



Bilim ve Teknik Kulübü

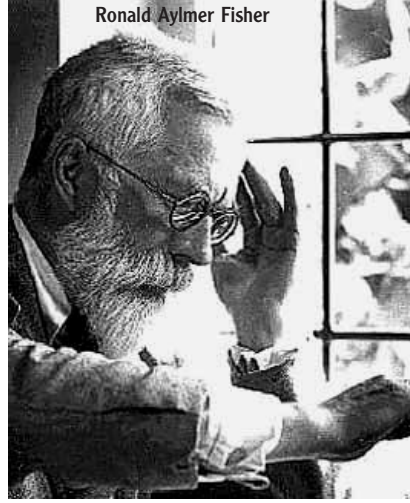
G ü l g ü n A k b a b a

Olayların geçmişi, hali hakkında bizleri aydınlatan ve gelecek hakkında tahminde bulunmamızı sağlayan istatistik bilimini tanıtan bir çalışmayı Ankara muhabirimiz ve ODTÜ İstatistik Bölümü öğrencisi Mehmet Kuzu yaptı. Mehmet ayrıca, dünyada öne çıkan ve önemi büyük çalışmalar arasında yer alan "biyoistatistik" konusuna da çalışmasında yer verdi. İnsan sağlığıyla ilgili çalışmaların istatistikle birleşmesinden doğan bu yan bilim dalı hakkında Orta Doğu Teknik Üniversitesi İstatistik Bölümü Öğretim Üyesi Dr. Özlem İlk'le bir sohbet yaptık.



İSTATİSTİK VE BİYOİSTATİSTİK

"İstatistik, olayların geçmişi, hali hakkında bizleri aydınlatır ve gelecek hakkında tahminde bulunmamızı sağlar." diye başlıyor dergimizin 1984 yılının Ekim sayısındaki "İstatistik" başlıklı konu. İstatistiğin bu tanımına bakılırsa ne kadar önemli bir bilim olduğunu anlamak kaçınılmaz olur. Geçmişten yola çıkarak geleceği tahmin etmek ve bu doğrultuda çalışmalar yapmak! Buradan yola çıkarak istatistiğin %99 başarıyı getirebileceğini söyleyebiliriz. Olasılıklar üzerinden çalışması da özellikle dikkat edilmesi gereken bir konu. Çünkü olasılıkların göz ardı edilmesiyle hata yapılabilir. Örneğin, dergimizin 1971 yılının Eylül sayısındaki "İstatistiklerin Yanıltıcı Tarafları" isimli yazıda, bir doktorun öyküsünden söz edilir. Bir ameliyatın 100 hastanın yalnızca 1'inde başarılı olacağını bilen doktor, ameliyat 99 hastasında başarısızla sonuçlandıktan sonra 100. hastasında kesin başarılı sonuç alacağını düşünerek hastasını ameliyat olması için ikna etmeye çalışıyor. Bu gibi yanlışlıklara düşmemek gerekir. Düşüldüğünde de 'istatistik üçüncü tür yalandır' diyerek yorum yapmak istatistiğe yapılmış bir haksızlık olur.



Ronald Aylmer Fisher

İstatistik, insanlar biraraya geldikçe oluşturdukları topluluklarda, nüfus sayımının başlamasıyla ortaya çıkar. Bu çalışmaların Antikçağ'da Mısır'da, Çin'de örneklerine rastlandığı görülür. Bun-

ların ardından Roma'da başlayan düzenli nüfus sayımlarıyla çalışmalar devam eder. 17. yüzyıla geldiğimizdeyse Alman istatistikçi Gottfried Achenwall tarafından istatistiğin tanımı yapılır ve veri çözümlenmesi üzerinde çalışılır. "Science of state"de durumun bilimi olarak tanımlanır. 19. yüzyılın başlarında, verilerin toplanması ve sınıflandırılmasıyla ilgili çalışmalar devam eder. Bununla birlikte bu işlerin temel amacının elde edilen bilgilerin genel olarak devlet için kullanılması sağlanır. Ulusal ve uluslararası istatistik kurumları kurularak özellikle nüfus sayımıyla ilgili düzenli bilgi elde etmek için veri toplama-sınıflandırma çalışmaları sürer. 20. yüzyıl süresince sağlıkta, ekonomide ve sosyal hayatta istatistik uygulamaları yoğun olarak kullanılır.

