

Sıvı (Likit) Ürünler ve Ambalajları [Bölüm 5]

Her türlü sıvı (likit) gıda ve gıda dışı ürün ambalajları konusunda hazırladığımız yazı dizisine poliolefin grubuna dahil polipropilenden üretilen plastik kap ve şişelerle devam ediyoruz.

Polipropilen (PP) kap ve şişeler

Bilindiği üzere geçen yüz yılın ikinci yarısından bu yana plastikler hem gıda ve gıda dışı ürünlerin hem de sıvı (likit) ürünlerin tüm çeşitlerinin ambalajlanmasında malzeme olarak giderek artan bir rol oynamaktadırlar.

Rekabet maliyetleri, spesifikasyon çeşitleri ve yeni gelişmelere bağlı olarak, plastiklerin bu yüz yıl içinde de söz konusu ürünlerin ambalaj malzemeleri olarak yerini korumaya devam edeceği bildirilmektedir.

Nitekim polipropilen (PP) plastiklerin yaratıcı özellik çeşitleri, cast ve oriante filmlerden tüpler, şişeler, kavanozlar, kaplar ve konteynerlere keza şişe kapakları, konteyner kapama aksamı ve etiketlere kadar uzanan ambalaj malzemelerinin yaygın varyasyonlarının üretimi ile ortaya çıkmaktadır. Ambalaj türlerinin katı ve sıvı gıda ve gıda dışı ürün varyasyonları, üretim ve prosesindeki rekabet edebilir maliyetler sayesinde polipropilen artık günümüzde bireysel tüketim maddelerinin bir çoğu için en önemli bir ambalaj malzemesidir.

Polipropilen (PP) nedir?

Polipropilen (PP) polimerlerin poliolefin sınıfına dahil bulunmaktadır. Bu polimerler olefin monomerlerden (doymamış hidrokarbonlar) türetilmektedir; etilen (CH₂ = CH₂) polietilen için monomerdır. Polipropilenin monomeri ise propilendir (CH₃ - CH = CH₂). Polipropilen plastikler 1950'li yıllarda ticari uygulamalarda yer almaya başlamış bulunmaktadır. Polipropilen bazı termoplastikler, polietilen bazı termoplastiklere nazaran ticari anlamda halen ikinci sıradadırlar. Polipropilenin toplam üretimi 2002 yılında 35 milyon ton'a ulaşmıştır ve PP üretim kapasitesi artmaya devam etmektedir.

Polietilenden farklı olarak polipropilen, moleküler yapı ve geometrisinden dolayı, polimerizasyonu esnasında üç tip polimer oluşur. Bunlar aşağıdaki gibi isimlendirilmiştir:

- 1) İzotaktik (isotactic)
- 2) Sindiyotaktik (syndiotactic)
- 3) Ataktik (atactic)

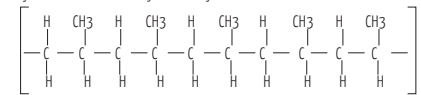
Bilindiği üzere PP'de, PE'dekinden farklı olarak metil (CH₃) grubu mevcut bulunmaktadır. Bu yüzden polipropilenin moleküler geometrisi,



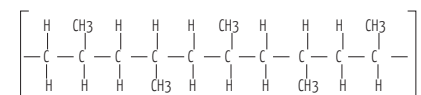
polietileninkine göre daha farklıdır (örneğin; izotaktik, sindiyotaktik, ataktik gibi).

PP'nin izotaktik formunda, tüm metil grupları (CH₃) üç boyutlu düzeyde tek tarafa sıralanır. Alt düzlemde H radikalleri bulunur. Kristal yapıda bir polimerdir. Sindiyotaktik PP'de ise CH₃ grupları üç boyutlu düzeyde bir üst düzlemde, bir alt düzlemde yer alır. Aralarda ise H radikalleri bulunur. Bu da kristal yapıda bir polimerdir. PP'nin ataktik yapısında ise metil grupları üç boyutlu düzeyde her iki tarafta da gelişigüzel yerleşmiştir. Amorf (şekilsiz) yapıda bir polimerdir. Heptan ve hekzanda çözünür.

