. S.Kh.Maekh, P.G.Gorovoi, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum strictum*, III. *Khim.Prir.Soedin.*, (4) 560 (1976).
78. M.Velcheva, H.Dutschewska, B.Kuzmanov, S.Danghaaghiin, Z.Samdanghiin, Z.Yansanghiin, Alkaloids of Mongolian *Thalictrum foetidum*, *Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*, 44 (5) 33-36 (1991).
79. K.-S.Chen, F.-N.Ko, C.-M.Teng, and Y.-C.Wu, Antiplatelet and Vasorelaxing Actions of Some Aporphinoids, *Planta Med.*, 62, 133-136 (1996).
80. W.H.M.W.Herath, S.F.Hussain, A.J.Freyer, H.Guinaudeau, M.Shamma, Nine Bisbenzylisoquinoline Alkaloids from *Thalictrum cultratum*, *J.Nat.Prod.*, 50 (4) 721-725 (1987).
81. K.W.Bentley, β -Phenylethylamines and The Isoquinoline Alkaloids, *Nat.Prod.Rep.*, 9 (4) 365-391 (1992).
82. P.L.Schiff, Jr., Bisbenzylisoquinoline Alkaloids, Review, *J.Nat.Prod.*, 60 (9) 934-953 (1997).
83. W.-N.Wu, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XVI. Isolation of Two Additional Alkaloids From The Root of *Thalictrum lucidum*, *Lloydia*, 39 (5) 378-379 (1976).
84. W.N.Wu, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XXX. Eleven Minor Alkaloids from *Thalictrum rugosum*, *J.Nat.Prod.*, 43 (1) 143-150 (1980).
85. E.Fujita, T.Tomimatsu, Y.Kano, Studies on the Alkaloids of *Thalictrum thunbergii*. DC. IX. Structure of Thalicine and Homothalicine, The Tertiary Bases in the Root. *Yakugaku Zasshi*, 82 (3) 311-315 (1962).
86. T.Tomimatsu, M.Matsui, A.Uji, Y.Kano, Studies on the Alkaloids of *Thalictrum thunbergii* DC. XII. Difference of Quaternary Bases by the Grown District of Plants, *Yakugaku Zasshi*, 82 (11) 1560-1563 (1962).
87. E.Fujita, T.Tomimatsu, Y.Kitamura, Studies on the Alkaloids of *Thalictrum thunbergii* DC. XV. The Identity of Thalicine with Aromoline, *Yakugaku Zasshi*, 42 (4) 235-245 (1964).
88. S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, E.V.Baiko, V.M.Starchenko, *Thalictrum baicalense* Alkaloids, *Khim.Prir.Soedin.*, (6) 791 (1982).

89. S.Kh.Maekh, E.V.Boiko, V.M.Starchenko, S.Yu.Yunusov, 7-Oxobaicaline, A Novel Alkaloid from *Thalictrum baicalense*, *Khim.Prir.Soedin.*, (2) 251-252 (1986).
90. S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, E.V.Boiko, V.M.Starchenko, Baicaline, As a New Aporphine Alkaloids from *Thalictrum baicalense*, *Khim.Prir.Soedin.*, (2), 227-230 (1982).
91. Y.Y.Tong, B.Z.Chen, P.G.Ziao, Botanical and Pharmacognostical Studies of the Chinese Medicinal Drug Sma Wei-Lians, *Yao Hsueh Hsueh Pao*, 15, 563-570 (1980).
92. N.M.Mollov, V.St.Georgiev, P.P.Panov, D.Jordanov, Study on the Alkaloids of *Thalictrum foetidum* L. Spread in Bulgaria, *Comptes Rendus de L'Academie Bulgare des Sciences*, 20 (4) 333-335 (1967).
93. Kh.G.Pulatova, S.Abdizhabbarova, Z.F.İsmailov, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum*, *Khim.Prir.Soedin.*, 4 (1) 59 (1968).
94. B.Borkowski, I.Frencel, M.Michniewska, Alkaloids in the *Thalictrum* Genus IV. Comparative Chromatography of the Complex of Quaternary Bases from Certain *Thalictrum* Species, *Acta Polon.Pharm.*, 22 (5) 431-435 (1965). CA:64:10082g (1966).
95. Z.Kowalewski, I.Frencel, J.Schumacher, Alkaloids in the *Thalictrum* Genus. VI. Chromatographic Analysis of the Alkaloids Fraction and Flavonoid Aglycons of the Fruits of Certain *Thalictrum* Species, *Acta.Polon.Pharm.*, 23 (4) 305-310 (1966). CA:66:17030v (1967).
96. W.N.Wu, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XXXIII. Isolation and Characterization of Alkaloids from the Root of *Thalictrum alpinum*, *J.Nat.Prod.*, 43 (3) 372-381 (1980).
97. J.J.Willaman, H.-L.Liu, Alkaloid-Bearing Plants and Their Contained Alkaloids, 1957-1968, *Lloydia*, 33 (5) 1-286 (1970). CA:74:39449f (1971).
98. I.R.Lee, W.P.Yu, Screening Test on the Ingredient of the Genus *Thalictrum* Roots in Korea, *Korean J.Pharmacog.*, 2, 89 (1971).
99. C.Zhang, Z.Zhang, HPLC Determination of Berberine in Mawellian (*Thalictrum baicalensis*), Hanglian (*Coptis chinensis*) and Huangbai (*Phellodendron amurense*), *Zhongcaoyao*, 17 (2) 16-18 (1986). CA:104:230552b (1986).
100. L.G.Kintsurashvili, V.Yu.Vachnadze, Alkaloid from Some Species of *Thalictrum* Growing in Georgia (USSR), *Khim.Prir.Soedin.*, (5) 658-659 (1983).
101. L.G.Kintsurashvili, V.Yu.Vachnadze, Alkaloids of *Thalictrum collinum*, *Khim.Prir.Soedin.*, (5) 768-769 (1987).
102. C.-Y.Gao, Z.-C.Lou, F.-T.Lin, M.-C.Lin, P.L. Schiff, Jr., Quaternary Alkaloids of *Thalictrum cultratum*, *Phytochemistry*, 26 (11) 3003-3004 (1987).

103. R.Hogg, J.L.Beal, M.P.Cava, A Study of the Alkaloids of *Thalictrum*. I. Isolation of Some Quaternary Alkaloids from *Thalictrum dasycarpum* var. *hypoglaucum*, *Lloydia*, 24, 45-54 (1961). CA:55:23935e (1961).
104. L.-Z.Lin, J.Zhang, C.Xu, Z.Chen, The Chemical Constituents of Pianzhi Tangsongcao, (*Thalictrum delavayi*), *Zhongcaoyao*, 18 (1) 2-4 (1987). CA:107:93538x (1987).
105. M.Shamma, A.S.Rotherberg, The Alkaloids of *Thalictrum dioicum* L., *Lloydia*, 41 (2) 169-178 (1978).
106. X.A.Dominguez, O.R.Franco, C.G.Cano, S.Garcia, R.Tamez, Medicinal Plants from Mexico, XLVI. Isolated Compounds from the Roots of *Thalictrum dioicum* L., *Rev.Latinoam. Quim.*, 12 (2) 61-62 (1981). CA:95:147124p (1981).
107. L.-Z.Lin, Z.-Y.Fan, C.-Q.Song, C.-F.Dus, P.-S.Xu, Chemical Constituents of the Anticancer Plant. *Thalictrum faberi* Ulber. I. Thalidasine and N-desmethylthalidasine, *Hua Hsueh Hsueh Pao*, 39 (2) 159-163 (1981). CA:95:76882w (1981).
108. M.Shamma, M.A.Greenberg, B.S.Dudock, *Thalictrum* Alkaloids, I. Thalifendlerine and Thalifendine, *Tetrahedron Lett.*, (40) 3595-3598 (1965).
109. M.Shamma, B.S.Dudock, *Thalictrum* Alkaloids, V. Isolation, *J.Pharm.Sci.*, 57 (2) 262-268 (1968).
110. H.Dutschewska, M.Velcheva, G.Samuelsson, The Alkaloids of Aerial Parts of *Thalictrum flavum* L., *Acta Pharm.Nord.*, 1 (6) 363-366 (1989).
111. M.Velcheva, Kh.Duchewska, G.Samuellson, The Alkaloids of the Roots of *Thalictrum flavum* L., *Acta Pharm.Nord.* 4 (1) 57-58 (1992).
112. Z.F.Ismailov, K.L.Lutfullin, S.Yu.Yunusov, The Alkaloids from the Roots of *Thalictrum flavum*, *Khim.Prir.Soedin.*, 4 (3) 200 (1968).
113. S.Mukhamedova, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum foetidum*, *Khim.Prir.Soedin.*, (2) 251-252 (1981).
114. S.Mukhamedova, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, *Thalictrum foetidum* Alkaloids, *Khim.Prir.Soedin.*, (3) 394-395 (1983).
115. S.K.Chattopadhyay, A.B.Ray. D.J.Slatkin, P.L.Schiff, Jr., Quaternary Alkaloids of *Thalictrum foliolosum*, *Phytochemistry*, 22 (11) 2607-2610 (1983).
116. S.K.Chattopadhyay, Part I.Isolation and Identification of Additional Quaternary Alkaloids from the Roots of *Thalictrum foliolosum* DC. (Ranunculaceae), *Diss. Abstr. Int. B*, 45 (2) 520 (1984). CA:101:188030r (1984).
117. D.S.Bhakuni, R.S.Singh, The Alkaloids of *Thalictrum foliolosum*, *J.Nat.Prod.*, 45 (3) 252-255 (1982).
118. Z.-C.Lou, C.-Y.Gao, F.-T.Lin, M.-C.Lin, J.Zhang, D.J.Slatkin, P.L. Schiff, Jr., Quaternary Alkaloids of *Thalictrum glandulosissimum*, *Planta Med.*, 53 (5) 498-499 (1987).

