

GIDA SANAYİNDE KULLANILAN PLASTİK AMBALAJLAR VE MİGRASYON

Özlem KIZILIRMAK
(Gıda Yüksek Mühendisi)

Plastikler maliyetlerinin düşük olması, değişik üretim tekniklerinin bulunması, hafif ve saydam olmaları, gaz ve nem geçirgenliklerinin düşük olması, hermetik olarak kapatılabilmeleri gibi çok sayıda olumlu özelliklerinin bulunması nedeniyle tüm dünyada ve ülkemizde özellikle de gıda sanayiinde geniş bir kullanım alanı bulmuştur.

Günümüzde hemen hemen her türlü gıdanın ambalajlanmasında kullanılan plastikler monomer olarak anılan düşük molekül ağırlıklı bileşiklerin polimerizasyonu ve kondenzasyonu ile oluşurlar. Söz konusu polimerler plastik türlerine göre monomerlerin, örneğin polietilende (PE) etilen monomerinin, polivinil klorürde (PVC) vinil klorür monomerinin, polistirende (PS) stiren monomerinin, polipropilende (PP) propilen monomerinin çeşitli katalizör, zincir

transfer katkıları, emülsiyon ve süspansiyon katkıları yardımıyla tepkimeye girmesiyle elde edilirler. Bu durumda plastiklerin gıda ambalajı olarak güvenli bir şekilde kullanılabilmesi, içermiş oldukları düşük molekül ağırlıklı bileşiklerin toksisiteleri, karsinojenik etkileri, biyolojik aktiviteleri ve sonuçta depolama gibi uzun süreçlerde gıdaya geçmeleri ile ilişkilidir. (Üçüncü ve Kızılırmak, 1994)

Herhangi bir gıdanın plastik maddelerle ambalajlanması veya sarılması sonucunda, gıda-plastik ve çevreden oluşan bir model ortaya çıkmakta ve plastik maddelerin içerdikleri bileşenler, gıda maddesiyle temasın devam ettiği sürece geçişler meydana gelmeğe başlamaktadır. Gıda-plastik-çevre modelinde oluşan etkileşimler, genellikle migrasyon olayı olarak adlandırılmakta ve migrasyon belirli koşullar



altında plastikten gıdaya bir kütle transferi olarak tanımlanmaktadır. (Yiğit ve Evranos, 1980)

Migrasyon plastiğin çeşidinden ve işleme yönteminden, geçen bileşenlerin polarite ve molekül ağırlığı gibi özelliklerinden, plastik bileşeninin konsantrasyonundan, gıdanın türünden ve kompozisyonundan, gıdanın işlenmesi, depolanması, dağıtılması sırasındaki süre ve sıcaklık değişiminden etkilenen kompleks bir olaydır. (Figge, 1988)

Plastik malzemelerin hazırlanması sırasında pek çok katkı maddeleri kullanılır ve bu maddeler imalatta kullanılan polimerin tipine bağlı değildir. Katalizör, süspansiyon ve emülsiyon yapıcı reaktifleri stabilizatörler ve polimerizasyon inhibitörleri bunlara örnek gösterilir. Bu katkı maddeleri polimere kimyasal ve fiziksel olarak bağlanır ve orijinal formunda veya değişik formda bulunabilir. Bunlara ilave olarak, polimerler eser miktarda monomer veya düşük molekül ağırlıklı polimerler de ihtiva edebilirler (Anonymous, 1997). Plastik ambalaj materyallerinden gıdaya geçmesi muhtemel bileşikler, işte bu düşük molekül ağırlığına sahip bileşenlerdir. Bunlar arasında monomerler, oligomerler, yumuşaticılar, antioksidanlar, yağlayıcı ve kaydırıcılar, emülgatörler, degradasyon ürünleri, ısı ve ışık stabilizatörleri bulunabilir. (Culter, 1992)

Migrasyon olayında plastikten gıdaya geçen bileşenler arasında, özellikle tekniğine uygun yöntemlerle işlenmediklerinde plastiklerin yapılarında kalan serbest monomerler, üretimi kolaylaştırması ve ürüne istenen özellikleri kazandırması amacıyla eklenen katkı maddeleri ve bunların bozunma ürünleri de bulunabilir.

Plastikten gıdaya olan migrasyon belirli değerlerin üzerine çıktığında, hem insan sağlığı açısından, hem de gıdanın organoleptik özellikleri açısından olumsuz etkiler görülebilmektedir. Son yıllarda, gıda ile plastik arasındaki bu tür kimyasal etkileşmelerden dolayı, plastikler gıda ambalajı olarak kullanımlarında oldukça fazla tartışma konusu olmuşlardır.

