

PLASTİĞİN AMBALAJLARDA KULLANILMASI

Erdoğan ÇİÇEKÇİ

PETKİM Petro Kimya A.Ş.
Genel Müdürlüğü, Aliğa
Kompleksi

Dünyadaki ileri teknolojilerin önemli bir kısmının henüz ülkemizde gereken yeri alamadığı malumunuzdur. Genellikle tüketici durumunda bulunan ülkemiz plastik teknolojisinde üretim ve tüketim açısından bir çok bransa rağmen daha büyük süratle ülkemize gelmiş ve yerleşmiş bulunmaktadır.

Ülkemizin plastik hammadde ihtiyacı Petkim Petrokimya A.Ş. nin Yarımca tesislerindeki üretim imkanlarıyla vede aynı kuruluş tarafından yapılan ithalatla karşılanmaktadır.

Cetvel 1

Ülkemizin 1977 yılında Plastik Tüketimi,

A. Yoğunluk Polietilen	85.000 ton
Y. Yoğunluk Polietilen	22.000 ton
Polivinilklorür	77.500 ton
Polistiren	20.700 ton
Polipropilen	16.000 ton

Bu gün bu plastiklerin gıda maddeleri ambalajında kullanılan detay türlerine vede ambalajlama şekillerine değinmeye çalışacağız. Ancak incelememizi derinletmeden ülkemizin fert başına plastik tüketiminde dünyadaki yerini 1973 Rakamlarına göre belirtmekte yarar görmekteyim. (Cetvel 2)

Cetvel 2

Ülke	Fert başına plastik tüketimi (kg.)
Fed. Almanya	71
İsveç	68
Japonya	65
ABD	58
Fransa	47
İtalya	38
İngiltere	29
İspanya	24
Rusya	14
Türkiye	3 kg. dir.

1976 yılında Türkiyedeki fert başına tüketim 4,6 kg.'a çıkmıştır.

Bilindiği gibi, ham petrol, rafinerilerde çeşitli işlemlere tabi tutularak akaryakıt dediğimiz hidrokarbon karışımları türlerine ayrılmaktadır, ayrışan maddelerden birisi de naftadır. Naftanın değişik metodlarla Petrokimya Komplekslerinde işlenmesiyle Etilen, Propilen, Propan, Bütan ve Butadien elde edilir. Bu ürünlerden hareketle gerekli polimerizasyonlar yapılarak «Granül, Toz ve Cıps» halinde bulunan çeşitli plastikler elde edilir.

Bu plastiklerin üretim yöntemi, türleri, gıda ambalajında kullanıma yerleri, şekilleri ve özellikleri şöyle açıklanabilir.

1 — Alçak Yoğunluk Polietileni (ADPE):

Biraz evvel değindiğimiz gibi naftanın parçalanmasıyla ortaya çıkan etilenin yüksek basınçta polimerizasyonu ile elde edilen bu plastik madde genel olarak renksiz, yarısaydam, fleksibil, kokusuz, tatsız, zehirsiz, 300°C ye doğru bozunmaya başlayan granül, toz, mesterbaç ve kompond halinde sanayicilere sunulan bir maddedir. Polietilen işliyen sanayiciler bu plastik maddeden ambalajlamayı ilgilendiren film, torba, şişe, kağıt ve aliminyum kaplama yapmaktadırlar.

Alçak yoğunluk polietilenin genel maksat polimeri ve film polimeri türleri gıda ambalajında kullanılmaktadır. Bu hammaddeler Petkim Petrokimya A.Ş. tarafından Yarımca'da üretilmektedir. Genel Maksat Polimerin ülkemizdeki ticari adı, — Petilen G-03-5 dir.

Film polimerinin ülkemizdeki ticari adı Petilen F₂-12 dir. Gerek ADPE nin, Gerek di-

ğer tür plastiklerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini tanımlayan teknik bilgi Tablo 1'de verilmiştir.