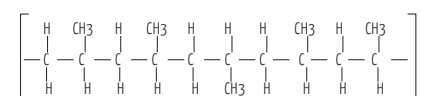
Şekil 1: PP'nin üç farklı şekli



İzotaktik PP



Sindiyotaktik PP



Ataktik PP

% 5'i ya da daha fazlasıyla izotaktik olup, yüksek moleküler ağırlıklı yani kristalin bileşiklerdir. Darbe sağlamlığı (gücü) ılımlıdır. Ancak gerilme sağlamlığı ve sertliği mükemmeldir. Yani kristalin doğası ve diğer nitelikleri onu gıda ambalajı ve diğer uygulamalar için bir ticari plastik olarak çok uygun izotaktik form yapmaktadır. İzotaktik PP'nin darbe sağlamlığındaki gelişmeler, random kopolimerler üreten etilen ve/veya 1-büten ile polimerleştirme suretiyle elde edilmektedir. Bu kopolimerler nispeten şeffaf olup azaltılan sertlik ve gerilme sağlamlığı ile daha düşük erime noktalarına sahip bulunmaktadır. Ticari propilen homopolimer sıfır altı ısılarında oldukça kolay kırılır olmaktadır.

Ticari PP homopolimerin propilen-etilen kopolimerlerle karışımı keza gerilme sağlamlığı ve gücünün fiziksel özelliklerini arttırmak ve modifiye etmek için kullanılmaktadır.

Sindiyotaktik propilen polimerler düşük kristalin özellikli olup çoğunlukla elastomerler olarak sınırlı kullanım imkanına sahip bulunmaktadır.

Amorf ve yapışkan olan polipropilenin ataktik formu ısı eriyen bir yapıştırıcı olarak kullanılmaktadır. Ancak az da olsa bazı uygulamaları da mevcut bulunmaktadır.

Ticari propilen homopolimerin diğer özelliklerine ise,

- Düşük su buharı geçirgenliği
- Vasat gaz geçirgenliği
- Solventlere karşı iyi dayanıklılığı
- Yağlar (sıvı yağlar ve kimyasallara karşı iyi dayanıklılığı)
- İyi yırtılma dayanıklılığı
- Oriyente edilen (gerdirilen) film şeklinde iyi parlaklık ve yüksek seviyede berraklığı dahil bulunmaktadır. Son yıllarda, kavanoz ve kaplar için kullanılan, oriyente edilmeyen (gerdirilmeyen) daha kalın şekillerdeki polipropilen plastiklerin berraklığı üretim proseslerindeki gelişmelerle artırılmış bulunmaktadır.

Propilen homopolimerler ve kopolimerler, özellikle proses işlemi için kullanılan yükseltmiş ısılarda, oksidatif bozunma eğilimindedirler. Tüm ticari PP plastiklerin formülasyonları bu nedenle efektif antioksidanlar içermektedirler. Oksidasyon, daha düşük moleküler ağırlıklı ürünlerde PP'nin parçalara ayrılmasına neden olmaktadır.

Propilen homopolimer ve kopolimerlerden formüle edilen plastikler,

- Şişirilerek kalıplama,
- Enjeksiyon yöntemi ile kalıplama,
- Isıl şekillendirme ve
- Cast ya da oriyente edilen film

şekillendirme gibi tüm genel plastik prosesleri ile üretilebilmektedirler. Etilenli kopolimerler enjeksiyonla kalıplanan ve şişirilerek kalıplama işlemleri için çoğunlukla önceden şekillendirilmektedir (preform). Polimerin averaj moleküler ağırlığı ile ilişkisi bulunan eriyik viskozitesi belli proses için uygun olan dereceyi seçmek üzere kullanılmaktadır. Standardize edilen erime akış indeksi (MFI) testleri normalde bilgi hazırlamak için kullanılmaktadır. Düşük MFI değerlerine sahip (yüksek moleküler ağırlıklı) polimer çeşitleri daha sonraki ısıl şekillendirme prosesi ve keza şişirilerek kalıplama işlemi için levha ekstrüzyonunda kullanılmaktadır. Aradaki çeşitlerden üretilen filmler ve daha yüksek seviyede MFI değerlerine sahip çeşitler enjeksiyonla kalıplama işlemi için kullanılmaktadır.

Monomerler / Polipropilen ve kopolimerlerinin başlangıç maddeleri

Propilen homopolimer, kopolimerler ve karışımlar üretmek için kullanılan kimyasal maddeler propilen (propen), etilen (eten) ve 1-büten (but-1-en) diye tanımlanan monomerlerdir. Sırasıyla 47.7 °C, 102.4 °C ve 6.5 °C kaynama noktalarına sahip gazlardır.

