



Konferans Bildirisi

Poliprolen Elyafların Boya Tutma Kapasitesinin İyileştirilmesinde Yeni Nesil Aşı Kopolimerlerinin Araştırılması

Gökhan Ceyhan^{1*}, Songül Sahin Dumankaya², Mahmut Emir³

¹Kahramanmaraş Sütcü Imam University, Department of Materials Science And Engineering, K.Maras,

²Kahramanmaraş Sütcü Imam University, Technical Sciences Vocational School, Food Processing
Division, K.Maras

³Research and Development Centre for University-Industry-Public Relations, Sütcü Imam University, K.
Maras

<https://orcid.org/0000-0002-9127-2348>, gokhanceyhan@msn.com

⁴Kahramanmaraş Sütcü Imam University, Department of Materials Science And Engineering, K.Maras,

<https://orcid.org/0000-0001-9224-8393>, sonqulsahin@hotmail.com

⁵Redteks Kimya Tekstil San. ve Tic. A. Ş., Gaziantep,

<https://orcid.org/0000-0003-3834-811X>, mahmut.emir@redteks.com

Sorumlu Yazar: gceyhan@ksu.edu.tr/05327762291

(First received September 12, 2023 and in final form December 25, 2023)

**3rd International Conference on Design, Research and Development
(RDCONF 2023)**

December 13 - 15, 2023

Reference: Ceyhan, G., Dumankaya, S., Ş., Emir, M. Poliprolen Elyafların Boya Tutma Kapasitelerinin Artırımında Atık Polietilentereftalat İle Hazırlanan Aşı Kopolimerlerinin Araştırılması. Orclever Proceedings of Research and Development,3(1), 635-646.

Özet

Bu çalışmada, atık polietilen tereftalat kullanılarak poliolefinlerden elde edilen elyafın boyanabilirlik kapasitesini arttırmak amacıyla, polipropilen elyafları atık polietilen tereftalat ve bütillakrilatli maleik anhidraat aşılı (epoksitlenmiş) reaktif fonksiyonel polimerler ile eriyik karıştırma yoluyla modifiye çalışmaları yapılmıştır. İki adet poliolefin/polietilentereftalat/g-BA/MA karışımı masterbatch olarak hazırlanmıştır ve daha sonra elyaf haline getirilmiştir. Hazırlanan modifiye lifleri 125°C’de boyamak için ticari olarak temin edilen kırmızı renkte dispers boya kullanılmıştır. Eriyik olarak elde edilen kompaund bileşiminin boya tutma kapasitesi, kimyasal karakterizasyonu, morfofokojik özellikleri ve spektroskopik karakterizasyonları yapılmıştır.



Elde edilen elyafın polipropilenin renklendirmesinde boya tutma kapasitesinin daha iyi olduğu görülmüştür.

Anahtar: Poliolefin, Polietilen tereftalat, Aşı kopolimerler



Conference Article

Investigation of New Generation Graft Copolymers in Improving the Dye Adsorption Capacity of Polypropylene Fibers

Abstract

In this study, polypropylene fibers were modified by melt blending with waste polyethylene terephthalate and butylacrylated maleic anhydride grafted (epoxidized) reactive functional polymers in order to increase the dyeability capacity of fibers obtained from polyolefins using waste polyester wastes. Polyolefin/polyethylene terephthalate/polyethylene terephthalate/g-BA/MA blend was prepared as masterbatch and then made into fibers. A commercially available red disperse dye was used to dye the prepared modified fibers at 125°C. Dye retention capacity, chemical characterization, morphological properties and spectroscopic characterizations of the compound composition obtained as a melt were carried out. It was observed that the dye retention capacity of the obtained fiber was better in the coloring of polypropylene.

