



Pigmentin Toksik Tarihi:

Sürdürülebilir Moda Perspektifinden Bir İnceleme

The Toxic History of Pigment: A Examination from the Perspective of Sustainable Fashion

Hatice KABAKULAK



0000-0001-7401-6417 ♦ Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat ve Tasarım Sanatta Yeterlik Programı, Sanatta Yeterlik Öğrencisi ♦ hatice_bkml@hotmail.com

Özet



Pigmentlerin tarihsel kullanımı, renk üretiminin estetik ve kültürel boyutunun yanı sıra insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerinin de değerlendirilmesini gerektirmektedir. Araştırmanın amacı, seçili kırmızı, yeşil, mavi ve mor renklendiriciler üzerinden pigmentlerin tarihsel kullanımını ve toksik etkilerini moda tarihi açısından incelemek; estetik değer, malzeme özellikleri ve kimyasal risk arasındaki ilişkiyi değerlendirmek ve tarihsel toksik miras ile günümüzdeki sürdürülebilir doğal boyama uygulamaları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Literatürde pigmentlerin tarihsel gelişimi ve toksisitesi ile sürdürülebilir doğal boyama uygulamalarının çoğunlukla ayrı ele alındığı görülmektedir. Nitel araştırma yaklaşımına dayanan araştırmada doküman analizi ve örnek olay incelemesi kullanılmıştır. Veriler; hakemli makaleler, kitaplar, sanat ve moda tarihi yayınları, dijital müze koleksiyonları ve çevrim içi moda arşivlerinden elde edilmiştir. Vermilion (kırmızı), arsenik bazlı yeşil pigmentler, ultramarin (mavi), anilin boyalar ve mauveine (mor); tarihsel kullanım, kimyasal özellik, toksik etkiler ve moda alanındaki görünürlükleri bakımından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bulgular, tarih boyunca parlaklık, kalıcılık ve renk çeşitliliği sağlamak amacıyla kullanılan bazı renklendiricilerin, özellikle ağır metal ve sentetik kimyasal içerikleri nedeniyle insan sağlığı ve çevre açısından riskler oluşturduğunu göstermektedir. Bu toksik mirasın günümüzde doğal kaynaklara dayalı boyama uygulamalarına yönelik ilgiyi artıran tarihsel bir zemin oluşturduğu görülmektedir. Kökboya, koşnil, indigo, nar kabuğu ve ceviz kabuğu gibi doğal kaynakların tekstil boyamacılığında yeniden değerlendirilmesi, geçmiş boyama bilgisinin çağdaş üretimle ilişkilendirilebildiğini ortaya koymaktadır. Mimi Prober, Bageeya ve Maiwa örnekleri ise doğal boyaların doğal lifler, el işçiliği, yerel zanaatkarlık, geleneksel üretim bilgisi ve atıkların değerlendirilmesiyle birlikte kullanılabilirliğini göstermektedir. Bu örnekler, sürdürülebilirlik iddialarının yalnızca doğal boya kullanımına indirgenmemesi gerektiğini ve üretim sürecinin bütününe dikkate alınmasının önemini göstermektedir. Sonuç olarak sürdürülebilir renk üretiminin yalnızca doğal boya kullanımına indirgenemeyeceği; hammadde seçimi, üretim süreci, kaynak tüketimi, atık yönetimi ve ürünün kullanım ömrünün birlikte değerlendirilmesi gerektiği ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda biyopigmentler, atık kaynaklı boyarmaddeler ve biyoteknolojik renk üretim yöntemleri, gelecekte daha güvenli ve çevresel etkileri azaltılmış moda ve tekstil üretimi açısından araştırılabilecek alternatifler olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: pigment, toksisite, doğal boya, sürdürülebilir moda, moda tarihi

Extended Abstract



The historical use of pigments demonstrates that colour production has consequences extending beyond aesthetic preferences and involving human health and environmental conditions. Colour has played an important role in art, textiles, and fashion throughout history, while the materials used to obtain colour have changed according to technological developments and available resources. The development of synthetic colourants expanded the possibilities of textile production and enabled a wider range of colours. However, these developments also introduced concerns related to chemical exposure and environmental impact. In this respect, the history of pigments provides an important basis for understanding current approaches to sustainable colour production.

This research aims to examine the toxic characteristics of pigments and colourants used throughout history from the perspectives of fashion history and sustainable fashion, and to evaluate their relationship with contemporary natural dyeing practices. Studies on pigments have generally focused on chemistry, art history, and material science, while research addressing pigment toxicity together with fashion history and sustainable production remains relatively limited. The research therefore considers selected colourants in relation to their historical uses, chemical characteristics, toxic effects, and position within textile and fashion history.

The research was conducted within a qualitative research approach using literature-based document analysis and case study methods. The data were obtained from peer-reviewed articles, books, publications on art and fashion history, digital museum collections, and online fashion archives. Vermilion, arsenic-based green pigments, ultramarine, aniline dyes, and mauveine were selected according to their historical use, chemical characteristics, toxic effects, and significance in fashion history. These colourants were examined comparatively in terms of their historical development, areas of use, and effects on human health and environmental conditions.

The findings demonstrate that pigments and colourants have played important aesthetic, cultural, and technological roles throughout history while also creating various risks depending on their chemical composition and conditions of use. Vermilion and arsenic-based green pigments provide prominent examples of the health risks associated with historically used colouring materials. The development and widespread use of synthetic dyes further transformed textile and fashion production by increasing colour variety and supporting industrial-scale production. At the same time, the increased use of chemical substances generated new concerns concerning environmental impact and occupational exposure.

The comparison of historical colourants with contemporary natural dye sources shows that materials such as madder, cochineal, indigo, pomegranate peel, and walnut husk continue to be used or considered in textile dyeing. The renewed interest in natural dyeing reflects interest in renewable resources, traditional knowledge, and alternative approaches to chemical colour production. Natural dyeing also provides opportunities to reconnect contemporary textile production with local materials and traditional craft practices. However, the natural origin of a dye does not automatically make the entire production process sustainable. Factors such as resource consumption, extraction methods, water use, mordants, colour fastness, waste, and production scale should also be considered.