Bu monomerlerin kimyasal formülleri ise şöyledir:

- Propilen : CH = CHCH₃
- Etilen : CH₂ = CH₂
- 1-Büten : CH₂ = CHCH₂CH₃

Propilen, etilen ve 1-büten yağ ve hidrokarbon hammaddelerini cracking (parçalama) suretiyle düşük maliyetle elde edilmektedir.

Polipropilen ve kopolimerlerin üretimi

Polipropilen propilen monomerinin polimerizasyonu ile üretilmektedir. Propilenin polimerizasyonu izotaktik, sindiyotaktik ya da ataktik olarak yukarıda açıklanan üç polimer formun herhangi birini oluşturabilmektedir. Katalizör ve polimerizasyon koşulları öncelikle üstün gelecek polimer formların hangisinin üretildiğini belirlemektedir.

Geniş çapta izotaktik formu içeren ticari polipropileni üretmek için belli katı katalizörler kullanılmaktadır. Bilinen en basit katı katalizörler, alkil alüminyum ko-katalizörlü titanyum triklorit katalizörleridir. Ancak polimerin ataktik formunun önemli miktarlarını üretebilmektedirler. Ataktik formun miktarları azaltılabilmekte ve izotaktik formun katı düzenlemeleri oksijen, sülfür ve nitrojen içeren organik bileşikler baz alan katalizör modifiye edicilerle artırılmaktadır.



En çok avantajlı katalizör sistemlerin bazıları bir silan-eter modifiye edici ve trialkil alüminyum ko-katalizörün ilavesiyle magnezyum klorit üzerinde taşınan bir organik diesteri, titanyum tetra kloriti içermektedir. Bu katalizör sistemlerle ürün vasıtasıyla gerçekte ataktik olmayan yüksek verimlerle izotaktik polimer üretilebilmektedir.

Zirkonyum ve hafniyum gibi metallerin intikalinde baz olan metalosen katalizörlerle yeni gelişmeler çok katı düzenleme ve dar moleküler ağırlık dağılımları ile yüksek verimliliklerde izotaktik polimerler üretmektedir. Fakat yüksek saflıkta propilen istenilmekte ve artık şimdi bu katalizörler polipropilen üretimi ana akışı içinde oluşturulmaktadır.

Oriyente PP filmlerin (OPP) üretimi

OPP filmleri üretmek için her iki propilen homo polimerler ve kopolimerler kullanılmaktadır.

Koekstrüzyon ürünleri dahil OPP filmler üretmek için;



- Gerdirerek çekme yöntem (tenter frame)
- Şişirme yöntemi (buddele process)

olmak üzere iki temel yöntem kullanılmaktadır. Oriyente eden ve polimer moleküllerini makine boyunca (MD) ve makine boyuna çapraz yönde (TD) sıraya koyan bu her iki proseste çekilen polimer gerdirilmektedir. Bu işlem şeffaflık, sağlamlık, rutubete karşı bariyer özellikleri ve düşük ısı dayanıklılığında cast filme nazaran pazarda gelişmeler meydana getirmektedir.

Polipropilen plastiklerde kullanılan aditifler (katkı maddeleri)

Üretimi tamamlanan ürünlerin işleme tarzı ve uygun prosesi garanti etmek ve istenilen fiziksel özellikleri temin etmek için aditifler temel polipropilen polimerler ve kopolimerler içine konulmak mecburiyetindedir. Gıda ile temas eden polipropilen plastiklerde kullanılan tüm aditifler, saflık kriterini karşılamak ve herhangi bir migrasyon ve diğer sınırlamalarla uyum sağlamak için iyi kalitede olmak, ilgili kuralları zorunda kullanmak üzere tasvip edilme altında bulunmaktadır. Ayrıca aditiflerin ambalajlanan gıda maddelerinde kötü kokular çıkarmaması ve bozulmalar yapmamasının garanti edilmesi gerekmektedir.

Polimerizasyon yöntemi koşulları ve katalizörleri üretilen polipropilenin niteliklerini geniş çapta belirlemektedir. Polimerin moleküler düzeni "nucleating" ajanların ilavesiyle daha da artırılmaktadır. Öyle ki dönüşümde kristalleşme artmakta ve plastiğin sertlik ve berraklığı gelişmektedir. Polipropilen plastiklerde özellikle etkin olan nucleating ajanlar benzoat tuzları (sodyum-, potasyum-, alüminyum-) ve benzenli sorbitol gibi sorbitollerdir. Bunlar % 0.5'e kadar konsantrasyonlarda ilave edilmektedir.

