

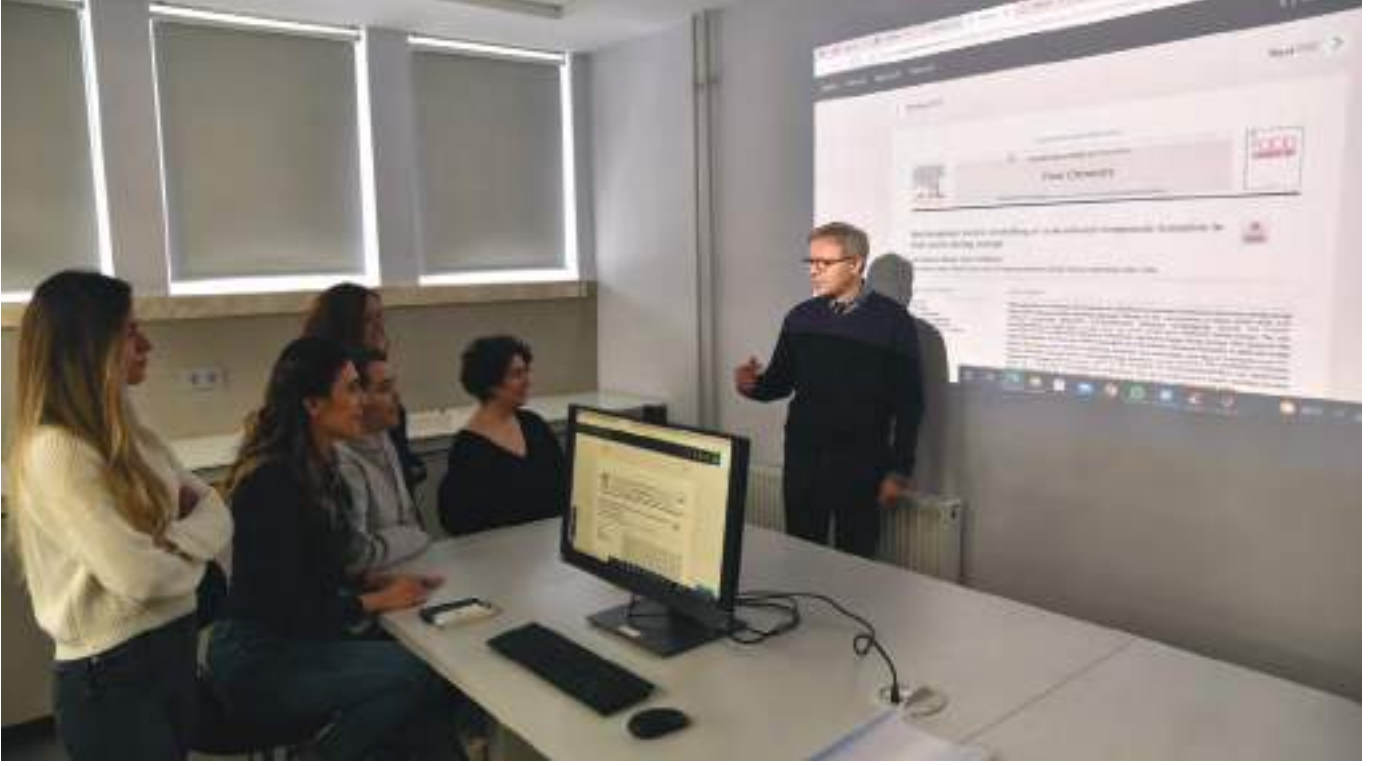


2022 TÜBİTAK Bilim Ödülü

Gıda Güvenliği Araştırmalarıyla Prof. Dr. Vural Gökmen'e

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Yeterli miktarda güvenli ve besleyici gıdaya erişim, sürdürülebilir sağlıklı bir yaşamın en önemli bileşenlerinden. Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre hastalık yapan (patojen) bakteriler, virüsler, parazitler veya kimyasal maddeler içeren güvenli olmayan gıdalar; ishalden kansere kadar 200'den fazla hastalığa neden olabiliyor. Dünya genelinde her yıl tahminen 600 milyon kişi -yani neredeyse her 10 kişiden biri- kontamine gıda tüketimi sonucu hasta oluyor, bu da 420.000 kişinin ölümüne neden oluyor. Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümünden Prof. Dr. Vural Gökmen de küresel anlamda büyük önem kazanan gıda güvenliği, gıda işlenmesi sırasında ortaya çıkan gıda güvenliği risklerinin izlenmesine yönelik ileri analiz tekniklerinin ve gıda güvenliği risklerinin azaltılmasına yönelik gıda işleme teknolojilerinin geliştirilmesi konularındaki üstün nitelikli çalışmalarıyla 2022 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülüne layık görüldü. Kendisiyle yaptığımız söyleşide Prof. Dr. Vural Gökmen'den hayat öyküsünü, araştırmalarını ve gıda güvenliği ile ilgili en çok merak edilen soruların yanıtlarını öğrendik.



Prof. Dr. Vural Gökmen Karabük Demir Çelik Lisesinden 1985 yılında mezun olduğunda üniversite sınavında tercihi İstanbul Teknik Üniversitesi ya da İstanbul'daki diğer üniversiteler, bölüm olarak ise ilk ideali haberleşme ve elektronik mühendisliğiymiş. Sınavdan sonra tercih yapılan o dönemde, sınavı istediği gibi geçmeyince sadece iyi birkaç üniversitede olan gıda mühendisliği bölümüne çevirmiş rotasını. On sekiz tercihi arasındaki tek Ankara tercihi kendisini Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğrencisi yapmış. O dönemde hem Türkiye'de hem dünyada çok yaygın olmayan gıda mühendisliği eğitimi, Türkiye'de uzun yıllar Hacettepe Üniversitesi dışında sadece Ege ve Orta Doğu Teknik üniversitelerinde veriliyordu.

Prof. Dr. Gökmen özellikle yüksek lisans ve doktora yıllarında gıda mühendisliği eğitiminde mühendislik açısından kimya mühendisliği; gıda bilimi ve teknolojisi açısından da ziraat mühendisliği disiplinlerinin etkilerinin olduğundan söz ediyor. Kendisinin de bu iki disiplinin harmanlandığı bir eğitim aldığını söylüyor. Gene o dönemde çok

yeni bir disiplin olduğu için gıda mühendisliğinde her ne kadar başarılı bilimsel profiller olsa da tıp, mühendislik ya da temel bilimlerde olduğu gibi bilimsel kariyer açısından rol model olabilecek isimlerin bulunmadığını da belirtiyor. 1990 yılında lisans eğitimini tamamladıktan sonra aynı bölümde araştırma görevlisi olarak akademik kariyerine başlıyor. Sadece birkaç iyi üniversitede eğitim veren gıda mühendisliği bölümlerinin yeni bir alan olması, hatta bu alandaki bilimsel çalışmaların azlığı Prof. Dr. Gökmen'i hem mesleği anlama hem de kariyerini nasıl şekillendireceği ve nasıl bir yol haritası çizeceği konusunda daha fazla düşünmeye ve daha fazla odaklanmaya itmiş. Bu bilinçle hareket eden hocamız, insan ve gıda ilişkisiyle insana bu kadar kolay ulaşan bu mühendislik alanında araştırma yapmanın önemini farkında olarak bilimsel kariyerine başlamış. Yüksek lisans ve doktora çalışmaları sırasında özellikle sanayi ile iş birliği deneyimi kazanabileceği konularda çalışsan Prof. Dr. Gökmen'in yaptığı bilimsel araştırmaların sonuçları kendisine hep sahada ve üretim tesislerinde araştırma tecrübesi kazanma fırsatı vermiş.