Keywords: Polyolefin, Polyethylene terephthalate, Graft copolymers



1. Giriş

Eriyik karışımları, iki veya daha fazla polimerin uygun sıcaklık profilinde eritilerek harmanlanması veya uygun apolar bir çözücü ile harmanlanmasıyla elde edilir [1]. İki ya da çoklu karışımların mekanik ve fiziksel özellikleri oldukça önemlidir. Bunun için faz morfolojisine, sürekli ve dağınık faz arasındaki etkileşim ve bileşen oranlarına bakılır [3]. İşleme tekniklerinde faz morfolojisi, ekstrüzyon, enjeksiyonlu kalıplama, sıcaklık ve kesme kuvveti gibi üretim parametrelerine dayanır. Endüstriyel uygulamalar için, çoklu karışımlar çoğunlukla çeşitli polimerlerin bir ekstrüder, birleştirici ve karıştırıcı içerisinde sıcaklık kullanılarak fiziksel olarak harmanlanmasıyla yapılır. Eriyik işlemede, iyi dağılımlı çoklu karışımlar elde etmek için çözücü kullanmak yeterli olmamaktadır. Burada temel faktörler sıcaklık kontrolü ve çalışma süresidir. Fakat yüksek kesme kuvveti ve yüksek sıcaklığın neden olduğu termal bozulmaya karşı önlem almak gerekmektedir. Burada doğru seçilen bağlayıcı ajanlar devreye girmektedir. Poliolefin ailesinin önemli üyelerinden birisi olan polipropilen yaygın kullanılan, iyi mekanik özelliklere, ısı direncine, düşük maliyete, işlenme kolaylığına ve tam geri dönüştürülebilirliğe sahip bir polimerdir. En büyük dezavantajı, mukavemet artırıcı katkıları ilave edildiğinde düşük darbe dayanımına sahip olması olarak görülmektedir. Bu nedenle en verimli ve kolay olan harmanlama yöntemi seçilmelidir. Mukavemet artırıcı modifikasyon için diğer termoplastikler veya elastomerler, dayanıklılığını arttırmak amacıyla polipropilen ile harmanlamak için uyumlaştırıcılar kullanılmaktadır[7].

Poliolefin temelli karışımların yanı sıra, PP/PET karışımları yaygın olarak incelenmektedir[13]. Bunun yanında kristalleşme davranışı, faz morfolojisi ve işleme tekniği, PP/PE eriyik harmanların yapısı ve özellikleri açısından çok önemlidir. PP/YYPE poliblendlerinin ara yüzey gerilimi üzerinde işlem sıcaklığının ve YYPE içeriğinin etkisini incelemişler ve etkileşimin her iki durumla ters orantılı olduğunu rapor etmişlerdir [11]. Bir başka çalışmada çeşitli yoğunluklarda PP ve PET içeren karışımları incelemiş ve DAYPE/PP karışımlarının optimum uyumluluğa sahip olduğu ve bunların dağılmış fazının mekanik özellikleri belirlediği sonucuna varmıştır. Burada temel nokta, düşük molekül ve dar molekül ağırlıklı polimerleri kullanmak etkili sonuçlar vermektedir.

Literatür çalışmalarına göre poli-karışımların uyumluluğu işlem sıcaklığına, polimerin yapısına ve harmanlama oranlarına bağlıdır[12]. Bu parametrelere dikkat edilerek hazırlanan veya benzer fiziksel özelliklere sahip iki polimerin harmanlanmasıyla elde edilen karışımların daha büyük mekanik özellikler sergilediği belirtilmiştir[5]. Fakat birbirine karışmayan polimerlerde MFI önemli bir sorundur ve bu ikisi arasındaki ilişkiyi



inceleyen birkaç çalışma vardır. Erime akış indeksleri (MFI) belirli bir aralığa sahip olan polipropilen ve PET'i birleştirilerek hazırlanan ve bu iki malzeme arasında, bileşiklerin mekanik özelliklerini azaltan önemli bir faz ayrımı bulunur. Bu nedenle, bu çalışmada, polipropilen ile PET arasındaki uyumluluk üzerindeki gelişiminin yanı sıra darbe mukavemeti üzerindeki gelişimini ve boya tutma kapasiteleri kapsamlı bir şekilde karşılaştırmak amacıyla benzer MFI'ye sahip PP ve PP/PET-BA-MA'yı birleştirme çalışmaları yapılmıştır.

Boya tutma kapasitesinin ölçümü önemlidir. Bunun yanında kullanılan uyumlaştırıcı ajanların uyumluluğunu göstermek amacıyla çeşitli test metotları bulunmaktadır. Polimer bileşimlerde en önemli testlerden birisi termal davranışlarının incelendiği kristalizasyon derecesi ve hızıdır. Bu amaçla diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) kullanılmıştır. Partikül boyutunu (POM), yapının kristalinitesini (XRD), ara yüzey yapışmalarını (SEM) ve moleküller arası etkileşimini ise (FTIR) testleri sonucu belirlemiştir. Bu çalışma, poliolefinlerin boya tutma kapasitelerinin artırılması amacıyla atik polietilen tetraftalat ile uyumlaştırıcı ajan olan Bütil asetat-maleik anhidrit ve polipropilenin birleştirilmesine yönelik yararlı ve iki malzeme arasındaki faz ayrımını başarılı bir şekilde azaltarak PP'nin kompakt mukavemetini arttırmaktadır.