Within this framework, three contemporary fashion examples—Mimi Prober, Bageeya, and Maiwa—were examined. These examples were selected because their production practices incorporate natural dyes together with traditional craft knowledge, local production, natural fibres, and organic materials. Mimi Prober incorporates natural and botanical dyes into contemporary fashion alongside traditional textile techniques. Bageeya uses natural pigments obtained from plants, temple flowers, and other organic materials and works with handwoven textiles and local artisans. Maiwa uses natural dye sources including indigo, madder, cochineal, pomegranate peel, walnut husk, logwood, osage, and marigold through traditional dyeing practices. These examples demonstrate different ways in which natural dyeing can be incorporated into contemporary fashion production.

The comparison of the selected examples indicates that natural dyeing can be connected with broader production decisions, including material selection, natural fibres, local craftsmanship, traditional knowledge, and the reuse of organic materials. Sustainability in fashion therefore cannot be evaluated through the use of a single material or technique. The environmental implications of colour production are also influenced by material sourcing, water and energy consumption, waste management, and production scale. Natural dyeing should consequently be considered as part of an integrated sustainable production approach. This perspective is also important in relation to greenwashing, since sustainability claims should be assessed according to the overall production process rather than the use of natural colourants alone.

In conclusion, the historical development of pigments and colourants demonstrates that colour production should be considered in relation to material safety, human health, environmental conditions, and aesthetic value. The transition from traditional colour sources to synthetic colourants expanded the possibilities of textile and fashion production but also introduced new chemical and environmental concerns. The renewed interest in natural dyeing provides an opportunity to reconsider traditional dye sources and production knowledge within contemporary sustainable fashion. The examples examined show that natural dyeing can be incorporated into fashion production through traditional craftsmanship, local production, natural fibres, and the reuse of organic materials. Further research on biopigments, biotechnology-based colour production, and waste-derived dye sources may contribute to safer and more environmentally responsible practices in textile and fashion design.

Keywords: pigment, toxicity, natural dyes, sustainable fashion, fashion history

Giriş

Pigmentler, insanlık tarihinin en eski dönemlerinden itibaren görsel bir unsur olmanın ötesinde toplumsal, kültürel ve teknolojik dönüşümlerin belirleyici bileşenleri olmuştur. Renk üretimi ve kullanımı, farklı uygarlıkların kimlik, statü ve ideoloji inşasında merkezi bir rol oynamış; aynı zamanda kimyasal süreçlerin gelişimiyle doğrudan ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle pigment tarihi, estetik tercihlerin yanı sıra kültürel semboller ile kimyasal risklerin kesişiminde ele alınması gereken çok katmanlı bir olgu olarak değerlendirilmektedir.

Renk, tekstil ve moda tasarımında yüzey algısını biçimlendiren temel öğeler arasında yer almaktadır. Bilvar ve Uslu'nun (2024) tekstil desenlerinde renk ögesini ele aldığı çalışmada, renk kullanımının tasarım yüzeyinin görsel karakteri üzerinde belirleyici olduğu vurgulanmıştır. Araştırmada, renk tercihleri ile üretim süreçleri arasındaki ilişkinin tasarım anlayışını etkilediği belirtilmekte; renk olgusunun malzeme ve üretim teknolojileriyle birlikte ele alınması gerektiğine dikkat çekilmektedir. Pigmentlerin tarihsel gelişimi incelendiğinde, renk üretim süreçlerinin teknik olanaklar kadar kimyasal içerik ve malzeme yapısıyla da bağlantılı biçimde değiştiği görülmektedir.

Pigmentlerin tarihsel serüveni, doğal kaynaklardan elde edilen mineral ve organik boyarmaddelerden başlayarak modern dönemde sentetik üretime uzanan geniş bir yelpazeye sahiptir. Doğal pigmentler erken dönemlerde ritüelistik ve sembolik işlevler taşıırken, Orta Çağ ve Rönesans dönemlerinde ideolojik düzenin görsel dili haline gelmiştir. Örneğin Orta Çağ'da kilise fresklerinde kullanılan altın varak ve lapis lazuli, kutsallığın ve ilahi otoritenin görsel temsili olarak işlev görmüştür. Rönesans döneminde ise kırmızı pigmentler, iktidar ve güç sembolü olarak portrelerde öne çıkmıştır. Sanayi Devrimi ile sentetik pigmentlerin keşfi, renk üretimini ucuzlatmış ve endüstriyel ölçekte erişilebilir hâle getirmiştir. Ancak bu süreç, arsenik, cıva, kurşun ve anilin türevleri gibi toksik bileşiklerin yaygınlaşmasıyla pigmentlerin estetik değerini kimyasal risklerle birlikte düşünmeyi zorunlu kılmıştır (Barnett et al., 2006).

Toksik etkiler, pigmentlerin tarihsel kullanımında sıklıkla göz ardı edilen kritik bir boyut oluşturmaktadır. Parlaklık ve kalıcılık uğruna tercih edilen ağır metaller, insan sağlığı üzerinde uzun vadeli ve birikimli zararlar doğurmuştur. Solunum yoluyla pigment tozlarının alınması, deri teması veya kazara yutulması, sanatçılar, zanaatkârlar ve tekstil işçileri için ciddi riskler oluşturmıştır. Kurşun biyolojik sistemlerde iyon dengesini bozarak enzim işlevlerini etkilemiş; arsenik hücresel düzeyde DNA hasarına yol açmış; cıva ise özellikle kozmetik ve sanatsal kullanımlarda kronik zehirlenmelere neden olmuştur (Balali-Mood et al., 2021).