Polipropilen ve kopolimerler oksidasyon eğilimlidirler ve polimerin bozunmasını önlemek için antioksidanlar gerekmektedir. İki ana antioksidan çeşidi (fenolik ve fosfat çeşitleri) ağırlıkça % 0.01 - 0.5 oranlarında kullanılmaktadır. Keza thio-eterler de kullanılmaktadır ve fenoliklerin biri ile kombine edildiği zaman sinerjistik etkiler sağlamaktadır.





Filmler için kayma ve film tabakalarının birbirini tutma özelliklerini artırma gerekmektedir. Bu özelliklerde artırmalar, polimere uygun dolgu maddeleri ve kaydırıcılar ilave etmek suretiyle elde edilmektedir. Üretimden sonra film yüzeyinde hızla gelişen oleamid ve erucamid yağlı asit amid'leri tipik kaydırma ajanlarıdır. Birkaç mikron çok küçük bir boyutu ile killer (clay) özellikle ağırlıkça takriben % 0.1 oranında konsantrasyonlarda önemli dolgu maddeleri olarak kullanılmaktadır.

Kaplar ve konteynerler çoğunlukla beyaz olmakta ya da renklendirilmektedir. Beyaz plastikleri üretmek için polimere titanyum dioksit ve kalsiyum karbonat ilave edilmektedir. Kalsiyum karbonat gibi dolgu maddeleri olarak ilave edilen bazı maddeler darbe dayanıklılığı ve ısıl sağlamlığı özelliklerini arttırmakta, fakat sertliği ve gerdirmeye sağlamlığını azaltmaktadır.

Birçok plastik gibi polipropilen bir yüzey statik değişimlerini toplama eğilimine sahip bulunmaktadır. Bu film, kap, kavanoz ya da konteynerin dış görünüşünü etkileyen bitmiş ambalaj üzerinde kir toplanması ve işleme esnasındaki sorunlardan dolayı meydana gelebilmektedir. Bu sorunu minimize etmek antistatik ajanların katkıları ile mümkün olmaktadır. Ağırlıkça % 0.1 – 1 oranlarında konsantrasyonlarda polimere ilave edilen glikol monoesterler ve etoksilatlı ikincil aminler tipik antistatik ajanlardır. Bu ajanlar hidrofilik karaktere ve aktif oldukları yerde plastik yüzeyinde migrasyon meydana getiren polimer içinde sınırlı çözülebilirliğe sahip bulunmaktadır.

Renklendiriciler, beyazlatma ajanları gibi aditifler, kaydırıcılar ve antistatik ajanlar çoğunlukla proses işleminden önce baz polimer içinde "masterbatch"ler deyimi ile uygun şekilde kullanılmaktadırlar. Masterbatch'ler aynı ya da

benzer polimer çeşidi içinde dağılan aditif ya da aditiflerin konsantrasyonlarıdır.

Tam anlamı ile tanımlanmamış olmasına rağmen kalıp çözme ajanları enjeksiyonla kalıplama işlemlerinde kullanılmaktadırlar. Daha önce sözü edilen çabuk işlemeye yarayan kaydırıcılar kalıp çözme ajanları olarak görevini yerine getirmektedir. Ayrıca silikonlar da kullanılmaktadır.

Polipropilen – Şişirerek Kalıplama

Şişirerek kalıplama sektörü 100 ml ya da daha azdan büyük hacimlere kadar şişirilerek kalıplanan şişeler ve kapların bir dizisini kapsamaktadır. Homopolimer, random ve impact kopolimerlerin yenilikçi alanı şişirerek kalıplama uygulamaları için çok uygun gelmektedir.

Ekstrüzyon şişirerek kalıplama yöntemi daha sonra bir kalıbın iki yanı arasında gerdirilen düşey bir tüp içine eritilmiş polimeri ekstrüzyona tabi kılmaktır. Daha sonra tüp kalıbın biçimini almak üzere hava ile şişirmekte, soğutulmakta ve daha sonra da tam şekillenen kap olarak dışarı alınmaktadır.