Endüstriyel olarak polipropilen, halı arkılığı, döşemelik kumaşlar, tekstil, jeotekstil, medikal tekstil, nonwoven ve otomotiv iç kısımlarında elyaflar ve kumaşlar halinde büyük ölçüde kullanılmaktadır. Polipropilen elyaf, düşük özgül ağırlık, dayanıklılık ve kimyasal direnç gibi özellikler sergiler. Bununla birlikte, olefinik yapıda polipropilen polar gruplara sahip değildir ve nem geri kazanımı %0,5'ten az olan hidrofobik bir polimer olarak kabul edilmektedir. Tamda bu özelliğinden dolayı, renk pigmentleri elyafın iç kısmına daha kolay erişim sağlamaktadır. Poliolefinlerin renklendirilmesi genelde kütle pigmentasyonu tekniği ile yapılmaktadır. Genelde polimer işlenmeden önce renk masterbatchi eklenir. Ama bazı problemler söz konusu olabilmektedir. Burada dispers boya kaynaklı yüksek kromofor gruplarının olmaması, renk kusurlarının oluşması ve özellikle terbiye işlemi sırasında mukavemet kayıpları olmaktadır. Son yıllarda poliolefinlerin boyanmasına yönelik birçok çalışma yapılmıştır [10]. Bu nedenle polipropilenin sulu boya banyolarından boyanabilir hale getirilmesi amacıyla son yıllarda önemli araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalara bakıldığında; inorganik nanopartiküller, fotokimyasal reaksiyonlar, kopolimerizasyon teknikleri, metal kompleksler kullanılmıştır[6].

Birbiriyle karışmayan polimerlerin ara yüzey yapışmalarını artırmak amacıyla uyumlaştırıcı ajanlar kullanılması gerekmektedir. Poliolefinlerin boya tutma kapasitelerini artırmanın yansıra atik plastik malzemelerin kullanılması hem çevre için önemli etkiler oluştururken hem de mekanik özelliklerinde iyileşmeler sağlayacaktır.



Özellikle de polietilen tereftalat, boya tutmanın iyileştirilmesi ve elde edilen elyafın mekanik özelliklerinin artırılması için ciddi avantajlar sunmaktadır. PET, çevreye doğrudan bir tehlike oluşturmaya da atık akışındaki önemli miktardaki hacim oranı ve atmosferik ve biyolojik ajanlara karşı yüksek direnci nedeniyle, zararlı bir malzeme olarak kabul edilir[2]. Bu nedenle, atık polietilen tereftalatın toplanması, parçalanması, granülasyonu ve yeniden sirkülasyonu yoluyla PP elyaflarına boya tutumunda, PET atıklarının PP/PET/BA-MA karışımı elyaflarda geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılması için umut verici bir potansiyele sahiptir. Karışmayan polimerlerin uyumlaştırılmasında çözüm olarak blok kopolimerler kullanılmaktadır. Buda bileşimin özelliklerini geliştirmektedir. Bu gelişim, ara yüzey özelliklerini değişmesi ve elde edilen karışımların morfolojisini stabilize etmesi olarak özetlenebilir. Bu çalışmada, PP/PET/BA-MA aşılınmış polipropilen karışımı hazırlanmıştır. Elde edilen karışımın dispers boyarmaddelere karşı tutma kapasiteleri ve aynı zamanda iyi mekanik mukavemet gösterdiği görülmüştür. Burada atık PET, graf kopolimeri olan PP-g-BA/MA ile 4:1 oranında kullanılmıştır. Elde edilen PP/PET/PP-g-BA/MA karışımlarının morfolojik, kimyasal, termal ve mekanik özellikleri FT-IR spektroskopisi, taramalı elektron mikroskopu (SEM), diferansiyel taramalı kalorimetri yöntemleriyle (DSC) yapılmıştır. Elde edilen elyafların boya tutma performansı, polarize optik mikroskop ile değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Yapılan çalışmada ana polimer olan polipropilenin erime akis indeksi 28 g/dakika olarak seçilmiştir. Eriyik harmanlama işlemleri sırasında polipropilenin termal bozunmasını engellemek için, antioksidan temin edilmiştir. Ek olarak, karışım elyaflarının geniş bir renk tonu aralığında boya tutma kapasitelerinin artırımını araştırmak için C.I. Disperse Red 234 dispers boya maddesi seçilmiştir. PP/PET/PP-BA-MA graf-kopolimeri 80:12:8 oranında birleştirilerek ekstrüde edilmiştir. Harmanlamadan önce atık olarak elde edilen PET temizlenerek pulvarize edilmiştir. Elde edilen polietilentetraftalat yaklaşık 130°C'de etüvde kurutularak üzerine polipropilen ve bağdaştırıcıyla birlikte 80°C'de vakumlu fırında 24 saat kurutulmaya devam edilmiştir. Kuru karıştırılmış malzemelerin eriyik harmanlaması, laboratuvar tipi Monomer, monomex marka çift vidalı ekstrüderde 30 rpm rotor hızı altında gerçekleştirilmiştir. Kovan sıcaklık ayarları; 250, 260, 270, 265 ve 260°C şeklinde ayarlanmıştır. Bileşimde kullanılan termal stabilizatörün miktarı, karışımdaki polipropilenin ağırlığına bağlı olarak ağırlıkça %0,7 olarak ayarlanmıştır. Elde edilen karışım laboratuvar tipi tek vidalı ekstrüder kullanılarak elyaflar halinde getirilmiştir.