Moda bağlamında bu toksik etkiler daha görünür hâle gelmiştir. Victoria dönemi İngiltere’inde arsenik içeren yeşil pigmentlerin duvar kâğıtları ve giysilerde kullanımı, estetik çekicilik ile kimyasal tehlike arasındaki karşıtlığı açık biçimde ortaya koymuştur. Benzer şekilde kırmızı vermilionun kozmetik ürünlerde kullanımı, güzellik idealleri uğruna cıva maruziyetini normalleştirmiştir. Bu örnekler, pigmentlerin yalnızca estetik bir tercih olmadığını aynı zamanda “tehlikeli güzellik” olgusunun tarihsel taşıyıcıları olduğunu göstermektedir (URL 4).

Günümüzde pigment tartışmaları tarihsel toksisite ile sınırlı kalmayıp sürdürülebilirlik ve ekolojik sorumluluk eksenine taşınmıştır. Doğal boyarmaddelere yönelik yeniden artan ilgi, çevresel etkileri azaltmaya yönelik üretim modelleri açısından yeni bir araştırma alanı oluşturmıştır. Bitkisel ve hayvansal kaynaklı boyarmaddeler ile atık temelli kaynaklar, modern tekstil üretiminde yeniden değerlendirilmektedir. Bununla birlikte pigmentlerin tarihsel toksisitesi ile günümüzdeki sürdürülebilir boyama uygulamaları arasındaki ilişkinin moda tarihi çerçevesinde birlikte ele alınması sınırlı kalmaktadır. Pigmentlerin kimyasal özellikleri, tarihsel kullanım biçimleri, insan sağlığı ve çevresel etkileri ile günümüzde geliştirilen doğal boyama yaklaşımlarının aynı çerçevede değerlendirilmesi, bu araştırmanın temel problemini oluşturmaktadır.

Bu çalışma, pigmentlerin toksik tarihini moda tarihi ve sürdürülebilir moda perspektifinden incelemeyi ve tarihsel pigment kullanımının günümüzdeki doğal boyama uygulamalarıyla ilişkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda pigmentlerin tarihsel gelişimi, kimyasal özellikleri ve toksik etkileri incelenmekte; seçilen pigment örnekleri moda tarihi bağlamındaki kullanımlarıyla birlikte değerlendirilmektedir. Araştırmanın güncel moda uygulamalarına ilişkin bölümünde Mimi Prober, Bageeya ve Maiwa örnek olarak ele alınarak doğal boyaların geleneksel zanaat bilgisi, yerel üretim, doğal lif kullanımı ve atıkların değerlendirilmesiyle nasıl ilişkilendirildiği incelenmektedir.

Literatür Tarama

Pigmentlerin tarihsel kullanımı ve toksik özellikleri üzerine yapılan araştırmalar, renk üretiminin kimyasal bileşim, sağlık ve çevresel etkilerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Barnett ve arkadaşları (2006), pigmentlerin tarihsel gelişimini renk üretimi ve malzeme teknolojileri çerçevesinde ele alırken; Ardila-Leal ve arkadaşları (2021), sentetik boyaların tarihsel gelişimini ve çevresel etkilerini incelemiştir. Balali-Mood ve arkadaşları (2021) ise cıva, kurşun, krom, kadmiyum ve arsenik gibi ağır metallerin insan sağlığı üzerindeki toksik mekanizmalarını ortaya koymuştur. Tamburini ve arkadaşları (2024), erken dönem sentetik boyalar ve organik pigmentlerin kültürel miras eserlerindeki analitik incelemelerine odaklanarak bu malzemelerin kimyasal özelliklerinin tarihsel kullanımlarıyla birlikte değerlendirilmesine katkı sağlamıştır. Bu çalışmalar,

pigmentlerin tarihsel değerinin değerlendirilmesinde renk özelliklerinin yanı sıra kimyasal yapı ve toksik etkilerin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

Osmanlı arşiv belgeleri üzerine yapılan araştırmalar, doğal boyarmaddelerin tarihsel üretim ve ticaret içerisindeki önemini ortaya koymaktadır. Genç (2014), kökboya ve cehrinin 18. ve 19. yüzyıllarda Osmanlı coğrafyasında üretildiğini ve Avrupa ülkelerine ihraç edildiğini belirtmektedir. İzmir limanından gerçekleştirilen kökboya ihracatının dünya ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılaması ve cehrinin Fransa, Almanya ve İngiltere gibi ülkelere gönderilmesi, doğal boyarmaddelerin tekstil üretiminin yanı sıra ekonomik ve kültürel değer taşıdığını göstermektedir. Bu tarihsel veriler, doğal kaynaklardan elde edilen renklerin günümüzde sürdürülebilir üretim kapsamında yeniden değerlendirilmesinin geçmişteki üretim bilgileriyle bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Doğal boyarmaddelerin tekstil alanındaki kullanımına ilişkin güncel araştırmalar, geleneksel kaynakların çağdaş yöntemlerle yeniden ele alındığını göstermektedir. Danila ve arkadaşları (2021), doğal boyarmaddelerin tarihsel kullanımını inceleyerek kökboya, koşinil ve indigo gibi kaynakların tekstil boyamacılığındaki yerini değerlendirmiştir. Pizzicato ve arkadaşları (2023) ise doğal boyaların sürdürülebilir tekstil uygulamalarındaki potansiyeline odaklanmış; bitkisel kaynaklar ve farklı organik atıkların yeni boyarmadde kaynakları olarak araştırıldığını belirtmiştir. Bununla birlikte, doğal boyaların endüstriyel ölçekte uygulanması, renk performansı ve üretim süreçlerinin standardizasyonu gibi konuların geliştirilmesi gereken alanlar olduğu vurgulanmaktadır.

