

**JOJOBA (*Simmondsia chinensis* Link. Schneider) VE TÜRKİYE'DE
YETİŞTİRİLEBİLME OLANAKLARI
III. JOJOBA YAĞI, KULLANIM ALANLARI VE EKONOMİK ÖNEMİ**

Filiz AYANOĞLU

**Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
31034 Antakya-Hatay/TURKEY**

ÖZ: Jojoba yağının kullanımıyla ilgili kayıtlarda, bu yağı ilk önce Apaçi ve Papago kızılderililerinin çok değişik amaçlarla kullandıkları belirtilmektedir. Jojoba yağı, jojoba tohumlarından elde edilen ana üründür. Kimyasal yapı bakımından diğer bitkisel yağlardan farklıdır ve wax olarak isimlendirilen sıvı mum şeklindedir. Diğer bütün bitkilerin tohumlarından elde edilen yağlar trigliserittir. Jojoba ve balina yağı gibi mumsu yağlar ise mum esterleridir. Jojoba tohumlarındaki yağ oranı % 45-60 arasında değişmektedir. Temiz ve doymamış jojoba yağı presle ya da solvent ekstraksiyon metodu ile pamuk yağı, soya veya mısır yağı gibi çıkarılabilir. Yapısı lokasyon, toprak tipi, yağış ve yükseklikler arasında farklılık göstermemektedir. Aynı zamanda yağın kompozisyonu tohumların olgunlaşması veya depolanması sırasında da değişmez. Hasat edildikten 25 yıl sonra dahi tohumların yağ-ester kompozisyonu değişmemektedir. Jojoba yağı kullanımı öncelikle yağlama ve deri endüstrisinde başlamış ve bu konuyla ilgili pekçok araştırma yapılmıştır. Diğer potansiyel kullanım alanlarının başında kozmetik ve ilaç endüstrisi gelmektedir ki bu alanlardaki kullanımında büyük artışlar beklenmektedir. Jojoba yağı, dezenfektanlar, deterjanlar, kayganlaştırıcılar, kurutucular, emülsiyon yapıcılar, reçineler, koruyucu kaplayıcılar, sürtünmeyi önleyiciler, güneş kremleri gibi birçok maddenin hazırlanmasında kullanılmaktadır. Ayrıca, hidrojenize edilerek mobilya, yer, ayakkabı ve otomobil cilalarında kullanılmak üzere üretilen sert beyaz mumların yapımında da kullanılmaktadır. Jojoba üretiminde maliyeti yükselten en önemli unsurlardan biri hasat masraflarıdır. Hasatın genel olarak elle yapılması özellikle işçi ücretlerinin yüksek olduğu ülkelerde hasat masraflarını dolayısıyla üretim maliyetini artırmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Jojoba, *Simmondsia chinensis* Link. Schneider., jojoba yağı, kullanım alanları, ekonomisi.

**JOJOBA (*Simmondsia chinensis* Link. Schneider) AND ITS
CULTURE IN TURKEY
III. JOJOBA OIL, ITS USES AND ECONOMICAL IMPORTANCE**

ABSTRACT: The records mentioned of jojoba oil's use firstly Apaches and Papagos used this oil for different aim. Jojoba oil is the main product derived from jojoba seeds. Its chemical properties different from other vegetable oils and called wax. The oils obtained from all other plant seeds are triglyceride. Waxy oils such as jojoba and whale oils are wax esters. Oil content of jojoba seeds varies between 45-60 %. The clear, unsaturated jojoba oil can be obtained by the pressing or solvent-extraction

methods used commercially to isolate vegetable oils from cottonseeds, soybeans, and corn. Its structure do not vary appreciably with location, soil type, rainfall or altitude. The oil does not change in composition as the seed matures, nor does it change during storage. Seeds analyzed 25 years after harvest show no change in oil-ester composition. The uses of jojoba oil has firstly started with lubricant and leather industries, and involved in many researches. Other potential uses of jojoba oil are in the cosmetics and the pharmaceutical industries, which probably are to improve. Jojoba oil is used for preparing products such as disinfectants, detergents, surfactans dries, emulsifiers, resins, protective coatings, corrosion inhibitor and sun creams. Jojoba wax also can be hydrogenated to produce a hardwhite wax, which can be used for polishing flour, furniture, shoes, and automobiles. One of the most important factors to increase cost is related to harvesting. Harvesting made generally by hand increases harvest cost and thus production cost, particularly in the countries which labor cost is high.

