

**BAZI *Astragalus* (GEVEN) L. TÜRLERİNİN TOHUM YAĞ
ASİDİ KOMPOSİZYONLARININ ARAŞTIRILMASI**

Necati IŞIK

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Eyüp BAĞCI

Elazığ-2012

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI *Astragalus* (GEVEN) L. TÜRLERİNİN TOHUM YAĞ ASİDİ
KOMPOSİZYONLARININ ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Necati IŞIK
(092110103)

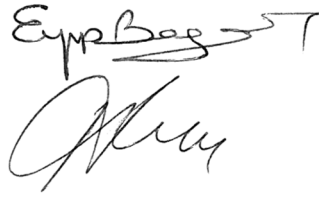
Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 7 Eylül 2012

Tezin Savunulduğu Tarih : 27 Eylül 2012

Danışman: Prof. Dr. Eyüp BAĞCI

Üye: Prof. Dr. Harun EVREN

Üye: Prof. Dr. Kadir DEMİRELLİ



EKİM-2012

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının planlanmasında, yürütülmesinde ve çalışmalarım süresince bana destek verip bilgi, tecrübe ve hoşgörülerini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Eyüp BAĞCI 'ya, kimyasal analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ökkeş YILMAZ'a ve yardımlarını esirgemeyen Dr. Şükrü HAYTA beye; öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi her zaman yanımda olup destek, ilgi ve sevgilerini esirgemeyen aileme sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Necati IŞIK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No:</u>
TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER	I
TABLOLAR LİSTESİ	II
ŞEKİLLER LİSTESİ	III
ÖZET	IV
SUMMARY	V
1. GİRİŞ	1
1.1. Fabaceae Familyası	2
1.2. <i>Astragalus</i> L. Cinsi	3
1.2.1. <i>Astragalus decurrens</i>	9
1.2.2. <i>Astragalus densifolius</i>	10
1.2.3. <i>Astragalus oleifolius</i>	11
1.2.4. <i>Astragalus kurdicus</i>	12
1.2.5. <i>Astragalus macrocephalus</i>	13
1.3. Yağ Asitleri	14
1.3.1. Yağ Asitlerinin Sınıflandırılması	14
1.3.2. Önemli Yağ Asitleri	15
1.4. Yağ Asitlerinin Beslenmedeki Önemi	17
1.5. Kemotaksonomik Çalışmalar	19
1.5.1. Yağ Asitlerinin Kemotaksonomik Önemi	20
1.6. Çalışmanın Amacı	22
2. MATERYAL VE METOT	23
2.1. Bitki ve Tohum Örneklerinin Toplanması ve Teşhisi	23
2.2. Total Lipid Ekstraksiyonu	24
2.3. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Hazırlanması	25
2.4. GC Analizleri	26
3. BULGULAR	27
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	35
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	45

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. İncelenen <i>Astragalus</i> taksonlarına ait yağ asidi kompozisyonu	27
---	----

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. <i>Astragalus decurrens</i> Boiss' in arazideki görünümü.....	9
Şekil 2. <i>Astragalus densifolius</i> ' un arazideki görünümü.....	10
Şekil 3. <i>Astragalus oleifolius</i> ' un arazideki görünümü.....	11
Şekil 4. <i>Astragalus kurdicus</i> ' un arazideki görünümü.....	12
Şekil 5. <i>Astragalus macrocephalus</i> . subsp. arazideki görünümü	13
Şekil 6. <i>Astragalus decurrens</i> ' in yağ Asidi GC Kromatogramı	28
Şekil 7. <i>Astragalus densifolius</i> ' un yağ Asidi GC Kromatogramı.....	29
Şekil 8. <i>Astragalus oleifolius</i> ' un yağ Asidi GC Kromatogramı	30
Şekil 9. <i>Astragalus kurdicus</i> ' un yağ Asidi GC Kromatogramı	31
Şekil10. <i>Astragalus macrocephalus</i> ' un yağ Asidi GC Kromatogramı.....	32

ÖZET

Bu çalışmada Elazığ ilinden toplanan bazı *Astragalus* L. bitki türlerinin tohum yağ asitlerinin bileşimleri GC. yöntemi ile incelenmiştir. İncelenen *Astragalus* türlerinin (*Astragalus decurrens* Boiss., *Astragalus densifolius* Lam, *Astragalus oleifolius*, *Astragalus kurdicus*, *Astragalus macrocephalus* Willd. subsp. *finitimus*) tohum yağları; doymamış yağ asitleri olarak; (%29–44) linoleik asit, (%11–29) oleik asit ve (%19–37) arasında linolenik asit içermektedir. Doymuş yağ asitleri olarak stearik asit, palmitik asit, margarik asit, behenik asit ve lignoserik asit bulunmaktadır. Çalışılan *Astragalus* taksonlarının yağ asidi kompozisyonu genel yağ asidi profili göstermektedir. Tohum yağlarındaki başlıca doymuş yağ asitleri palmitik (%8–17) ve stearik (%2–4) asitlerdir. Doymamış yağ asitlerin miktarı doymuş yağ asitlerinden çok yüksektir. İncelenen *Astragalus* taksonlarına ait tohum yağ asitlerinin analizinden elde edilen sonuçlar yağ asitlerinin besinsel değeri ve *Astragalus* cinsi içindeki kemotaksonomik ilişkiler bakımından tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tohum yağ asidi, Fabaceae, *Astragalus*, Kemotaksonomi

SUMMARY

Investigation of Seed Fatty Acid Compositions of Some *Astragalus* (Vetch) L. Species

In this study, the fatty acid contents of some *Astragalus* L. (*Fabaceae*) species collected from Elazığ vicinity were determined by GC techniques. The seed oils of *Astragalus* sp. (*Astragalus decurrens* Boiss., *Astragalus densifolius* Lam, *Astragalus oleifolius*, *Astragalus kurdicus*, *Astragalus macrocephalus* Willd. subsp. *finitimus*) have contained linoleic (%29–44), oleic (%11-29) and linolenic acids (%19–37) as unsaturated fatty acids. Stearic, palmitic, margaric, behenic, lignoceric acids were also found as saturated fatty acids. Fatty acid composition of the studied *Astragalus* taxa showed uniform fatty acid profiles. Palmitic (8-17%) and stearic (2-4%) acids were the major saturated fatty acids in the seed oils. The amounts of unsaturated fatty acids were much higher than saturated fatty acids. The results from the fatty acids analysis of the *Astragalus* seed oils were discussed in terms of nutrition and chemotaxonomic relationships within the *Astragalus* genus.

Key words: Seed fatty acid, *Astragalus*, *Fabaceae*, Chemotaxonomy

1.GİRİŞ

Yurdumuz yabani olarak yetişen bitki türleri açısından çok zengin bir ülkedir. Hem floramız hem de endemik bitkilerimiz çok zengindir. Türkiye sahip olduğu yaklaşık 12 bin bitki taksonu ile dünyada önemli bir yere sahiptir. Türkiye’ den 25 kat büyük olan Avrupa’ da ise takson sayısı 11 bin olup bunun da yaklaşık olarak 2 bin 600’ ü endemik bitki varlıklarını oluşturmaktadır. Türkiye Florası’ nı oluşturan taksonlardan yaklaşık 3 bin 800’ ü endemiktir. Türkiye’ deki Endemizm oranı % 31’ dir (Malyer, 1996).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çeşitli bitkiler yıllardan beri halk arasında çay, baharat ve tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır (Tan, 1992). Bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim süreçleri ve buna bağlı olarak sağlık ve hastalık kavramının tarihsel gelişimi sırasıyla mistik, polifarmasi, etiyolojik tedavi geleneksel ve çağdaş hekimlik uygulamalarının ortaya çıkarmasına sebep olmuştur. Halen günümüzde hekimlik uygulamalarının tarihsel gelişim süreçlerinin ilk dönemlerine ait izlere çok sık rastlanmaktadır. Özellikle alternatif tıp (doğal veya geleneksel tıp) ve uygulamaları bu gelişimsel dönemin pek çok farklı aşamalarının günümüz toplumlarına taşınmasına sebep olmuştur (Akdur, 1998). Günümüzde kronik hastalıkların, başlıca hastalık ve ölüm nedeni olması ve bu hastalıkların doğal seyri, pek çoğunda bilinen korunma ve tanı tedavi yollarında tam başarı sağlanamaması gibi nedenlerle hem hastaların hem de sağlık konusunda bilimsel çalışma yapanların zaman zaman değişik arayışlara girmelerine sebep olmuştur. Bununla birlikte sağlık hizmetlerine ulaşmadaki güçlükler de bu tür arayışları artırmaktadır. Tüm bu nedenlerle, bu arayışların başında yer alan alternatif tıp uygulamalarından birisi olan “fitoterapi” bitkilerle tedavi konusu yapılan birçok bilimsel çalışmanın temel konularından bir haline gelmiştir.

Geleneksel tıp başlıca gelişen dünyanın tüm bölgelerinde ve endüstrileşmiş ülkelerde çok hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Avrupa, Kuzey Amerika ve endüstrileşmiş diğer bölgelerde toplumun %50’ den fazlasının tamamlayıcı ya da alternatif tıp yöntemlerinden en az birini kullandığı saptanmıştır (Stephan, 2004).

Son yıllarda sentetik ilaçlarla meydana gelebilen ciddi yan etkilerin yol açtığı medikal ve ekonomik sorunlar, “yaratıcıları” arasında uluslararası ilaç sanayinin de yer aldığı, endüstrileşmiş ülkelerdeki çevre kirliliğinin güçlendirdiği ekolojik yaklaşımlar ve hareketler, küratif tedavileri henüz mümkün olmayan bir çok kronik hastalığın oluşturduğu

tehdit ve doğallığın her zaman etkili ve yan etkiden arınmış olduğu düşüncesi gibi bir çok etmene bağlı olarak bitkisel tedavi yeniden popüler duruma gelmiştir. Bu çalışmalar bütün dikkatleri bitkilere çekmektedir (Stephan, 2004). Bitkiler aleminin en geniş familyalarından biride Fabaceae familyasıdır.

1. Fabaceae Familyası

Leguminosae veya bakla ailesi denen Fabaceae, Angiospermilerin Orchidaceae ve Asteraceae' den sonra üçüncü büyük familyasıdır. Tarımsal ve ekonomik önemi bakımından buğdaygillerden sonra ikinci büyük familyadır.

Karmaşıklık sergileyen bu familya 727 cins ve yaklaşık 19,327 tür içerir (Lewis ve ark., 2005). Ülkemizde 61 cins ve 900' den fazla türü bulunur (Seçmen ve ark., 2004). Tohumlarında endosperm yoktur. Bu familya Mimosaceae, Caesalpiniaceae ve Papilionaceae alt familyalarına ayrılır (Zeybek ve. Zeybek, 1994).

Genellikle otsu bitkileri bünyesinde barındırır. Nadiren çalılar veya ağaçlarda bu familyanın üyeleri arasındadır. Yapraklar çoğu zaman pinnat veya trifoliat, nadiren basit, stipüllüdür. Çiçekler erdişi olup, bir simetri düzlemine sahiptir. 5 Sepali birleşik, 5 petali serbesttir. Üst petal genellikle büyüktür. Veksillum (bayrakçık) kanat şeklindedir. Yandaki 2 petal (ala), alttaki 2 petal ile birleşmiş olup, karina (kayıkçık) şeklini alır. Çiçek tomurcuk halindeyken alalar karinayı, veksillum da alaları örter. Genellikle 10 stamenlidir. Bunlar serbest, monodelfus veya diadelfus seklindedir. Marjinal plasentasyona sahiptir (Seçmen ve ark., 2004).

Fabaceae mevsimsel kuru veya kurak bir iklimde sahip tropik orman ve ılıman bölgelerde çeşitlilik göstermektedirler. Yarı kurak ve kurak habitatlarda özellikle azot metabolizması ile ilgilidir (McKey, 1994; Sprent, 2001).

Fabaceae familyası üyeleri insan ve hayvan tüketimi için ekinler, aynı zamanda sıvı yağlar, lif, yakıt, gübre, kereste, tedavi edici, kimyasal maddeler ve bahçecilik işlerinde kullanılmaktadır (Lewis et al., 2005). İnsanlar ve hayvanlar için gıda maddesi özelliği taşıyan çok önemli türleri vardır. Bazı türleri ilaç, bazı türleri ise süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Seçmen ve ark., 2004).

Bu familya üyeleri gıda olarak kullanımın yanı sıra ormancılıkta kullanılmaktadır. Bitkilerin kendileri yada yaprakları ve kabukları gibi bitkisel ürünleri toprak ıslahı ve

nitrojen kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca plastik yapımında yağ, yakıt ve biyodizel olarak kullanılmaktadır (Graham and Vance, 2003).

Fabaceae familyasının bir çok türünün içerisinde barındırdığı izoflavonlar kanser riskini azaltmaktadır. Düşük kolesterol ve soya postmenopozal hormon replasman tedavisinde kullanımı için çalışılmaktadır (Graham and Vance, 2003).

1.2. *Astragalus* (Geven) L. Cinsi

Ülkemiz coğrafi konumu, jeolojik yapısı, farklı topoğrafik yapılara ve toprak gruplarına sahip oluşu, değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması ve üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması, özellikle de bazı İran-Turan kökenli bitki cinslerinin gen merkezi olması gibi ekolojik ve floristik nedenlerle zengin bir flora ile çok değişik vejetasyon tiplerine sahiptir. Ülkemizde bu zengin flora içerisinde 425 takson ile en zengin cins *Astragalus* L.' tur. Bu 425 taksondan 201' i endemik olup endemizm oranı yaklaşık %47' dir. Ülkemizde takson sayısı açısından 1. sırada yer alan *Astragalus* dünyada da yaklaşık 3000 takson ile en zengin gruptur (Davis, 1970; Maassoumi, 1998; Güner ve ark., 2000; Ekici ve ark., 2008).

Astragalus türlerinin besin değerlerinin yüksek olması, çalı formunda olanlarından kitle zankı elde edilmesi, yakacak ve hayvan yemi olarak kullanılması yanında erozyonu önlemede de kullanılması nedeniyle önemi büyüktür (Uysal, 1997).

Biyçeşitlilik açısından önemli, kökleri 3-5 m derine inebilen ve geniş dalları olan, eğimli yamaçların erozyon bekçileri olan *Astragalus* türleri, yayıldığı alanın 2-4 katı büyüklüğündeki araziye kaymalara karşı tutmaktadır. Ahtapot misali kökleriyle çaprazlama toprağı korur ve eğimli dağ yamaçlarının zayıf bitkilerini hayvanlara karşı muhafaza ederler (Kaçmaz, 2007).

Bazı *Astragalus* türlerinin un, pelet veya taze halde meralarda otlatma yoluyla hayvanlara yedirildiğinde, döl verme bozuklukları ve zehirlenmelere neden olduğu belirtilmiştir. Bazı türlerin ise çiçek döneminden önce ve çiçek döneminde sığırlar için zehir etkisi yaptığı rapor edilmiştir (Çobanoğlu, 1989).