“Görünürlük Kaygısı”

1998 yılında doktorasını bitirdikten sonra ise araştırma konularında belirgin değişiklikler olmuş ve 2000’lerin başından itibaren bu değişikliklere bağlı olarak özellikle Avrupa merkezli araştırma iş birliklerine dâhil olmuş. Ulusal ve uluslararası projeler ile kamu tarafından fonlanan üniversite- sanayi iş birlikleri de bunlara eşlik etmiş. Prof. Dr. Gökmen kariyer yolculuğundan söz ederken özellikle bir noktaya dikkat çekiyor. Ona göre, kariyerinin en başındaki araştırmacıların en büyük problemleri, araştırma sonuçlarını yayımladıkları makaleleri konunun dünya çapındaki en üst düzeydeki önemli isimlerine ulaştırabilmeleri. “Görünürlük kaygısı” olarak adlandırdığı bu duruma çözüm olarak yenilikçi ve sıra dışı bir planlama gerektiğini ve bunun için tek seçeneğin de uluslararası etkinliklerde kürsüye çıkmak olduğunu vurguluyor. Yani araştırmaları ve sonuçları sadece iyi dergilerde yayımlamanın yeterli olmadığına ve onları uluslararası bilimsel mecralarda sunmanın da önemli olduğuna dikkat çekiyor. Danışmanlık yaptığı tüm genç araştırmacılara da bunu şiddetle öneriyor. Kendisinin de kariyerine bu yol haritasıyla devam ettiğini belirten hocamız, bu sayede gıda bilimi söz konusu olduğunda dünyada, özellikle Avrupa’da ama nispeten Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Kanada gibi gıda biliminin rekabetçi merkezlerinde ciddi bir izlenilirlikleri olduğunu ve dünyada bir etki alanı oluşturduklarını söylüyor.

Prof. Dr. Vural Gökmen akademik kariyer yolculuğunu iki bölüme ayırıyor. İlk bölümü yüksek lisans yaptığı ve araştırma görevlisi olduğu yıllar. O dönemde, Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde, Devlet Planlama Teşkilatı desteğiyle kromatografi ve spektroskopi tekniklerinin uygulanacağı cihazların da yer alacağı bir referans gıda analizi laboratuvarı kuruluyor ve bu süreçte kendisi aktif rol alıyor. Dolayısıyla kariyerinin ilk aşaması daha çok gıda analiz tekniklerinin geliştirilmesine dönük oluyor. Kariyerinin ikinci, yani doktora sonrası bölümünde ise gıda araştırma konularına odaklanıyor.

“Otuz sene önce basit sıvı-gaz kromatografi ekipmanları ileri analiz teknikleri olarak görülürken günümüzde artık yüksek çözünürlüklü kütle spektrometresi ile ölçümler yaygınlaştı. İkisi arasındaki farka gelince: Domateste ne kadar C vitamini olduğunu öğrenmek isterseniz kromatografi yöntemiyle öğrenebilirsiniz ama domatesin bileşiminde yer alan her şeyi tespit etmek, yani bir nevi parmak izini çıkarmak isterseniz yüksek çözünürlüklü kütle spektrometresi yöntemini kullanmanız gerekiyor.”

Pişirme Bir Isıl İşlem

Araştırma ekibiyle beraber gıda işleme sürecinin pişirme boyutu da dâhil olmak üzere birkaç tane önemli konuyu gündemlerinde tutuyorlar. Pişirme deyince doğal olarak akla kızartma, fırınlama ya da haşlama gibi yöntemler gelse de hocamız tüm bu işlemlerin hepsinin ısı işlem olduğunu ve uzun süredir ısı işlemin neden olduğu tepkimeler sonucundaki değişimleri incelediklerini söylüyor. Isıl işlem, tahrip edici ve gıdada değişikliklere yol açan bir uygulama olduğu için belli faydaların yanında belli riskleri de beraberinde getiriyor. Oysa günümüzde gıda işleme sürecinde daha az tahrip eden uygulamalara ve tekniklere doğru bir yönelme olduğuna dikkat çeken hocamız, bu nedenle bir biyoişleme tekniği olan fermantasyon gibi tekniklerin de araştırma konuları arasında olduğunu belirtiyor. Hocamız ve ekibi, gıda işleme sırasında gıdanın yapısındaki karbonhidratın, proteinin ve lipidin tamamının dâhil olduğu karmaşık reaksiyonları anlamaya, izlemeye ve aydınlatmaya çalışıyorlar. Örneğin fermantasyonda tipik bazı değişimler oluyor. Fermantasyonun maya ya da bakteri fermantasyonu oluşuna göre özellikle amino asitlerin dönüşümünde insan sağlığını etkileyebilecek birtakım değişimleri izliyorlar. Bu değişimlerin “nöroaktif” dedikleri ve sinir sistemini etkileyen bileşiklerle ilişkili olabileceğini düşünüyorlar. Fermantasyon sırasında ortaya çıkan



“Eskiden beri gıdayı muhafaza etmek için kullanılan tuzlama, fermantasyon ve kurutma gibi yöntemlerden günümüzde hâlâ yaygın geçerliği olanlar fermantasyon ve kurutma. Tuzlama, tuzun yol açtığı tansiyon gibi sağlık problemleri nedeniyle artık çok tercih edilen bir teknik değil. Bugün hâlâ çokça kullanılan fermantasyon ve kurutma yöntemlerinin de uygulama biçimleri değişti. Eskiden sadece güneşte kurutma yöntemi kullanılırken bugün yaygın olarak ya tünel fırın kurutucularında ya da mikrodalga vakum yöntemiyle kurutma yapılıyor. Güneşte kurutulduğunda klorofilin ve diğer pigmentlerin bozunması nedeniyle bitkinin görüntüsü değişirken mikrodalga vakum kurutucu yönteminde bu durum söz konusu olmuyor.”

aminoasit dönüşümlerini ve amino asit türevlerinin nöroaktif etkili olanlarını aydınlatmayı amaçlıyorlar. Diğer ilgilendikleri bir konu ise son 5-10 yılda öne çıkan sindirim davranışı. Tükettiğiniz tüm gıdaların

tükettiğinizde ağızda başlayan ve kalın bağırsakta sona eren bir hikâyesi var. Bu sırada olanlar tüm açıklığıyla bilinmediği için bu süreç bir çeşit “kara kutu” olarak değerlendiriliyor. Prof. Dr. Gökmen araştırmalarının bu konuyla ilgili olan bölümünü “sindirim mühendisliği” olarak adlandırıyor. Son yıllarda gıdanın sağlıkla ilişkisi çok yoğun tartışıldığı için yiyeceklerin şeker, yağ ve tuz içeriği ve bu bileşenlerin bulunduğu gıdaların lezzetini koruyarak nasıl daha güvenilir ve sağlıklı hâle getirebileceği de hocamızın odaklandığı konulardan.