Ünlü istatistikçi Karl Pearson "ki-kare" dağılımını geliştirir. Biyoistatistik alanındaki çalışmalara başlar ve istatistiksel analiz yöntemlerini biyoloji alanındaki çalışmalarında kullanır. Ayrıca Galton ile birlikte "Biometrika" adlı çok bilinen bir dergi çıkarır. Hayatlarından kısaca bahsettiğimiz bilim adamlarının yanı sıra birçok istatistikçi ve istatis-

ODTÜ İstatistik Bölümü Öğretim Üyesi Dr. Özlem İlk'e Sorduk

BTK: Biyoistatistik nedir, biyoistatistikçiler ne gibi çalışmalar yaparlar?

İstatistiksel yöntemlerin sağlıkla ilgili bilimsel alanlara uygulanmasıdır biyoistatistik. Bu alanlar, tıp, biyoloji, halk sağlığı gibi alanları kapsar. Örneğin, klinik araştırmalarda, biyoistatistikçiler, yeni geliştirilen bir ilacın etkileriyle birlikte, yan etkilerini, hangi dozlarda kullanılabileceğini vs. araştırırlar.

BTK: Biyoistatistiğin ilişkili olduğu bilimler neler, hangi alanlarda biyoistatistik kullanılıyor?

Biyoistatistikle ilgili belli başlı bilim alanları biyoinformatik, biyometri, epidemiyoloji vb. alanlardır. Biyoinformatik, ileri bilgisayar tekniklerinin kullanımıyla büyük boyuttaki biyolojik verilerin saklanması, yönetimini ve analizini içeren bilim dalıdır. Moleküler biyoloji ve genetik mühendisliğinin öneminin anlaşıldığı günümüzde, bu alanda çalışabilecek istatistikçilere çok büyük ihtiyaç duyulmaktadır. Mikrodizinin istatistiksel analizi, gen ifade analizi vb problemler (bu problemlerle ilgili olarak http://www.tfd.org.tr/van2006_%20kitapcik.pdf internet sitesinden ayrıntılı bilgi alınabilir.) Günümüzün olduğu kadar geleceğin de önemli araştırma konularıdır bunlar. Biyometri, istatistiksel ve matematiksel yöntemlerin biyolojik ve tarımsal bilim alanlarında uygulanmasıdır. Epidemiyolojiyse,

salgın hastalıkların dağılımı ve belirleyici etkenleri üzerine çalışan bilimdir. Örneğin, belli bir kanser tipinin en çok hangi kitalarda, hangi sıklıkla gözlemlendiğini ve hangi besin kaynaklarıyla ya da dış faktörlerle ilişkili olduğunu inceleyebiliriz. Bu alanlardaki bilgisayar yazılımı, kaynak, veriler ve Amerika'daki Biyoistatistik bölümlerinin listesine <http://www.sph.emory.edu/bios/bioslist.php> adresinden ulaşılabilir.

BTK: Biyoistatistik, önemli anlaşamadığından olsa gerek, çok bilinen bir dal değil gibi görünüyor. Bu alanda çalışmak isteyenler ne yapmalı, nereden başlamalı?

Biyoistatistik eğitimi almak isteyen lisans öğrencileri işe üniversitelerinde açılan lisans düzeyindeki biyoistatistik derslerini almakla başlayabilirler. İlgilerinin devam etmesi durumunda, bu alanda lisansüstü düzeyde eğitim veren kurumlar aracılığıyla uzmanlaşabilirler. Ülkemizdeki birçok üniversitede biyoistatistik, biyomedikal ya da biyoteknoloji bölümleri ve/veya enstitüleri bulunmaktadır. Bu alanın öneminin anlaşılmasıyla liste her geçen gün artmakta. Aşağıdaki liste çok az sayıda biyoistatistik bölümünü içerirse bile fikir vermesi açısından eklenmiştir: Hacettepe Üniversitesi, Biyoistatistik ABD (<http://www.biyoistatistik.hacettepe.edu.tr/>); Ankara Üniversitesi, Biyoistatistik

ABD (http://www.medicine.ankara.edu.tr/temel_tip/biyoistatistik/); Çukurova Üniversitesi, Biyoistatistik ABD (<http://biostat.cu.edu.tr/>); Uludağ Üniversitesi, Biyoistatistik ABD (biyoistatistik.uludag.edu.tr); Ege Üniversitesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim ABD (<http://www.med.ege.edu.tr/biyoistatistik/>)

Diğer bir seçenekse, öğrencilerin istatistik bölümleri'nden birinde eğitimlerine devam ederken aldıkları dersler ve tez konuları aracılığıyla bu alanda uzmanlaşmalarıdır.

