

Lastik Ağacı : GUAYULE

Dr. Narçın Palavan — ÜNSAL*

Dünya üzerinde tanınan bitkilerin 2.000 türünün lastik içerdiği bilinmektedir; fakat bunlardan yalnızca bazıları lastik üretiminde kaynak olarak kullanılmaktadır. Bunlardan ikisi, prensip olarak Güneydoğu Asya'da yetişen *Hevea brasiliensis* (kauçuk) ve Kuzey Amerika'nın yarı kurak bölgelerinde bulunan *Parthenium argentatum* (guayule) lastik elde edilmesinde yaygınlıkla kullanılmaktadır. Görkemli *Hevea* ağacına zıt olarak guayule, göze pek çarpmayan, 1 metreden daha az yükseklikteki çalılardır. Keza bu iki bitki, iklimsel gereksinmelerinde de birbirlerine karşıtlırlar. *Hevea*, Amazon'da ekvatorial bölgede, çok yağmurlu ormanlarda yetişirken, guayule, subtropikal ve ılıman iklimli yağmuru az olan Meksika ve Teksas'daki yaylalarda yetişir. Tüm bu farklılıklara karşın, bu iki bitkiadaki lastiğin türü aynıdır.

Guayule, ayçiçeğinin dahil olduğu *Compositae* familyasının ve *Parthenium* genusunun bir üyesidir. *Partheinum* 16 türe sahiptir. Guayule,

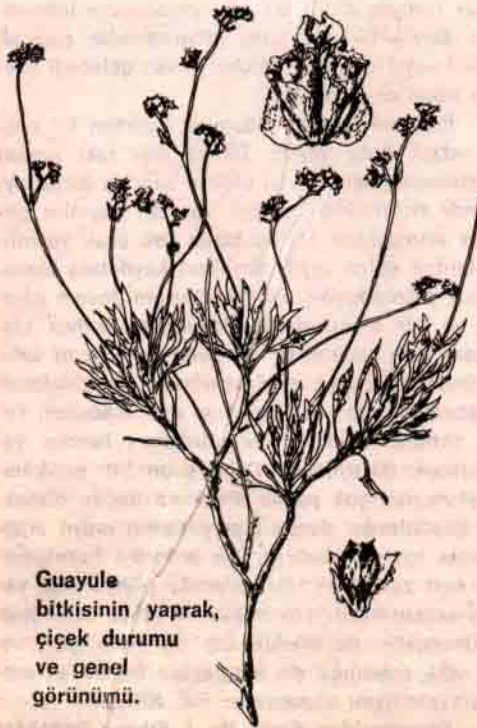
Parthenium argentatum dur. Çok yıllık küçük çalı görünümündeki guayule bitkisi, üzeri beyaz koruyucu mumla kaplı dar yapraklara sahiptir ve bu yapraklar gövde boyunca almalı bir düzende yer alırlar, küçük çiçekleri kubbemsi yapıdadır. Genellikle 60 cm. yükseklikte, uzun yaşamlı ve dayanıklı bitkilerdir. Yıllık yağmur miktarı çok düşük olan çöllerde 30 - 40 yıl yaşarlar.

Bu bitkilerin 6 m. ye kadar inebilen kökleri ve bunların üzerinde de yoğun lifsel görünümde yan kökler vardır ki, bunlar da 3 m. kadar yana doğru yayılabilirler. Bu kök ağı guayulenin, çok geniş hacimdeki çöl toprağından nem toplamasını sağlar ve böylece devresel kuraklıklarda yaşamlarını sürdürebilme olanağı elde ederler. Böyle kuraklık koşulları söz konusu olduğunda, bitki bir diğer koruyucu mekanizmasını aktif hale geçirir ki, bu da uyku halidir. Meksika'nın bazı kısımlarında guayule, yıllarca yağmur almadığı durumlarda bile yaşamını bu yol ile sürdürebilmektedir.

Guayulenin doğal yaşam yeri genellikle, yaz aylarında yıllık yağmur miktarı 230 - 400 mm. olan sahalardır. Bitki en çok, suyu süzen topraklarda yetişir ve su birikimi olan topraklar guayule için uygun değildir. Doğada, kumul, taşlık, kalkerli ve kolay ufalanan topraklarda yetişirler.