Sağlıklı Gıda Değil, Sağlıklı Beslenme

Prof. Dr. Gökmen günlük konuşmalarımızda çok geçen “sağlıklı gıda” ifadesi yerine “sağlıklı diyet” ya da “sağlıklı beslenme” ifadelerinin kullanılmasının daha doğru olduğunu söylüyor. Hocamıza göre bir gıdayı sağlıklı ya da sağlıksız olarak nitelendirmek yanlış. Hatta bu konuyla ilgili olarak elmanın sağlıklı bir gıda olmasına rağmen aşırı tüketiminde sorunlara yol açabileceği örneğini

de veriyor. Bununla birlikte, güvenli ya da güvenilir gıdayı ise gıda güvenliğini bozan ve risk ortaya çıkaran unsurları barındırmayan gıda olarak tanımlıyor. Bu risklerin tümünü bilmek de aslında mümkün değil. O nedenle gıdanın üretildiği hammaddenin kaynağını, nereden geldiğini, kontrollü koşullarda üretilip üretilmediğini bilmek ve gene kontrollü koşullarda başka bir forma dönüştürmek önem taşıyor. Üretim, firmanın kendi iç kontrollerinin ötesinde bir kamusal otorite tarafından düzenli denetime tabii tutuluyor ve ürünler tüketiciye bu şekilde sunuluyorsa; bu koşullarda üretilen gıdaya güvenmemek için herhangi bir sebep olmadığını belirten hocamız, gıdanın güvenilir olması ile tüketicinin gıdaya güvenmesinin iki ayrı konu olduğunu vurguluyor.

Gıdaya güvenilir gözüyle bakılabilmesi için iyi tarım ve iyi üretim uygulamalarından geçmesi gerekiyor. Tüketicinin gıdaya güvenmesi konusu ise biraz karmaşık ve sorunlu. Çünkü özellikle son yıllarda tüketici endüstriyel süreçlerden geçmiş gıdalara güvenilir gözüyle yaklaşmıyor. Hocamız, tüketici davranışıyla alakalı bilim dallarını ilgilendiren bu konuya dair çalışmalar yapıldığını ve son araştırma bulgularına göre, Avrupa'da dünyanın en eğitimli tüketicilerinin genelinde endüstriyel gıda sektörüne de ve yasal alt yapıyı düzenleyip endüstriyi denetleyen kamu otoritesine de güvenmemek gibi bir eğilim olduğunu belirtiyor. Bu tüketiciler en çok çiftçilere güveniyor.

İyi Tarım Uygulamaları: Tarımsal üretim sisteminin sosyal açıdan yaşanabilir, ekonomik açıdan kârlı ve verimli olmasının yanında insan sağlığını koruyan, hayvan sağlık ve refahı ile çevreye önem veren bir hâle getirilmesi için uygulanması gereken işlemler.

Gıda güvenliği ile ilgili riskleri beş duyu organımızla anlamamızın mümkün olup olmadığını sorduğumuza aslında bunun o kadar kolay olmadığını anlıyoruz. Ancak mikrobiyal, kimyasal ve fiziksel bir nedenle gıda bozulduysa çürümeyi ve küflenmeyi görmek,

İyi Üretim Uygulamaları: İnsan sağlığını doğrudan etkileyen ilaç, kozmetik, gıda ve medikal cihaz gibi ürünlerin hangi koşullarda üretilmesi gerektiği konusunda kılavuzluk eden bir kalite sistemi.

kokusundan ve tadından da bozulmayı duyuşsal olarak anlamak mümkün. Ama meyvenin ya da sebzenin yetiştirilmesi sırasında tarım ilacı kullanıldıysa, üzerinde onun kalıntısı varsa, çevreden ağır metal bulaşı varsa ya da taşış edildiye (tüketiciyi kandırmak amacıyla gıda maddelerinin mevzuata veya izin verilen özelliklerine aykırı olarak üretilmesi) bunu bir tüketici olarak fark etmenin imkânı yok. Prof. Dr. Gökmen taşış konusunda Çin melamin örneğini veriyor. Bir gıdada protein analizi azot miktarına göre tespit ediliyor. Hocamız, yapısında üç tane azot barındıran melamin molekülünden bir gıdaya çok az eklendiğinde bile protein miktarının olduğundan üç kat daha fazla gibi gösterilmesinin mümkün olduğunu belirtiyor. Bilinen bir taşış örneği de daha çok fıstıklı görünmesi için fıstıklı baklavaya bezelye tozu eklenmesi.

Ülkemizdeki gıda kontrol mekanizmasında gıda denetiminden Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı sorumlu. Tüm illerde bulunan gıda laboratuvarlarına ek olarak Ankara'da bir ulusal Referans Laboratuvarı var. Ayrıca tüketicinin telefonla ihbar etmesi için ihbar hatları da mevcut. Bir ihbar olması durumunda ilgili bakanlık personeli incelemek üzere örnek alıyor ve mevzuat dışı bir durum varsa söz konusu firmalara ceza kesiliyor. Ruhsatlı bir tarım ilacının iyi tarım uygulamaları dışında kullanımı söz konusu olursa ve ilacın kalıntı miktarı izin verilenin üzerindeyse o gıda satılmıyor. Örneğin, yurt dışına ihraç edilen bir tarım ürünü öncesinde mutlaka analiz ettirilmeli. Eğer bir tarım ilacının kalıntı miktarı izin verilen sınır değerlerinin üzerindeyse o ürün tespit edilip sonrasında serbest bölgede imha ediliyor. Yani ticari olarak da kendini denetleyen bir mekanizma işliyor. Bunun yanında bakanlık müfettişleri üretici ve işletmeleri ani denetlemelere de tabii tutuyor ve çeşitli zamanlarda örnek toplayabiliyor.



Gıda Güvenliğinde Kaynağı Bilmek Önemli!

Prof. Dr. Gökmen kaynağını bilmediğimiz gıdaların tüketimi konusunda uyarıyor. Örneğin sütün hangi inekten sağıldığını, ineği kimin sağdığını ve size ulaşuncaya kadar geçen süreci bilmediğiniz süte güvenmek için somut bir sebebiniz olmadığını düşünüyor. Herhangi bir tedarikçiden süt alınabileceğini, hatta çiğ süt de alınabileceğini belirten hocamız çiğ sütün mutlaka belli kalite kontrollerinin yapılmış olması gerektiğinin altını çiziyor. Endüstriyel üretim açısından, söz konusu kalite kontrollerini geçemeyen sütün fabrikaya giremeyeceğine de vurgu yapıyor. Dolayısıyla, endüstriyel üretimdeki kesinlik karşısında pet bidonda doğrudan üreticiden alınan

sütteki belirsizliğinin her zaman göz önünde bulundurulması gerektiğini savunuyor. Diğer yandan gıda tedarik sistemi yoğun bir küresel sistem. Dünyanın herhangi bir yerinde yetişen bir ürünü ya da onun işlenmiş hâlini dünyanın başka bir yerindeki tüketicinin bulup alması gayet mümkün. Örneğin Türkiye’de üretilen bir ürünün başka bir ülkeye gönderilirken transfer sürecinde geçecek zaman ve raf ömrü de düşünülerek dayanıklı hâle getirilmesi, bunun için de birtakım işlemlerden geçmesi gerekiyor. Tedarik zincirinin uzunluğuna bağlı olarak bu işlemler çeşitlenebiliyor. Bu konuyla ilgili tüm dünyada tartışılan nokta, gıda tedarik zincirini kısaltmak. Bunun için atılacak en önemli adım, yerel üreticinin ayakta kalmasına destek olmak ve yerel üretimi teşvik etmek.

