

Türkiye'nin İletişim Altyapısı

Türkiye'de iletişim ağlarının bir profili, üç ana başlık çerçevesinde toparlanabilir.

Temel İletişim Ağları

Türkiye'de Türk Telekom A.Ş. (PTT'nin T'sinin özelleştirilmesi ve bu durumun 10 Haziran 1995 tarihinde yasallaşması ile), temel iletişim ağları üzerinden verilen tüm telekomünikasyon hizmetlerini (kurma ve işletme) sağlamaktadır. Radyo ve televizyon programları bu ağ üzerinden izleyicilere ulaşılmaktadır. TT, ayrıca iletişim aydusunu olarak, Intelsat aydusundan kiralama yolu ile, 1994 Aérospatiale tarafından uzaya gönderilen ulusal TURKSAT 1 B aydusundan aktarıcı olarak yararlanmaktadır. TT, kablolu televizyon alanında da yatırımlar yapmaktadır. TRT ve özel televizyon kanalları yanında, Ankara Gölbaşı yakınlarındaki "Uydu Yer İstasyonu" aracılığı ile uluslararası kanallar da kablo üzerinden izleyicilere ulaştırılmaktadır.

Çoğunluğu Türkiye'de yatırım yapan uluslararası şirketlerin ve özellikle Türkiye'deki bankaların bilgisayardan bilgisayara veri-dosya transferi için kullandıkları ağlar ve veri iletişimi gereksinimi TT'nin temel iletişim ağı üzerinden kiralama yöntemi ile yapılmaktadır.

Temel Telefon Hizmetleri

Telefona ilişkin olarak Türkiye'de tüm hizmetler TT tarafından verilmektedir. Özellikle 1980'ler sonrasında sayısal santraller ve sistemler konusunda yapılan yatırımların büyüklüğü, Türkiye'deki telefon kullanımı sayısının hızla artmasından da anlaşılmaktadır. 1993 rakamlarına göre, Türkiye'deki telefon abonesinin sayısı 11 milyon civarındadır, 100 kişiden 16'sı telefona sahip görünmektedir. Bu oran Avrupa ülkelerinde 52 kişi ve dünya ortalaması ise yaklaşık 13 kişidir. Fakat kullanıcılar arasında önemli bir dengesizlik bulunmaktadır. Türkiye'de kent merkezlerinde yaşayan %41 telefonların %64'ünü kullanırken; diğer alanlarda yaşayan %59, telefonların % 34'ünü kullanmaktadır. (Geraş, 1995:115)

Katma Değerli Hizmetler

Türkiye'de 1990 yılına kadar kırsal hatlar bilgisayar iletişiminin temel ortamı olmuşlardır. 1990 yılında ise TURPAK (Türkiye Paket Anahartlamalı Veri Ağı), PTT ve Netay'ın gelir ortaklığı ilkesine göre oluşturulmuştur ve hatların kullanıcıları kiti-

laması TURPAK tarafından gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

Telekomünikasyon alanında PTT'nin T'sinin özelleştirilmesi girişimleri 1983 yılına kadar uzanmaktadır. Özelleştirme süreci, 10 Haziran 1995 yılında noktalanmaya kadar dönemin iktidar (ya da iktidar ortakları) ile buna karşı olup Anayasa Mahkemesi'ne iptal istemiyle başvurular arasında büyük bir mücadele ve dönüşümlü. Bu süreç, Türkiye'de iletişim ağları alanında, düzenleyici kuruluş(lar) konusunda da tam bir kaos yol açmıştır.

PTT'nin nasıl özelleştirileceği, bundan nelerin amaçlandığı, kimlere satılacağı, düzenleyici kuruluşların yetkileri, karar verme mekanizmaları ve bunların nasıl oluşturulacağı, yatırım hedefleri, yatırım performansı, hizmet standartlarının oluşması gibi pek çok konu ile ilgili olarak ne 406 Sayılı 'Telsiz ve Telgraf Kanunu'nda ne de bu kanuna getirilen son değişikliklerde "verimlilik, rekabet, hizmet, maliyet/fiyat dengesi" gibi telekomünikasyon hizmetleri açısından yaşamsal öneme sahip kavramlara açıklık getirilmemiştir. Bu durum, Türkiye'nin iletişim alanının altyapısındaki "politikasızlığı", hukuksal ve yasal düzenlemeler alanında üstyapıya nasıl yansıtıldığı da göstermektedir.

Bu süreç aynı zamanda dışı açılma ve dış satıma dayalı ekonomiyi büyüme modeli ile firtışmektedir. Dolayısıyla iletişim altyapısına yapılan kamu yatırımlarının payı hızla artmaya başlamıştır. 1983-1989 yılları arasında bu pay, OECD ülkeleri ortalamasının da üzerine çıkmıştır. Bu gelişimde ekonomik modelin iletişim altyapısı ve hizmetler sektörü açısından belli bir politikaya bağlanması ve bunun da uluslararası işletmelerle uyumlu hale getirilmesi sorunu yanında, özellikle NATO çerçevesi içerisinde Türkiye'nin iletişim altyapısındaki yetersizliklerin yarattığı

koordinasyon sorunlarının da etkili olduğu ortadadır. Askeri alandaki bu yetersizlikler, çözüme yönelik dış desteğin yine bu kanallardan işlenmesinde etkili olmuştur.

1990'lardan sonra iletişim ağları altyapısı, yatırımların durma noktasına geldiği sorunlu bir döneme girmiştir. Dönemin temel açmazı, 1990'lardan sonra özelleştirme sürecinin seyrini olmuştur. Özelleştirme girişimlerinden beklenen sonuçların alınmaması, yatırımların finansmanında kullanılması düşünülen satış gelirlerinin elde edilememesi sonucunu getirmiştir. Sorunlu dönem kendisini iletişim altyapısındaki yatırım programlarının gerçekleştirilememesi ile hissettirmeye başlamış ve bir önceki dönemde gurur kaynağı olan telefon altyapısındaki gelişmelerin yerini gerileyen ve durma noktasına gelen yatırımlar almıştır.

Sorunun çözümü önümüzdeki dönemde daha da zorlaşacak gözükmektedir. 1996-1997 yılları Avrupa'daki önemli telekomünikasyon teknolojilerinin satışa çıkarılacağı bir dönem olacaktır. Bu açıdan Türk Telekom'un özelleştirilmesinden beklenen gelir konusundaki tahminler, sürecin ilk başlarındaki 10-15 milyar dolardan, 1-2 milyar dolara kadar gerilemiş bulunmaktadır. Umutlar daha çok lisans haklarının satılmasına ve iletişim alanında ortaya çıkacak yeni gelişmelerin sunacağı hizmetlerden elde edilecek olası kazançlara bağlanmıştır.

Düzenleyici Kuruluşlar

Türkiye'de enformasyon teknolojilerini ve buna bağlı olarak iletişim ağları altyapısını, tahsis, kuruluş ve işletilmesini düzenleyen kuruluşlar; Radyo Televizyon Üst Kurulu (RTÜK), Haberleşme Yüksek Kurulu (HYK), Telsiz Genel Müdürlüğü (TGM) ve Haberleşme Genel Müdürlüğü (HGM)dür. Bu düzenleyici kuruluşlar içinde RTÜK, içerik de-

netimine ilişkin görev ve yetkilerle donatılmış olmasına karşın, HGM, TGM ve Türk Telekom A.Ş.'nin içeriğe ilişkin yasal bir denetimi hakkı bulunmamaktadır. İnternet'e ilişkin düzenleme ise, TÜBİTAK bünyesindeki TR-NET bürosu aracılığıyla yapılmaktadır.

Dünya örneğine baktığımızda devletin, sanayici, kullanıcı, araştırma-geliştirme, üniversite gibi kurum ve kuruluşlar arasında yeni teknolojilerin benimsenmesi, üretilmesi ve kullanılması aşamalarında, aracı olma rolünü benimsediği görülmektedir. Türkiye'de ise yapı, siyasi iktidarların belli dönemlerde karşılıklı çıkar sorunları, o güne ilişkin olarak çözümlenemeyen sorunları, Türkiye'de düzenleyici kurumlarla ilgili tartışma alanında KİT'lerin özelleştirilmesi girişimleri ile aynı döneme rastlamaktadır. Üstelik enformatik ve iletişim alanına bir "çeki düzen" vermesi için, 406 sayılı Kanuna getirilen değişikliklerle Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde kurulan Haberleşme Genel Müdürlüğü (HGM), sadece mühendislerden oluşan kadrosu ile önümüzdeki günlerde telekomünikasyon alanında yaşanacak yoğun özelleştirme süreci içerisinde, Türk Telekom A.Ş. ile onun yabancısı ortakları ile yapılacak kıyasıya pazarlıklarda daha baştan, şansını yitirmiştir.

Sınırlılıklar - Potansiyeller

İnternet'le ilişkili olarak, Türkiye'nin profili değerlendirildiğinde bilgisayarların yaygınlığı ve içeriğin zenginliği gibi gelişirici olabilecek diğer dinamiklerin yetersiz kaldığı da görülmektedir. 1994 verilerine göre, Türkiye'de PC sayısı 530.000'dir ve her 100 kullanıcıya 3,45 PC düşmektedir. İnternet'e bağlantı hizmeti veren hosts makinelerin her 100 PC içerisindeki payı ise 0,53'tür. Son kullanıcılara hizmet verecek host makinelerin gelişimi dikkat çekecek ölçüde yetersiz kalmıştır. Temmuz 1992 yılında her bir kullanıcıya hizmet verecek host makinelerin oranı 0,01 iken Temmuz 95'de 0,05'e yükselmiştir. Üç yıllık gelişme sadece 0,04'dür. Toplam host makinelerinin sayısı ise 2.790 adettir.