119. M.Sahai, S.C.Sinha, A.B.Ray, S.K.Chattopadhyay, Additional Alkaloids of *Thalictrum javanicum*, **J.Nat.Prod.**, 48 (4) 669 (1985).
120. J.A.Lopez, M.-C.Lin, P.L.Schiff, Jr., Alkaloids of *Thalictrum lankesteri*, **Phytochem.**, 27 (10) 3335-3336. (1988).
121. S.Mukhamedova, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum longipedunculatum*, **Khim.Prir.Soedin.**, (2), 260-261 (1984).
122. W.-N.Wu, J.L.Beal, R.-P.Leu, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XX. Isolation, Identification and Structural Elucidation of the Alkaloids of the Root of *Thalictrum longistylum*, **Lloydia**, 40 (3) 281-289 (1977).
123. T.Kaniewska, B.Borkowski, Alkaloids in the *Thalictrum* Genus IX. Chromotography and Isolation of Quaternary Bases from *Thalictrum minus* Roots, **Acta Pol. Pharm.**, 28 (5) 503-509 (1971).
124. I.Ciulei, P.A.Ionescu, Alkaloids from *Thalictrum minus*, **Farmacia**, 21 (1) 17-28 (1973).
125. H.Dutschewska, B.Dimov, V.Christov, B.Kuzmanov, L.Evstatieva, Alkaloids Content of *Thalictrum minus* from the Slavjanka Mountains, **Planta Med.**, 45, 39-41 (1982).
126. M.Popovic, R.Djurkovic, O.Gasic, P.Boza, H.Dutschewska, Alkaloids of *Thalictrum minus* L. from the Locality of Deliblato Sands, **Zb. Matice Srp. Prir.Nauke**, 81, 37-42 (1991). CA:119:156301k (1993).
127. J.Slavik, L.Slavikova, Quaternary Alkaloids from *Thalictrum minus* subsp, *Elatum* (Jacq.) Stoj, et Stefanov, **Collect Czech.Chem.Comm.**, 57, 573-578 (1992).
128. T.Tomimatsu, E.Vorperian, J.L.Beal, M.P.Cava, Alkaloids of *Thalictrum*, IV. Isolation of Thalycarpine from *T.dasyacarpum* and *T.revolutum*, **J.Pharm.Sci.**, 54 (9) 1389 (1965).
129. Y.Aynenchi, Isolation of Quaternary Alkaloids from *T. minus* var. *minus*, **Pazhoohandeh (Tehran)**, 23, 165-170 (1979). CA:92:143256y (1980).
130. W.-N.Wu, W.-T.Liao, Z.F.Mahmoud, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum*, XXXIV, Three New Alkaloids Thalmirabine, Thalistine and O-Methylthalibrine and Others from Roots of *Thalictrum minus* race B, **J.Nat.Prod. (Lloydia)**, 43 (4) 472-481 (1980).
131. B.K.Wali, V.Paul, K.L.Handa, Alkaloidal Constituents of *T. pedunculatum*, **Indian J.Pharm.**, 26, 69 (1964). CA:61:4149e (1964).
132. W.-N.Wu, J.L.Beal, R.-P.Leu, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XXI. Isolation and Characterization of Alkaloids from the Roots of *Thalictrum podocarpum*, **Lloydia**, 40 (4) 384-394 (1977).

133. S.A.Gharbo, J.L.Beal, R.W.Doskotch, L.A.Mitscher, Alkaloids of *Thalictrum*, XIV. Isolation of Alkaloids Having Antimicrobial Activity from *Thalictrum polygamum*, *Lloydia*, 36 (3) 349-351 (1973).
134. K.Chmal-Jagiello, J.Sendra, Berberine in *Thalictrum purpurascens* DC, *Herba Pol.*, 34 (3) 163-164 (1988).
135. W.N.Wu, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XXII. Isolation of Alkaloids with Hypotensive and Antimicrobial Activity from *Thalictrum revolutum* DC., *Lloydia* (CINCI), 40 (5) 508-514 (1977).
136. H.S.F.Harry, J.L.Beal, M.P.Cava, Alkaloids of *Thalictrum*, VII. Isolation of Alkaloids from the Roots of *T. rochebrunianum*, *Lloydia*, 29 (2) 94-100 (1966). CA:65:7229f (1966).
137. S.Dube, L.Van Puyvelde, N.De Kimpe, N.Schamp, Alkaloids from *Thalictrum rhynchocarpum* (Ranunculaceae), *J.Afr.Med.Pl.*, 2, 85-89 (1979).
138. A.Mitscher, W.-N.Wu, R.W.Doskotch, J.L.Beal, Antimicrobial Agents from Higher Plants, II. Alkaloids from *Thalictrum rugosum*, *Lloydia*, 35 (2) 167-176 (1972).
139. L.A.Mitscher, W.-N.Wu, R.W.Doskotch, J.L.Beal, Antibiotics from Higher Plants, *Thalictrum rugosum*, New Bisbenzylisoquinoline Alkaloids Active Against *Mycobacterium smegmatis*, *J.Chem.Soc.D.*, (11) 589-590 (1971). CA:75:59822w (1971).
140. D.Umarova, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, N.M.Zaitseva, S.A.Volkova and P.G.Gorovoi, Alkaloids of *Thalictrum sachalinense*, V. *Khim.Prir.Soedin.*, (5) 594-597 (1978).
141. Y.-C.Wu, T.-S.Wu, M.Niwa, S.-T.Lu, Y.Hirata, Alkaloids of Formosan *Thalictrum sessile*, *Phytochemistry*, 27 (12) 3949-3953 (1988).
142. H.J.Chi, Chemical Components of *T. tuberiferum*, I. Occurrence of Berberine in *Thalictrum tuberiferum*, *Yakhak.Hoeji*, 9 (3-4) 37-38 (1965).
143. S.S.Lee, Chemical and Spectral Studies of *Thalictrum* Alkaloids, *Diss.Abstr.Int. B*, 46 (12) 4252 (1986).
144. Z.-C.Lou, C.-Y.Gao, F.-T.Lin, J.Zhang, M.-C.Lin, M.Sharaf, L.K.Wong, D.J.Slatkin and P.L. Schiff, Jr., Alkaloids of *Thalictrum glandulosissimum*, *Planta Med.*, 58 (1) 114 (1992).
145. W.-N.Wu, J.L.Beal, L.A.Mitscher, K.N.Salman, P.Patil, Alkaloids of *Thalictrum*, XV. Isolation and Identification of the Hypotensive Alkaloids of the Root of *Thalictrum lucidum*, *Lloydia*, 39 (4) 204-212 (1976).
146. S.M.Kupchan, A.Yoshitake, *Thalictrum* Alkaloids IX. The Isolation, Structural Elucidation and Synthesis of Thalispavine, *J.Org. Chem.*, 34 (4) 1062-1065 (1969).

147. M.Shamma, J.L.Moniot, Three New Paridged Isoquinoline Alkaloids, **Heterocycles**, 2 (4) 427-443 (1974).
148. S.F.Hussain, M.T.Siddiqui, H.Guinaudaeu, M.Shamma, A New Pentasubstituted Aporphine: (+)-N-Methyldanguyelline, **J.Nat.Prod.**, 52 (2) 428-429 (1989).
149. S.Al-Khalil, P.L.Schiff, Jr., Alkaloids of Jordanian *Thalictrum isopyroides*, **Phytochemistry**, 25 (4), 935-939 (1986).
150. M.O.A.Elsheikh, Isolation, Identification and Structural Elucidation of Tertiary Alkaloids from the Root of *T. minus* L. race C, **Diss.Abstr.Int B**, 46 (12) 4199-4200 (1986).
151. C.H.Chen, Study on the Alkaloids from *Thalictrum fauriei*, **Saenyyak Hakhaechi**, 17 (1) 49-54 (1986). CA:105:178277v (1986).
152. C.-H.Chen, T.-M.Chen, C.Lee, Thalifaurine and Dehydrodiscretine, New Quaternary Protoberberines from *Thalictrum fauriei*, **J.Pharm.Sci.**, 69 (9) 1061-1065 (1980).
153. T.Nakajima, Chemical Studies of *Thalictrum minus* var. *elatum*, **J.Pharm. Soc. Japan**, 65 B, 422-424 (1945). CA:48:330g (1954).
154. A.Sidjimov, V.Christov, A.Grozeva, Minor Alkaloids from *Thalictrum minus*, **Dokl. Bulg.Akad. Nauk.**, 45 (11) 63-66 (1992).
155. H.Wagner, L.Z.Lin, O.Seligmann, New Dimeric Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloids from *Thalictrum faberi*, **Tetrahedron**, 40 (11) 2133-2139 (1984). CA:101:126855e (1984).
156. S.S.Lee, R.W.Doskotch, Faurine and O-Methylfaurine, Two Novel Benzyl-Aporphine Dimers from *Thalictrum fauriei*, **J.Nat.Prod.**, 59 (8) 738-743 (1996).
157. I.N.Zatorskaya, R.I.Alimov, T.T.Shakirov, Extraction of Fetidine, **Uzb.Khim.Zh.**, 17 (4) 84-85 (1973). CA:80:19461z (1974).
158. R.I.Alimov, I.N.Zatorskaya, T.T.Shakirov, Optimization of the Extraction of a Fetidine Preparation, **Uzb.Khim.Zh.**, 17 (6) 47-48 (1973). CA:80:149052c (1974).
159. Z.F.İsmailov, S.Yu.Yunusov, The Structure of Fetidine, **Khim.Prir.Soedin.**, 2 (1) 43-48 (1966).
160. R.I.Alimov, I.N.Zatorskaya, T.T.Shakirov, Isolation of Fetidine, **Khim.Prir.Soedin.**, 10 (1) 111-112 (1974).
161. I.N.Zatorskaya, R.Alimov, T.T.Shakirov, Isolation of Fetidine, **Khim.Prir.Soedin.**, (5) 657-658 (1972).
162. M.P.Cava and K.Wakisaka, The Structure of Fetidine, **Tetrahedron Lett.**, 23, 2309-2311 (1972).