Keywords: Jojoba, *Simmondsia chinensis* Link. Schneider., jojoba oil, utilization areas, economy.

GİRİŞ

Jojoba yağının kullanımıyla ilgili ilk kayıtlar 1789 yılında Baja Kaliforniya'da yaşayan kızılderililerin jojoba yağını cilt kanserinin tedavisinde, yaralanmalarda, saç dökümünün tedavisinde ve çocuk doğumlarında kullanmalarıyla ilgili olarak tutulmuştur. Daha sonraları yapılan çalışmalar Apaçi ve Papago kızılderililerinin jojoba yağını yaraları iyi etmede, diyet uygulamalarında, kahve gibi içecek olarak, yemeklik yağ olarak, şampuan ve kadınların kirpiklerine sürdükleri yağ olarak çok geniş miktarda kullandıklarını ortaya çıkarmıştır.

Özellikle II. Dünya Savaşı sırasında balinaların avlanması durduğu zaman, jojobanın balina yağının yerine kullanılabilmesi ağır sanayide kullanımını yükseltmeye başlamıştır. II. Dünya Savaşından sonra balina yağının tekrar elde edilmeye başlanması ile birlikte jojoba yağına olan ilgi azalmıştır. Fakat balinaların devamlı avlanması ve sayılarının çok azalması çevreci grupların protestolarına neden olmuş ve sonunda 1971 yılı Aralık ayında ABD, balina yağı ithalatını yasaklamış ve jojoba yağına olan ilgi tekrar artmıştır (Anonymous, 1981).

JOJOBA YAĞININ ÖZELLİKLERİ

Jojoba yağı, jojoba tohumlarından elde edilen ana üründür. Kimyasal yapı bakımından diğer bitkisel yağlardan farklıdır ve wax olarak isimlendirilen sıvı mum şeklindedir. Jojoba yağı uzun zincirli asit-alkol esterlerinden oluşmuştur. Bu esterlerden % 87' si esas olarak herbiri bir çift bağlı 20-22 değerli karbon atomuna sahip olan yağ asitleri ve alkollerin kombinasyonudur. Diğer hayvansal ve bitkisel yağlarda predominant olarak bulunan gliserid esterleri jojoba yağında bulunmamaktadır ve bunlardaki yağ asitleri genellikle 16-18 karbonludur. Diğer

bütün bitkilerin tohumlarından elde edilen yağlar trigliserittir (Bir molekül gliserolün üç yağ asidi ile birleşmesi). Jojoba ve balina yağı gibi mumsu yağlar ise mum esterleridir (uzun zincirli bir alkol molekülünün uzun zincirli bir yağ asidi ile esterleşmesi). Balina yağı hayvansal yağlar içinde farklı ve tek olduğu gibi jojoba yağı da bitkisel yağlar içinde tektir (Anonymous, 1975; Walters ve ark., 1979; Anonymous, 1985; Dunstone, 1986).

Jojoba yağını değerli kılan başlıca özellikleri doğal saflığı ve basit molekül yapısı, stabil olması, kurumayan ve donmayan bir yağ olması ve oksidasyona karşı çok dayanıklı olması nedeniyle çok uzun yıllar bozulmadan saklanabilmesinin yanısıra sülfürizasyon sonunda oluşan kayganlığı, ve doymamışlığıdır (Anonymous, 1975; Walters ve ark., 1979).

Jojoba tohumlarından elde edilen yağ düşük asitli (< %2), açık altın sarısı renkli bir sıvıdır. Bu yağ çok az veya hiç rafine istemez, uçmaz ve bozulmaz. Hatta 285 °C'nin üzerinde devamlı veya 370 °C'de 4 gün süreyle ısıtılsa bile yapısında değişiklik olmaz. Presleme ile elde edilen jojoba yağının donma noktası 10,6-7,0 °C, erime noktası 6,8-7,0 °C, kaynama noktası (757 mm N₂ altında) 420 °C'dir. Jojoba yağı, benzen, petrol eteri, kloroform, karbon tetraklorit ve karbon disülfid gibi bilinen çözücülerde çözünebilir, fakat alkol ve aseton ile karıştırılmaz (Miwa and Hagemann, 1976; Anonymous, 1981).