İçerik açısından da durum son derece yetersizdir. Türkiye'nin genç nüfusu, üniversite gençliğinin İnternet konusundaki aktif konumu demografik açıdan önemli bir kullanıcı/işletici potansiyeli oluşturmaya karşın, İnternet'in ulusal aygıtının içeriğini dolduracak bilgi birikiminin bulunmaması sürecin gelişiminin önünü tıkamaktadır. Böyle bir veri tabanından azami ölçülerde yararlanılması gereken eğitim sistemi ile küçük ve orta büyüklükteki sanayi iş-



letmeleri neyi, nereden, nasıl ilacacaklarını ve bunu nasıl değerlendireceklerini bilemedikleri için devre dışı kalmaktadır. Sonuçta İnternet'ten anlaşılan da "ABD'ye çıkış" olmaktadır.

İnternet'in Türkiye'ye Girişi: TRNET

"Bilgisayar ağlarının ağı" şeklinde ifade edilen İnternet ile ilgili olarak ilk tanışıklık 1985 - 1986 yılları arasında Ege Üniversitesi bünyesindeki Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin girişimleriyle olmuştur.

Bu dönem aynı zamanda ARPANET'in sivil - akademik çevrelere açılması sürecinin belli bir düzeye ulaştığı bir zaman dilimidir ve yurtdışındaki akademisyenler, bu gelişmeyi Türkiye'ye taşımak konusunda öncüllük etmişlerdir.

Ege Üniversitesi İnternet'ten bir ölçüde farklı olarak gerçekleştirdiği bu bağlantıya, ABD'deki üniversiteleri birbirine bağlayan BITNET'e yaptığı bağlantı ile gerçekleştirmiştir. Finansman desteği YÖK tarafından sağlanan bu proje ile BITNET'e yapılan bağlantı, bu ana omurganın Avrupa kolu olan EARN üzerinden 1986 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu ilk bağlantı günün koşullarına paralel olarak, kısıtlı mesaj trafiğine olanak veren, 9,6 kbit/sn kapasitedeki bir hatla ve kapalı bir sistem olan IBM X.25 yazılımına uygun donanımla gerçekleştirilmiştir.

Bu öncü girişim, Ege Üniversitesi dışındaki akademik çevreleri konuya duyarlı hale getirmiş ve DPT'den gelen proje desteği ile 1986-87 yılları arasında Ege Üniversitesi bütçesine dahil edilen ek kaynaklarla diğer üniversitelerin de ağına bağlanması süreci hızlanmıştır. Nitekim sırasıyla Anadolu Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi ağına bağlanmıştır.

Yalnızca akademik çevrelerden gelen talepler bile Türkiye'de İnternet'in doğum sancularının sıklaşmasına yetmiştir. Zaten yetersiz olan 9,6 kbit/sn'lik hat, kısa sürede tıkanmaya başlamış ve artan sorunlar İnternet'e ABD'deki bir noktaya doğrudan bağlantı konusundaki çalışmaların başlamasında itici gücü oluşturmuştur.

TRNET'e doğru gelişim sürecinin başlangıcı niteliğindeki bu ilk çalışmalar ODTÜ merkezli bir yapılanma içerisinde doğmuştur. ODTÜ Bilgi İşlem Merkezi, TÜBİTAK'la işbirliği yaparak, ABD'ye doğrudan erişim konusunda 1990 yılında başlatıldığı proje çalışmalarını 1991 yılında tamamlamış ve DPT'nden finansman desteği konusunda bir yıllık proje onayı almıştır.

Proje geliştirme çalışmaları sıra-

sında ortaya çıkan sorunlar, mevzuat sınırlamaları, seçilen ağ yolunun çok sıçramalı bir yapıda olması ve finansman konusunda yaşanan güçlükler nedeniyle Washington/Ankara arasında, 64 kbit/sn kapasitesindeki bu hat ancak Nisan 1993 tarihinde devreye girebilmiştir. TRNET adı verilen bu ağın giriş noktası Ankara'da TÜBİTAK merkezinde bulunan bilgisayarlarıdır.

TRNET'in kuruluşunda temel ilke bu ağı dilleyen herkesin ücretsiz olarak bağlanması olmuş ve öncelikle olarak doğrudan bağlantıya en çok gereksinimi olan akademik çevrelerin bu hizmetten yararlandırılması amaçlanmıştır. Bu nedenle üniversiteler arasındaki bağlantıların biran önce devreye sokulabilmesi için ö.güne kadar üniversiteleri bir araya getirmeye çalışan TÜVEKA'nın hazır ağ yapısından yararlanma yoluna gidilmiştir. ODTÜ, TÜBİTAK işbirliği ile gerçekleştirilen bu projenin Nisan 1993 tarihinde devreye girişini, Ege Üniversitesi'nin kendi girişimleri ile Ağustos 1993 tarihinde yine BITNET üzerinden, ama bu kez 64 kbit/sn'lik bir hatla Bonn aktarmalı olarak İnternet'e bağlanması izlemiştir.

1993 yılı sonuna gelindiğinde İnternet'e erişim hizmeti veren iki kapı bulunmaktadır. İlki TRNET (ODTÜ ve TÜBİTAK), diğeri ise Ege Üniversitesi. Bu tarihten başlayarak İnternet'e erişimin TRNET üzerinden yapılmaya başlanmasıyla birlikte tahmin edilen üzerinde bir taleple karşılaşılmıştır. Hizmetin kamu ve özel sektör kuruluşlarına da yaygınlaştırılması ile hızla artan talep beraberinde işletme ve organizasyon sorunlarını da getirmiş ve belli bir ücret sistemini uygulamaya koyma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Kısa süre içerisinde kendini gösteren İnternet trafiğindeki sıkışmada, hat kapasitesinin arttırılmasında karşılaşılan zorluklar ve gecikmeler yanında, konunun aktörleri arasında yaşanan uyum sorunları da etkili olmuştur diyebiliriz. Özellikle akademik çevreler arasında bilgisi iktidarı kaynağı olarak gören ve bu amaçla da İnternet'e sarılan anlayışlar, sonuçta katılımcı olmayan, birbirinden kopuk dolayısıyla etkin bir yapılanmadan uzak süreçlerin hazırlayıcıları olmuştur. Bu süreç iletişim politikalarının hayata geçirilemediği bir ülkede İnternet'in siyasal ve toplumsal gündeme girişini de engellemiş, bu gelişmeyi "moda" sınırları içine hapsedmiştir. Bugün verilen tepkiler karşısında Türk Telekom'un çok duyarlı olmayan tavrının altında da bu boyut yatmaktadır.

TRNET üzerindeki sıkışmalar, bu boyutun bir yansıması olarak üniversitelerin kendi çözümlerini kendilerinin bulmaya çalıştığı bir model beraberinde getirmiştir. Bilkent Üniversitesi 265 kbit/sn'lik, İTÜ 64



kbit/sn'lik, Boğaziçi Üniversitesi 64 kbit/sn'lik, Koç Üniversitesi 128 kbit/sn'lik doğrudan hatlarla İnternet'e erişim olanağı sağlamışlardır. Dolayısıyla güçlü finansman yapıları olan ve olmayan üniversiteler arasında bir farklılaşma da yaşama geçmiştir. TRNET'in yapılanmasında ve artan talep baskısı karşısında yaşanan sıkıntılar iki önemli aktörü (ODTÜ ve TÜBİTAK) zor duruma sokmuş ve Türk Telekom'un bu konudaki bilgi eksikliği sorunu bir kat daha ağırlaştırmıştır. Bu durumda gelinen noktadan ileriye gidilecek ancak yeni bir yapılanma ile olanaklı görülmektedir. NSFNET örneğindeki gibi bir ana omurga ve ona bağlı hizmet sunucu özel kuruluşlar. Bu modelin Türkiye'ye uyarlanacak şekli de TRNET'ten TURNET'e uzanan süreç içerisinde "ölçünlülükçü" olacaktır.

İnternet'in 3. Yılında Gelinek Nokta: TURNET

TRNET'in karşılaştığı talep fazlalığı ve bunun getirdiği sıkışma, İnternet bağlantısının 128 kbit/sn kapasitesine çıkarılması zorunluluğu ve bunun sağlanmasındaki gecikmeler, 1995 yılı başlarında yeni bir yapılanmayı zorunlu kılar hale gelmiştir. TRNET'ten farklı olarak bu yeni yapılanmada profesyonel bir işletmecilik düşünülmektedir. Bu amaçla seçilen model NSFNET'in yapılanmasıdır. TURNET bu amaçla ulusal bir İnternet omurgası ya da altyapısı oluşturacak ve bu ana omurganın arkasında da son kullanıcılara İnternet'e erişim hizmeti sağlayacak profesyonel service provider'lar yer alacaktır.

Bu yeni model için ilk girişimler Nisan 1995 tarihinde TRNET'in aktörlerinden ODTÜ içerisinde başladı. ODTÜ, modeli şekillendirebilecek amacıyla projeyi, profesyonel anlamda hizmet verici olabilece potansiyeline sahip 20 özel firmanın katıldığı bir toplantıda tartışmaya açtı.

Yasal zorunluluklar, konunun kazandığı geniş boyut, ve İnternet'in

üzerinde işleyeceği altyapı ağlarının sahipliği gibi sorunlar, Türk Telekom'un tekel hakkının daha çok tartışılacağı bu yeni yapılanma modelinin hemen göze çarpan sorunu yanlarını ortaya koymaktaydı. Yatırımların durma noktasına geldiği bir dönemde İnternet pazara sunulan yeni ve moda bir malıdır. Görüşmeler sonucunda proje, TT'nin hatları verdiği, TÜBİTAK ve ODTÜ'nün donanımı sağladığı, elde edilecek gelirin de % 10 ODTÜ - TÜBİTAK (Eski TRNET), % 30 TT ve % 60 İnternet'in geliştirilmesi ve hizmetin iyileştirilmesi için yatırımlara ayrıldığı bir şekilde dönmüştü.

