

# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## Soyu Tükenmekte Olan Halkların Genleri

Dünyanın bazı bölgelerinde yaşayan halkların sayısı çevre kirliliği, savaşlar, kıtlık ve hastalık nedenleriyle durmadan azalıyor, eğer ciddi önlemler alınmazsa bunların yakın bir gelecekte soyu tükenecek. Bunlara şu örnekleri verebiliriz: Güney Afrika'nın Buşmen'leri, Orta Afrika Cumhuriyeti ve Zaire'nin Pigme'leri, Yeni Gine'nin Hill halkı, Japonya'nın Etas'ları, İspanya'nın Bask'ları, Andaman Adaları halkı (Hint Okyanusunda), Amazon yağmur ormanlarında yaşayan Yanomami Kızılderilileri, Brezilya'da Xingu Irmağı ortalarında yaşayan 130 kişilik Arawete kızılderilileri. Dünyada başlıca iki bilim adamı, Stanford Üniversitesi'nden popülasyon genetikçisi L.L. Cavalli Sforza ve Berkeley Üniversitesi'nden Allan Wilson, **soyu tükenmekte olan halkların DNA'sını** inceliyor. Hangi amaçla diyeceksiniz. Amaç şu: Bu halkların her biri kapalı bir toplum oluşturmuş, yani yalnız kendi aralarında evlenmişler, yabancılarla karışmamışlardır. Bu nedenle "geçmiş bir pencere" durumundadırlar. **Onlar sayesinde binlerce yıl önce yaşamış atalarımızın genleri hakkında bilgi elde edebilir, böylece insan geçmişinin öyküsünü doğru olarak oluşturabiliriz.** Bu DNA testleri gelecek 5-10 yıl içinde yapılmış olmalıdır, aksi halde bazı soylar tükenecektir.

Arkeologlar da kemiklerden genler elde etmeye uğraşmaktadır. Bununla uğraşan bilim dalı moleküler antropolojidir.

Cavalli-Sforza, nükleer DNA'yı, Allan Wilson ise **mitokondrial DNA'yı** incelemektedir. Bu iki yöntem arasında önemli farklar vardır: Nükleer DNA yöntemi-

minde, belli bir genin varyantı (veya allel'i) dünyada geniş olarak yayılmıştır. Bir diğer deyişle Afrika'da bulunan bir allel, dünyanın kalan kısmında da bulunacaktır. Farkeden genin niteliği değil niceliğidir, yani aynı genin farklı toplumlarda farklı sıklıkta bulunmasıdır. Bu yöntemle bireyler değil, toplumlar incelenebilir. Böylece Cavalli-Sforza, izole toplumların dil ve kültürünü incelemek, sonra ailelerden (ebeveyn ve çocuklar) en az 100 kan ve doku örneği almaktadır.

Wilson, mitokondrial DNA'yı inceleyerek bu araştırmalarda yeni bir dönem başlattı. Mitokondrial DNA, çekirdek DNA'sından farklı olup çocuğa yalnız anneden geçmektedir. **Mitokondrial DNA'da nükleer DNA'dan daha sık mutasyon olmaktadır.** Mitokondrial DNA, nükleer DNA'dan daha değişikdir (variabl). Bu nedenle, daha güvenilir bir genetik parmak izi verir. Ayrıca yalnız anneden geçiş babanın DNA'sı ile karışmadığı için, her birey önem arz etmekte, toplumdaki gen sıklıklarını ölçmeye gerek kalmamaktadır. Bu yöntemin en büyük üstünlüğü şudur: İzole bir toplumda, bir mitokondrial genin allel'i 50-100 mil yarıçapında bir alanda bulunur. Bu alanın dışında ise asla tekrar görülemez. Bu nedenle, insan gen havuzunun coğrafyasını anlamak için, bütün dünyada en az her 50 milde, tercihen her 10 milde bir kan ve doku örnekleri alınarak mitokondrial DNA analizi yapılmalıdır.

Her iki genetikçinin de ırk konusunda vardıkları sonuç şudur: **İrkçiliğin bilimsel dayanağı yoktur. Bir diğer deyişle belli bir ırkın DNA'sı ile diğer ırkların DNA'sı arasında önemli farklar yoktur. Gerçekten aynı ırkın içindeki DNA varyasyonları, ırklar arasındaki varyasyonlardan daha fazladır.** Bunu şöyle de söyleyebiliriz: **Üstün bir ırk olamaz, olsa olsa her ırk içinde üstün bireyler olabilir.** ABD Berkeley Üniversitesi'nden Marie-Claire King şöyle demektedir: "Amerika'da ırk kavramının sosyal anlamı, bilimsel anlamına uymamaktadır".

