

İÇECEK AMBALAJLARINDA DÖNÜŞLÜ PET (REFPET) UYGULAMASI

Prof. Dr. Aziz EKŞİ

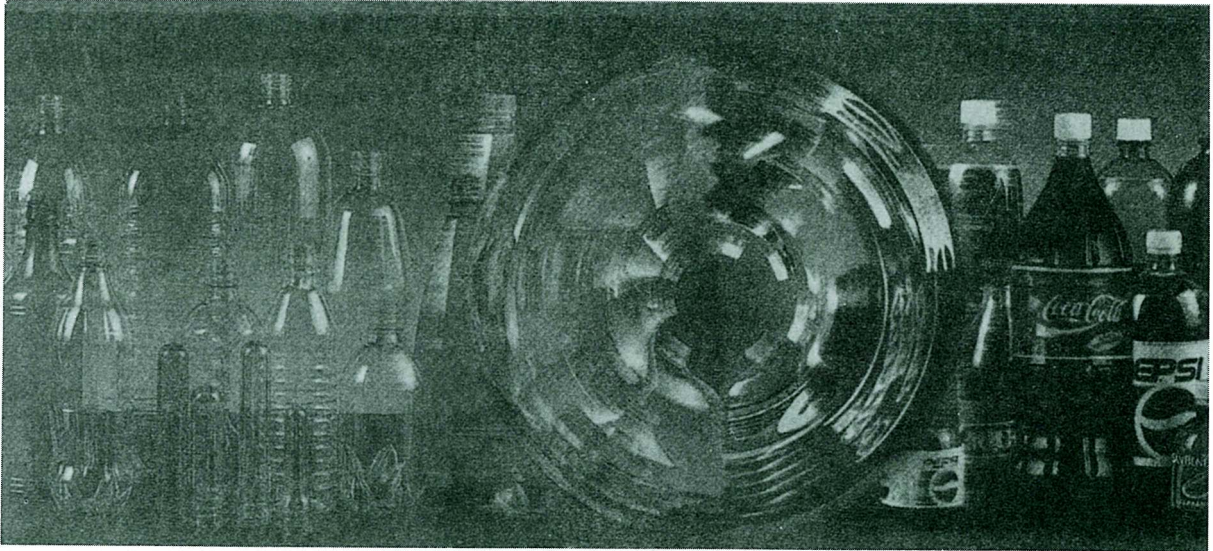
Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

1. PET HAKKINDA GENEL

Polietilen tereftalat (PET), anlaşıldığı gibi polietilen ve tereftalik asidin bir kondensasyon polimeridir. 1970 yılında FDA tarafından gıda ambalajı olarak güvenilirliğinin onaylanması ile uygulanması yaygınlaşmıştır. Günümüzde, PET'i gıda ambalajlamada kullanan ülke

2. DÖNÜŞLÜ PET (REFPET)

Sıvı gıdalarda dönüşlü ambalaj öteden beri uygulanmaktadır. Bunun başlıca nedeni, malzeme tasarrufu sağlanması ve çevre kirliliğinin önlenmesidir. Eskiden yalnız cam ambalaj için geçerli olan bu uygulama, artık PET başta olmak üzere PC,



sayısı doksanın üzerindedir (1).

Geçirgenlik değerleri düşüktür. 100 mikronluk filmin buhar geçirgenliği $2g/m^2.gün$, oksijen geçirgenliği ise $9.6 cm^3 / m^2.gündür$. Ayrıca CO_2 geçirgenliği de düşüktür (2). Boyut stabillliği, kimyasal inertliği ve ısıya dayanıklılığı nedeni ile gıda ambalajlamada çok amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bunlardan başlıcaları; kaynatma poşeti, kızartma torbası, mikro dalgada ısıtma tepsisi, sıvı gıda şişesi ve laminasyon kopponentidir (3).

HDPE gibi birçok sentetik polimer için geçerlidir (2).

Gıda ambalajlamada dönüşlü ve dönüşümlü uygulama çoğu kez birbirine karıştırılmaktadır. Dönüşlü uygulama; aynı ambalajın aynı gıda için birden fazla kullanılmasıdır. Veya aynı ambalaja aynı gıdanın çok kez doldurulmasıdır. Bu tip ambalajlar, geri dönüşlü (returnable) veya yeniden doldurulabilir (refillable) olarak tanımlanmaktadır ve REFPET deyimini de bu

kavramlardan türemektedir.