Bazı *Astragalus* türlerinin sulu köklerinin özü Türk halkı tarafından lösemi tedavisi ve yaraların iyileştirilmesinde kullanılmaktadır. *Astragalus* türlerinin köklerinin polisakkaritler ve saponince zengin olduğu bilinmektedir. Çeşitli *Astragalus* türlerine ait

karakteristik bileşiklerin anti-kanser ve bağışıklık sistemini güçlendirici etkileri olduğu bildirilmiştir (Yeşilada et al., 2004).

Astragalus, Dünya’ da başlıca Avrasya, Kuzey Amerika ve Güney Amerika’ da kurak ve yarı kurak bölgelerde yayılım göstermektedir. Özellikle güneybatı Asya (1000–1500 spp.), Orta Asya’ nın Sino-Himalaya bölgesi (500 spp.), Alaska’ dan Güney Meksika’ ya, Güney Amerika’ da (400- 450 spp.) ve Kuzey Amerika’ da And dağları boyunca (100 spp.) yayılış göstermektedir (Anonim, 2007a). Ülkemizde ise *Astragalus* türlerinin, Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgesi' ndeki 1300–3500 metre yükseltilerde, İç Ege ve Toroslar' da 1300–2300 metre yükseltilerde orman, step ve dağ yamaçlarında yayılış gösterdiği belirtilmiştir (Anonim, 2007b).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde *Astragalus* cinsi bitkilerin kullanım alanlarından en önemlisinin tıp olduğu görülmektedir. *Astragalus* türleri uzun yıllardan beri Avrupa ülkelerinde de popüler bir tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır. *Astragalus* çoğunlukla ginseng, melekotu, meyan kökü ve diğer tıbbi bitkiler ile birlikte çok sayıda geleneksel Çin toniğinin yapısında yer almakta ve çay şeklinde de tüketilmektedir. *Astragalus*’ un yapışkan özelliğine sahip öz suyu asırlardan beri geleneksel tıpta yatıştırıcı, ishal önleyici olarak kullanılmaktadır. Kitre zamkı olarak adlandırılan bu öz suyu tıpta kullanımının yanı sıra yapışkan, sıkılaştırıcı, emülsifiye edici ve katılaştırıcı ajan olarak diş hekimliği (protez yapımı), tekstil ve besin (dondurma yapımı) endüstrisinde kullanılmaktadır (Anonim 2002). Ekonomik değeri açısından önemli olan kitre zamkı, özellikle *Astragalus aureus*, *A. brachycalyx*, *A. kurdicus* ve *A. microcephalus* türlerinden elde edilmektedir (Uysal, 1997).

Astragalus cinsine ait tıbbi amaçlı en yaygın olarak kullanılan türler *A. membranaceous*, *A. trigonus* ve *A. gummifera*' dır. Çin' de *Astragalus* kökleri yüzyıllardır yorgunluk, halsizlik, iştahsızlık, yara iyileşmesi, ateş, terleme, kas ağrısı, soğuk algınlığı, diyare, astım, rahim, ovaryum ve kolon kanserine karşı tedavi amaçlı kullanılmaktadır (Anonim, 1999). *Astragalus* türlerinde sıkça bulunan sekonder metabolitler triterpenoitlerdir; sikloartan, lanostan ve oleanan tip triterpenoidlerin varlığı yapılan çalışmalar sonucu bulunmuştur. Sikloartan tip triterpenoidler ilk defa *Astragalus* bitkisinde tanımlanmıştır. Bu çalışmalar, *Astragalus* bitkileri ile yapılan araştırmalarda yeni bir sayfa açmıştır. O zamandan beri sikloartan metilsteroidler ve glikozit içerikleri dünyadaki araştırma merkezlerinde hedef araştırma konusu olmuştur.

Astragalus türlerine ait 152 tip sikloartan tanımlanmıştır (Mamedova and Isaev, 2004). *A. mongholicus*'daki glikoz ve arabinozdan oluşan polisakkaritlerin fare dalağında spesifik antikor formasyonunu arttırmakla birlikte DNA, RNA ve protein sentezini de arttırdığı gösterilmiştir. Bununla birlikte sonraki grup bileşikler, saponinler, biyolojik olarak aktif komponentler olarak bilinir ve şimdiye kadar saponinlerin bu procesteki rolü detaylı bir şekilde incelenmemiştir (Yeşilada et al., 2004).

Diğer taraftan *A. melonophruris*, saponinleri ile yapılan çalışmalar sonucunda, antienflamatuar, ağrı kesici, idrar söktürücü, tansiyon düşürücü ve sakinleştirici etkiler gibi biyolojik aktivite gösteren sikloartan tip triterpenoid glikozitlerin varlığı belirlenmiştir (Bedir et al., 2000).

Çin' de yetişen bazı bitkisel ilaçların kemoterapinin etkinliğini arttırdığı ve toksisiteyi düşürdüğü bildirilmiştir. Özellikle *Astragalus*'un, makrofaj ve doğal katil hücre aktivitesini uyararak ve T yardımcı tip 2 sitokinleri inhibe ederek immünolojik olarak faydaları olduğu gösterilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda *Astragalus* temelli bitkisel ilaçlar ile platinyum temelli kemoterapi birlikte kullanılmış ve başarı oranı, tümör cevabı ve kemoterapinin toksik etkisi incelenmiş ve kemoterapinin verimini arttırdığı belirtilmiştir (Culloch et al., 2006).

Astragalus türlerinin kökleri ter önleyici, idrar söktürücü ve canlandırıcı olarak çok eskiden beri geleneksel ilaç olarak bilinmektedir. Ayrıca şeker hastalığı, böbrek iltihabı, kan kanseri ve rahim kanseri tedavilerinde de kullanılmaktadır. Türkiye' de Güneydoğu Anadolu Bölgesinde *Astragalus* köklerinden elde edilen sıvı ekstrakt, kan kanseri ve yara iyileştirme özelliği nedeniyle geleneksel olarak kullanılmaktadır (Bedir et al., 2000).

Bazı tıbbi özellikleri bilinen bitkilerin insanlar tarafından uzun süredir hastalıkların tedavisi amacıyla dumanlarının içildiği bilinmektedir. İran' da Anzarut adıyla bilinen *A. fasciculifolius* bitkisinin kök kısmından elde edilen reçinenin dumanını kulağa uygulayarak kulak hastalıklarının tedavisinde kullanıldığını rapor etmişlerdir (Mohagheghzadeh ve ark., 2006).

Mevsimsel olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında sıkça görülen alerjik rinit hastalığının tedavisinde içerisinde *A. mongolicus* köklerinin ve geleneksel Çin tıbbında kullanılan bazı bitkilerle hazırlanan preparatların çok iyi sonuçlar verdiğini rapor etmişlerdir (Jigou ve ark., 2008).

A. membranaceus Bunge türünün AIDS hastalığına karşı kemik iliği aktivitesini artırarak antiviral özellik gösterdiğini ve geleneksel Çin tıbbını uygulayan kişilerce bu etkisi sebebiyle kullanılan ilk bitki olduğunu bildirmişlerdir (Mukhtar ve ark., 2008).

Doğu tıbbında, bağışıklık sistemini güçlendirici ve dolaşımı düzenleyici etkilerinden dolayı yaygın bir kullanıma sahip olan *A. membranaceus* köklerinden elde edilen özütlerin MKP-1 proteinlerinin aktivasyonunu sağladığını ve bu etkisiyle aynı zamanda iltihap giderici bir potansiyele sahip olduğunu bildirmişlerdir (Rui ve ark., 2008).

Asya ülkelerinde geleneksel tıpta yaygın bir kullanıma sahip *A. membranaceus* köklerinden elde edilen özütlerin otoimmün bir reaksiyon sonucu gelişen akut kalp kası hastalığında deneysel bir model geliştirerek, kalp kası hücrelerinde gözlemlenen bozulmalara, kalbin yenilenmesi ve morfolojik başkalaşım göstermesi üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Otoümmün miyokardit' te *Astragalus* köklerinden elde edilen özütlerin deney farelerinde damar içine, üç hafta boyunca (0.2 ml/100 g vücut ağırlığı, günlük) verilmesi sonucunda elde edilen bulgulardan biri lenfosit üretimini arttırırken aynı zamanda Th2 sitokinlerinin (IL-4 ve IL-10) seviyesini artırdığını bunlara bağlı olarak kalbi koruduğunu bildirmişlerdir (Zhao ve ark., 2008).

Yapmış oldukları bir çalışmada *A. mongholicus* bitkisinin köklerinden, affinite kromatografisi yöntemiyle özütledikleri ve saflaştırdıkları bir lektin (AMML) molekülünün insanda rahim ağzı kanser hücreleri (HeLa), kemik kanseri hücreleri (MG63) ve kan kanseri hücreleri (K562) üzerindeki çoğalma, ölüm ve hücre döngüsüne olan etkilerini araştırmışlardır. Büyüme inhibisyonunu en fazla HeLa hücrelerinde (%92) bunu takiben K562 hücrelerinde (%84) ve MG63 hücrelerinde (%48) gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda *A. mongholicus* kökünden elde edilen lektin molekülünün bu hastalıklarda tedavi amacıyla kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (Yan ve ark., 2009).

Bitki türleri arasında fenotipik ve genetik varyasyonların hızlı ve doğru belirlenmesi. Moleküler biyoloji ve gen teknolojisi alanında son gelişmeler için heyecan verici fırsatlar yaratıyor. Yağ asidi metil ester (FAME) analizi ve bu RFLP gibi nükleik asit tabanlı teknikler, (Restriction Fragment Uzunluk Polimorfizm) analizi ve RAPD (Rasgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA), tayini için kullanılmaya başlanmıştır. *Astragalus* türleri arasında genetik varyasyonlar incelemek için 1990' lardan bu yana morfolojik özellikler

yanı sıra içinde ve bitki türleri arasındaki filogenetik ilişkinin (Williams ve arkadaşları, 1993; Wolfe ve Liston, 1998; Harris, 1999; Wolff ve Morgan-Richards, 1999; Akpınar et al., 2001, Özen ve ark., 2004). *Astragalus microcephalus*, *Astragalus mesoleios*, *Astragalus keyserlingii*, *Astragalus longistylus* gibi ve Hololeuce Tarikatı. ve Acmothrix Sect, RAPD ve / veya RFLP analizi kullanılarak birkaç girişimler oldu (Ekici, 2000; Mehrnia et al., 2005).

Yapılan bir çalışmada; *A. echinops* Aucher ex. Boiss., *A. subrobustus* Boriss., *A. jodostachys*, Boiss. & Buhse., *A. falcatus* Lam., *A. fraxinifolius* DC. çalışılmış, çalışmada GC ve GC-MS yöntemi kullanıldı, kemotaksonomik ilişkileri incelendi (Bağcı, 2006).

Yapılan diğer bir çalışmada Doğu Anadolu Bölgesindeki; *A. declinatus*, *A. microcephalus*, *A. aduncus*, *A. xerophilus*, *A. erinoceus* türlerinin fenotipik ve genotipik benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya çıkarmak için yapılan yağ asidi (Fas) ve RAPD teknikleri kullanılmış, bu tür çalışmalar moleküler biyoloji ve gen teknolojisi alanındaki gelişmelerin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymuştur (Ağar ve ark., 2009).

Diğer bir çalışmada Doğu Anadolu Bölgesindeki *Astragalus atrocarpus*, *A. campylosema subsp.*, *A. campylosema*, *A. fumosus*, *A. galegiformes*, *A. lineatus* var., *A. jildisianus* ve *A. trichostigma* fenotipik ve genotipik benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya koymak için yapılan yağ asidi (Fas) ve RAPD analizi yapılmıştır (Ağar ve ark., 2010).

Astragalus kurdicus' un Doğu Anadolu Bölgesindeki değişik lokalitelerinde çalışma yapılmış fakat sadece Elazığ' a yönelik çalışılma yapılmamış, *Astragalus oleifolius*, *Astragalus densifolius*, *Astragalus macrocephalus*, *Astragalus decurrens*' in yağ asitleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Fabaceae familyasının Papilionoideae alt familyasında sistematik yerini alan *Astragalus*, Angiospermilerin en geniş genuslarından biridir. Sistematik künyesi aşağıda verilmiştir (Anonim, 2007c).

Astragalus cinsinin sistematik künyesi aşağıdaki gibidir.

Alt Alem	Trachebionta
Üst Şube	Spermatophyta
Şube	Magnoliophyta
Sınıf	Magnaliopsida
Alt sınıf	Rosidae
Takım	Fabales
Familya	Fabaceae
Genus	<i>Astragalus</i>

1.2.1. *Astragalus decurrens* Boiss.

Malatya, Elazığ ve Siirt’ te yayılış gösteren endemik türdür. Çiçeklenme 6-7. aydır. Habitatı tepeler ve tümsek bozkırlardır. Çok yıllık otsu bir bitki olup 20-50 cm boy uzunluğu vardır. Yapraklar 10-20 cm uzunluğunda olup yaprakçıklar 10-15 mm ovat veya kısmen eliptiktir. Her yaprakta 25-35 çift yaprakçık bulunur. Çiçek düzeninde 50-100 arası kısa pediselli çiçekler bulunur. Brakteol 4-15 mm uzunluğunda lineer ve tüylüdür. Brakteol yoktur. Kalix 20-25 mm uzunluğunda olup tübular veya kampanulattır. Kalix dişleri 15-19 mm uzunluğunda, lineer ve tüylüdür. Çiçekler sarı kuruyunca mor renkte olup bayrakçık 25-30 mm uzunluğundadır. Legumen 9-11 x 4 mm ovoid, tüysüzdür (Davis, 1970).



Şekil 1. *Astragalus decurrens* Boiss’ in arazideki görünümü.

1.2.2. *Astragalus densifolius* Lam.

Çankırı, Çorum, Kayseri, Gümüşhane, Malatya, Elazığ, Tunceli, Gaziantep ve Maraş'ta yayılış gösteren endemik türdür. Çok yıllık ve otsu bir yapıdadır. Çiçeklenme 5-6. aydır. Minimum 1200 m maksimum 2400 metrede yaşar. Yapraklar 6-14 cm uzunlukta olup yaprakçıklar 1-6 mm oblong veya orbüküldür. Her yaprakta 30-40 çift yaprakçık bulunur. Çiçek düzeni spika olup 10-30 çiçek bulunur. Brateler 8 mm uzunluğunda lineer lanseolattır. Kalix 8-12 mm uzunluğunda tübülardır. Kaliks dişleri 3-4 mm uzunluğunda lineer çok az tüylüdür. Korolla beyaz-mavi olup bayrakçık 12-14 mm uzunluğundadır. Legumen 12 mm ovoiddir (Davis, 1970).



Şekil 2. *Astragalus densifolius*' un arazideki görünümü.

1.2.3. *Astragalus oleifolius* DC.

