

GIDA TEKNOLOJİSİNDE ÖNCELİKLER VE ARAŞTIRMA GEREKSİNİMLERİ*

Sedat Velioglu

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, ANKARA

GİRİŞ

Gıda endüstrisi, endüstrideki en tutucu branşlardan birisidir. Ancak, özellikle 20 yıl içerisinde ortaya çıkan bazı faktörler gıda endüstrisini ciddi değişimler yapmaya zorlamıştır. Yerleşmiş bulunan ticari ve organize değişikliklerin yanı sıra, bu durum gıda endüstrisine yeni bir yön çizmiş ve araştırma-geliştirme faaliyetlerini bu yönde zorlamıştır, dahası çözülmesi gereken yeni sorunları da ortaya çıkarmıştır. Bu makalede gıda endüstrisinde görev yapan yönetici ve araştırmacılar ile 50 kadar kamu ve endüstri kuruluşunda 1986-1987 yıllarında yapılan anketlerin bir değerlendirmesi yapılmıştır. Anket, Batı ve Orta Avrupa'da, Amerika, Kanada, Japonya, Avustralya ve Kore' de yürütülmüştür.

ÜRÜN GELİŞTİRMEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Nüfus Yapısındaki Değişmeler

Gelişmiş ülkelerin büyük bir çoğunluğunda 65 yaşın üzerindeki nüfusun oranı giderek artmaktadır. Bu durum tüketime hazır gıdalara ve özel diyet ürünlerine duyulan talebi arttırmaktadır. Daha genç nüfusta ise aynı evde yaşayan nüfus sayısı azalmaktadır. 1995 yılında ABD'ndeki evlerde tek başına yaşayan insanların bulunduğu evlerin, tüm evlerin %25'ine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu durum, küçük ambalajlarda tüketime sunulan tüketime hazır gıda talebinin daha da artacağını göstermektedir. Çalışan kadın sayısının artışı da hazır gıdalara ve bebek gıdalarına duyulan talebin artışına neden olacaktır.

Kullanıma Hazır Gıdalar

Kullanıma hazır gıdalara duyulan talep, mikrodalga fırın sayısının artışına paralel olarak artmaktadır. ABD'nde 1986 yılında evlerin %52'si mikrodalga fırın sahibi iken bu oranın 1990 yılında %75'e ulaşacağı tahmin edilmektedir. En çok mikrodalga kullanan kesim, yaşları 25-44 arasında değişen ve daha yüksek gelire sahip olan kesimdir. Bu insanların sadece %20'si yemek pişirmektedir. Ambalaj malzemeleri normal ve mikrodalga fırınlarda gıdaların pişirilmesine uygun olmalıdır. Ancak bu ambalaj materyallerinin elektriksel, termal ve sağlık açısından olan etkileri henüz yeterince bilinmemektedir. Tüketime hazır gıdaların yanı sıra, kısmen tüketime hazır gıdalara da büyük talep vardır. Bu talep soğutulmuş ve dondurulmuş ürünler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bunların yanında kurutulmuş kek ve ev tatlı mikslarına duyulan talep orta derecededir ve hatta azalmaktadır.

Besleyici Öğeler

Pek çok gelişmiş ülkede tüketiciler aşırı yağın etkileri konusunda kuşkuludurlar ve yağın doymuşluk derecesi ile diğer özelliklerine dikkat etmektedirler. Endüstriyel ürünlerde, gözle görülen veya görülmeyen yağın azaltılması talepleri başlamıştır. Buna bağlı olarak sığır ve domuz eti tüketiminden, tavuk ve balık eti tüketimine kayma olmaktadır. Tüketiciler, ürünlerin daha az yağı ve bulunan yağın da doymamış olmasına dikkat etmektedirler. Bu durum, üreticileri ürün geliştirme bazında daha fazla çaba göstermeye zorlamaktadır. Tüketiciler, taklit yağ ve benzeri maddelerle yapılmış gıdalara alışmaktadır. Ancak bu durum üreticileri yasa karşısına çıkarmaktadır ve dahası bu tür ürünleri üretmek pek kolay değildir.

