

***Viscum album* L. (Ökse Otu) Bitkisinin Kimyasal Bileşimi**

Chemical Constituents of *Viscum album* L.

Fatma ERGUN*, **Didem DELİORMAN***

ÖZET

Bu makalede, ülkemizde çeşitli ağaçların üzerinde yan-parazit olarak yetişen *Viscum album* L. (Loranthaceae) bitkisinin kimyasal bileşimi derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Viscum album*, Loranthaceae, kimyasal içerik.

SUMMARY

In this report, the chemical composition of *Viscum album* L. (Loranthaceae) growing on various trees as semi-parasitic plant has been reviewed.

Key Words: *Viscum album*, Loranthaceae, chemical composition.

GİRİŞ

Ülkemizde bir tür ve bu türe ait 3 alt tür ile temsil edilen *Viscum* L. cinsi Loranthaceae familyasına dahil olup genellikle köknar, çam gibi iğne yapraklı, ahlat, alıç, armut, ayva, elma, kayısı gibi meyva ağaçlarının, çitlembik, gürgen, ihlamur, kavak gibi kışın yapraklarını döken ağaçların veya çalılırların üzerinde yetişen yan-parazit bir çalıdır (1-6).

Viscum album ismi, Latince olarak meyvalarının yapışkan ve viskoz özelliği nedeniyle, beyaz renkli olmasından dolayı verilmiştir. Bitkiye Türkçe olarak "Ökse otu" isminin verilmesi, kuşları yakalamak amacıyla "ökse" yapımında kullanım şeklinden dolayıdır (7).

Redaksiyonun verilış tarihi: 12.9.1995

* Gazi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, 06330 Hipodrom-ANKARA.

V. album L. birçok tıp otoritesi tarafından şifalı bir bitki olarak kabul edilmiştir. Günümüzde *V. album'dan* hazırlanan çok sayıda müstahzar, değişik kanser vak'alarında ve bazı kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (8, 9).

V. album'un içerdiği etken maddeler yapılarına göre farklı gruplar altında toplanabilir.

1. Alkaloidler ve Diğer Azotlu Bileşikler

Çeşitli farmakolojik aktivitelere sahip bu bileşiklerin, bitkide parazitik enfeksiyonlara karşı koruyucu görevlerinin olduğu düşünülmektedir (10).

1907 yılında LEPRINCE tarafından *V. album* bitkisinden izole edilen tiramin isimli bazın 1944 yılında WHITE'in çalışmalarıyla feniletilamin olduğu bulunmuştur (8, 11).

SAKURAI ve OKUMURA tarafından 1971 yılında yapılan çalışmalar sonucu, *V. album* L. var. *coloratum* Ohwi'dan (Japon ökse otu) azot içeren iki madde izole edilmiştir. Bu maddelerden birisi nikotinik asidin metil esterini, diğeri siklik peptid yapıya sahip viskumamid isimli bileşiktir. Viskumamid, kimyasal olarak siklo (-L-losil-L-izolösil-L-lösil-izolösil-L-lösil)'dir (8). Hidroklorik asitle hidroliz sonucu lösün ve izolösün moleküllerine ayrılır.

Viscum album'la ilgili araştırmalarda, yetiştiği konakçı bitkiye göre çeşitli alkaloidler izole edilmiştir. Örneğin, Solanaceae familyası bitkileri üzerindeki ökse otlarında, nikotin, anabazin, hiyosin, izopelletierin alkaloidleri, *Coffea* türleri (Rubiaceae) üzerindeki örnekte de kafeinin bulunduğu tespit edilmiştir (10).

1980 yılında ise KHWAJA, *V. album'dan* biyolojik olarak aktif olan alkaloidler izole etmiştir (8, 10). Ham alkaloid ekstresinden elde edilen alkaloid fraksiyonları, antitümör aktivitenin tespiti amacıyla, in vitro ve in vivo deneylerle taranmıştır.