BTK: Bu alanda uzmanlaşan kişiler nelerde çalışabilirler?

Öİ: Gelişmiş ülkelerde çok saygın bir yeri olan bu bilim alanında eğitim alan kişiler istihdam sıkıntısı çekmemekte. Ülkemizde, biyoistatistik eğitimi alan öğrenciler, başlıca üniversitelerde akademik kadrolarda, tıp fakülteleri veya hastanelerde araştırmacı olarak, Sağlık Bakanlığı'nda ve ilaç firmalarında iş olanakları bulabilirler.

(Söyleşimimizde Sayın Dr. Özlem İlk ile ortak bir karar aldık. Biyoistatistik ile ilgili okuyucularımızın sormak istediği ya da danışmak istediği herhangi bir konu olursa sizlere yardımcı olabilmek için bir e-posta hesabı açtık. "biyoistatistik@yahoo.com.tr" adresi aracılığıyla bize konuyla ilgili her sorunuzu ulaşabilirsiniz.)

tik alanında çalışmış çalışmakta olan bilim insanları var. 1890-1962 yılları arasında yaşamış olan İngiliz matematikçi ve astronom Ronald Aylmer Fisher'in istatistik bilimine önemli katkıları olur. İngiltere'de Galton Laboratuvarları'nda çalışmalarına devam ederken deneyler ve gözlemlerle ilgili çalışmalar yapar. Fisher'in fikri belirli bir deneyin içinden seçilen alt deney gruplarının birbirinden farklı özelliklerde olduklarını göstererek onlar üzerinde çeşitli uygulamaların kullanılmasına dayanır. Bu aynı olmayan alt grupların istatistiksel analizlerinin oluşturulmasına kullanılacak bir yol farklı üslerden ya da üslerin kombinasyonlarından etkilenen farklı sonuçların kabul edilmesidir. Fisher ayrıca olasılıklar ve dağılımlar üzerinde de çalışır. "The Design of Experiments" (Deneylerin Oluşturulması)-1935 ve "Statistical Tables" (İstatistiksel Tablo) -1947, Fisher'in önemli yayınları arasında yer alır. Altı yıl önce kaybettığımız Amerikalı matematikçi ve istatistikçi John Wilder Tukey ise, zaman serilerini çağdaş bir yaklaşımla istatistikle bağdaştırır. "Exploratory Data Analysis" (Veri Analizi Keşfi) konusunda en tanınmış isimlerden olan Tukey, daha çok farklı öğretim teknikleriyle ve zaman serilerindeki çalışmalarıyla tanınır. İstatistik bilimine önemli katkıları olan ve halen Oxford Üniversitesi'nde öğretim üyeliğine devam eden David Cox, istatistik teorisi ve uygulamaları üzerine çalışır. Çalışmalarını birçok alanda uygulayan Cox, birçok yayın yapar. İstatistiğe önemli katkıları olan bilim adamları daha çok matematik, astronomi, fizik alanlarındaki çalışmalarını istatistiğe uygulayarak katkıda bulunurlar.

Günümüzde istatistik gelişen teknolojiyle ayrı bir önem taşımaktadır. Hükümetler politikalarını belirlerken, tıpta hasta sağaltım (tedavi) yöntemlerinin geliştirilmesinde, ilaçların yan etkilerinin azaltılmasında, ekonomi, kamu yönetimi ve işletme alanlarında istatistik vazgeçilmez hale gelir. Sayısal bilgilerin toplanılabileceği her alanda da istatistiğin kullanılabileceği düşünülürse istatistiğin önemini anlamak kolaylaşır. Geçmişte yaşananların ve uygulanan yöntemlerin daha etkili ve amacına ulaşacak şekilde ayarlanması istatistiğin doğru kullanımı sonucunda gerçekleşir. Hata payını en aza indirecek şekilde çalışma ve doğru yerde doğru analiz yöntemleri kullanmak gerekir. Son günlerde artan "...kişiyi uygulanan anketlere göre yapılan istatistik sonuçlar..." sözcüklerini içeren cümleler seçimlerin yaklaştığını habercisidir diyebiliriz. İşin bir başka boyutu da düşünülürse kimilerine göre "yalancı bilim" olan istatistik gerçekten de kötü amaçlara hizmet edebilir. Bu tip yaklaşımların olma olasılığını da göz önüne alarak incelediğimiz araştırmaların güvenilirliğini test etmek için de yine istatistiğe gerek duyarız. Araştırmada bulunan istatistikçi sayısı, bu istatistikçilerin sabır katsayısı ve dürüstlükleri bizim uygulayacağımız dağılımın parametreleri olur. Buradan yola çıkarak olasılık hesabımızı yapar ve güvenilir istatistiklere ulaşabiliriz!