Difimler belli olup, İnternet gibi gelecekte bu altyapı üzerinden verilebilecek yeni hizmet seçenekleri de düşünüldüğünde söz konusu "pasta" ve bu pastadan alınacak paylar konusundaki mücadelenin şekli değişmekte gecikmedi. Hizmet sağlayıcı kuruluşlar arasında gelecekte bu alanda Türkiye dışına da açılması hedefleyen ve bunu kendi omurgaları üzerinden gerçekleştirme düşüncesinde olanların başı çektiği önemli isimlerin, Türk Telekom'a yaptıkları cazip teklifler, projenin bu şekliyle gerçekleştirilebilmesini olanaksız hale getirdi. Böylece 1995 yılı başından TURNET'in devreye gireceği anons edilen Haziran 1996 tarihine kadar geçen dönem tam bir kaos dönemi olmuştur.

Bu dönemde, yeni bir TURNET çarptırması ve bunun sonucunda da Eylül 1995 tarihinde TURNET'in TT tarafından ihaleye çıkarılması ile sonuçlanmıştır. İhaleye katılan aktörlere bakıldığında ise bunların uluslararası düzeyde İnternet hizmetini veren çok uluslu şirketler ve bunların yerli ortakları olduğu görülmektedir. IBM Türk, Satko - Sprint - ODTÜ, MCI - Ekon - Numol, Laserx - IDT - Alarko/Profilo.

İhale sürecinde, önceki projede % 30'luk bir payın kendisi için az olduğuna ikna edilen TT, böylece en yüksek fiyat teklif edecek olma işi ihale edeceğini açıklamaktaydı. Nitekim öyle de oldu ve % 40'lardan başlayan ve giderek artan oranlar 80



turun sonunda % 70'lere kadar çıktı. TURNET'in yapılanmasında da ihale Satko-Sprint-ODTÜ Konsorsiyumu'nun üzerine kaldı. Teklife göre, İnternet omurgasının hatlarının satılmasında elde edilecek gelirin % 70'i TT'a, % 30'u ise Konsorsiyum'a kalmaktaydı. Bu arada Konsorsiyum ortakları arasında önemli bir gelişme yaşandı. ODTÜ, Konsorsiyum içerisinde yer almayacağını açıkladı. Akademik kaygılarla A.Ş. içerisinde yer almak istediği şeklindeki bu gerekçe, TURNET içerisindeki firmaların dinmediğinin de göstergesiydi. Santrüz % 30'luk bir pay ve ilk proje içerisinde adı konmuş (%60) yatırımlar diliminin TURNET içerisinde Konsorsiyum tarafına yüklenmesi ve bunun da % 30 içerisinde yapılması fikri ODTÜ'ne çok inandırıcı gelmemiş olsa gerek. Yıpranmış şirketin ifadesi anlamına gelen bu yapılanma içerisinde ODTÜ, ticari boyutunu ODNET adı altında bir hizmet sunucu olarak sınırlama isteği duydu ve TÜBİTAK'daki akademik olmayan adresler ODNET'e aktarıldı.

Devreye girişi 1996 yılının son aylarına kadar sürünemede kalan TURNET'deki belirsizlikler aslında İnternet'in Türkiye'ye girişi ve gelişim sürecinde yaşanan belirsizliklerin, genel bir iletişim politikasından yoksunluğa da bağlı olarak Türkiye açısından bir vizyonunun bulunmaması ya da bunun net bir şekilde ortaya konmamış olmasının sonuçları gibi gözükmektedir.

İnternet'in Neresindeyiz?

Türkiye'de İnternet'in aktörleri arasındaki kopukluk ve çekişmeler, akademik nitelikli ilk girişimlerden başlayarak günümüze kadar taşınmıştır. Akademik çevreler içerisinde İnternet konusunda önde olmak bir bakıma iktidar mücadelesini de simgelemektedir ve bu durum TRNET yapılanması içerisindeki bozucu etkilerini bu konuda üzerinde anlaşmış belli bir politikanın hayata geçirilememiş olmasıyla göstermiştir. ODTÜ ve TÜBİTAK'la sınırlı kalan ilk yapılanmanın problemleri, İnternet'in daha çok teknoloji ile ilgili olan sorunlardan öne çıkmasına ne-

den olmuştur. Sosyal yön üzerinde durulmayan bir konuma kalmıştır. Dahası var olan yasal çerçeveyin iletişim teknolojisinin gelişimi ve bunun belli bir politika çerçevesinde yürütülmesi açısından taşıdığı sınırlılıkların bulunduğu bir ortamda ticari boyut ezici şekilde öne çıkmıştır. Oysa iletişim alanında 406, 4000 ve 4107 sayılı kanunlarla bir tekelin tanımlandığı bu bürokratik çerçeveyin aşılabilmesi sosyal ve ticari boyutları temsil eden aktörlerin katılımı bir platform üzerinde bir araya gelebilmeleri ile olanaklı gözükmektedir.

Bir iletişim altyapı ağı olarak düşünülen TURNET, böyle bir vizyondan yoksun olmasıyla TT'nin kendi tekelinde bulundurduğu altyapıyı, maliyet ve kazanç gereçleriyle ve bir A.Ş.'nin yönetim anlayışıyla en yüksek ücreti verene kiralamakta kendisini haklı gördüğü ticari boyutun ağır bastığı bir yapılanmaya dönüşmüştür. Bu durumda özellikle hizmet sunucu olarak faaliyette bulunmak isteyen özel firmaların yakınmaları daha dikkat çekici olmaktadır. Yakınmalarda özellikle TURNET'in fiyatlarının yüksek kaldığı ve bu halıyla de ticari boyut açısından talebin daha olmasından yok edilmesi gibi bir durumun söz konusu olduğu belirtilmektedir. Hizmeti satmak oldukça zor gözükmektedir. Bu zorluk aynı zamanda bilgi toplumu söyleminin İnternet'i pazarlama gücünü de zayıflatmaktadır.

Diğer taraftan İnternet, Türkiye'nin sıkıntılı olduğu bir konuda, beyin göçü konusunda yeni ve daha sıkıntılı bir süreç davet etmektedir. Uluslararası boyutta, bilginin paylaşımı açısından beyin göçü olgusu İnternetle birlikte 4. dalga aşamasına gelmiş bulunmaktadır. İnsanların oturdukları yerden de beyinsel üretimlerini pazarın istemlerine uygun olarak sunabildikleri bir aşamadır bu. Bu yeni süreçte ciddi tehlike oluşturulan durum, iletişim ağlarının içeriğinin ulusal gereksinimleri karşılamaktan çok böyle bir sistematige hizmet etmesidir.

Dikkatli olunmazsa bilgiye en çok gereksinimi olanın ona daha da uzaklaşması anlamına gelen bu yeni

durumun ağır bağımlılık süreçlerini yaratmada daha da kolaylaştırıcı etkilerine açık kalılabilecektir. İnternet üzerindeki verilerin ve araştırma geliştirme çalışmalarının işlev gören araştırma makinelerinin içeriğinin İngilizce olması da aynı sorun oluşturmaktadır. Türkiye açısından bu sorun ticari ve sanayi kuruluşları için önemli bir engeldir. İnternet'ten yararlanmak, verileri değerlendirebilmek, daha sonra da İnternet üzerinde yer almak temel problemler arasında gözükmektedir. Dolayısıyla hassas dengelerin üzerine vurulan İnternet konusunda hükümetlerin oluşturacakları ulusal politikalar, hedeflerin belirlenmesi açısından daha da önemli bir konuma gelmektedir.

TURNET'in Aktörleri ve Konumlanışları

Türk Telekom, TURNET'i ulusal enformasyon altyapı projesi (NİD) gibi değerlendirmekte ve yurtdışına çıkışın tek noktadan olmasında ısrat etmektedir. Buna gerekçe olarak da çok noktadan çıkışın yüksek yatırım ve işletme maliyetlerini gerektirmesini ve bunun ulusal ölçekte içerik üretiminin gelişmesi için hizmet sunucuları motive edici olmamasını göstermektedir. TURNET ücretlerinin de bu yaklaşım doğrultusunda daha çok evlerinden dial up yolu ile İnternet'e erişmek isteyen son kullanıcılar sisteme girmeye özendirici olduğu görülmektedir.

Türk Telekom, iletişim altyapısında yasal çerçeveyin sunduğu tekel konumu ile hem alt yapıyı sağlayan bir anonim şirket konumunda para kazanmakta hem de düzenleyici kuruluş açığını doldurmaktadır. Hizmet sunucu olarak servis vermektedir.

Altyapıyı oluşturan hatlar, TURNET süreci içerisinde talebin artışına paralel olarak kapasitenin sürekli artırılmasına ihtiyaç duyacaktır. Dolayısıyla Türk Telekom'un önünde önemli bir yatırım zorunluluğu bulunmaktadır. Bu zorunluluk kamu yatırımlarının durma noktasına geldiği bir dönemde ekonomik problemleri beraberinde getirmektedir. İnternet'e ilişkin olarak ihtiyaç duyulan yeni merkezlerde donanın yapılandırılmasını Konsorsiyum'a bırakması ise % 30'luk bir pay içerisinde gerçekleştiği gözükmemektedir.

Türk Telekom'un konumlanışında bugüne özgü personel, bilgi birikimi konusundaki yetersizlikler, alt yapı sorunları, hatlardaki kayıplar ve ekonomik ömrünü doldurmuş olanların yenilenememesi gibi problemler yanında, geleceğe dönük olarak da özelleştirme beklentileri nedeniyle yaşanan belirsizlikler önemli bir sorun oluşturmaktadır.

Konsorsiyum ihaleyle bir imtiyaz hakkı elde etmiştir ve bu hak tekelci

gelişimi artırıcı yönde etkide bulunacak gözükmektedir. Bunun yanında % 30'luk bir payın ekonomisinin bulunmaması şimdiden etkisini göstermeye de başlamıştır. Konsorsiyum, kamu kurum ve kuruluşları ile üniversitelerin de İnternet için para ödemelerini istemektedir. Bu durum Türk Telekom ile devlet arasında önemli bir gerilim kaynağı oluşturacak gibidir. Yine aynı gerekçe ile Konsorsiyum imtiyaz hakkını kullanarak hizmet sunucu gibi de çalışmak istemektedir ki bu istem Türk Telekom'a hizmet sunucu olarak bay vuran firmalardan özellikle küçükleri devre dışı bırakacaktır. Kiralık hat ücretlerinin yüksekliği sanki eğilimin bir yansıması olarak gözükmektedir. Diğer taraftan hizmet sunucuların tepkisini olarak sonradan düşürülen teminat tutarlarındaki yükseklik de sanki Türk Telekom'un da bu düşünceye pirim verdiği şeklinde yorumlanmıştır. Konsorsiyum, toptan alıp, perakende olarak satma avantajına sahip bulunmaktadır.