Şişirerek kalıplama için, HDPE, PVC ya da PET'e oranla daha düşük yoğunluklu, daha berrak, düşük tat ve kokuda ve mükemmel kırılma dayanıklılığı gösteren yeni polipropilen hammaddeleri geliştirilmiştir. Ürün çeşitleri, kozmetik, gıda ya da mutfak kapları gibi evde kullanıma yönelik uygulamalar için berrak random kopolimerler mevcuttur.

PP-PET karşılaştırması

Polipropilen (PP), birçok şişirilerek kalıplanan şişe uygulamalarında poliestere (PET) karşı güçlü bir rakip olarak ortaya çıkmaktadır. PP'nin çeşitli avantajları bu eğilimi sürdürmektedir. Örneğin PET'e oranla PP daha ucuz, ağırlık olarak daha hafif, sıcak dolmuş işleminde yüksek ısılarla karşı

daha fazla dayanıklı ve rutubete karşı daha az geçirgendir.

PP'nin belirlenen yeni çeşitleri PET'e oranla bir berraklık ve parlaklığa sahip bulunmaktadır.

Diğer taraftan PP şişelerin üretim devreleri genelde PET şişelerin üretim devrelerinden daha uzun süreli olmaktadır. Ayrıca PP, proses ısıları PET'ten daha sınırlıdır. PP'nin düşük bariyer özellikleri PET'inkinden daha yüksek değildir ve PP keza sertlikte PET'den daha düşük bulunmaktadır. Ancak PP reçineleri ve katkı maddeleri üreticileri bu eksikliklerin üstesinden gelmede önemli gelişmeleri sürdürmektedirler.

Pazarlar ve Uygulamalar

Bir birim bazında PP her ne kadar PET'ten daha düşük maliyete sahip bulunuyorsa da PP'nin PET ile rekabet edebilir yapmak için katkı maddeleri ihtiyacı, ekstra proses kademeleri ya da ilave edilen bariyer katmanları maliyet avantajları olarak oldukça sınırlı bulunmaktadır. Ancak PET'ten daha çok ekonomik ambalaj seçimi olarak PP birçok uygulamalarda daima ortaya çıkmaktadır.

Nispi karbondioksit (CO₂) geçirgenliği nedeni ile PP gazlı içecekler için bir şişeleme malzemesi olarak PET'in yerini almamaktadır. Ama şişirilerek kalıplanan PP şişeler, su, sıcak dolmuş meyve suları, buzlu çay ve spor içeceklerinin ambalajında PET'e karşın ilerlemektedir. Tezyinat, iyi duruma getirme işlemleri, soslar ve diğer hazır gıdalar ve deterjanlar ve temizleyiciler için PP şişeler keza olağan kullanım elde etmiş bulunmaktadır. Geniş ağızlı gıda kapları geleceğin PP gelişmesi için önemli bir promosyon fırsatı sayılmaktadır.

Nitelikleri karşılaştırma

Endüstriyel tahminlere göre, PP şişeler PET şişelere oranla % 10-30 daha düşük maliyete sahip bulunmaktadır. PP yoğunluğu PET'ten daha az (0.9 g/cm³ karşı 1.35 g/cm³) olup PP şişeler ağırlıkta PET'ten daha hafiftirler. PP şişeler meyve suları ve şuruplar gibi ürünlerle 100°C'ye kadar kullanılan ısılarla sıcak doldurulabilmektedir. Buna mukabil normal PET şişeler, PET'in camlaşma ısısı 76°C'nin üzerinde dolmuş ısılarına dayanmamaktadır (Bununla beraber, son zamanlarda bazı proses gelişmeleri daha yüksek PET dolmuş ısılarına imkan vermektedir).



Polipropilen PET'in rutubet geçirmezlik özelliklerinin takriben 5 katına sahip bulunmaktadır. Ama PP bir PET şişe için ihtiyaç duyulmayan bir bariyer katman ve oksijen gibi gazlara karşı PET'ten takriben 30 kat daha fazla geçirgendir. Sonuçta PET'in şeffaflığına onu uydurmayı mümkün kılmak için PP'ye berraklaştırıcılar olarak kabul edilen aditiflerin ilave edilmesi zorunlu bulunmaktadır. Bu nedenle proses sırasında PP'yi ısıtmak ve soğutmak için daha uzun süre gerekmektedir.