163. Z.Wu, T.Wu, Z.Min, Z.Mizuo, T.Toshiyuki, L.Munekazu, Five Alkaloids from *Thalictrum ichangense*, **Zhongguo Yaoke Daxue**, 19 (3) 239-240 (1988). CA:110:13430e (1989).
164. X.Wang, Y.Guo, Determination of the Contents of Three Alkaloids in the Roots of *Thalictrum microgynum* Lecoy, **Shenyang Yaoxueyuan Xuebao**, 9 (1) 22-25 (1992). CA:117:220208y (1992).
165. Kh.G.Pulatova, Z.F.İsmaïlov, S.Yu.Yunusov, Constitution of Thalictmidine, **Khim.Prir.Soedin.**, 3 (1) 67-68 (1967).
166. H.Duchewska, B.Dimov, N.Mollov, L.Evstatieva, Isolation and Characterization of Alkaloids from a New Chemotype of *Thalictrum minus*, **Planta Med.**, 39 (1) 77-80 (1980).
167. Z.Wu, T.Wu, Z.Min, M.Mizuno, T.Tanaka, M.Iinuma, Aporphine Alkaloids from *Thalictrum ichangense*, **Shokugaku Zasshi**, 43 (2) 195-196 (1989). CA:112:73781w (1990).
168. Z.F.İsmaïlov, S.Yu.Yunusov, Mass Spectrometry of Bisbenzylisoquinoline Alkaloids from *Thalictrum*, **Khim.Prir.Soedin.**, 4 (4) 256-257 (1968).
169. G.P.Moiseeva, Z.F.İsmaïlov, S.Yu.Yunusov, Optical Rotatory Dispersion of Some *Thalictrum* (Meadow rue) Alkaloids, **Khim.Prir.Soedin.**, 6 (6) 705-708 (1970). CA:74:112278f (1971).
170. S.Yu.Yunusov, M.V.Telezhenetskaya, Alkaloids from *Thalictrum*, **Dokl.Akad.Nauk Uz.SSR**, 20 (5) 22-23 (1963). CA:61:14735f (1964).
171. Z.F.İsmaïlov, Dzh.Sargazakov, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum alpinum*, **Dokl.Akad.Nauk Uz.SSR**, (11) 32-34 (1960). CA:61:4700a (1964).
172. C.Gao, Y.E.Ali, M.Sharaf, L.K.Wong, E.W.Fu, F.Lin, F.K.Duah, P.L.Schiff,Jr., Alkaloids of *Thalictrum delavayi*, **Phytochemistry**, 29 (6) 1895-1897 (1990).
173. C.Rao, P.Zhang, W.Chen, Q.Fang, Alkaloids of the Roots Goldenthrad Meadow rue (*Thalictrum glandulosissimum*), **Zhongcaoyao**, 20 (8) 344-347 (1989).
174. J.Padilla, J.Herran, Hernandezine, A New Alkaloid of the Bisbenzylisoquinoline Series, **Tetrahedron**, 18, 427-432 (1962).
175. C.X.Xu, L.Lin, R.H.Sun, X.Liu, R.Han, Antitumor Effect of Hernandezine and Other Components Extracted from *Thalictrum glandulosissimum*, **Yaoxue Xuebao**, 25 (5) 330-335 (1990). CA:113:126166 d (1990).
176. D.K.Kasmaliev, Pharmalocogy of the Alkaloid Hernandezine, **Akad.Med. Nauk SSR, Frunze, Sb.**, 97-107 (1965). CA:65:1261b (1966).
177. N.M.Mollov, V.St.Georgiev, D.Jordanov, P.Panov, Alkaloids of *Thalictrum simplex*, **Compt.Rend., Akad. Bulgare Sci.**, 19 (6) 491-494 (1966). CA:65:13780d (1966).

178. N.M.Mollov, V.St.Georgiev, Secondary Alkaloids of *Thalictrum simplex*, **C.R.Acad. Bulg.Sci.**, 20 (4) 329-332 (1967). CA:67:61598f (1967).
179. S.Abdizhabbarova, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum sultanabadense*, **Khim.Prir.Soedin.**, (1) 139-140 (1978).
180. S.Mukhamedova, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum sultanabadense*, **Khim.Prir.Soedin.**, (2) 250-251 (1981).
181. S.Mukhamedova, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, Bisbenzylisoquinoline Alkaloids of *Thalictrum sultanabadense*, **Khim.Prir.Soedin.**, (3) 397-398 (1984).
182. L.A.Mitscher, W.-N.Wu, J.L.Beal, Antibiotics from Higher Plants. *Thalictrum rugosum*, Thalrugosamine, A New Bisbenzylisoquinoline Alkaloid Active Against *Mycobacterium smegmatis*, **Experientia**, 28, 500 (1972).
183. K.P.Guha, B.Mukherjee R.Mukherjee, Bisbenzylisoquinoline Alkaloids, A Review, **J.Nat.Prod.**, 42 (1) 1-85 (1978).
184. L.-Z.Lin, H.Wagner, O.Seligmann, Thalifaberine, Thalifabine and Huangshanine, Three New Dimeric Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloids, **Planta Med.** 49 (1) 55-64 (1983).
185. S.Al-Khalil, P.L.Schiff, Jr., Alkaloids of *Thalictrum isopyroides*. Abstr.Internat.Res. Cong. Nat. Prod., Coll. Pharm. Univ. N. Carolina Chapel Hill, NC., Abstr.- 62 (1985).
186. S.Abdizhabbarova, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov. M.R.Yagudaev, D.Kurbakov, Alkaloids of *Thalictrum isopyroides*, **Khim.Prir.Soedin.**, (4) 472-474 (1978).
187. B.D.Krane, M.Shamma, The Isoquinolone Alkaloids, **J.Nat.Prod.**, 45 (4) 377-384 (1982).
188. N.M.Mollov, H.B.Dutschewska, H.G.Kiryakov, Structure of Thalmethine and O-Methylthalmethine, **Chem.Ind.**, 37, 1595-1596 (1965).
189. N.M.Mollov, P.Panov, L.N.Thuan, L.Panova, Alkaloids of *Thalictrum rugosum*, *Thalictrum aquilegifolium* and a Form of *Thalictrum minus*, **Dokl.Bolg.Akad.Nauk.**, 23 (2) 181-183 (1970). CA:73:32285 v (1970).
190. H.Guinaudeau, Aporphinoid Alkaloids, IV., **J.Nat.Prod.**, 57 (8), 1033-1135 (1994).
191. C.-H.Chen, J.Wu, Aporphines from *Thalictrum urbaini* Hayata, **Tai'wan Yao Hsueh Tsa Chih**, 28 (1-2) 121-122 (1977). CA:88:34563t (1978).
192. A.K.Sidjimov, J.N.Tawara, F.R.Stermitz, C.D.Rithner, An Isopavine Alkaloid from *Thalictrum minus*, **Phytochemistry**, 48 (2) 403-405 (1998).
193. I.R.Lee, Isolation and Identification of Phenolic Tertiary and Quaternary Alkaloids from *Thalictrum uchiyamai*, **Yakhak Hoechi**, 28 (3) 185-190 (1984). CA:101:157527d (1984).

194. C.A.Meyer, M.Kurbanov, Kh.,Sh.Kausainova, M.Khodumatov, A.E.Vezer, K.Kh.Khaidanov, V.K.Bcirichenko, Cabudine, New Alkaloid of *Thalictrum isopyroides*, **Dokl.Akad.Nauk.Tadsh. SSR**, 18 (11) 20-21 (1975). CA:84:180440 (1976).
195. Kh.B.Duchevska, A.V.Georgieva, N.M.Mollov, P.P.Panov, N.K.Kotsev, Phytochemical Study of *Thalictrum minus*, **Dokl.Bolg.Akad.Nauk**, 24 (4) 467-470 (1971).
196. S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, P.G.Gorovoi, 2,3,7-Trimethoxy-8,9-Methylenedioxy-pavine, A New Alkaloid from *Thalictrum strictum*, **Khim.Prir.Soedin.**, (1) 116-117 (1976).
197. A.B.Ray, S.K.Chattopadhyay, D.J.Slatkin, P.L.Schiff, Jr., Quaternary Alkaloids of *Thalictrum foliolosum*, 23rd Annual Meeting American Society of Pharmacognosy, 1-5 August 1982, Pittsburgh, Abstr-27 (1982).
198. W.-N.Wu, J.L.Beal, G.W.Clark, L.A.Mitscher, Antimicrobial Agents from Higher Plants, Additional Alkaloids and Antimicrobial Agents from *Thalictrum rugosum*, **Lloydia**, 39 (1) 65-75 (1976).
199. M.Shamma, S.M.A.Podczasy, *Thalictrum* Alkaloids, VII, Tetrahydrothalifendine, N-Methylthalidaldine and N-Methylcorydaldine, **Tetrahedron**, 27 (4) 727-733 (1971).
200. M.Shamma, S.S.Salgar, Pallidine and Corydine from *Thalictrum dioicum*, **Phytochemistry**, 12 (6) 1505-1506 (1973).
201. M.D.Menachery, G.L.Lavanier, M.L.Wetherly, H.Guinaudeau, M.Shamma, Simple Isoquinoline Alkaloids, **J.Nat.Prod.**, 49 (5) 745-778 (1986).
202. K.W.Bentley, β -Phenylethylamines and the Isoquinoline Alkaloids, **Nat.Prod.Rep.**, 12 (3) 419-441 (1995)
203. I.Lee, L.Rhan, M.Myung, Studies of Chemical Constituents of the Genus *Thalictrum* in Korea, Alkaloids from the Root of *Thalictrum uchiyamae*. Nakai, **Saengyak Hakhoe Chi**, 13 (3) 132-135 (1982). CA:98:221674y (1983).
204. Dictionary of Natural Products, Vol. 1-5, Chapman and Hall. Scientific Data Division, London, 1994.
205. K.W.Bentley, β -Phenylethylamines and the Isoquinoline Alkaloids, **Nat.Prod.Rep.**, 10 (5) 449-470 (1993).
206. Kh.G.Pulatova, S.Kh.Maekh, E.F.Ismailov, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum*; Thalispine Structure, **Khim.Prir.Soedin.**, 4 (6) 394-395 (1968).
207. Dzh.Sargazakov, Z.F.Ismailov, S.Yu.Yunusov, The Investigation of Alkaloids of *Thalictrum foetidum*, The Structure of Fetidine, **Dokl.Akad.Nauk Uz.SSR.**, 20 (6) 28-31 (1963). CA:59:15336h (1963).