ADPE türleri olan her iki polimerin ambalaj malzemesi olarak kullanılmasında ki imalat metodu klasik bir yoldur. Ülkemizde bu tür imalatı yapan yüzlerce firma bulunmaktadır. Isıtılmış bir silindir ve bu silindir içinde dönen bir archimed vidadan ibaret olan makinaya Budönüz veya Ekstruder adı verilir. Vidanın bir ucundaki huniden boşaltılan plastik silindir içine girer ve vidanın dönüşü ile ileri doğru itilirken ısı etkisiyle eriyerek silindir ucundan ekstrude edilir, erimiş plastik dairevi kesitli bir ağızdan ortası hava ile şişirilerek bir balon halinde, soğutulmuş ve katlanmış olan plastik, rulolara tek kat veya çift kat olarak sarılır. Bu şekildeki plastiğe, «film» adı verilir. Bu filmin çok geniş, kalın vede tek kat olanları, Ziraî Örtülük (Sera) filmi olarak, genellikle dar ve çift kat olanı gübre torbası olarak kullanılır.

Tek kat olarak çekilen Genel Maksat Poli-meri filminin gıda ambalajında ısı ile büzülen film olarak kullanım yeri önemlidir. Ancak ülkemizdeki tatbikatı gıda ambalajında değil kolilerin paketlenmesinde kendini göstermektedir. Bu tür filmler 160-170°C civarındaki bir fırından, içinde ambalajlanacak malzemeye birlikte kabaca sarılmış vaziyette geçirildiğinde, enine ve boyuna büzülür ve gıda maddelerini iyice sarar. Fırından geçirme süresi çok kısadır. Bu nedenle gıda malzemeleri sıcaklıktan etkilenmemektedir. Ambalajlama, malzemelerin tazeliğinin korunması, toz toprakla temasının kesilmesi, elle temasın önlenmesi daha önceden gıda maddesinin ayrılıp tartılması ve istiflenmesi gibi kolaylıkları beraberinde getirmektedir.

Dahili pazarlamada çok geniş uygulama imkanı olan bu ambalajlama sistemi için film imalatı yapan Sanayicilere ısı ile büzülen film siparişi vermek yeterlidir. Film temini kolaydır. Fırının iç ve dış piyasadan temini mümkündür.

Gıda maddeleri olarak, turuncgiller, şeftali, armut, muz, elmalar, havuçlar, soğanlar, kereviz, pırasa, marul, karnabahar, lahanaya gibi taze meyva ile sebzeler ambalajlanabilir. Do-

mates büzülebilir filmin kırışmasına sebep olduğundan hususi bir dikkati gerektirir. Tepsi-lerde soğutucu önünde satışı yapılacak etler ise en çok iki veya üç gün bekletilmek kaydıyla Polietilen filme sarılabilir. PE film oksijeni geçirmediğinden iki üç gün sonra et küflenir.

Her türlü kuru malzeme, paket, torba, çanta, konfeksiyon ve gıda maddeleri ambalajında kullanılan diğer tür Polietilen Film Polimerinden ise (Petilen F₂-12) film ve torba imali ülkemizde çok genişlemiştir. Filmin kullanımı güncel hayatımıza girmiş bulunmaktadır. Basıkya müsait, torba haline gelebilmesi kolay, parlak, kaygan, kokusuz, tatsız olması çok büyük tercih sebebidir. Dayanıklı gıda maddelerinin çoğunluğu, örneğin makarnalar, un, Baklagiller, Şeker, Tuz, uzun müddetler için; taze meyveler, et, peynir, yağ ve süt ise kısa müddetler için Petilen F₂-12 den mamul Plastik film veya torba içinde muhafaza edilmektedir. Ülkemizde çiğ sütün plastik torba içinde bir günlük ambalaj maksadıyla muhafaza ve satışında, plastik torba süt beyazı rengine getirilerek kullanılmaktadır. Ancak dış ülkelerde plastik torbanın iç yüzeyi kahverengi, veya siyah gibi koyu renkli, dış yüzeyi beyaz olarak imal edilmektedir. Böylece güneş ışınlarının süte etkisi dahada azaltılmaktadır. Henüz ülkemizde böyle imalata tarafımızca rastlanmamıştır. Diğer taraftan polietilen türlerinden olan ve yukarıda değinmediğimiz Kaplama türü polietilenine değinmekte gıda ambalajlanması açısından gerek vardır.