Tarama çalışmalarında; Avrupa ökse otu (*Viscum album*). Kaliforniya ökse otu (*Phoradendron villosum*) ve Kore ökse otlarından (*Viscum coloratum*) elde edilen alkaloid fraksiyonları denenmiştir (10). Antitümör aktivite taramalarında; Ehrlich ascite karsinoma, EMT-6 ve L-1210 lösemi fare hücre dizileri, HeLa, Molt 4 Lösemi ve KB insan tümör hücre dizileri kullanılmıştır. En aktif alkaloid fraksiyonunun, fraksiyon II olduğu tespit edilmiş ve Kore ökse otuna ait alkaloid II'unun, Avrupa ve Kaliforniya ökse otu alkaloid fraksiyon II'larına göre daha aktif olduğu bulunmuştur (10).

2. Lektinler

V. album'dan bugüne kadar Lektin-I(ML-I, Viskumin, Omelotoksin), Lektin-II (ML-II) ve Lektin-III (ML-III) isimleri ile üç adet lektin izole edilmiştir (8,12).

V. album lektinlerinin izolasyonları, yapısal analizleri, miktar tayinleri ve biyolojik aktiviteleri daha önceki çalışmamızda anlatılmıştır (13).

3. Viskotoksinler

Diğer etken madde gruplarının yanısıra viskotoksinlerin de sitotoksik aktiviteden sorumlu bileşikler olduğu tespit edilmiştir.

Viskotoksinlerin tümör hücrelerindeki sitolitik etkileri, disülfür gruplarıyla hücre membran fosfolipitlerinin etkileşiminden kaynaklanmaktadır (14-16).

Bugüne kadar dört adet viskotoksin tanımlanmış ve izole edilmiştir. Bunlar: Viskotoksin A2, Viskotoksin A3, Viskotoksin B ve Viskotoksin 1-Ps'dir. Viskotoksinler, üç disülfür köprüsü ile 46 amino asitten oluşan tek polipeptit zincirine sahip maddelerdir (17).

4. Poliholozitler

V. album'un içerdiği lektin ve viskotoksin grubu etken maddelerden başka poliholozitlerin de kansere karşı etkili olduğu bilinmektedir.

V. album meyvalarının sulu ekstresinden asidik arabinogalaktan yapısında visik asit izole edilmiş ve bu poliholozitin gösterdiği antitümör aktivite üç immünojenik test çalışmasıyla incelenmiştir. Arabinogalaktan, **in vitro** insan granülosit testinde, fagositoz aktiviteyi arttırırken, **in vivo** fare karbonklerans testinde, klerans oranında bir artış meydana getirmektedir (18,19).

Bitkinin yaprakları %0.8, sapları %0.4 ve meyvaları %2.1 oranında poliholozit içermektedir (8).

Elma, kavak, armut, söğüt ve akçağaç üstünde yetişen *V. album'un* yapraklı dallarında %4.29-4.52 oranında suda çözünen poliholozit, %2.05-2.43 oranında pektin, %2.13-2.32 oranında hemiselüloz A ve %3.11-3.48 oranında hemiselüloz B bulunduğu saptanmıştır (20).

Toz edilmiş tüm bitki kısımları lipofilik maddelerinden uzaklaştırılmak amacıyla, petrol eteri ve daha sonra metanol ile tüketilmiştir. Kalan bitki kısımlarından perkolasyon yöntemiyle sulu ekstre hazırlanmış ve ekstredeki yüksek molekül ağırlıklı maddeler etanol ile çöktürülerek, ham

poliholozit fraksiyonu elde edilmiştir. Ultrafiltrasyon işlemi ile proteinlerinden ayrılan ve enzimatik işlemlere tabi tutulan fraksiyonun, poliholozit bileşimi iyon değiştirme kromatografisi ile aydınlatılmıştır (20). Analiz sonucu arabinoz, galaktoz, glukoz, ksiloz, mannoz, ramnoz ve uronik asitin varlığı tespit edilmiştir.

Armut, elma, söğüt ve kavak üzerinde gelişen *V. album* yapraklarından elde edilen suda çözünen poliholozit fraksiyonu, glukozamin miktarı en zengin olan fraksiyondur (21).

V. album'un yaprak ve saplarından elde edilen pektindeki mannoz miktarının suda çözünen poliholozitlere oranla az olmasına karşılık, galakturonik asit, füköz ve galaktoz miktarı yüksek bulunmuştur. Glukoz, ramnoz ve ksiloz miktarları ise suda çözünen poliholozitlerle eşit miktardadır (22).