208. S.Abdizhabbarova, Z.F.Ismailov, S.Yu.Yunusov, Structure of Thalphine and Thalpinine, **Khim.Prir.Soedin.**, 6 (2) 279-280 (1970).
209. M.Tomita, H.Furukawa, S.-T.Lu, S.M.Kupchan, Alkaloids of *Hernandia ovigera*. III. The Constituents of Thalicarpine, **Chem.Pharm.Bull.**, 15 (7) 959-963 (1967). CA:67:11702g (1967).
210. M.Tomita, H.Furukawa, S.T.Lu, S.M.Kupchan, Constitution of Thalicarpine, **Tetrahedron Lett.**, (48) 4309-4316 (1965).
211. W.H.M.W.Herath, S.F.Hussain, H.Guinaudeau, M.Shamma, Thalihazine, A New Phenanthrene Alkaloid, **J.Nat.Prod.**, 50 (4) 757-758 (1987).
212. Y.-C.Wu, S.-T.Lu, J.-J.Chang, K.-H.Lee, Cytotoxic Aporphinoid Alkaloids from *Thalictrum sessile*, **Phytochemistry**, 27 (5) 1563-1564 (1988).
213. M.P.Velcheva, S.Danghaaghiin, Z.Samdanghiin, Z.Yansanghiin, M.Hesse, Epimeric Pavine N-Oxides from *Thalictrum simplex*, **Phytochemistry**, 39 (3) 683-687 (1995).
214. H.Guinaudeau, Aporphine Alkaloids, **Lloydia**, 38 (4) 275-338 (1975).
215. H.Guinaudeau, M.Leboeuf, A.Cave, Aporphinoid Alkaloids, IV., **J.Nat.Prod.**, 51 (3) 389-474 (1988).
216. N.Yokoyama, S.M.Kupchan, Studies in the Chemistry of Pharmacologically Active Alkaloids, **Diss.Abstr.Int.B.** 24, pp. 1412- (1963).
217. H.Ong., J.Beliveau, Alcaloides du *Thalictrum dioicum*, Isolement et Elucidation Structurale de la Thalidicine, Nouvel Alcaloide du *Thalictrum dioicum*, **Annales Pharmaceutiques Françoises**, 34 (5-6) 223-230 (1976).
218. S.Al-Khalil, H.Ammar, A.Al-Kofaki, Phytochemical Analysis of the Aerial Part of *Thalictrum isopyroides*, **Alexandria J.Pharm.Sci.**, 8 (3) 195-197 (1994). CA:123:222752u (1995).
219. M.Sobiczewska, B.Borkowski, Alkaloids in *Thalictrum*, VIII. Magnoflorine Determination in Five *Thalictrum* Species, **Acta.Pol.Pharm.**, 27 (4) 379-383 (1970). CA:74:10299w (1971).
220. T.Tomimatsu, C.R.Gharbo, J.L.Beal, Alkaloids of *Thalictrum* V, Quaternary Compounds from *T. rugosum* and *T. adiantifolium*, **J.Pharm.Sci.**, 54 (9) 1390 (1965).
221. M.S.Hoard, S.T.Elakovich, Grinding-Induced Polymorphism in the Aporphine Alkaloid Magnoflorine, **Phytochemistry**, 43 (5) 1129-1133 (1996).
222. E.Fujita, T.Tomimatsu, Alkaloids of *Thalictrum thunbergii*, I., A Quaternary Base in Root, **Pharm.Bull.**, 4, 489-491 (1956).
223. E.Fujita, T.Tomimatsu, Alkaloids of *Thalictrum thunbergii*. II. A Quaternary Base in the Stem and Leaves, **Chem.Pharm.Bull.**, 6, 107-108 (1958).

224. I.R.Lee, B.H.Her, S.A.Han, H.W.Ahn, Isolation and Identification of Quaternary Alkaloids from *Thalictrum tuberiferum* Maximowicz, **Korean J.Pharmacog.**, 16 (1) 45-A (1985).
225. K.W.Bentley, β -Phenylethylamines and the Isoquinoline Alkaloids, **Nat.Prod.Rep.**, 8 (4) 339-365 (1991).
226. S.K.Chattopadhyay, A.B.Ray, D.J.Slatkin, J.E.Knapp, P.L. Schiff, Jr., The Alkaloids of *Thalictrum foliolosum*, **J.Nat.Prod.**, 44 (1) 45-49 (1981).
227. R.W.Doskotch, P.L. Schiff, Jr., J.L.Beal, Alkaloids of *Thalictrum* X, Two New Alkaloids from *Thalictrum minus* var. *adiantifolium*, Noroxyhydrastinine and Thalifoline, **Tetrahedron**, 25 (2) 469-475 (1969).
228. J.M.Saa, M.J.Mitchell, M.P.Cava, J.L.Beal, Thalibrine and Northalibrine, New Bisbenzylisoquinoline Alkaloids from *Thalictrum rochebrunianum*, **Heterocycles** 4 (4) 753-757 (1976).
229. R.Ahmad, Isolation of 2'-Northalibrunine and O-Methylthalibrunamine from *Thalictrum rochebrunianum*, **Islamabad J.Sci.**, 5 (1-2) 38-39 (1978).
230. W.-N.Wu, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XXXV, Northalcarpine, A New Aporphine-Benzylisoquinoline Dimer, N-Methylaurotetanine and thalflavidine from the Roots of *Thalictrum revolutum*, **J.Nat.Prod.**, 43 (5) 567-570 (1980).
231. M.P.Velcheva, R.R.Petrova, Z.Samdanghiin, S.Danghaaghiin, Z.Yansanghiin, Northalichuberine, A New Phenanthrene Alkaloid from *Thalictrum simplex*, **Planta Med.**, 60 (5) 485-486 (1994).
232. S.F.Hussain, H.Guinaudeau, A.J.Freyer, M.Shamma, Bisbenzylisoquinoline Alkaloids from *Thalictrum cultratum*, The Structures of Thalrugosinone and Thalpindione, **J.Nat.Prod.**, 48 (6) 962-966 (1985).
233. W.T.Liao, J.L.Beal, W.-N.Wu, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XXVI, New Hypotensive and Other Alkaloids from *Thalictrum minus* race B, **Lloydia**, 41 (3) 257-270 (1978).
234. P.L. Schiff, Jr., Bisbenzylisoquinoline Alkaloids, **J.Nat.Prod.**, 50 (4) 529-599 (1987).
235. T.Tomimatsu, J.L.Beal, Alkaloids of *Thalictrum* VI, Isolation of Obamegine from *Thalictrum rugosum*, **J.Pharm.Sci.**, 55 (2) 208-209 (1966).
236. Y.P.Chen, Recent Developments of Natural Product Chemistry in Taiwan. Proc.Int.Symp.Recent Adv.Nat.Prod.Res., Seoul, Korea, pp. 18-23 (1979).
237. J.Wu, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Four New Thalibrunine-Related Alkaloids from *Thalictrum rochebrunianum*, **J.Org.Chem.**, 45, 213-215 (1980).

238. Kh.S.Shakhabutdinova, I.K.Kamilov, S.F.Fakhrutdinov, Pharmacology of Quaternary Derivatives of the Alkaloids Corydine, Glaucine and Thalimine, Ed. I.K.Kamilov, Zzd. "Fan" Uzb.SSR, Farmakol, Alkaloidov Glikozidov, 142-146 (1967) CA:70:2219x (1969).
239. Kh.G.Pulatova, Z.F.Ismailov, S.Yu.Yunusov, Constitution of Thaliminine, KhimPrir.Soedin., 2 (6) 426-428 (1966), CA:68:13226g (1968).
240. R.I.Alimov, I.N.Zatorskaya, T.T.Shakirov, V.P.Zakharov, B.A.Yankovski, Study of Technological Processes for Production of A Thalimine Preparation, Deposited DOC, Viniti, pp. 3271-3274 (1974). CA:87:206408u (1977).
241. H.Wagner, L.Z.Lin, O.Seligmann, Alkaloids from *Thalictrum faberi*. *Planta Med.*, 50 (1) 14-16 (1984).
242. T.Gözler, M.S.Lantz, M.Shamma, The Pavine and Isopavine Alkaloids, *J.Nat.Prod.*, 46 (3) 293-309 (1983).
243. M.Shamma, J.L.Moniot, Novel Isoquinoline Alkaloid Group, Aporphine-Pavine Dimers, *J.Amer.Chem.Soc.*, 96 (10) 3338-3340 (1974).
244. M.Shamma, J.L.Moniot, Pennsylvanine and Pennsylvanamine, Two New Dimeric Isoquinoline Alkaloids, *Tetrahedron Lett.*, (26) 2291-2294 (1974).
245. M.Shamma, R.J.Shine, B.J.Dudock, *Thalictrum* Alkaloids IV. Three New Alkaloids from *Thalictrum fendleri*, Thalidezine, Thaliporphine and Preocoteine, *Tetrahedron*, 23 (7) 2887-2892 (1967), CA:67:64585k (1967).
246. V.G.Khozhdav, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, N-Oxides of Thalimidine and Preocoteine from *Thalictrum minus* Roots. *Khim.Prir.Soedin.*, (5) 631-633 (1972).
247. M.P.Velcheva, R.R.Petrova, Z.Samdanghiin, S.Danghaaghiin, Z.Yansanghiin, H.Budzikiewicz, and M.Hesse, Isoquinoline Alkaloid N-oxides from *Thalictrum simplex*, *Phytochemistry*, 42 (2) 535-537 (1996).
248. G.L.Zhang, G.Rücker, E.Breitmaier, R.Mayer and C.Steinbeck, Alkaloids from *Thalictrum przewalskii*, *Planta Med.*, 64, 165-171 (1998).
249. J.Wu, J.L.Beal, W.-N.Wu, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum* XIX, Revolutopine and Thalipine, New Aporphine-Benzylisoquinoline Dimers from *Thalictrum revolutum*, *Heterocycles*, 6 (4) 405-410 (1977).
250. T.Cieszynski, B.Borkowski, Alkaloids in the *Thalictrum* Genus, I.Chromatography and Separation of Tertiary Bases from *Thalictrum rugosum* Roots, *Acta Polon.Pharm*, 22 (2) 171-179 (1965). CA:63:11918 b (1965).
251. Y.C.Wu, T.S.Wu, M.Niwa, S.T.Lu, Y.Hirata, Thalicsessine, A New C₂₀-diterpenoid Alkaloid from *Thalictrum sessile* Hayata, *Heterocycles*, 26 (4) 943-946 (1987).

