



# Azo Boyarmaddelerinin Yasaklanması: Bebek ve Çocuk Giysilerinde Uygulanabilirliğinin Araştırılması

Nilgün Becenen<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup> Trakya Üniversitesi, Edirne Teknik Bilimler MYO, Türkiye, [nilgunbecenen@trakya.edu.tr](mailto:nilgunbecenen@trakya.edu.tr)

(Dergiye gönderilme tarihi: 17 Kasım 2016, Kabul Tarihi: 13 Mart 2017)

## Öz

Tekstil terbiyesi, ön terbiye, boya, baskı ve bitim işlemlerini kapsamaktadır. Ürüne istenilen özellikler kazandırmak için kimyasal madde kullanımı kaçınılmazdır. Kimyasal madde kullanımı da, insan sağlığına zarar vermeyecek düzeydeki limit değerlerin tespit edilmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu çalışmada; bebek ve çocuk giysi üretiminde çevre yönetim sistemi uygulaması incelenmiştir. Çevre ve tüketicilerin korunması amacı ile kimyasal risklerin bertaraf edilmesine yönelik çalışmaların önemi vurgulanmıştır. İnsan ve çevre sağlığına zararlı azo boyarmaddelerinin kullanımının Avrupa Birliği ve Türkiye de yasaklanma nedenleri ve süreçleri araştırılmıştır. Bu amaçla; Türkiye de bebek ve çocuk giysilerinde; yasaklanmış azo boyarmaddelerinin olup olmadığı, yıkama ve ter haslık değerleri deneysel olarak belirlenmiştir.

Edirne ili Semt Pazarı ve ucuzluk pazarlarından temin edilen, direkt deri teması olan, değişik renklerde, 0-14 yaş arası bebek ve çocuk giysi numunelerinde; Avrupa'da (EC) No 1907/2006 sayılı REACH Yönetmeliğinin Ek XVII bölümünde ve Türkiye de Sağlık Bakanlığı, 15488 sayılı genelgesinde yer alan kanserojen aromatik aminlerin kullanılmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca bebek ve çocuk giysileri için önemli olan ter ve yıkama haslık değerlerinin yüksek ve eko-tex kriterlerine uygun olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada; üretim döngüsü içerisinde zararlı kimyasalların üretimini, kullanımını ve dolayısıyla atık olarak çıkarılmasını engelleyen bir yaklaşımın kabul edilmesinin ve bu anlayışın yasalarla desteklenmesinin önemi belirgin olarak görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Azo boyarmadde, eko tekstil, haslık, yasaklı aril amin bileşikleri

## Prohibition of Azo-Dyes: A Research of Usability on Baby and Children Clothings

### Abstract

Textile finishing consists of pre-finishing, dye, printing and finishing transactions. It is inevitable to use chemicals in order to produce the desired properties on the product. Usage of chemicals makes it a necessity to asses limiting values that will not harm human health. In this study; The application of environmental management system in the production of baby and children clothes has been examined. The importance of studies that are aiming to eliminate chemical risks in order to protect environment and consumers, were emphasized. The causes and processes of the prohibition of the use of azo dyes harmful to human and environmental health in the European Union and Turkey have been investigated. For this purpose; In Turkey, baby and child clothes; The presence or absence of prohibited azo dyes, washing and sweat fastness values were determined experimentally.

In the samples of baby and child clothes of 0-14 years old, in different colors, which are direct skin contact obtained from Edirne regional market and cheap sale bazaar; It has been determined that the carcinogenic aromatic amines listed in Annex XVII of the REACH Regulation No 1907/2006 in Europe (EC) No 1907/2006 and in the Turkish Ministry of Health, 15488 are not used. It has also been found that sweat and wash fastness values which are important for baby and child clothes are high and meet eco-tex criteria. In this study, importance of endorsing an approach preventing production, usage and discharge as harmful chemicals within the production cycle was clearly observed.