Jojoba yağını diğer bitkisel yağlardan ayıran en önemli özellik yüksek değerli yağ asitlerinden ve alkollerden oluşması, yüksek sıcaklığa ve ultra-viole ışınlarına dayanması ve kolayca oksidasyona uğramamasıdır. Ayrıca bizi oldukça ilgilendiren özelliği, hidrojenize olduğu zaman 69 °C 'de eriyebilen beyaz veya açık sarı renkte katı muma dönüşmesidir. Diğer bitkisel yağlardan farklı olarak jojoba yağı ve hidrojenize edilmiş jojoba yağı cilde uygulandığı zaman yağlı bir his vermez. Hatta cilde tekrar tekrar uygulansa bile jojoba yağı rahatsız etmez. Dahası jojoba yağı içeren krem ve losyon gibi emülsiyonlar kolay dağılır ve ferahlık hissi verir. Bu ve bunun gibi nedenlerden dolayı jojoba yağının kozmetik sanayi için en yararlı materyal olacağı düşünülmektedir (Taguchi, 1976).

Jojoba tohumlarındaki yağ oranı % 45-60 arasında değişmektedir. Temiz ve doymamış jojoba yağı presle ya da solvent ekstraksiyon metodu ile pamuk yağı, soya veya mısır yağı gibi çıkarılabilir.

Jojoba yağının mum-ester kompozisyonu Arizona ve Kaliforniya'daki bütün bitkilerde aynıdır. Ester oluşturan asit ve alkollerin yapısı lokasyon, toprak tipi, yağış ve yükseklikler arasında farklılık göstermemektedir. Aynı zamanda yağın

kompozisyonu tohumların olgunlaşması veya depolanması sırasında da değişmez. Hasat edildikten 25 yıl sonra dahi tohumların yağ-ester kompozisyonu değişmemiştir. Bu nedenle tohumlar bozulmadan ve kimyasal değişikliğe uğramadan depolanabilir. Olgunlaşmadan önce ve olgunlaştıktan sonra toplanan tohumların, yağlarının kalite ve kantiteleri üzerinde yapılan çalışmalarda tamamiyle aynı kimyasal kompozisyona sahip oldukları belirlenmiştir. Yağ miktarı bakımından da yeşil tohumlarla olgun tohumların aynı miktarda yağ içerdikleri, sadece yeşil tohumlarda daha fazla nem bulunduğu ve olgunlaştıkça bu nemin kaybolduğu bildirilmektedir (Anonymous, 1975).

Hamilton and Keng (1976), İngiltere'de jojoba yağı ile balina yağını karşılaştırmak üzere yaptıkları araştırmalarda, bu iki yağın pek çok yönden benzer olduğunu ve bu nedenle kimyasal bakımdan da aynı reaksiyonu verebileceklerini belirtmektedirler. Araştırmacılar, ayrıca 1832-1857 yılları arasında 300000 balinanın öldürüldüğünü ve balina yağı üretiminin 1960'lı yıllardan itibaren yılda yaklaşık 100-150 bin ton olduğunu, 1930'lu yıllarda yılda 600000 ton olan balina yağı üretiminin ise giderek azalarak 1973 yılında 36000 tona kadar düştüğünü belirtmektedirler.

JOJOB A YAĞININ KULLANIM ALANLARI

Jojoba yağının endüstride esas kullanımı balina yağının yerine kullanılabilirliğiyle başlamış, potansiyel kullanımıyla ilgili pek çok tez araştırmalarla ortaya konmuş ve çalışmalar bu alanlarda yoğunlaşmıştır. Öncelikle balina yağının yerine kullandığı, yağlama ve deri endüstrisinde kullanımıyla ilgili pek çok araştırmalar yapılmıştır. Diğer potansiyel kullanım alanlarının başında kozmetik ve ilaç endüstrisi gelmektedir ki bu alanlardaki kullanımında büyük artışlar beklenmektedir. İnsan sindirim sisteminde mumsu maddelerin kullanılmamasından dolayı jojoba yağının yiyecek olarak kullanılması uygun görülmemektedir (Walters ve ark., 1979; Anonymous, 1981; Dunstone, 1986). Ancak bugün düşük kalorili yiyecekler, yiyecek endüstrisinin en hızlı gelişen birimini oluşturmaktadır. Jojobanın da gerek yağının trigliserid olmamasından gerekse sindirimde metabolizma tarafından alınımın zor olması ihtimalinden dolayı salata veya yemeklerde düşük kalorili yağ olarak kullanılabilirliği araştırılmaktadır. Bu amaçla fareler üzerinde yapılan bir çalışmada ümitvar sonuçlar elde edilmiştir (Ranhotra ve ark., 1986).