Günlük gıda tüketiminde kaynağını bildiğiniz ve güvendiğiniz gıdayı satın almak gıda güvenliği

Akrilamid, asparajin içeren gıdaların ısıtma işlemi sonucunda oluşan bir bileşiktir. Asparajin ise bitkisel kaynaklarda bulunan bir aminoasittir. Dolayısıyla hayvansal gıdaların hiçbirinde asparajin olmadığı için akrilamid riski de bulunmaz. Kızartma, kızılama veya kızılama ısıtma işlemlerinden geçmiş bitkisel kaynaklı besinlerde az veya çok miktarlarda akrilamid oluşuyor. Fabrikada üretilen bisküvide de akrilamid bulunuyor, evde pişirilen keklerde de. Kahveyi evde kendiniz kızıldığınızda da ünlü bir kahve markası kızıldığında da akrilamid ortaya çıkıyor. Özetle, bir hammadde asparajin içeriyorsa ve 100 °C üzerinde ısıtma görüyorsa akrilamid oluşuyor. Yanında glikoz veya fruktoz gibi indirgen şeker varsa, akrilamid çok daha hızlı ve çok daha fazla miktarda; yoksa daha az miktarda oluşuyor. Sıcak iklimde kurutulmuş meyvelerde de (100 °C'ın altında bir sıcaklığa maruz kalmış olsalar bile) az miktarda akrilamide rastlanıyor. Kızılmuş tüm kuruyemişlerde, unlu mamullerde, kızarmış patates ve patates çipslerinde akrilamide rastlamak mümkün. Bu konuda dünyada sadece California'da "Proposition 65" isimli bir yasal düzenleme var. "Bilgi edinme hakkı yasası" olarak bilinen bu düzenlemeye göre bir grup kimyasal listelenmiş ve gıda satışı yapılan yerlerde bu listede bulunan bir kimyasal içeren bir gıda satılıyorsa tüketiciyi uyarıcı tabelaların asılması zorunluluğu var. Örneğin California'da patates kızartması satılan restoranlarda, "Patates kızartmasında akrilamid vardır." Uyarısı bulunuyor. Bu düzenleme, miktardan bağımsız olarak zararlı madde barındıran ürünlerin olası kanserojen etkilerini hatırlatmayı amaçlıyor. Akrilamid ciddi bir gıda güvenliği riski olarak görülmesine rağmen insan sağlığına etkisi hâlâ tartışmalı bir konu.

risklerini azaltmakta önemli rol oynuyor. Bununla birlikte, gıda güvenliği açısından dışarıda bir restoranda kızartılmış patates ile evde kızartılan patates arasında risk düzeyi açısından bir fark yok. Bu konuda fark ortaya çıkaracak unsurlar örneğin kızartmadan önce patatesi nasıl muhafaza ettiğimizdir. Prof. Dr. Gökmen bu konuyu şöyle özetliyor: "Patates diğer sebze meyveler gibi canlıdır. Canlılığın iki belirtisinden biri solunumdur. Patatesi kış boyunca balkonda muhafaza ederseniz soğukta solunum yavaşlar. Yoğun nişasta ve amilaz enzimi içeren patatese solunum yavaşladığında ise nişasta şekere döner ve solunumla tüketilemediği için birikir. Bu patatesi kızartırsanız çok hızlı esmerleşir ve oluşan akrilamid seviyesi 8-10 kat artar. Endüstri bunu gayet iyi bildiği için soğuk hava deposundan çıkan patatesi birkaç gün 8-10 °C'de rehabilite eder. Dolayısıyla depoda oluşan şeker, rehabilitasyon sürecinde hızlı solunumla tüketilir. Evdeki pişirmede ortaya çıkan risk, yani yüksek akrilamid seviyesi endüstriyel patatese düşüktür."





Prof. Dr. Gökmen çiğ sütün evde kaynatılarak tüketime hazırlanması aşamasında patojenleri öldürmek için yapılan “iki taşım kaynatmanın” aslında teknik olarak aşırı pişirme diye nitelendirildiğini, bu sırada patojen riski ortadan kaldırılırken besin öğelerini korumanın da mümkün olmadığını söylüyor. Endüstride 1950’lerin başından bu yana yasal bir zorunluluk olan pastörizasyonun ise hem sütün tüketici için ölümcül hastalık sebebi olmasını ortadan kaldıran güvenilir bir işlem olduğunu ve sütün besin değerlerini de koruduğunu belirtiyor. Hocamız geçmişten bugüne taşıdığımız mutfak alışkanlıklarımızdan biri olan “tencere yemeğini” çok miktarda pişirip birkaç gün boyunca da defalarca tekrarladığımız ısıt-tüket davranışını da önermiyor. Bu yöntemle, yemeğin besin değerinin azaldığını; o yüzden tüketeceğimiz kadar yemek pişirmeyi ve ancak yiyeceğimiz kadarını ısıtmayı tavsiye ediyor.

“E” Kodları Korkutmasının

Gıda işleme dediğimizde aklımıza hep endüstriyel boyuttaki üretimler geliyor. Oysa Prof. Dr. Gökmen patatesi soyup evde kızartmanın da marulu yıkadıktan sonra doğrayıp salata yapmanın da bir gıda işleme olduğunu söylüyor. Dolayısıyla gıda tüketilmeden önce herhangi bir işlem görmüş ise ona işlenmiş gıda demek durumundayız. Bu konuda farklılık oluşturan ise işlenme derecesi; yani az mı,

yoksa çok mu işlendiği. Hocamız, paketli gıdanın işlenmiş olduğu, hatta aşırı işlenmiş ve tehlikeli olduğu; paketli olmayanların ise işlenmemiş ve daha güvenilir olduğu gibi yaygın bir algının doğru olmadığını düşünüyor. Aynı zamanda, gıdanın işlenmesinin tuhaf ya da kötü bir şey olarak algılanmaması gerektiğine de dikkat çekiyor. Prof. Dr. Gökmen’e göre, katkı maddeleri ile ilgili bir algı problemi bulunuyor. Ambalajlı gıdaların etiketine bakıldığında “E kodlu” katkı maddelerini görmenin bir kaygıya yol açmaması konusunda da uyarıda



bulunuyor. Tarım ürününü korumak için tarım ilacının ya da hayvancılık ürünlerinin korunması için veteriner ilacı kullanılması nasıl hayvan sağlığı ve bitki sağlığı için gerekliyse, ilaç kullanımı kamu otoritesinin kontrolü altındaysa, bir yasal mevzuat ilacın kullanılabilmesi dozu belirlemişse, son üründe kalıntı seviyesi yasal mevzuata uygunsuzsa ve bunlar bir sorun ortaya çıkarmıyorsa durum gıda katkı maddesi kullanımında da aynı bakımdan düşünülebilir. Bir gıdaya kimyasal ve mikrobiyolojik bozulmayı önlemek için izin verilen dozda katkı maddesi eklenmesinin tüketici için kötü bir şey olduğunu varsaymak doğru değil. Burada gene iyi üretim pratiklerini uygulayan bir firmayla “merdiven altı” diye tabir edilen bilinçsiz üretici firmaların ürünlerini tercih etmek tüketici açısından asıl dikkate alınması gereken önemli bir detay olabilir. Çünkü büyük gıda