Çok yıllık çalimsı olup gövde 5 cm uzunluğundadır. Yaprak 18-30 cm uzunluğunda olup kenarı dikenlidir. Yaprakçıklar eliptik, dikenimsi olup 8-10 çifttir. Çiçek düzeninde yaklaşık 100 çiçek bulunur. Brakteler 12-14 mm uzunluğunda lineerdir. Brakteol yoktur. Kalix 12-16 mm uzunluğunda, yoğun tüylü ve tabana kadar parçalıdır. Korolla açık sarı renkte olup bayrakçık 20-24 mm uzunluğundadır. Çiçeklenme 6-7. aydır. Dağ bozkırı ve ekilmiş alanlarda 1620-1800 yükseklikte yaşarlar. Orta ve Doğu Anadolu' da yayılım gösterirler (Davis, 1970).



Şekil 3. *Astragalus oleifolius*' un arazideki görünümü.

1.2.4. *Astragalus kurdicus* Boiss. var. *muschianus* Chamberlain

Çok yıllık çalimsı olup 10-20 cm uzunluğundadır. Yaprak 5-6 cm uzunluğunda olup kenarı dikenlidir. Yaprakçıklar 5-12 mm uzunluğunda, eliptik, dikenimsi olup 4-6 çifttir. Çiçek düzeninde 10-40 çiçek bulunur. Brakteler 9-12 mm uzunluğunda lanseolat ve tüylüdür. Brakteol yoktur. Kalix 10-15 mm uzunluğunda, yoğun tüylü ve tabana kadar parçalıdır. Korolla lilak-pembe olup bayrakçık 14-20 mm uzunluğundadır.

Malatya, Elazığ, Tunceli, Bitlis ve Van’ da yayılış gösteren bir taksondur (Davis, 1970).



Şekil 4. *Astragalus kurdicus*’ un arazideki görünümü.

1.2.5. *Astragalus macrocephalus* Willd. subsp. *finitimus* Chamberlain

Çok yıllık olup 50-100 cm boy uzunluğu vardır. Yapraklar 17-25 cm uzunluğunda olup yaprakçıklar 20-65 mm lanseolat veya kısmen eliptiktir. Her yaprakta 10-20 çift yaprakçık bulunur. Çiçek düzeninde 30-50 arası kısa pediselsiz çiçekler bulunur. Brakteler 17-40 mm uzunluğunda lineer-lanseolat ve sillidir. Brakteol yoktur. Kalix 15-18 mm uzunluğunda olup tübular veya kampanulattır. Kalix dişleri 6 mm uzunluğunda, lineer ve tüylüdür. Korolla sarı renkte olup bayrakçık 18-35 mm uzunluğundadır. Legumen 8x 4 mm ovoid ve tüylüdür. Konya, Ankara, Çanakkale, Erzurum, Kayseri, Elazığ, Bitlis ve Ağrı' da yayılış göstermektedir. Çok yıllık otsu bir bitkidir. Çiçeklenme zamanı 6-8 gündür. Habitatı çakıllı tepe ve bozkırlardır. 600-1100 metre yükseklikte yaşarlar (Davis, 1970).



Şekil 5. *Astragalus macrocephalus* subsp. ' un arazideki görünümü.

1.3. Yağ Asitleri

Lipid terimi yağda çözülmeyen kloroform-methanol (2/1) karışımı, karbon tetraklorür, benzen, eter, sıcak alkol gibi organik çözücülerde çözünen heterojen yapılı biyomoleküllerdir. Yağda çözünen birtakım maddeler (yağda eriyen vitaminler, steroller, mumlar gibi) lipid terimi içinde ifade edilirler. Ortak özellikleri yağ çözücülerinde çözülmüş olmalarıdır. Yağların en büyük bileşenleri yağ asitleridir.

Yağ asitleri gerek bitki gerek hayvan organizmasında bulunan çoğu düz zincirli mono karboksilik asitlerdir. Birkaçı hariç hepsi çift sayıda karbon ihtiva ederler, bazıları doymuş bazıları ise doymamıştır yani çift bağ ihtiva ederler. Birkaç yağ asidi hidroksi, keto, metil grupları ihtiva ederler. Doğada halka grubu ihtiva eden yağ asitleride vardır (prostanoik asit) .

Doğal lipidlerde bulunan yağ asitleri dört temel sınıfa ayrılır:

1. Doymuş yağ asitleri: Molekülde çift bağ taşımazlar.
2. Doymamış yağ asitleri: Moleküllerinde değişik sayıda çift bağ taşırlar.
3. Hidroksi yağ asitleri: Hidrokarbon zincirindeki hidrojenlerden biri veya birkaçı yerine hidroksil grubu (-OH) geçmiş doymuş veya doymamış yağ asitleridir (serebronik asit doymuş bir hidroksi yağ asididir. Risinoleik asit ise doymamış bir hidroksi yağ asididir).
4. Karbosiklik yağ asitleri: Yapılarında 5 veya 6 karbonlu bir halka ihtiva ederler. En önemlileri şolmogra yağında bulunan şolmogrik asit ve prostoglandinlerin yapısında bulunan prostanoik asittir.

1.3.1. Yağ Asitlerinin Sınıflandırılması

Tabiatta bulunan yağlardaki yağ asitleri 4 karbonludan 36 karbonluya kadar değişen uzunlukta hidrokarbon zinciri taşıyan karboksilik asitlerdir.

Bazı yağ asitlerinde, bu zincir tamamen doymuştur (hiç çift bağ içermez) ve dallanmamıştır; fakat bazılarında zincir bir veya daha fazla sayıda çift bağ içerir.

Bir yağ asidini karbon atomları, ya karboksilik gruptan başlanarak veya karboksil uca en uzakta bulunan metil grubundan başlanarak (n veya Omega numaralama sistemi) numaralanır. Ayrıca bazı karbon atomlarını tanımlamada yunan harfleri de kullanılır. Buna göre alfa karbon karboksilik gruba komşu karbona, omega veya n karbon atomu ise karboksil grubunun en uzakta bulunan karbona verilen addır.

Yağ asitleri numarasal kısaltmalarla gösterilir. Buna göre palmitolik asit hem 9-16:1 hem de 16:1 Δ^9 olarak gösterilebilmektedir. Bu sınıflama sisteminde 9, karboksilik uca göre çift bağın pozisyonuna işaret eder örneğin 16,1 Δ^9 dendiğinde 16 karbon uzunluğuna sahip yağ asidinin karboksil karbon atomundan başlayarak sayıldığında tek çift bağının karboksil grubundan 9 karbon uzunlukta yani 9. ve 10. karbon atomları arasında yer aldığı anlaşılır. Omega veya n numaralama sisteminde ise palmitoleik asit 16:1n-7 olarak gösterilir. Bu gösteri biçimi ise 16 karbon atomuna sahip yağ asidinde tek bir doymamış yağ asidi bulunduğunu ve bu bağın Omega karbonuna 7 karbon uzaklıkta bulunduğunu açıklar bu numaralama sisteminde omega karbon atomu 1. karbon atomu olarak sayılır. Tüm bu numaralama sistemleri günümüzde kullanılmaktadır.

Her sınıf bir yağ asidi ailesini oluşturur ve bu ailenin tüm üyeleri ana bir yağ asidinden başlanarak sentezlenir. Örneğin araşidonik asit (20:4n-6), Omega-6 sınıfının kaynak yağ asidi olan linoleik asitten 18:2n-6 başlanarak sentezlenir. Ancak bir sınıfa mensup bir yağ asidi biyolojik olarak başka bir sınıfa çevrilmez. Bunun anlamı linoleik asit sınıfının (omega-6) bir üyesi omega -3 sınıfının her hangi bir üyesine çevrilmez.

1.3.2. Önemli Yağ Asitleri:

Stearik Asit

CH₃(CH₂)₁₆COOH formülüyle gösterilen doymuş bir yağ asididir. Çoğu hayvan ve bitkiden elde edilen katı-sıvı yağlarda, ekseriya gliserid stearin şeklinde bulunur.

Stearik asit ve bileşikleri, özellikle tuzları (stearatları) ticari önemi haizdirler. Uzun zincirli alkol esterleri, mum olarak bilinmektedir. Diğer monohidrik ve polihidrik alkollerin esterleri, vernik imalinde ve iyonik olmayan yüzey aktif maddelerin üretiminde kullanılmaktadır. Alkali metal tuzları suda çözünebilir. Bunlar oleatlar ve palmitatlar gibi, tuvalet ve çamaşır sabunlarının esas maddeleridir. Metalik stearatlar petrol gres yağlarının terkinde bulunmaktadır. Çinko stearatlar kozmetikte, diğer metal tuzları boyalarda,

eczacılıkta ve mantar öldürücü imalatında kullanılır. Stearik asit amidleri, su geçirmez kumaşların imalatında kullanılır (Anonim, 2012).

Oleik Asit

Oleik asit oda sıcaklığında sıvı, doymamış bir yağ asidi olup bitkisel veya hayvansal yağlardan elde edilen doymamış yağ asitlerinin en önemlisidir. Formülü $C_{17}H_{33}COOH$ şeklindedir. Oleik asit iki farklı kristal yapıya sahiptir. α - oleik asit $13,4^{\circ}C$ 'de, beta oleik asit ise $16,3^{\circ}C$ 'de erir. Molekülde, dokuz ile onuncu karbonlar arasında bir tane çift bağ vardır. Oleik asit suda çözünmez. Alkolde az miktarda, eter ve organik çözücülerin birçoğunda çok iyi çözünür. Doymamış bir yağ asidi olduğu için katılma reaksiyonları vermektedir. Oleik asit, yağların hidrolizinden elde edilmektedir. Hidrolizde katalizör olarak, çinko veya aromatik sülfonik asit kullanılır. Serbest asit halinde ayrılan oleik asit, soğutularak ve preslenerek ortamdan uzaklaştırıldıktan sonra düşük basınç altında ayrımsal destilasyon yapılarak saflaştırılır. Oleik asit dimer asit üretiminin dışında sabunlarda, esterlerde, amidlerde ve polimerlerde, yüzey gerilimini azaltıcı madde olarak, yağlayıcı madde üretiminde, aşınma etkisini yavaşlatıcı madde olarak ve poliamid üretimi gibi çok geniş bir kullanım alanına sahiptir (Difronco, 2000).

Palmitik Asit

Palmitik asit (hexadekanoic asit) hayvan ve bitkilerde bulunan en yaygın doymuş yağ asitidir. 16 karbonludur, baz haline palmitat denir. Ergime sıcaklığı $63.1^{\circ}C$, kimyasal formülü $CH_3(CH_2)_{14}COOH$ tür. İsminden de anlaşılacağı üzere palmiye ağacının yağından ve palmiye çekirdeğinde bulunur. Tereyağı, peynir, süt ve ette de bulunur.

Canlılarda yağ asitlerinin oluşumunda (lipojenez) ilk sentezlenen yağ asidi palmitik asittir, daha uzun yağ asitleri ondan üretilir. Palmitik asit bir karboksilik asit olduğu için çeşitli organik alkollerle esterleşebilir. Düşük yağlı süt üretiminde süttten alınan yağla beraber kaybolan A vitamininin (retinol) yerini almak için retinol ile palmitatın esterleşmiş hali olan retinil palmitat geri eklenir. Kozmetik sanayisinde de A vitamini içeren kremlerde de retinil palmitat bulunur.

İlaç sanayisinde palmitatla esterleşmiş bazı ilaçlar, örneğin kloramfenikol palmitat, etkisizdirler, ince bağırsakta hidroliz olduktan sonra aktif hale dönüşürler. Gıda sanayinde yağların bozulmasını engellemek için kullanılan askorbil palmitat askorbik asitin antioksidan özelliği ile palmitatın yağda çözünürlüğünü birleştirir.

Hücre zarında bulunan bazı proteinlerin sistein gruplarında palmitat bağlıdır, bu sayede protein zara takılı kalır. Palmitik asit türevleri II. Dünya Savaşı sırasında napalm üretiminde kullanılmışlardır. Palmitik asitin indirgenmesi sonucunda palmitil alkol oluşur (Anonim, 2012).

Linoleik ve Linolenik Asitler

Linoleik ve linolenik asitler birden fazla çift bağ içeren oktadekanik asitlerdir. Bu yağ asitleri insan beslenmesi için temel madde olup vitamin F olarak adlandırılır. Linoleik ve linolenik asitleri içeren doymamış yağ asitleri karışımı soya yağı ve diğer uygun bitkisel yağlardan elde edilir. Bu asit karışımları besin desteği olarak kullanılır (Anonim , 2012).

1.4. Yağ Asitlerinin Beslenmedeki Önemi

Bazı özel konfigürasyona sahip yağ asitleri vardır ki bunlar vücut tarafından üretilemezler ve dışarıdan besinlerle alınmaları gerekmektedir. Bu şekilde vücutta yapılamayan yağ asitleri, esansiyel (temel) yağ asitleri olarak adlandırılırlar. Esansiyel yağ asitleri vücut tarafından üretilemezler yani vitaminler ve aminoasitler gibi vücut fonksiyonları için esansiyel maddelerdir. Hücre membranının esnekliği, akışkanlığı esansiyel yağ asitlerinin membrandaki miktarına bağlıdır (Şenköylü, 2001). Yağ asitlerinden iki tanesi insanlar için esansiyeldir. Bunlardan biri prostaglandinlerin öncül maddesi olan C18:2, ω -6 (Konjuge linoleik asit: CLA, gamma linolenik asit, dihomo-gamma linolenik asit, araşidonik asit), diğeri C18:3, ω -3 (eikosopentaenoik asit: EPA ve dokosaheksaenoik asit: DHA) içeren linolenik asittir. Vitamin F adı da verilen bu yağ asitlerinin hayvan organizması tarafından sentez edilemedikleri için besinlerle dışarıdan alınmaları şarttır. Bu yağ asitlerinin besinlerle beraber yetersiz alınması yada hiç alınmaması sonucunda bazı bozukluklar ortaya çıkmaktadır. Bunlar, deride görülen bozukluklar, lezyonlar, ciltte kuruma ve büyümede görülen gerileme ile karakterize edilirler (Kalaycıoğlu, 1998). Esansiyel yağ asitleri biyolojik hücre membranlarının asıl yapısal bileşenleri olup sağlıklı hücre fonksiyonları için hem ω -6 hem de ω -3 yağ asitlerinin dengeli bir şekilde tüketilmesi gerekmektedir (Çelik, 2004).

Halk arasında balık yağı olarak bilinen ω -3 grubu yağ asitleri ile bitkisel yağlarda fazla bulunan ω -6 grubu yağ asitleri zigot aşamasından başlayarak yaşam boyunca vücudumuzdaki hücrelerin en önemli yapı taşlarını oluştururlar. Yapılan araştırmalar sonucunda uzun zincirli yağ asitlerinden dokosaheksaenoik asit (C22:6 ω -3), vücutta linolenik asitten sentezlenebilmektedir (Makrides, 2000). Esansiyel yağ asitlerinden olan linoleik asidin vücuda yeterli miktarda alınması sonucunda vücutta araşidonik asit, linolenik asidin yeterli miktarda alınması sonucunda ise vücutta eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) gibi eksojen nitelikteki çoklu doymamış yağ asitleri sentezlenebilmektedir (Murray ve ark., 1990). Esansiyel yağ asitleri, bitkilerde sentez edilebilmesine rağmen hayvanlarda sentez edilememektedir. Linoleik asit besinlerle alınırsa, araşidonik aside gerek yoktur. Çünkü araşidonik asit linoleik asitten sentezlenmektedir. İnsanlarda ise dönüşümün olup olmadığı bilinmemektedir (Champe ve ark., 1997).