Jojoba özellikle makinaların yağlanması, kozmetik, ilaç yapımı, mum yapımı gibi alanlar için büyük bir potansiyele sahiptir. Uzun yıllardır bu amaçla bir çok endüstriyel uygulamalarda balinalardan elde edilen yağ kullanılmıştır. Balina yağının gerek ABD gerekse diğer gelişmiş ülkeler tarafından daha fazla ithal edilemeyecek olması ve jojoba yağının kompozisyon ve fiziksel yapı bakımından balina yağına benzemesi nedeniyle bu ürüne bir alternatif olarak önerilmiştir. Jojoba yağı,

dezenfektanlar, deterjanlar, kayganlaştırıcılar, kurutucular, emülsiyon yapıcılar, reçineler, koruyucu kaplayıcılar, sürtünmeyi önleyiciler, güneş kremleri gibi birçok maddenin hazırlanmasında kullanılan, monodoymamış alkoller ve asitlerin düz zincirli kaynağıdır. Jojoba yağı ayrıca hidrojenize edilerek mobilya, yer, ayakkabı ve otomobil cilalarında kullanılmak üzere üretilen sert beyaz mumların yapımında da kullanılmaktadır. Bununla birlikte günümüzde üretilen jojoba yağının büyük bir çoğunluğu kozmetik sanayiinde şampuan, krem ve losyonlarda kullanılmaktadır (Walters ve ark., 1979; Hogan and Bemis, 1983).

Jojoba yağı makine parçaları için yağlama maddesi ve otomatik transmisyonda, kağıt kaplamada, oto ve yer cilasında, kokusuz ve akmayan mumlarda ki bu mumlar çok parlak yanarlar, elektrik izolasyonunda, karbon kağıdı, tekstil, deri, vernik, boyalar, şeffaf zamlar, plastikler, yer muşambası, kauçuk ve daha pekçok alanda kullanılmaktadır (Heinerman, 1982)

Makina veya Motor Yağı Olarak Kullanımı

Makina yağları genel olarak hareketli yüzeyler arasındaki sürtünmeyi azaltan ve aşırı ısı oluşumunu önleyen uygun akışkanlıkta petrol ürünleridir. Bu yağlar saf olarak kullanılabildiği gibi bazı özel katkı maddeleriyle de karıştırılabilir. Makina yağları kullanıldıkları yerlere göre sınıflandırılır. Örneğin dizel ve benzinli motor yağları, fren yağları, gaz, su ve buhar türbinleri yağları, kompresör yağları v.s. gibi. Motor yağları her kullanım yeri için sıcaklık, oksidasyon, viskosite ve bunun gibi pekçok farklı özellikler istemektedir. Aranan bu özellikler makine yağı katkı maddeleriyle sağlanır. Balina yağı uzun yıllardır bu amaçla motor ve makinalarda kullanılmıştır. Jojoba yağının balina yağı ile benzerliğinin ortaya konmasından sonra bu alanda balina yağının yerini almaya başlamıştır. Jojoba yağı gerek yüksek sıcaklık gerekse yüksek basınç için katkı maddesi olarak başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Anonymous, 1981). Jojoba yağı kendine has kimyasal yapısı nedeniyle yüksek sıcaklıklarda stabilitesini koruyabilmektedir (Gonzales ve ark., 1976).