Dönüşümlü uygulama ise; kullanılan ambalaj hurdasını aynı veya daha düşük değerli bir malzemenin elde edilmesinde hammadde olarak kullanılmasıdır (2).

REFPET uygulaması, 1990 yılında başlamıştır. Hollanda, Almanya, Danimarka, Avusturya, İsviçre, Polonya, Macaristan, Uruguay, Arjantin, Brezilya gibi çok sayıda ülkede bu uygulama izinlidir. Daha çok gazlı içecek için kullanılmaktadır.

Bu uygulamayı gerektiren ve ekonomik kılan başlıca nedenler; özellikle bir litreden büyük hacimli cam ambalajların dönüşlü kullanıma uygun olmaması, PET'in cama göre daha hafif olması, birim içecek başına çevreye bırakılan katı atık miktarının daha az olması ve birim hacim içecek ambalajı için enerji tüketiminin daha düşük olmasıdır.

REFPET şişenin kimyasal bileşimi normal PET şişe ile aynıdır. En önemli fark, cidarının normal PET'e göre yaklaşık iki kat daha kalın olmasıdır.

3. MİGRASYON TESTLERİ

Bilindiği gibi plastik ambalajların inertliği öncelikle total migrat testi ile değerlendirilmektedir ve gıda ambalajlarında bu değer 60 mg/kg (gıda) ve 10 mg/dm² (ambalaj) değerini geçmemesi gerekmektedir (4).

Daha önce dönüşlü HDPE ve PC şişe için yapılan migrasyon araştırmaları (5,6), REFPEt şişe için de yapılmıştır (5). Bulgulara göre REFPEt'in total migrasyon değerleri (40°C de 10 gün) su için 0.33, %3 asetik asit için 0.53, %15 etil alkol için 0.38, %50 etil alkol için 0.57 ve zeytinyağı için 0.7 mg/dm² dir ve maksimum limitin çok altındadır.

PET, özgül migrasyon açısından da olumlu bulunmaktadır. Çünkü PET, plastikleştirici ve çekirdekleştirici katkı içermemektedir. Bu açıdan polimerizasyon

KONSANTRASYON	SICAKLIK	TEMAS SÜRESİ
%1.8 ± 0.2 NaOH	57-59°C	10-15 DAKİKA
%2.8 ±0.2 NaOH	57-59°C	7-15 DAKİKA

yan bileşiği olarak etilenglikol ve dietilenglikol, katalizör olarak antimon ve kobalt, renklendirici olarak anthracene (yeşil) ve degradasyon bileşiği olarak asetaldehit önemlidir. Asetaldehit migrasyonunun beyaz şişede 4, yeşil şişede ise 15 ppb nin altında olması önerilmektedir.

4. UYGULAMANIN KONTROLÜ

REFPEt uygulaması, belirli bir kontrol sistemini gerektirmektedir. Bu sistemin olmadığı durumlarda, gıda kalitesi, marka imajı ve tüketici sağlığı risk altında demektir.

Kontrol sistemi, genellikle üretici örgütleri tarafından gönüllü bir uygulama olarak benimsenmektedir. REFPEt için başlıca kritik kontrol noktaları aşağıda tanımlandığı (7) gibidir:

1. Yeni şişeler dolun tesisine kirlenmeyi önleyecek şekilde taşınmalıdır. Yeni şişeler dolundan önce litrede 3-5 mg kalıntı serbest klor içeren ve sıcaklığı 60°C'ı geçmeyen içme suyu özelliğindeki su ile durulanmalıdır.

2. Yeni ve dönen şişeler dolun öncesi doğrudan güneş ışığı almayan koşullarda muhafaza edilmelidir. Dönen şişelerin yıkamadan önce hat içi dedektör sistemi ile ve dedektör sonrası gözle olmak üzere üç aşamalı kontrolden geçirilmesi zorunludur.

3. Hat içi dedektör sistemi; kötü kullanılan, yabancı sıvı doldurulan ve yabancı koku içeren şişeleri ayırabilen özellikte olmalı, doğruluğu, her 4 saatte bir test şişeleri ile kontrol edilmeli, gerektiğinde kalibrasyonu yapılmalı ve sistemde bir aksaklık olduğu zaman her bir dedektör üretim hattını durdurmalıdır.