İnce veya kalın kağıt, Bez ve Aliminyum folyo üzerine geniş veya dar, istenilen kalınlıkta plastik kaplama ile et, balık, hazır yemek ve çorba, süt gibi gıda maddelerinin ambalajı bugün yapılmaktadır. Kaplama türü polietilen gıda malzemesiyle direkt temas eden iç yüzeydedir. Plastikte hiçbir katkı maddesi bulunmamaktadır. Koku yoktur. Ambalaj ve kaplamada kullanılan polietilen filmin su buharı, Oksijen, Karbondioksit ve Nitrojen gaz geçirgenlikleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Ancak plastik kaplama ile yapılan gıda ambalajlarında, plastik aliminyum üzerine lamineli edilmiş ve dış yüzü karton ile kaplanmış bir ambalaj malzemesi ile takviye edildiği için

TABLO 1. PLASTİKLERİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

ÖZELLİKLER	POLİ KARBONAT	POLİESTER	POLİÜRETAN	POLİETİLEN		
				AĞAÇK YOGUNLUK POLİETİLEN	ORTA YOGUNLUK POLİETİLEN	YÜKSEK YOGUNLUK POLİETİLEN
İŞLEM METODU	DÖKME, EKST-RÜZYON	EKSTRÜZYON, ÇİFT EKSEN-Lİ LEVHA	KALENDER-LEME, DÖKÜM, EKSTRÜZYON	EKSTRÜZYON	EKSTRÜZYON	EKSTRÜZYON
FİLM KALINLIK-LARI (mm)	0,00635-12,7	0,00305-0,3556	0,0127 ve yukarısı	0,00762 ve yukarısı	0,00762 ve yukarısı	0,01016 ve yukarısı
MAKSİMUM GENİŞLİK (mm)	Dökme: 1,143 Ekstrüzyon: 1,372	1,702-3,048	1,727	12,192	6,096	1,524
SU ABSORBSİYONU (24 saat %)	0,35	< 0,8	0,55-0,77	< 0,01	< 0,01	-
SU BUHARI TRANSFERİ (g,mm/m ² /24 saat/37,8°C)	6,7	-	-	0,512	-	-
GAZ GEÇİRGENLİĞİ CO ₂	1,075	15-25	450-1,650	2,700	1,000-2,500	580
H ₂	1,600	100	-	1,950	1,950	-
N ₂	50	0,7-1,0	41-119	180	85-315	42
O ₂	300	3-4	75-327	500	250-535	185
KUVVETLİ ASİTLERE DİRENÇ	I	I	Z-I	I	I	I
KUVVETLİ ALKALİLERE DİRENÇ	Z	Z	I	I	I	I
ORGANİK ÇÖZÜCÜLERE DİRENÇ	I-Z	I	I	I (50°C)	I	I (80°C)
SU'YA DİRENÇ	I	I	O-I	I	I	I
YÜKSEK RUTUBEYE DİRENÇ	I	I	O	I	I	I
GRES VE YAĞLARA DİRENÇ	I	I	I	Z	I	I
GÜNEŞ IŞIĞINA DİRENÇ	O	O	Z-I	I-O	I-O	I-O
ISIYA DİRENÇ (°C)	132	150	88	83-94	104	121