Doğal boyarmaddelerin renk çeşitliliği ve tekstil üzerindeki performansına yönelik deneysel araştırmalar da literatürde önemli bir yer tutmaktadır. Orhan ve Genç (2024), kökboya ve koşinil kullanılarak ipekli kumaşlarda farklı mor tonlarının elde edilmesini ve bu renklerin yıkama, sürtünme ve ışık haslıklarını incelemiştir. Araştırmada kökboyanın daha koyu ve derin tonlar, koşinilin ise daha parlak renkler oluşturduğu belirlenmiştir. Elde edilen haslık sonuçları, doğal boyarmaddelerin tekstil yüzeylerinde kalıcı renk üretimi bakımından değerlendirilebilir bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Doğal kaynakların tekstil dışındaki kullanım olanakları da sürdürülebilir boyama araştırmalarının kapsamını genişletmektedir. Muruganandham ve arkadaşları (2025), *Bixa orellana* tohumlarından elde edilen doğal boyarmaddenin pamuk, ipek ve deri üzerindeki kullanımını incelemiş ve elde edilen renkli materyallerde antibakteriyel özellikler belirlemiştir. Bu sonuç, doğal kaynaklardan elde edilen boyarmaddelerin renk verme işlevinin yanında farklı fonksiyonel özellikler bakımından da araştırıldığını göstermektedir. Negi (2025) ise mor havuç, yaban mersini ve böğürtlen gibi kaynaklardan elde edilen antosiyanin temelli pigmentleri inceleyerek doğal pigmentlerin sentetik renklendiricilere alternatif oluşturma potansiyeline dikkat çekmiştir.

Literatürdeki çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, pigmentlerin tarihsel gelişimi ve toksik özellikleri ile doğal boyarmaddelerin sürdürülebilir tekstil uygulamalarındaki potansiyeli ayrı araştırma alanları olarak geniş biçimde ele alınmaktadır. Bununla birlikte, tarihsel pigmentlerin toksik özelliklerini moda tarihi bağlamındaki kullanımları ve günümüzdeki sürdürülebilir doğal boyama uygulamalarıyla birlikte değerlendiren çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle araştırmada tarihsel pigment örnekleri toksik özellikleri ve moda tarihindeki kullanımları üzerinden incelenmiş; elde

edilen bulgular günümüzde doğal boyama uygulamalarını kullanan moda markalarının üretim yaklaşımlarıyla birlikte değerlendirilmiştir.

Amaç

Bu araştırmanın amacı, seçili pigment örnekleri olan vermilion (kırmızı), arsenik bazlı yeşil pigmentler, ultramarin (mavi), anilin boyalar ve mauveine (mor) üzerinden pigmentlerin tarihsel kullanımını ve toksik etkilerini moda tarihi bağlamında incelemek; estetik değer, malzeme özellikleri ve kimyasal risk arasındaki ilişkiyi karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Araştırmada ayrıca, pigmentlerin tarihsel toksik mirasının günümüz sürdürülebilir moda yaklaşımlarındaki doğal boyama uygulamalarıyla nasıl ilişkilendirilebileceği ele alınmaktadır.

Bu temel amaç doğrultusunda araştırmada şu sorulara yanıt aranmaktadır:

- (i) Pigmentler tarihsel süreçte moda estetiğinin oluşumunu ve renk kullanımını nasıl etkilemiştir?
- (ii) Vermilion (kırmızı), arsenik bazlı yeşil pigmentler, ultramarin (mavi) ve anilin boyalar ile mauveine (mor) gibi seçili pigmentlerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki toksik etkileri nelerdir?
- (iii) Günümüz sürdürülebilir moda uygulamalarında doğal boyama yaklaşımları pigmentlerin tarihsel toksik mirası bağlamında nasıl değerlendirilebilir?

Yöntem

Bu araştırma nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde tasarlanmış ve doküman analizine dayandırılmıştır. Araştırmada pigmentlerin tarihsel kullanımları, kimyasal özellikleri ve toksik etkileri moda tarihi bağlamında incelenmiş; elde edilen veriler sürdürülebilir moda uygulamalarıyla ilişkilendirilmiştir. Doküman analizi, araştırmanın temel veri toplama yöntemi olarak kullanılmıştır (Bowen, 2009). Bu kapsamda hakemli makaleler, kitaplar, sanat ve moda tarihi yayınları, açık erişimli dijital müze koleksiyonları ve çevrim içi moda arşivlerinden yararlanılmıştır. Kaynakların seçiminde pigmentlerin tarihsel kullanımı, kimyasal yapısı, toksik etkileri, tekstil ve moda alanındaki kullanımları ile doğal boyama uygulamalarına ilişkin bilgi içermesi temel ölçüt olarak alınmıştır.

Araştırmada örnek olay incelemesi deseni kullanılmıştır (Yin, 2014). Tarihsel pigment örnekleri amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir (Patton, 2002). Vermilion (kırmızı), arsenik bazlı yeşil pigmentler, ultramarin (mavi), anilin boyalar ve mauveine (mor); tarihsel kullanım yaygınlığı, sanat ve moda tarihindeki görünürlüğü, kimyasal özellikleri ve toksik etkileri dikkate alınarak seçilmiştir. Seçilen örnekler; tarihsel gelişim, kullanım alanı, kimyasal yapı, toksik etki ve moda bağlamındaki kullanımları açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmanın sürdürülebilir moda boyutunda ise doğal boyama uygulamalarını üretim süreçleriyle ilişkilendiren üç marka örnek olay olarak ele alınmıştır. Mimi Prober, Bageeya ve Maiwa, doğal boya kullanımı, doğal liflerin tercih edilmesi, geleneksel zanaat bilgisinin üretime dâhil edilmesi, yerel üretim ve atık malzemelerin değerlendirilmesi gibi ölçütler doğrultusunda seçilmiştir. Marka örnekleri, sürdürülebilirlik iddialarının yalnızca doğal boya kullanımına indirgenmemesi amacıyla üretim süreçleri, malzeme tercihleri, zanaatkârlık ve atık değerlendirme yaklaşımları bakımından karşılaştırılmıştır.