Konsorsiyum payının azlığından yakınmakla birlikte imtiyaz hakkının ileride kendisine getireceği olanaklar nedeniyle ihalemin iptalini gerektirecek bir ortamı da yaratmaktan özellikle kaçınmaktadır. Gelecekte İnternet üzerinde verilecek yeni hizmetlerin lisans haklarının satışından elde edilecek gelirler yanında doğal olarak % 30'luk payın hiçbir önemi kalmamaktadır.

Hizmet sunucuları (SP) ise iki farklı gruba ayrılmış gözükmektedirler. Özellikle büyüklerle küçükler arasında yaklaşım farkı dikkat çekmektedir. Super Online, İhlas Grubu, Türknat, TürkNet gibi büyük hizmet sunucular İnternet'e doğrudan erişim için ayrı çıkış hattı almak ve sadece bunun ücretini ödeyerek kendi omurgalarını oluşturmak istemektedirler. Bu yaklaşımın altında özellikle Türkiye'nin yakın çevresini de içine alacak bir ağ şemsiyesinin kurulması isteğinin yattığı şekilde değerlendirmeler yapılmaktadır.

Küçüklerin temel sorunu ise son kullanıcılar sunacakları hizmetin kiralık hatların yüksek ücretlerinden dolayı hem fiyat hem de kalite açısından taşıyacağı olumsuzluklardır. Firmalar verecekleri hizmetin daha çok yurtdışı çıkışı olacağı öngörülmesiyle hareket etmekte ve 64 kbit/sn'lik hattın OECD standartlarını göre kişi başına 4 kbit/sn'den ancak 16 müstehriye iyi hizmet sunmaya yeterli olacaktır belirtilmektedirler. Dolayısıyla önlendikleri tek seçeneğin daha çok sayıdaki müşteriyi bu kapasitenin içerisine sığdırmak olduğunu ileri sürmektedirler.

Hizmet sunucuların temel sorunlarından birisi de Türk Telekom'un GSM örneğindeki gibi, hem İnternet'e erişimi sağlaması hem de hat kullandırması nedeniyle lokal olarak İstanbul-Ankara-İzmir üçgeninin no-

de'ları arasında aynı aynı hat kiralama masının getireceği maliyet ve işletme zorluklarıdır. Böylece 64 kbit/sn⁻¹ lik bir hat yerine 3 x 64 kbit/sn = 256 kbit/sn'lik bir kiralama ve ödenecek ücret de üç kat artmış olmaktadır. Bu durumun olası bir sonucu da data haberleşme şebekesi anlamında bir tekelleşmenin önünün açılmasıdır. Sonuçta bilgi giderek daha pahalı hale gelmektedir ve hizmet sunucuların müşteri yelpazesi de önemli ölçüde daralacağı benzetilmektedir. Bu ve benzeri sorunlar son dönemde ISP'leri birlikte hareket etme konusunda motive etmiş gözükülmektedir. Bunun en yeni örneği de Türk Bilgi İletişim Derneği'dir.

Bilgi toplumu adına yaşananlar: Karşılaştırılabilir bir değerlendirme olarak İnternet ile Sayısal İletişimin Türkiye'ye girişi.

Türkiye, 1980'li yıllarda netlik kazanmaya başlayan küreselleşme yanlısı politikalar çerçevesinde alınan bir dizi yarımla (özellikle iletişim altyapısı konusunda) ve özelleştirme kararlarıyla, 1980'ler sonrasında küreselleşme ve yeni dünya ticaret düzeni içerisinde apar topar yerini alma yarışına girmiştir. Oysa Türkiye örneğinde tutarsızlıklar ilk planda ulusal boyutta yaşanmaktadır ve iletişimin kurumsal üst yapısı, teknolojik altyapısındaki değişime yetişememektedir. Altyapıdaki hızlı değişim karşısında eski kurumsal yapılar ve yasal düzenlemeler yetersiz kalmaktadır. Sonuçta, Hükümetin özelleştirme düzenlemelerinin dayanağı olması gereken verimlilik, maliyetleri düşürmek ve telekomünikasyon hizmetini "evrensel hizmet" ilkesine göre ülkenin bütününe yaymak gibi kavgaların verimi, hazineye dış borç ödemeleri için biran önce kaynak yaratmak telaşı almaktadır.

Bu değerlendirme ışığında İnternet'in Türkiye'ye girişi de genel bir iletişim politikasının yokluğunda, böyle bir politikanın çok boyutlu çerçevesi içerisinde düşünülemez. Buna karşın girişi öneleyen bir dinamik olarak sayısal iletişimin Türkiye'ye girişindeki askeri boyuttan çok ticari, politik ve teknolojik boyutların türevi niteliğindeki bir gelişme olarak belirginlik kazanmaktadır. İnternet'in oylumu da zaten daha sınırlı bir süreci ifade etmektedir. Bu nedenle Türkiye'nin İnternet'le ilk tanışması belli bir gelişme noktasına ulaşıldıktan sonra akademik ilginin motivasyonu altında gerçekleşmiştir. Çünkü tarihsel gelişme içerisinde teknoloji (sayısal iletişimin ve paket anahtarlamalı sistemler) askeri istemlerle şekillenen başlangıç döneminde dış kapalı kalmıştır. Ancak belli bir olgunluğa ve işleve ulaştıktan sonradır ki, farklı boyutlar kazanarak çevreye açılmıştır.

Türkiye açısından da İnternet'in girişi bu aşamada olmuştur. Sayısal iletişim altyapısı bu giriş destekle-

miştir. Çünkü İnternet ağı bu altyapının üzerine oturmaktadır.

Bu açımda akademik çevrelerin öncülüğü söz konusudur. Çünkü teknoloji o dönemin Türkiye şartlarında ancak "tanımlanabilir" niteliktedir. Yeni ve ileri teknolojisiyle uygulamaya sokulabileceği alan da sınırlıdır. Üniversite bu ilk tanışmada ve buradan da topluma açılmada bir üs olmuştur.

Bu süreç aynı zamanda dış açılma ve dış satıma dayalı ekonomik büyüme modeli ve bu modelin öngördüğü yeni dünya ticaret düzeni ile bütünleşme yönündeki politikalarla da örtüşmektedir.

Türkiye ve benzeri ülkelerde, sayısal iletişim ve İnternet örneğinde olduğu gibi uygulamada ortaya çıkan birçok sorun, nitelikleri belirlenmemiş ve amaçları ortaya çıkmamış bir teknoloji aktarımı uygulamasından ve değişme, ilerleme, gelişme, evrim gibi farklı olgulara işaret eden kavramların birbirini yerine kullanımından kaynaklanmaktadır. Bu kavram kargaşası içinde, yaşanmakta olan sürecin işleyişinde tikanlıkların oluştuğu belirtilmekte, fakat bu tikanlıkların nasıl aşılacağı konusunda üretilen çözümler bugün içinde bulunulan toplum yerine, ileride gerçekleştirileceği varsayılan "bilgi toplumu"nda, "enformasyon demokrasi"nde, yeni iletişim araçları ile kurulacak "evrensel köyler"de aranmaktadır. İnternet'in kampanya sürecinde de temel söylem aydın ve bu söylem gerçekçi çözümlerden bizi giderek uzaklaştırmaktadır.

Sonuçta, Türkiye, ulusal iletişim ağlarının yeniden yapılandırılması süreci içerisinde, 1980'lerde telekomünikasyon alt yapısının kurulması sırasında sınırlı da olsa, belli bir ölçüde oluşturduğu endüstriyel üretim ve teknolojik birikimlerini değerlendirmek durumundadır. Soyutlanmak bir çözüm değildir. İnternet' de kapsayacak şekilde dünya iletişim ağı sistemine katılımı verimli olabileceği ve Türkiye açısından olumlu sonuçlar doğurabilmesi için, bu katılımın çerçevesi geniş katımlı bir platformda çizilmiş, gerçekçi politikalar doğrultusunda edilgen bir nitelikten kurtarılması zorunluluğu ortadadır.

Nurcan Törenli

A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü
Gazetecilik Anabilim Dalı

Kaynaklar

- Aktaş, M. *İnternet: Bilgiye Erkinlik Yeni Asya ve Okullar*, Bilkent Üniversitesi yayını, Ankara, 1994.
- Aksoy, A ve Barın, V. "Haberleşme Hizmetleri Politikaları", İletişim ve Yayıncılık Sempozyumu, İBAC, 94, Ankara, 1994.
- "Enformatik Alanına Yönelik Bilim, Teknoloji ve Sanayi Politikaları Çalışma Grubu Raporu", TÜBİTAK, Mayıs 1995, Ankara.
- "Enformatik Alanına Yönelik Bilim, Teknoloji ve Sanayi Politikaları Çalışma Grubu, Enformatik Alanında Dönüşümleri Kavrayış ve Yeni Politikalar Raporu", TÜBİTAK, Ekim 1995, Ankara.
- Gezici, H. *İletişim Ağlarında Değişim ve Türkiye*, Yayıncılık Departmanı Çalışmaları, Ankara, 1995.
- OECD 1995 Raporu.
- Şeyba, G. *Değişim, Kestirilmeye Değil Yeni İleri İleri İleri Yarımlar*, Ankara, 1995.