Elde edilen numunelerin yüzey morfolojisi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, ÜSKİM`de bulunan Brucker marka taramalı elektron mikroskopuyla yapılmıştır. Karışım içerisindeki polipropilen ile polietilentetraftalatın uyumlulaştırıcı ile etkileşimini görmek için FT-IR spektroskopisi kullanılarak karakterizasyonu yapılmıştır. FT-IR spektrumları Perkin Elmer marka FT400 FT-IR Spektrometresi (ÜSKİM, Kahramanmaraş) üzerinde 3500 ila 450 cm^{-1} arasında kaydedilmiştir. Numunelerin termal analizleri ise Azot atmosferi altında Diferansiyel Taramalı Kalorimetri (DSC) ile gerçekleştirilmiştir. Bu analizler oda sıcaklığından 300 $^{\circ}\text{C}$ `ye kadar platin pan içerisinde dakikada 10 derecelik artışlar şeklinde yapılmıştır. DSC grafiğindeki geçiş sıcaklıkları, kalorimetrik eğrilerdeki maksimum tepe noktaları olarak alınmıştır. Karışımında büyük bir orana sahip polipropilen bileşenine karşılık gelen kristalin yüzdesi (X_c), $\Delta H_m/\Delta H_{m0}$ oranından hesaplanmıştır.

Elde edilen elyafların boyanması için ticari olarak temin edilen orta aktivasyon derecesine sahip kırmızı renkte dispers boya kullanılmıştır. Çünkü; elde edilen harman elyaflarının bu boyaya karşı kabul edilebilir boyanabilirliği, harman elyaflarının daha düşük aktivasyon enerjili dispers boyalarla daha yüksek boyanabilirliğini sağlamaktadır. Bunun bir dezavantajı vardır; karışım elyaflarının daha yüksek aktivasyon enerjisine sahip boyalarla boyanmasının daha düşük boya tutumuna sahiptir. Dahası dispers boyayı oluşturan molekülün büyüklüğü ve yapısıdır. Bu nedenle antrakinon yapıya sahip bir dispers boya seçilmiştir.



Şekil 1. Boyama aşaması

Elyaflar, anyonik özellikte bir yıkama kimyasalıyla 10 g/L ile 80 $^{\circ}\text{C}$ 'de 30 dakika boyunca 100:1'lik bir flotte oranı kullanılarak ön işleme tabi tutuldu, ardından lifler boyama öncesi durulanarak kurutulmuştur. Boya işlemi laboratuvar tipi boyama makinesinde gerçekleştirilmiştir. Boyalı elyafların boya tutma kapasitelerinin belirlenmesi için renk