252. E.Fujita, T.Tomimatsu, Studies on the Alkaloids of *Thalictrum thunbergii* DC,III, On the Structure of Takatonine, a Quaternary Base of "Takato-gusa", *Yakugaku Zasshi*, 79 (8) 1082-1086 (1959).
253. N.M.Mollow, H.B.Dutschewska, Thalactamine, 1-Oxo-2-methyl-5,6,7-trimethoxy-1,2-dihydroisoquinoline in a *Thalictrum minus* Variety, *Tetrahedron Lett.*, 24, 1951-1952 (1969).
254. M.Popovic, R.Djurkovic, D.Gasic, B.Pal, Kh.Duchewksa, B.Kuzmanov, Chemical and Cytological Investigation of *Thalictrum minus* from Vojvodina Region, *Biochem.Syst.Ecol.*, 20 (3) 255-258 (1992).
255. O.Gasic, B.Ribar, R.Durkovic, M.Cs.Popovic, H.Dutschewska, P.Engel, Thalactamine, The Main Alkaloid of *Thalictrum minus* L., *Acta Pharm., Jugosl.*, 41 (2) 155-161 (1991).
256. S.Kh.Maekh, S.Yu., Yunusov, E.V.Boika, V.M.Starchenko, Aporphine Alkaloids from *Thalictrum baicalense*, *Khim.Prir.Soedin.*, (4) 537-538 (1983).
257. M.Shamma, J.L.Moniot, S.Y.Yao, J.A.Stanko, Two Isoquinoline Alkaloids with a Methyleneoxy Bridge, *J.Chem.Soc.Chem.Common*, 7, 408-409(1972). CA:77:48672n (1972).
258. M.Shamma, J.L.Moniot, Origin of the Methyleneoxy Bridge in some Isoquinoline Alkaloids, *Heterocycles*, 3 (4) 297-300 (1975). CA:83:144556x (1975).
259. S.Abdizhabbarova, Z.F.İsmaïlov, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of the Roots of *Thalictrum foetidum* L., *Khim.Prir.Soedin.*, 4 (5) 330-331 (1968).
260. L.-C.Lin, C.-C.Sun, C.-Y.Fan, C.-F.Tu, M.-L.Chou, C.-C.Ma, J.-S.Hsu, Studies on the Chemical Constituents of *Thalictrum faberi*, *Yao Hsueh T'ung Pao*, 15 (7) 46 (1980).
261. Kh.S.Umarov, Z.F.İsmaïlov, Kh.B.Allayarov, Study of the Alkaloids of *Thalictrum minus* Roots, *Izv.Akad Nauk Turkm.SSR, Ser.Biol.Nauk*, (5) 82-83 (1977), CA:89:39379t (1978).
262. Kh.S.Umarov, Z.F.İsmaïlov, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum flavum*, Structure of Thalflavine, *Khim.Prir.Soedin.*, 6 (4) 444-446 (1970).
263. F.Sadritdinov, Antiinflammatory Effect of the Alkaloid Talfetidine in Intact and Adrenalectomized Rats, *Dokl.Akad.Nauk Uzb.SSR*, 27 (2) 41 (1970). CA:75:74529z (1971).
264. A.K.Sidjimov, V.S.Christov, Minor Alkaloids from *Thalictrum minus*, *J.Nat.Prod.*, 47 (2) 387 (1984).
265. J.M.Saa, M.V.Lakshmikantham, M.J.Mitchell, M.P.Cava, J.L.Beal, Thalibrunimine, A New Iminobisbenzylisoquinoline Alkaloid, Conformers of Thalsimine, *Tetrahedron Lett.*, (7) 513-516 (1976).

266. M.P.Cava, J.M.Saa, M.V.,Lakshmikantham, M.J.Mitchell, J.L.Beal, R.W.Doskotch, A.Ray, D.C.De Jongh, S.R.Shrader, Structure of Thalibrunine, **Tetrahedron Lett.**, (48) 4259-4262 (1974).
267. A.B.Svendsen, *Thalictrum* Species and Their Active Substances (Alkaloids), **Pharm.Weekbl.**, 104 (25) 501-505 (1969).
268. S.M.Kupchan, T.H.Yang, G.S.Vasilikiotis, M.H.Barnes, M.L.King, The Isolation and Structural Elucidation of Thalidasione, A Novel Bisbenzylisoquinoline Alkaloid Tumor Inhibitor from *Thalictrum dasycarpum*, **J.Amer.Chem.Soc.**, 89 (12) 3075-3076 (1967). CA:67:73728m (1967).
269. S.M.Kupchan, T.H.Yang, G.S.Vasilikiotis, M.H.Barnes, M.-L.King, Tumor Inhibitors, XLII, Thalidasine, A Novel Bisbenzylisoquinoline Alkaloid Tumor Inhibitor from *Thalictrum dasycarpum*, **J.Org.Chem.**, 34 (12) 3884-3888 (1969). CA:72:43952r (1970).
270. Y.Zhou, Y.Guo, X.Meng, Exploitation of Antitumor Medicinal Plants. Studies on Antitumor Constituents of *Thalictrum fargesii*, Fr. Ex Fin,et Gagnep, **Shenyang Yaoxueyuan Xuebao**, 7 (1) 45-46, 52 (1990). CA:113:15813 f (1990).
271. T.Tomimatsu, M.Hashimoto, J.L.Beal, Alkaloids of *Thalictrum* VIII, Isolation of Thalidasine from *Thalictrum rugosum*, **Chem.Pharm.Bull.**, 16 (10) 2070-2073 (1968).
272. Z.Wang, Y.Guo, X.Meng, Exploitation of Antitumor Medicinal Plants, II. Thalidasine from *Thalictrum* of Northeast China, **Zhongcaoyao**, 19 (4) 161, 162-164 (1988).
273. Y.Zhou, Y.Guo, X.Meng, Exploitation of Antitumor Medicinal Plants, V, Comparing the Contents of Thalidasine in the Roots of Noddine Meadow Rue *Thalictrum squarrosum*, **Zhongcaoyao**, 21 (9) 397-398 (1990). CA:114:58898n (1991).
274. M.Shamma, B.S.Dudock, *Thalictrum* Alkaloids, II, Thalidastine, **Tetrahedron Lett.** (43) 3825-3828 (1965)
275. S.S.Lee, W.N.Wu, J.H.Wilton, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Longiberine and O-Methylongiberine, Members of a New Class of Dimeric Alkaloids Composed of A Benzyl Tetrahydroisoquinoline and Protoberberine Unit. Abstr. 27th Annual Meeting American Society of Pharmacognosy, July 27-30, 1986, Ann Arbor, Mi, Abstr, p. 106 (1986).
276. M.Shamma, A.S.Rothenberg, S.S.Salgar, G.S.Jayatilake, Thalidine, A New Isopavine Alkaloid from *Thalictrum dioicum*, **Lloydia**, 39 (6) 395-398 (1976).
277. M.Shamma, S.S.Salgar, J.L.Moniot, Thalidoxine, A New Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloid, **Tetrahedron Lett.**, (21) 1859-1862 (1973). CA:79:79014v (1973).
278. L.-Z.Lin, S.-F.Hu, K.Zaw, C.K.Angerhofer, H.Chai, J.M.Pezzuto, G.A.Cordell, J.Lin, D.-M.Zheng, Thalifaberidine, A Cytotoxic Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloid from *Thalictrum faberi*, **J.Nat.Prod.**, 57 (10) 1430-1436 (1994).