V. album meyvalarında, yapışkan ve çok yoğun olan viskakutin isimli mumsu bir madde ve vissin bulunmaktadır. Vissin selüloz iplikçiklerinin müsülaj ile kaplanmasından oluşmuş, hidroliz sonucu galaktoz, arabinoz ve uronik asit veren, kokusuz, tatsız, transparan, renksiz, su ve alkolde çözünmeyen, soğukta eterde çözünen, kağıt üzerinde transparan bir leke bırakan, zayıf asit reaksiyonlu bir maddedir (11, 23).

5. Oz ve Türevleri

V. album'un yaprak ve ince dallarında yapılan çalışmalar sonucu glukoz, galaktoz, arabinoz, ramnoz, ksiloz, fruktoz, sakkaroz, rafinoz, stakioz, galakturonik asit, glukozamin, mannitol, sorbitol, hemiselüloz ve pektinin varlığı ortaya konmuştur. Ayrıca, yaprak ve meyvada inozitol saptanmıştır (1, 8, 21, 22, 24-26).

V. album'da bulunan siklik polialkol yapısına sahip oziar büyük önem taşımaktadır. Bunlar; ID-1-O-metil-muko-inozitol, ID-3-0-metil-kiro-inozitol (pinitol), 1L-2-O-metil-kiro-inozitol (kebrakitil), 4-0-metil-myo-inozitol (ononitol), 1, 2-dimetil-eter- muko-inozitol (viskumitol), myo-inozitol, DL-kiro-inozitol, siilo- inozitol, bornesitol, kersitol, viburnitol, sorbitol ve mannitoldür (26-28).

Kiro-inozitol dışında bütün siklik polialkoller, şubat ve mart ayında maksimum seviyeye ulaşmakta, temmuz ayında ise minimuma inmektedir. Buna karşılık, kiro-inozitol konsantrasyonu ocakta en yüksek, haziranda en düşük değere ulaşmaktadır. Kısacası, siklik polialkollerin oranı, soğuk mevsimlerde yaz aylarına oranla 2.9 kat daha fazladır. Bu da, *V. album* yapraklarındaki osmotik basınca yardımcı olarak, bitkinin soğuga karşı korunmasını sağlamaktadır (26, 28).

Konakçı bitki yapraklarında bulunan kersitol, bornesitol, sorbitol, mannitol, viburnitol (1, 2, 4/3, 5- sikloheksanepentol), konakçı bitkisinin

ksilem öz suyunda ve *V. album*'da yapılan analizler sonucu tespit edilmiş siklik polialkollerdir. Pinitol, kebrakitol, viskumitol, DL-kiro-inozitol ise *V. album*'un endojen polialkolleridir (26-28).

V. album'daki endojen siklik polialkoller, olgun ve genç yaprakların kuru ağırlığının sırasıyla %8.2 ve %8.6'sını oluşturmaktadır. Gövdedeki siklik polialkol oranı, yapraktan daha düşüktür ve kuru ağırlığının %6.3'ü kadardır. Konakçı kaynaklı siklik polialkoller ise olgun yaprakların, genç yaprakların ve gövdenin kuru ağırlığının sırasıyla %8.3, %8.9 ve %6.5'ini oluşturmaktadır (26).

5. Fenilpropan ve Lignanlar

Kurutulmuş toz edilmiş *V. album*'un yaprak ve gövde kısımları, Soxhlet aparatında sırasıyla dietilketon ve metanolle tüketilmiştir. Metanollü ekstre kuruluğa kadar yoğunlaştırıldıktan sonra suda çözülmüş ve sulu faz ard arda diklorometan, etil asetat ve suyla doyurulmuş n-butanolla tüketilmiştir. Fenilpropan ve lignanları içeren n-butanollü ekstredeki bileşiklerin saflaştırılması sırasında sütun kromatografisi ve yüksek basınçlı sıvı kromatografisinden (YBSK) yararlanılmıştır (29). İzole edilen bileşikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: *Viscum album*'da Bulunan Fenilpropan ve Lignanlar