I. iyi O. orta Z. zayıf

ÖZELLİKLER	POLİPROPİLEN			POLİSTİREN			POLİMETİLMETARİLAT	
	EKSTRÜZYON (DÖKME)	LEVHA	LEVHA	LEVHA	KÖPÜK	STANDART	TIP A KORAK	AKRİLİK
İŞLEM METODU	DÖKME, EKSTRÜZYON	LEVHALAMA (KAPLAMA)	LEVHALAMA	LEVHA	EKSTRÜZYON	EKSTRÜZYON	EKSTRÜZYON	EKSTRÜZYON
FİLM KALINLIK-LARI (mm)	0.221— 0.254	0.001143— 0.335	0.00635— 0.508	0.1178— 3.175	0.127 0.254	0.051 0.1524		
MAKSİMUM GENİŞLİK (mm)	1,524	1,829 2,032	1,930	1,219	1,092	11,917		
SU ABSORPSİYONU (24 saat %)	< 0.005	< 0.005	0.04-0.10	—	0.3-0.4	1.4-1.6		
SU BUHARI TRANSFERİ (g.mm/m ² /24 saat/37.8°C)	0.27	0.14	2.76	—	0.5	—		
GAZ GEÇİRGENLİĞİ CO ₂ (ml/645 cm ² /24 saat/25°C da atmosferde)	500-800	Kaplıms. Kaplı 540 0.5-5	900	—	—	—		
H ₂	1,700	— 1-2	—	—	—	—		
N ₂	40-48	20 0.5-2	—	—	—	—		
O ₂	150-240	160 0.5-5	250— 350	—	—	—		
KUVVETLİ ASİTLERE DİRENÇ	I	I	I	I	I	I		I
KUVVETLİ ALKALİLERE DİRENÇ	I	I	I	I	I	I		I
ORGANİK ÇÖZÜCÜLERE DİRENÇ	I	I	Z-I	Z	—	Aromatik - Z Alifatik - I		I
SUYA DİRENÇ	I	I	I	I	I	I		I
YÜKSEK RUTUBETE DİRENÇ	I	I	I	I	I	I		I
GRİS VE YAĞLARA DİRENÇ	I	I	Z-I	O	Z	I		I
GÜNEŞ IŞIĞINA DİRENÇ	O	O	O	Z	I	I		I
ISIYA DİRENÇ (°C)	132-150	140-145	79-96	O	68-88	—		—
SOĞUKA DİRENÇ (°C)	O	— 51	—57, -70	I	I	—		—

I. iyi O. orta Z. zayıf

(Tablo 1'in devamı)

ÖZELLİKLER	POLİVİNİLKLORÜR		SELLÜLOZİK	POLİAMİD
	RTİGİD	FLEKSİBİL		
İŞLEM METODU	KALENDERLEME, DÖKME, EKSTRÜZYON	KALENDERLEME DÖKME, EKSTRÜZYON	SELOFAN	NAYLON 6
FİLM KALINLIK- LARI (mm)	0.01524— 1.905 2,134	0.0127— 2.54 2,032	EKSTRÜZYON (BANYO'YA)	EKSTRÜZYON
MAKSİMUM GENİŞLİK (mm)	—	—	0.02032— 0.04318	0.0127— 0.762
SU ABSORPSİYONU (24 saat %)	ÖNEMSİZ	ÖNEMSİZ	1,194— 1,321	1,829
SU BUHARI TRANSFERİ (g.mm/m ² /24 saat/37.8°C)	0.35-2.0	2-30	45-115	9.5
GAZ GEÇİRGENLİĞİ	20-50	100-3,000	—	—
(ml/645 cm ² / 24 saat/25°C da atmosfer de)	— — 5-20	— — 30-2,000	0.4-6.0 1.2-2.2 0.5-1.6 0.5-0.8	10-12 90-110 0.9 2.6
KUVVETLİ ASİTLERE DİRENÇ	I	I	Z	Z
KUVVETLİ ALKALİLERE DİRENÇ	I	I	Z	I
ORGANİK ÇÖZÜCÜLERE DİRENÇ	I-Z	I	—	I
SU'YA DİRENÇ	I	I	O	I-Z
YÜKSEK RUTUBETE DİRENÇ	I	I	O	I-Z
GRES VE YAĞLARA DİRENÇ	I	I	I	I
GÜNEŞ IŞIĞINA DİRENÇ	I	I	I	O-I
ISIYA DİRENÇ (°C)	65-93	66-93	177	148-204
SOĞUK'A DİRENÇ (°C)	—	—46	O	—73

I. iyi O. orta Z. zayıf

su buharı ve gaz geçirgenliği bu tip ambalaj malzemesinde kaldırılmış bulunmaktadır. Ülkemizde bu konuda ambalaj malzemesi üreten firmalar bulunduğu gibi devam eden yatırımlarda mevcuttur. Ancak bu ambalaj malzemesini kullanarak, ambalaj yapacak paketleme makineleri yapımı ülkemizde yok denecek kadar azdır.

Güncel hayatımızda ambalaj maksadıyla olmasa dahi plastiğin Polietilen türü yaşamımıza tabak, bardak, sürahi, şişe, torba gibi imalat türleriyle girmiş bulunmaktadır. Alçak Yoğunluk Polietilenden yapılan şişelerin kullanım sahasının gıda ambalajına hitap etmemesi nedeniyle bu paragraf içerisinde şişeleme üzerinde durulmamıştır.