279. L.-Z.Lin, S.Li, H.Wagner, Thalifaboramine, A Dimeric Aporphinoid Alkaloid from *Thalictrum faberi*, *Phytochemistry*, 26 (2) 583-584 (1987).
280. L.-Z.Lin, S.Lin, X.He, G.Song, Z.Chen, A New Cytotoxic Alkaloid Thalifalandine, *Heterocycles*, 24 (10) 2731-2733 (1986).
281. K.W.Bentley, β -Phenylethylamines and The Isoquinoline Alkaloids, *Nat.Prod.Rep.*, 13 (2) 127-150 (1996).
282. Y.Yi, Z.Wu, A New Triterpene Glycoside of *Thalictrum foeniculaceum*, *Zhongguo Yaoke Daxue Xuebao*, 22 (5) 270-274 (1991). CA:117:66557c 1992).
283. S.F.Hussain, A.J.Freyer, H.Guinandeanu, M.Shamma, Five New Bisbenzylisoquinoline Alkaloids from *Thalictrum cultratum*, *J.Nat.Prod.*, 49 (3) 488-493 (1986).
284. Z.X.Wu, G.P.Dong, T.B.Wu, Z.Min, Alkaloids from *Thalictrum fortunei*, *Chih Wu Hsueh Pao*, 32 (3) 210-214 (1990).
285. N.M.Mollov, L.N.Thuan, P.P.Panov, Structure of Thaliglucine and Thaliglucinone, Two New Phenanthrene Alkaloids from *Thalictrum rugosum* Ait., *Comptes rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*, 24 (8) 1047-1050 (1971).
286. W.-N.Wu, J.L.Beal, E.H.Fairchild, R.W.Doskotch, Six New Bisbenzylisoquinoline Alkaloids from *Thalictrum rugosum*, *J.Org.Chem.*, 43, 580-584 (1978).
287. Z.Wu, Y.Yi, Chemical Constituents of *Thalictrum fargesii*, *Zhongguo Yaoke Daxue Xuebao*, 22 (3) 177-178 (1991).
288. S.M.Kupchan, N.Yakoyama, *Thalictrum* Alkaloids, III. The Structure, Configuration and Total Synthesis of Thalicarpine, A Novel Dimeric Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloid, *J.Am.Chem.Soc.*, 86 (11) 2177-2183 (1964). CA:61:1904e (1964).
289. I.Yankulov, L.Evstatieva, Quick Thin-Layer Chromatographic Method for Serial Determinations of the Alkaloid of Thalicarpine in Raw Materials of Plant Origin from the Species of the *Thalictrum* Genus, *Dokl.Bolg.Akad.Nauk*, 29 (9) 1345-1347 (1976). CA:86:52298y (1977).
290. N.M.Mollov, Kh.Duchevska, Alkaloids from *Thalictrum* Species. III, *Tetrahedron Lett.*, (8) 853-856 (1966).
291. B.Dimov, Kh.Duchevska, B.Kuzmanov, Dimeric Isoquinoline Alkaloids from *Thalictrum minus* Populations of Southern Bulgaria, *Dokl.Bolg.Akad.Nauk.*, 42 (5) 61-64 (1989). CA:111:211952k (1989).
292. N.M.Mollov, Kh.B.Duchevska, Alkaloids from Various *Thalictrum minus* Species, *Herba Hung*, 5 (2-3) 67-70 (1966). CA:68:57371e (1968).
293. V.Khristov, P.Demirey, N.Mollova, V.Nenov, Quantitative Analysis of Thalicarpine in *Thalictrum minus* L. by Mass Fragmentography, Proceedings of Int. Conf. Chem. Biotechnol. Biol. Act. Nat.Prod., 1981, Sofia,Bulgaria, Ed. B.Atanasova, pp. 367-371 (1981). CA:97:98419u (1982).

294. B.Dimov, Quantitative Determination of Thallicarpine in Drugs, **Farmatsiya**, 34 (2) 37-40 (1984). CA:101:157747a (1984).
295. H.B.Dutschewska, N.M.Mollov, Structure of Dehydrothallicarpine-A New Aporphine Benzylisoquinoline Alkaloid from *Thalictrum minus* subsp. *flavum*, **Chem.Ind.**, (19) 770-771 (1966). CA:65:3917h (1966).
296. N.M.Mollov, H.B.Dutschewska, Studies on Alkaloids from *Thalictrum* Species. Structure of Thalmelatine, A New Example of Dimeric Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloids, **Tetrahedron Lett.**, (21-31) 2219-2222 (1964).
297. S.M.Kupchan, T.H.Yang, M.L.King, R.T.Borchardt, *Thalictrum* Alkaloids, VIII, Isolation, Structural Elucidation and Synthesis of Dehydrothallicarpine, **J.Org.Chem.**, 33 (3) 1052-1055 (1968). CA:68:78469h (1968).
298. O.Gasic, R.Djurkovic, M.Popovic, B.Pal, H.Dutschewska, A.Georgieva, Alkaloids of A New Chemotype of *Thalictrum minus*, **Fitoterapia**, 60 (4) 382-383 (1989).
299. T.Tomimatsu, Alkaloids of *Thalictrum thunbergii*, VII, Structure of Thallicberine and O-Methylthallicberine, The Tertiary Base in the Stem and Leaves, **Yakugaku Zasshi**, 79, 1386-1390 (1959).
300. E.Fujita, T.Tomimatsu, Y.Kano, Alkaloids of *Thalictrum thunbergii*. VIII. Structure of Thallicberine and O-Methylthallicberine IV., **Yakugaku Zasshi**, 80, 1137-1138 (1960).
301. S.Yunusov, N.N.Progressov, Alkaloids of *Thalictrum minus*, II, Structure of Thallicmidine and Thallicmine, **Zhur.Obshchei, Khim.(J.Gen.Chem.)**, 22, 1047-1055 (1952). CA:47:8084 i (1953).
302. Sh.U.İsmailov, D.A.Asadov, Antiblastic Activity of *Thalictrum* Alkaloids, **Pharmakol. Alkaloidov, 1Kh Proizvod**, 1972, Tashkent,USSR, Ed. M.B.Sultanov, pp. 171-173 (1972). CA:80:103857r (1974).
303. H.Ina, H.Iida, Isolation and Structure of Thalictoside, **Chem.Pharm.Bull.**, 34 (2) 726-729 (1986).
304. L.G.Kintsurashivili, V.Yu.Vachnadze, Dynamics of Alkaloid Contents in Two *Thalictrum* L. Species of the Flora of Soviet Georgia, **Rastit.Resur.**, 26 (1) 72-76 (1990). CA:112:155360f (1990).
305. S.Yu.Yunusov, N.N.Progressov, Alkaloids of Ranunculaceae.III. Alkaloids of *Thalictrum minus*, **Zhur,Obshchei Khim.**, 20, 1151-1161 (1950). CA:45:1608 c (1951)
306. Z.F.İsmailov, Dzh.Sargazakov, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum minus*. Structure of Thalmidine, **Dokl.Akad.Nauk Uz.SSR**, (5) 21-23 (1961). CA:61:693h (1964).
307. Z.Wu, T.Wu, T.Jin, Y.Wang, Alkaloids from *Thalictrum minus* var *hypoleucum*, **Zhongguo Yaoke Daxue Xuebao**, 19 (3) 203-204 (1988). CA:109:208351 s (1988).

308. E.Fujita, K.Fujii, T.Suzuki, Studies on the Alkaloids of *Thalictrum thunbergii*. XVI. O-Methylthalicberine, **Bull.Inst.Chem.Res.**, 43 (6) 449-454 (1965). CA:65:7229b (1966).
309. E.Fujita, A.Sumii, Y.Yoshimura, Alkaloids of *Thalictrum thunbergii*, XVIII, Total Synthesis of Optically Active Natural O-Methylthalicberine, **Chem.Pharm.Bull.**, 20 (2) 368-379 (1972). CA:76:141117z (1972).
310. S.A.Vichkanova, L.V.Makarova, N.I.Gordeikina, Tuberculostatic Activity of Preparations from Plants, **Mater.Soveshch.**, 6, 90-94 (1969). CA:78:66905r (1973).
311. S.Kh.Maekh, V.G.Khodzaev, S.Yu.Yunusov, Dehydrothalicmine, A New Base from *Thalictrum isopyroides*, **Khim.Prir.Soedin.**, 7 (3) 381 (1971).
312. Z.F.İsmaïlov, A.U.Rakhmatkariev, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum isopyroides*, **Uzbeksk, Khim.Zh.**, (6) 56-60 (1961). CA:58:3469e (1963).
313. Y.C.Wu, T.S.Wu, M.Niwa, L.S.Teh, H.Yoshimasa, D.R.McPhail, A.T.McPhail, K.H.Lee, Structure and Stereochemistry of Thalicsiline, A New Antiinflammatory C₂₀-diterpenoid Alkaloid from *Thalictrum sessile*, **Heterocycles**, 27 (8) 1813-1816 (1988).
314. M.Kurbanov, Yu.M.Nuraliev, M.Khodzhimatov, M.Isobaev, Alkaloids of *Thalictrum kuchistanicum* Ovcz. et Kocz., **Rastit.Resur.**, 20 (1) 125-127 (1984). CA:100:117850 b (1984).
315. Z.F.İsmaïlov, M.V.Telezhenetskaya, S.Yu.Yunusov, The Structure of Thalicsimidine, **Khim.Prir.Soedin.**, 4 (2) 136 (1968).
316. T.Kametani, K.Takahashi, K.Fukumotu, Studies on the Synthesis of Heterocyclic Compounds CDXXXII. Synthesis of (+)-Thalicsimidine by a Possible Biosynthetic Route, **J.Chem.Soc.Sect.C.Org.Chem.**, (21) 3617-3620 (1971). CA:75:4047n (1972).
317. S.T.Kholodkov, K.L.Lutfulin, Z.F.İsmaïlov, Alkaloids of *Thalictrum flavum*, **Dokl.Akad.Nauk.Uz.SSR**, 22 (4) 39-41 (1965). CA:63:16770g (1965).
318. V.G.Khodzhaev, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum longipedunculatum*. Structure of Thalicsin, **Khim.Prir.Soedin.**, 9 (3) 441-442 (1973).
319. T.Tomimatsu, M.Sasakawa, Studies on the Alkaloids of *Thalictrum thunbergii* DC. XVIII, Structure of Thalictine, the Tertiary Base in the Stems and Leaves, **Chem Pharm, Bull.**, 23 (10) 2279-2283 (1975).
320. N.A.Pakhareva, G.V.Lazur'evskii, Alkaloids from the Meadow Rue, **Uchenye Zapiski Vologodsk.Gosudarst.Pedagog Inst.**, 24, 309-315 (1959). CA:55:27394e (1961).
321. K.I.Kuchkova, G.V.Lazur'evskii, I.V.Terent'eva, Alkaloids of *Talicttrum minus* Growing in Moldavian SSR., **Izv. Akad.Nauk Moldavsk.SSR, Ser.Khim. Biol.**, (10) 98-99 (1962).