Örneğin gıda ambalajı olarak kullanımı en çok tartışılan plastik ülkemizde de yaygın bir şekilde kullanılan PVC'dir. Çünkü PVC'nin yapısındaki vinil klorürün kanserojen olduğu bilinmektedir. Ancak polimerizasyon sırasında vinil klorür monomeri PVC'ye dönüşür ve serbest vinilklorür miktarı insan

sağlığına zararlı olmayacak düzeye inerse, PVC'nin gıda ambalajı olarak kullanımında bir sakınca yoktur. AT yönetmeliklerinde son ürünlerdeki VC monomeri miktarı insan sağlığına zararlı olmayacak düzeye inerse, PVC'nin gıda ambalajı olarak kullanımında bir sakınca yoktur. AT yönetmeliklerinde son ürünlerdeki VC monomeri miktarı 1 ppm olarak, gıdaya geçebilecek VC monomeri miktarı da 0.01 ppm olarak sınırlandırılmıştır. (Anonymous, 1978)

Ayrıca PVC konusunda diğer önemli bir nokta da, ambalajı imal eden firmanın işlem sırasında kullandığı stabilizatörlerden bazılarının organik kalay ve kurşun bileşikleri içermeleridir. 78/142 nolu AT yönetmeliğinde PVC hamurlarındaki organik kalay bileşikleri kütlece % 2.5'la sınırlandırılmıştır. Ayrıca yine imalat sırasında kullanılan kaydırıcı ve yumuşaticıların koku yapma ve sağlığa zararlı olma olasılığının göz önünde bulundurulmasında yarar vardır. (Üçüncü ve Kızılırmak, 1994)

Ülkemizde yaygın bir şekilde gıda ambalajlanmasında kullanılan diğer bir plastik olan PS'nin değerlendirilmesindeki kritik nokta, gereğinden yüksek işleme sıcaklığı kullanıldığında, stirenin açığa çıkabileceği ve kuşkusuz hammaddenin fizyolojik açıdan tehlikeli olabileceğidir. Nitekim işletme masraflarını azaltabilmek amacıyla yüksek sıcaklık uygulamasına çok sık başvurulmaktadır. Oysa depolimerizasyon 150°C'nin üzerinde başlamakta ve 300 C'nin üzerinde stiren monomerinin çok büyük bir bölümü elde edilmektedir. (Üçüncü ve Kızılırmak, 1994)

Gıda ambalajı olarak kullanılan diğer plastikler için de gerek insan sağlığı açısından, gerek gıdanın organoleptik özellikleri açısından benzer durumlar söz konusu olabilmektedir.

Bundan dolayı kullanımı son derece yaygın olan plastiklerin sağlık açısından güvenilir olması için her ülkede bazı kanuni düzenlemeler bulunmaktadır. Yeni çıkmış ya da mevcut bir ambalaj materyalinin kullanıma uygun olup olmadığını belirlemek için dikkate alınması gereken hususlardan birisi plastik ambalaj materyallerinden ürüne geçen maddi miktarının belirlenmesidir. (Figge, 1980) Plastiklerden ürüne geçen madde miktarları migrasyon testleri ile belirlenebilir. Migrasyon testlerinde ya plastikten gıdaya geçen tüm kimyasal maddelerin toplamı olan toplam migrasyon testleri ya da monomer veya stabilizatör gibi çeşitli katkılardan birinin

gıdaya geçme oranını belirleyen spesifik migrasyon testleri uygulanmaktadır. Ancak, spesifik migrasyon testleri oldukça masraflı ve güç olduğundan uygulamada genellikle toplam migrasyon testlerine öncelik verilmekte ve toplam migrasyon test sonuçlarına göre yapılması gereken spesifik migrasyon testleri belirlenmektedir.