Guayulede, *Hevea*'dan ve diğer lateks üreten bitkilerden farklı olarak lastik, damarlarda olmayıp ince zarlı hücrelerde bulunur. Lastiğin 2/3 si gövde ve dallardadır, geri kalanı köklerde bulunur, yapraklarda ise yoktur.

Doğal guayule, ortalama olarak kuru ağırlığının % 10'u kadar lastik içerir. Fakat guayule oldukça kalıtsal farklılıklara sahiptir. Guayulenin bazı türleri pek çok lastik üretirken, diğerleri hemen hemen hiç üretmez. 1940'larda % 26 oranında lastik içeren türler bulunmakla birlikte, bu bitki türü kültüre alındığında, 4 yıl sonra kuru ağırlığının % 20'si oranında lastik verdiği görüldü.



Guayule bitkisinin yaprak, çiçek durumu ve genel görünümü.

* İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Lastik kalıtsal özelliklere bağlı olduğu gibi, çevre koşullarına da bağımlılık gösterir. Guayule, aktif yetiştiğinde az miktarda veya hiç lastik üretmez. Eğer bitki bir baskı altında ise, büyüme yavaşlar ve fotosentez ürünleri lastik üretimine dönüştürülür. Böylece soğuk havada veya çok düşük nem koşullarında büyüme yavaşlayınca, lastik içeriği artmaya başlar. Ayrıca, lastiğin bitki tarafından kullanılıp metabolize edilmediği ve en az 10 yıl bünyesinde sakladığı kanıtlanmıştır. Bu bitkiler, çok uzun yıllar lastik içeriğinde bir kayıp olmaksızın doğada kalabilmektedirler.

Bu verilerden başka, terpen, seskuiterpen, diterpen, gliserid ve molekül ağırlığı küçük poliisopren hidrokarbonları içeren reçine kanallarının, bu bitkide bir baştan bir başa yer aldığı ve bu kanalların da bitkinin kuru ağırlığının % 10 - 15 ini oluşturduğu belirlenmiştir.

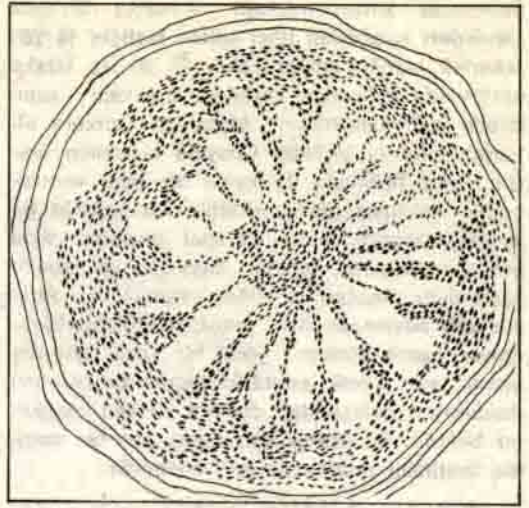
Guayulenin çiçekleri yağmur ve böcekler yardımı ile tozlaşır. Çok küçük olan tohumları profirik fazda üretilir ve bir bitki, bir kez yağın yağmurdan sonra binlerce tohum meydana getirebilir. Sağlıklı yetişen bir bitki yaz ve sonbahar boyunca sürekli çiçeklenir ve tohum tutar. Eğer tohumlar dikkatli depo edilirse yıllarca canlı kalabilirler. Son zamanlarda, 20 yıllık tohumların % 90 çimlenme gösterdiği belirlenmiştir.

Zirai Üretim

Nem, guayulenin yetişmesinde belki de en önemli etmendir. Yağmurun az olduğu bölgelerde yetişen bitkilerde, ticari kalitedeki lastiği elde etmek 7 yıldan fazla zaman alabilmektedir. Doğal yetiştirme yerinde yıllık yağmur miktarı 200 mm. gibi çok az olabilir. Fakat araştırmacılar ticari kalitedeki lastik üretimi için yılda 280 - 640 mm. nin gerekliliğini ortaya koymuşlardır.