**Keywords:** Azo-dye, echo tex, fastness, banned aryl amine compounds.

<sup>1</sup> Sorumlu Yazar: Trakya Üniversitesi, Edirne Teknik Bilimler MYO, Türkiye, [nilgunbecenen@trakya.edu.tr](mailto:nilgunbecenen@trakya.edu.tr)

## 1. Giriş

Sentetik boyarmaddeler, doğal boyarmaddelerin kimyasal esaslarının araştırılması sonucunda geliştirilmişlerdir. 1870-1910 yılları sentetik boyaların altın devrini yaşadığı bir dönem olarak gösterilebilir. Bu tarihlerde elde edilmeleri ve uygulama yöntemleri ile ilgili birçok buluşlar boyarmadde endüstrisini, kimya endüstrisinin en önemli dallarından biri haline getirmiştir. Günümüzde de ticari boyutlarda boyarmadde üretimi ve tüketimi, yeni boyarmaddelerin sentezlenmesi alanındaki çalışmalar devam etmektedir (Başer ve ark., 1990).

Sentetik boyarmaddeler, her alanda karşılaştığımız organik kimyasalların oldukça büyük bir grubunu temsil ederler. Azo boyar olarak tanımlanan maddeler, yapılarında bir azo grup (N=N-) barındıran sentetik boyalardır. Sentezlerin sulu çözelti içinde ve basit olarak yapılması yanında, başlangıç maddelerinin sınırsız olarak değiştirilebilmesi, çok sayıda azo boyarmadde elde edilebilmesini mümkün kılmaktadır. Doğal boyarmaddelerin hiçbirinde azo grubuna rastlanmaz. Bu gruptaki boyarmaddelerin hepsi sentetik olarak elde edilmektedirler (Başer ve İnancı, 1990).

Boyalar, genel olarak karmaşık ve yüksek molekül ağırlıklı, bileşiklerdir. Kimyasal yapıları itibarı ile ısıya, suya ve birçok kimyasala direnç gösterebildikleri ve kompleks sentetik yapılarından dolayı dekolizasyonları oldukça zordur. Ayrıca bu atıkların canlılar için zehirli ve kanserojen oldukları kanıtlanmıştır (Fu ve ark.,2001; Li ve ark.,2008).

Çevre kirliliği ilk defa kentsel yaşamın yaygınlaşması sonucu ortaya çıkmış ve endüstriyel gelişmeye paralel olarak da artmıştır. Özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısında, nüfus artışındaki hızlanmaya bağlı olarak artan çevre kirliliği, doğal kaynakların daha fazla kirlenmesine neden olmuş ve sonuçta ekosistemin bozulması giderek çok daha ciddi bir boyuta ulaşmıştır.

Tekstil boyarmaddelerinin büyük bir kısmı kanserojen olan aromatik bileşiklerin türevleridir. Benzen ve benzenden türeyen bazı aromatik hidrokarbonların kanserojen oldukları bilinmektedir. Bu bileşiklerin fazla miktarda kullanılması insan sağlığı ve çevre açısından tehdit unsuru oluşturmaktadır (Kaykıoğlu ve ark., 2006). Alman cilt kliniklerinde yapılan araştırmalar, alerjik reaksiyonların % 2' sinin tekstil ürünleri kaynaklı olduğunu göstermektedir. Özellikle dispersiyon boyarmaddelerinin sentetik liflerden çözülerek deride alerjiye neden olduğu bilinmektedir. 70' li yıllarda literatüre katılan "çorap boyası alerjisi" (Strumpffarbenallergie) fenomeninin yerini 90' lı yıllarda "Leggins-allergien" terimi almıştır. Hatch ve Maibach' a göre 49 boyarmadde temas halinde alerjik reaksiyonlara sebebiyet vermektedir (Pan ve Sun, 2011). Burada bahsedilen boyarmaddelerin büyük çoğunluğu dispersiyon boyarmaddelerdir. Ayrıca aromatik aminlere parçalanabilen azo boyarmaddelerinde bulunan p-fenilendiamin de alerjik reaksiyonlara neden olduğu tespit edilmiştir (Kurtoglu ve Şenol, 2004).