Toplam migrasyon testleri, sulu gıdalar için ve yağlı gıdalar için farklı prensibe göre gerçekleştirilen tam daldırma metodu, hücre metodu, torba metodu, mamülle kontrol metodu olmak üzere 4 değişik yöntemle belirlenebilir. Bu yöntemlerin hepsinde prensipler aynı olmakla birlikte, ambalaj materyali ile gıda/gıda benzeri maddenin temasının sağlanması yöntemine göre farklılık olmaktadır. (Anonymous, 1991)

Gıda ambalajı olarak kullanılan plastiklerin kullanıma uygunluğu belirlenirken, toplam migrasyon ve spesifik migrasyon değerlerinin AT, WHO, FDA gibi kuruluşlar tarafından belirlenen sınır değerlerinin altında olması gerekir. 89/109 nolu AT yönetmeliğinin 2. Maddesine göre gıdayla temas halinde olan materyallerin yapılarında bulunan maddelerin, normal kullanım koşulları altında, insan sağlığına zararlı olmayacak ya da gıdada kabul edilemeyen değişikliklere ve organoleptik özelliklerinde bozulmaya yol açmayacak miktarlarda gıdaya transferine müsaade edilebilir. İlgili mevzuatımızda da belirtildiği üzere, toplam migrasyon için bu sınır değer ambalaj materyali-gıda temas alanı için 10 mg/dm² olarak belirlenmiştir. Ancak bu değer, içlerine gıda maddeleri doldurularak kullanılan kap veya benzer şekildeki plastik materyallerin kapasitesinin 500 ml'den az ve 101'den fazla olduğu durumlar için, gıdalarla temas edecek yüzey tahmin edilmesinin ve değerlendirilmesinin mümkün olmadığı durumlar için ve sızdırmazlık için kullanılan kapaklar, başlıklar ve benzeri mamüllerde her litre gıda için 60 mg. olarak belirlenmiştir (Anonymous, 1990). Plastiklerin imalatında kullanılmasına müsaade edilen maddeler ve bunlarla ilgili sınırlamalarda yine AT'nin 90/128 nolu yönetmeliğinde liste halinde verilmiştir.

Ülkemizde de gıdayla temas halinde olan plastiklerle ilgili olarak üniversite ve araştırma enstitülerinde yapılan araştırmalar devam etmekte ve TSE'nin standart hazırlama çalışmaları da bulunmaktadır. Ayrıca 16. 11. 1997 tarihli resmi gazetede yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde de gıdayla

temas halinde bulunan plastik ambalajların yapılarında bulunabilecek maddeler ve bunlarla ilgili sınırlamalar belirtilmiştir. Bugün için önerilebilecek olan, plastiklerin gıda ambalajı olarak kullanılabilmesi için üretim proseslerini ve son ürün bileşimini belirleyen mevzuatlara uyulması, plastik materyalin birlikte kullanılacağı gıdaya uygunluğunun belirlenmesi amacıyla uluslararası ve ulusların kendi standart ve mevzuatlarından yararlanılması ve bunların kontrollerinin ilgili bakanlıklar tarafından daha ciddi ve sıkı bir şekilde yapılması olacaktır.

KAYNAKLAR

Anonymous, 1997, Plastikler- Gıdalarla Temas Eden Monomerler, Diğer Başlatıcılar ve Katkı Maddeleri Özellikleri, Tasarı, TSE, ICS: 83,140.

Anonymous, 1991, CEN Draft Standart CENTC194/WG5/N40, March 1991, Methods of test for materials and articles in contact with foodstuffs, Part 1. Guide to selection of conditions and methods of test.

Anonymous, 1990, Commission Directive No: 90/128/EEC Relating to plastic materials and articles intended to come in to contact with foodstuffs.

Anonymous, 1989, Commission Directive No: 89/109/EEC Relating to materials and articles which contain vinyl chloride monomer and are intended to come in to contact with foodstuffs

Culter J. D., 1992, Minimizing Plastic package product interactions- An Unfilled need, Plastic Film and Sheeting, 8, 208-226.

Figge K., 1980, Migration of components from plastics packaging materials in to packed goods; Test methods and diffusion models, Progress in Polymer Science, 6, 187-252

Figge K., 1988, Polymeric Packaging/Food Interactions and Consequences, Speciality Plastics Conference 88, Polyethylene and Polyethylene and Polypropylene Resins, Markets and Applications, No:ember 28, 29, 30, 1988. Zürich, Maack Business Services, 531-295.

Üçüncü M. Ve Kızıllırmak Ö., (Derl.) 1994, Fermente Süt Ürünleri Teknolojisi'nde Ambalajlama ve Sorunları, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, 548, 122-136.

Yiğit V., 1980, Plastik ambalaj maddelerinden gıdaya geçen bazı katkı maddeleri üzerinde araştırmalar, TÜBİTAK, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Beslenme ve Gıda Tekn. Ünitesi, Yayın No: 41