Dünyada istatistiğin önemi oldukça büyük. Özellikle gelişmiş devletlerin yoğun olduğu batı dünyasında istatistik bilgileri çok önemli ve çalışmalarının hepsi belli bir sonuca, araştırmaya dayanarak ilerler. Bu yüzden doğru oluşturulan strate-

jilerin teknolojik ve kamusal alanda daha da gelişmelerinin önüne geçilmesi zordur. Ülkemizdeyse Avrupa Birliği uyum süreci çalışmalarının hızlandığı dönemlerde birçok paket yasayla düzenlemeler yapılmakta. Bunlardan en göze görüneniyse "Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE)"nin adını değiştirip "Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)" olması. AB ile yaşadığımız bu süreçte çıkarılan paket yasaların uygulanmasının zorluğunu istatistikte de yaşıyoruz. Güvenilir veri toplama sıkıntılarımız sürüyor. Geçtiğimiz yılki "TÜİK İstatistik Araştırma Sempozyumu 2006"da açık bir şekilde görülmüştür ki özellikle tarımsal alanlarda ve köylerde güvenilir veri toplama, vergiler ve duyarlılık nedeniyle zordur. Bunların yanı sıra iyi çalışmalar da yapılmıyor değil. TÜİK internet sitesini her an güncelliyor ve istatistik bilgileri kolayca ulaşmamızı sağlıyor. E-devlet kapsamında TÜİK'in yapmış olduğu bu atılımlar yadsınamaz. Sempozyum'da tele-konferans sisteminin kullanılması da gerçekten övmeye değer. Bu yıl da Mayıs ayında düzenlenecek olan sempozyuma katılmak için İnternet'ten kayıt yaptırabilirsiniz (<http://www.tuik.gov.tr>).

Kaynaklar:

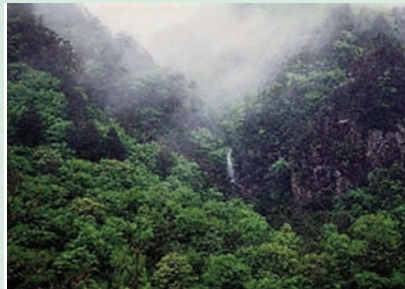
http://www.ist.yildiz.edu.tr/011_istatistik.php
<http://en.wikipedia.org/wiki/Statistics#History>
<http://www.history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/Biographies/Fisher.html>
<http://www.history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Tukey.html>
<http://www.psych.usyd.edu.au/difference5/scholars/pearson.html>
http://www.istatistikci.com/topic.asp?TOPIC_ID=1330&FORUM_ID=60&CAT_ID=6&Forum_Title=ist+%2D+Rehber&Topic_Title=istatistik
<http://biostatistics.oxfordjournals.org/>

Ankara muhabirimiz Yeşim Kaptanbaş, AÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü 2. sınıf öğrencisi. Yeşim bizleri, insanın tahrip ettiği alanlardan biri olan tropik yağmur ormanları konusunda bilgilendiriyor.

TROPİK YAĞMUR ORMANLARI

İlk birkaç gün boğucu, sıcak bir havada kıyı boyunca yol aldıktan sonra içerilere, tropikal yağmur ormanına yönelediler. Darwin'in çok mutlu olduğunu söylemek yeterli olmaz, tek kelimeyle büyülenmiş, kendinden geçmişti.(...) Yol boyunca Darwin defterine heyecanla notlar alıyordu: Birbiriyle sarmaş dolaş hanımelleri, tıpkı saç örgüler gibi, çok güzel pulkantarlılar-sessizlik-Tanrı'ya şükür...'