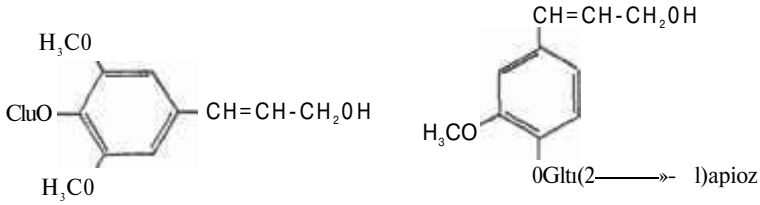
Fenilpropanlar	Literatür
-Koniferil alkol-4'-[apiozil(1— >2)] glukozit	8,25,29-33
-Siringhi	8,25,29-33
-Siringenin-4-O-apiozilglukozit	8,25,29-33
Lignanlar	
- Elötrozit E	29,37
- Siringarezinol	29,37
- Siringarezinol-mono-O-glukozit	29,37

6. Flavonoidler

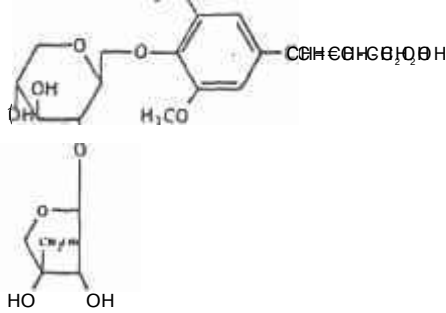
V. album'da bulunan flavonoid bileşiklerinin izolasyonu amacıyla toz edilmiş bitki kısımları birkaç kez metanolle tüketilerek alçak basınç altında kuruluğa kadar yoğunlaştırılmıştır. Yoğun ekstre su ile süspanse edilerek sırasıyla hekzan, kloroform ve suyla doyurulmuş n-butanolla tüketilmiştir. Bileşiklerin izolasyonu, kolon kromatografisi yöntemiyle sağlanmıştır. %6lık HCl çözeltisiyle yapılan hidroliz sonucu elde edilen hidroliz ürünleri ince tabaka kromatografisiyle ve uygun revelatörlerle incelenmiştir (30-32, 34-36). Flavonoid bileşiklerinin nicel ve nitel analizlerinde YBSK de kullanılmıştır (32, 37).

Tablo 1. *Viscum album*'da Bulunan Fenilpropan ve Lignanlar

Fenil propanlar (8,19,26-30)

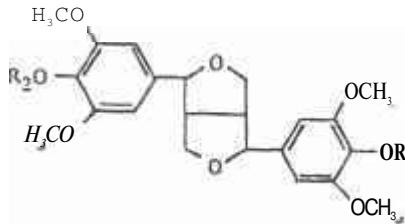
Koni feril alkol-4'-[apiozil(1*2)]
glukozit

Siringin



Siringenin -4-O-apiozilglukozit

Lignanlar (26,30)



$\text{R}_1=\text{R}_2=\text{H}$
 $\text{R}_1=\text{H}$. $\text{R}_2=\text{Glu}$
 $\text{R}_1=\text{R}_2=\text{Glu}$

Siringarezinol
 Siringarezinol-mono-O-glukozit
 Eltitrozit E

V. album'dan günümüze kadar izole edilen flavonoit yapısında bileşikler ve formülleri ait oldukları gruplar dahilinde Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: *Viscum album*'da Bulunan Flavonoitler