* Malkki, Y., 1988. Research Needs and Priorities in Food Technology. Lebens.-Wiss. u-Technol., 21: 71-75.' den çeviridir.

Ürünlerdeki tuz oranının azaltılması yönünde de bir yönelim mevcuttur ve bu yönde tüketicilerden özellikle et ve balık ürünleri ile tereyağı ve margarindeki tuzun azaltılması yönünde bir baskı vardır. FDA adlı kuruluşa göre ABD'deki 10 yetişkin insandan dördü tuz veya sodyum alımını azaltmaya çabalamaktadır.

Daha fazla selüloz ve diyetetik fiber içeren gıdalar konusunda çok büyük talep vardır ve buna bağlı olarak araştırmalar yapılmaktadır. Bu talep özellikle peklilik ve kalın barsak kanserlerinin önlenmesi açısından önem taşımaktadır. Avrupa kıtasında ise selülozun kalp ve damar hastalıklarını engellemesi üzerinde daha fazla durulmaktadır. Bu nedenle tahıl ürünlerinin geliştirilmesi ve izole hidrokolloidler üzerinde çalışılmaktadır.

Diyetteki kolesterolün azaltılması da gündemdedir. Bu amaçla kolestrolsüz yumurta ürünleri üretimi ve sütteki kolestrolün azaltılması üzerinde durulmaktadır. Kemik erimesinin önüne geçilmesi için ise gıdalardaki kalsiyum miktarı artırılmaktadır. Hatta süte kalsiyum ilave edilmesi de gündemdedir.

Hammadde Üretimi

Dünyadaki rekabet ortamı, daha ucuza hammadde elde edilmesini zorunlu kılmaktadır. Yoğun tarım teknikleri, genetik mühendislik, hormon ve antibiyotik kullanımını gündeme getirmiştir. Artan verimlilik, tersine, düşen kaliteye neden olmaktadır. Üreticiler kalite ve verimlilik konusunu daha fazla dikkate almak zorundadırlar. Yüksek protein ve yüksek lizin içeren arpalar, değişik nişasta kompozisyonu olan mısır varyetelerinin üretilmeleri üzerinde durulmaktadır. Daha kaliteli peynir üretimi için sütün protein kompozisyonu modifiye edilmektedir. Gıda teknologları kaliteyi ölçmek ve besin kalitesi ile duyu kalite arasındaki bağı belirlemek için daha iyi analiz metodları geliştirmek durumundadır.

Proteince Zengin Materyaller

Protein yetersizliğinin gündemde bulunduğu dönemde, yeni protein kaynakları bulunması, protein konsantreleri hazırlanması ve dahası et benzeri ürünler hazırlanması üzerinde çok durulmuştur. Bu dönemde soyadan yapılmış protein konsantreleri üzerinde durulmuştur. Bu konu çok yaygınlaşmasa bile halen gündemdeki yerini korumaktadır. Bugün, yoğun tarım tekniklerinin uygulanması sonucunda yeteri kadar hayvansal protein bulmak mümkün olmaktadır. Araştırma-geliştirme bölümlerinin görevi bu kaynakları daha iyi şekilde değerlendirmek olmalıdır. Peyniraltı suyunun daha iyi değerlendirilmesi üzerinde yoğun araştırmalar mevcuttur. Peynir üretiminde, sütün ultrafiltrasyon ile ön koyulaştırılması verimi arttırmaktadır. Ultrafiltrasyon tekniği, peyniraltı suyundan protein izolatlarının elde edilmesinde kullanılmaktadır. Bu ürün, gıda katkısı olarak kullanılabilceği gibi, bebek beslenmesinde de kullanım alanı bulabilecektir.