firmalarında üretim, belli kalite standartlarının uygulandığı bir sistem ile gerçekleştiriliyor. Paketlenmiş ve formüle edilmiş yani bir reçeteye bağlı kalınarak üretilmiş bir bisküvi, kurabiye ya da gofret bileşiminde un, yağ, lezzetlendiriciler gibi etikette görülebilen pek çok unsur yer alıyor. Evde kek yaparken de bir reçeteye, bir tarife uyuluyor. Keke koyduğunuz kabartma tozunu, firma ürettiği keke eklediğinde onu etikete bir E koduyla yazmak zorunda. Prof. Dr. Gökmen zeytinyağının oksidasyona meyilli olması nedeniyle zeytinyağı kullanılarak yapılan bir kurabiyenin tadının iki hafta sonra açılacağını söylüyor. Zeytinyağı yerine kimyasal stabilitesi yüksek hidrojene bitkisel yağ kullanıldığında oksitlenme olmayacağını; bu nedenle de bütün fırıncılık ürünlerinde hidrojene bitkisel yağın, örneğin margarinin kullanıldığını söylüyor. Diğer yandan, belli bir miktarın üzerinde tüketilmesi durumunda, hidrojene doyurulmuş yağın sağlık için tehlikeli olduğu gerçeği de var. Ayçiçek yağı gibi hidrojene edilmemiş yağ kullanıldığında ise oksidasyonu engellemek için antioksidan olarak tokoferol (yani E vitamini) eklemek

gerekiyor. Ama etikete E vitamini bir E koduyla yazıldığında aslında ürün kalitesinin devamını sağlayan ve ürünün bozulmasını engelleyen böyle bir katkı maddesini tüketici korkutucu buluyor ve bu ürünleri tüketmek istemiyor. Prof. Dr. Gökmen tüketicinin bu talebini de endüstrinin dikkate alması, endüstrinin gıda işleme tekniklerini gözden geçirmesi ve tüketicinin talebini karşılamaya yönelik birtakım yenilikler araması gerektiğini düşünüyor. Hocamıza göre kural basit: “Her zaman tüketicinin beklentisini karşılamak.”

Gıdalarda risk olarak görülen diğer bir unsur ise aflatoksin. Çünkü aflatoksin gıdada bulunabilecek en düşük miktarı dahi kansere neden olduğu söylenen en net kanserojenlerden birisi. Gıda belli bir oranda nem ve yağ içeriyorsa bazı küfler tarafından üretiliyor. Dört formu bulunan aflatoksini içeren besinleri tüketen hayvanların vücudunda da aflatoksin başka toksik formlara dönüşebiliyor. Daha çok kuruyemişler gibi yağlı gıdalarda, tahıllarda, bitkisel ürünlerde, hasat sırasında ve sonrasında yanlış depolama yapıldığı ve iyi tarım pratikleri ihmal edildiği durumlarda ortaya çıkıyor.

Ambalaj Bir İletişim Aracı

Aslında “paketli gıda” ifadesi doğru algılandığında, paket tüketici ile gıda arasındaki iletişim aracıdır. Bir gıdanın paketinin ön ve arka yüzünde ne tip bilgiler yer alması gerektiği dünyada yasal bir düzenlemeyle belirlenmiştir. Hatta günümüzde tüketiciyi daha sağlıklı beslenmeye yönlendirmek için giderek artan yoğunlukta düzenlemeler mevcut ve ön yüz etiket düzenlemelerinde farklı sistemler kullanılmaya başlandı. Örneğin Fransa kökenli bir uygulama olan Nutri-Score gıda etiketleme sistemi gündemde. Nutri-Score etiketi, araştırmalardan elde edilen ve tüketicileri daha sağlıklı gıda seçimlerine yönlendirmek için hem güncel hem de güçlü kanıtlara dayanarak besin



bileşimine ilişkin verileri ifade eden bir araçtır. Etiket, tüketicilerin mağazalarda hızlı bir şekilde okuyabilmesi için gıda paketlerinin ön tarafına yerleştirilir. Etiket A'dan E'ye kadar harfler ve yeşilden kırmızıya kadar renkler içeren beş noktalı bir ölçek bulunur. Gıdanın besin değeri bu ölçek üzerinde bir harf/

renk kombinasyonu ile belirtilir. Bu değer, yüksek besin kalitesini gösteren A kategorisinden (koyu yeşil), düşük besin kalitesini gösteren E kategorisine (koyu turuncu) kadar vurgulanarak gösterilir. Amaç, yiyecek ve içeceklerin besin kalitesi

hakkında tüketiciye kolay anlaşılır bilgiler sağlamak. A sağlıklı bir seçenek; E ise "dikkat et, sürekli yeme" anlamına geliyor. Tüketicuyu bilgilendirme yönündeki bu sistemde A da E de yasal. Ambalaj, gıda güvenliği açısından bir de "temas eden malzeme" gözüyle inceleniyor. Ambalaj malzemesi olarak cam, metal ve plastik kullanılabilir. Plastik önceki yüzyılın

ortalarından beri ucuz ve kolay erişilen bir ambalaj malzemesi olarak çok yaygın bir kullanım alanı buldu ama plastiğin en büyük problemi yarılanma ömrü. Kullanıldıktan sonra geri dönüşümü sağlanmadığında doğada yarılanma ömrü yüzlerce yıl olan bir malzemenin çevre kirliliğindeki payını da göz ardı etmemek gerekiyor. Ayrıca plastiğe katı formu verilirken bir monomerden bir polimer elde ediliyor ve esneklik ya da sertlik vermek için plastiğe birtakım katkı maddeleri eklemek gerekiyor. Bu yöntemle üretilen bir plastik ambalajı gıda dışındaki bir nesneyi paketlemek için kullanmak soruna yol açmayabilir. Ama bir yiyecek ya da içecek plastik ambalaja koyulduğunda, bir bulaş olup olmadığı önemli bir mesele hâline geliyor. Bu konuda en bilinen örnek, endokrin sistemini etkileyen bisfenol A içeren polikarbonat su damacaneleri veya fitalat içeren PET şişeler. Ancak bisfenol A suda kolay kolay çözünmediğinden damacanada suyu senelerce bekletseniz bile nanogram düzeyinde geçiş oluyor. Oysa aynı pet şişeye yağ doldurursanız o unsurlar yağda iyi çözündüğü için yağa kolaylıkla geçer. Dolayısıyla plastik ambalajın içine koyulan yağsa ona göre, su ise ona göre, meyve suyu ise ona göre risk tablosu değişiyor.

Ambalajlamada metal kullanılması ise metalin oksitlenmesi, korozyona uğraması ve gıdaya bulaşması sorununu gündeme getiriyor. En iyi ambalaj malzemesi ise inert olduğu, yani kimyasal bakımdan aktif olmadığı için camdır. Ancak kırılma riski ve maliyeti nedeniyle plastik daha çok tercih ediliyor.