Son olarak Brezilya Cangıllarında yaşayan **Yanomami Kızılderililerinin nasıl soykırıma uğratıldığını** vereceğiz. Bu halk, binlerce yıldır ormanlar içinde avcılık yaparak yaşamaktadır. Bugünkü sayıları 10 000'dir. Bu nüfus yılda % 13 hızla azalmaktadır. Bunun nedeni sıtma, diğer hastalıklar ve çevre kirlenmesidir. Sıtma nedeniyle çocuk doğumları hemen hemen durmuştur. Birçok köyde çocuklar ve yaşlılar yok olmuştur. Sıtma dan kurtulanlar da hasta ve açtır. Brezilya hükümeti 1985'lerde bu bölgeyi altın ve kalay madencilerine açtı. 40.000 madenci geldi, beraberlerinde yüksek enerjili pompalar, hortumlar ve topraktan altın elde etmek için cıva getirdiler (Türkiye'de Bergama'da da özel bir şirket altın elde ederken çevreyi kirlenmektedir). Yanomami'le-



rin balık avladıkları ırmaklarda balıklar cıva zehirlenmesiyle öldü. Gürültüden av hayvanları kaçıp gitti. Madencilerin oluşturduğu durgun sularda sivrisinekler üredi, sitma şahlandı. O güzelim orman bir ölüm kampına döndü. İnsanların para hırsları tükenmedikçe daha çok halkın soyu tükenir.

## Nükleer Artıkların Nötronlarla Yok Edilişi

ABD'nin Yeni Meksika eyaletindeki Los Alamos Ulusal Laboratuvarındaki bir araştırmacı ekibi, nükleer silâh yapımından kalan nükleer artıkların radyoaktivitesini azaltmak için onları nötronlarla bombardıman etmeyi planlamaktadır. Projenin adı ATW'dir (Accelerator Transmutation of Waste = Nükleer artıkların akseleratörle değişikliğe uğratılması). Bu amaçla nükleer artık sarıncılarından plütonyum ve teknesyum gibi yarı ömrü uzun radyoaktif izotoplar elde edilecek ve nötronlara bombardıman edilerek radyoaktif olmayan elementlere veya yarı ömrü kısa radyoaktif izotoplara dönüştürülecektir. Gerekli nötronlar, bir akseleratörde (parçacık hızlandırıcı tesis) ağır metalden bir hedefin protonlarla dövülmesi sonucu elde edilecek. Bu hızlı nötronlar, bir ağır su havuzunda yavaşlatılacak, radyoaktif nükleer artıklar bir boru içinde bu havuzdan geçirilecektir. Teorik nükleer fizikçi Edward D. Arthur (ATW program direktörü) şöyle demektedir: "Bu işlemden sonra da nükleer artık depoları gerekecektir. Şu farkla ki ATW işleminden geçmemiş nükleer artıkların, güvenilirliği şimdiden kestirilemeyecek derin ve büyük depolarda, onbinlerce yıl saklanması gerektiği halde, ATW'den geçmiş nükleer artıkların yüzeye yakın depolarda, yüzyıllarca saklanması yeterli olacaktır. Şu anda bu projenin hemen uygulanamayışının nedeni önce protonlara bugünkü akseleratörlerden 100 kat daha fazla enerji verebilecek akseleratörlerin yapılması zorunludur.

## Mavi Güllere Doğru

Güzel romantik bir şarkı vardır, bilirsiniz: "Roses are red my love..." (Güller kırmızıdır sevgilim). Yakında bu şarkı "güller mavidir" şeklini alırsa hiç şaşmayın. Geçen yıl New Jersey'deki DNAP firması (DNA Plant Technology Corp. = DNA Bitki Teknolojisi Firması), gen mühendisliği yöntemleriyle bembeyaz krizantemler elde etti. Bu amaçla, krizantemlere renk veren gen çiftinden (pigment genleri) biri çıkartılarak yerine renk yaptırmayan bir gen sokuldu. Bu gen, renk yapıcı geni baskı altına alarak beyaz krizantemler oluşturdu. Bilindiği gibi gen değişikliği yapılmış canlılara "transgenic" denmektedir. Şimdi bu krizantemlerin bahçe denemeleri yapılıyor. Bir yıl kadar sonra, bembeyaz transgenic krizantemler çiçekçi vitrinlerini süsleyecek. Gerçi beyaz krizantemler gen mühendisliği yöntemleri olmadan da üretilmişti; fakat üretimleri az, hastalıklara dirençleriyse zayıftı.

Gen mühendisliği doğada hiç görülmeyen renkte çiçekler peşindedir. Dünya çiçekçilik piyasasının yıl-



da 4 milyar doları bulunduğu düşünülürse bunda şaşacak birşey yoktur. DNAP şimdi Sandoz'un şubesi bir Hollanda şirketiyle birlikte mavi güller oluşturmaya çalışıyor. Gen mühendisliği kuşkusuz insanın canlı doğayı değiştirmeye attığı en büyük adımdır.