322. S.S.Norkina, N.A.Pakhareva, Alkaloids of *Thalictrum simplex*, **Zhur.Obshchei Khim.**, 20, 1720-1721 (1950). CA:45:1306 e (1951).
323. Z.F.İsmailov, S.Kh.Maekh, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum simplex*, **Dokl.Akad.Nauk.Uzbek.SSR**, (12) 22-24 (1960). CA:56:11646b (1962).
324. M.Shamma, J.L.Moniot, Thalictropine and Thalictrogamine, Two New Dimeric Isoquinoline Alkaloids, **Tetrahedron Lett.**, (10) 775-778 (1973).
325. W.-N.Wu, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum*. XXIII. Four New Aporphine-Benzylisoquinoline Dimeric Alkaloid from *Thalictrum revolutum*, **Tetrahedron**, 33 (22) 2919-2922 (1977).
326. S.M.K.Al-Khalil, Part I. The Isolation and Identification of Alkaloids from Jordanian *Thalictrum isopyroides* C.A.M. (Ranunculaceae).Part II. The Synthesis of Thalimicrinone, A Conformation of Structure, Diss. Abstr. Int. B, 47 (8) 3312 (1987). CA 106: 172970q (1987).
327. M.Velcheva, R.Petrova, S.Danghaaghiin, Z.Yansanghiin, The Structure of (-)-Thalimonine, **J.Nat.Prod.**, 55 (5) 679-680 (1992).
328. T.L.Varadinova, S.A.Shishkov, N.D.Ivanovksa, M.P.Velcheva, S.Danghaaghiin, Z.Samadanghiin, Z.Yansanghiin, Antiviral and Immunological Activity of a New Pavine Alkaloid. (-)-Thalimonine Isolated from *Thalictrum simplex*, **Phytother. Res.**, 10 (5) 414-417 (1996).
329. P.Chinnasamy, M.Shamma, Studies in Alkaloids, Diss.Abstr.Int. B 39, 3836-3837 (1979).
330. M.Shamma, J.L.Moniot, P.Chinnasamy, Thalipine, A New Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloid, **Heterocycles**, 6 (4) 399-404 (1977).
331. M.Shamma, M.J.Hillman, R.Charubala, B.R.Pai, Identity of Thalimidine with Thaliporphine, **Indian J.Chem.**, 7 (10) 1056-1057 (1969).
332. Z.F.İsmailov, A.V.Rakhmatkariev, S.Yu.Yunusov, Alkaloids of *Thalictrum isopyroides* C.A.M. Structure of Thalispine, **Dokl.Akad.Nauk.Uz.SSR**, (11) 21-22 (1963). CA:61:4407g (1964).
333. H.Guinaudeau, M.Leboeuf, A.Cave, Aporphinoid Alkaloids, III., **J.Nat.Prod.**, 46 (6) 761-835 (1983).
334. J.W.Banning, K.N.Salman, P.N.Patil, A Pharmacological Study of Two Bisbenzylisoquinoline Alkaloids, Thalistyline and Obamegine, **J.Nat.Prod.**, 45 (2) 168-177 (1982).
335. W.N.Wu, J.L.Beal, R.W.Doskotch, Alkaloids of *Thalictrum*. XVII. Thalistyline. A Hypotensive Monoquaternary Bisbenzylisoquinoline Alkaloid from *Thalictrum*, **Tetrahedron Lett.**, (41) 3687-3690 (1976).
336. Y.Lu, Studies on the Chemical Constituents of Baikal Meadow Rue (*Thalictrum baicalense*), **Zhangcaoyao**, 15 (5) 195-196 (1984). CA:101:187944e (1984).

337. N.M.Mollov, T.Le Nhat, Thalmelatidine, A New Aporphine-Benzylisoquinoline Alkaloid from the Roots of *Thalictrum minus* Subspecies *elatum*, **Dokl.Bolg.Akad.Nauk**, 24 (5) 601-604 (1971). CA:75:106055k (1971).
338. N.M.Mollov, K.B.Duchewska, K.Silyanovska, S.Stoickev, Cytotoxic Effect of Alkaloids from *Thalictrum minus elatum* and their Derivatives, **C.R.Acad.Bulg.Sci.**, 231 (6) 605-608 (1968). CA:69:58087z (1968).
339. N.M.Mollov, Kh.Duchevska, P.Panov, **Compt.Rend.Acad.Bulgare Sci.**, 17 (8) 709-712 (1964). CA:61:16351h (1964).
340. N.M.Mollov, Kh.Duchevska, Kh.Kiryakov, B.Pjuskjulev, U.Georgiev, D.Jordanov and P.Panov. Alkaloids of a Variety of *Thalictrum minus* Common in Bulgaria, **Compt.Rend.Akad.Bulgare Sci.**, 18 (9) 849-851 (1965).
341. V.G.Khodzhaev, Kh.Allayarov, Alkaloids of *Thalictrum minus*, **Khim.Prir.Soedin.**, 6 (4) 496 (1970). CA:74:1060j (1971).
342. H.B.Allayarov, V.G.Khodzhaev, Z.F.İsmailov, Alkaloid of *Thalictrum minus*, **Khim.Geol.Nauk**, (6) 121-122 (1971). CA:76:72686v (1972).
343. S.Yu.Yunusov, Z.F.İsmailov, Alkaloids of *Thalictrum minus*, **Dokl.Akad.Nauk. Uzb.SSR**, (10) 17-20 (1956). CA:52:12100c (1958).
344. S.Yu.Yunusov, Z.F.İsmailov, Alkaloids of *Thalictrum minus* L. III. Structure of Thalmine, **Zhur.Obshchei Khimii**, 30 (5) 1721-1727 (1960).
345. J.Reisch, H.Alfes, T.Kaniewska, B.Borkowski, Thalminelin, Ein Neues Dimeres-Benzylisochinolin-Aporphin-Alkaloid Aus Den Wurzeln Von *Thalictrum minus* L. var *elatum* Koch, **Tetrahedron Lett.**, (24) 2113-2116 (1970).
346. T.Kaniewska, B.Borkowski, Alkaloids in the *Thalictrum* Genus. VIII. Tertiary Bases in *Thalictrum minus* Roots, **Acta Pol. Pharm.**, 28 (4) 413-421 (1971). CA:76:43962b (1972).
347. M.Shamma, S.Y.Yao, Thaligine, A New Bisbenzylisoquinoline Alkaloid from *Thalictrum polygamum* (Ranunculaceae), **Experientia**, 29 (5) 517-518 (1973).
348. S.Kh.Maekh, Z.F.İsmailov, S.Yu.Yunusov, Thalsimidine, A New Bisbenzylisoquinoline Alkaloid from *Thalictrum simplex*, **Khim.Prir.Soedin.**, 4 (2) 138 (1968).
349. S.Kh.Maekh, Z.F.İsmailov, S.Yu.Yunusov, Structure of Thalsimidine. **Khim.Prir.Soedin.**, 4 (6) 393-394 (1968).
350. S.A.Tursunova, Kh.I.Tashbaev, M.B.Sultanov, Some Pharmacological Properties of the Alkaloids Talsimine and Dihydrotalsimine. **Khim.Tekhnol.Biol.Otd.**, 16-21 (1966). CA:67:42382q (1967).
351. N.M.Mollov, I.C.İvanov, V.St.Georgiev, P.P.Panov, N.Kotsev, Phytochemical Investigation of the Flowers of *Thalictrum rugosum*, **Planta Med.**, 19 (1) 10-15 (1971).

352. F.Sadritdinov, I.K.Kamilov, Pharmacology of the Alkaloid Talsimin. **Med.Zh.Uzbekistana**, (12) 56-58 (1964). CA:62:16835g (1965).
353. M.Shamma, M.G.Kelly, S.M.A.Podczasy, *Thalictrum* Alkaloids. VI. (-)-Veronamine, A Glycosidic Benzylisoquinoline, **Tetrahedron Lett.**, (56) 4951-4954 (1969).
354. I.A.Israilov, S.Y.Karimova, M.S.Yunusov, S.YuYunusov, Aporphine Alkaloids. **Khim. Prir, Soedin.**, 3, 279-312 (1980).
355. A.W.Sangster, K.L.Stuart, Ultraviolet Spectra of Alkaloids. **Chem.Rev.**, 65 (1) 69-94 (1965).
356. S.F.Dyke, The Isoquinoline Alkaloids, Vol. IV., Rodd's Chemistry of Carbon Compound, Elsevier Scientific Publishing Co., New York, pp. 110-124, 1978.
357. M.Shamma, The Isoquinoline Alkaloids, Chemistry and Pharmacology, Academic Press, New York and London, pp. 141-146 (1972).
358. B.Şener, H.Temizer, Protoberberin Türevi Alkaloitler, **FABAD Farm. Bil. Der.**, 15, 209-222 (1990).
359. M.Shamma, M.J.Hillmann, C.Jones, The Ultraviolet Spectra of Protoberberines, **Chem. Rev.**, 69 (6) 779-784 (1969).
360. H.Guinaudeau, A.J.Freyer, M.Shamma, Spectral Characteristics of the Bisbenzylisoquinoline Alkaloids, **Nat. Prod. Rep.**, 3 (5) 477-488 (1986).
361. M.Tomita, T.Kikuchi, K.Fujitani, A.Kato, H.Furukawa, Y.Aoyagi, M.Kitano, T.Ibuka, Mass Spectrometry of Bisbenzylisoquinoline Alkaloid, **Tetrahedron Letters**, (8) 857-864 (1966).
362. T.Baytop, Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İstanbul Üniv. Yay. No. 1039, İstanbul, p. 16 (1963).
363. T.Namba, Medicinal Resources and Ethnopharmacology in Sri Lanka and Nepal, Research Institute for Wakan-Yaku (Oriental Medicines), Toyama Medicinal and Pharmaceutical University, pp. 273-284 (1985).
364. G.M.Hocking, A Dictionary of Natural Products., Plexus Publishing, Inc., USA, pp. 793-794 (1997).
365. T.Baytop, Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, İstanbul Üniv. Yay. No. 3255, İstanbul, pp. 202-203 (1984).
366. Ş.Yıldırım, Munzur Dağlarının Tıbbi ve Endüstriyel Bitkileri, Fırat Havzası, Tıbbi ve Endüstriyel Bitkileri Sempozyumu, 6-8 Ekim 1986, Elazığ, pp. 83-102 (1991).
367. N.K.Bhattarai, Folk Anthelmintic Drugs of Central Nepal, **Int. J. Pharmacognosy**, 30 (2) 145-150 (1992).
368. V.Singh, Ethnoveterinary Medicinal Plants Used in Jammu, Kashmir, Ladakh and Morni Hills (Haryana), India, **Fitoterapia**, 66 (4) 356-359 (1995).