Tür bakımından en zengin biyolojik ortamlardan olan tropik yağmur ormanları, olasılıkla karasal organizmaların yaklaşık yarısını içerir.Yağmur ormanları karaların yalnızca %6'sını kaplıyor olmasına karşın, dünyadaki toplam tür sayısının 2/3'sini barındırır.Yüksek, geniş yapraklı ve yaprak dökmeyen ağaçlardan oluşur. Sıcaklık ve su sınırlayıcı bir faktör değildir orada. Ekvatorun çevresindeki bol yağışlı tropik bölgelerde bulunan bu ormanlar, herdem yeşil dev ağaçlar, çeşitli bitki ve hayvan toplulukları içerir. Yağmur ormanları, yıllık yağış miktarının 1800 mm'yi aşığı sıcak ve çok nemli iklim bölgelerine özgüdür. Ekvatorial ve astropik olmak üzere iki tür yağmur ormanı vardır. Ekvatorial yağmur ormanları, yıllık yağış miktarının 1500-3600 mm. arasında olduğu bölgelerde görülür.Gün boyunca sıcaklık yüksektir; gündüz yaklaşık 30 oC, gece de 20 oC dolayındadır. Ekvatorial yağmur ormanları Amazon ve Kongo ırmaklarının çevresindeki düzlüklerde, Sumat-



ra'da ve Büyük Okyanus'taki birçok adada görülür. Astropik yağmur ormanları, 10 oC Kuzey ve Güney enlemleri arasındaki Ekvator bölgelerinde yer alır. Sıcaklığın ve gün ışığının mevsimlere göre değişiklik göstermesi nedeniyle, ekvatorial yağmur ormanlarından farklı bir bitki türü gelişmiştir. Astropik yağmur ormanlarında ağaçlar daha seyrek ve ağaç türlerinin sayısı daha azdır. Bu ormanlara Vietnam, Filipinler, Orta Amerika, Madagaskar ve Brezilya'nın bazı kesimlerinde rastlanır.

Ekvatorial ormanlarda kaya ve topraklarda kimyasal ufalanma yaygındır; ufalanma sonucu derinliği 100 metreyi bulan yer mantarları oluşabilir. Bu topraklar alüminyum, hidroksit ve kaolinit bakımından zengin olur, ancak diğer mineraller, suyla süzülme ve aşınım sonucu sürüklenip yok olur. Zemine yakın ye-

nebilir bitki materyali az olduğundan; kuşlar, maymunlar, böcekler dahil pek çok hayvan yaşamı boyunca ağaçların üzerinde yaşarlar yani arborealdır. Bitki ve hayvanlar arasında zemine ulaşan besin maddeleri için yoğun bir rekabet olur. Maymun dışkıları pek çok canlı için önemli bir besin kaynağıdır.

Toprak yüzeyi ağaç dalları, sürgünler ve yapraklarla kaplı olur. Birçok hayvan türü böcek ve meyvelerle beslenir, birkaç etçil türüne de rastlanabilir. Sık bitkilerle kaplı bu katta yaşayan hayvanların görme duyularından çok işitme duyuları gelişmiştir. Bazı hayvanların olağandan iri gözleri de, bu yaşam ortamına uyarlanma olarak yorumlanabilir.

Tropik yağmur ormanları günümüzde insanlar tarafından hızla tahrip edilmektedir. Bu çevrede yaşayan gelir düzeyi düşük nüfus tarafından tarım alanı olarak kullanılan tropik yağmur ormanları yalnızca birkaç yıl verimli olduktan sonra değerini kaybeder. Tüm tropik ormanların bozulması, dünyadaki bitki, hayvan ve mikroorganizma türlerinin büyük bir kısmının da yok edilmesini beraberinde getirecektir. Aynı zamanda bu ormanların tahribinin sürmesi karbondioksit konsantrasyonunun artmasına ve bunun da sera etkisi oluşturmasına yol açacaktır. Batı Afrika'da yanan ormanlar kalan diğer canlılara zarar veren asit yağmurları oluşumuyla sera etkisine gerçek bir örnek oluşturmaktadır.

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü'nde çalışmalarını sürdüren İzmir muhabirimiz Yoldaş Seki, Türkiye'nin elinde var olan ve önemli bir stratejik güç olabilecek fındık hakkında bizleri bilgilendiriyor.