## Meme Kanseri, Embriyon ve Stromelizin-3

Kanserlerin çoğunda ve özellikle meme kanserinde, hayatı tehlikeye koyan şey ilk beliren tümör değil, onun uzak organlara kan veya akkan (lenf) yoluyla gönderdiği ikincil tümörlerdir. Bunlara metastaz denmektedir. Son zamanlarda, Strasburg'da Pierre Chambon tarafından bütün meme kanserlerinde tümörün büyüme hızını etkileyen bir gen bulundu (Nature, 348: 699, 1990). Araştırmada, hastaların meme kanserinden alınan bütün hücre çeşitleri (yalnız tümör hücreleri değil), doku kültürü yapılmadan incelendi. Bu arada kanser hücreleri arasındaki doku (stroma) hücreleri de incelendi. Bağ dokudan ibaret stroma, hem tümöre destek görevi yapmakta, hem de onu beslemektedir. İyi huylu (selim) ve kötü huylu (habis) tümör hücrelerinin genleri karşılaştırıldığında, yalnız kötü huylu tümör hücrelerinde bulunan bir gen ortaya çıkarıldı. Bu gen stromelizin-3 denen bir protease (protein yıkıcı enzim) yapılmasını sağlamaktadır. Bu enzim, kuşkusuz tümör hücrelerine salgılanan büyüme faktörlerinin etkisi altında, yalnız tümör stroma (bağ doku) hücrelerinde yapılmaktadır. İlgincir ki, aynı araştırmacılar bu enzimi 8 günlük insan embriyonunda yeni biçimler almakta olan dokularda buldular. Öyle anlaşılacaktır ki, bağ doku (stroma) proteinlerini parçalayan bu enzim hem embriyon dokularında biçim değişikliği sağlamakta, hem de kanser hücreleri arasında kalan bağ dokuyu eriterek tümörün yayılmasını (metastaz yapmasını) sağlamaktadır. Böylece kanserin metastaz yapmasını önlemek için yeni bir yol açılmış bulunuyor: Stromelizin-3'ü etkisiz kılmak.

## Korku Ağrısı Gideriyor

Küçük bir kemirgen, yırtıcı bir hayvanla karşılaştınca ya kaçır, ya saklanır veya hayatını kaybeder.

Son zamanlarda böyle bir tehlike karşısında çok korkan hayvanlarda, derin bir "ağrıya duyarsızlık" (analjezi) durumunun doğduğu keşfedildi. Kanadalı Martin Kavallier, bir hermin'in (kakım veya as adıyla da tanınan et yiyci memeli hayvan) kokusunu 15 saniye süreyle alan bir farenin 15 dakika ağrıya duyarsız bir hal aldığını gördü. Hermin'i algılamak daha uzun sürerse, ağrıya duyarsızlık 45 dakikaya kadar uzayabilir. Bugüne kadar sosyal streslerin veya boyun eğdirenle boyun eğen arasındaki temasların ağrıya duyarsız kıldığı biliniyordu; fakat tehlikenin ağrıya karşı duyarsızlaştırdığı ilk kez gösterilmiş oluyor.

## Hayvanlarda Tropizmler

Birçok bitki ve hayvan ışığın geldiği yöne yönelir, buna **pozitif fototropizm** denmektedir. Örneğin bir akvaryum içine **tatlısu polipleri (hidralar)** koyup, akvaryumu pencere önüne yerleştirirseniz, bütün polipler akvaryumun pencereye bakan yüzünde toplanır. Akvaryumu 180° çevirirseniz, bütün polipler ışık alan karşı yüzeye göçetmeye başlar (pozitif fototropizm). **Tahtakuruları** ise negatif fototropizm gösterir: Gündüzleri karanlık yerlerde saklanıp, geceleri yiyecek aramaya çıkarlar (buldukları insanların kanını emerek yaşarlar). Bir diğer kan emici **sıtma sivrisineği** Anopheles ise karmaşık bir fototropizm gösterir: Parlak güneş ışığından kaçarak, alacakaranlıkta ise ortaya çıkarlar. Böylece, sivrisineklere gündüz değil gün batarken korkmak gerekir. Geceleri sivrisinekler parlak lamba ve ampullere yönelir; bu nedenle sivrisinek bölgelerinde pencerelere tel kafes koydurtmak veya onları kapalı tutmak gerekir.