Karbonhidratlar

Beslenmede karbonhidratların aldığı yer giderek artmaktadır, bunda yağ tüketiminin azalmasının yanı sıra daha fazla selüloz tüketimi isteğinin de rolü vardır. Bu konuda asıl problem karbonhidratların kimyasal yapısı ile vücuttaki fonksiyonu arasındaki bağın yeterince bilinmemesidir. Bu alandaki araştırma konuları şu başlıklar altında toplanabilmektedir;

- Viskoz sıvıların ve jellerin özelliklerinin ölçülmesi için uygun reolojik metodların geliştirilmesi
- Reolojik ve duyu nitelikler arasındaki korelasyon
- Hidrokolloidlerin yapısının açıklanması
- Kimyasal yapı ve fiziksel özellikler arasındaki korelasyon
- Suda çözünür bileşiklerle hidrokolloidler arasındaki girişim
- Hidrokolloidlerin fiziksel, kimyasal ve enzimatik yollarla modifikasyonu
- Yeni tip hidrokolloidlerin izolasyonu
- Yeni tip hidrokolloidlerin genetik mühendislik yardımıyla bitki veya mikroorganizmalar tarafından üretimlerinin sağlanması
- Biyoteknoloji kullanılarak hidrokolloidlerin üretimi

Bu araştırmalardan alınacak sonuçlar gıda endüstrisinin yanı sıra kağıt, kimya ve ilaç endüstrisinde de kullanılabilir. Bu araştırmaların büyük bölümü nişasta üzerinde olacaktır ve bu konuda da özellikle mısır nişastası üzerinde durulacaktır. Halen değişik nişastalar içeren farklı mısır varyeteleri mevcuttur ve diğer kaynaklardan üretilen nişastaların temel nitelikleri de bilinmektedir. Bu nişastaların özel amaçlarla kullanımı konusunda araştırmaya gereksinim vardır.

Bitkisel zatk maddeleri üzerinde de geniş şekilde durulmaktadır. Reolojik özellikleri bu zatk maddelerine benzeyen yeni modifiye nişasta çeşitleri belirlenmelidir. Değişik tohumlarda bulunan zatk maddelerinin izole edilerek endüstriyel ölçekte kullanımı üzerinde durulmaktadır. Örneğin, yağ endüstrisi artıkları ve bazı tahıllar bu amaçla kullanılabilir. Bunlardan pek azı kimyasal yapıları, reolojik özellikleri ve toksikolojileri açısından sistematik bir şekilde incelenmiştir. Bu tür maddelerin kimyasal yapısı ile reolojik ve diğer kolloidal özellikleri arasında çok önemli bağlantılarının olacağı tahmin edilmektedir. Burada sorun, ulaşılmış bulunan bazı pratik sonuçların ticari kaygılar nedeni ile saklı tutulmasıdır ki bu durum teorik açıdan olabilecek gelişmeleri de sınırlamaktadır.

Lipidler

Lipidler üzerindeki en geniş ilgi odağı oksidasyonun önlenmesidir. Teorik çalışmalarda üzerinde durulan konu, oksidasyon zincirinin kırılması olmaktadır. Diğer bir yönelim de yeni antioksidanların bulunması üzerinedir. Bu konuda ümit verici bazı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin bitki tohumlarından elde edilen bazı flavonoidler ve Maillard tepkimesinden ortaya çıkan bazı türevler bu amaçla kullanım alanı bulabilecektir. Ayrıca halen bilinen antioksidanlar ile sinerjist etki verebilecek maddeler yeterince araştırılmamıştır. Gaz geçirgenliği daha azaltılmış ambalaj materyalleri, inert gaz kullanımı, oksijenin enzimatik, katalitik ve absorptif yolla uzaklaştırılması da yeni çözümler olarak ortaya çıkmaktadır.