Kozmetikte Kullanımı

Kozmetik endüstrisi jojoba yağı için en ümitvar alan olarak görülmektedir. Günümüzde üretilen yağın oldukça az miktarda elde edilebilmesine rağmen büyük çoğunluğu bu endüstride kullanılmaktadır. Birkaç küçük firma tarafından üretilen şampuanlar bu yağdan elde edilen ana ürünlerdir. Ancak jojoba yağının üretiminin sürekliliğinin sağlandığı takdirde, yeterli miktarda ve düşük fiyatla üretildiği zaman uluslararası büyük firmalar bu alana gireceklerdir. Jojoba yağı günümüzde şampuanlardan başka çeşitli losyon ve kremlerin yapımında kullanılmaktadır. Kozmetik sektöründeki diğer kullanım alanları halen tam olarak bilinmemektedir.

Bugün A.B.D' de birçok kozmetik firması ürünlerinde jojoba yağı kullanmaktadır ve bu firmalar daha ziyade jojobanın yetiştiği Kaliforniya ve Arizona'da bulunmaktadır. İstenilen fiyatta talep edilen toplam miktarı belirlemek zor olmaktadır. Ancak istenilen fiyatta ve istenilen miktarda jojoba yağı bulunduğu takdirde kozmetikte kullanımının artacağı beklenmektedir (Anonymous, 1981).

Jojoba, parfüm endüstrisinde, şampuanların üretiminde, traş öncesi ve sonrası cilt yumuşatıcısı ve cilt losyonu yapımında ve makyaj temizleme malzemelerinin yapılmasında da kullanılmaktadır (Heinerman, 1982).

Doğal ürünlere karşı olan eğilim kozmetikte de kendini göstermektedir. Jojoba yağı da doğal ürünler arasına girdiği için ayrı bir önem taşımaktadır. Kozmetik sektörü dünya toplam tüketiminin % 13'ünü oluşturmakta, bununda % 0,3'ü jojobadan karşılanmaktadır (Anonymous, 1981).

Tıpta ve Eczacılıkta Kullanımı

Eczacılık ürünleri oldukça geniş bir pazar payına sahiptir. Yılda yaklaşık 65 milyon \$'lık bir pazar payı vardır ve yıllık % 7 oranında artmaktadır. Bu sektörde de sentetik ürünlerin yerine doğal ürünlerin kullanımına karşı genel bir eğilim vardır. Jojoba yağının bu alanda kullanımını üzerinde pek çok araştırma sürdürülmektedir (Anonymous, 1981).

Pekçok bitki, eklem romatizması ve yaralanmalar sonucunda oluşan iltihaplanma ve şişkinliklerde tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Bu bitkilerin ortak özelliği myristik asit ihtiva etmeleridir. Jojoba da myristik asit ihtiva etmekte ve bu amaçla kullanılmaktadır (Gottlieb, 1979).

In vitroda yapılan denemeler jojoba yağının verem mikrobusunun gelişmesini önlediğini göstermiştir. Bu durumun jojoba yağının tüberküloz basilinin dış lipid katmanını çözme veya hidrolize etme özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Heinerman, 1982).

Jojoba yağı penisilin üretiminde köpüklenmeyi önleyici madde olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalar jojoba yağı ile antibiyotik biyosentezinin artırıldığını, balina yağındaki kadar yüksek verimde penisilin elde edilebildiğini göstermektedir. Aynı durum tetrasiklin üretiminde de söz konusudur. Yine jojoba yağı veya hidrojenize edilmiş jojoba yağı ile kaplanmış penisilinler mide suyunda inaktivite olmaktan korunmakta böylece ince barsağa ulaşan penisilinler daha kolay kana karışmakta ve sistem içinde asimile edilmektedir. Bu nedenle penisilin absorpsiyonu kolaylaşmaktadır (Heinerman, 1982).

Jojoba yağı sivilcelere karşı da gizli ve yeni bir silah olarak görülmekte ve bugün jojoba yağından yapılmış birçok krem halahazırda tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Jojoba yağı ayrıca siğillerin tedavisinde de kullanılmaktadır. Jojoba yağı farmakolojik olarak saç kepeklenmesinin tedavisinde etkilidir ve saçların bol, gür ve güzel görünümlü olmasını sağlar. Kolayca deri tarafından emilir ve deriye yumuşak ve pürüzsüz bir görünüm verir (Heinerman, 1982).