Azo boyar maddeleri, tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılmalarına karşın, biyolojik olarak parçalamaya dirençli olmaları ve canlılar üzerinde potansiyel toksisite oluşturmaları nedeni ile atık su arıtımında problem yaratmaktadırlar ( Karataş, ve Dursun, 2007). Yüksek organik, inorganik kirlilik ve yoğun renk içeriği azo boyama atık sularının en belirgin özelliklerindedir. Bu sebeple azo boyar madde içeren atık sular

çevresel açıdan ciddi tehdit yaratmaktadır (Yoo ve ark., 2000; Balpetek ve Gülümser , 2014).

Aromatik aminlere maruz kalan insanlar ile kanser arasındaki ilişki en erken 1895 yılında Rehn, tarafından rapor edilmiştir. Raporunda boya endüstrisinde çalışanlar arasında mesane kanserinin fazla olduğuna işaret etmiştir (Coşkunses, 2008). 1988 yılında MAK (Menschliche Arbeits Konantration) komisyonu, indirgen parçalanma ile açığa çıkan aminlerin kanser oluşturma riski taşıdığını bildirmiştir. Azo boyarmaddelerinde indirgen parçalanmayla sözü geçen aminlerin oluşup oluşmadığı incelenmiştir. Zararlı aminler, MAK III A1 (insanlarda kanserojen) ve MAK III A2 (hayvan araştırmalarına göre kanserojen) olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 1-2 de) (Pielesz, 1999).

Tablo 1.MAK III,A1(insanlarda kanserojen) (Pielesz, 1999).

İsim	Cas No
4-aminodifenil	92-67-1
Benzidin	92-87-5
4-kloro-o-toluidin	95-69-2
2-naftilamin	91-59-8

Tablo 2.MAK III, A2(hayvanlarda kanserojen) (Pielesz, 1999).

İsim	Cas No
o-aminoazotoluen	97-56-3
2-amino-4-nitrotoluen	99-55-8
p-kloro anilin	106-47-8
2,4-diaminoanisol	615-05-4
4,4'-diaminodifenilmetan	101-77-9
3,3'-diklorobenzidin	91-94-1
3,3'-dimetoksibenzidin	119-90-4
3,3'-dimetilbenzidin	119-93-7
3,3'-dimetil-4,4'-diaminodifenilmetan	838-88-0
p-kresol	120-71-8
4,4'-metilen-bis-(2-kloroanilin)	101-14-4
4,4'-oksidianilin	101-80-4
4,4'-tiyodianilin	139-65-1
o-toluidin	95-53-4
2,4-toluendiamin	95-80-7
2,4,5-trimetilanilin	1- 37-17
o-anisidin	90- 04-0
2,4-xylidin	95-68-1
2,6-xylidin	87-62-7

Gelişen teknoloji, çevre kirliliğini de beraberinde getirmiştir. İncelen ozon tabakası, azalan yeşil alanlar, artan hava ve su kirliliği gibi olumsuzluklar karşısında, özellikle gelişmiş ülkelerde duyarlı bir kamuoyu oluşmaya başlamıştır. Hem sanayileşmeyi sürdürmek hem de çevreyi koruyabilmek için yeni tedbirler düşünölmeye başlanmıştır. Yapılan araştırmalar kirlettikten sonra temizleme maliyetinin, kirletmeden önce alınacak önlemlerin maliyetinden daha fazla olduğunu göstermektedir. Bozulan eko sistemin tekrar eski haline getirilmesinin güçlükleri de ortadadır.

Tekstil üretiminde kullanılan boyarmadde ve yardımcı kimyasalların insan ve çevreye olan zararlı etkileri görülünce, ekolojik etkileri incelenmeye başlanmıştır. Fonksiyonel tekstil üretiminde kimyasal madde kullanımının kaçınılmaz oluşu, kimyasal madde kullanımında insan sağlığına zarar vermeyecek düzeydeki limit değerlerin tespit edilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

Bu bağlamda çevre ve insan sağlığına uygun tekstil üretimini esas alan Ekolojik Tekstil kavramı 1990'lı yılların başında ortaya çıkmıştır. Ekolojik tekstil veya eko tekstil; elyaf halinden, kullanıma hazır ürün oluncaya kadar ki tüm işlem basamaklarında, çevre gözetilerek üretilmiş üründür. Bu kavram kullanım aşamasında kullanıcıya zarar vermeyen ve kullanıldıktan sonra atılan ürünün tekrar geriye kazanılması (recycling) veya çevreye zararsız ürünlere dönüşebilmesini kapsamaktadır (Bayraktar, 2005). Ekolojik ve organik ürünlere yönelim, çevre kirliliğini azaltmayı, tüketici sağlığı ile birlikte tekstil ve hazır giyim sektörlerinde çalışanların sağlık koşullarını da ciddiye alarak çevre dostu üretim yapmayı hedeflemektedir.