STRATEJİK KABUKLU

Türkiye, dünyanın en büyük fındık üreticisi ülke durumunda. Dünyada üretilen fındığın büyük bir kısmı da Türkiye'de üretiliyor. Türkiye'nin ardından İtalya, İspanya ve ABD geliyor. Büyük üretici durumundaki Türkiye'nin diğer ülkelerdeki fındığın fiyatının belirlenmesinde de etkisi oluyor. Dolayısıyla fındığın Türkiye ihracatında büyük bir ekonomik değeri var. Fındık ihracatımız ülkelere göre incelendiğinde 90 civarında ülkeye yapıldığı görülmekte. AB ülkelerinin toplam ihracatımızdaki payı yıllara göre değişmekle beraber %80-85 düzeyinde. Uzakdoğu ülkeleri ve İskandinav ülkeleri ülkemiz fındığı için potansiyel arz eden pazarlar olarak dikkat çekmekte. Türkiye, 2005-2006 döneminde 239 bin 365 ton fındık ihraç ederek karşılığında 1 milyar 952 milyon 767 bin 266 dolar gelir elde etti. İhracatın 197 bin 715 tonu AB ülkelerine yapılırken, AB dışındaki Avrupa ülkelerine 21 bin 599, denizaşırı ülkelere 13 bin 361, diğer ülkelere de 6 bin 690 ton fındık ihraç edildi. Özellikle son 6 yılda fındıktan elde edilen gelir, yaklaşık 6 milyar dolar civarında.



Böylesi kabarık rakamlarla tanıdığımız fındığımız, Kuzey yarım kürenin ılık yerlerinde ve yurdumuzun daha çok Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetişen, köklerini derine salan bir ağaç. Drenajı iyi, gübreli ve killi-kumlu toprakları seviyor. Meyvelerinin olgunlaşma döneminde güneşli ve yağışsız hava isterken, pH'ı 5-7 olan topraklarda normal gelişimini sağlayabiliyor. Adı fındık olarak bilinen *Corylus avellana* ve ağaç fındığı olarak bilinen *Corylus colurna* Türkiye'de yetişmekte. Türk fındığı kalite açısından "Giresun" ve "Levant" olmak üzere ikiye ayrılıyor. Giresun ilinin tamamında yetiştirilen tombul fındıklarla az çok Giresun kalitesi özelliği taşıyan Trabzon ilinin Beşikdüzü, Vakfıkebir, Çarşıbaşı ve Akçaabat ilçelerinde yetiştirilen tombul fındıklar "Giresun Kalite" fındıklar olarak biliniyor. Dünyanın en üstün özellikli fındıkları bunlar. Dünyadaki fındık çeşitleri içinde en yüksek oranda zar atan fındıklar. Giresun kalite fındığın üretim bölgesi dışında kalan bölgelerde üretilen tüm fındıkları da "Levant Kalite" fındık olarak biliniyor. Yetiştirildiği yere göre Levant Akçakoca, Levant Trabzon, Levant Ordu ve Levant Samsun olarak isimlendirilen bu fındıklar Giresun kalite fındıklardan daha az yağ oranı içermesine rağmen diğer ülkelerde yetiştirilen fındıklardan genellikle daha yüksek yağ oranına sahip olup, tat



bakımından da üstün nitelikte.

Fındık, çikolata ve kozmetik sektörünün en önemli ham malmelerinden biri. Pasta ve şekerlemelere tat verir. Fındığın sade kullanım şekli olduğu gibi bazı ilginç kullanım alanları da var. Kavrulması sonucu oluşan ince zar şeklindeki fındık pelikülü, sığır burgerinin yapımında lif kaynağı olarak kullanılır. İlginç bir kullanım alanı da "Şili fındıklı tereyağı" adı verilen bir ürün. Bu üründe Şili fındığı farklı yüzde oranlarında margarinle karıştırılır. Böylece elde edilen ürün uzun süre tadı bozulmadan kalabilen bir gıda türü olarak bilinir. Ayrıca fındık bazı kahvelere katılır. Votkalarda fındık likörleri kullanılması da zamanla popüleritesini arttırmıştır. Fındıktan elde edilen yağ, özellikle pişirme yağı olarak kullanılır. Fındık zar tabakası olarak bilinen fındık testası, ekmeke yapımında fiber kaynağı olarak kullanılır. Fındık testası, antioksidan özelliği olan fenolik bazı bileşikler içerir. (Antioksidan, oksit giderici her türlü kimyasal maddeye verilen addır.) Üretilen fındığın bir kısmı kavrulup kullanıma sunulur. Aslında bu kavurma işlemi fındıkta birtakım değişikliklere yol açar. Örneğin 135°C'de yapılan kavurma işleminde nem ve toplam şeker içeriği değişirken, yağ, protein ve nişasta içeriklerinde de dikkate değer bir değişiklik olur.