EKONOMİK ÖNEMİ

Toplam jojoba yağı üretimi 1980'li yılların başlarında sadece onlarca tondur. Bu az miktardaki yağ hazır bir pazar bulmuştur. Örneğin sadece 5 ton mal kozmetik endüstrisinde kullanılmak üzere her yıl Japonya tarafından satın alınmaktadır. Bugün ABD'nin yanısıra pekçok ülkede jojoba yağı içeren şampuanlar saç ve yüz kremleri ve diğer kozmetik ürünler satılmaktadır. Apaçi kızılderiileri de jojoba yağından mum yaparak satmaktadırlar. Bunlardan başka yapılan araştırmalarla jojobanın yeni yeni kullanım yerlerinin çıkması nedeniyle arz talebi karşılayamamaktadır (Walters ve ark., 1979; Anonymous, 1981).

Sonaran çölünün doğal jojoba plantasyonlarından yılda yaklaşık 15-50 bin ton tohum elde edilmektedir. Ancak çok geniş bir alandan toplama yapılmasının getirdiği organizasyonundaki zorluklar ve bölgenin uygun olmayan çevresel faktörleri nedeniyle tohumların pek çoğu heba olmaktadır (Walters ve ark., 1979). Jojoba tohumunun gelecekte ne miktarda bulunup bulunmayacağını tahmin edilememesi jojoba yağının kullanımını sınırlayan faktörlerden biridir. Ayrıca maliyetinin yüksek olmasından dolayı makina yağı endüstrisi için oldukça değerli bir madde olmasına rağmen sınırlı miktarda kullanılmaktadır. Bununla birlikte sadece jojoba yağı maliyetinin balina yağıyla karşılaştırılması ile bile jojobanın tam bir potansiyele ulaşacağı belirtilmektedir (Hogan and Bemis, 1983).

Jojoba üretiminde maliyeti yükselten en önemli unsurlardan biri hasat masraflarıdır. Hasatın genel olarak elle yapılması özellikle işçi ücretlerinin yüksek olduğu ülkelerde hasat masraflarını dolayısıyla üretim maliyetini artırmaktadır. Örneğin bugün jojoba tohumlarının çoğunun doğal bitkilerden sağlandığı ABD'de toplama genellikle elle yapıldığı için üretim maliyeti hasat ile sınırlandırılmıştır. Jojobanın 1 kilogramında 2000-3000 adet tohum bulunur ve bir işçi saatte ancak 1,5-4 kg ortalama 2 kg tohum toplayabilir. Jojoba tohumları kurutulup kabukları ayrıldığında ağırlıklarının hemen hemen yarısını kaybederler. Yaklaşık %40 yağ ekstraksiyon oranıyla yağ verimi hasat edilen tohum ağırlığının 1/4'ünü ifade eder, bu da bir işçinin saatte ortalama 0,5 kg yağ elde edilebilecek miktarda tohum hasat edebileceğini gösterir. Yapılan bir araştırmaya göre ABD'de 1 kg jojoba yağının maliyeti yaklaşık 6 \$ civarındadır. Buna karşılık işçi ücretlerinin düşük olduğu

Meksika'da bu değer 2,5 \$ civarındadır. Bazı gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi tarım işçiliği ücretlerinin düşük olduğu ülkelerde maliyet daha da düşük olacaktır. Bununla birlikte kuruluş, taşıma ve diğer masraflar dikkate alındığında jojoba yağının maliyet fiyatı oldukça yüksektir. Diğer yandan işçilik ücretlerinin her geçen gün arttığı düşünülürse hasatın hasat makineleri ile yapılması bir zorunluluk halini almaktadır. Bu yolla maliyet önemli oranda düşürülebilecektir.

Walters ve ark., (1979), jojoba tarımının ekonomik analizini yaptıkları çalışmalarında jojoba tarımının ekonomik olabilmesi için öncelikle tohum veriminin 5,040 kg/ha olması gerektiğini ancak bu sağlandıktan sonra jojoba tarımının başlatılabileceğini belirtmektedirler. Bu da yaklaşık 2,5 ton/ha jojoba yağı demektir. Bu nedenle öncelikle tohum verimini arttırmak ve maliyeti düşük bir hasat gerçekleştirilmek gerekmektedir.