Çevre kirliliğinin en aza indirilmesi açısından yağların hidrojenizasyonunun bilinen kimyasal teknikler yerine enzimatik yöntemlerle yapılması üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu konu özellikle enzim üreticileri açısından önem taşımaktadır. Benzer şekilde yağların kimyasal interesterifikasyonu yerine bu işlemin enzimatik yolla yapılması üzerinde de durulmaktadır. Bu tekniklerde membranbound (hücre dışına salgılanabilen) enzimler ve su varlığı olmadan (non aqueus) çalışabilen enzimler üzerinde durulmaktadır. Interesterifikasyonun üzerinde durulmasının asıl nedeni de yağların fiziksel özelliklerinin modifiye edilmesidir. Balık yağlarından eicosapentanoik (20:5) ve docosaheksanoik (22:6) asitlerin izofasyonu ve bunlarla yağların zenginleştirilmesi üzerinde durulmaktadır. Polar lipidlerin saflaştırılması ve bunların emülgatör olarak kullanımı da gündemde bulunmaktadır.

İŞLEM

Temel Araştırma

Gıda endüstrisinde geçerliliğini hiç kaybetmeyen hedefler; kitle halinde üretim, daha otomatik üretim, kontinü üretim, aygıtla veya otomatik kontrol ve tam otomatik üretimdir. Bu konuda belli başlı sorunlar şu şekilde sıralanabilir; Homojen olmayan ve değişik kalitede hammadde, kaliteyi ve kalite değişimini duyarlı ve sürekli olarak ölçecek ekipmanların yetersizliği, termal, reolojik, elektriksel ve optik özellikler hakkında bilgi yetersizliği ve işlem dinamikleri hakkında yeterli veri bulunmamasıdır.

Bilgisayar yardımı ile fabrika tasarımı, işlemin otomatik kontrolü ve fiziksel özellikler konusunda araştırmaya gereksinim duyulmaktadır. Gıda ve gıda bileşenleri konusunda bilgi bankalarının oluşturulmasına gereksinim vardır, ancak ne yazık ki ölçüm metodları tam olarak standartlaştırılmamıştır ve bu nedenle elde edilen verilerin tam anlamıyla kullanılabilirliğini söyleyebilmek güçtür.

Temel araştırma konularından birisi de suyla gıdalar arasındaki bağlantı, özellikle de bipolimerlere suyun bağlanması konusudur. Suyun, protein ve karbonhidratlı gıdaların tekstürel özellikleri üzerindeki etkisi ve su aktivitesi ile kimyasal ve mikrobiyel stabilite arasındaki ilgi araştırılmalıdır.

Son enerji krizinden sonra enerji ekonomisi üzerinde yeterince araştırma yapıldığı için günümüzde bu konuda acil araştırma gereksinimi yoktur. Ancak yeni geliştirilmekte olan aygıtlarda enerji ekonomisi dikkate alınmaktadır.

Otomasyon

Diğer endüstri dallarında otomasyonda kullanılan pek çok ağıt ve yazılım gıda endüstrisinde de kullanım alanı bulmaktadır. Burada sorun, işlem dınamikleri konusunda yeterli verilerin bulunmamasıdır ve bu nedenle matematiksel metodlar geliştirilememektedir.

Isıl İşlem

Bu alanda üzerinde en fazla durulan konular şu şekilde sıralanabilir;

- İlimlı ısıtım uygulanmasının başarılması ve böylece duyuşal özelliklerdeki değışmenin en aza indirilmesi
- Mikroorganizmaların inaktive edilmesi
- İstenen fiziksel ve kimyasal değışimleri sağlamak
- Diskontinü üretimi kontinü üretime dönüştürmek