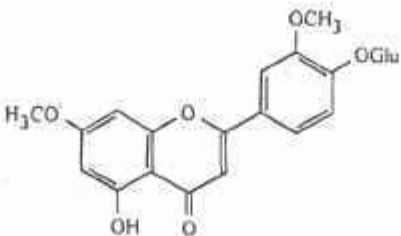
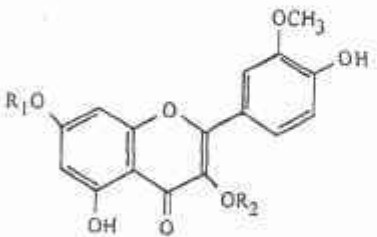
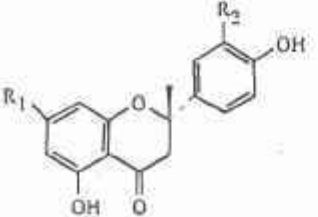
Flavonoit Grubu	Flavonoitler	Literatür
Flavon	Flavoyadorinin A ve B	25,32
Flavanol	-Izoramnetin - Izoramnetin -3-0-[apiozil(1—>6)] glukozil-7-O-ramnozit - Izoramnetin -3-O-rutinozit -Kemferol -Kersetin -Kersetin-3-OCH ₃ -Kersetin-3,7-OCH ₃ -Kersetin-3, 3'-OCH ₃ -Kersetin-3,7, 3'-OCH ₃ -Ramnazin -Ramnetin	34,37 30,32,37 30,32 38 34,38 34 34 34 34 34,37 34
Flavanon	-(2R)-5, 7-dimetoksi-flavanon-4'-0-glukozit -(2S)-5,7,3'-trimetoksi-flavanon-4'-0-glukozit -(2S)-homoeriyodiktiyol-7-0-glukozit -Sakuranetin	30,32 30,32 30,32 37
Kalkon	-2'-hidroksi-4', 6'-dimetoksikalkon-4-0-glukozit -2'-hidroksi-3,4',6'-trimetoksikalkon-4-0-glukozit -2'-hidroksi-4', 6'-dimetoksikalkon-4-0-[apiozil(1—>2)] glukozit	31,32 31,32 30-32,39

7. Fenolik Asitler

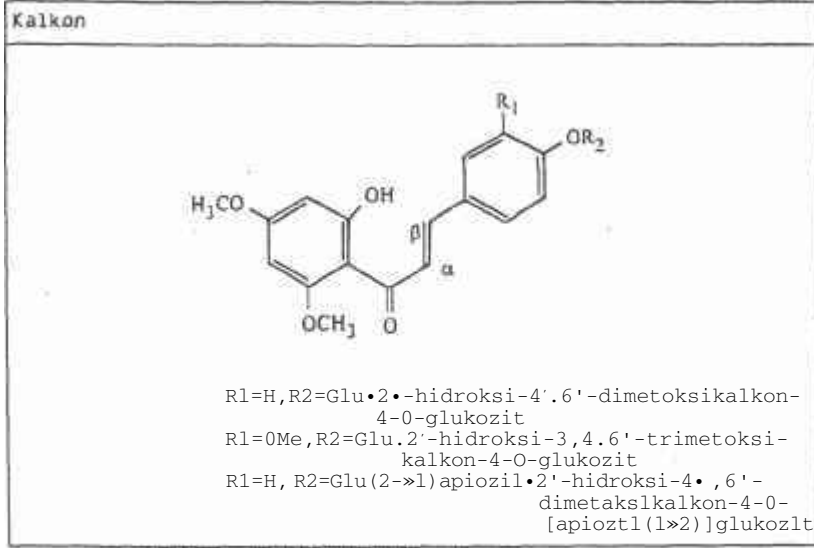
Ahlat, elma, kavak, huş ağacı ve söğüt üzerinde yetişen *V.album'un* gövde ve yapraklarından hazırlanan etanollü ekstrlerden hareketle, klo-rojenik asit, ferulik asit ve kafeik asit gibi fenolik asitler izole edilmiştir (40).

V. album'dan hazırlanan etanollü ekstreden ayrılan etil asetatlı fraksiyonun kolon kromatografisiyle analizi sonucunda da gallik asit tespit edilmiştir (40).

Tablo 3. *Viscum album*'da Bulunan Bazı Flavonoitl ere Ait Formüller

<p>Flavon</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Flavoyadorinin B
<p>Flavonol</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> R1=H, R2=Glu(6->1) ram • Izoramnetin-3-O-rutinozit R1=Ram, R2=Glu(6->1) apioz • Izoramnetin-3-O-[aplozil(1*6)] glukozil-7-O-ramnozit
<p>Flavanon</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> R1=OGlu. R2=OMe • (2S)-homoerlyociiktiyol-7-O-glukazit R1=OH. R2=H • Sakuranetin

Tablo 3'ün devamı



8. Diğer Bileşikler

1923 yılında EINLEGER ve arkadaşları kavak ağaçları üzerinde bulunan *V. album* bitkisini incelemiş ve kolin tespit etmişlerdir. WINTERSTEIN ve HAMMER tarafından saptanan oleanolik asit, daha sonraları BAUER ve GERLOFF'un çalışmalarıyla izole edilmiştir. MÜLLER, azot içeren iki madde izole etmiş ve bu maddelerin asetilkolin ile propionilkolin olabileceğini belirtmiştir (41).