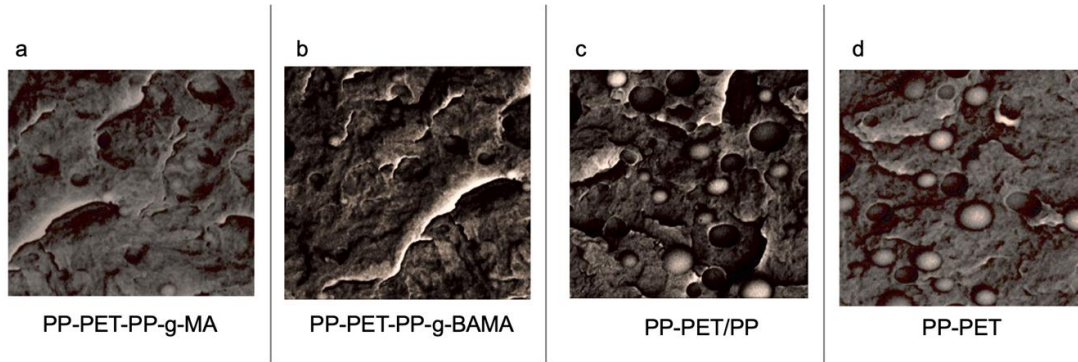
spektrofotometresi kullanılmıştır. Daha sonra kırmızı renkteki boyarmadde için maksimum absorpsiyonun dalga boyuna (λ_{max}) karşılık gelen değerleri kaydedilmiştir.

Dispers boya üzerindeki kromofor gruplarının elyaf üzerindeki polietilentetraftalatın karboksil gruplarıyla etkileşimi, dağılımı ve boyama sıcaklığında boya tutma kapasitesinin belirlenmesi için polarize optik mikroskop (POM) kullanılmıştır. Numuneler mikrotom cihazı kullanılarak ince katmanlı olarak kesilmiştir. Polarize optik mikroskopi ölçümleri, Nikon E200POL mikroskobu üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Karışımların mukavemet özellikleride araştırılmıştır. PET ve uyumlulaştırıcı ilavesinin elde edilen PP elyafların mekanik özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla üzerinde ASTM D882 standardına göre çekme testi yapılmıştır. Bu test Zivik Roel marka test cihazında, 5 mm dk⁻¹ çapraz kafa hızında, 260°C'de bir sıkıştırılarak kalıplama işlemi yapılmıştır.

3. Sonuçlar

PP/atik PET karışımlarında uyumlulaştırıcı olarak PP-g-BA/MA'nı etkisini değerlendirmek için, uyumlulaştırılmış karışım elyafların (PP/PET/PP-g-BA/MA) uyumlaştırmadan önceki ve sonraki hallerine ait SEM görüntüleri Şekil 2'de gösterilmektedir.

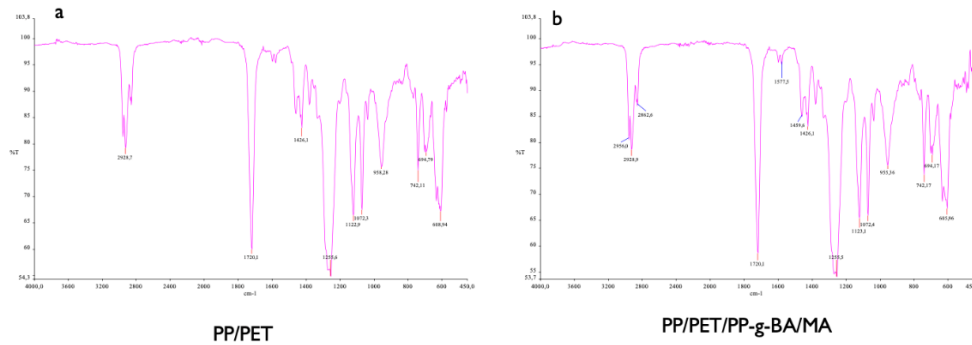


Şekil 2. Uyumsuz ve uyumlulaştırılmış karışım elyafların SEM mikrografları (Büyütme: $\times 2000$).