Düşük viskoziteli materyallerin plakalı ısı değıştiricilerle ısıtılması yaygın bir tekniktir. Ancak büyük kapasiteli fabrikalarda ve özellikle uzun ısıtım sürelerinde plaka yüzeylerinin kirlenmesi sorun oluşturmaktadır ve bu konu bir ilgi odağı halindedir. Yeni gündeme gelen bir sorun da bazı patojenlerin ısıya dayamlı olmalarının yanı sıra ısıtım sırasında oluşan bazı kolloidal tabakaların bunları ısı etkisinden korumasıdır. Diğer bir konu da viskoz veya partikül içeren sıvıların sterilizasyonu ve daha sonra bunların aseptik paketlenmesidir. Bu amaçla en yaygın olarak kullanılan ekipman, yüzey kazıyıcı ısı değıştiricilerdir. Burada esas amaç, bir taraftan ısı, kütle ve moment transferinin modelizasyonu iken, diğer taraftan mikroorganizma ve enzimlerin ısıtım inaktivasyonu ve bunu sağlarken gıdanın ısı değıştirici içerisinden homojen bir şekilde geçmesini sağlamaktır. Bu konu özellikle aseptik dolım tekniğı açısından önemlidir, çünkü son ürünün kalitesi ısıtım işleminden büyük ölçüde etkilenmektedir.

Katı partiküllerin ısıtılmasında çoğı durumda kısıtlayıcı faktör ağıttan gıdaya ısı iletimi olmaktadır. Isıtılacak materyalin içerisnde ısının oluşturulması tekniğı, yani mikrodalga uygulaması, ev ölçeğinde geniş kullanım alanı bulmuştur. Ancak yapılan yoğun araştırmalara rağmen endüstriyel ölçekte kullanım alanı bulamamıştır. Bu konuda daha çok mikrodalga ısıtımın diğer ısıtım yöntemleri ile kombinasyonu ve mikrodalganın spesifik amaçlarla kullanımını üzerinde durulmaktadır.

Ekstrüzyon tekniğı 1930'larda geliştirilmiş ve 1970'lerin sonunda geniş kullanım alanı bulmuştur. Bu teknik tahıl ürünlerinde geniş ölçüde kullanılmaktadır. Bu tekniğın çikolata ve şekerleme endüstrisinde de kullanımını üzerinde araştırmalar yapılmaktadır.

Soğutma ve Dondurma

Nakliye ve depolama olanaklarının artışına paralel olarak tüketiciler soğutulmuş (chilled) gıdalara büyük eğilim göstermektedirler. Hatta bazı ülkelerde soğutulmuş gıda tüketiminin artışı, dondurulmuş gıdalara olan talebi önemli ölçüde azaltmıştır. Bu durum, değışik soğutulmuş gıdalar için optimal depolama koşullarının belirlenmesi, raf ömrü ve kalite değışikliklerinin saptanabilmesi için daha fazla veri gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Bu konuda başlıca araştırma konuları şunlardır;

- Süper soğutma da (0 °C'nin çok az altı) dahil olmak üzere depolama sıcaklığının optimizasyonu
- Düşük sıcaklıkların modifiye atmosferle kombinasyonu
- Etilen gibi minör gazların sebze depolamadaki etkileri
- Isı transferinin geliştirilmesi
- Mikrobiyolojik güvenilirlik
- Biyolojik değışiklikler

Soğutulmuş ürünlerin taşınmasında ve dağıtım zinciri içerisnde halen mevcut olan koşullar da ürünlerin mikrobiyolojik riskleri ve raf ömrü üzerine olan etkileri açısından incelenmelidir. Yapılan bazı çalışmalar göstermektedir ki soğutulmuş ürünlerin endüstride ve tüketimde yeterince yaygınlaşmamasının en önemli nedenleri arasında teknik olanaksızlıklar, yasal sınırlamalar ve bağımsız dağıtım firmalarının politikaları yer almaktadır.

Dondurulmuş gıdalar üzerinde yapılan çalışmalar ise daha çok son ürünün kalitesini etkileyen kriterlere yönelmiştir ve bu kriterler PPP (işlem-ambalajlama-ürün) kavramları olarak tanımlanabilir.