1938 yılında DÖRLE, *V. album* bitkisinden izole edilen hipotansif etkili ve kalp üzerine toksik olan iki madde tespit etmiştir. Aynı yıllarda ENDERS, JANSSEN ve FEUCHTINGER, bitkide kan basıncında geçici düşmeye neden olan aktif maddenin izolasyonu üzerinde çalışmışlar ve elde edilen maddelerin farmakolojik olarak incelenmesi sonucu, hipotansif etkinin kolin veya kolin esterlerinden olduğu saptanmıştır (41). Daha sonraki çalışmalar, hipotansif etkiden sorumlu olan maddenin, bitkinin yapraklarından izole edilen γ -aminobütirik asit (GABA) olduğunu göstermektedir (42).

V. album yapraklarının alkollü ekstresinde, vissirezinol isimli bir reçine alkolü; eterli ekstralarında ise viskon-a ve - β isimli iki ketonun kromik oksidasyonu ile oluşan iki alkol (viskol-a, viskol- β) ve bu iki alkolün

asetilasyonu ile ayrılan beyaz iğne şeklinde kristallenebilen bir madde mevcuttur (11).

Bitkinin n-hekzan ile hazırlanan ekstrelerinden β -amiren asetat, fitosterol, oleanolik asit, kloroformlu ekstrelerinden ise betulinik asit, fitosterol- β -D-glukozit izole edilmiştir (31, 36).

100 g olgun meyva 750 mg, 100 g yaprak 75 mg C vitamini içermektedir. *V. album* bitkisinin kabuk ve meyvaları; araşık, milistik asit gibi yağ asitlerini taşımaktadır. Yapraklarda, lutein, α - ve β -karoten gibi karotenoidler yanında sinapik asit, lupeolik asit, seril alkol, tiramin, asetil kolin de mevcuttur (19, 23).

V. album'un yapraklarının metanollü ekstresinden hareketle aglikonu ursolik asit olan bir saponozit izole edilmiştir (1).

Ayrıca çeşitli konakçı bitkiler üzerinde yetişen *Viscum album* örneklerinde, spektrofotometrik yöntemle, ursolik asit miktarı tayin edilmiştir. Örneğin, armut üzerinde yetişen ökse otundaki ursolik asit miktarı %0.32, elma üzerinden toplanan örnekte %0.35, söğüt üzerinde ise %0.33 olarak bulunmuştur (43).

V. album yaprakları %8-10 oranında su, %8-10 oranında da mineral madde (%30 potasyum, %17-31 kalsiyum ve %17 magnezyum) içermektedir (44-45).

British Herbal Pharmacopeia'ya göre *V. album* örneklerinde yapılan analizler sonucu kül miktarı %10 dan fazla, suda çözünen madde miktarı %15 den az olmamalıdır (46).

SONUÇ

Halk arasındaki kullanılışı ve günümüzde *V. album'un* bulunduğu çok sayıda müstahzarın özellikle değişik kanser vak'alarında ve bazı kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde kullanılışı gözönüne alınacak olursa, bu bitkiden eczacılık alanında yararlanılabileceği ve insan sağlığı açısından değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Gölse, J., *Precis de Matière Medicale*, G. Doin & Cie, Paris (1955).
2. Hofstetter, M., *HPLC-Charakterisierung von Lektinen der Mistel (Viscum album L.) und Verbreitung der Pflanze in der Schweiz*, Doktora Tezi, Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Zürich (1985).