Guayulenin başarılı bir şekilde üretiminde en önemli etken, toprağın nem tutma karakteristiğidir. İyi su süzen toprak gereklidir ve yapılan araştırmalar, kumlu toprağın bu bitki için ideal olduğunu göstermektedir. Bitki, sıkı ve suyu iyi geçirmeyen topraklarda büyümmez. Guayule, biraz da gübreye gereklilik duyar, orta derecede gübrelendirilmiş topraklarda iyi yetişir.

Sulama, büyüme hızını arttırmada da önemli etmendir. İyi bir sulama ile guayule, 3 yıl içinde ekonomik hasat büyüklüğüne erişebilir. Hatta deneylerde, 2 yıl içinde bile bu büyüklüğe erişilmiştir. Kuru saha çiftçiliğinde genellikle ekonomik üretim için daha çok zamana gerek duyulur. Bu verilere ek olarak araştırmacılar uzun çalışmalar sonucunda, tohumların doğrudan doğ-



Guayule gövdesinden enine kesit. Boyanmış lastikler, siyah noktalar halinde ve reçine kanalları da beyaz delikler olarak görülmekte.

ruya toprağa ekilebileceğini buldular; fakat guayule tohumları çok ufak olduklarından, toprak yüzeyine çok yakın bir şekilde ekilmeleri gerekmektedir.

Guayule, normal olarak kökleri ile birlikte, tümüyle hasat edilir. Son zamanlarda budama yöntemi değiştirilerek, çalılar yerden 5 cm. yukarıdan kesilip alınmakta, böylece gövde, dal ve yaprak hasat edilmektedir. Bitkideki lastiğin 1/3 ünü içeren köklerin, çoğu, tekrar filizlenerek yeni çalılar oluştururlar ve 1 yıllık budanmış çalı 2 yıllık yaşlı fide halini alır. Böylece kısa zamanda, daha çok verim elde etmek olasıdır.

Lastik Özütlemesi

Hevea lastiği gibi, guayule lastiği de 5C lu isopren moleküllerinden yapılmış bir polimerdir. Isopren üniteleri arka arkaya gelip birleşerek binlerce C atomu içeren büyük bir molekül meydana getirirler.

Guayule bitkisinde lastik kauçukta olduğu gibi yarıklar akıtılmaz; ancak fiziksel ve kimyasal yollarla diğer bileşiklerden ayrılması gerekmektedir. Ayrıca, hasattan sonra bitki tüm olarak saklanmalı ve birkaç gün içinde özütlenmelidir. Bundan başka her özütleme evresi gecikmeksizin yapılmalıdır.

Ekonomideki Önemi

Daha çok Meksika ve Amerika'da üretimi yapılan hevea lastiği, özellikle tekerlek lastiği

YAPIŞTIRMA NASIL OLUR ?

Yapıştırıcılar, yapıştırılacak şeyleri nasıl birleştirebiliyorlar hiç düşündünüz mü?

Kırık bir çay fincanını onarmak için kullanacağınız tutkalın ya kimyasal bir bağlantıyla ya da mekanik bir kenetlenme görevi üstlendiğini düşünebilirsiniz. Bunların da bir rol oynamasına rağmen yapıştırma işleminin asıl nedeni şudur: İki madde birbirine yeterince yakınsa, yapışırlar. Yapışma, moleküllerin birbirine çok yakın olması dolayısıyla aralarında doğan evrensel çekimden ileri gelir.

Bu çekim kuvvetleri (bir Hollandalı fizikçinin önermesinden kaynaklandığı için, adına "Van der Waals" kuvvetleri denmiştir) atom çekirdeği çevresindeki elektron düzeninden oluşur. Her ne kadar elektronlar simetrik yörüngelerde dönseler bile, herhangi bir anda elektrik yükleri dengeli dağılmış değildir. Her atomun pozitif ve negatif yüklü kutupları vardır.