Uyumlaştırıcı kullanılmadan elde edilen karışımın SEM görüntülerine bakıldığında, atik petlerden kaynaklı damlacık şeklinde ve yaklaşık 5 mikron çapında yapıların polipropilen içerisinde karışmadan durduğu görülmektedir (Şekil 1c-d). Uyumlaştırıcı olarak sadece polipropilenle aşılınmış Malik anhidrit kullanıldığında (1a) ise polietilentereftalat partiküllerinin uyumlaştığı fakat dispersiyonun iyi olmadığı görülmektedir. Sentezlediğimiz bütül akrilat temeli malik anhidritle elde ettiğimiz asi

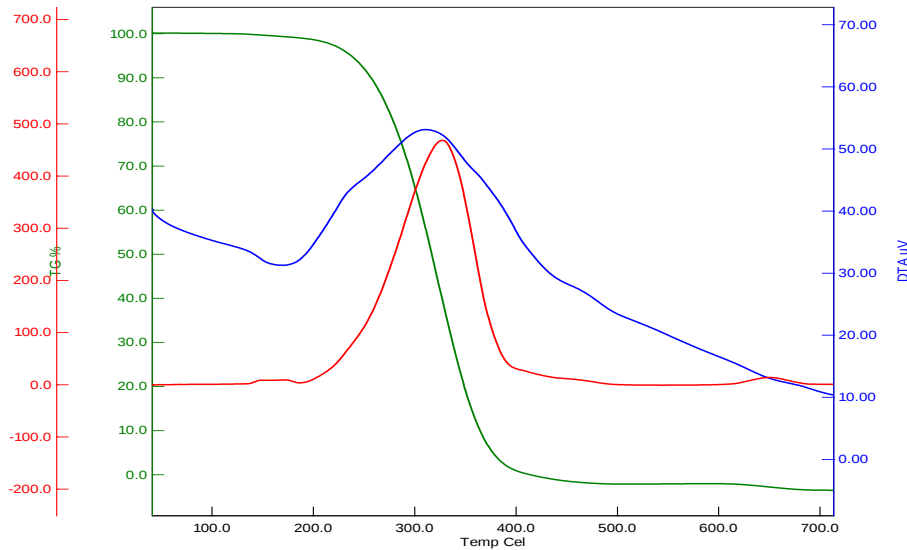
kopolimeri uyumlaştırıcı olarak kullanıldığında ise (1b) yapıda polipropilen ve atik polietilen tereftalat partiküllerinin birbiriyle uyumlandığı ve daha iyi bir dispersiyon oluşturduğu görülmektedir. Dahası karışıma uyumlulaştırıcının eklenmesiyle dağılan fazın ortalama çapı da azalmıştır. Bu olay bütül akrilat temelli malik anhidrat yapısındaki uç grupların polietilen tereftalat yapısındaki fonksiyonel gruplar olan hidroksil ve karboksil gruplarıyla kimyasal etkileşimlerinden kaynaklanmaktadır. Sentezlenen aşırı kopolimeri, karışım ara yüzlerinde toplanarak, ara yüzey gerilimini azaltır ve dispersiyon sağlar. Bu durum mekanik özelliklerinde değişmesine sebebiyet verecektir. Ana hedef olarak polipropilenin boya tutma kapasitesinin artması amacıyla, polietilentereftalat partikül boyutlarını daha küçük mikron seviyelerine getirip, ana polimer olan polipropilen ile ara yüzey yapışmalarını artırmak olacaktır. Bu sayede ana harmanın kristalinitesi azalacak ve boya üzerindeki kromofor gruplarının harman üzerindeki erişebilecekleri aktif bölgeleri genişleterek daha fazla tutunmalarını sağlayacaktır.

Bütül akrilat temelli maleik anhidrit (BA/MA) işlevselleştirilmiş bağdaştırıcıların, maleik anhidrat ve polimerlerin işlevsel uç grupları arasındaki yerinde kimyasal reaksiyonlar yoluyla iki uyumsuz polimerin karışabilirliğini artıracakları literatürde sıkça araştırılmıştır. PP/PET durumunda, polietilentereftalatın hidroksil ve karboksil fonksiyonel grupları, uyumlaştırıcı ajan olarak görev yapacak malzemede özellikle bütül akrilat-maleik anhidrit ile uyumluluk kıyası için ana malzeme olan polipropilen ile FT-IR spektrumları incelenmiştir. Şekil 3'de bakıldığında saf uyumlaştırıcı ve elyaf karışımlarının FT-IR spektrumlarını göstermektedir. Spektrum incelendiğinde 1795 ve 1805 cm^{-1} 'de görülen şiddetli bantlar karbonil gruplarının varlığını göstermektedir. Bununla birlikte, uyumlaştırıcı içerisinde bulunana bütül akrilat daha çok kromofor gruplarıyla etkileşerek polipropilen-polietilentereftalat kaynaklı absorpsiyon bandının kaybolduğu ve bu da polietilentereftalat'ın BA/MA ile hidroksil grubu üzerinden bağlandığını göstermektedir.