Ülkemizde kullanımı en geniş ambalaj malzemesi olan Alçak Yoğunluk Polietilenine zaman nispetinde değinmiye çalıştık. Şimdi Yüksek Yoğunluk Polietilenine geçebileceğimiz kanısındayım.

2 — Yüksek Yoğunluk Polietileni (YYPE)

Etilenin alçak basınç altında polimerizasyonu ile elde edilen bir plastik türüdür. ADPE ye göre daha sert ve mukavim bir malzemedir. Fiziksel ve kimyasal özellikleri geniş şekilde Tablo 1'de sunulmuştur. Ülkemizde 1981 yılında Aliağa'da üretimine başlanılacaktır.

Halen ithal yoluyla Petkim tarafından sağlanmaktadır. YYPE nin bir çok tipi vardır. Biz bunlardan gıda ambalajında kullanılabilen şişirme, injeksiyon, örgü çuval, ambalajlık film türlerine değinmiye çalışacağız.

Şişirme tipi plastik, biraz evvel bahsettiğimiz ekstruder makinasının silindir ucundan çıkan erimiş plastiğin hava ile üflenip şişirilmesi ve plastiğin kalıp şeklinde bidon veya şişe haline dönüşmesinde kullanılır. Kalıp değiştirilerek ebadtları farklı şişeler, bidonlar yapılabilir. Bu şişelerde veya bidonlarda mekanik sağlamlık çok yüksektir. Ancak ülkemizde ve genellikle dış dünyada YYPE şişe veya bidonlarda gıda ambalajı pek yapılmamaktadır. Su buharı ve gaz geçirgenliği ADPE ne nazaran daha az satış fiyatı daha yüksektir.

Injeksiyon türü YYPE den gıda maddeleriyle temas eden bir çok mamul yapılmakta-

dır. Ancak bunlar ambalaj malzemesi vasfıyla değil gıda maddelerinin taşınmasında kullanılan büyük hacimli sebze ve kuru gıda taşıma kasalarıdır. Keza örgü çuval türü YYPE ilede patates, soğan, patıcan ve biber taşıma ve depolama maksadıyla örgü çuval yapılmaktadır. Bu maksatla YYPE ve PP müştereken veya ayrı ayrı kullanılırlar. Ülkemizde yüksek örgü çuval imalat kapasitesi mevcuttur.

Günlük gıda malzemelerin mahallen taşınması için paket yapılmada veya torbalar içerisine konulmada mekanik sağlamlığı nedeniyle YYPE film türüde dış ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kullanılmaya başlanmıştır.

3 — Polipropilen (PP)

1981 yılından itibaren Aliağa II. Petrokimya Kompleksi bünyesinde üretimine başlanılacak olan polipropilen, propilenin özel katalizörlerle polimerizasyonu sonucu elde edilir. Polipropilenin bir çok tipi vardır. Kullanılma maksadına uygun bazı kimyasal katkı maddeleri ilavesiyle polipropilenden daha üstün vasıflı polipropilen kopolimeri yapılmaktadır. Cam pamuğu takviyeli, Asbest takviyeli, sıcağa dayanıklı katkı takviyeli bir çok polipropilen türü mevcuttur. Gıda Maddeleri ambalajında kullanılan polipropilen film imalatına ülkemizde başlanılmıştır.

Polipropilen film şeffaf görünüşü, gaz geçirgenliği düşüklüğü ve yüksek mekanik sağlamlığı nedeniyle kuru yiyeceklerin ambalajında kullanılmaktadır. Film imalatı torbalama ve paketleme şekli alçak dansite polietilendeki Ekstruder prosesinin aynıdır. Renkli baskıya müsaittir. Çocuk Maması, patates çips, fındık, fıstık, kahve, çikolata, vanilya, kakao, un, bisküvi gibi yiyecek malzemeleri polipropilen film ile ambalajlanabilmektedir. Polipropilen, oluklu mukavvayı andıran, içi boşluklu levhalardan yapılmış değişik ebadlı kutu yapımında da kullanılır. Bu levhalar ekstrüzyon profil çekimi metoduyla yapılır, Levhaların içinin boşluklu olması nedeniyle kısmen ısı yalıtımında mevcuttur. Sebze ve balık ihracatında bu kasalar önemli bir ambalaj malzemesidir. Henüz ülkemizde imalatına rastlanılmamıştır.