Verilerin analizinde karşılaştırmalı ve yorumlayıcı bir yaklaşım benimsenmiştir. Pigmentlere ilişkin veriler tarihsel kullanım, kimyasal özellik, toksik etki ve moda bağlamı başlıkları altında değerlendirilmiş; doğal boyama kaynakları ise kaynak türü, kullanım alanı ve sürdürülebilir üretim açısından taşıdığı özellikler bakımından karşılaştırılmıştır. Marka örnekleri de doğal boya kullanımı, malzeme seçimi, zanaatkarlık, yerel üretim ve atıkların değerlendirilmesi ölçütleri üzerinden incelenmiştir. Elde edilen veriler sanat ve moda tarihi literatürüyle ilişkilendirilerek sürdürülebilir moda perspektifinden yorumlanmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Bulgular

Pigment ve Rengin Tarihsel Kökenleri

Pigmentler, ışığı absorbe ederek yüzeylere kalıcı renk veren çözünmeyen partiküller olarak tanımlanır. Bu özellikleri onları boyalardan ayırır çünkü boyalar çözünürken, pigmentler ince partikül formunda yüzeye tutunur. Bu kimyasal farklılık, pigmentlerin tarih boyunca teknik bir malzeme olmaktan ziyade kültürel bir ifade aracı olarak görülmesini sağlamıştır (Ardila-Leal et al., 2021). Bu farklılığın tarihsel yansımaları, insanın doğayla kurduğu en erken görsel deneyimlerde belirginleşir. Pigmentlerin çözünmeyen yapısı, onları yalnızca yüzeye kalıcı renk veren maddeler olmaktan çıkarak, toplulukların sembolik iletişim kurmasına ve ortak hafıza üretmesine aracılık etmiştir. Dolayısıyla pigmentlerin teknik tanımı, tarih öncesi dönemdeki kullanım biçimleriyle birleştiğinde, onların hem maddi hem de anlam yüklü bir unsur olarak işlev gördüğü anlaşılmaktadır.

Prehistorik dönemde pigmentler, insanın doğayla kurduğu en erken görsel ilişkiyi ortaya koymuştur. Mağara resimlerinde kullanılan kırmızı ve sarı okra ile kömür, toplumsal hafızanın ve sembolik iletişimin ilk örneklerini oluşturmuştur. Su, bu pigmentlerin bağlayıcısı olarak kullanılmış; ağızdan püskürtülerek ya da parmaklarla yüzeye uygulanmıştır. Bu yöntemlerin özellikle av sahneleri ve topluluk yaşamına dair betimlemelerde tercih edilmesi, pigmentlerin estetik bir araç olarak kullanılmadığını, bunun yanı sıra ritüel pratiklerin ve toplumsal anlamların taşıyıcısı olduğunu ortaya koymuştur (Barnett et al., 2006). Prehistorik dönemde pigmentler, toplulukların hafıza ve ritüel pratiklerinde temel bir araç haline gelirken, sonraki çağlarda bu işlevler daha bilinçli üretim süreçleriyle desteklenmiştir. İnsan topluluklarının görsel iletişimdeki deneyimleri, antik uygarlıkların pigment üretiminde geliştirdiği yeniliklere zemin hazırlamış; böylece pigmentler yalnızca doğadan elde edilen maddeler olmaktan çıkıp kimlik ve sembolizmin görsel dili haline gelmiştir.

Antik uygarlıklar pigment üretiminde önemli yenilikler geliştirmiştir. Mısır'da üretilen "*Mısır Mavisi*", yapay olarak elde edilen ilk pigmentlerden biri olup gökyüzü ve suyun sembolik temsili olarak kullanılmıştır. Çin'de Han Mavisi ve Maya uygarlığında Maya Mavisi, kültürel kimliklerin güçlü göstergeleri haline gelmiştir. Bu dönemde kullanılan doğal boyalar bitki, hayvan ve mineral kökenli olarak sınıflandırılmış; indigo, kökboya ve koşinil en yaygın kaynaklar arasında yer almıştır (Bishal et al., 2023). Pigmentler bu dönemde kimlik ve aidiyetin görsel dili haline gelmiştir.

Orta Çağ ve Rönesans dönemlerinde pigment paleti genişlemiş ve renkler sembolik bir dil olarak işlev görmüştür. Lapis lazuli'den elde edilen ultramarin, özellikle dini resimlerde saflık ve kutsallığın göstergesi olarak kullanılmıştır. Kermes ve koşinil gibi böcek kökenli boyalar ile Rubia tinctorum kökünden elde edilen kökboya pigmenti, dönemin ideolojik düzenini pekiştiren görsel

araçlar olmuştur (Barnett et al., 2006; Negi, 2025). Bu çeşitlilik, pigmentlerin görsel bir etki yaratmakla kalmayıp, dönemin inanç ve iktidar ilişkilerini yansıttığını ortaya koymuştur.

Modern dönemde sentetik pigmentlerin keşfi pigment tarihini köklü biçimde değiştirmiştir. 18. yüzyılda Scheele'nin "Zümrüt Yeşili" ve 19. yüzyılda Perkin'in "Mauveine" adlı ilk sentetik boyası, doğal pigmentlerin yerini almaya başlamıştır. Sentetik pigmentler düşük maliyetleri ve geniş renk yelpazeleriyle endüstriyel üretimde baskın hâle gelmiş; ancak çevresel ve toksik etkileri nedeniyle tartışmalı bir konum edinmiştir (Ardila-Leal et al., 2021). Bu gelişmeler, pigmentin estetik bir araç olmaktan çıkarak, modern endüstriyel üretimin belirleyici unsuru olduğunu göstermektedir.