Şekil 3. FTIR spektrumları

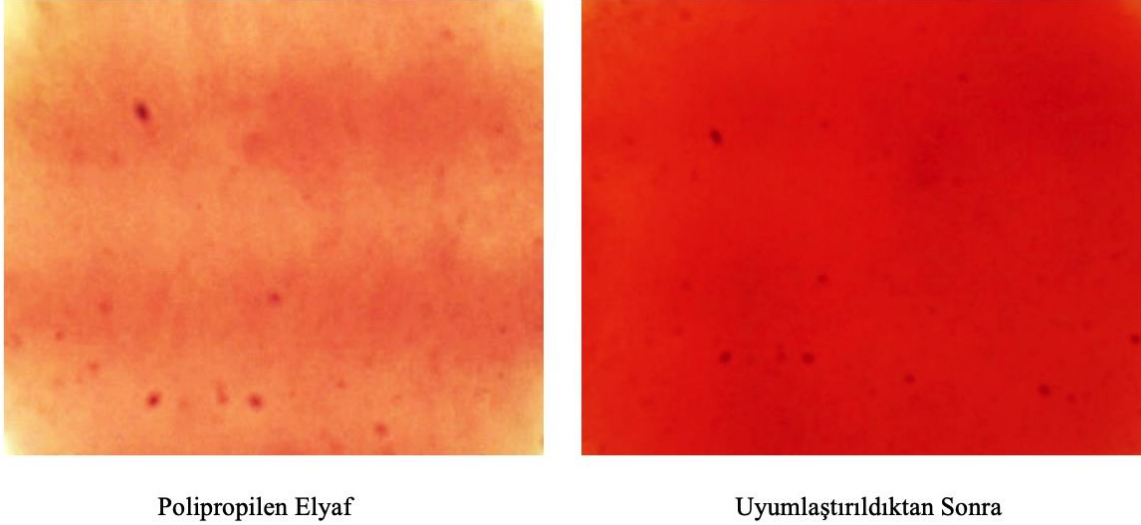
Termogravimetrik analizler sonucu Şekil 4'te verilmektedir. Elde edilen malzemede polipropilenin erime sıcaklığı saf haldeki polipropilen ile hemen hemen aynıdır ve yaklaşık 171°C olarak belirlenmiştir. Bu karışımlarda PP'nin ana fazdır. Bununla birlikte, polipropilen bileşeninin erime entalpisi saf polipropileninkinden daha düşüktür, bu da karışımlardaki PP fazının daha düşük kristallik derecelerine işaret eder. Saf haldeki polipropilenin erime entalpisi 98.7 J/g olarak ölçülmüştür. Daha önceki çalışmalarda belirtildiği gibi [4], uyumlaşmamış PP/PET karışımlarında, PET içeriğinin arttırılması, ikinci polimerin çekirdekleştirici etkisinden dolayı PP'nin kristalleşmesine fayda sağlar ve bu nedenle uyumsuz karışımdaki PP'nin camsı geçiş sıcaklığı saf PP'ninkinden daha yüksek çıkmasına sebebiyet verir. Bununla birlikte, uyumlulaştırılmış karışımda, PP'nin kristalizasyonu, karışım bileşenleri ile uyumlulaştırışı moleküller arasındaki etkileşimlerin bir sonucu olarak azalma eğiliminde olacaktır. Ana harmanı oluşturan polipropilenin kristalleşme sıcaklığına bakıldığında polietilenterftalat ilavesiyle daha yüksek sıcaklıklara kaydığı görülmektedir. Kristal sıcaklığının artmasında ilave edilen graf-kopolimerin nükleasyon ajanı gibi davranmasından kaynaklanmaktadır [8].



Şekil 4. Elyafa ait termogravimetrik eğri

Saf ve karışım elyaflardaki dispers boya için maksimum absorpsiyonun dalga boyunu belirlemek için, 350-900 nm arasındaki görünür spektrum değişimi kayıt altına alındı. Kırmızı dispers boyanın maksimum absorpsiyonu sırasıyla 525 nm'dedir. Polarize optik mikroskop kullanılarak 125 °C' de %0,9 omf kırmızı dispers boya ile boyandıktan sonra karışım elyafının kesitinden alınan görüntüler Şekil 5' te gösterilmektedir. 125°C'de kırmızı dispers boyalı karışım elyaf kesitinden alınan numunelerle yapılan polarize optik mikroskop analizi sonucu elde edilen görüntüler incelendiğinde daha yüksek renk mukavemetine sahip olduğunu görülmektedir. Bununla birlikte, elyaflardaki boya

moleküllerinin dispersif dağılımı, PP matrisi içinde PET alanlarının uyumlulaştırma işlemleri sonucu dağılımının daha iyi olduğu ve verimliliğini artırdığını göstermektedir.