Esansiyel yağ asitlerinden ω -6 (LA) ve ω -3 (ALA), insanlık tarihinin başlangıcından beri vazgeçilmez bir diyet olmuştur. İnsanlar farkına varmadan ω -3 ve ω -6 yağ asitlerini yaklaşık olarak eşit miktarlarda tüketmişlerdir. Fakat 100–150 yıldan beri ω -6 tüketimi ω -3 tüketimine göre artmıştır. Bunun sebebi ise, ayçiçeği, mısır, soya ve pamuk yağının kullanılmasıdır (Artemis, 1999). Fakat son 150 yıldır bu denge artan miktardaki ayçiçeği, mısır, soya, pamuk yağlarının kullanımıyla linoleik asit lehine bozulmuş ve günümüzde Avrupa'da ω -6 / ω -3 oranı 20–30/1 olmuştur (Çelik, 2004). ω -3 yağ asidi doğanın en harika çok yönlü ilaçlarından biridir. Kolesterol düşürücü ilaçlar kadar etkilidir. Yüksek trigliseritler için bilinen en iyi ilaçtır. ω -3 ve ω -6 grubu yağ asitleri kötü kolesterolü düşürüp iyi kolesterolü artırır. Böylece düşük kolesterol seviyesini normal değere getirip kalp krizinde etkin bir rol oynayan trigliserit seviyesini azaltır. Gerek ω -3 gerekse ω -6 yağ asitlerinin dengeli alımı, sağlığımız için temel olan ideal kan dolaşımını sağlayarak, beynin gelişimine, sağlıklı büyümeye ve bağışıklık sisteminin güçlenmesine, cildin nemini koruyarak, genç görünmesine ve tüm cilt hücrelerinin işlevlerini düzenlenmesine yardımcı olur. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından önerilen ideal denge, her 5–10 g ω -6 grubu yağ asidine karşılık 1 gram ω -3 grubu yağ asidi tüketilmelidir. Çünkü aşırı ω -6 grubu yağ asitlerinin tüketimi ω -3 grubu yağ asitlerinin yararını bertaraf edebilmektedir. ω -3 ve ω -6 yağ asitleri vücutta görevleri gereği kendi aralarında sürekli rekabet halindedirler. ω -6 yağ asitleri büyüme ve cilt için gerekli iken ω -3 yağ asitleri ise sağlıklı ve uzun bir ömrün

anahtarıdır. Aşırı ω -6 yağ asitleri alımı kanı pıhtılaştırmanın yanı sıra kolesterol plaklarının oluşumunu kolaylaştırıp, alerji ve iltihaba bağlı hastalıkların gelişimine yol açar. ω -3 yağ asitleri ise tam tersini yani kanın pıhtılaşmasını, kolesterolün yükselmesini ve iltihabi hastalıkların oluşmasını engeller. ω -3 yağ asitleri kanın akışkanlığını sağlayarak, kanın kalp tarafından kolayca pompalanmasına yardımcı olur. Böylece damar tıkanıklığını (tromboz) damarlarda kolesterol birikimini (arteriosklerosis) önleyerek kalp krizi riskini en aza indirir (Sel, 2006).

1.5. Kemotaksonomik Çalışmalar

Kemotaksonomi, sınıflandırma amacıyla kimyasal delillerin kullanılmasına ait prensipleri ve işlemleri kapsayan bir bilim dalı olarak tanımlanmıştır (Simith, 1973). Kimyasal sistematik ise, organizmalar arasındaki ve akrabalıklarındaki farklılıkların gösterdiği kimyasal varyasyonun çalışılması olarak tanımlanabilir (Simith, 1973).

Kemotaksonominin bugün hızlı şekilde gelişmesinde üç ana sebep vardır. Bitki ürünlerinin analizlerini çok çabuk yapan ve aynı zamanda daha önce kullanılanlardan çok daha az bitki materyaline gereksinim gösteren birçok yeni tekniklerin (kromatografi, elektroforez, vb.) gelişmesi, birçok hayatsal biyokimyasal olayların bütün bitkilerde bulunmasının yanı sıra daha az hayatsal olayların taksonlar arasında çok büyük korelasyonun olduğunun anlaşılması ve bitki sınıflamalarında delillerin mümkün olduğu kadar çok kaynaklardan kullanılması gerektiği inancıdır.

Organik kimya ve biyokimya beraberce morfolojiden sonra günümüz taksonomisinde en popüler veri kaynağı olarak kullanılır. Genelde kemotaksonomideki bu gelişmeler önce cins ve cins altı seviyedeki taksonların tanım ve taksonomik sınırlarının belirtilmesinde ve sonra da cins seviyesi yukarısındaki taksonların filetik problemlerine ışık tutması bakımında çok faydalı olmuştur. Morfolojik karakterlere dayanarak teşhis edilmeleri zor olan melezlerde, kimyasal verilerin melezlerin analizleri çalışmalarında çok faydalı oldukları görülmüştür. Taksonomistlerin en önemli amaçlarından ikisi, taksonların sınırlarını tayin etmek ve onları hiyerarşik sınıflamalarda uygun yerlere yerleştirmektir. Kimyasal verilerin böyle amaçlar için kullanılmalarına ilişkin olarak (Mirov ve ark., 1969), *Pinus*’ ların sınıflamasında reçine analiz çalışmaları örnek olarak verilebilir. Morfolojik ve anatomik verilerin doğal bir sınıflama yapmaya yeterli olmadığı zamanlarda cins ve oymak seviyelerinde kimyasal veriler çok faydalı olmaktadır. Bu gibi çalışmalar

kemotaksonominin, taksonomik hiyerarşisinin yukarı katlarındaki uygulamalarına örnek gösterilebilir. Bu yüzden taksonomistler arasında geleneksel taksonomik karakterlere dayandırılarak oldukça yapay sınıflandırılmış yüksek kategorilerin kimyasal bileşik dağılımlarını gözden geçirip onların daha doğal bir şekilde yeniden sınıflandırmalarını yapma geleneği son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır. Benzeri çalışmalara, (Bate, Simith, 1973) fenolik bileşiklere dayanarak *Geranium* cinsinin sınıflamasını kontrol etmeleri örnek olarak verilebilir.

1.5.1. Yağ Asitlerinin Kemotaksonomik Önemi

Bitkilerde tarafından sentezlenen primer ve sekonder ürünlerin taksonomik olarak kullanılmasıyla ilgili olarak çok sayıda çalışma mevcuttur. Sekonder öneme sahip bitki kimyasallarından yağ asitleri ve özellikle tohum yağ asitleri kemotaksonomik amaçlı olarak kullanılmaktadır. Yağ asidi kompozisyonundan özellikle nadir bulunan yağ asitleri (unusual) türü ve türler arası kemotaksonomik seviyelerde kullanıldığı gibi infragenerik sınıflandırmalarda da geniş çaplı olarak kullanılmaktadır. Bazı taksonlar için tohum yağ asitleri tokoferol kompozisyonu için bilgi verebilir (Aitzetmuller, 1993). Tohum yağ asidi kompozisyonu gaz kromatografisi alışılmadık yağ asitleri temsil eden türler için kullanılabilir (Bağcı, 2007). Oleik asit gibi birincil metabolik ürünler de olan doymamış yağ asitlerinin çift bağı diğer bir organik asidin çift bağının doymuş bağdan hidrojenin seçici şekilde uzaklaştırılması ile oluşur. Oleik asit izomerlerinin oluşumu da aynı mekanizma ile olur. Uzaklaştırma tepkimesi seçicidir; karboksil grubu ile ilk çift bağ arasındaki doymuş bağlardan kimyasal aktivite yaratmayacak uzaklıkta olan hidrojenleri ayırır. Bu dehidrojenasyon tepkimeleri ile oleik asit önce linoleik, sonra da linolenik aside dönüşür vs. Üçlü bağların, olefinlerin çift bağlı doymuş karbonlardaki dehidrojenasyon sonucu oluşması gibi bir mekanizma ile ortaya çıkması ise birçok taksonda görülür:

Bitki lipidlerinin yağ asidi kompozisyonunun karakteristiklerini iki etken grubu denetler:

- a) Zincir uzunluğunu belirleyenler
- b) Doymamış bağların sayı ve uzunluğu ile diğer farklılık etmenlerinin dağılımını denetleyenler. Bu çerçeveye asetilenli yağ asitleri uyarlar:

Örneğin Santalaceae asitlerinden ksimeninik asit, grubun en basiti olan ve *Pyrularia pubera* ile *Santalum acuminatum*’ da bulunduğu belirlenen stearolik asit bunlardır.

Bu genellikle en az altı komponentli karışım halinde bulunan ve miktarları ile oranlarının bitki vücudundaki dağılımı değişim gösteren asitlerin kemotaksonomik karakter oldukları belirlenmiştir. Biyogenetik açıdan da önemli bilgiler sağlamaktadırlar, çünkü yukarıda belirtildiği üzere oleik asitten başlayan belli bir dehidrojenasyon tepkimesi zinciri söz konusudur:-en, -in, -eninen, -dieninen ve enedin dönüşüm zincirine paralel olarak reaktif olan metilen grubundaki oksitlenme ile bir seri 8 - hidroksi asitler oluşur.

Santalaceae tohumlarının katı yağlarında genellikle linoleik asit bulunmayışı ve 18 C’ lu asitler olarak oleik, ksimenik, az miktarda stearik ve 16 C’ lu olarak da bir tek palmitik asit bulunuşu karakteristiktir. Santalales famlarında da bulunan bu asitler ilginç ilişkiler gösterir. Olaceae’ den *Onkgoea gore* türünde asetilenik asitler biyojenik dizilişli bir tepkimeler zinciri ile desaturasyon sonunda boleik aside varırlarken 8-hidroksi-asitler de oluşur. Stearolik asit ve türevleri oleik asitten, taririk asit ise 6-enoik, petroselenik asitten oluşur. Taririk asit yalnızca Simarubaceae’ den *Picramnia*’ da bulunur, petroselenik asit ise Umbelales için karakteristik sayılabilir, tek istisnası Simarubaceae’ den *Picrasma*’ da görülür. Laballenik asit *Labiata*’ de bulunan bir tarririk asit allen türevidir (Anonim, 2012).

Ksimeninik asidin konjuge izomeri olan krepeninik asit Compositae’ nin Cichorieae veya Liguliflorae familyasından *Crepis foetida* tohumunun hiç poliasetilen içermeyen katı yağında bulunur. Biyogenetik açıdan bu asitler oleik asidin dehidrojenasyon ürünü olan linoleik asitten ikinci bir aşamanın ürünü olarak meydana gelir.

Krepeninik asit birçok asetilenin türemesini sağlayan substrattır. Örneğin bir C17 keton olan falkarinon ve türevleri Compositae, Umbellifereae ve Araliaceae’ de bulunur. Gerekli olan C18 asidi ise krepeninik asittir ve bu asidin zincir ucundaki bir dehidrojenasyon ve çift bağ girişi, allilik merkezlerin oksijenasyonu ile yürüyen stearolik seri reaksiyonları örneğin *Ongokea*’da görülür. Compositae ve Umbellales’ de, *Hymenomyces* funguslarında lipidlerinde bol olan linoleik asitten krepeninik aside uzanan biyojenetik seri tepkimesi yürür. Lauraceae’ de yaygın dağılımı olan 2-metoksiundek-10-in maddesi bu familyaya has lipid asidi olan laurik asitin türevi olarak terminal asetilenin dehidrojenasyon ve dekarboksilasyonu ile oluşur. Bir siklopropen olan sterkülik asit ve α -

oksidasyon ürünü olan malvalik asit Malvaceae ve Sterculiaceae' de siklopropan karşılıkları ile beraber bulunur. Stearolik asidin *Malvales* ve *Santalales*' de bulunması asetilen oluşumu ile epoksidasyonun taksonomik paralelliğinin göstergesidir ve Malvales katı yağlarında çok sık rastlanır.

Bütün bu örnekler kemotaksonomik incelemelere yağ asitleri ile başlanabileceğini, özellikle kısa zincirli olmak üzere poliasetilenlerin de ilk aşamada incelenmeye değer bir grup olduğunu göstermektedir (Anonim, 2012).

1.6. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, *Astragalus* cinsine ait Elazığ ilinde yetişen bazı taksonların kimyasal yönden araştırılması amaçlanmıştır. Taksonların tohum yağ asidi kompozisyonları kalitatif ve kantitatif olarak tayin edilerek, türü ve türler arası kemotaksonomik ilişkiler ortaya konarak model bir çalışma yapılması hedeflendi. Çalışma, tıp alanında önemli olan bu *Astragalus* cinslerinin tohum yağ asidi kompozisyonlarının da belirlenmesiyle doğal kaynakların değerlendirilmesi bakımlarından önemli sonuçlar vereceğine inanılmaktadır. Taksonların yağlarından elde edilen kalitatif ve kantitatif verilerin sayısal taksonomik yöntemler kullanmak suretiyle değerlendirilmesi, ikisi endemik olan bu taksonlar arasındaki kemotaksonomik ilişkiler geniş anlamda belirlenmeye sağlanacaktır. Araştırma Elazığ iline has olması ve endemik olan 2 türün yağ asitlerinin çalışılmaması yönüyle tamamen özgündür.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bitki ve Tohum Örneklerinin Toplanması ve Teşhisi

Araştırma materyalimiz olan *Astragalus decurrens*, *Astragalus densifolius*, *Astragalus oleifolius*, *Astragalus kurdicus*, *Astragalus macrocephalus* Willd. subsp. taksonlarına ait örnekler Elazığ ilinin çeşitli bölgelerinden toplanıp laboratuara getirildi. Kesin teşhisleri yapıldıktan sonra örnekler tohumlara ayrılarak lipid analizleri için ışık ve nemden uzak kuru bir ortamda saklandı. Bitkilerin alındığı lokaliteler aşağıda belirtilmektedir. Bitkilerin bu lokalitelerden çekilmiş fotoğrafları şekil(1-5)' de verilmektedir. Ayrıca bu örnekler Fırat Üniversitesi Herbaryum (FUH)' unda ve Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Laboratuvarı (BUBAL)' nda saklanmaktadır.

Tohum numunelerinin alındığı toplama bölgeleri ve özellikleri:

Astragalus decurrens Elazığ- Harput, Yavuz Selim Koleji sağ yolu, 1320 m., 23.06.2011, Işık 1001.

Astragalus densifolius Elazığ - İnciler köyüne gelmeden soldaki aile et lokantası karşısında yolun solu, 1345 m., 23.06.2011, Işık 1002.

Astragalus oleifolius Elazığ - Körpe köyü 3500 metre sonra hayrata 500 m. kala. 1115 m., 07.07.2011, Işık 1003.

Astragalus kurdicus Elazığ - İnciler köyü kavşağına girince 100 m ileride sağda, 1115 m., 07.07.2011, Işık 1004.