**Meyve sineği** Drosophila, **Jeotropizm** gösterir (bitkilerde de görülen bu özellik yerçekiminin karşıtı doğrultuya yönelmek anlamına gelir). Eğer meyve sinekleri iki ucu tıpalanmış dikey bir cam boruya konurlarsa, tüpün üst ucunda toplanırlar. Tüp başaşağı edilirse, yine tüpün üst ucuna göçederler. Bu geçişler saatlerce tekrarlanabilir.

**Stereotropizm**, bazı hayvanların koşar veya yürürken bıyıklarını (vibrissae) katı bir cisme dokundurmaları demektir (buna **İgnotropizm** de denmektedir). Bu özelliğe **sıçan, fare** ve karanlık mağaralarda yaşayan kemiricilerde rastlanır. Bu hayvanların ağızlarının etrafındaki uzun bıyıklar çok duyarlı dokunma organlarıdır. Sıçanlar ve fareler karanlıkta koştukları zaman, duvarın dibinden giderek bıyıklarının duvara değmesini sağlarlar. Bu hayvanlar, bir delik veya çatlaktan geçip geçemeyeceklerini anlamak için de bıyıklarıyla delik veya çatlağın büyüklüğünü ölçerler.

**Reotropizm**, hayvanların rüzgâr veya akıntıya karşı durumlarını korumaya çalışmaları demektir. Örneğin, hızlı akan ırmaklarda yaşayan alabalıklar, sürekli hareket halindedirler; akıntıyla sürüklenmemek

için gece gündüz büyük bir çaba harcarlar. Rüzgârlı havalarda böcekler ve kuşlar genellikle rüzgâra karşı uçarlar, herhangi bir yönde uçmaları da olasıdır.

Okurlarımızı hayvanlardaki çeşitli tropizmler üzerinde deney ve gözlemler yapmaya davet ediyoruz. Bunlardan ilginç ve orijinal olanları yerimizin elverdiği ölçüde bu köşede yayınlatabiliriz.

## Michelangelo Virüsü Amacına Ulaştı mı?

Kriminolojide eski bir kural vardır: "Bir suç işlendiğinde, o suçtan kimin çıkarı olabileceğini araştır". Geçen 6 Mart'tan beri bilgisayar güvenlik uzmanları kendilerine şu soruyu soruyorlar: 6 Mart 1992 tarihinde dünyadaki bütün mikrobilgisayarların "Michelangelo virüsü" denen bir bilgisayar virüsüyle çalışamaz hale geleceği söylentisini kimler yaymış olabilir? İletişim araçlarıyla kamu oyuna geniş ölçüde duyurulan bu haberin doğru olmadığı, 6 Mart günü anlaşıldı. Bu tarihte virüs bulaşması, dünyada ancak birkaç bilgisayarda görüldü. Fakat bu arada bu tehlikeden korunmak isteyen kişi ve kuruluşlar, onbinlerce antivirüs tipi bilgisayar satın aldı! Antivirüs tipi bilgisayarlar olmasa halimiz nice olur; bira-kalim kazansınlar dememiz mi gerekiyor yoksa?

## Bilgisayar Mükemmel mi?

Fransa Bilgisayar Güvenlik Klübü (Clusif), 1991 yılı için endişe verici istatistikler yayınladı. 1991'de Fransa'da bilgisayarla çalışan kuruluşlar, bilgisayarlar nedeniyle 10,36 milyar frank zarar ettiler. Bu zararın % 57'si bilgisayarların bazı kişiler tarafından kötü niyetle kullanılmasına, % 26'sı kazalara ve % 17'si yanlışlıklara bağlıydı.

### SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

**Çözüm I:** 1..Vb6! 2.Vb6 Kg2 3.f4 [ 3.Af4 Kh2 4.Şh2 Ff4 5.Şh1 Ff3 mat.] 3.. Kg1 4.Şh2 K8g2 mat. (Wademark-Sköldstrand, Stockholm 1987).

**Çözüm II:** 1.Kg7! Şg7 2.Fe5 Şg8 3.Ah7! Vd3 [3..Şh7 4.Vh4 Şg8 5.Vh8 Şf7 6.Vg7 mat] 4. Vh4 Kad8 5.Af6 Şf8 6.Vh8 Şf7 7.Vh7 Şf8 8.Vg8 Şe7 9.Vg7 mat. (Tischbierek-Kruszynski, Eger 1987).

**Çözüm III:** 1..Ad2! 2.Ad2 [Ya da 2.Fd2 Ff3 3.gf3 Kb2] 2..Fh3! 3.gh3 Kg6 4.Şf1 Vg5! [4..Vh4 5.Ke3! var.] 5.Vc6 Vg2 6.Şe2 Fg3! 7.Vd7 Vf2 8.Şd1 Ve1 9.Şc2 Ff4 10.Vf5 Fd2 kazanır (Ernst-Storland, Gausdal 1987).