İşte Van der Waals kuvvetleri, farklı atomların karşıt kutupları arasındaki çekim gücünden oluşur. Tek tek düşünüldüğünde bu çekim kuvveti oldukça zayıftır. Ancak sayısız atomlar arasında bu çekim kuvvetleri birleşerek söz edilen yapıştırma gücü ortaya çıkıyor.

O halde, neden yapıştırıcılara gerek duyuyoruz. Yapıştırılacak iki maddeyi birbirlerine iyice sıkıştırırsak Van der Waals kuvvetleri, bu maddeleri bir arada tutacak gücü oluşturamaz mıydı?

Hayır, genellikle oluşmaz. Nedeni de iki cismin yüzeylerindeki moleküllerin arasındaki uzaklığın birkaç angstrom'u geçmemesi gerekir, ancak o zaman Van der Waals kuvvetleri etkili olur. 1 Angstrom ise 1 metrenin yalnızca 10 milyarda biridir. Oysa, yüzeyi pürüzsüz addedilen bir cismin bile yüzeyinde, en azından 400 Angstrom'luk tepeler vardır. Bu durumda yüzeyler birbirinin aynı olsa da yine moleküller arasında yeterli yakınlık sağlanamaz.

Yapıştırıcı, her iki yüzeyde bulunan moleküller arasında bir bağ oluşturarak onları bir arada tutar. Geniş ve yakın bir bağlantı için en iyi yapıştırıcılar sıvı olanlardır. Yapıştırıcının katılaştığında kolay kolay kopmayacak bir malzeme olması da gereklidir.

Science Digest'dan Çev :
Yük. Müh. Mustafa UZUNOĞLU

yapımında kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri tarafından ithal edilen lastiğin % 70'i tekerlek lastiği, geriye kalan % 30 ise lateks üretiminde kullanılan kayış ve ayakkabı yapımında kullanılmaktadır. Mekanize ziraate elverişli olmakla birlikte, Guayule bitkisinin üretim fiyatı hakkında da kesin bir bilgi vermek bugün imkânsız görünmektedir. Bu bitkinin bir avantajı, arazide lastik içeriğini kaybetmeksizin bırakılabilmesidir. Ayrıca, dayanıklı ve yıllarca yaşayabilir olmaları bir diğer üstünlüktür. Bitki kuvvetli büyümese bile, lastik içeriğinde kaybı olmaz. Lastik birikim yönü bir yana, guayule bitkisi, yarı kurak arazideki toprak erozyonunu durdurması bakımından da son derece uygun bir bitkidir. Bu özellik yarı kurak boş bir arazinin üretimini arttırmada çok önemlidir.

Guayulenin henüz ticari yönden gelişmemiş olmasına karşın, yan ürünlerini de ele almak yararlı olacaktır. Guayule yapraklarından elde edilen son derece sert mumun erime noktası bugün en iyi kalite mum diye bilinen karnauba mumunun erime noktasından daha yüksektir. Karnaubada olmayan beyaz, berrak renkteki guayule mumu, yapraklardan kolayca ve çok miktarda elde edilebilir.

Benzer olarak öğütme sırasında çıkan posalar kağıt ve karton yapımında kullanılabilir. Ayrıca reçine de ticari bir değere sahiptir.

Guayule lastiğinin üretimini arttırmak için kuşkusuz genetik, fizyolojik ve biyokimyasal yoldan birçok araştırmalara gereklilik vardır.

Yurdumuzda da Güney Anadolu'da kültürü denenmiş olan bu bitkinin ekonomimize faydalı olacağı açıkça ortadadır. Bu bitkiye gerekli önemi göstererek Guayule için son derece uygun görünen Güney Anadolu Bölgesi'nde üretimini ele almak, memleketimiz için faydalı olacaktır.

Bu derleme yazı, American National Academy of Sciences'in "Guayule, An Alternative Source of Natural Rubber" adlı kitabından (1977) hazırlanmıştır.

● Pek çoğumuzun yeryüzünü, ağır ve yavaş değişen bir yer olarak düşünmekten hoşlanmamıza karşın, depremlerle birlikte gelen deprem dalgalarının hızının saatte 18.000 mil'e (ses hızının 24 katı) ulaşabildiğini hiç düşündünüz mü?