Şekil 5. 125°C’de kırmızı dispers boyalı karışım elyaf kesitinin polarize optik mikro görüntüleri

Mühendislik termoplastik polimeri olan polipropilenin orta düzeyde mekanik özelliklere sahip olduğu genel olarak kabul edilmektedir [8]. Bu malzemenin uygulama alanının genişletilebilmesi için mekanik özelliklerinde kaybolmaması gerekmektedir. Diğer yandan polimer harmanlama tekniği, tek tek malzemelerden daha iyi özelliklere sahip yeni malzemeler üretmek için kullanılmaktadır. Polipropilen ve atıklardan elde edilen polietilen tereftalat karışımları mekanik özellikler açısından dikkat çekicidir. Polietilentetraftalat nispeten polipropilene mekanik açıdan mukavemet artırıcı bir potansiyel katacaktır. Karışmayan birçok polimer karışımında olduğu gibi, polipropilen ve polietilentereftalat karışımı uyumsuzdur. Ana harmanı oluşturan iki faz arasında uyumsuzluk olduğundan mekanik özellikleri daha zayıf olmaktadır. Uyumlaştırıcı eklenmesi sonucunda ara yüze yapışması artacağından mekanik özelliklerini geliştirebileceği düşünülmektedir.

4. Tartışma

Kırmızı dispers boyarmadde ile boyanmış PP/PET/PP-g-/BAMA karışımly elyafların 125°C boyama sıcaklığında da tüm karışım elyafların boya alımının saf polipropilen elyaftan çok daha yüksek olduğunu açıkça göstermiştir. Dahası modifiye edilmiş uyumlaştırıcı ile polipropilen elyaflarının boya tutma kapasitesinin daha iyi olduğu görülmüştür. Boyalı liflerin spektrofotometrik incelemesi, polietilen tereftalat ilavesiyle polipropilenin modifikasyonunun, elde edilen rengin saflığını artırdığını ortaya



çıkardığı bulunmuştur. Karışımın SEM mikrografları, PET'in PP matris içinde dağılmış faz olarak küresel parçacıklar biçiminde dispers olduğu bir morfolojiye sahip olduğunu göstermiştir.

5. Teşekkür

Bu çalışmada laboratuvar imkanlarını kullandığımız Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, ÜSKİME'e teşekkür ederiz.

Referanslar

- [1] Ahmed, M. Polypropylene Fibers–Science and Technology; Elsevier: New York, 1982.
- [2] Champagne M.F., Huneault, M. A., Polymer Engineering Science, Vol. 39, No. 6, pp. 1976–984, June 1999
- [3] Cook, J. C. Handbook of Polyolefin Fibers; Merrow Publishing: Watford, 1973.
- [4] Joshi, M.; Shaw, M.; Butola, B. S. Fibers Polym 2004, 5, 59.
- [5] Fiebig, D.; Frick, S. Melliand Textilberichte/Int Text Rep 1997, 78, 604.
- [6] Mirjalili F., Moradian S., Ameri F., The Scientific World Journal, Vol. 2013,
- [7] Olivieri, P. Proceedings of Third International Conference on Polypropylene Fibers and Text; University of York: England, 1983.
- [8] Pal, S. K.; Gandhi, R. S.; Kothari, V. K. J Appl Polym Sci 1996, 61, 401.
- [9] Pavlikova, S.; Thomann, R.; Reichert, P.; Mulhaupt, R.; Marcincin, A.; Borsig, E. J Appl Polym Sci 2003, 89, 604.
- [10] Si, X., Guo L., Composites Science and Technology, Vol. 68, pp. 2943-2947, November 2008.
- [11] Sung, H.; Sung, T. K; Taek, S. L. J Soc Dyers Colorists 1994, 110, 19.
- [12] Teli, M. D.; Adivarekar, R. V.; Ramani, V. Y.; Sabale, A. G. Fibers Polym 2004, 5, 264.
- [13] Yousef, B.; Mourad, A. H.; The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 64, pp. 601-611, 2013