Fındık yalnızca içiyle değil, dış kısmı yani kabuk kısmıyla da çeşitli kullanım seçenekleri sunar.



Kabukları tarımsal atık ürünlerdir. Çoğu zaman yakıt olarak kullanılır. Türkiye'de yılda 300.000 ton tahmin edilen fındık kabuğu oluşur. Bu kabuklardan, 700-800 °C gibi yüksek sıcaklıklarda ısı parçalanma ve karbonizasyonla aktif karbon üretilir. Fındık kabuklarından yapılan aktif karbon, sularda çeşitli nedenlerle yüksek değerlere çıkabilen krom, çinko ve nikel gibi metallerin uzaklaştırılmasında kullanılır. Özellikle +6 değerlikli krom için iyi bir tutma kapasitesinin olduğu bulunmuştur.

Dünyadaki petrol rezervlerinin azalması, petrol türevi yakıtların yanması sonucu açığa çıkan CO₂'in yol açtığı global ısınma vb sorunlar dizel motorlar için alternatif enerji kaynakları aramaya yönlendirdi. Bu konuda düşünülen önemli bir enerji kaynağı da bitkisel yağlar. Fındıktan elde edilen yağda bitkisel yağlardan biri. Bitkisel yağların fosil yakıtlara göre bazı üstünlükleri var. En önemlisi kükürt, aromatik hidrokarbonlar, metaller ve ham yağ kalıntıları içermemesi. Ancak, yağlama yağının kalınlaşması, sakız oluşumu gibi bazı problemler de yok değil. Yapılan araştırmaların sonunda fındık yağı, "pre chamber" yani ön yanma bölmesi dizel motorlarda, herhangi bir modifikasyon yapmadan, dizel yakıtlara bir alternatif olabileceği gösterilmiş durumda. Isı değerleri açısından karşılaştırıldığında 1 kg fındık yağı yaklaşık 33 bin kJ'luk enerji verirken, bu dizel yakıtlarda 45 bin kJ civarında. Bu düşük ısı değeri dizel yakıtlara göre daha fazla fındık yağı tüketimi demek. Fındık yağı, dizel yakıtlarda olduğu gibi daha düşük fren gücü yaratır. Fındık yağının viskozitesi (akışkanlığı karşı direnci), dizel yakıtın viskozitesinden 11 kat daha fazladır. Aslında bu yüksek viskozite fındık yağının daha geniş bir kullanım alanı bulmasındaki en büyük engeldir. Sonuç itibarıyla, fındıktan elde edilen yakıt, içten yanmalı motorlar için petrolün yerine yenilenebilir önemli bir alternatif olarak görülüyor. Anlatığımız birkaç örnekten de anlaşılacağı gibi fındık besin maddesinden öte bir ürün. Zaman geçtikçe yeni kullanım alanları ve uygulamaları da ortaya çıkıyor. Dünya üretiminin çok büyük bir kısmını elinde bulunduran Türkiye yalnızca fındık içini pazarlayan bir ülke konumundan, fındığın kullanıldığı diğer yan ürünleri de pazarlayan bir ülke durumuna geçebilmeli. Ayrıca fındığın kullanım alanlarını çeşitlendirmek de fındığın pazar payını arttırabilir. Yani fındığın pazarlandığı ülkelerdeki kullanımı yüksek olan geleneksel gıdalardaki fındığın kullanım alanları araştırılabilir. Bölgeye göre bir pazarlama stratejisi uygulanabilir. Reklamı yalnızca Türkiye'yle sınırlı tutmayıp tüm pazara seslenecek şekilde yapılabilir. Böylelikle tüm dünyada fındığın tadını bilmeyen insanların fındığı tanımları sağlanabilir. Fındık tek başına stratejik bir ürün değil; ancak uygun ellerde stratejik bir ürün haline gelebilir.

Kaynaklar
http://www.ftg.org.tr/devam_tur/cesit_icfındik.htm
www.fiskobirlik.org.tr

Cetin M., Yüksel F., Applied Thermal Engineering (2006)
Turhan S., Sağır I., Ustun N.S., Meat Science 71 (2005) 312-316
Kobya, M., Bioresource Technology 91 (2004) 317-321
Anil M., Journal of Food Engineering (2006)