1998 yılı dünya toplam ihracat ve ithalat değerleri ile ticaretini yapan başlıca ülkeler Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 1999). Bugün dünyada jojoba yağı ihracatı Meksika, ABD ve Arjantin gibi ülkeler tarafından yapılmaktadır. Jojoba yetiştiriciliğinin mümkün olmadığı Almanya gibi bazı Avrupa ülkeleri ise ticaretini yapmaktadır. Ülkemizde ise jojoba ticareti yok denecek kadar azdır.

Çizelge 1. Jojoba yağı dünya ihracat ve ithalat değerleri (1998).

Table 1. World export and import values of jojoba oil.

İhracat (Export)			İthalat (Import)		
Ülkeler Countries	Miktar (ton) Amount (ton)	Değer (x1000 \$) Value (x1000\$)	Ülkeler Countries	Miktar (ton) Amount (ton)	Değer (x1000 \$) Value (x1000\$)
Meksika	472	2407	Almanya	588	8856
ABD	390	7360	Kanada	572	1634
Arjantin	279	3800	ABD	502	2961
Almanya	114	2121	Fransa	164	2586
Dünya	1797	18514	Dünya	2630	26576

Bugün ülkemizde jojoba yetiştiriciliğinin uygun olduğu kesimlerde 1,5x3 m dikim aralığında, uygun dişi ve erkek bitki kompozisyonunda jojoba bitkisi dikildiğinde dönüme yaklaşık 200 dişi bitki elde edilecektir. Yüksek verimli dişi bitkilerle kurulacak bu gibi plantasyonlarda elde edilebilecek yağ miktarı 400-500 kg/da kadar olacaktır. Bu da yukarıda belirtilen fiyatlarla birlikte düşünüldüğünde bugün için jojoba tarımı oldukça karlı görülmektedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim. 1999. FAO istatistikleri.
- Anonymous. 1975. Products from Jojoba: A promising new crop for arid lands. National Academy of Sciences. Washington, D.C., 162 p.
- Anonymous. 1981. The jojoba potential. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Haifa, Israel. 216 p.
- Anonymous. 1985. Jojoba-new crop for arid lands, New Raw Material for Industry. National Academy Press, Washington, D.C. 102 p.
- Dunstone, R. L. 1986. Jojoba : A crop for semi-arid zones. Span. pp. 102-104
- Gonzales, V., M. Aregullin, and J. Garcia. 1976. Estudio calorimetrico del comportamiento termico de la cera de jojoba. La Jojoba. Memorias de la II. Conferencia Internacional Sobre. Ensenada, Baja California Norte, Mexico. pp. 103-111.
- Gottlieb, O. R. 1979. Chemical studies on medicinal *Myristicaceae* from Amazonia. Journal of Ethnopharmacology 1: 315 p.
- Hamilton, R. J., and T. B. Keng. 1976. Comparison of sperm-whale oil an jojoba wax. La Jojoba. Memorias de la II. Conferencia Internacional Sobre. Ensenada, Baja California Norte, Mexico. pp. 171-186.
- Heinerman, J. 1982. Aloe Vera, jojoba and yucca. The amazing health benefits they can give you. Keats Publishing, Inc. New Canaan, Connecticut 25 p.
- Hogan, L. M., and W. P. Bemis. 1983. Buffalo gourd and jojoba: Potential new crops for arid lands. Advances in Agronomy, Vol. 36, pp. 317-349.
- Miwa, T. K., and J. W. Hagemann. 1976. Physical and chemical properties of jojoba liquid and solid waxes. La Jojoba. Memorias de la II. Conferencia Internacional Sobre. Ensenada, Baja California Norte, Mexico. pp. 245-252.
- Ranhotra, G. S., J. A. Gelroth, F. A. Novak, and F. Bohannon. 1986. Usable energy value of jojoba oil. American Association of Cereal Chemists Inc. V. 63, No. 5, pp. 459-461.

Taguchi, M. 1976. Initial response of jojoba to various environmental and cultivation condition. La Jojoba. Memorias de la II. Conferencia Internacional Sobre. Ensenada, Baja California Norte, Mexico. pp. 149-170.

Walters, P. R., N. Macferlane, and P. C. Spensley. 1979. Jojoba: an assessment of prospects. Tropical Products Institute, G128, Londra, 32 p.