3. **Miller, A.G.**, *Viscum album* L. (Flora of Turkey and the East Aegean Islands) vol.7, Davis, P.H. University Press, Edinburgh (1982).
4. **Nagl, W., Stein, B.**, DNA Characterization in Host- Specific *Viscum album* Subspecies (Viscaceae), *Plant Syst. Evol*, **166** (3-4), 243-8 (1989).
5. **Quezel, R.P., Santa, S.**, Nouvelle Flore de L'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales, **Tome I**, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris (1963).
6. Zeybek, N., Farmasötik Botanik, Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae) Sistematığı ve Önemli Maddeleri, Ege Üniv. Ecz. Fak., No:1, Ege Üniv. Basımevi, İzmir (1985).
7. Baytop, T., Türkçe Bitki Adlan Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Yayın No:578, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara (1994).
8. **Luther, P., Becker, H.**, Die Mistel, Springer-Verlag, Berlin (1987).
9. Rote Liste **1994**, Editio Cantor, Aulendorfwürtt (1994).
10. Khwaja, T.A., Dias, C.B., Pentecost, S., Recent Studies on the Anticancer Activities of Mistletoe (*Viscum album* L.) and Its Alkaloids, *Oncology*, 43 (1), 42-50 (1986).
11. **Garnier, G., Debraux, G., Bezanger-Beauquesne, L.**, Ressources Médicinales de la Flore Française, Vol.1, Vigot Frères Éditeurs, Paris (1961).
12. **Franz, H., Ziska, P., Kindt, A.**, A Simple Method for the Preparation of the Two Different Chains of the Mistletoe Lectin-I, *Lectins: Biol, Biochem, Clin. Biochem.* 2, 771-6 (1982).
13. **Ergun, F., Deliorman, D., Şener, B.**, *Viscum album* L. Lektinleri, *FABAD, J. Pharm. Sci.*, 20 (3), 117-123 (1995).
14. Jung, M.L., Baudino, S., Ribereau-Gayon, G., Beck, J.P., Characterization of Cytotoxic Proteins from Mistletoe (*Viscum album* L.), *Cancer Lett*, 51 (2), 103- 8 (1990).
15. **Kuttan, G., Kuttan, R.**, Immunological Mechanism of Action of the Tumor Reducing Peptide from Mistletoe Extract (NSC 635089) Cellular Proliferation, *Cancer Lett.*, **66** (2), 123-30(1992).
16. **Kuttan, G., Vasudevan, D.M., Kuttan, R.**, Effect of a Preparation from *Viscum album* on Tumor Development In Vitro and In Vivo Mice, *J. Ethnopharmacol.*, 29 (1), 35-41 (1990).
17. Deliorman, D., Ergun, F., Şener, B., Viskotoksinler, *FABAD J.Pharm Sci.*, 20 (4), 149-156 (1995).
18. Gonda, R., Tomoda, M., Shimizu, N., Kanari, M., Characterization of an Acidic Polysaccharide from the Seeds of *Malva verticillata* Stimulating the Phagocytic Activity of Cells of the RES, *Planta Med*, 56, 73-6 (1990).