Neticede, PP şişeler için üretim devre süreleri PET'te olandan % 25 daha uzun olabilmektedir. Nükleatörler olarak kabul edilen aditifler, soğutma sırasında PP'de kristal şekillenmesini ve buna bağlı olarak devre sürelerini kısaltmayı ve bazen de berraklığı arttırmayı hızlandırabilmektedir.

PP şişeler sadece 3 – 5 °C'lik bir ısı aralığı içinde üretilmek zorunda olup bu aralık PET'te 10 – 15 °C seviyesinde bulunmaktadır. Gerdirmeye şişirilerek kalıplanan şişelerin üretiminde, PP preform üretim hatları için ihtiyaç duyulan ekipman, PET için gerekli ekipmandan çoğu zaman daha az pahalı olmaktadır.

Üretim yöntemi

Ketçap ve soslar, temizlik ürünleri, maden suyu ve gıda içecekleri gibi ürünlerin ambalajlanması için polipropilen şişelerin üretiminde ekstrüzyonla şişirerek kalıplama kullanılabilmektedir.

Su, ilaçlar, kuru gıdalar ve baharatlar, ev temizlik ürünleri, izotonik ve spor içecekleri, çocuk mamaları, mutfak kapları ve sıvı sabunlar ve deterjanlar için PP şişeler üretmek üzere genellikle gerdirmeye şişirerek kalıplama yöntemi kullanılmaktadır.

Berraklaştırma ve nucleating ajanları

Berraklaştırma ajanları polipropilen aditifleri (katkı maddeleri) olup nucleating ajanlarının özel türleridir. Nucleating ajanları, soğukken bir polimerin kristalleşme oranını sağlayan aditiflerdir. Bu durum polimer soğutma işlemini çabuklaştırmakta ve buna bağlı olarak üretim devre sürelerini hızla tamamlamaktadır, ayrıca polimerin modülünü arttırmaktadır. Berraklaştırma ajanları, görülen ışık dalga boyundan daha küçük olan "spherulite"leri (soğutmada şekillenen mikroskopik kristalin alanları) şekillendirmek için polimere neden olan nucleating ajanlardır. Bu durum, polimerin normalden daha az ışık yaymasına neden olmaktadır. Bazı (ama hepsi değil) ticari nucleating ajanları keza bir berraklaştırma etkisine de sahip bulunmaktadır.

Berraklaştırma ajanları, termoplastik eriyiklerde çözülen sorbitol türevleri gibi organik compoundlar olma eğilimindedirler. Çoğunlukla eritilen polimerlerde çözülebilir olmayan nucleating ajanları talk ya da karboksilik asitlerin tuzları ya da fosfat esterleri gibi maddelerle oluşturulmaktadır.

Berraklaştırma ajanları birkaç jenerasyon vasıtasıyla incelenmiş bulunmaktadır. 1970'li yılların ortasında sunulan bibenziliden sorbitol geniş çapta kullanılmaktadır. Belli koşullarda berraklıkları ve yüksek ısılarda dış kaplama yapmak gibi bazı sınırlamalara sahip bulunmaktadır. Bu problemleri çözen diğer sorbitol türevleri başlatılmış bulunmaktadır, ancak istenilmeyen organoleptik (tat ve koku) özellikleri sergilemektedirler.

Organoleptik problemlerden arındırılmak üzere geliştiriciler tarafından beyan olunan sorbitol bazlı berraklaştırıcılar daha çok yeni olarak sunulmaktadır. Bu tür aditiften biri Milliken&Company firmasından "Millard 3988"dir. Bu berraklaştırma ajanı için polipropilene azami hasar indirimi 2400 – 3500 ppm konsantrasyon seviyesinde başarılmaktadır. Termogravimetrik bibenziliden sorbitol katkı maddesi, ayrıca bir nucleating ajanı olan ürün, PET ile proses ekonomilerini de PP'yi daha fazla rekabet edebilir yapmaya destek verebilen % 5 – 20 oranı ile kalıplama devre sürelerini temin etmektedir.

Genelde PP'nin random kopolimerleri metalosen katalizörleri ile konvansiyonel Ziegler-Natta katalizörleri ile yapılan PP random kopolimerleri gibi aynı berraklığı sergilemektedirler.