Organizmanın Bütünlüğünü Sağlayan Moleküller: Kollajenler

Bütün canlılarda, hücreler dokuları, dokular sistemleri, sistemler ise organları ve organ sistemlerini oluşturmaktadır. İşte bu bütünlüğün sağlanmasında, organizmamızda geniş bir alanı kapsayan ve bağ dokuları olarak adlandırılmış yapı rol almaktadır. Bağ dokuyu oluşturan hücreler metabolizma ürünlerinin büyük ekseriyetini sentezden sonra ekstraselüler (hücre dışı) aralığa salarlar. Bu sentez ürünlerinin başında kollajen, elastin ve proteoglikanlar gelmektedir.

Vücutta bağ dokunun ana bileşeni olarak karşımıza çıkan kollajen, total vücut proteinlerinin yaklaşık 1/3'ünü oluşturmaktadır. Kollajenin organlara göre dağılımı ise; karaciğer dokusunda % 4, akciğer dokusunda % 10, aortada % 12-24, kıkırdakta % 50, kemikte % 23, korneada % 68, deride ise % 74 oranındadır. Kollajen, suda çözünmeyen, yüksek gerilim gücüne sahip bir proteindir ve bağ dokusu ile tendonlarda fibroblastlar, dişte odontoblastlar kollajen sentezleyen özelleşmiş hücreler olarak bilinmektedir.

Üçlü Sarmal ; Kollajen Molekülünün Harika Yapısı

Kollajen yapısını oluşturan üçlü sarmal, üç polipeptid (proteinlerin yapı taşları olan amino asitlerin bir araya gelerek oluşturdukları diziler) zincirinin sola dönüş yaparak katlanması ile oluşmaktadır. Her üç zincir birbirini üzerinde sağa dönüş yaparak sarılır. Böylece süper sarmal yapısını oluştururlar. Bu yapı iplerin oluşturduğu bir halata benzer.

Kollajen yapısını oluşturan her üç zincirde, her üç amino asitten (Gly-X-Y) birisinin, glisin olması esastır. Glisin üçlü sarmalın merkezine en uygun yerleşim gösteren bir yapıya sahip olup, üç zincirin bir araya gelmesine yardımcı olmaktadır. Oysa diğer amino asitler kollajen yapısı için bu uyumu gösteremezler. Prolin tekrar eden sıralama içerisinde, X pozisyonunda yer alır. Hidroksi prolin ise sıklıkla Y - pozisyonunda bulunur. Bu iki amino asit polipeptid zincirinin sınırlı düzeyde rotasyon yapmasına izin vermektedir. Daha sonra üçlü sarmal yapı, özellikle hidroksiprolin amino asidinin yapısı sayesinde, hidrojen bağları ve su köprüleri ile daha stabil hale getirilmektedir. Üçlü sarmal yapıda X ve Y pozisyonlarında yer alan aminoasitler molekülün yüzünde bulunmaktadırlar. Bu yüzden birçok değişik kollajen molekül yapısı meydana gelebilmektedir.

Bazı açılardan kollajen molekülünün gerilme ve sıkıştırmalara karşı dirençli olması bu grup proteinlerin biyolojik fonksiyonları açısından oldukça önemlidir. Kollajen molekülünü oluşturan üçlü sarmal yapılar bazen yuvarlakımsı (globuler) yapılar ile kesilmekte olup bunların molekülle esneklik (fleksibilite) kazandırdığı bilinmektedir. Ancak kollajen moleküllerinde yer alan yuvarlakımsı sıralanmanın kesin biyolojik fonksiyonu henüz tam olarak aydınlatılmamıştır.

Kaç Farklı Kollajen Yapısına Sahibiz?

Son yapılan çalışmalarda yapısal olarak 19 farklı kollajen molekülü ve bunları kollajen gen bölgeleri belirlemiştir. Bunlara ilave olarak 10 proteinin de kollajene benzer (kollegen like domains) yapıda olduğu kabul edilmektedir. İnsan vücudunda yer alan kollajenlerin büyük çoğunluğunun "extraselüler fibriller" (hücre dışı fibriller) ya da ağ benzeri (network) yapıda olduğu anlaşılmıştır. Bu yapıların dışında da kollajenlere rastlanılmakta olup, bunların da değişik biyolojik fonksiyonlar üstlendikleri bilinmektedir. Kollajenler, polimerik yapılarına göre değişik sınıflara ayrılabilir.

- Fibriller Formda Olan Kollajenler (Tip I, II, III, V ve XI)
- Network (ağ örgü benzeri) Yapıda Olan Kollajenler (Tip IV ailesi, Tip VI-II ve X)
- Yüzeyel fibriller. Kollajen fibrillerinin yüzeyinde yer alanlar ki bunlar fibrille birleşik olan kollajenler olarak adlandırılırlar (FACITs olarak kısaca ifade olunan bu sınıfa yer alanlar IX, XII, XIV, XVI'dır.)
- Boncuklu filament formunda olanlar (Tip VI)
- Demirleme fibriller formunda olan ve ana membranların yapısında yer alan kollajenler (Tip VII)
- Transmembran yapıları ile birlikte olan kollajenler (Tip XIII ve XVII)
- Yeni keşfedilen bu tip kapsamında Tip XV ve XVIII kollajenleri yer almakta olup bunların fonksiyonları kısmen aydınlatılmıştır.

h) Üçlü sarmal yapıdan kapsayan bu grupta yer alan proteinlerin kollajen olarak tanımlanmaları yapılamamıştır (kollajen olmayan kollajenler).

Fibriller Formda Kollajenler

Bu grupta yer alan kollajenler (Tip I-III, V ve XI) aynı büyüklükte olup büyük üçlü helikal yapıları içerirler. Bu yapılarda aşağı yukarı 1000 aminoasit yer almakta ve 330-Gly-X-Y üniteleri her zincirde tekrarlanmaktadır. Bu tipe yer alan kollajenler ilk sentezlendiklerinde oldukça büyük öncüler halindedirler. Bunların olgun kollajen haline gelebilmeleri için belirli işlemlerden geçmeleri gerekmektedir. Öncelikle molekülün belli bölgelerinde özgü enzimler ile kırılırlar. Son olarak da aynı boyda olan

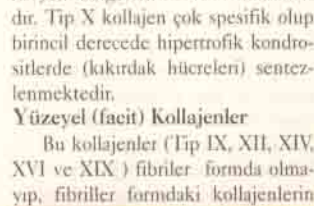
fibriler aksis boyunca yan yana gelecek, komşu fibrillerle çapraz bağlantılar oluşturarak bir fibril demeti haline gelirler. Tip I değişik dokularda en bol bulunan kollajendir. Kollajenin yapısına istinak eden fibriller yapının bazıları ise çok nadir bazı dokularda yer almaktadır.

Fibriller formda olan kollajenlerin gen yapıları büyük oranda benzerlik taşımaktadırlar. Bu tip altında incelenen kollajenlerin exonları (gen bölgelemlerindeki anlamlı DNA bölgeleri) glisinin kalıbı ile başlamakta olup exon ebatları hepsinde aynı büyüklüktedir. Ayrıca bu tip altında toplanan kollajen genleri canlılar dünyasında büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Network Formunda Kollajenler

Bu grup kollajenler temel yapılarda yer alan tip IV kollajeni ile tip VII ve X kollajenlerini kapsamaktadır. Tip IV kollajen moleküllerinin kollajenöz yapıları fibriller formdaki kollajenlerden daha uzun olup yaklaşık 1400 aminoasit içermektedirler. Bu yapıda yer alan Gly-X-Y- tekrar ünitelerinden oluşan dizeler sık olarak kısa kollajen olmayan dizelerle kesilmektedirler. Moleküller bir araya gelerek ağ benzeri bir yapı oluşturmaktadır. Bunlara ilave olarak bu yapıların son kısımlarının birbirleri ile reaksiyonları sonucu (inter-reaction) ve üçlü sarmalların birbirleri üzerine sarılmaları ile, süperkoil yapılar oluşmaktadır. Tip IV kollajenlerinin hemen hemen büyük çoğunluğu temel membran yapılarında yer aldığı bilinmektedir. Bu grupta yer alan diğer iki network kollajenler ise, tip VIII ve tip X olup bunlar yapısal olarak tip IV den oldukça farklılık göstermektedirler. Bu iki kollajen tipinin genlerinin tamamı sadece üç exonda yer almaktadır. Yani bu kollajen tiplerinin tamamı sadece büyük olan üç exon tarafından kodlanmaktadır. Tip VIII kollajen formuna stromanın korneadaki epitel hücrelerinden ayrıştırmış olan Descemet's membranlarında, Tip X kollajene ise kartilajın derin kalsifikasyon bölgelerinde rastlanılmaktadır. Tip X kollajen çok spesifik olup birincil derecede hipertrofik kondrositlerde (lakırdak hücreleri) sentezlenmektedir.

Yüzeyel (facit) Kollajenler
Bu kollajenler (Tip IX, XII, XIV, XVI ve XIX) fibriller formda olmayıp, fibriller formdaki kollajenlerin



Bir kollajen doku hastalığı olan Ehler-Danlos sendromlu bir hastada deri elastikiyeti.

yüzeylerine tutunmuş halde yer alırlar. Bu kollajen yapıları kısa non-kollajenöz sıralar ile kesilen uzun olmayan üçlü helikal yapılardan oluşmaktadır. Tip IX kollajen molekülü üç tane, üçlü sarmal yapı ve dört non-kollajenöz yapıdan oluşmaktadır. Bu protein genellikle tip II fibriller formda olan kollajenlerin yüzeylerinde kovalent (çok sıkı bir şekilde) olarak bağlı ve tip II kollajen yapıya antiparalel halde yer almaktadırlar. Tip IX kollajene çok seyrek olarak proteoglikan (protein ve karbohidrat moleküllerinin birleşmesi ile oluşan önemli bileşikler) yapılarında rastlanılmaktadır. Oktiller (gözle ilgili) ve embriyonik dokularda Tip IX kollajen yer almaktadır. Tip XII ve XIV kollajenleri birçok bakımdan tip IX kollajene benzerlikler göstermektedirler. Tip XVI ve son yıllarda keşfedilen Tip XIX kollajen yapısal olarak Facit kollajenlere benzerlik göstermekte olup bu yüzden bu grup içerisinde sınıflandırılmaktadırlar.