Astragalus macrocephalus subsp. Elazığ- Körpe köyünü geçtikten 3500 metre sonra hayrata 500 metre kala. 1045 m., 07.07.2011, Işık 1005.

2.2. Total Lipid Ekstraksiyonu

Bitki dokularından total lipidin ekstraksiyonu ve lipid olmayan safsızlıkların ayrılmasında Christie (1992)' de belirtilen değiştirilmiş Folch metodu kullanıldı. Metoda göre;

1. *Astragalus decurrens*, *Astragalus densifolius*, *Astragalus oleifolius*, *Astragalus kurdicus*, *Astragalus macrocephalus* Willd. subsp. tohumlarından 2' şer gram tartıldı. Tohum numuneleri, ağırlıklarının 100 katı kadar izopropanol içinde bir gece bekletildi. Böylece dokularda fosfolipidleri sindiren enzim (fosfolipaz D) inaktive edilmiş oldu.

2. Karışımlar mavi bant filtre kâğıdından vakumda süzüldü ve tekrar aynı şekilde izopropanolda bir süre bekletildi.

3. 1:1 (v/v) oranında karıştırılmış kloroform-izopropanol süzüntüye ilave edildi. Katı atıkların bu karışım içinde iyice ezilmesi için bir gece beklendi ve ertesi gün mavi bant filtre kâğıdından süzüldü.

4. Bu süzüntü öncekilerle birleştirilerek döner buharlaştırıcıda çözücü uçuruldu.

5. Kalan katı kısım 2:1 (v/v) oranında karıştırılmış kloroform-metanol karışımına alındı.

6. 5. maddedeki kloroform-metanol karışımındaki total lipid temiz bir mezüre aktarıldı ve hacminin 1/4' ü kadar % 0.88' lik potasyum klorür (KCl) çözeltisi ilave edildi. Temiz bir cam çubukla iyice karıştırıldıktan sonra tek fazlı bir karışım meydana gelinceye kadar dinlenmeye bırakıldı.

7. Birbirinden iyice ayrılan 2 faz oluşunca (üst faz lipid olmayan safsızlıkları, alt faz ise lipidleri içerir.) üst faz bir puar yardımıyla üstten alınarak temiz bir ayırma hunisine konuldu. Bu faza karışma ihtimali olan yağları kazanabilmek için 2:1 (v/v) oranında karıştırılmış kloroform-metanol ile yıkandı. Alt kloroform fazına yağlar geçeceğinden ayırma hunisinin musluğu açılarak alt faz alındı ve mezürdeki diğer lipid fazına ilave edildi.

8. Lipid fazı kendi hacminin 1/4' ü kadar 1:1 (v/v) oranında karıştırılmış metanol-saf su karışımı ilave edilerek iyice çalkalandı ve durulanmaya bırakıldı.

9. Kesin 2 faz ayrılınca üst faz alınarak atıldı. Berrak bir faz elde edilene kadar bu işlem tekrarlandı.

10. Saflaştırılmış lipidleri içeren alt fazın çözücüsü, döner buharlaştırıcıda ve azot gazı atmosferinde (yağların oksitlenmemesi) uçurularak deriştirildi. Daha sonra dereceli bir kapta istenilen hacme getirmek için kloroform ilave edildi. Analizler yapılana kadar derin dondurucuda mümkün olduğu kadar düşük sıcaklıkta saklandı. Alt faza susuz sodyum sülfat katılarak birkaç saat beklendi. Böylelikle alt fazda kalması muhtemel su alınmış oldu. Daha sonra mavi bant süzgeç kâğıdından süzülerek sodyum sülfat ayrıldı.

2.3. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Hazırlanması

Lipidler içinde bulunan yağ asitlerinin gaz kromatografik analizinin yapılabilmesi için polar olmayan uçucu ve kararlı bir yapıya sahip olan metil esterleri gibi türevlerine dönüştürülmesi gerekir. Bu işlem için değişik metotlar kullanılmasına rağmen Christie' de 1990-92' de ifade edildiği gibi uygulaması pratik ve verimi yüksek olan asit katalizli esterleştirme yöntemi kullanıldı. Bu yöntemin işlem basamakları şöyledir:

1. Metil esteri hazırlamak için total lipid ekstaktından 15 ml veya 40 ml alınarak döner buharlaştırıcıda çözücü kuruluğa kadar buharlaştırıldı.

2. 3 ml toluenle numune çözünerek teflon astarlı ve vida kapaklı tüplere alındı.

3. Üzerine 6 ml metanol-sülfürik asit ilave edildi.

4. Tüpleri kapatılarak iyice çalkalandı. Tüplerin sızdırma yapıp yapmadığı kontrol edilerek su banyosunda 50 °C' de 1 gece esterleşmeye bırakıldı. Bu süre sonunda, tüpler su banyosundan çıkarılarak oda sıcaklığına kadar soğutuldu.

5. Tüplere 5 ml % 5' lik sodyum klorür (NaCl) eklenerek karıştırıldı.

6. Her bir tüpe 5 ml hekzan eklenerek çalkalandı. 2 fazın ayrılması beklendi ve üst hekzan fazı alındı.

7. 5 ml hekzan koyarak yukarıdaki işlem tekrarlandı.

8. Hekzan fazları vida kapaklı tüplerde birleştirilerek üzerine 4 ml % 2' lik potasyum bikarbonat (KHCO₃) ekleyip karıştırıldıktan sonra 2 faz ayrımı için beklendi.

9. Üst faz alınarak susuz sodyum sülfatla kurutuldu ve mavi bant süzgeç kâğıdından süzülerek sodyum sülfattan ayrıldı. Son olarak metil esterlerini içeren karışım döner buharlaştırıcıda 45 °C’ de ve azot akımı altında gerekli yoğunlaştırma işlemi yapılarak, ağzı kapaklı deney tüplerinde gaz kromatografisi analizine kadar -20 °C’ de derin dondurucuda muhafaza edildi.

10. Toplama bölgesine ait tohum numuneleri üçer defa analiz edildi.

2.4. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik (GC) Analizi

Lipit ekstraktı içindeki yağ asitleri metil esterlerine dönüştürüldükten sonra Shimadzu GC 17 gaz kromatografisi ile analiz edildi. Bu analiz için 25 m uzunluğunda, 0.25 µm iç çapında ve Permabond 25 mikron film kalınlığına sahip Machery-Nagel (Germany) kapiller kolon kullanıldı.

Analiz sırasında kolon sıcaklığı 120–220 °C, enjeksiyon sıcaklığı 240 °C ve dedektör sıcaklığı 280 °C olarak tutuldu. Kolon sıcaklık programı 120 °C’ den 220 °C’ ye kadar ayarlandı. Sıcaklık artışı 200 °C’ ye kadar 5 °C/dakika ve 200 °C’ den 220 °C’ ye kadar 4 °C/dakika olarak belirlendi. 220 °C’ de 8 dakika tutuldu ve toplam süre 35 dakika olarak belirlendi. Taşıyıcı gaz olarak azot gazı kullanıldı. Analiz sırasında örnekler ait yağ asidi metil esterlerinin analizinden önce, standart yağ asidi metil esterlerine ait karışımlar enjekte edilerek, her bir yağ asidinin alıkonma süreleri belirlendi. Bu işlemten sonra gerekli programlama yapılarak örnekler ait yağ asidi metil esterleri karışımlarının analizi yapıldı (Tvrzicka, 2002).

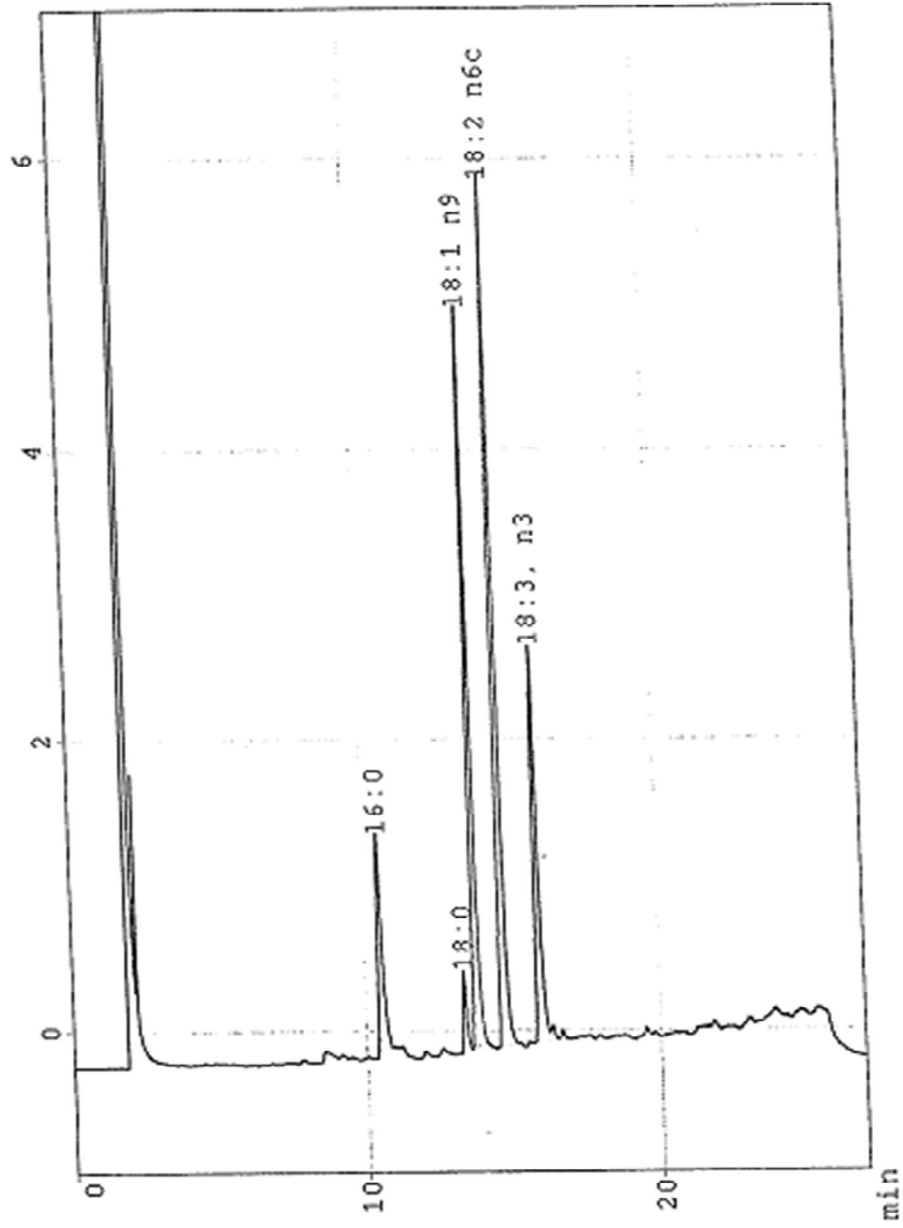
Elazığ ilinin çeşitli bölgelerinden alınan örnekler ait tohum numunelerinde hangi yağ asitlerinin bulunduğu ve bunların GC sonuçları % olarak belirlendi ve tablo halinde verildi (Tablo1).

3. BULGULAR

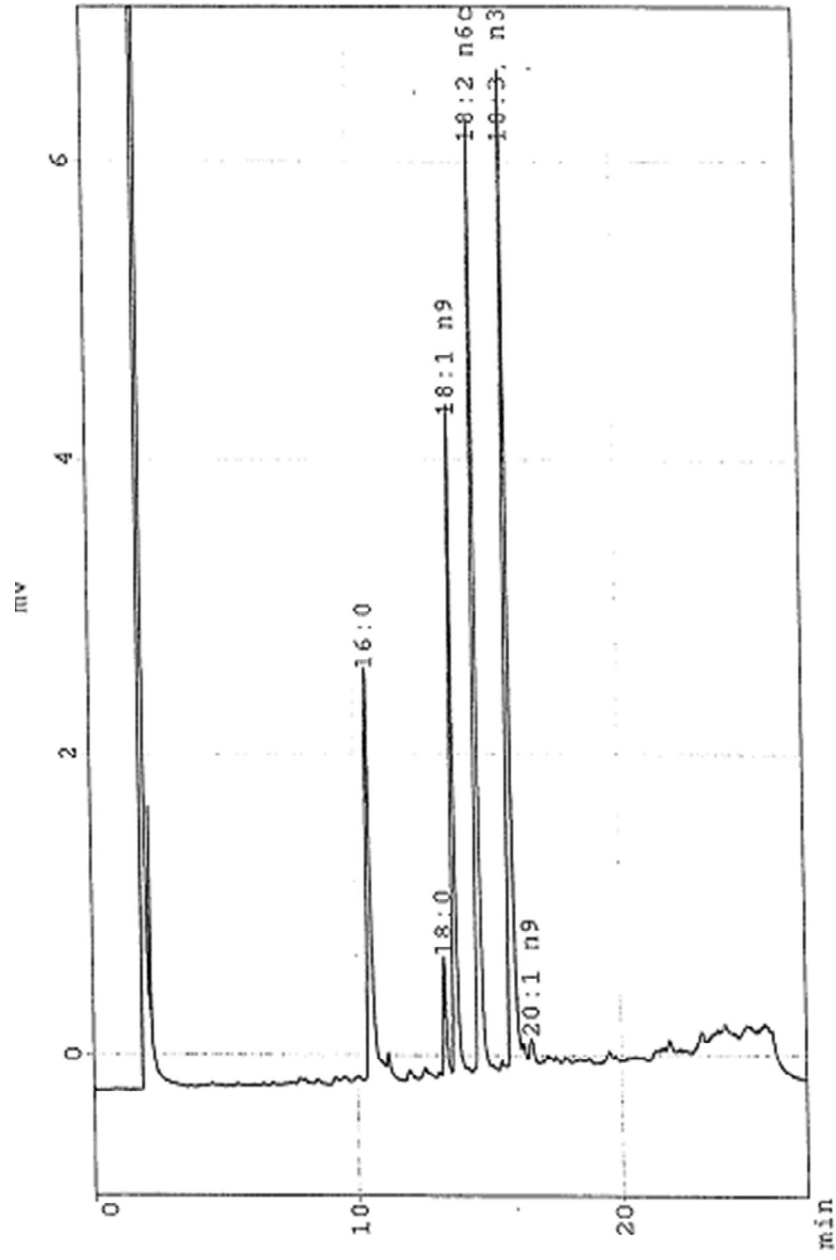
Çalışmada kullanılan *Astragalus decurrens*, *Astragalus densifolius*, *Astragalus oleifolius*, *Astragalus kurdicus*, *Astragalus macrocephalus* Willd. subsp. taksonlarına ait örnekler ve bunlara ait tohumlar uygun vejetasyon dönemlerinde Elazığ ilinin çeşitli bölgelerinden toplanarak laboratuara getirilip yağ asidi analizleri yapıldı. Bitkilerin teşhisleri yapıldıktan sonra örnekler tohumlara ayrılarak lipid analizleri için ışıık ve nemden uzak kuru bir ortamda saklandı. Tohumların kalitatif ve kantitatif kompozisyonları GC (Gaz Kromatografisi) ile analizleri yapıldı. Bu bitkilere ait analiz sonuçları Tablo-1’ de gösterildi. Aynı şekilde bu yağlara ait GC analiz kromatogramları Şekil 6-10’ da verilmiştir.