Dondurulmuş gıda teknolojisi, tüketime hazır ve tercihan mikrodalga ile ısıtılabilir gıda üretimi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu konuda en fazla araştırma gereksinimi çözündürme konusunda duyulmaktadır.

Konsantrasyon ve Kurutma

Konsantrasyon teknolojisinde membran teknikleri üzerinde yoğun şekilde çalışılmıştır. Bu tekniğin, özellikle küçük partiküller içeren sıvıların filtrasyonunda (mikrofiltrasyon) ve organik solvent içeren sistemlerin seperasyonunda kullanılmaya başlanmıştır. Evaporatif konsantrasyonda üzerinde en fazla durulan konu enerji ekonomisidir. Evaporatörler, daha kompleks yapılmaya başlamıştır ve bunun en önemli sonucu olarak buharın mekanik yolla sıkıştırılması konusu ortaya çıkmıştır. Dondurarak konsantrasyon üzerindeki ilgi de özellikle meyve suları konusunda yoğunlaşarak devam etmektedir. Bu alanda daha çok işlem optimizasyonu üzerinde durulmaktadır. Su tutucu olarak şeker çözeltileri, dekstrinler ve polietilenglikol kullanılarak meyveler ve ısıya duyarlı diğer gıdaların ozmotik konsantrasyonu da üzerinde durulan bir başka konudur. Ancak ısıya duyarlı ve yüksek viskoziteli çözeltilerin ve süspansiyonların konsantrasyonu için yeterince ekonomik bir metod henüz bulunabilmiş değildir. Sprey kurutmada üzerinde durulan başlıca konular ise şunlardır;

- Kurutma hızı
- Aromanın geri kazanılması
- Partikül boyutları ve partikül boyutlarının homojen hale getirilmesi
- Enerji ekonomisi

Kurutma hızını arttırmak için ses dalgaları ve elektroakustik dalgaların kullanılması gündemdedir. Ürünün stabilitesinin artırılması için mikroenkapsülasyon tekniği üzerinde durulmaktadır, ancak bu tekniğin yaygın olarak kullanılabilmesi için daha ekonomik bir kapsülleme tekniğinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Katı haldeki gıdaların kurutulması üzerinde fazla durulmamaktadır. Dondurarak kurutmada kullanılan ekipmanlar oldukça pahalı olduğu için, materyalin diğer yöntemlerle önkurutulması üzerinde durulmaktadır. Vakum altında kurutma işleminde işlem hızının artırılabilmesi için mikrodalga ile ısıtma yöntemleri araştırılmaktadır.

Ayrıştırma (Seperasyon) Teknikleri

Bu teknik üzerindeki çalışmalar şu alanlarda yoğunlaşmıştır;

- Ana bileşenin saflaştırılması
- Yan ürünlerin değerlendirilmesi
- Atıkların değerlendirilmesi
- Çevre kirliliğinin azaltılması

Bu teknik kullanılarak soya, buğday ve peyniraltı suyu proteinlerinin ekonomik bir şekilde saflaştırılması ve endüstride kullanımı üzerinde çalışılmaktadır. Enzimatik teknikler kullanılarak saflaştırma yapılması ve hatta etten kemiğin mekanik yolla ayrılması üzerinde durulmaktadır. Diyetetik liflerin (selüloz vb.) saflaştırılması ve gıdalarda kullanımı, hayvansal yağlardan kolesterolün uzaklaştırılması ve balık yağında bulunan eicosapentanoik asitin konsantrasyonunu bir şekilde elde edilmesi üzerinde durulmaktadır.