Nasıl Saklayalım?

Taze olarak alınan sebzelerin günlük kullanımda minimum riskle tüketilmesinin yolları da merak ettiğimiz konulardan. Pandemiye marketlerin manav reyonlarında elle teması önlemek için sebze meyvelerin paketlenerek satıldığı bir dönem yaşadık. Pandemi bittiğinde ise eski açıktan satışa geri dönüldü. Prof. Dr. Gökmen Avrupa'da marketlerde paketlenmiş ve doğrudan tüketime

Çaylar, Kahveler

Çözünür çay ya da kahvede tüketicinin dikkat etmesi gereken belirli bir risk yok. Suda çözünür kahve üretiminde kavrulmuş ve öğütülmüş kahve demleniyor sonra tekrar püskürtme veya liyofilize edilip dondurma tekniklerinden biriyle kurutuluyor. Püskürterek kurutma 150-200 °C gibi yüksek sıcaklıkta gerçekleştirildiği için aroma veren birtakım maddeler kayboluyor. Sonuç olarak, lezzeti daha az, ancak sıcak suda kolayca çözünen bir ürün ortaya çıkıyor. Diğer yöntemde ürün dondurularak kurutulduğu için aroması ve lezzet özellikleri korunuyor. Bu açıdan çözünür kahvede bir problem bulunmuyor. Tüketici gıda güvenliği riski açısından ekstra hassasiyetle yaklaşılması gereken bir ürün değil. Oysa kahve ile ilgili asıl konu kavrulması, yani yeşil kahve çekirdeğinin 250 °C'ta 20-30 dakika ısıtılması sonucunda renginin kahverengi-siyaha dönmesi, diğer bir ifadeyle ısıtılma maruz kalması ve bunun sonunda ortaya çıkan riskler. Kahvenin kavrulması sırasında şekerlerle aminoasitler arasında Maillard reaksiyonu dediğimiz karmaşık bir tepkime gerçekleşiyor. Örneğin glikoz ve glisin 150-200 °C'ta 5-10 dakika ısıtıldığında 1000'in üzerinde yeni molekül oluşuyor. Bunların arasında renk, tat ve koku moleküllerinin yanı sıra 40-50 tane de kanserojen molekül yer alıyor. Demlenmiş kahvede de ondan elde edilen çözünebilir kahvede de bu risk belli düzeylerde devam ediyor. Prof. Dr. Gökmen kahvenin çözünür olmasıyla ilgili olmayan ancak kavrulmasıyla ilgili bir risk bulunduğunu vurguluyor. Çaya gelince, enzimatik oksitlenme reaksiyonu ile yeşil çayın siyah çaya döndüğünü, bu arada kateşinler denilen fenolik maddelerin polimerleştiğini ve çayın renginin o bilinen dem kırmızısına döndüğünü belirtiyor. Sıcak su ile demlendiğinde de o renk ekstrakt edilmiş, yani özü çıkarılmış oluyor. Hocamız bu süreçte bilinen bir risk ortaya çıkmadığını da sözlerine ekliyor.

hazır sebze ve meyve satışının son derece yaygın olduğunu, bizde ise marketlerde bu ürünlerin tarladan geldiği şekliyle satışının alışılmış olduğunu söylüyor. Hocamız bu yöntemi de çok uygun bulmadığını belirtiyor ve bu durumu şöyle açıklıyor: “Eskişehir’de bir tarlada hasat edilen marulu marketten aldığınızda yetiştiği tarlada toprak kökenli ne kadar mikroorganizma varsa o marulda da bulunacak ve o riski marulla birlikte mutfağınıza taşımanız ihtimal dâhilinde. Yahut da ürünün yetiştiği tarla bir otopan kenarında ise egzoz gazından ürüne kurşun bulaşması muhtemel. Başka bir ihtimal ise tarlada uygulanan son ilacın üründe kalıntılarının bulunması. Tüm bu risklerden kurtulmanın ilk adımı etkili yıkama. En çok dikkat edilmesi gereken özellikle mikrobiyal risk! İyi bir yıkama ve ayıklama risklerin %90’ından fazlasını ortadan kaldırıyor. Ürünlerin temizliğinden iyice emin olmak istiyorsanız sirkeli su ile yıkama yapabilirsiniz. Sebzeyi işleyen bir endüstride ise bu ürünler paketlenmeden önce klorlu suyla yıkanarak satışa hazırlanıyor.”



Mevsiminde fazla fazla alınan sebze ve meyveleri uzun süre muhafaza etmenin en yaygın yollarından biri olan dondurma yönteminin de ne kadar masum olduğunu öğrenmek istiyoruz. Hocamızın bu konudaki ilk uyarısı, gıdanın içinde ve/veya üzerinde mikrop bulunması hâlinde, dondurulan mikrobun ölmediği ve canlılığını koruduğu, sadece çoğalamadığı yönünde.



Dondurulmuş gıdayı çözdürdüğümüzde ise o mikrop risk olarak karşımıza çıkıyor. Bu nedenle endüstride yıkama ve ayıklamayla mikrop sayısı azaltılırken, haşlamayla da mikrop sayısını en aza indirmek hedefleniyor. Bunun yanında, haşlama ile meyve ve sebzenin yapısında bulunup bozulmaya neden olan enzimler de inaktive ediliyor, yani etkisiz hâle getiriliyor. Burada haşlamadan kasıt, gıdanın kaynar suda bazen 3-5 saniye bazen de 20-30 saniye gibi sürelerce bekletilmesi. Diğer yandan, besinler haşlanmadan dondurulduğunda enzimler yavaş da olsa çalışmaya devam eder. Enzimatik faaliyet sonucunda, örneğin lipoksigenaz enziminin aktivitesiyle, yağ oksidasyonu riski artar ve renk bozulmaları ortaya çıkar. Çünkü sebze ve meyve gibi %80-95 düzeyinde su içeren bir besin dondurulduğunda asıl donan sudur. Bitki hücresinin %90'un üzerinde su içerdiği düşünüldüğünde, donma sürecinde bitki hücresinin hacmi genişler ve hücre duvarına mekanik baskı yapmaya başlar. O sırada hücre duvarının bütünlüğü bozulur ve kırılır. Ürün donuk olduğu sürece bu durum bir sorun teşkil etmez. Ancak gıda çözdürüldüğünde buz tekrar su formuna geçerken bütünlüğü bozulmuş hücrelerden su sızar. Şekerler ve aminoasitler içeren bu hücre suyu, bir mikroorganizmanın çoğalması için en ideal besi yeridir. Dolayısıyla,

bu ihtimal düşünülerek çözdürülmüş besinin hızlı bir şekilde tüketilmesi gerekiyor. Hocamız çözünen gıdanın tekrar dondurulması gibi bir uygulamayı ise asla akla getirmemek gerektiğini vurguluyor. O yüzden dondurulacak besinin miktarı kritik öneme sahip. Gıda dondurulmadan önce mikrobiyal riski en aza indirilmediyse çözdürme sırasında o riskin katlanarak karşımıza çıkacağını unutmamak da hocamızın bir diğer uyarısı. Dondurulmuş meyve ve sebze kullanımı gene de ete göre daha az risk taşıyor. Çünkü ette bulunması muhtemel patojenlerin çözdürme sırasında hızla çoğalma ihtimali karşılaşılabilecek risklerden birisi. Özellikle kıyma gibi işlemde geçmiş etlerin küçük porsiyonlar hâlinde dondurulması, çözdürüldükten sonra da hemen kullanılması gerekiyor. Daha çok ette rastladığımız patojenlerin gramda bir iki tane olması bile hasta etmeye yettiği için Prof. Dr. Gökmen ette dondurma ve çözdürme işlemleri gerçekleştirildikten sonra eti tekrar dondurmamak gerektiği konusunda aşırı hassasiyet göstermenin önemine dikkat çekiyor.