Boncuklu Filament Formunda Olan Kollajenler

Bu kollajen tipinde yer alan tek bir kollajen (Tip VI) bilinmektedir. Kollajen molekülünü oluşturan üç farklı zincir de çok küçük üçlü sarmal yapılara sahip olup molekülün geri kalan kısmı büyük N-terminal ve C-terminal globuler parçalardan oluşmaktadır.

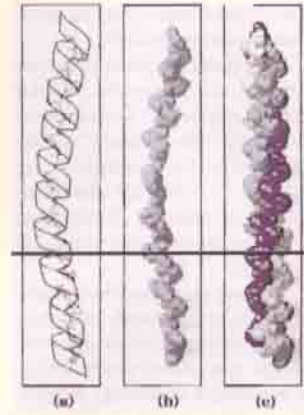
Demirleme Fibriller Kollajen

Tip VII kollajenler bu gruba girmektedirler. Bu tip kollajenlerin demirli fibriller yapıları ana membranlar ile tip IV kollajenler arasında bağ oluşturmaları ve laminanın hücre dışı matrisi boyunca uzanmaları, Tip VII kollajenin üçlü sarmal yapıları diğer kollajen tiplerinkinden daha uzundur. Bu kollajenlerde 1530 amino asitlik Gly-X-Y- tekrar dizeleri 19 ayrı yerden kesilmektedir. Tip VII kollajeni kodlayan gen bölgesi, 31 Kb (kilobaz) ve 118 exon içermektedir. Bu güne kadar bilinen genlerin içinde en fazla exonu sahip olan gene sahiptir. **Transmembran yapılarla birlikte olan kollajenler**

Son yıllarda iki yeni kollajen daha keşfedildi. Bu kollajenlerin muhtemelen hücre dışı matrisle salınmadıkları sanılmaktadır. Tip XIII kollajeni birçok dokuda bulunmaktadır. Bunun tersine Tip XVII kollajen ise öncelikle deri desmozomlarında (sıkı bağlantı bölgeleri) bulunmaktadır. Otoimmün bir hastalık olan ve büllöz pemfigoid olarak bilinen hastalığın iki antijeninden birini üretmektedir. Bu iki kollajen yapısal olarak benzerlik göstermemesine rağmen her ikisi de transmembran yapıları katılır. Tip XIII kollajenin önemli ve dikkate değer bir özelliği de yüzlerce değişik formda proteinlerin oluşmasına kaynaklık etmesidir.

Tip XV ve XVIII Kollajen Ailesi

Yeni bulunan tip XV ve XVIII kollajenler başlangıç ve biriy noktala-



Kollajen'in yapısı:
a) Tekrarlayan tripeptit dizilerinden oluşan ve sola dönü yapan tek bir sarmal yapı.
b) a'da gösterilen kollajen sarmal yapının içi doldurulmuş hal.
c) Üç sarmalın sağa dönü yaparak, birbirlerinin etrafına sarılarak oluşturdukları kollajenin üçlü sarmal yapısı.

ında, globuler yapılara sahip olup üçlü sarmal yapıları bunlarla kesilmiş durumdadır. Her iki kollajen molekülünde de bu moleküllere serin amino asidi köprüleriyle tutunmuş glikozaminoglikanlar (amin içeren şekerler) ve asparajin amino asidi ile bağlı oligosakkaridler (yapılarında birkaç basit şeker bulunduran moleküller) yer almaktadır. Bu kollajenlerle ilgili yapılan araştırmalar bu tip kollajenlerin yoğun olarak glikolize olduklarını ortaya koymaktadır. Her iki tip kollajen yapıları bütün dokularda rastlanılmamasına rağmen özellikle tip XVIII kollajene daha yüksek oranlarda karaciğer dokusunda rastlanılmaktadır.

Kollajen Olmayan Kollajenler

Bu grupta yer alan proteinler kollajenöz diziler içermelerine rağmen bunlar kollajenler içerisinde tanımlanamamaktadırlar. Bu gruba sokulan kollajen benzeri yapılar şunlardır. Kompleman'ın C1q alt komponenti (vücutun savunma sisteminin bir parçası), asetilkolinesterazın kuyruk (tail) kısmı (sinir kas arasında uyarı sağlayan bir molekül), pulmoner surfaktan proteinlerden (akciğer alveollerinde yüzey gerilimini sağlayan molekül) SP-A ve SP-D, mangan bağlayıcı protein, bakteriyel bir enzim olan pullanaz, tip I ve tip II makrofaj scavenger (çöpçü) reseptörler.

Kollajen Molekülü Nasıl Sentezlenmektedir?

Kollajen biyosentezi ile ilgili yapılan moleküler düzeydeki çalışmalar, post-translasyonel modifikasyonda (ribozomlarda m-RNA'nın şifresine bağlı olarak protein sentezlenmesi sonrası bu proteinde gerçekleştirilen değişiklikler) 8 enzimin rol aldığını göstermiştir.

Fibriller formda olan kollajenler önce prokollajen olarak adlandırılan çok büyük öncül moleküller halinde

sentezlenmektedir. Kollajenin öncüsü olan preprokollajen endoplazmik retikulumla bağlantılı olan ribozomlarda meydana gelir. Daha sonra prokollajene dönüştürülür. Prokollajen diz endoplazmik retikuluma geçer ve burada ilk modifikasyona uğrar (prolin ve lizinin hidroksilasyonu). Prokollajenin uğradığı ikinci modifikasyon ise glikozillenmesidir. Gerek hücre içi ve gerek hücre dışı ortamda ortaya çıkan biyosentez işlemleri şu basamaklardan oluşur.

Hücre içi Basamaklar

a) Gly-X-Y dizelerinin sentezlenmesi
b) Hidroksilasyon (Y pozisyonunda yer alan prolin ve lizin uzantılarının, 4-hidroksiprolin ve hidroksilizine dönüşümü. Az miktarda X pozisyonunda yer alan prolinin de hidroksiproline çevrilmesi).

c) Glükozilasyon (iki galaktoz ya da glukozun bazı hidroksilizin residülerine ilave edilmesi).

d) Mannoza zengin oligosakkaritlerin bir veya iki propeptidde ilave olması.

e) C-terminal (başlangıç), propeptidlerde yer alan parçalar arasında gerek tek zincir içerisinde ve gerek zincirler arasında disülfür bağlarının oluşması.
f) C-terminalden başlayarak N-terminale doğru polipeptidlerin üçlü sarmal yapıları fermuar gibi katlanarak oluşturmaları.

Hücre dışı Basamaklar

Fibroblastlar tarafından hücre dışına prokollajenin salgılanmasından sonra; g) N-proteinaz ve C-proteinazlar aracılığı ile N-propeptidlerinin (propeptidin son kısmı) ve C-propeptidlerinin prokollajenden uzaklaştırılması.
h) Prokollajenlerin bir araya gelerek kollajen fibrillerini oluşturmaları.

k) Son basamak olarak prokollajen yapılarda yer alan bazı lizin ve hidroksilizin residülerinin lizil oksidaz enzimi aracılığı ile aldehidli türevlere dönüşmesi ve bu yapıların çapraz köprüler aracılığı ile kompleks kollajen formu oluşturmaları.

Bazı non-fibriller formda yer alan kollajenlerinde sentez basamaklarının da yukarıdaki tüm basamakları kapsadığı bilinmektedir. Tip IX, XII ve XIV kollajenleri yan zincirlerine ilave olunan glikozaminoglikanlar ile modifiye formlar oluşturmuşlardır.

Kollajen Genlerindeki Mutasyonlarla Hangi Hastalıklar Ortaya Çıkar?

Kollajen molekülü üzerinde yapılan çalışmalar, 6 farklı kollajen molekülünde ortaya çıkan 400' in üzerindeki mutasyonun, osteogenezis imperfecta (OI) (kemiklerin çok kolaylıkla kırılmasına neden olan bir kemik hastalığı), kondrodizplazi (kıkırdak doku hastalığı), değişik osteoporoz formları (kemiklerde oluşan ve kolaylıkla kırılmasına neden olan sığırleşmeler), bazı osteoartrit (eklemi oluşturan kemik yüzeylerinde defor-

miter) tipleri, Alport sendromu olarak bilinen böbrek hastalığı gibi rahatsızlıklarla ilgili nedenler arasında yer aldığı bilinmektedir. Bazı kollajen tipleri ve bunları bağlı gelişen mutasyonlarda görülen hastalıklar şunlardır.

Tip I Kollajen

Bugüne kadar yaklaşık olarak 200 farklı mutasyon Kol IA ve Kol IA2 genlerinde gösterilmiştir. Bu belirtilen mutasyonlar özellikle osteogenezis imperfekta (OI) da belirlenmiştir.

Osteogenezis imperfekta kolay kırılan kemik yapısı ile karakterize bir tablo sergiler. Bunun yanında tip I kollajenden zengin diğer dokular da değişiklikler görülmektedir (mavi skleroz (gözde), anormal diş oluşumları, ince deri, zayıf tendonlar ve işitme kaybı gibi). Bu hastalığın şiddetli formlarında kemikler ve diğer dokular kırılmaya karşı son derece hassas olup ölüm genellikle doğum öncesi dönemde veya doğumu takip eden günlerde meydana gelebilir. Orta düzeyde olan hastalığın formlarında ise hastalık öldürücü değildir; ancak hastalar çok hafif travmalarda bile sıklıkla kemik kırılmalarına maruz kalmaktadırlar.