İlk önce Avrupa Birliği ülkelerinde gelişen bu ekolojik tekstil bilinci, kitle iletişim araçları ile kamu oyunun gündeminde yer almıştır. Bunun sonucu olarak da özellikle Avrupa ülkelerinde gittikçe daha çok sayıda kişi ve kuruluş tekstil ürünlerini ekolojik açıdan değerlendirmeye başlamıştır.

1994 yılında Avusturya Tekstil Araştırma Enstitüsü (ÖTI) ve Hohenstein Araştırma Enstitüsü (FIH) birlikte çalışmaya başlamışlardır. Çalışmalarını kısaca Öko-Text olarak tanımladıkları, tekstil ekolojisi alanında Uluslararası Araştırma Test Birliği'nde (International Association for Research and Testing in the Field of Textile Ecology) toplamışlardır. Birlikte Eko-Text 100' ün hazırlık çalışmalarına başlamışlardır. Bu çalışmalar kapsamında, tekstil ve hazır giyim ürünlerinde ekoloji açısından zararlı maddelerin analiz yöntemleri standartlara bağlanmış, aynı zamanda bu zararlı maddelerin her biri için bilimsel olarak tespit edilmiş sınır değerleri belirlenmiştir. Avrupa ülkelerinden tekstil enstitülerinin de katılımıyla, tekstil ekolojisi alanında normatif bir belge olan Eko-Text standart 100' ü hazırlamışlardır. Eko-Text standart 100, tüm tekstil ürünleri için geçerli genel düzenlemeleri, kalite kontrolün oluşturulması, test metodlarının tanımı, uygulama kurallarını kapsamaktadır. Bugün bu birliğe bağlı 16 tekstil enstitüsü bulunmaktadır. Başta Almanya olmak üzere tekstil üretiminde Eko-Text 100 standartlarını uygulayan Avrupa Birliği ülkeleri arasında Avusturya, Belçika, Danimarka, Fransa, İngiltere, İtalya, İsviçre, Portekiz ve İspanya yer almaktadır (Kipriye, 2014).

## 2. Avrupa Birliği ve Türkiye'nin Ekolojik Tekstil Mevzuatı

### 2.1. AB de Ekolojik Tekstil Mevzuatı

AB, tekstil ürünlerinde ekoloji konusunu ilk kez 1976 yılında yayınlanan 76/69/EEC Konsey Direktif' inde ele almıştır. Söz konusu direktif ile tekstil ürünlerinde kullanılan bazı ürünlerin zararlı olabileceği belirtilmiştir.

Avrupa Komisyonu 2002/61/EC Direktifi ile kanserojen olduğu belirlenmiş 22 adet aromatik arilamine parçalanmış azo boyarmaddelerin tekstil ve deri ürünlerinde kullanımı ve söz konusu boyarmaddelerle boyanmış tekstil ve deri ürünlerinin pazarda yer alması yasaklanmıştır. Yasaklanan aromatik aminlerin

konsantrasyonda bulunabileceği maksimum miktar 30 ppm olarak belirlenmiştir.

Avrupa Komisyonu 2003/03/EC Direktifi ile 30 Haziran 2004 tarihinden itibaren tekstil ürünlerini boyamada kullanılan krom bazlı azo boyarmaddelerin kullanımını ve pazarlanmasını da yasaklamıştır. AB'ye üye ülkelerin tümü bu yasayı kendi yasasına adapte etmiştir (Bayraktar, 2005).