Tartışmalı Konular: Yapay Et, GDO

Prof. Dr. Gökmen'den günümüzün tartışmalı konularıyla ilgili de görüşlerini rica ediyoruz. Küresel iklim değişikliğinin dünyada tarımsal üretim ve gıda üretimi için büyük bir tehlike olduğunu vurgulayarak sözlerine başlayan hocamız dolayısıyla yeni üretim alanları ve imkânları ile üretim teknikleri geliştirmek gerektiğinin altını çiziyor ve ekliyor: "Örneğin bugün günde 100 birim gıda üretiyorsak bunu gelecekte 70 birim üretebiliriz. Dünya nüfusunun 2050'de 8 milyardan 9-10 milyara yükseleceği tahminini de göz önünde bulundurunca, üretimi 100'den 150'ye çıkarma ihtiyacı olacağı çok açık. Tarımın yaygın uygulandığı şekliyle

Bir Çeşit Pandemi: Obezite

Obezite günümüzün en önemli halk sağlığı sorunlarından biri, hatta bir pandemi olarak da tanımlanıyor. Önemli nedenleri yüksek kalorili beslenme, aşırı şeker ve yağ tüketimiyle kişinin ihtiyacı olan günlük kalori miktarından çok fazlasını alması ve az fiziksel aktivitede bulunması. Alınan ve harcanamayan fazla kaloriler, yağ hücresi olarak vücutta depolanıyor ve beraberinde tansiyon, şeker, kalp ve damar hastalıkları başta olmak üzere pek çok kronik hastalığı getiriyor. Obezite ile mücadelede özellikle doymuş yağ, şeker ve tuz tüketimini kontrol altına almak gerekiyor. Bu nedenle Nutri-Score etiketi tüketiciyi tercihleri konusunda doğru yönlendirmek açısından önemli. Etiketle A ya da B varsa “sağlığınız için daha doğru seçenek” mesajı D ya da E varsa “obezite riskinizi artırabilir” mesajı veriliyor. Prof. Dr. Gökmen, İngiltere pazarında gıda satış yerlerinde ve reklamlarında doymuş yağ, şeker ve tuz açısından yapılan değerlendirmede belli oranların üzerine çıkan ürünlerin HFSS (High Fat, Salt and Sugar/ yüksek miktarda yağ, tuz ve şeker içeren) olup olmadıklarına göre sınıflandırıldığından söz ediyor. Eğer bu ürünler HFSS değilse okul kantinlerinde satılabildiklerini, marketlerde ön raflara ya da kasaya yakın raflara konulabildiğini; aksi durumda medyada reklamının dahi yapılamadığını belirtiyor. Türkiye’de büyük markaların da bu konuda farkındalıklarının olduğunu ve onların da bu konuları ciddiyetle ele aldıklarını sözlerine ekliyor.

Şeker tüketimiyle ilgili ise Prof. Dr. Gökmen şeker miktarının ayrı bir konu, tatlılığın ise apayrı bir konu olduğunu belirterek başlıyor ve bu mevzu hakkındaki görüşlerini aktarıyor: “Bazı tüketiciler gıdada şeker tadını özellikle talep ediyor, bazıları da şeker miktarının azaltıldığını hissetmek istiyor. Tatlılığı azaltmak şeker miktarını azaltarak da mümkün, azaltmadan da. Diğer yandan şekerin bir de yapı oluşturan özelliği var. Örneğin fırıncılık ürünlerinde sakkaroz yerine glikoz kullanılmıyor. Çünkü sakkaroz ürünün kabarmasında ve belli bir yapıya sahip olmasında da rol oynuyor. Dolayısıyla fırıncılıkta şekeri tamamen çıkartmak bir seçenek olmaktan çıkıyor. Şeker pişerken Maillard reaksiyonu sonucunda lezzet, tat ve koku oluşuyor. Şeker çıkartıldığında ise bu tepkimenin gerçekleşme ihtimali ortadan kalkıyor. Dolayısıyla bu noktada belli kalite ve lezzet özelliklerinin de korunması gerekiyor. Şeker azaltma, son 4-5 yıldır üzerinde yoğun çalışılan konulardan birisi. Bilinen bütün teknikler optimize edilerek daha az şekerli ama daha tatlı ürünler yapabilmeyin yolları var. Ürünleri daha fazla şekerle daha tatlı yapamamanın sebepleri de var. Dolayısıyla aynı tatta ama şekeri %30 azaltmanın yolları biliniyor ve uygulanıyor.”

devam ettirilememesi riski ve karbon emisyonu yoluyla çevreye en çok zarar veren sektörlerin başında hayvancılığın gelmesi beraberinde büyük endişe getiriyor. Karbon salımının %23’ü et, süt ve ürünleri için yapılan hayvancılıktan kaynaklanıyor ve bu gerçekten ciddi bir oran. Dolayısıyla karbon salımının çevreye verdiği zararı kontrol etmek istiyorsak hayvansal gıda talebinin azalması gerekiyor. “Yapay” ifadesi plastik gibi fabrikada doğal olmayan şeylerden sentezlenmiş gibi bir algıya neden olsa da aslında yapay et doğal kaynaklarla üretiliyor. Bitkisel kaynaklar kullanılarak protein bazlı, et gibi görünen, tadı ve kokusu da et gibi olan bir ürün elde ediliyor. Bitkisel proteinden sadece et değil, peynir ve yoğurt



gibi hayvansal ürünlere benzeyen bitki bazlı gıdaların üretimine doğru bir yönelim de var. Bu , insanın gıda sistemini sürdürebilmesi için bir alternatif olabilir.

Bunun iyi ve öğretici bir uygulama olduğunu düşünen Prof. Dr. Gökmen, başarılı örnekler de bulunduğunu belirterek yapay ete olumsuz bakmadığını ifade ediyor.