İşılama Teknikleri

Gıdaların işlanması üzerinde son 40 yılda yoğun araştırmalar yapılmıştır. Ancak gıda teknolojilerine göre bu teknolojinin yaygınlaşması tamamen tüketicilerin işlanmış gıdaları tercih etmesine bağlıdır. Bu nedenle gıda işleme tekniği üzerindeki çalışmalar günümüzde son derece sınırlıdır. Bu konu üzerinde teknolojik olmaktan daha çok bilgilendirme ve eğitim üzerinde durulmaktadır. Kısacası, herhangi bir üretici firmanın bu alanda geniş bir aktivite gösterdiğini söylemek mümkün değildir.

Ambalajlama

Ambalaj tekniğinde en yoğun araştırma aseptik ambalajlama konusu üzerinde yapılmaktadır. Sıvı, ancak akışkan olmayan asidik gıdaların sürekli sterilizasyon tekniğiyle aseptik ambalajlanmaları günümüzde sıradan bir işlem haline gelmiştir. Araştırmalar, bu tekniğin viskoz ve düşük asitli gıdalara ve partikül içeren gıdalara uygulanması yönünde yoğunlaşmaktadır. Aseptik dolum tekniğinin başarılı olması için ambalaj materyali, ısı işlem koşulları, bulaşma olasılığı gibi pek çok kriter kontrol altında tutulmalıdır. Bu nedenlerden dolayı bu alanda yoğun bir araştırma-geliştirme faaliyetine rastlanmaktadır. Bu teknoloji ile plastik materyallere yapılan aseptik dolum teknolojisi arasında da bazı benzerlikler vardır ve bu iki teknoloji birbirlerinin deneyimlerinden yararlanmaktadır. Ancak, bu plastik materyallere (torba, poşet vb.) aseptik dolum tekniği Avrupa ve Amerika'da, Japonya'da olduğu kadar yaygınlaşmamıştır.

Vakum veya inert gazlı ambalajlar içerisinde taze gıdaların satışa sunulması uygulaması giderek yaygınlık kazanmaktadır. Bu konu soğutma ve dondurma başlığı altında daha önce incelendiği için burada yeniden ele alınmamıştır.

Yeni ambalaj materyallerinin sayılarının ve dolayısıyla kombinasyonlarının çok fazla oluşu, üreticileri her bir ürün için daha iyi ambalaj belirleme çabasına sürüklemiştir. Özellikle ambalajın üretim, depolama ve tüketim aşamalarındaki değişik beklentileri karşılayabilmesi için yoğun araştırma yapılması gereksinimi ortaya çıkmıştır.

Dondurulmuş ve soğutulmuş gıdaların mikrodalga ile ısıtılması-piştirilmesi olgusunda uygun ambalaj materyallerinin belirlenmesi üzerinde çok yoğun bir araştırma faaliyeti vardır. Bu durum özellikle ürünlerdeki fiyat artışının çok kritik olmadığı durumlarda ambalaj materyalinin yeniden dizayn edilmesi olgusunu gündeme getirmektedir.

Biyoteknolojinin Rolü

Gıda teknolojisinin gelecekteki gelişmesi üzerinde anahtar faktörlerden birisi biyoteknoloji olacaktır. Bu durum, gıda bilimi üzerinde çalışan fakülte ve enstitüleri bu yöne sevk etmektedir. Biyoteknoloji, öncelikle hammadde üretimi üzerinde etkili olacaktır. Yeni hayvan ve bitki ırklarının ortaya çıkarılması ile yeni besleme teknikleri ortaya çıkacaktır. Bu durumda ortaya çıkan yeni ürünlerin fiyatı, miktarı ve kalitesi üzerinde daha fazla durulacaktır. Böylece biyoteknoloji yeni tip enzimler ve enzimatik teknikler nedeniyle prosesi doğrudan etkileyecektir. Bazı geleneksel tekniklerin yerini enzimatik teknikler alacaktır. Ayrıca prosenin kimyasal ve hijyenik kontrolü ile kalitenin ve güvenilirliğin kontrolünde yeni biyokimyasal tekniklerin kullanımı gündeme gelecektir.