Öko-tex 100 kriterlerinde, giyim ve deriye temas halinde olan tekstil ürünlerinde yüksek yıkama ve ter haslıkları istenmektedir. Çocuk giyimi ve yatak malzemeleri için ise ter haslıkları daha büyük önem taşımaktadır. Amaç, yüksek yaş haslıklara sahip boyarmadde kullanılması ve bu sayede de insan organizmasına deri yolu ile boya bulaşmamasıdır. Eko-tex Standard 100'ün haslık kriterlerinde, su haslığı: 3, ter haslığı: asidik, bazik: 3-4 olarak istenmektedir (Kipriye, 2014).

### 2.2. Türkiye'deki Mevzuat

Ülkemizde, Sağlık Bakanlığı 15488 sayılı genelge ile zararlı olduğu belirtilen boyarmaddelerin deri, tekstil ve hazır giyim boyahanelerinde boya imali için kullanılmasını 29.12.1994 tarihinden, yurt içinde deri, tekstil ve hazır giyim ürünlerinde kullanılmasını 1.3.1995 tarihinden itibaren yasaklamıştır. 15488 sayılı genelge de; bazı aril aminler (Tablo 1 ve 2) ile bunları içeren azo boyar maddelerinin, tekstil boyanmasında kullanıldıklarında, insan sağlığına zarar verebilen (genellikle kanserojen) maddeler sınıfına girdiğini ve bunların kullanımının insan sağlığı açısından uygun olmadığı belirtilmiştir. Bu nedenle 1 Mart 1995 tarihinden itibaren söz konusu aril aminler ile bunları içeren azo boyar maddelerinin deri, tekstil ve hazır giyim ürünlerinde ve bunların boyahanelerinde kullanılmalarının yasaklanmasına karar verilmiştir (Anonim 1).

Giysi üretiminde kullanılan kumaşların ölçülebilir özelliklerinin tanımlanması ve standart değerlerin belirlenmesi müşteriler için önemli kalite parametrelerindedir (Gürarda, 2015). Ülkemizde on adet devlet kurumu tarafından piyasa gözetimi ve denetimi işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu kurumlar, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Denizcilik Müsteşarlığı, Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu dur. Bu devlet kurumları; hem tüketicilerin ekonomik çıkarlarını, hem de sağlık ve güvenliklerini koruma görevini üstlenmiş bulunmaktadır. Ürünün piyasaya arzı, dağıtım aşamasında veya ürün piyasada iken, ilgili teknik düzenlemeye uygun olarak üretilip üretilmediğini kontrol etmek, güvenli olup olmadığını denetlemek, güvenli olmayan ürünlerin güvenli hale getirilmesini temin etmek, gerektiğinde yaptırımlar uygulanmasını sağlamak faaliyetlerini yürütmektedirler (Anonim 2).

Bu çalışmada; çevre ve tüketicilerin korunması amacı ile kimyasal risklerin bertaraf edilmesine yönelik çalışmaların, bu amaçla alınan kararların ve yasalarla denetimlerinin önemi vurgulanmıştır. İnsan ve çevre sağlığına zararlı azo boyarmaddelerinin kullanımının Avrupa Birliği ve Türkiye de yasaklanma nedenleri ve süreçleri araştırılmıştır. Bu amaçla; Türkiye de bebek ve çocuk giysilerinde; yasaklanmış azo boyarmaddelerinin olup olmadığı, test yöntemlerinin uygulanabilirliği, yıkama ve ter haslık değerleri deneysel olarak belirlenmiştir.

### 3. Veri ve Yöntem

Test numuneleri 0-14 yaş arası bebek ve çocuklar için üretilmiş, direkt deri teması olan giysilerden seçilmiştir. Numuneler; Edirne semt pazarı ile ucuzluk pazarından rastgele seçilmiş, pamuk, yün, polyester, polyamid, akrilik ve bunların karışımlarından oluşan, toplam 14 adet değişik renklerde boyalı tekstil ürünleridir.

Azo boyarmaddelerin, hem doğal hem de sentetik liflerde kullanılabilirliği göz önüne alınarak, test numuneleri, pamuk, polyester, akrilik ve karışımlardan seçilmiştir. Elyaf çeşidi ile ilgili ürün bilgileri giysi etiketlerinden alınmıştır. Koyu renklerde boyarmadde miktarı, açık renklere göre daha fazla olduğu için, siyah, mavi, turuncu, mor, yeşil, pembe, kırmızı, gri, kahverengi gibi koyu renkli ürünler seçilmiştir.