Polipropilen şişe, imalatıda yabancı ülkelerde önemli aşamalar göstermiştir. Daha zi-

yade polipropilen kopolimeri, yani geliştirilmiş polipropilen türleri şişe ile gıda ambalajlamasında kullanılmaktadır. Bu tür şişelerin yüksek parlaklığı, zehirsizliği, iyi darbe mukavemeti, alçak kokusu, azaltılmış ağırlığı vardır. En önemli avantajı içerisine sıcak ürün doldurulmasıdır. Genellikle bu şişelerde bira, sirke, süt, zeytinyağı, su, şarap ambalajlaması yapılmaktadır. Polipropilen şişe imalatı henüz ülkemizde yerleşmemiştir. Ancak bu eksikliği kısmende olsa gideren biraz sonra değineceğimiz PVC şişe imalatı çok geniş bir sahada uygulanmaktadır. Hollandada Shell firması tarafından 1977 yılında geliştirilmiş olan, katı halde Polipropilen levhanın, vakumla şekillendirilmiş yeni ambalaj malzemesi imalatı piyasada halen kullandığımız PS. Yoğurt kaplarını andırır. PP kaplar sterilize edilebilir ve sıcak yiyecek konulabilir, su buharı geçirmez, tam olarak zehirsiz ve kokusuzdur, yarı sert ve ince cidarlıdır. Şeffaf ve iyi görünümlüdür. Marmelat, reçel, pelte, yağ, hardal ambalajında genellikle Brezilyada yer fıstığı yağında, Japonyada yumurtalı krema karamelinde, Hollanda da margarin ve salçada, İsveçte et ve İsveçrede margarin gibi gıdaların ambalajında geniş şekilde kullanılmaktadır.

4 — Polistiren (PS)

Ülkemizde Ambalajlama konusunda geniş kullanma sahası bulunan Polistiren, stirenin polimerizasyonu ile elde edilmektedir. Antişok, Kristal ve köpük türleri mevcuttur. Antişok tipi Petren A. 825-E adıyla Petkimde üretilmektedir. Ekstruder önüne kendi eksenine dik silindirler yerleştirilerek polistiren ince levhalar haline getirilir. Levhalar bilahare altından vacuum tatbik edilerek, üzerinden ısı ve itme kılıpları ile istenilen şekillerde kaplar haline getirilir.

Bu tür kaplara yoğurt, ayran, margarin, dondurma, reçel, meyve suyu, hardal konulabilir. Uzun zaman ambalajlı kalacak margarin, reçel, meyve suyu gibi gıdaların kaplarının üstü, içi plastik kaplı alüminyum folyonun alt kaba laminasyonu ile örtülür. Gıda ambalajı kabının imalatı ülkemizde geniş bir uygulama sahasına sahiptir. Son yıllarda dolun tesisleride oldukça gelişmiş ve gıda sahasına yayılmış bulunmaktadır. Polistiren levhanın Hidrojen ve Azot

geçirgenliği olmayıp CO₂ ve O geçirgenliği ise düşüktür.

Yuvarlak meyvelerin ambalajında kullanılan PS düz levhalar yardımıyla meyvaların kasalar içinde üst üste konarak birbirlerini ezmeleri yerine daha önce vakumla açılan oyuklara yerleştirilmesi ile ağırlıklarının dağılması ve sıkışmaması sağlanmış olur. Levhada açılan oyuklar standart boyutta meyveye göre yapılabildiği gibi değişik ebadlarda da olabilir. Çürüyen bir meyvenin diğer meyve ile temasının önlenmeside kayda değer bir husustur. Bu şekilde oyuklu ince PS levhalara yerleştirilmiş meyveler, bir kasaya üst üste levhalar halinde dizelenir. Uzak mesafelere sevkıyatta bu tip ambalaj tercih sebebidir.