Daha iyi bariyer özellikler

Şişirilerek kalıplanan şişelerde polipropileni PET ile daha fazla rekabet edebilir yapmak için bir diğer yol, gazlara karşı PP'nin geçirgenliğini azaltmaktır. Bu durum ise dış taraftaki PP tabakanın ve iç tarafta bariyer bir etilen vinil alkol (EVOH) katmanının bulunduğu bir sandviç yapıdan şişeler üretmek için gerdirmeye ile şişirerek kalıplama yöntemi kullanma suretiyle yapılmaktadır. Bu tür şişeler birçok gıda ve içecek uygulamalarındaki cam ve PET kaplarla bir maliyet bazında rekabet edebilmektedir. Keza bu tür malzemelerden biri de bir şişenin dış tarafı üzerine püskürtülen ve ısı ile polimerleştirilen bir epoksi-amin kaplama malzemesidir. Hem PET, PP hem de diğer poliolefinlerden üretilen şişelerde kullanılan plastiklerin oksijen bariyer özelliklerini büyük çapta arttırmak için PPG sanayicileri tarafından "baircade" adıyla pazarlanan malzeme söz konusu olmaktadır.

PP'yi daha dayanıklı yapma

Polipropilen şişeler genellikle buz dolapları ve derin dondurucuların ısılarında ve hatta şişeler büyük olduğu zaman oda ısısında PET'e oranla ikinci derecede düşük darbe performansı sergilemektedir. Çalışmalar, PP random kopolimerinin takriben % 15 oranında bir plastomerler (metalosen katalizörleri ile hazırlanan bir etilen/alfa-olefin kopolimeri) belli karışımının PP şişelerin düşük darbe performansını önemli derecede artırdığını göstermiş bulunmaktadır. 2002 yılında ExxonMobil araştırmacıları tarafından hazırlanan standart bir deneyimde belirli bir PP random kopolimer – plastomer karışımı ile yapılan bir şişenin, karıştırılmayan PP random kopolimer şişeden (1.43 m) çok daha iyi düşük darbe dayanıklılığı (2.38 m bir yükseklikte) sergilenmektedir.



Gazlı içecek şişelerinde polipropilenin PET'in yerini alacağı ihtimali olmadığı görüldüğü müddetçe PET ile etkin olarak rekabet etmek için PP'nin daha düşük maliyeti ve daha hafif ağırlığının ona izin verdiği yerde birçok şişirilerek kalıplanan şişeleme uygulamaları mevcut bulunmaktadır. Bu uygulamalar gıda, içecek, temizleyiciler ve diğer ürünler için kapları içermektedir. PET'e oranla – daha az berraklık, daha uzun devre süreleri, daha fazla gaz geçirgenliği ve daha düşük darbe sağlamlığı – gibi PP'nin ilk dezavantajlarının bir çoğu berraklaştırma ve nucleating ajanları, bariyer katmanlar ve metalosen bazlı katalizörler ile bertaraf edilmiş bulunmaktadır. Bu hatlar boyunca daha öte artışlar PP'nin özellik paketini genişletecek ve ona yeni pazarlara nüfuz etme imkanı verecektir.

Türkiye'deki PP şişe üreticilerinden bazıları:

ALPSAN PLASTİK, İstanbul
KAYA PLASTİK, İstanbul
PLAŞ PLASTİK AMBALAJ SAN. VE TİC. A.Ş., İstanbul
SENAPA STAMPA AMBALAJ SANAYİ A.Ş., Gebze
LYSAL PLASTİK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ., İstanbul

Kaynaklar:

1. ILSI – Europe, 3. Gıda ve İçecekler İçin Ambalaj Malzemesi olarak Polipropilen
2. Omnexus, Kasım 2005



Aşırı yağlı maddeler, örneğin köpek kekleri veya çikolata, günümüze kadar yağa karşı empenyeli, hesaplı karton ambalajların içinde satılabilmekteydi. Başarılı bileşiklerin üreticileri ürünlerini geri çekiyor. Şimdi alternatifler geliştirilmiş ve test edilmiştir ve bunlar ayrıca biyolojik olarak parçalanabilmektedirler.



Universal Beschichtung GmbH'deki bu tesis ile HP-Niştastalarının makinede kullanılabilirliği ispat edilmiştir.