Seçilen 0-14 yaş bebek ve çocuk giysi numunelerinde yasaklı azo boyarmaddeleri ve aromatik aminlerin varlığını tespit etmek ve yıkama, ter etkisi ile boya çözülümü olup olmadığını belirlemek için standartlara uygun olarak testler uygulanmıştır.

Yasaklı azo boyarmaddelerin ve bu boyarmaddelerden türetilen yasaklı aromatik amin tespiti testleri BS EN 14362-1: 2012 ve BS EN 14362-3: 2012 standartlarına uygun olarak yapılmıştır (Anonim 3). Bu testler, tekstil alanında akredite, Inter tek Test Hizmetleri A.Ş. tarafından yapılmıştır (Anonim 4).

BS EN 14362-1: 2012; tekstil-Azo boyarmaddelerinden türetilen belirli aromatik aminlerin tayini için yöntemleri belirten standarttır. Standardın 1.Bölümünde: Doğal, sentetik, rejenere veya karışım liflerden yapılmış, boyalı, baskılı, kaplamalı tüm renkli tekstil ürünleri için geçerli olup, azo boyarmaddelerden türetilen bazı aromatik aminlerin tespiti için yöntemleri açıklamaktadır. Yöntemde beyaz kısımlar test edilmez. Polyester numuneler ve dispers boyalar için ekstraksiyon; pamuk, viskon, yün ipek numuneler ve diğer boyalar, için doğrudan indirgeme yöntemi kullanılmıştır (Anonim 3). 14362-1; Standardı; yasaklı amin, anilin ve 1,4-fenilendiamin, 14362-3 Standardı ise, 4-aminoazobenzen bırakabilir yasaklı azo boyar maddelerin tespiti için kullanılmıştır.

Kanserojen etki yapan azo boyarmaddeleri ile bunlardan türetilen aminler ter veya nem ile deriden vücuda geçebilmektedir. Çocuk ve bebek giysilerinde özellikle terin etkisi daha fazladır. Yıkama ve ter etkisi ile boya çözülümü olup olmadığını belirlemek için numunelerin yıkama ve ter haslık değerleri belirlenmiştir. Tere karşı renk haslığı tayini Prowhite Marka Ter Haslığı Cihazı ile ISO 105- E04:2013 standardına göre hem asidik hem de bazik olarak gerçekleştirilmiştir. Bu standart tüm renkli tekstil mamullerinde, insan terine karşı boyarmaddenin dayanıklılığını tespit için metot ve yöntemleri açıklamaktadır (Anonim 5).

Yıkamaya karşı renk haslığı ISO 105-C06:2010 (Anonim 6) standardına göre Ataç marka, tüplü boyama makinasında gerçekleştirilmiştir. Renkteki değişiklikler ISO 105-A03:1993 standart metoduna göre, Gri Skala ile ölçülmüş, "1'den 5'e kadar değerlendirilmiştir. 5: en iyi değerdir (Anonim 7).

## 4. Araştırma Bulguları ve Tartışma

### 4.1. Azo Boyalardan Türetilen Yasaklı Aril Amin Varlığı Test Sonuçları

BS EN 14362-1: 2012 ve BS EN 14362-3: 2012 Yöntemleri, 14adet numuneyi analiz etmek için başarıyla kullanılmıştır. Seçilen yöntemler hızlı kontrol ve tekrar edilebilirlik avantajları sağlamıştır.

0-14 yaş arası bebek ve çocuklar için üretilmiş, direkt deri teması olan, pamuk, yün, polyester, polyamid, akrilik ve bunların karışımlarından oluşan boyalı tekstil ürününde azo boyalardan kaynaklanan yasaklı aril amin varlığı test sonuçları Tablo 3 te verilmiştir.

Tablo 3. Azo boyalardan kaynaklanan yasaklı aril amin varlığı.