Günümüzde ise pigmentlere yönelik ilgi yeniden doğal kaynaklara yönelmektedir. Flavonoidler, karotenoidler ve antosiyaninler gibi doğal pigmentler yalnızca estetik açıdan değil, antibakteriyel ve antioksidan özellikleriyle de dikkat çekmekte ve sürdürülebilir alternatifler sunmaktadır (Negi, 2025). Pigmentlerin tarihsel serüveni, estetik ve teknik bir gelişimin ötesinde toplumsal ve kültürel dönüşümlerin de göstergesidir. Prehistorik mağara resimlerinden sentetik pigmentlerin endüstriyel üretimine kadar uzanan tarihsel süreç, insanın doğayla kurduğu ilişkinin ve sembolik dünyasının değişimini yansıtmaktadır. Bu süreç, günümüzde moda teorisi açısından önemli bir bağlam sunmaktadır. Renk ve pigment, görsel bir tercih olmaktan ziyade kimlik, statü ve ideolojiyle iç içe geçmiş bir göstergedir. Bununla birlikte sentetik pigmentlerin toksik etkileri, modern üretim süreçlerinde ekolojik ve sağlık açısından ciddi sorunlar oluşturmaktadır. Dolayısıyla pigment tarihi, hem kültürel sembollerin hem de kimyasal dönüşümlerin kesişim noktası olarak, güncel moda ve sürdürülebilirlik tartışmalarını besleyen güçlü bir referans çerçevesi oluşturmaktadır.

Pigmentin Toksik Özellikleri ve Tarihsel Gelişimi

Pigmentlerin toksik özellikleri büyük ölçüde ağır metaller ve metaloidlerin varlığından kaynaklanmaktadır. Tarih boyunca parlak ve kalıcı renklerin elde edilmesinde kurşun, kadmiyum, cıva, krom ve arsenik gibi elementler temel rol oynamıştır. Bu bileşiklerin toksisite düzeyi, çözünürlük dereceleriyle doğrudan ilişkilidir. Çözünürlüğü düşük pigmentler daha sınırlı toksik etki gösterirken, çözünürlüğü yüksek olanlar vücut sıvılarıyla etkileşime girerek ciddi biyolojik hasarlara yol açabilmektedir. Dolayısıyla pigmentlerin kimyasal yapısı, estetik değerleri belirlemenin yanı sıra insan sağlığı açısından taşıdıkları riskleri de belirlemiştir.



Resim 1. Arsenikli pigmentlere maruz kalmış ellerde görülen tipik lezyonlar. (URL 3)

1859 tarihli bir Fransız tıp dergisinde yayımlanan bir resimde (Resim 1), arsenik içeren pigmentlere uzun süreli maruz kalmanın ellerde oluşturduğu karakteristik cilt hasarları belgelenmiştir. Resimde, hem sistemik zehirlenmenin hem de pigmentin doğrudan leke bırakıcı etkisinin neden olduğu renk değişimleri, keratoz oluşumları ve lokal hiperpigmentasyon alanları dikkat çekmektedir (URL 3).

Toksik etkiler, bu bileşiklerin farklı yollarla vücuda alınmasıyla ortaya çıkar. İnce pigment tozlarının solunması, kazara yutulması ve deri emilmesi en yaygın etkilenme biçimleridir. Vücuda giren ağır metaller, protein ve enzimlerdeki sülfidril gruplarına bağlanarak biyokimyasal işlevleri bozar ve metabolik süreçlerde aksamalara neden olur. Daha da önemlisi, bu elementlerin atılım hızının düşük olması, zamanla kemik, karaciğer ve böbrek gibi dokularda birikime yol açarak kronik zehirlenmeyi tetiklemesidir. Kurşun, enzimlerdeki temel iyonların yerini alarak biyolojik işlevleri bozarken; arsenik ve cıva hücre zarında ve DNA üzerinde doğrudan hasar oluşturabilmektedir (Balali-Mood et al., 2021).

Kırmızı Pigmentin Toksik Tarihi

Kırmızı, tarih boyunca tutkuyu, gücü ve statüyü temsil eden en güçlü görsel sembollerden biri olmuştur. Prehistorik mağara resimlerinde hematit ve kırmızı okra, toplulukların doğayla kurduğu ilk görsel ilişkiyi yansıtmış; Orta Çağ ve Rönesans dönemlerinde kermes ve kökboya gibi doğal kaynaklar kırmızının canlılığını artırarak dini ve ideolojik düzenin görsel diline dönüşmüştür (Barnett et al., 2006). Koşinil, özellikle Aztekler ve Maya uygarlıklarında törensel bir renk olarak öne çıkmış, İspanyol sömürgeciliğiyle Avrupa'ya taşındığında kırmızı tekstillerin başlıca kaynağı haline gelmiştir. Bir pound (yaklaşık 0,45 kg) boya elde etmek için on binlerce böceğin ezilmesi gerektiği düşünüldüğünde pigmentin değerinin ve sömürgecilik bağlamındaki öneminin ne kadar yüksek olduğu anlaşılır (Phipps, 2010). Elena Phipps'in çalışması, koşinilin kimyasal verimliliğinin yanı sıra küresel ticaretin en değerli metalarından biri olarak kırmızının moda ve sanat tarihindeki rolünü pekiştirdiğini göstermektedir.

Avrupa'da kırmızı, aristokrat tüketim ve lonca düzenlemeleriyle statü rengi haline gelmiş; "Venetian Scarlet" gibi özel tonlar devlet sırrı niteliğinde korunmuş, kırmızı kumaşlar saray ve kilise için ayrıcalıklı bir sembol olmuştur. Fashion History Timeline 'daki "The Red Craze" makalesi, kırmızının estetik bir tercih olmasından öte sosyal görünürlük ve ekonomik güç göstergesi olduğunu da vurgular. Kırmızı, okuryazar olmayan toplumlarda bile "okunur" bir statü rengi olarak işlev görmüş; parlaklık ve görünürlük, renk tonundaki ince farklılıklardan daha önemli hale gelmiştir (URL 2).

Kırmızının toksik kırılma noktası ise *Vermilion* (cıva sülfür) ile ortaya çıkmıştır. Antik Çin'de "Cinnabar"ın öğütülmesiyle başlayan kullanım, Roma döneminde sentetik *Vermilion* üretimine dönüşmüş ve pigment parlaklığı nedeniyle sanat eserlerinde ve kozmetikte tercih edilmiştir. Ancak cıva içeriği pigmenti doğrudan zehirli bir malzeme haline getirmiş, sanatçılar ve kullanıcılar için uzun vadeli sağlık riskleri yaratmıştır (Barnett et al., 2006).