PS nin Kristal türünden hareketle oluklu mukavva kutu yerine daha büyük avantajı olan PS ve kağıt, laminasyonu karışımı hafif, ısı yalıtımı mevcut, daha rigid, rutubet, geçirilmeyen gıda ambalajında kullanılan kutu yapımında mümkündür. Kuru yemiş, kuru üzüm ve benzeri bir çok gıdanın bu kutularda ambalajı yapılabilmektedir. Polistirenin gıda ambalajında kullanılan diğer türü köpük türüdür, ısı iletimi çok düşük olan köpük dansitesi düşük, O₂, N₂, H₂ ve CO₂ geçirgenliği sıfır olan bir malzemedir. Polistirenin önce şişirilme ve bilahare bir kalıpta buhar altında istenilen şekli almasıyla meydana gelen bu ambalaj malzemeleri şimdilik ülkemizde, buzdolabı, televizyon gibi kıymetli malzemelerin ambalajında kullanılmaktadır. Aslında dış ülkelerde başlıca tüketim sahası yaş sebze ve balık ihracaatında kasa şeklinde kullanılmasıdır. Köpükten mamul ambalaj malzemesi, dış darbeyi absorbe edici, hafif, ısı geçirgenliği az ve gaz geçirgenliği bulunmaması nedeniyle büyük koliler halinde gıda ambalajında kullanılmaktadır. Tazeliğinin korunması gerekli deniz mahsulleri köpük kasalar içine yerleştirilerek üzeri kırık buzla örtülür ve uzun yörelerden örneğin kuzey avrupadan iç avrupaya sevk edilir. Zehirsiz, kokusuz ve gıda maddelerini etkileyen hiçbir yan tesiri bulunmayan PS Köpük ambalaj kasası ile Hollandada, içinde 20'ye yakın iri büyüklükte salatalığın bulunduğu kolilerden 30 bin kasayı geçtiğimiz yıl ihraç etmeyi gerçekleştirmiş bulunmaktadır. Bu tür ambalaj malzemesi imalatı

Ülkemizde yapılmaktadır. Maliyet unsuru kullanmada tetkike değer bir husustur.

5 — Polivinilklorür (PVC)

Plastiklerin içinde en geniş kullanma sahasına hitap eden PVC'ye bu günkü tebliğimizde en geniş yeri vermek gerekir. Zamanımız nispetinde PVC'nin ambalajda kullanılmasına değineceğim. PVC bahsettiğimiz diğer plastikler gibi hemen imalâta kullanılmaz. Toz halindedir, içerisine muhtelif maddeler konulur, fiziksel olarak karıştırılır, yoğurulur, granül ve pasta haline getirilir. Bu işleme Kompound teknolojisi denir.

Ayrıca PVC tozuna yine benzeri maddeler konularak sonuçta toz karışım elde edilir. Makinalarda bu toz karışım kullanılır. Bunada Dry-Blend (Kuru Karışım) Teknolojisi adı verilir.

Gerek Kompound gerekse Dry-Blend karışımında PVC'nin içine konulan maddeler plastifian, stabilizan, lubrifian, katkı ve pigmentlerdir. Gıda ambalajında kullanılan PVC karışımlarında bu katkı maddelerinin cins, özellik ve miktarları kesin olarak tariflidir.

Bu tarifler içerisinde hazırlanan PVC karışımlarıyla gıda ambalajında kullanılan PVC şişe, film ve kaplar yapılabilmektedir. Karışımındaki plastifian oranıyla PVC'nin gaz geçirgenliği değişebilmektedir.

Bu nedenle PVC'nin gıda maddeleri ambalajındaki kullanım imkanı çok yönlüdür.

PVC Şişenin imalatı diğer şişe imalat metodlarının aynıdır. Saydam, hafif, yarı rigid, gaz geçirgenliği bulunmayan içerisindeki gıdalara örneğin sıvı yağlara, sirkeye, şaraba, meyve suyuna yan etkisi bulunmayan ülkemizde imalatı gelişmiş bir uygulamadır. Şişeye istenilen şekil ve renk imalat metoduyla verilebilir. Şişe üzerine baskı yapılabilir. Şişenin kullanılma maksat ve yerine göre darbe mukavemeti artırılabilir. PVC şişeler serttir. Kırılsalar dahi tehlikeli küçük parçalar halinde dağılmazlar.