Esas olarak OI'lı hastaların hepsinde ortaya çıkan mutasyonlar tip I kollajen yapısıyla ilgilidir. Bu hastalıkta görülen mutasyonlar kodonlarda tek baz değişimi, delesyonlar, inserasyonlar, RNA splicing bozuklukları ve null (olumsuz) aleller tarzında ortaya çıkmaktadır. Çoğunlukla OI tip I prokollajen zincirini kodlayan genlerden birindeki glisin amino asidinin bir başka amino asit ile yer değiştirilmesi sonucunda oluşan bir nokta mutasyonundan dolayı oluşmaktadır. Bunun sonucu olarak kollajenin üçlü sarmal helezonal yapısına anormal bir protein zinciri girmekte ve kollajen molekülünü yapısal ve fonksiyonel olarak bozmaktadır. Hastada ortaya çıkan tek baz mutasyonu (GTC) glisin kodomunu sisteine çevirdiğinden ve sistein glisine göre molekül yapıda daha hacimli bir yer kaplayacağından kollajenin üçlü sarmal yapısını bozmaktadır. Bu bozukluk prokollajen zinciri yapısında elektron mikroskopla yapılan incelemeler ile gözlemlenmektedir.

Tip I kollajen genlerinde ortaya çıkan mutasyon OI'nın dışında da hastalıklara yol açmaktadır. Bunların başında Ehler Danlos Sendrom (EDS)'u gelmektedir (tip VII varyantı). Bu sendrom eklem hipermobilitesi ve deri anomalilikleri ile karakterize bir tablo sergilemektedir. Hastalık tablosunda Tip I prokollajenin N-propeptidinin kırılması ile ilgili mekanizmalarda ortaya çıkan bir bozukluk sonunda şekillenmektedir.

Tip II Kollajen

Kollajen 2A1 geninde 50'nin üzerinde farklı mutasyonların olduğu gösterilmiştir. Bu mutasyonlar kartilaj dokuda kondrodizplaziler olarak bilinen bir grup bozukluğa yol açmaktadır.

Kondrodizplaziler kısa kollu dwarfizm (incefrik) ve iskelet bozuklukları ile karakterize olan bir tablo sergilemektedir. Mutasyonlar amino asitlerde değişimler, delesyonlar, inserasyonlar, RNA splicing bozuklukları ve translyasyon terminasyonunda gözetilen stop kodonları ile belirgin bir tablo ortaya koymaktadır. Şimdiye kadar tek fenotipli Stöckler sendromunda beş stop kodonu karakterize edilerek tanımlanmaları yapılmıştır. Stöckler sendromunda eklem yerlerinde görev alan kartilajların dejenerasyonuna ilaveten vitreüs dejenerasyonu ve retinal ayrılımlar da görülmektedir.

Tip III Kollajen

EDS lu hastaların Kol3A1 genlerinde 50 den fazla mutasyonun yer aldığı bildirilmiştir. EDS'unun çok şiddetli olan formlarında büyük atar damarlarında ve deri ve eklem yerlerinde biçim bozuklukları ortaya çıkmaktadır.

Tip IV Kollajen

Kol4A1 ve Kol4A2 genlerinde bir mutasyon saptanmamıştır. Ancak minor tip IV kollajen polipeptidlerini kodlayan kollajen geninde mutasyona naslanmıştır. Alport sendromu ilerlemiş kalıtsal böbrek hastalığı ile ortaya çıkıp, glomerular ana membranlardaki yapısal değişimin neden olduğu kanlı idrar tablosu ile belirginlerdir. Bu hastalık aynı zamanda işitme kaybı ve oküler lezyonlara da neden olmaktadır.

Tip VII Kollajen

Epidermolizis büllozalt hastaların distrofik formlarında yapılan araştırmalar Kol7A1 geninde 20 civarında mutasyon saptanmıştır. Bu hastalıkta hafif derecede travmalarda bile deride kabarmalar ve geç iyileşen yatalar görülmektedir.

Tip X Kollajen

Tip X kollajen yapılarla ilgili Schmidt metafizyel kondrodizplazili hastalarda 10'un üzerinde mutasyon tespit olunmuştur. Bu hastalık kollarda kısalık, kavırsı bacak yapısı ve yürüme güçlüğü ile belirginlerdir.

Diğer Kollajenler

Kollajen 9A2 geni ile multiple epifiseal displasi (EDM2) arasında genetik bağlantının olduğu bulunmuştur. Yine Kollajen 11A2 gen lokusu ile Stöckler sendromunun non-oküler formu arasında da bir bağlantının olduğu bildirilmektedir. Bu alanda yapılan araştırmaların sürdürülmesi bilinmektedir.

Aşırı Kollajen Salınımı Sonucu Oluşan Fibröz Doku Engellenebilir mi?

Travma sonrası organizmanın gösterdiği iyileşme sürecinde, salınan kollajenin miktarı çok önemlidir. Bu miktarın artması sonucu özellikle görülen bölgelerde kollajen birikimi estetik açıdan hoş olmayan görüntüler verebilmektedir. Ayrıca travmaya maruz ka-

lan diğer dokularda da fonksiyonel bazı patolojiler oluşturabilmektedir.

Normal yata iyileşmesi fibröz doku ve yara izi oluşumları büyük oranda kollajenin, fibriller yapısından kaynaklanmaktadır. Yara iyileşmesinde fibröz doku, normalden daha fazla oluştuğundan buna bağlı olarak etkilenmiş organın fonksiyonlarında bozukluklar ortaya çıkabilir. Benzer şekilde travmatik yaralanmalar, karaciğer, akciğer ve böbrek gibi organlarda da görülmekte ve iyileşme sırasında aşırı biriken fibröz doku bu organların görevlerini yapmada sorunlara yol açabilmektedir. Özellikle fibröz hastalıklarda kollajen sentezinin inhibisyonu ve düzenlenmesi oldukça önemli bir konu olmaktadır.

Kollajen sentezinin inhibisyonunda planlanan hedefler şunlardır,

- genlerin transkripsiyonu
- mRNA'ların translyasyonu
- kollajen protein biosentezinde görev alan post translyasyonel enzimlerin inhibisyonunun sağlanmasıdır.

Bu konuyla ilgili olarak, son yapılan araştırmalarda Tip-I kollajenlerin hücre kültüründe antisense oligonükleotidler kullanılarak (kollajen proteininin m-RNA'sı ile uygunluk göstererek ona bağlanıp protein üretimini engelleyen m-RNA komplemanterleri) spesifik inhibisyonu gösterilmiştir. Ancak bu inhibisyon yüksek düzeyde değişkenlik göstermektedir. Bugüne kadar bu alanda yapılan araştırmalar antisense-oligonükleotidler kullanılarak antisense-gen stratejileri ile ilgili çalışmaların in vivo (hücre içi) fibrozisin inhibisyonu ile ilgili çalışmalarda kullanıma geçmede henüz birçok sorunun aşılmasına işaret etmektedir. Kollajen biosentezinde inhibisyon hedefinin diğer bir basamağını post-translyasyonel enzimler oluşturmakta olup bu enzimler proli 4-hidroksilaz, prokollajen C-proteinaz ve muhtemelen lizil hidroksilaz ve lizil oksidazdır. Değişik maddelerin (pridin 2,4-dikarboksilat gibi) 4-hidroksilaz enzimini inhibisyona uğrattığı bilinmektedir.

Bu konuda asıl engel bu inhibitörlerden intraselüler olarak yararlanılabilmeye ortaya çıkmaktadır. İnhibitörlerin hücre membranından intraselüler ortama geçmesinde yaşanan problemler tam olarak çözülememiştir.

Prokollajen C-proteinaz enzimi, fibrozisin inhibisyonu için üzerinde çalışılan diğer bir cezbedici hedef noktası olmaktadır. Bu sahada yapılan çalışmalar çoğunda ortaya çıkarılan kanıtlar göstermişirki prokollajenin C-propeptidi spesifik ola-



rak yapıdan uzaklaştırmadan prokollajenin fibriller formasyona geçiş ötürülmesi olmaktadır.

Bu alanda yapılan çalışmaların diğer bir hedefini lizil hidroksilaz enziminin inhibisyonu teşkil etmektedir. Minoxilil ve türevlerinin hücre kültürlerinde kültür hücrelerinde lizil hidroksilaz ve m-RNA'sı üzerine süpriz sayılabilecek düzeyde inhibisyon yaptığı bildirilmiştir. Ancak bu işin mekanizması henüz aydınlatılmayı beklemektedir.

Fibrozisin inhibisyonu ile ilgili diğer bir hedefin lizil oksidazın inhibisyonu olduğu bilinmekte olup beta-aminopropionitril bu inhibisyonu neden olduğu uzun zamandır bilinmektedir. Son zamanlarda bu inhibitörün daha etkin türevleri bulunmuştur. Bununla birlikte, lizil oksidazın inhibisyonunun fibriller formasyona engel olup olmadığı bilinmemektedir.

Tedavide Yeni Ufuklar

Gen tedavisi ile ilgili olan araştırmalar iki önemli hedefe yöneliktir. Bunlardan birincisi fibröz durumlar-

da kollajen yapısında ortaya çıkan bokuçlukları kontrol altına almak, ikincisi ise mutasyona uğratılan genler aracılığıyla ortaya çıkan fenotipin olumsuzluklarını ortadan kaldırmaya çalışmaktır.

Kollajen metabolizması konusunda gen terapi ile ilgili transgenik farelerde antisens genler kullanarak insan Kol IAI geninin etkilendiği gösterilmiştir.

Transgenik farelerden özellikle matrix proteinlerinin çalışmalarında yararlanılmaktadır, çünkü proteinlerinin çoğu büyük yapı ve insolübl olduklarından fonksiyonlarını test etmek oldukça güçtür. Transgenik hayvanlarda yapılan mutasyonlarla matris genlerinin neden olduğu hastalıkların araştırılması yapılabilmektedir. Çünkü birçok organı etkileyen hastalıkları direkt olarak hasta bireyler üzerinde incelemek oldukça zordur. Bu konuda yapılan çalışmalarda mutasyona uğramış olan kollajen genleri rastgele transgenik farelere aktarılmakta ve transgenik farelerde dominant negatif etki oluşturulmaktadır.