19. Wagner, H., Jordan, E., An Immunologically Active Arabinogalactan from *Viscum album* "Berries", *Phytochemistry*, 27 (8), 2511-17 (1988).
20. Jordan, E., Wagner, H., Structure and Properties of Polysaccharides from *Viscum album* (L.), *Oncology*, 43 (1), 8-15 (1986).
21. Murav'eva, D.A., Popova, O.I., Gasparyan, K.O., Glucosamine in Simplex, *Khim. Prir. Soedin*, 6, 826-7 (1990).
22. Popova, O.I., Murav'eva, D.A., Polysaccharides of Mistletoe (*Viscum album* Polysaccharide Fractions from European Mistletoe and Firmiana L.), *Farmatsiya*, 39 (5), 41-4(1990).
23. Hegnauer, R., Chemotaxonomie der Pflanzen, IV Bd., 432-4, Birkhäuser Verlag, Stuttgart (1966).
24. Barbakadze, V.V., Gakhokidze, R.A., Shengelia, Z.S., Usov, A.I., Preliminary Investigation of Water Soluble Polysaccharides from Georgian Plants, *Khim. Prir. Soedin*, 3, 330-5 (1989).
25. Duke, J.A., Handbook of Medicinal Herbs, CRC Press, Florida (1985).
26. Richter, A., Popp, M., The Physiological Importance of Accumulation of Cyclitols in *Viscum album* L., *New Phytol*, 121 (3), 431-8 (1991).
27. Richter, A., Viscumitol, a Dimethyl-ether of Muco-inositol from *Viscum album*, *Phytochemistry*, 31 (11), 3925-7 (1992).
28. Richter, A., Thonke, B., Popp, M., ID-1-O-Methyl-Muco- inositol in *Viscum album* and Members of the Rhizophoraceae, *Phytochemistry*, 29 (6), 1785-6 (1990).
29. Wagner, H., Fell, B., Seligmann, O., Petriclc, J., Kalogjera, Z., Phenylpropanes and Lignans of *Viscum album* Cardioactive Drugs V., *Planta Med.*, 2,102-4 (1986).
30. Fukunaga, T., Kajikawa, I., Nishiya, K., Watanabe, Y., Suzuki, N., Takeya, K., Itokawa, H., Studies on the Constituents of the European Mistletoe, *Viscum album* L. n, *Chem Pharm Bull.*, 36 (3), 1185-9 (1988).
31. Fukunaga, A.T., Kajikawa, I., Nishiya, K., Watanabe, Y., Takeya, K., Itokawa, H., Studies on the Constituents of the European Mistletoe, *Viscum album* L., *Chem. Pharm. Bull.*, 35 (8), 3292-7 (1987).
32. Fukunaga, T., Kajikawa, I., Nishiya, K., Takeya, K., Itokawa, H., Studies on the Constituents of the Japanese Mistletoe, V. *album* L. var. *coloratum* Ohwi Grown on Different Host Trees, *Chem. Pharm. Bull.*, 37 (5) 1300-3 (1989).
33. Wagner, H., Jordan, E., Fell, B., Studies on the Standardization of Mistletoe Preparations, *Oncology*, 43 (1), 16-22 (1988).
34. Becker, H., Exner, J., Flavanoid Aglyka of Mistletoe Grown on Different Host Trees, Proceedings of the 5th Hungarian Biflavanoid Symposium, Mátrafüred, Hungary (1977).

35. **Sakar, K., Tanker, M.**, Fitokimyasal Analizler, Ankara Üniversitesi Ecz. Fak. Yayınları, No:67, Ankara (1991).
36. **Wagner, H., Bladt, S., Zgainski, E.M.**, Drogenanalyse, Springer-Verlag, Berlin (1983).
37. **Lorch, E.**, New Investigations on Flavonoids from *Viscum album* L. ssp. *abietis*, *album* and *austriacum*, *Z. Naturforsch*, **48C**, 105-7 (1993).
38. **Tronchet, M.J.**, L'Equipement Flavonique "De Surface" de Sujets de *Viscum album* L. (Loranthacées) Développés Sur Six Hotes Différents, Annales Scientifiques de l'Université de Besançon (Botanique 3e série), 13, 3-7 (1972).
39. **Becker, H., Exner, J., Schilling, G.**, Isolation and Identification of 2'-hydroxy-4',6'-dimethoxy-chalcone-4-glucoside of *Viscum album* L., *Z. Naturforsch, C.Biosci*, **33C** (9-10), 771-3 (1978).
40. **Popova, O.I.**, Phenolic Acids of *Viscum album*, *Khim, Prir. Soedin*, 1, 139-40 (1991).
41. **Samuelsson, G.**, Phytochemical and Pharmacological Studies on *Viscum album* L., *SvenskFarm. Tidskr.*, 8, 169-89 (1958).
42. **Samuelsson, G.**, Phytochemical and Pharmacological Studies on *Viscum album* L., *SvenskFarm. Tidskr.*, 21, 545-53 (1959).
43. **Popova, O.I., Murav'eva, D.A.**, Ursolic Acid from Leafy Shoots of *Viscum album*, *Khim, Prir. Soedin*, 3, 412-3 (1990).
44. **Paris, R.R., Moyses, M.H.**, *Precis de Matière Médicale, Tome II*, Second ed., Masson Publishing, Paris (1981).
45. **Deliorman, D.**, *Viscum album* L. Bitkisi Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar, Gazi Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara (1994).
46. **British Herbal Pharmacopoeia**, 235-6, British Herbal Medicine Association, London (1983).