Moda bağlamında kırmızı pigmentin cazibesi "tehlikeli güzellik" kavramını somutlamıştır. 19. yüzyılda kadınların dudak boyalarında *Vermilion* kullanımı doğrudan cıva maruziyeti yaratırken, tekstil ve şapka üretiminde toksik kimyasallar yaygınlaşmıştır. Dönemin "ölümcül giysileri" arsenik ve cıva içeren pigmentlerle renklendirilmiş, cazibe uğruna sağlık riskleri normalleşmiştir (URL 4). Özellikle Victoria dönemi kadın modasında kırmızı ruj ve elbiseler, güzelliğin cazibesi ile toksisitenin iç içe geçtiği bir sembol haline gelmiştir.



Resim 2. Kırmızı ipek akşam giysisi, Amerika, yaklaşık 1837. Metropolitan Museum of Art koleksiyonu. (URL 9)

1837 tarihli kırmızı ipek elbise (Resim 2), Amerika kökenli bir akşam yemeği giysisidir. Metropolitan Museum of Art koleksiyonunda yer alan bu eser, kırmızının 19. yüzyılda statü ve görünürlük sembolü olarak moda kültüründeki önemini yansıtır. Pigmentin kimyasal içeriği bu örnekte belgelenmemiş olsa da dönem tekstillerinde cıva ve arsenik bazlı boyaların kullanımı “*tehlikeli güzellik*” kavramını gündelik yaşamın bir parçası hâline getirmiştir.

Günümüzde ise kırmızı pigmentlerin tarihsel toksisite belleği, sentetik pigmentlerin çevresel etkileriyle birleşerek moda teorisi açısından önemli bir çerçeve sunmaktadır. Sentetik kırmızı pigmentler ucuzluk ve performans sağlarken, üretim ve atık süreçlerinde ekolojik ve sağlık risklerini beraberinde getirmiştir. Bu nedenle pigment tarihi, hem kültürel sembollerin hem de kimyasal dönüşümlerin kesişim noktası olarak, güncel moda ve sürdürülebilirlik tartışmalarını besleyen güçlü bir referans çerçevesi oluşturmaktadır.

Yeşil Pigmentin Toksik Tarihi

Yeşil, tarih boyunca doğa ve canlılığın sembolü olarak kültürel cazibesiyle öne çıkmıştır. Tekstil üretiminde bu rengin doğrudan elde edilmesi uzun süre teknik bir sorun olarak kalmış, indigo ve sarı boya ardışık uygulanmasıyla elde edilen tonlar solmaya yatkın olmuştur (Yıldırım, 2019). Bu durum, kalıcı ve parlak yeşil arayışını hızlandırmış ve endüstriyel kimya alanında yeni pigmentlerin keşfine zemin hazırlamıştır. Bu arayışın tarihsel bağlamı literatürde ayrıntılı biçimde ele alınmıştır. Taş (2019), doğal ve sentetik boyarmaddelerin gelişimini sistematik biçimde sınıflandırarak, mordan çeşitliliğinin aynı rengin farklı tonlarını üretmedeki belirleyici rolünü ortaya koymuştur. Böylece yeşilin kimyasal serüveni teknik bir yenilik olmaktan çıkarak tarihsel bir sürekliliğin parçası olarak değerlendirilmiştir.

18. yüzyılın sonuna kadar yeşil pigmentler sarı ve mavinin karıştırılmasıyla elde edilmiş, bu nedenle tonları solmaya eğilimli olmuştur. Alman kimyager Carl Wilhelm Scheele, 1778’de bakır arsenit temelli pigmenti geliştirmiş ve bu pigment “*Scheele’nin Yeşili*” olarak anılmıştır. Parlak ve solmayan yapısıyla Victoria dönemi İngiltere’inde duvar kâğıtları ve kadın elbiselerinde hızla yaygınlaşmış, moda ve dekorasyonun görsel imzası haline gelmiştir (URL 5; URL 6).



Resim 3: Arsenikli yeşil duvar kâğıtları, Victoria Dönemi. (URL 3)

1846–1860 yılları arasında James Boswell (Dublin), C. E. & J. G. Potter (Lancashire) ve Christopher Dresser (Leeds) tarafından tasarlanmış arsenikli yeşil duvar kâğıtları (Resim 3), Victoria dönemi dekoratif estetiğinin karakteristik örnekleri arasında yer almaktadır. Bu ürünler, dönemin yoğun desenli ve gösterişli iç mekân anlayışını yansıtırken, arsenik içeren pigmentlerin gündelik yaşamda yarattığı ciddi sağlık risklerini de ortaya koymuştur. Estetik cazibesiyle tercih edilen bu duvar kâğıtları, solunum ve temas yoluyla zehirlenmelere neden olmuştur. Dolayısıyla söz konusu örnekler, Victoria dönemi dekoratif zevkinin kimyasal toksisite ile kesiştiği önemli bir tarihsel olgu olarak değerlendirilmektedir.

Arsenik oksit içeriği nedeniyle kullanıcılar döküntü, kusma, karın krampları ve baş ağrısı gibi semptomlar yaşamış, kimi vakalar ölümlerle sonuçlanmıştır. Victoria dönemi binalarının nemli duvarlarında arsenikli pigmentler tutkal ile reaksiyona girerek hidrojen siyanür gazı açığa çıkarmıştır; bu gaz daha sonra kimyasal silah olarak da kullanılmıştır (URL 8). 1862’de Londra’da çocukların yeşil duvar kâğıdını söküp yalamasıyla yaşanan trajedi kamuoyunda büyük yankı uyandırmış, Kraliçe Victoria’nın Buckingham Sarayı’ndaki yeşil duvar kâğıtlarını kaldırması pigmentin tehlikesinin sembolik bir ifşası olmuştur (URL 4; URL 6).