PVC şişeler gıda maddelerinin tadını değiştirmezler, Kuvvetli ve zayıf asitlere, bazlara, alkollere, alifatik hidrokarbonlara ve yağlara direnç gösterirler. Sadece çok hafif ola-

rak su buharını geçirirler. Gaz ve koku geçirmezler. PVC şişeleri tüketicinin seçimine bağlı olarak naturel veya hafifçe renklendirilir veya donuk olabilir. Renge rağmen yüzeyi cilalı bir görünüm verir. Bu tip şişelere gıda maddeleri olarak Bira, karbonatlı içecekler, çukulatalı içecekler, Turşular, Sirke, Şarap, Bitkisel yağlar, Meyve suları, Sıvı nişastalar, Gül suyu gibi maddeler uzun ömürlü olarak ambalajlanabilirler.

PVC film imalatı daha önce değindiğimiz ekstruder prosesiyle elde edildiği gibi, Kalandar metodu adı verilen büyük silindirler arasında homojen bir karışımla elde edilir. Her iki metoddada PVC karışımı zehirsizdir. Kullanılan katkı maddeleri açık tariflidir. Kontrollüdür.

PVC filmi şeffaf, berrak, baskıya müsaide, rigid veya yarı rigid birbirine yapıştırılabilir, pek az buhar geçirgenliği bulunan, gaz geçirgenliği olmayan bir ambalaj malzemesidir.

PVC film et, peynir, meyve ve sebze ambalajları için idealdir. Gıda maddelerinin uzun süre taze korunmasını sağlar. PVC filmi geçirgenliği kontrollüdür. PVC film örttüğü gıda maddesinin görünümünü güzelleştirir. Ambalajlar nemli durumlarda bile kırılmadan kalırlar.

Ayrıca ambalajlanacak gıda PVC film ile sarıldıktan sonra fırından süratle geçirilir ısı ile büzülen film gıda malzemesini sıkıca sarar.

PVC'nin diğer bir kullanım şeklide tüp şeklinde olanıdır. Bal, Çukolata gibi bazı gıda maddeleri, kullanımında rahatlık, temizlik vermesi nedeniyle tüpte ambalajlanmaktadır.

PVC den yapılan ince levhalar bilahare Vakum altında şekillendirilerek değişik görünümlü kapları oluşturur. Bu kapların özellikleri PVC şişelerin özelliklerini andırır. İçerisine bitkisel ve hayvansal yağlar, reçel, marmelat, gibi gıda maddeleri konulabilir. Bilahare üstleri, içi plastik kaplı Aliminyum Folyo ile kapatılır.

Ayrıca ince ve rigid PVC film, vakum altında ambalajlanacak malzeme şekline göre şekillendirilir. Bilahare bu boşluklara gıda maddeleri yerleştirilir, böylece hijyenik ve tazelikliğini koruyan bir ambalajlama sağlanır. Şeker-

leme kek, bisküvi, pasta ambalajında bu tip ambalajlama dış ülkelerde çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Aynı metotla yumurta sevkiyatı ve satışları yapılmaktadır. Ülkemizde kartondan yapılan yumurta muhafaza ve taşıma tabloları benzer formda PVC levha ile yapılmakta, yumurta sevkiyat ve satışları bu oyuklu levhaların çanta şeklinde ikiye katlanmaları ile rahatça sağlanabilmektedir. Ayrıca torba-

ların üzerinde satıcı firma adıda baskı halinde bulunmaktadır.

Konuşmamı resimler ve örneklerle süslemeden kısa zaman içerisinde yaptığım için üzgünüm. Bununla beraber böyle bir organizasyon içinde ülkemizin tek plastik üreticisi Petkim Petrokimya A.Ş. ne söz hakkı verilmesinden memnunum.



TESİSLER, MÜHENDİSLİK MÜŞAVİRLİK TAAHHÜT VE TİCARET LTD. ŞTİ.

■ PROJE

■ MÜŞAVİRLİK

■ TAAHHÜT

■ KONTROLLUK
Hizmetlerinde

EMRİNİZDEDİR

**ZİRAİ ve SİNAİ PROJELERDE
TECRÜBELİ KURULUŞ**

Müracaat :
Ziraat Yük. Müh. Seyyar Borançlı
Anadolu Tesisleri Ltd. Şti.

Bestekâr Sok. 68/6 Kavaklıdere — Ankara
Tel : 26 93 91 — 26 93 95