4. Kontrol sistemi; omuz ve topuk bölgesinde çizik bulunan, çapı 2 mm den

büyük hava kabarcığı içeren, yüzeyinde çatlak ve kesik bulunan, cidarında herhangi bir yabancı madde bulunan, parlaklığını ve şeffaflığını kaybeden, yüzeyi portakal kabuğu gibi buruşuk olan, yüzeyinde sedif benzeri leke oluşan, değişik yerlerinde çizik bulunan ve şişe temas noktasında aşınma bandı oluşan herhangi bir şişenin yıkama sistemine geçmesine engel olmalıdır.

5. Gözle ve dedektörle kontrol sonucu reddedilen şişeler özel kasalara alınmalı ve dolum hattından uzaklaştırılmalıdır.

6. Yıkama sistemi; kostik (NaOH) konsantrasyonu, yıkama sıcaklığı ve temas süresi arasında ilişkinin mikrobiyolojik sanitasyon ve şişe kalitesinin korunması açısından optimizasyonuna uygun olmalıdır.

7. Yıkama ünitesinde; maksimum ve minimum sıcaklık kayıt sistemi, otomatik bir ısıtma devre kesicisi bununla bağlantılı yüksek ve düşük sıcaklık alarmı ve elektronik sıcaklık kontrolü bulunmalıdır.

8. Yıkama ünitesinde sıcaklık 60°C yi hiçbir zaman geçmemeli, kostik konsantrasyonu ve temas süresi tercihen aşağıdaki aralıklarda olmalıdır.

9. Kullanılan kostiğin saflığı satıcı tarafından onaylanmalı, kostik konsantrasyonu her 4 saatte bir kontrol edilmelidir.

10. Yıkama ünitesinden çıkan şişeler eğitimli personel tarafından ve elektronik sistemle bir kez daha kontrol edilerek temiz olmayanları, fazla sıvı artığı içerenleri ve hasarlı olanları ayırmalıdır.

11. Kağıt etiketler deterjana ve suya dayanıklı olmalı, yıkama sırasında tümüyle sıyrılmalı ve topaklaşmamalıdır.

12. Etiket yapıştırıcıları; kolaylıkla çıkarılabilen, durulamada şişeden ayrılan, gerilme çatlaklığına yol açmayan, yıkama sistemini aksatmayan ve herhangi bir bileşeni şişe cidarından içeriğe geçmeyen özellikte olmalıdır.

13. Etiket mürekkepleri deterjana dayanıklı olmalı, etiketin çıkarılması

sırasında çözünme nedeni ile şişede gerilme çatlaklığına yol açmamalı ve kurşun, kadmiyum ve civa bileşikleri içermemelidir.

14. Yıkama işleminin sanitasyon açısından yeterliliği, dolumdan hemen önce şişelere haftada en az bir kez mikrobiyolojik test uygulanarak kontrol edilmelidir.

15. Şişelerin tümü dolum tarihi kodlu olmalı, tarih kodlayıcısı çalışmıyorsa dolum durdurulmalı ve dolumdan sonra da şişeler doğrudan güneş ışığı almayan koşullarda depolanmalıdır.

KAYNAKLAR

(1) FERON, V.U., JETTEN, J., DE KRUIF, N., VAN DEN BERG, F. 1994 Polyethylene terephthalate bottles: a health and safety assesment. Food Additives and Contaminants 11, 571-594

(2) HEISS, R. 1982. Verpackung von Lebensmitteln. Springer verlag.

(3) ASHBY, R. 1988. Migration from polyethylene terephthalate under all conditions of use. Food Additives and Contaminants 5, 485-492.

(4) ANONYMOUS, 1990. Directives related to plastic materials and articles intended to come into contact with foodstuffs (90/128/EEC). Off. J.of. the EC. 4249, 26.

(5) BODYFELT, F.W., MORGAN, M.E., SCANCON, R.E., BILLS, D.D. 1976 A critial study of the multiuse polyethylene plastic milk container system. J. Of Milk Food Technology 39, 481-485

(6) LANDSBERG, J.D., BODYFELT, F.W., MORGAN, M.E., 1977, Retention of chemical con taminants by glass, polyethylene and polycarbonate in multiuse milk containers, J. Of Food Protectio 40, 772-777.

(7) ANONYMOUS, 1993. Guidelines for an Industrial Code of Practice for Refillable PET Buttles, UNESDA-CESDA Brussels.