Tablo 1: İncelenen *Astragalus* türlerinin yağ asidi bileşimlerinin analizi.

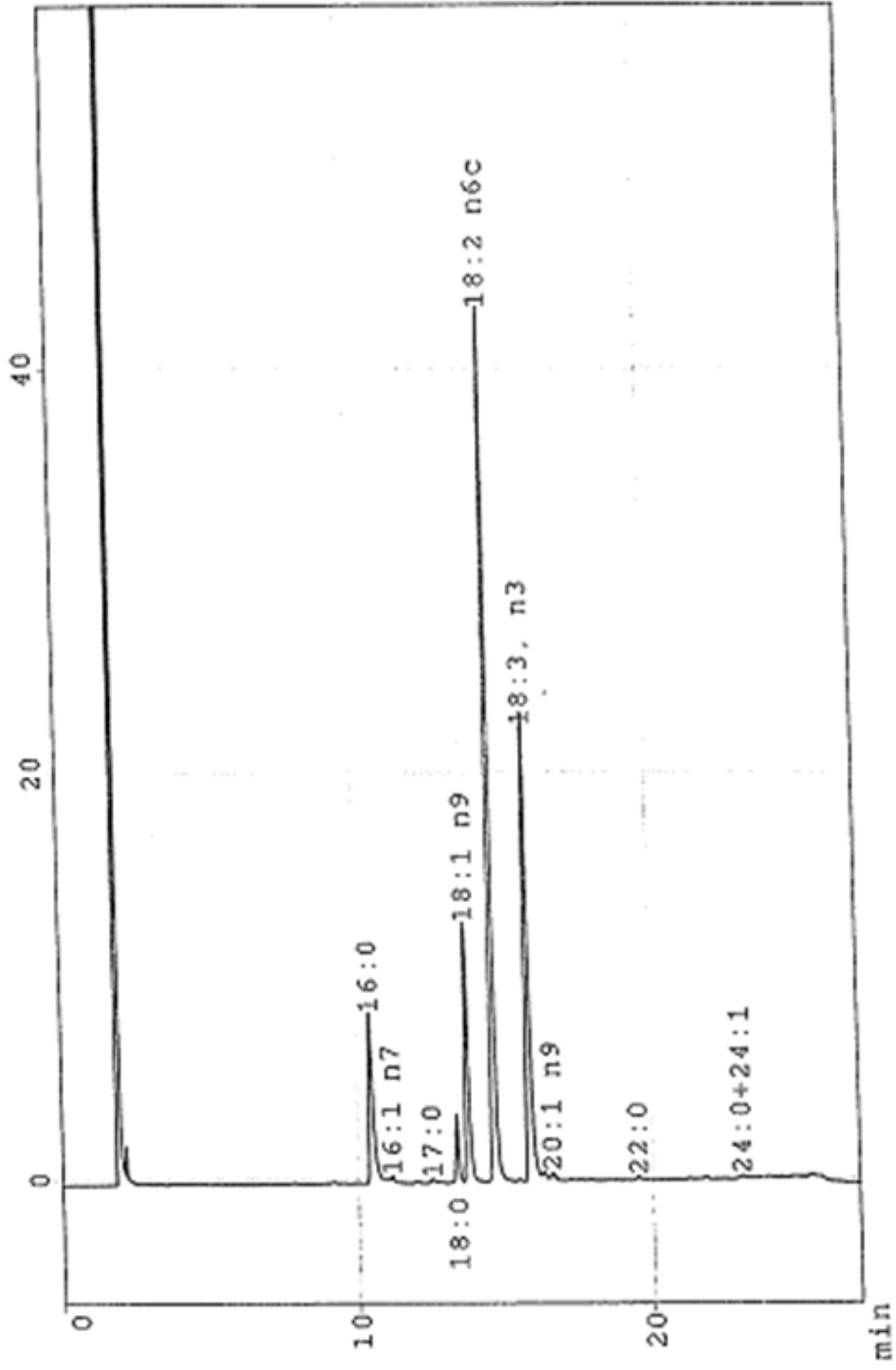
YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONU	<i>Astragalus</i> Taksonları				
	<i>A.</i> <i>decurrens</i>	<i>A.</i> <i>densifolius</i>	<i>A.</i> <i>kurdicus</i>	<i>A.</i> <i>oleifolius</i>	<i>A.</i> <i>macrocephalus</i>
Miristoleik a. (14:1)	-	-	0.28	-	-
Palmitik a. (16:0)	10.00	13.57	8.12	10.31	16.90
Palmitoleik a. (16:1)	-	-	-	0.22	-
Margarik a. (17:0)	-	-	-	0.17	2.59
Stearik a. (18:0)	3.21	3.27	2.77	3.23	4.17
Oleik a. (18:1)	29.02	17.87	11.13	13.88	15.00
Linoleik a. (18:2)	38.08	29.41	39.17	44.16	38.60
Linolenik a. (18:3)	19.66	35.07	37.03	27.25	22.73
Gadoleik a. (20:1)	-	0.77	1.22	0.40	-
Behenik a. (22:0)	-	-	-	0.16	-
Lignoserik a. (24:0)	-	-	0.13	0.09	-
Nervonik a. (24:1)			0,12	0,08	
TSFA	12.21	16.84	10.89	13.87	22.66
TUSFA	87.79	83.16	89.11	86.13	77.34



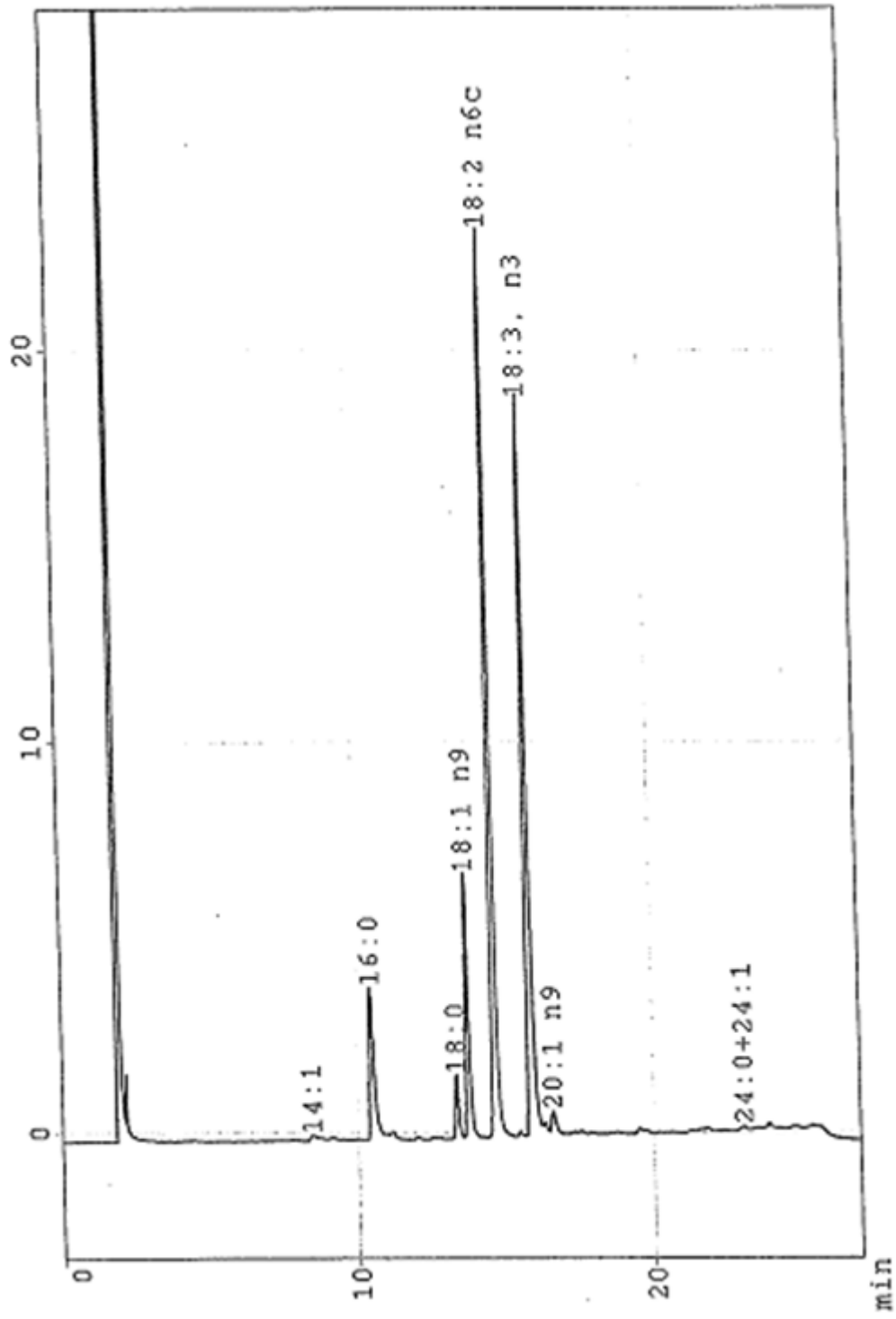
Şekil 6. *Astragalus decurrens*' un yağ asidi GC kromatogramı.



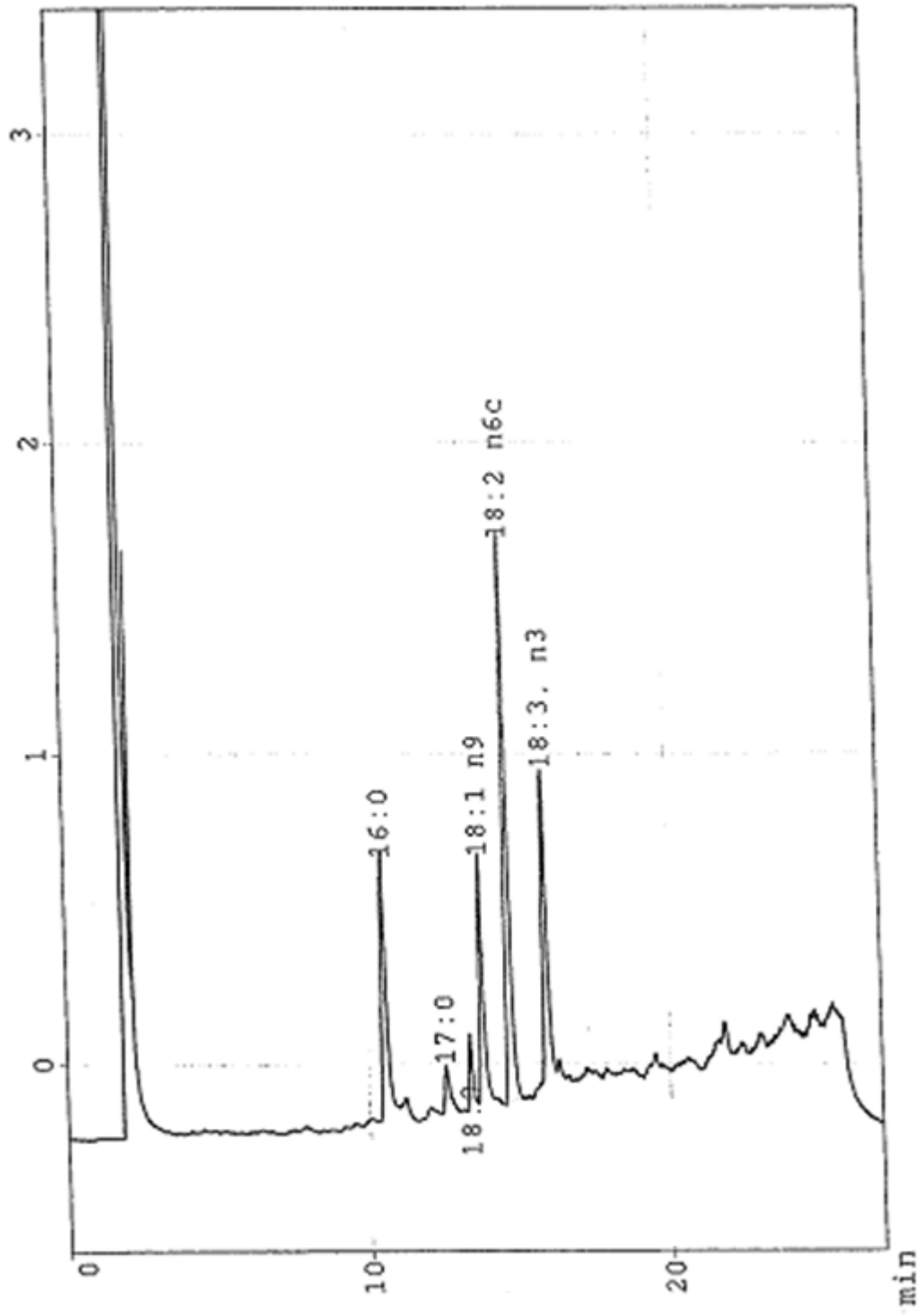
Şekil 7. *Astragalus densifolius*' un yağ asidi GC kromatogramı.



Şekil 8. *Astragalus oleifolius*' un yağ asidi GC kromatogramı.



Şekil 9. *Astragalus kurdicus*' un yağ asidi GC kromatogramı.



Şekil 10. *Astragalus macrocephalus*' un yağ asidi GC kromatogramı.

İncelenen *Astragalus* taksonlarının (*Astragalus decurrens*, *Astragalus densifolius*, *Astragalus oleifolius*, *Astragalus kurdicus*, *Astragalus macrocephalus* Willd. subsp.) tohum yağları; doymuş yağ asitleri olarak stearik asit (18:0) (%2.77-4.17), palmitik asit (16:0) (%8.12-16.9), margarik asit (17:0) (%0.17-2.59), behenik asit (22:0) (%0.16) ve lignoserik asit (24:0) (%0.09-0.16) oranında bulunmuştur. Doymamış yağ asitleri major bileşenler olarak; (%29–44) linoleik asit (18:2), (%11–29) arasında oleik asit (18:1), (%19–37) arasında linolenik asit (18:3) içermektedir, bunların yanı sıra eser miktarda miristoleik asit (14:1) (%0.28), gadoleik asit (20:1) (%0.40-1.22), palmitoleik asit (16:1) (% 0.22), nervonik asit (24:1) (%0.08-0.12) bulunmaktadır. İncelenen *Astragalus* takson kompozisyonu genel yağ asidi desenleri göstermektedir. Tohum yağlarındaki başlıca doymuş yağ asitleri palmitik ve stearik asitlerdir. Palmitik yağ asidi (16:0) (% 8–17), stearik asit (18:0) oranı ise (%2–4)' dir. Doymamış yağ asitlerin oranı doymuş yağ asitlerinden çok yüksektir.