Biyolojik olarak parçalanabilen ve yağ geçirmez ambalaj

Raflardaki yağlanmış ambalajlar, ambalaj ve içerik ile ilgili bazı şeylerin yolunda gitmediği sinyali vermektedir. Buna rağmen özellikle yağlar, damak tadına düşkünler için tat vericilerdir. Örneğin köpek keklerine, ev hayvanları için dayanılmaz görünen yağlarla lezzet katılmaktadır. Belirli tavuk yağlarının ambalajlara karşı özellikle agresif olduğu bilinmektedir. Köpek keklerinin ve diğer aşırı yağlandırıcı ürünlerin üreticileri şimdiye kadar, ya empenyelenmiş veya bir blokaj tabakası, çoğunlukla bir HDPE kaplaması ile mühürlenmiş karton malzemesi arasında seçme şansına sahipti. Bu sırada empenye maddeleri olarak, yağın kartonun içine ilerlemesini önleyen Perflor bileşikler kullanılmaktaydı. Henüz 2000 yılında ABD'deki araştırmacılar, Perfloritlerin çevrede – özellikle insan organizmasında çoğaldıklarını tespit etmiştir. 3M buna hemen reaksiyon göstermiş ve aynı yıl içerisinde "Scotchban" maddesinin üretimini durdurmuştu. Bu tarihten sonra

bir yandan ambalajları yağ bakımından sızdırmaz yapan, diğer yandan biyolojik olarak parçalanabilen ve kağıt sirkülasyonunu olumsuz etkilemeyecek, biyolojik olarak çözünebilir yedek maddeler aranmaktadır. Yedek olarak kullanılan PE-Kaplamalarının dezavantajı, bunların geri dönüşüm sirkülasyonunu olumsuz etkilemeleridir. Fraunhofer – Enstitüsü Yöntem Tekniği ve Ambalaj (IVV)'de, Yeni Geliştirilen Hammaddeler İhtisas Ajansı Derneği tarafından desteklenen bir araştırma projesi çerçevesinde, hidroksipropilen (HP) niştastanın yağ bariyeri olarak prensip olarak uygunluğu araştırılmıştır. Sonuç itibarıyla, belirli mercimek türlerinin yanı sıra patatesin HP-Niştastasının kullanılması durumunda, sürme yoğunluğu (20 g/m²), yağ sızdırmazlığı ve ekonomiklik bakımından, bir PE-Kaplaması, daha doğrusu empenyeleme ile en azından eşdeğer olan, başarılı sızdırmazlık değerlerine ulaşılabilmiştir. İki katmanlı bir kaplama özellikle daha iyi

sonuçlar vermektedir. İlaveten çok ince olarak kaplanan vernikler, biyolojik çözünürlük kaybolmadan, su veya su buharı blokajını belirgin ölçüde yükseltebilmektedir. Araştırmanın belirleyici sonucu, HP-Niştastasından yapılan kaplama maddelerinin makinelerle iyi bir şekilde işlenebilmesi ispatıdır.

Bir sonraki araştırma aşamasında şimdi IVV üzerinden kaplama yöntemi daha da geliştirilerek, üretimin endüstriyel ölçekte başlayabilmesi sağlanacaktır. Bunun için IVV daha, projeyi aktif bir şekilde destekleyebilecek endüstriyel partnerler aramaktadır. IVV'deki irtibat kişisi Dr. Claudia Schönweitz (claudia.schoenweitz@ivv.fraunhofer.de) olmakla birlikte, kendisinden proje raporunun tamamı da talep edilebilmektedir. ■



Karton, 20 g/m² HP-Patates niştastası ile kaplanmadan önce ve sonra.

Kesit: HP patates niştastası ile kaplanmış, iyot ile renklendirilmiş karton arka tarafı, sürme kalınlığı yakl. 20 g/m²'dir.



ŞİŞE ve KAPAĞIN MÜKEMMEL UYUMU

Ürettiğimiz her üründe uyuma önem veririz. Bu yüzden şişelerimizin ağzına en uygun kapağı üretmek, bunları en uygun şartlarda sizlere tedarik edebilmek için aralıksız çalışıyor, yeni ürünler geliştiriyoruz. Kullandığınız PET şişe kapaklarından su kapağına, teneke ambalajlar için pratik kapaktan cam şişe kapağına kadar geniş bir ürün yelpazesi sunuyoruz. Ambalaj çözümleri için her konuda yanınızdayız...

Perfect Integration of the Bottle and Cap

We give great importance to integration. Therefore, in order to produce the perfect cap for our bottles, we continuously work on developing new products and increasing our quality. We present our customers a wide range of caps including bottled water closures and edible oil closures for bottles, spout closures for tin cans, glass and chemical bottle closures. We are right beside you for all your packaging needs...