Prof. Dr. Gökmen genetiği değiştirilmiş ürünlere birkaç farklı yönden yaklaşıyor. Tüm dünyada yapılan tarımın %75-80'inde patates, mısır, pirinç ve buğday başta olmak üzere kısıtlı sayıda ürün yetiştirildiğini, dolayısıyla tarım alanlarında bu belirli birkaç bitkinin baskın hâle gelmesi sonucunda biyolojik çeşitliliğin önemli oranda azaldığını söylüyor. Yani tarım bir yandan dünyanın beslenme sorununa çözüm olurken diğer yandan ise biyolojik çeşitliliği tehlikeye sokuyor. Dolayısıyla insanın doğadan elde edebileceği faydalar da negatif etkileniyor. Hocamız genetik modifikasyonun bir biyoteknoloji eseri olduğunu düşünüyor ve mısırın genetiğinin değiştirilmesini, mısır yetiştirilen tarlanın etrafındaki biyolojik türleri yok etme tehlikesi doğurmadığı sürece bir sorun ya da tehlike olarak görmüyor. Ayrıca genetiği değiştirilmiş bir besinin (örneğin mısırın) tüketildiğinde insan sağlığına herhangi bir zarar verdiğine dair bir kanıt bulunmadığını da belirterek bu korkunun biraz az bilmekle ilgili olduğu görüşünü savunuyor. Kısıtlı sayıda ana ürün üzerinden büyük bir endüstriyel tarımın meydana gelmesi ve beraberinde de besin kaynağı olarak kullandığımız diğer biyolojik türlerin tarımının azalması, hatta yok olma noktasına gelmesi; bir başka ifadeyle çevredeki biyolojik türlerin çeşitliliğinin azalmasının daha kaygı verici olduğu üzerinde duruyor ve bir örnekle sözlerine devam ediyor: “Bir bitki zararlısı tanımı var. Yani bir bitkinin yanında büyüyen yabancı ot. Yabancı olmasının nedeni üretime zarar vermesi. Hâlbuki orası otun doğal habitatı olabilir. Bitkiyi yabancı ota dirençli yaptığımız vakit, belki de yabancı otun gelişimine engel olacak şekilde o türü baskın hâle getiriyorsunuz. Bu gen modifikasyonu, insanın yüksek çıkarlarına hizmet eden bir teknoloji gibi değil, başka türlerin yaşam şansını ortadan kaldıracak şekilde yapıyorsa

bunu eleştirebiliriz. Ama bir yandan aşırı yağış, diğer taraftan kuraklıkla önümüze çıkacak olan iklim değişikliğinin sonuçlarıyla mücadele etmek için gen modifikasyonuna başvurabiliriz. Mesela kuraklığa dirençli türler geliştirmek zorundayız. Buğdayı aynı buğday, mısırı aynı mısır olarak

“Tüketiciye beslenmeye ek olarak birtakım fizyolojik faydalar da sağlayan fonksiyonel gıdalar, günlük hayatımızda sıkça duyduğumuz kavramlar arasında. Hocamız bir gıdaya fonksiyonel gıda denilebilmesi için belli düzenlemeler gerektiğini belirtiyor. Örneğin, C vitamini yetersizliğine bağlı olarak gelişen iskorbüt hastalığının tedavisi için portakal suyu ambalajlarına antiskorbit özelliği vardır yazmak mümkün değil. Böyle bir şey yazabilmek için askorbit asitin hangi dozda ve hangi sıklıkta alınması gerektiğinin klinikte kanıtlanması gerekiyor. Ancak bu koşullarda bu bilgiyi etikete yansıtmak mümkün olabilir. Dolayısıyla fonksiyonel gıda yasal bir tanımlama.”

ekmeye devam ettiğimizde bunu başarmak mümkün olamayabilir. Bu mevzu, araştırma düzeyinde asla engel olunmaması gereken bir konu. Bilgiyi üretmek önemli.”

Gıda Mühendisi Adaylarına Öneriler

Prof. Dr. Vural Gökmen söyleşimizin sonunda gıda mühendisi adaylarına da bazı önerilerde bulunuyor. Öncelikle gıda mühendisliğinin temel bilim üzerine inşa edilen bir mühendislik dalı olduğunu hatırlatıyor ve mühendisliğe ilgisi olmayan birinin bu bölümü tercih etmemesi gerektiğini düşünüyor. Günümüzde AR-GE bölümleri olan hem küresel hem yerel büyük gıda firmalarının özellikle AR-GE mühendisi

“Gizli açlık yaygın ve küresel bir sorun. Yani doymakla, vücudun ihtiyaç duyduğu mikro besin öğelerini almak arasındaki farkı işaret etmek gerekiyor. İnsan günlük kalori ihtiyacı olan 2.500 kaloriyi sadece nişastadan alabilir ama ortaya çıkabilecek demir, kalsiyum, selenyum ya da vitamin eksikliği belli sağlık sorunlarına yol açabilir. Dünyada yaygın bir çinko ve D vitamini eksikliği var. O yüzden yaygın olarak tüketilen besinler, yasal düzenlemeler sonucunda, eksikliği görülen bu mikro besinlerle zenginleştiriliyor. Birçok ülkede sütün D vitamini ile zenginleştirilmesi ile ilgili yasal zorunluluk var. Bir dönem ülkemizde de Halk Ekmek Fabrikası'nın ideal çinkoca zenginleştirilmiş ekmeğe projesi vardı.

Gizli açlığın karşısında yeni bir trend olan tam gıda duruyor. Beyaz ekmeğe ve tam buğday ekmeğinden yola çıkılıyor. Buğday öğütülürken kepekler iki tabaka hâlinde ayrılıyor, geriye kalan endosperm denilen bölüm, yani beyaz kısım ile ekmeğe yapılıyor. Bu kısım ekmeğe hâline getirilirken uygulanan teknik daha kolay, kalite özellikleri de daha kolay kontrol edilebiliyor ama daha az mikro besin içeren bir un ortaya çıkıyor. Ancak kepekli unun durumu aynı değil. Örneğin beyaz un kadar kolay kabarmıyor. Çünkü kepekte yoğun olarak lif ve birtakım mineraller bulunuyor. Bu bakımdan kepekli un daha faydalı görülebilir. Ancak diğer yandan buğday tarlası ilaçlandığında ve buğdayda ilaç kalıntısı olduğunda kepek bölümündeki bu kalıntının ekmeğe geçmesi de olası. Tarımda daha az ilaç kullanılmadığı ve daha az ilaç kalıntısı için çaba harcanmadığı sürece tam tahıl ürünleri aslında risk taşıyor. Ayrıca kepeğin içeriğindeki fitik asit çinkoyu bağlıyor ve çinko emilimi gerçekleşmeden vücuttan atılıyor. Tam tahıl ürünleri kepekte bulunan mikro besin bağlayan bazı unsurlardan dolayı, vücutta bazı mikro besinlerden yararlanmasını engelliyor. Sindirim sisteminde olan biteni anlamak bu açıdan önemli.”



dünya çapında çok büyük gıda firmalarında önemli pozisyonlarda çalışmalarının mümkün olduğunu önemle belirtiyor ve ekliyor: “Dünyanın en değerli, en büyük markaları arasında elektronik devleri de var, gıda devleri de... Öyle ki dünyada üretilen gayrisafi millî hasılanın dörtte biri gıda sektöründen geliyor. O nedenle gıda mühendisi adayı gençlere hayallerini bu gıda firmalarında çalışmak üzerine kurmalarını öneriyorum.”■

talebinin gıda mühendisleri için büyük şans olduğunu vurguluyor. AR-GE'nin iyi bir eğitimin yanı sıra yenilikçi ve sıra dışı düşünen bir beyin gerektirdiğini, bu vasıflara sahip öğrencilerin

Bilim ve Teknik dergisi ekibi olarak Prof. Dr. Vural Gökmen'i TÜBİTAK Bilim Ödülü dolayısıyla kutluyor, bize vakit ayırdığı için kendisine çok teşekkür ediyoruz.