Palmitik asit (16:0) : İncelenen bütün taksonlarda bulunup bu oran; *Astragalus decurrens*' te (%10), *Astragalus densifolius*' ta (%13.57), *Astragalus oleifolius*' ta (%10.31), *Astragalus kurdicus*' ta (%8.12), *Astragalus macrocephalus*' ta (%16.9)' dur. Margarik asit (17:0): *A. oleifolius*' ta (%0.17) ve *A. macrocephalus*' ta ise (%2.59)' dır. Bunların dışında ise hiçbir taksonda margarik asit bulunmamaktadır. Stearik asit (18:0): Çalışılan *Astragalus* taksonlarının tohumlarının tamamında bulunmakta ve bu oran; *Astragalus decurrens*' te (%10), *Astragalus densifolius*' ta (%3.27), *Astragalus oleifolius*' ta (%3.23), *Astragalus kurdicus*' ta (%2.77), *Astragalus macrocephalus*' ta (%4.17)' dır. *Astragalus oleifolius* (%0.16) oranında behenik asit (22:0) içermektedir, bu takson hariç incelenen hiçbir *Astragalus* taksonu behenik asit (22:0) içermemektedir. Lignoserik asit (24:0) *Astragalus oleifolius*' ta (%0.09) ve *Astragalus kurdicus*' ta (%0.13) oranında bulunmaktadır. İncelenen diğer taksonlarda lignoserik asit bulunmamaktadır.

Miristoleik asit (14:1): Bu yağ asidine sadece *A.kurdicus*' ta (%0.28) oranında rastlanmıştır. İncelenen diğer taksonlarda bu yağ asidi türüne rastlanmamıştır. Palmitoleik asit (16:1): *A. oleifolius*' ta (%0.22) oranında bulunmaktadır. İncelenen diğer taksonlarda palmitoleik aside rastlanmamaktadır. Doymamış yağ asitlerinden oleik asit (18:1), linoleik asit (18:2), linolenik asit (18:3) *Astragalus* taksonlarının tohum yağlarının major yağ asitlerindendir.

Oleik asit (18:1) (%29.02) ile en fazla *A. decurrens*' te bulunmaktadır. Bunu (%17.87) ile *A. densifolius* izlemektedir. *A. oleifolius*' ta (%13.88), *A. kurdicus*' ta (%11.13), *A. macrocephalus*' ta (% 15) bulunmaktadır. Linoleik asit (18:2): *A. decurrens*' te (%38.8), *A. densifolius*' ta (%29.41), *A. oleifolius*' ta (%44.16) ile en yüksek oranda bulunmuştur. *A. kurdicus* (%39.17), *A. macrocephalus* (% 38.60) ile birbirine çok benzerlik göstermektedir. Linolenik asit (18:3): En düşük *A. decurrens*' te (%19.66), *A. densifolius*' ta (%35.07), *A. oleifolius*' ta (%27.25), *A. kurdicus*' ta (%37.03) oranında bulunmaktadır. *A. macrocephalus*' ta ise (%22.73) oranında bulunmaktadır. Godaleik asit (20:1): *A. densifolius* (%0.77), *A. oleifolius* (%0.40), *A. kurdicus* (%1.22) oranında az miktarda gadoleik asit içermektedirler. İncelenen diğer taksonlarda bu asit türüne rastlanmamıştır. Bu *Astragalus* taksonlarının hiç biri erusik asit (22:1) içermemektedir. Nervonik asit (24:1): *A. oleifolius*' ta (%0.08), *A. kurdicus*' ta (%0.12) oranında az miktarda nervonik asit bulunmaktadır. İncelenen diğer taksonlarda nervonik asit bulunmamaktadır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada kullanılan beş *Astragalus* taksonu, kimyasal özellikler bakımından bazı farklılıklar göstermiş olmakla beraber özellikle bu beş takson incelenen karakterler bakımından oldukça fazla benzerlik göstermiştir. İncelenen beş taksonun kimyasal özellikler bakımından benzer oldukları görülmüştür. Her beş taksonda da doymamış yağ oranı yüksek çıkmıştır. Bu doymamış yağ asitleri linoleik, oleik ve linolenik asittir. Çalışmamız sonucunda beş taksonunda yağ asitleri bakımından fazla bir farklılık göstermediğini söylemek mümkündür.

GC sonuçlarına göre incelenen beş taksonun yağ asidi kompozisyonu diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarla karşılaştırıldığında da önemli bir farklılık görülmemiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Fabaceae familyası tohum yağının doymamış yağ asiti içeriği doymuş yağ asiti içeriğinin çok üstündedir. Bu doymamış yağ asitlerinin içeriği toplamı *A. decurrens*' te (%87.79), *A. densifolius*' ta (%83.16) *A.oleifolius*' ta (%86.13), *A. kurdicus*' ta (%89.11), *A. macrocephalus*' ta (%77.34)' dır. Daha önce yapılan çalışmalarla kıyaslandığında; doymamış yağ asitleri içeriği *A. jodostachys*' ta (%73), *A. echinops*' ta (%84.6), *A. falcatus*' ta (%85.1), *A. subrobustus*' ta (%77), *A. fraxinifolius*' ta (%86.1)' dir (Bağcı, 2006). Buda bazı taksonların biraz daha fazla yüksek oranda doymamış yağ asidi içerdiğini göstermektedir. Yapılan diğer bir çalışmada doymamış yağ asiti oranı ise *A. declinatus*' ta (%61.73) , *A. microcephalus*' ta (%43.9), *A. aduncus*' ta (%63.74), *A. xerophilus*' ta (%62.5), *A. erinoceus*' ta (%52.66)' dır (Ağar ve ark., 2009). Bu çalışılan taksonlara oranla da yüksek miktarda doymamış yağ asidi içerdiği görülmektedir. Yapılan başka bir çalışmada ise doymamış yağ asidi oranı *Astragalus atrocarpus*' ta (%77.02), *A. campylosema subsp*' ta (%67.03), *A. fumosus*' ta (%62.9), *A. galegiformes*' ta (%68.46), *A. lineatus var.*' ta (%69.94) ve *A. trichostigma*' ta (%69.91)' dır. (Ağar ve ark., 2010). Bu taksonlarla da kıyaslandığında ise yine oldukça yüksek miktarda doymamış yağ asidi içerdiği açıkça görülür.

Doymuş yağ olarakta stearik asit ile palmitik asit önemli yağ asitlerindendir. *A. decurrens*' te (%12.21), *A. densifolius*' ta (%16.84), *A.oleifolius*' ta doymuş yağ içeriği toplamı (%13.87), *A. kurdicus*' ta (%10.89), *A. macrocephalus*' ta (%22.66)' dır. Doymuş yağ asidi içeriği olarak en fazla *A. macrocephalus*, en azda *A. kurdicus* olduğu

görülmektedir. Bu oranlar daha önce incelenen *A. jodostachys*' ta (%10.3), *A. echinops*' ta (%12.2), *A. falcatus*' ta (%14.3), *A. subrobustos*' ta (%9.80), *A. fraxinifolius*' ta (%10.7)' dir. Bu taksonlarla kıyaslandığında incelenen bu taksonların onlara oranla biraz daha yüksek oranda doymamış yağ asidi içerdiği görülmektedir. (Bağcı, 2006) *A. declinatus* (%39.17), *A. microcephalus* (%56.1), *A. aduncus* (%34.26), *A. xerophilus* (%37.50), *A. erinoceus* (% 47.34) (Ağar ve ark., 2009) ile yapılan çalışmalarla kıyaslandığında onlara oranla doymuş yağ asidi içeriğinin düşük olduğu görülür. *Astragalus atrocarpus* (%22.98), *A. campylosema subsp.* (%32.97), *A. fumosus* (%27.09), *A. galegiformes* (%21.54), *A. lineatus var.* (%30.06), *A. jildisianus* ve *A. trichostigma* (%30.09) taksonları ile kıyaslandığında ise yine oldukça düşük miktarda doymuş yağ asidi içerdiği açıkça görülür (Ağar ve ark., 2010).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar *Astragalus* taksonlarının tohum yağlarının en önemli yağ asidi içeriğinin linoleik asit olduğunu göstermektedir. *A. decurrens*' te (%38.08), *A. densifolius*' ta (%29.41), *A. oleifolius*' ta (%44.16), *A. kurdicus*' ta (%39.17), *A. macrocephalus*' ta (%38.60)' dir. En yüksek linoleik asit oranı *A. oleifolius*' ta, en düşük ise *A. densifolius*' ta bulunmaktadır. Linoleik asit miktarının yüksek olması baklagil tohumları için karakteristiktir. Bu oran *A. jodostachys*' ta (%24.7), *A. echinops*' ta (%37.4), *A. falcatus*' ta (%34.2), *A. fraxinifolius*' ta (%35.2), *A. subrobustos*' ta (%23.9) (Bağcı, 2006) olup bu taksonlarla kıyaslandığında genel olarak daha yüksek linoleik asit içermektedirler. Oleik asit bu taksonlarda da diğer baskın doymamış yağ asitlerindendir. Oleik asit miktarı ise *A. decurrens*' te (%29.02), *A. densifolius*' ta (%17.87), *A. oleifolius*' ta (%13.88), *A. kurdicus*' ta (%11.13), *A. macrocephalus*' ta (%15)' dir. En yüksek linoleik asit oranı *A. decurrens*' te, en düşük ise *A. kurdicus*' ta bulunmaktadır. Oleik asitin çeşitli baklagillerdeki oranı *A. jodostachys*' ta (%13.8), *A. echinops*' ta (% 19.3), *A. falcatus*' ta (%19.3), *A. subrobustos*' ta (%13.6), *A. fraxinifolius*' ta (%8,6) olup bu taksonlarla kıyaslandığında genel olarak daha yüksek oranda oleik asit içermektedirler (Bağcı, 2006).

Linolenik asit miktarı ise *A. decurrens*' te (%19.66), *A. densifolius*' ta (%35.07) *A.oleifolius*' ta (%27.25), *A. kurdicus*' ta (%37.03), *A. macrocephalus*' ta (%22.73)' dir. En yüksek linolenik asit oranı *A. kurdicus*' ta, en düşük ise *A. decurrens*' te bulunmaktadır. Bu oran *A. jodostachys*' te (%33.1), *A.subrobustos*' ta (%35.7), *A. echinops*' ta (%23.4), *A. falcatus*' ta (%34.7), *A. fraxinifolius*' ta (%41.1)' dir.

Kıyaslandıklarında *A. densifolius* ve *A. kurdicus*’ a benzerlik göstermekte olup, *A. decurrens*’ ten daha yüksek oranda linolenik asit içerdikleri görülmektedir (Bağcı, 2006). Margarik asit (17:0): Renksiz kristal sentetik yağ asididir. Margarin yapımında kullanılmaktadır. *A. oleifolius*’ ta (%0.17) ve *A. macrocephalus*’ ta ise (%2.59)’ dır. Bunların dışında ise hiçbir taksonda margarik asit bulunmamaktadır. Bu asit *A. jodostachys* (%0.1), *A. subrobustos*’ ta (%0.2), *A. echinops*’ ta (%0.2), *A. fraxinifolius*’ ta (%0.1) oranında bulunmaktadır. *A. falcatus*’ ta ise bu asite rastlanmamaktadır (Bağcı, 2006). Palmitik asit (16:0) : İncelenen taksonların tamamında bulunup bu oran; *Astragalus decurrens*’ te (%10), *Astragalus densifolius*’ ta (%13.57), *Astragalus oleifolius*’ ta (%10.31), *Astragalus kurdicus*’ ta (%8.12), *Astragalus macrocephalus*’ ta (%16.9)’ dur. Bu oran *A. jodostachys*’ te (%7.5), *A. subrobustos*’ ta (%6.6), *A. echinops*’ ta (%9.6), *A. falcatus*’ ta (%10.3), *A. fraxinifolius*’ ta (%8.0)’ dir. Kıyaslandıklarında genel olarak benzerlik olsada küçük farklılıklar göze çarpmaktadır (Bağcı, 2006). Stearik asit (18:0): Çalışılan *Astragalus* taksonlarının tohumlarının tamamında bulunmakta ve bu oran *Astragalus decurrens*’ te (%10), *Astragalus densifolius*’ ta (%3.27), *Astragalus oleifolius*’ ta (%3.23)’dür. *Astragalus kurdicus*’ ta (% 2.77), *Astragalus macrocephalus*’ ta (% 4.17)’ dir. Bu oran *A. jodostachys*’ ta (%2.1), *A. subrobustos*’ ta (%2.5), *A. echinops*’ ta (% 1.9), *A. falcatus*’ ta (% 3.5) , *A. fraxinifolius*’ ta ise (% 2.0)’ dir. İncelenen bu taksonlarda biraz daha fazla stearik asit oranının olduğu görülmektedir (Bağcı, 2006). *Astragalus oleifolius* (%0.16) oranında behenik asit içermektedir. Bu çalışmada incelenen diğer *Astragalus* taksonları behenik asit (22:0) içermemektedir. Bu asit türüne *A. jodostachys*, *A. subrobustos*, *A. echinops* *A. falcatus*’ ta hiç rastlanmamıştır. *A. fraxinifolius*’ ta ise (%0.1) oranında rastlanmıştır (Bağcı, 2006). Bu da insanlar ve hayvanlar için önemli olup sindirim zorluğu oluşturmadığını göstermektedir. Lignoserik asit (24:0) *Astragalus oleifolius*’ ta (%0.09), *Astragalus kurdicus*’ ta (%0.13) oranında bulunmaktadır. İncelenen diğer taksonlarda lignoserik asit bulunmamaktadır. Bu yağ asidi; *A. jodostachys*, *A. subrobustos*, *A. echinops*, *A. falcatus*’ ta hiç bulunmamakta, *A. fraxinifolius*’ ta ise (%0.1) oranında bulunmaktadır (Bağcı, 2006). Memelilerde, beyin gelişimi sırasında sentezlenen önemli bir yağ asididir. Miristoleik asit (14:1): Doymamış yağ asididir, doğada nadir bulunur. Biyolojik bir anti-enflamatuar olarak özellikleri, bir ağrı kesici ve bir bağışıklık sistemi düzenleyen önemli bir yağ asididir. Bu yağ asidine sadece *A. kurdicus*’ ta (%0,28) oranında rastlanmıştır. Bu çalışmada incelenen diğer taksonlarda bu asit türüne rastlanmamıştır. *A. jodostachys*’ ta, *A. echinops*, *A. falcatus*, *A. fraxinifolius*, *A.*

subrobustos taksonlarında da hiç miristoleik aside rastlanmamıştır (Bağcı, 2006). Miristoleik asit oranlarının az olması yönüyle benzerlik göstermektedirler. Palmitoleik asit (16:1): Hayvan yağlarında, özellikle hücre zarlarındaki lipitlerde bol bulunan 16 karbon atomlu, bir çift bağı bulunan, doymamış bir yağ asididir. Palmitoleik asit seviyeleri yüksek olan bireylerin diyabete yakalanma riski çok daha düşüktür. *A. oleifolius*' ta (%0.22) palmitoleik asit bulunmaktadır. Diğer taksonlarda palmitoleik asit bulunmamaktadır. Bu oran; *A. jodostachys*' ta (%0.1), *A. subrobustos*' ta (% 0), *A. echinops*' ta (%0.1), *A. falcatus*' ta (%0), *A. fraxinifolius*' ta (% 0.1) olup oldukça benzerlik göstermektedir (Bağcı, 2006). Nervonik asit (24:1): Beyin büyümesi ve bakımı için gerekli bir besindir. Hamile ve emziren kadınlar ve küçük çocuklar için tavsiye edilir, aynı zamanda yetişkinler içinde oldukça önemli bir yağ asididir. Bu iyon kanallarının ve reseptörlerin düzenlenmesinde hayati öneme sahiptir, *A. oleifolius* (%0.08), *A. kurdicus* (%0.12) oranında az miktarda nervonik asit içermektedir. Nervonik aside *A. jodostachys*, *A. subrobustos*, *A. echinops* *A. falcatus*' ta hiç bulunmamaktadır. *A. fraxinifolius*' ta ise (%0.1) oranında bu yağ asidini bulundurmaktadır (Bağcı, 2006).