Varlığı Araştırılacak Yasaklı Aril Amin Adı	Cas No	sonuçlar Numune no 1-14
4-aminodifenil	92-67-1	Yok
Benzidin	92-87-5	Yok
4-kloro-o-toluidin	95-69-2	Yok
2-naftilamin	91-59-8	Yok
o-amino-azotoluen	97-56-3	Yok
2-amino-4-nitrotoluen	99-55-8	Yok
p-kloro-anilin	106-47-8	Yok
2,4-diaminoanisol	615-05-4	Yok
4,4'diaminodifenilmetan	101-77-9	Yok
3,3'-diklorobenzidin	91-94-1	Yok
3,3'-dimetoksibenzidin	119-90-4	Yok
3,3'-dimetilbenzidin	119-93-7	Yok
3,3'-dimetil-4,4'-diaminodifenilmetan	838-88-0	Yok
p-kresol	120-71-8	Yok
4,4'-metilen-bis-(2 - kloroanilin)	101-14-4	Yok
4,4'-oksidianilin	101-80-4	Yok
4,4'-tiyodianilin	139-65-1	Yok
o-toluidin	95-53-4	Yok
2,4-toluen-diamin	95-80-7	Yok
4,5-trimetil-anilin	137-17-7	Yok
o-anisidin	90-04-0	Yok
p-amino azobenzen	60-09-3	Yok
2,4- xylidin	95-68-1	Yok
2,6-xylidin	87-62-7	Yok

Tablo 3 te görüldüğü gibi numunelerde, azo boyarmaddelerinden türetilen yasaklı aril amin varlığı tespit edilmemiştir. Test sonuçları, Azo boyarmadde eko-TEX standart limiti: Bulunmamalı kriteri ile de uyumlu bulunmuştur. Bu veriler ürünlerin kullanıcı dostu olduğunu göstermektedir.

### 4.2. Yıkama Ve Ter Haslığı Sonuçları

Numunelerin haslık değerlendirme sonuçları Tablo 4 te verilmiştir. Tablo da görüldüğü gibi, yıkama haslığı testinde, 1 ve 14 numaralı numunelerde renk değişim değerleri, diğer numunelere göre düşük olup, gri skala ile 4/5 bulunmuştur. Diğer numunelerde renk değişimi olmamıştır. Gri skala ile haslık değerleri 5 olarak bulunmuştur.

37 °C de ISO 105- E04:2013 standardına uygun olarak yapılan asidik ter haslığı testinde, en düşük haslık değerleri 4 olarak 5 nolu numunede tespit edilmiştir. 1, 3, 4, 6, 7,14 numaralı, numunelerin asidik ter haslığı değerleri 4/5 olarak ölçülmüştür. 2,



8, 9, 10, 11, 12, 13 numaralı numunelerde ise renk değişimi olmamıştır.















37 °C de ISO 105- E04:2013 standardına uygun olarak yapılan bazik ter haslığı testinde, en düşük değer 4 olarak 3 numaralı numunede olmuştur. 4, 5, 7, 14 numaralı numunelerin bazik ter haslığı değerleri 4/5 iken diğer numunelerde renk değişimi görülmemiştir.

Haslık test Sonuçlarının Eko-tex Standart 100'ün haslık kriterlerinde istenilen yüksek haslık değerlerine uygun olduğu

görülmüştür. Standartlarda kabul edilebilir en düşük değerler, su haslığı: 3 Ter haslığı: Asidik, bazik: 3-4 olarak belirtilmektedir.

Yüksek haslıklar, boyarmaddelerin deri teması sonucu ter ve nem etkisi ile insan vücuduna geçme riski taşımadığını göstermektedir. Tüm numunelerde iyi ve çok iyi haslık değerlerinin olması, azo boyarmadde kullanmadan da yüksek ter ve yıkama haslık değerlerinin elde edilebildiğini göstermiştir.

Tablo 4. Yıkama ve Ter Haslığı Sonuçları.