Transgenik farelerle yapılan ilk deneysel çalışmada retrovirus ile enfekte edilmiş olan fare embriyosu kullanılmıştır. Bir şans eseri retrovirus kollajen IAI geninin ilk intronuna inserte edilerek çoğu dokularda genin ekspresyonunun önüne geçilmiştir. Homozigot fareler uterus, karaciğer nekrozu ve kanamaya bağlı olarak ölmüşlerdir. Heterozigot olanlar ise yaşamlarını sürdürmekle birlikte bu hayvanların kollajen içeriklerinde düşmelerin yanında kemiğin mekaniksel gücünde azalmalar ve işleme kayıpları gözlemlenmiştir. Bu deneysel araştırmaları daha sonra Kol2A1, Kol3A1, Kol9A1, Kol10A1 genleri ile transgenik hayvanlarda yapılan çalışmalar izlemiştir.

Bu amaçla yapılan bir çalışmada insan Tip I prokollajen zincirinin protülini kodlayan bir mini gen bölgesinin internalize yoldan silinmesi ile, letal frajil (ölümcül kırılma) kemik oluşumu farelerde gösterilmiştir. Bu deney farelerinin transgenik fareler doğurduğu görülmüştür. Bu farelerden eksprese olan anti sense geninin, KolIAI genine benzer özellikte olduğu ancak genin 3' yarısından itibaren ters tekrarlı bölgeler gösterdiği ve hibrit sense ve antisens RNA'yı kodladığı anlaşılmıştır. Sonuçta farelerde kalıtsal olarak her iki genden kaynaklanan letal frajil kemik görülmeme oranını %92'den, %27'ye düşürmüştür.

Tüm bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar, belki de çok yakın bir gelecekte, kollajen molekülünden kaynaklanan birçok hastalığın tedavisinin mümkün olabileceği müjdesini vermektedir.

Cemil Çelik-Hakan Boyunaga
Prof. Dr., Dr., Ondokuz Mayıs Univ. Tıp Fak.,
Biyokimya ABD Samsun

Dondurma Üretim Teknolojisi ve Kahramanmaraş Dondurması

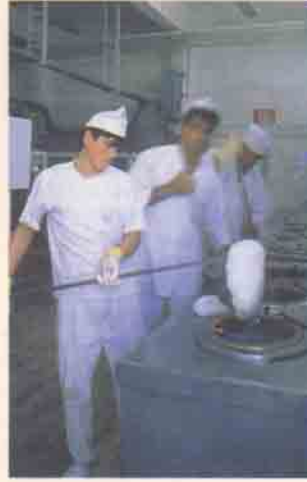
Belgeler, dondurma üretim teknolojisinin oluşturulmasına temel teşkil eden ilk ürünlerin (örneğin, dondurulmuş süten yapılan tatlıların) 3000 yıl önce Çin'de yapıldığını göstermektedir. Çin'deki bilgilerin, gezginler vasıtasıyla 13. asırda önce İtalya'ya, 1660 yılında İtalyan Procopio Cutelli tarafından Fransa'ya, daha sonra da İngiltere'ye yayılmasıyla, Avrupa'da dondurma üretimine başlanmıştır. Dondurmayla ilgili ilk yazılı belgelere 1760'da İngiltere'de Hannah Glasse'nin yazdığı "Compleat Confectioner" (Mükemmel Tatlıcı) adlı bir kitapta rastlanılmıştır.

Türkiye'de ise dondurma yapımı ile ilgili ilk yazılı eser, 1856 yılında yayımlanan Şeyh Ali Eşref Dede'nin Yemek Risalesi adlı kitabıdır. Kitapta, dondurma hakkındaki bilgiler "Süt Dondurması" başlığı altında verilmiştir.

Ticari amaçla ilk dondurma üretimi, Avrupa'da 1785 yılında Londra'da; Amerika'da ise bu endüstri kolunun kurucusu sayılan Jacob Fussell tarafından 1851'de Baltimore'da yapılmıştır. Türkiye'de ise dondurma 1900'ün başlarında ik defa İstanbul ve Kahramanmaraş'ta üretilmiştir.

Mekanik soğutucuların 1834'de, santrifüj separatörlerin de 1878'de bulunmasıyla 1902'de elle çalışılan dondurucular ile yatay salamuralı dondurucular, dondurma üretiminde kullanılmaya başlanmıştır. Henry Vogt tarafından 1929'da ticari sürekli dondurucuların yapımı, Amerika Birleşik Devletleri'nde dondurmanın endüstri düzeyinde üretilmesinde önemli rol oynamıştır.

Kahramanmaraş'ta 1950'nin başlarına kadar dondurma; karışımı içeren tulumba (bakırdan yapılmış kalaylı si-



lindir şeklinde kova) nın elle çevrilecek, karışımı sık sık dondurma kaşığıyla karıştırarak ve tulumbanın dış yüzeyi ile külek (dış muhafaza) arasında konulan iri tuz serpilmiş karla kısmen dondurarak elde edilmekteydi. Tulumbadaki karışımın karıştırma işlemi; 1950'nin ortalarında kapağa bağlı bir dişli düzenek sayesinde hareketi sağlanan manuel dolap'la (karıştırıcı), kısa bir süre sonra da düzeneğin motora uyarlanmasıyla yapılmıştır. Türkiye'de soğutma sistemlerinin yaygınlaşmasıyla; tulumbadaki karışımın doldurulmasında, kar-tuz karışımı yerine soğutucu sıvı/gaz (lar) dan yararlanılarak geliştirilen sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde bazı parakende satış yerlerinde örnekleri görülebilen bu sistemler yerini, çoğunlukla, orta boyuttaki işletmelerde dikey donduruculara ve modern fabrikalarda da sürekli-yatay donduruculara terk etmiştir.

Dondurma çeşitli (yağ, süten yağsız kuru maddesi, şeker, stabilizatör, emülgatör ve bazen de lezzet ve renk veren) maddelerden oluşan karışımın, değişik düzenlerde işlenmesiyle elde edilen kompleks fiziko-kimyasal sisteme sahip bir üründür. Dondurmanın kısmen donmuş kısmında, ufak hava hücrelerini içeren köpük bulunur. Birçok çeşitli (süt ürünlerinden yapılan dondurma; bitkisel yağ içeren dondurma; süt yağı ve yağsız süt kuru maddesi katılmış meyve ve/veya meyve sularından yapılan dondurma; su, şeker ve meyve konsantrinden yapılan dondurma) vardır. Bu durum, dondurma yapımında farklı tekniklerin ve maddelerin kullanılmasından kaynaklanır. Ülkemizde üretilen dondurmanın hemen hemen tamamı, dünyadaki toplam üretimin de % 85'ini süt ürünlerinden yapılan dondurma oluşturur.

Dondurma, süt ürünleri içerisinde, dolayısıyla insan beslenmesinde, oldukça önemli bir yere sahiptir. Dondurmanın bu özelliği, başlıca kolay sindirilmesi, zevkle tüketilmesi, önemli enerji, kalsiyum, fosfor, vitamin A, vitamin D ve riboflavin kaynağı olmasından ileri gelmektedir.

Ülkemizde dondurma tüketimi, gelişmiş ülkelere göre oldukça azdır. Dondurma tüketimi yılda kişi başına Türkiye'de 1 kg, Avrupa Birliği ülkelerinde 23 kg, ABD'inde ise 27 kg'dır. Bu bakımdan dondurmanın üstün besin değerinden yeterince yararlandığımız söylenemez. Bu durum halkımızın çeşitli sebeplerle, özellikle serin ve soğuk havalarda, tüketim alışkanlığının az olmasına bağlanmaktadır. Bununla beraber son 15 yılda modern dondurma üreten işletmelerin sayısının artması, kalitenin yükselmesi ve etkin eğitici faaliyetlerinin yapılmasına bağlı olarak dondurma tüketimi alışkanlığının az da olsa arttığı sınırlanmaktadır.

Türkiye'de üretilen dondurmanın kalitesi üretimde kullanılan karışımın bileşimine, üretimde uygulanan teknolojiye ve üreticinin beceri ve hünçüne bağlı olarak farklılık gösterir.

Türkiye'de üretilen dondurma tipleri arasında, üstün kalitesiyle, diğer bir deyişle lezzeti, yapısı ve kitlesi, erimeye karşı direnciyle halkımızın beğenisini kazanan, Kahramanmaraş dondurmasının ayrı bir yeri vardır. Bu dondurma tipine gösterilen rağbet ülke sınırları dışında da gittikçe artmaktadır.

Kahramanmaraş dondurması, mükemmel ve tatlı bir lezzete; düzgün, özlü kıvamı; homojen ve dayanıklı bir yapı ve kitleye sahiptir. Rengi oldukça beyazdır.

Kahramanmaraş dondurması, üstün kalite niteliklerine sahip olması ve bu özelliklerini üretimden sonra düşük sıcaklık (-18 °C civarında) saklanması ile muhafaza etmesi, üretimde genellikle kullanılan keçi ve manda sütünün kalitesine ve yapım teknolojisine ek olarak, içerdiği kaliteli salep ten ileri gelir. Çünkü, salep, adeta bir harç maddesi gibi, dondurmaya arzu edilen yapı ve kitleyi verir; erimeyi geciktirir; iri buz kristallerinin oluşmasını engeller ve ürüne kendine özgü aroma ve lezzeti kazandırır.

Kahramanmaraş dondurması üretiminde kullanılan salep özeldir; Kahramanmaraş civarındaki Toros Dağları'nın belirli yörelerinde doğal olarak yetişen yabani orkide türlerinin soğanlarından elde edilir. Bu salep, Kahramanmaraş dondurmasına kendine özgü yapı ve lezzetini veren gli-komannan bakımından oldukça zengindir.

Kahramanmaraş dondurması üstün kalite nitelikleriyle, yurt dışında özellikle Almanya, İtalya, Fransa, Japonya ve hatta ileri dondurma üretim teknolojisinin vatanı olan ABD'inde yapılan uluslararası gıda fuarlarında büyük beğeni kazanmıştır. Bu durum, bazı müteşebbisleri özellikle ABD, Japonya ve Almanya'da Kahramanmaraş dondurmasının üretim olanaklarını araştırmaya yöneltmiştir.

O. Cenap Tekinşen
Prof. Dr. Sığirci Üniversitesi
Veteriner Fakültesi, Konya