Özellikle Fabaceae familyasındaki *Astragalus* türlerinin daha geniş bir alanda yağ asitlerinin değerlendirilmesi türler arasındaki evrimsel ilişkinin değerlendirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarına katkıda bulunabilecek güçlü bir araçtır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N.**, 1988, Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:478, İzmir, 181-189s.
- Akdur, R.; Çöl, M.; Işık, A.; İdil, A.; Durmuşoğlu, M.; Tunçbilek, A.** Halk Sağlığı I. Baskı, s: 3-13, Ankara, 1998.
- Aitzetmuller, K.**, 1993. Capillary GLC fatty acid fingerprints of seed lipids - a tool in plantchemotaxonomy ? J. HighResol.Chromatograph, 16: 488-490.
- Anonim**, 2007a, <http://loco.biosci.arizona.edu/astragalus/distribution.htm>
- Anonim**, 2007b, <http://www.bugday.org/article.php?ID=1737>
- Anonim**, 2007c, <http://www.bitkisayar.com/index.php?op=show&plid>
- Anonim**, 2002, <http://www.mcp.edu/herbal/default.htm>
- Anonim**, 1999a, <http://www.mcp.edu/herbal/Default.htm>
- Anonim**, 2009, http://www.turyay.com.tr/HS/jhs_vol280_no18htm.
- Anonim**, 1996, VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, Ankara, 16-19 Mayıs.
- Anonim**, 2012, http://tr.wikipedia.org/wiki/Palmitik_asit
- Anonim**, 2012, http://tr.wikipedia.org/wiki/Stearik_asit
- Anonim**, 2012, [http:// science.ankara.edu.tr/duygu/Kemotaxonzmb.htm](http://science.ankara.edu.tr/duygu/Kemotaxonzmb.htm)
- Artemis, P.S.**, 1999. 'Essential Fatty Acids in Health and Chronic Disease'. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 70, No: 3, 560-569.
- Bağcı, E.**, Fatty Acid and Tocochromanol Patterns of Some Turkish Apiaceae (Umbelliferae) Plants - a Chemotaxonomic Approach, Acta Botanica Gallica, 154 (2): 143-151. 2007.
- Bağcı, E., Bruehl, L., Özçelik, H., Aitzetmuller, K., Vural, M., Sahin, A.**, Study of the Fatty Acid and Tocochromanol Patterns of Some Turkish Fabaceae (Leguminosae) Plants I, Grasas Y. Aceites, 55, 378-384, 2004

- Bağcı, E., Genç, H., Şahin, A.,** Fatty Acid composition of four *Lathyrus aphaca* L. varieties, A Chemosystematic Approach, Pakistan Journal of Biology, 4, 842, 2001
- Bağcı, E., Şahin, A.,** Fatty Acid patterns of the seed oils of Some *Lathyrus* L. (Papilionideae) from Turkey, A Chemotaxonomic Approach, Pakistan J. of Botany, 36 (2), 403-413., 2004
- Bağcı, E., Vural, M.,** Fatty Acid Composition of *Astragalus pycnocephalus* var. *pycnocephalus* and *Astragalus condensatus*, A Chemotaxonomic Approach, J. of the Inst. of Sci and Tech. of Gazi Univ., 14,4, 1305-1311, 2001
- Bate-Smith, E.C.** 1973, Chemotaxonomy of *Geranium*. Bot. J. Linn. Soc. 67, 347-359.
- Babaoğlu, M., Yorgancılar, M., Akbudak, M.A.,** 2002, Doku Kültürü: Temel Laboratuar Teknikleri, Bitki Biyoteknolojisi Doku Kültürü ve Uygulamaları, Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S., (ed), 2-3
- Bedir, E., Çalış, İ., Aquino, R., Piacente, S., Pizza, C.,** 1999, Secondary Metabolites from the Roots of *Astragalus trojanus*, J. Nat. Prod. 62: 563–568
- Bedir, E., Çalış, İ., Aquino, R., Piacente, S., Pizza, C.,** 1999, Trojanoside H: a cycloartane-type glycoside from the aerial parts of *Astragalus trojanus*, Phytochemistry 51 1017-1020
- Bedir, E., Çalış, İ., İkhlas, K. A.,** 2000, Macrophyllsaponin E: A Novel Compound from the Roots of *Astragalus oleifolius*, Chem. Pharm. Bull. 48 (7) 1081–1083
- Champe, P.C., Harvey, R.A.,** 1997. Biyokimya. Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Sti. İstanbul.
- Çelik, S., Demirel, M.,** 2004. ‘İnsan ve Hayvan Sağlığı Bakımından _ Yag Asitleri ve Konjuge Linoleik Asidin Önemi’. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Sayı:1.25–35. Van.
- Çobanoğlu, D.,** 1987, *Astragalus cephalotes* Banks.& Sol var. *Brevicalyx* Eig. (Fabaceae)’in Morfolojik ve Sitolojik Özellikleri, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 199-214, İzmir
- Çobanoğlu, D.,** 1989, *Astragalus macrouroides* Hub-Mor., *Astragalus altanii* Hub-Mor., *Astragalus elazigenze*, Ekim (Fabaceae)’in Morfolojik Özellikleri, Doğa T.U. Bio., Sayı:1,17-33,

- Davis, P.H.**, “Flora of Turkey and The East Aegean Islands”, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh, 3, 49-254, 1970.
- Davis, P.H., Mill R.R., Tan, K.**, “Flora of Turkey and the East Aegean Islands”, (Supplement), Edinb. Univ. Press., Edinburgh, 10, 114-124, 1988.
- Ekici, M., Aytaç, Z., Akan M. & Pınar, M.**, “A new species *Astragalus* L. (section: Onobrychoidei DC.: Fabaceae) from Turkey”, Bot. J of the Lin. Soc., 157, 741-747, 2008.
- Graham, P. H., and C. P. Vance.** 2003. Legumes: importance and constraints to greater use. Plant Physiol. 131: 872 – 877.
- Gubiseva, M., Klčova, L.**, 2008, Use of *in vitro* culture for improving germination of forage and grain legumes. Publie dans le No:141, 15-18
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer KHC.**, “Flora of Turkey and The East Aegean Islands”, 11, 79-88, 2000.
- Harris, S.A.**, 1999. RAPDs in systematics e a useful methodology? In: Hollingsworth, P.M., Bateman, R.M., Gornall, R.J. (Eds.), Molecular Systematics and Plant Evolution. Taylor & Francis, London, pp. 211e228.
- Hou, S., Jia, J.**, 2004, High frequency plant regeneration from *Astragalus melilotoides* hypocotyl and stem explants via somatic embryogenesis and organogenesis, Plant Cell, Tissue and Organ Culture 79: 95-100
- Jigou, Y.; Hong, X.** Eksternal Aplication of Herbal Medicine to Acupoints. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2008, 28, (1), 21-23
- Kaçmaz, S.**, 2007, Kıymeti Bilinmeyen Bitki: GEVEN, Ekoloji Magazin Dergisi, Sayı: 13 Ocak-Mart
- Kalaycıoğlu, L., Serpek, B., Nizamlioglu, M., Baspınar, N., Tiftik, A.M.**, 1998.Biyokimya. ISBN: 975-0448-01-3500. S.Ü. Vet. Fak. Yayınevi Ünitesi. Konya.
- Kara, T., Arı, Ş.**, 2006, Micropropagation of *Astragalus maximus* Willd., Biotechnol & Biotechnol. Eq.
- Lewis, G., B. Schrire, B. MacKinder, and M. Lock (eds).** 2005. Legumes of the world. Royal Botanical Gardens, Kew, UK.

- Luo, J., Jia, J.**, 1998, Callus induction and plant regeneration from hypocotyl explants of the forage legume *Astragalus adsurgens*, Plant Cell Reports (1998) 17: 567–570
- Maassoumi, A.A.**, “*Astragalus* in the Old World, Check-List”, Research Institute of Forest and Rangelands, Iran, 1998.
- Makrides, M., Gibson, R.A.**, 2000. ‘Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acid Requirements During Pregnancy and Lactation. American Journal Clinical Nutrition. 71 3 07–11.
- Malyer, H.**, 1996, A New Record for the Flora of Turkey, Turkish Journal of Botany Vol.,20, 473-475.
- Mamedova, R. P., Isaev, M. I.**, 2004, Triterpenoids from *Astragalus* Plants, Chemistry of Natural Compounds, Vol. 40, No. 4
- Mereti, M., Grigoriadou, K., Nanos, D.G.** 2002. Micropropagation of strawberry tree, *Arbutus unedo* L. Sc.
- McCulloch, M., See, C., Shu, X., Broffman, M., Kramer, A., Fan, W., Gao, J., Lieb, W., Shieh, K., Colford, M. J.**, 2006, *Astragalus*- Based Chinese Herbs and Platinum-Based Chemotherapy for Advanced Non Small-Cell Lung Cancer: Meta-Analysis of Randomized Trials, Journal of Clinical Oncology, Vol. 24, No. 3
- McKey, D.** 1994. Legumes and nitrogen: the evolutionary ecology of a nitrogen-demanding lifestyle. Pages 211–228 in Advances in Legume Systematics, part 5, the nitrogen factor (J. I. Sprent and D. McKey, eds.). Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- Mirov, N.T.** 1961, Composition of Gum Turpentine of Pines. U.S.D.A. Tech. Bull. 1239. Washington.
- Mohagheghzadeh, A.; Faridi, P.; Arkadani, S.M.; Ghasemi, Y.** Medicinal Smokes, Journal of Ethnopharmacology, 2006, 108, 161-184.
- Mukhtar, M.; Arshad, M.; Ahmad, M.; Pomerantz, J.R.; Wighald, B.; Perveen, Z.** Antiviral Potential of Medicinal Plants, Virus Reserch, 2008, 131, 111-120.

- Murashige, T., Skoog F.**, 1962, A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 15: 473-497.
- Murray, R.K.**, 1990. Harper' in *Biyokimyası*. Baris Kitabevi. İstanbul.
- Patane, C., Gresta. F.**, 2006, Germination of *Astragalus hamosus* and *Medicago orbicularis* as affected by seed-coat dormancy breaking techniques. *Journal of Arid Environments* 67:165-173
- P. H. Davis**, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol: 3, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh (1970).
- Ruiz, T., Devesa, JA.**, 1998., Seed germination in wild medics (*Medicago, Leguminosae*) from south-western Europe (Spain). *Acta Botanica Gallica* 145(1):81–91.
- Ryu, M.; Kim, H.E.; Chun, M.; Kong, S.; Skim, B.; Yu, B.Y.; Jeong, G.; Lee, S.J.** *Astragali Radix* Elicits Anti-inflammation *via* Activation of MKP-1, Concomitant with Attenuation of p38 and Erk, *Journal of Ethnopharmacology*, 2008, 115, 184-193.
- Said, O.; Khalil, K.; Fulder, S.; Azaizeh, H.** Ethnopharmacological Survey of Medicinal Herbs in Israel, the Golan Heights and the West Bank Region, *Journal of Ethnopharmacology*, 2002, 83, 251-265.
- Sel, R.**, 2006. 'Yumurta Tavuğu Rasyonlarına ilave Edilen Farklı Yağ Kaynaklarının Bazı Serum Parametreleri, Yumurta Sarısı Yag Asidi Bilesimleri ve Performans Özelliklerine Etkileri', Y.L.T. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya
- Smith, P.M.** 1976, *The Chemotaxonomy of Plant*. Edward Arnold. London.
- Stephen, B.M.D.; Richard, Ko.; PharmD**, Phd. Commonly Used Herbal Medicines in the United States, *The American Journal of Medicine*, 2004, 116, 478-485
- Sprent, J. I., and D. McKey (eds.)**. 1994. Advances in legume systematics, part 5, The nitrogen factor. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Senköylü N.**, 2001. *Yemlik Yağlar*. ISBN 975–0936–910107. Tekirdağ.
- Tan, A.** 1992. Türkiye’de Bitkisel Çeşitlilik ve Bitki Genetik Kaynakları, *Anadolu J. of AARI* 2: 50-64, MARA, İzmir.
- Turgut, N.**, 2002, *Astragalus* türlerinde doku kültürü çalışmaları. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji A.B.D, Yüksek Lisans Tezi

- Tvrzicka, E. Vecka, M. Stankova, B. Zak, A.,** 2002. Analysis of fatty acids in plasma lipoproteins by gas chromatography flame ionisation detection Quantative aspects. *Anal. Chimica. Acta*, 465, 337–350.
- Uysal, İ.,** 1997 *Astragalus trojanus* Endemik Türünün Morfolojisi Anatomisi ve Ekolojisi Üzerinde Gözlemler, Erc. Üniv. Fen Bil. Derg. 13,1–2, 54–66
- Vonderbank, H.** 1949. Ergebnisse der Chemotherapie der Tuberculose. Pharmazie, 4: 198-207.
- Williams, J.G.K., Hanafey, M.K., Rafalski, J.A., Tingey, S.V.,** 1993. Genetic analysis using random amplified polymorphic DNA markers. *Methods Enzymol.* 218, 704e740.
- Yeşilada, E., Bedir, E., Çalış, İ., Takaishi, Y., Ohmoto, Y.,** 2004, Effects of triterpene saponins from *Astragalus* species on in vitro cytokine release, *Journal of Ethnopharmacology* 96: 71–77.
- Zeybek, N. ve Zeybek, U.** (1994). *Farmasötik botanik: Kapalı tohumlu bitkiler (Angiospermea) sistematığı ve önemli maddeler (2.Baskı)*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

ÖZGEÇMİŞ

20.08.1977 Konya doğumluyum. İlk ve orta öğrenimimin ardından lise öğrenimimi Konya Gazi Lisesinde tamamladım. Daha sonra Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandım. 2000 yılında bu bölümden mezun oldum. Gaziantep’ de Sunguroğlu Fen Lisesinde çalıştım. Askerliğimi Gülhane Askeri Tıp Akademisinde yaptım. 2008’ de Malatya Rahime Batu Fen lisesinde göreve başladım, şuan orada idarecilik yapmaktayım. Şubat-2009 tarihinde Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimime başladım. Yaklaşık 13 yıldır TUBİTAK bilim olimpiyatlarına öğrenci hazırlamaktayım. Öğrencim biyoloji milli takımında ülkemizi temsil etti. Şu an hala TUBİTAK projeleri hazırlamaktayım.