Numune No	Numune Görüntü	Lif Türü	Yıkama Haslığı	Ter Haslığı(as idik)	Ter Haslığı (bazik)
1		100% pamuk	4/5	4/5	5
2		95% poliamid,5% elastan	5	5	5
3		90% viskon, 10% elastan	5	4/5	4
4		100% pamuk	5	4/5	4/5
5		95% akrilik, 5% elastan	5	4	4/5
6		95% pamuk,5% elastan	5	4 / 5	5
7		80% akrilik, 20% yün	5	4/5	4/5
8		80%Poliamid,20% Elastan	5	5	5
9		80% akrilik ,20%Polyamide	5	5	5
10		95% Poliamid,5% elastan	5	5	5
11		78%Polyamid,22% elastan	5	5	5
12		53%Polyester, 45%pamuk,2% elastan	5	5	5
13		90% Poliamid,10% elastan	5	5	5
14		100% pamuk	4/5	4/5	4/5

## 5. Sonuç

Araştırmanın sonucunda, bebek ve çocuk giysi üretiminde, zararlı kimyasallardan arınmak için, ülkelerin, üretim döngüsü içerisinde zararlı kimyasalların üretimini, kullanımını atık olarak çıkarılmasını engelleyen bir yaklaşımı kabul etmeleri ve yasal denetimlerin önemi belirgin olarak görülmüştür. Kanserojen olduğu belirlenmiş 22 adet aromatik arilamine parçalanmış azo boyarmaddelerin tekstil ve deri ürünlerinde kullanımının yasaklanması ve denetimlerin yapılması, giysileri bebekler ve çocuklar için daha sağlıklı ve pozitif hale dönüştürdüğü testlerle ispatlanmıştır.

Çevre ve tüketicilerin korunması amacı ile kimyasal risklerin bertaraf edilmesine yönelik araştırmaların hızla yapılması, caydırıcı rolü olan kanunlar, yasaklar hazırlanması, denetim ve incelemelerin artırılması, belirlenen riskli kimyasal konusunda etkili bir bilinçlenme oluşturulması önerilmektedir.

Gelecek jenerasyonlara bırakacağımız dünyanın kalitesi bugün alacağımız kararlara ve ne kadar iyi uyguladığımıza bağlı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Anonim 1. Deri ve Tekstil Ürünlerinde Azo Boyarmadde ve Aril Aminler Hakkında, [http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/mev/mev\\_gen/temel\\_saglik/deri\\_ve\\_tekstil.pdf](http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/mev/mev_gen/temel_saglik/deri_ve_tekstil.pdf) (Erişim Tarihi: 15.06.2016)
- Anonim 2. piyasa-gözetimi-ve-denetimi, <http://www.kobi.org> (Erişim Tarihi:15.06.2016)
- Anonim 3. EN 14362-1 - en-standard. eu,[www.en-standard.eu](http://www.en-standard.eu) (Erişim Tarihi: 21.07.2016)
- Anonim 4. <http://www.intertek-turkey.com> (Erişim Tarihi: 21.07.2016)
- Anonim5.[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=57973](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=57973) (Erişim Tarihi: 25.07.2016)
- Anonim6.[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=3785](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=3785) (Erişim Tarihi: 25.07.2016)
- Anonim7.[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=3787](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=3787) (Erişim Tarihi: 25.07.2016)
- Başer, İ., İnancı, M. ,1990. Boyarmadde Kimyası. Marmara Üniv. Yayınları, (1. Baskı) 265s, İstanbul.
- Bayraktar,T. 2005. Tekstilde ekoloji raporu, [www.itkib.org.tr/ihracat/DisTicaret/Bilgileri](http://www.itkib.org.tr/ihracat/DisTicaret/Bilgileri).(Erişim Tarihi: 25.07.2016)
- Coşkunses , F. 2008. Kanserojen kimyasal maddeler ve iş sağlığı ve güvenliği. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, 36s, Ankara.
- Fu, LY., Wen, X., Qian, QLY. 2001.Treatment of dyeing wastewater in two SBR systems. Process Biochemistry 36, 1111-1118.
- Balpetek ,FG., Gülümser, T. 2014. Tekstil ve konfeksiyon Sektöründe Ekolojik Etiketler. Electronic Journal of Vehicle Technologies/Tasit Teknolojileri Elektronik 8(2),48-62.
- Gürarda, A. 2015. Konfeksiyon İşlemleri ile Kumaş Özellikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. tekstil ve mühendis 22(99), 41-50.