369. P.P.H.But, S.Y.Hu, Y.C.Kong, A Critical Review of the Medicinal Plant Resources in Chinese Flora: Vascular Plants Used in Chinese Medicine. Proc. Fourth Asian Symposium on Medicinal Plants and Spices, 15-19 September 1980, Bangkok Thailand, pp.30-39 (1981).
370. M.Tabata, G.Honda E.Sezik, E.Yeşilada, A Report on Traditional Medicine and Medicinal Plants in Turkey (1990, 1991). Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kyoto Univ., pp. 66 (1993).
371. C.K.Atal, B.M.Kapur, Cultivation and Utilization of Medicinal Plants Regional Research Laboratory, Jammu-Tawi, p. 526 (1982).
372. M.Chagnon, General Pharmacologic Inventory of Medicinal Plants of Rwanda, **J.Ethnopharmacol.**, 12 (3) 239-251 (1984).
373. L.Van Puyvelde, J.D.Ntawukiliyayo, F.Portaels, E.Hakizamungu, *In Vitro* Inhibition of Mycobacteria by Rwandese Medicinal Plants, **Phytother. Res.**, 8 (2) 65-69 (1994).
374. H.Yoshimitsu, K.Hayashi, K.Shingu, J.Kinjo, S.Yahara, K.Nakano, K.Murakami, T.Tomimatsu, T.Nakara, Two New Cycloartane Glycosides, Thalictosides A and C from *Thalictrum thunbergii* D.C., **Chem. Pharm. Bull.**, 40 (9) 2465-2468 (1992).
375. P.N.Patil, A.Tye, J.W.Nelson, J.L.Beal, A Study of the Alkaloid of *Thalictrum*. II. Pharmacology of an Extract of *Thalictrum revolutum*, **Lloydia**, 26 (4) 229-235 (1963).
376. F.S.Sadritdinov, Alkaloids of Plants of the *Thalictrum* Genus and New Drugs, **Vsb.Farmakol.Rustitel'n Veshchestv**, 32-44 (1976).
377. K.H.C.Başer, *Thalictrum minus* var. *microphyllum*'da Alkaloit Dağılımı, V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 15-17 Kasım 1984, Ed. E.Sezik, E.Yeşilada, Ankara, Bildiri Kitabı, pp. 137-138 (1987).
378. P.N.Patil, J.L.Beal, Activities of *Thalictrum* Alkaloids, **Trends Pharmacol. Sci.**, 8 (9) 327-329 (1987).
379. R.P.Pastogi, B.N.Mehrotra, Compendium of Indian Medicinal Plants (1960-1969), Central Drug Research Institute, Lucknow and Publications and Information Directorate, New Delhi, Vol.1, pp. 408-412 (1991).
380. H.H.S.Fong, N.R.Farnsworth, L.K.Henry, G.H.Svoboda, M.J.Yates, Biological and Phytochemical Evaluation of Plants. X. Test Results from a Third Two-Hundred Accessions, **Lloydia**, 35 (1) 35-48 (1972).
381. A.K.S.Rawat, S.Mehrotra, U.Shome, Antimicrobial Activity of *Thalictrum foliolosum*, **Fitoterapia**, 63 (6) 545-546 (1992).
382. B.Desta, Ethiopian Traditional Herbal Drugs. Part II: Antimicrobial Activity of 63 Medicinal Plants, **J.Ethnopharm.**, 39, 129-139 (1993).
383. B.K.Cassels, M.Shamma, A Simple Relationship Between Stereostructure and Specific Rotation for the Bisbenzylisoquinolines, **Heterocycles**, 14 (2) 211-230

(1980).

384. D.C.DeJongh, S.R.Shrader, M.P.Cava, The Mass Spectrometry of Some Bisbenzylisoquinoline Alkaloids, **J.Am.Chem.Soc.**, 88 (5) 1052-1055 (1966).
385. S.M.Kupchan, W.L.Asbun, B.S.Thyagarajan, Menispermaceae Alkaloids, III. Alkaloids of *Stephania hernandifolia*, **J.Pharm.Sci.**, 50 (10) 819-822 (1961).
386. A.B.Svendsen, R.Verpoorte, Journal of Chromatography Library, Vol. 23A, Part A: Thin Layer Chromatography, Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, pp. 171-213, 483-507 (1983).
387. C.-K.Chuang, C.-Y.Hsing, Y.-S.Kao, K.-J.Chang, The Alkaloids of Han-fang-chi. Fangchinoline, A Demethylenetetrandrine, **Chem.Ber.**, 72B, 519-525 (1939). CA:33:4257g (1939).
388. M.Curcumelli-Rodostamo, M.Kulka, Alkaloids, Vo. 13, Ed. R.H.F.Manske, Academic Press, New York, pp. 328-330 (1971).
389. M.Tomita, M.Kozuka, S.-T.Lu, Studies on the Alkaloids of Menispermaceous Plants, CCXXIX. Alkaloids of *Stephania tetrandra* S.Moore, **Yakugaku Zasshi**, 87 (3) 316-318 (1967).
390. S.M.Kupchan, N.Yokoyama B.S.Thyagarajan, Menispermaceae Alkaloids, II. The Alkaloids of *Cyclea peltata* Diels, **J.Pharm.Sci.**, 50 (2) 164-167 (1961).
391. A.N.Tackie, D.D.-Badu, T.Okarter, J.E.Knapp, D.J.Slatkin, P.L.Schiff, Jr., Constituents of West African Medicinal Plants. II. The Isolation of Alkaloids from Selected *Triclisia* Species, **Lloydia**, 37 (1) 1-5 (1974).
392. C.H.Goepel, T.Yupraphat, P.Pachaly, F.Zymalkowski, Alkaloide aus der Thailandischen Menispermaceen-Droge Krung Kha Mao (*Cyclea barbata*), **Planta Med.**, 26, 94-97 (1974).
393. E.P.Gibson, J.H.Turnbull, The Luminescence of Bisbenzyltetrahydroisoquinoline Alkaloids. The Berbamine and Oxyacanthine Alkaloids, **J.C.S. Perkin II.**, 1696-1700 (1980).
394. S.M.Kupchan, A.C.Patel, E.Fujita, Tumor Inhibitors, VI. Cissampareine, New Cytotoxic Alkaloid from *Cissampelos pareira*. Cytotoxicity of Bisbenzylisoquinoline Alkaloids, **J.Pharm.Sci.**, 54 (4) 580-583 (1965).
395. H.S.Chen, G.Y.Han, M.Z.Liu, H.Q.Liang, Fuzitine, A New Aporphine Alkaloid from Fu Zi (*Aconitum carmicheali* Debx), **Chin.Chem.Lett.**, 2 (10) 787-788 (1991).
396. B.H.Han, M.H.Park, J.H.Park, Studies on the Sedative Alkaloids from *Zizyphus spinosus* Semen, **Saengyak Hakhoechi**, 16, 233 (1985). CA:107:102502k (1987).
397. F.R.Stermitz, L.Castedo, D.Dominguez, Magnoflorine and N,N-Dimethylindcarpine, **J.Nat.Prod.**, 43 (1) 140-142 (1980).
398. T.R.Suess, F.R.Stermitz, Synthesis of (±)-Isocorytuberine and (±)-N-

- Methylisocorytuberine, **J.Nat.Prod.**, 44 (6) 688-692 (1981).
399. D.H.Williams, I.Fleming, *Spectroscopic Methods in Organic Chemistry*, Second Edition, Mc Graw Hill Book Co.Ltd., UK, pp. 50-145, 197-198 (1973).
400. J.D.Phillipson, S.S.Handa, Alkaloid-N-Oxides. A Review of Recent Developments, **Lloydia**, 41 (5) 385-431 (1978).
401. H.Kuroda, S.Nakazawa, K.Katagiri, O.Shiratori, M.Kozuko, K.Fujitani, M.Tomita, Antitumor Effect of Bisbenzylisoquinoline Alkaloids, **Chem.Pharm.Bull.**, 24 (10) 2413-2420 (1976).
402. S.A.Philipov, R.S.Istatkova, Alkaloids from *Isopyrum thalictroides*, **Phytochemistry**, 44 (8) 1591-1594 (1997).
403. H.Guinaudeau, M.Böhlke, L.-Z.Lin, C.K.Angerhofer, G.A.Cordell, N.Ruangrunsi, (+)-Angchibangkine, A New Type of Bisbenzylisoquinoline Alkaloid and Other Dimers from *Pachygone dasycarpa*, **J.Nat.Prod.**, 60 (3) 258-260 (1997).
404. P.Rasoanaivo, S.Ratsimamanga, Isoquinoline Alkaloid Constituents of *Spirospermum penduliflorum* and *Strychnopsis thouarsii* (Menispermaceae), **Biochem.Syst.Ecol.**, 23 (6) 679-680.
405. N.Onai, Y.Tsunokawa, M.Suda, N.Watanabe, K.Nakamura, Y.Sugimoto, Y.Kobayashi, Inhibitory Effects of Bisbenzylisoquinoline Alkaloids on Induction of Proinflammatory Cytokines, Interleukin-1 and Tumor Necrosis Factor- α , **Planta Med.**, 61 497-501 (1995).



ÖZGEÇMİŞ

8 Mayıs 1966'da İstanbul'da doğdu. İlköğretimden sonra, Beşiktaş Atatürk Deneme Lisesi'nden mezun oldu. 1989 yılında İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Bölümü'nden mezun oldu. 1990 yılında, halen çalışmakta olduğu Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi'nde göreve başladı. 1992 yılında Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Ana Bilim Dalında "*Origanum onites* L. Uçucu Yağının Bileşimi" adlı tezle, yüksek lisansını tamamladı. 1966 yılında Özbekistan'ın Taşkent şehrinde "Doğal Maddeler Kimyası Enstitüsünde" 1 ay süre ile *Thalictrum* alkaloidleri üzerine araştırma ve incelemelerde bulundu. Halen Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir. Evli ve bir çocuk sahibidir.