Whorton (2010) bu dönemi “arsenik yüzyılı” olarak tanımlamış, gündelik yaşamın her alanında arsenik maruziyetinin normalleştiğini ve moda ile dekorasyonun bu sürecin en görünür yüzü olduğunu belirtmiştir. Arsenikli yeşiller yalnızca ev içi dekorasyonda değil, moda ürünlerinde de kullanılmıştır. Kraliyet ailesi üyeleri zümrüt yeşili elbiseler ve saçlarına taktıkları yapay çiçeklerle bu trendi başlatmış, kısa süre sonra kadınların ciltlerinde döküntüler ve yaralar görülmüştür. Ancak bu durum tüketiciler için rahatsız edici olsa da, üreticiler için ölümcül olmuştur.



Resim 4. Yeşil ipek gündüz giysisi, yaklaşık 1865. Metropolitan Museum of Art koleksiyonu. (URL 10)

Yaklaşık 1865’e tarihlenen yeşil ipek elbise (Resim 4), Victoria dönemi kadın giyiminin zarafetini temsil etmenin ötesinde, dönemin moda kültüründe arsenikli pigmentlerin nasıl cazibenin ayrılmaz bir parçası haline geldiğini somut biçimde ortaya koyar. Bu görsel örnek, estetik ihtişam ile kimyasal tehlikenin nasıl iç içe geçtiğini hatırlatırken, aynı zamanda gündelik yaşamda pigmentlerin görünmez risklerini gözler önüne serer. Elbisenin parlak yeşili, dönemin tüketicileri için cazibenin sembolü olurken, üretim sürecinde işçilerin maruz kaldığı ölümcül sonuçları da perdeleyen bir yanılsama yaratmıştır. Bu bağlam, pigmentlerin tarihsel belleğini toplumsal ve sağlıkla ilgili trajedilerin bir yansıması olarak okumayı da mümkün kılar.

Yeşil pigment, Victoria dönemi moda ve dekorasyonunda parlak tonlarıyla zarafet ve statü sembolü haline gelmiş, aynı zamanda üretim ve kullanım süreçlerinde ciddi sağlık sorunlarına yol açarak endüstriyel modernleşmenin karanlık yüzünü görünür kılmıştır. Bu karışıklık yeşilin görsel bir

tercih olmadığını dönemin endüstriyel üretim koşulları ve tüketim kültürüyle iç içe geçmiş bir olgu olduğunu ortaya koyar. Dolayısıyla yeşil, doğa ve canlılığın simgesi olmanın ötesinde, toksik mirasın bir taşıyıcısı olarak sanat, tasarım ve moda tarihinde kalıcı bir iz bırakmış; günümüzde sürdürülebilirlik ve güvenli üretim tartışmalarına tarihsel bir derinlik kazandırmıştır.

Mavi Pigmentin Toksik Tarihi

Mavi pigmentler, tarih boyunca hem estetik değerleri hem de üretim süreçlerinden doğan riskleriyle dikkat çekmiştir. Bronz Çağı'nda kabuklulardan elde edilen mor-mavi pigmentler, seçkin sınıflara özgü bir statü göstergesi olarak kullanılmıştır. Bu üretim yöntemlerinin zahmetli ve sınırlı olması, rengin prestijini artırırken aynı zamanda işleme sürecinde biyolojik ve kimyasal zorlukları da beraberinde getirmiştir (Sotiropoulou et al., 2021). Rönesans ve Erken Modern dönemde pahalı ultramarin pigmenti, sanat ve tekstilde lüks tüketimin göstergesi olarak öne çıkmıştır (Rampazzi et al., 2021).

18. yüzyılda Prusya mavisinin keşfi, pigment tarihinde önemli bir dönüm noktasıdır. Johann Jacob Diesbach tarafından Berlin'de 1704 civarında tesadüfen bulunan bu pigment, parlaklığı ve kalıcılığıyla hızla yaygınlaşmıştır. Ancak üretiminde kullanılan demir siyanür bileşiklerinin toksik özellikler taşıması nedeniyle bu buluş, mavi rengin daha geniş kullanım alanlarına açılmasını sağlarken aynı zamanda kimyasal riskleri de beraberinde getirmiştir (Guichard et al., 2023).

19. yüzyılda sentetik boyaların keşfiyle birlikte mavi pigmentler hızla çeşitlenmiştir. İngiliz kimyager William Henry Perkin'in 1856'da anilin bazlı ilk sentetik boyayı bulması, kömür katranından türetilen yeni renklerin önünü açmıştır. Bu gelişme, parlak mavi tonların daha önce görülmemiş ölçekte üretilmesini mümkün kılmıştır (Tamburini et al., 2024). Erken sentetik organik boyaların incelenmesi, bu malzemelerin zamanla bozunarak toksik yan ürünler oluşturduğunu ortaya koymuştur. Triphenylmethane sınıfı mavi boyalar, cazibelerine rağmen kanserojen yan ürünler üretmeleri nedeniyle toksik bir miras bırakmıştır (Degano et al., 2009).



Resim 5. Mavi ipek tafta öğleden sonra elbisesi, yaklaşık 1878. FIT Müzesi: New York, MFIT-35. Bernice Margulies'in başışı. (URL 1)

Bu dönemde üretilen anilin bazlı mavi tonların moda üzerindeki etkisi, dönemin giysi örneklerinde açıkça görülmektedir. New York'taki Fashion Museum FIT koleksiyonunda yer alan yaklaşık 1878 tarihli mavi tafta elbise (Resim 5), bu dönüşümün somut bir örneğidir. Elbisenin canlı

“royal blue” tonu, anilin boyaların sağladığı parlaklıkla ilişkilidir ve dönemin estetik tercihlerini yansıtmaktadır (URL 1).

Modern dönemde sentetik mavi pigmentlerin cazibesi, sanat ve bilimsel analizlerde güçlü bir şekilde hissedilmiştir. Örneğin Matisse’in guaj eserlerinde kullanılan sentetik mavi pigmentlerin ışığa duyarlılığı, eserlerin korunması açısından sorunlar yaratmıştır (Martins et al., 2021). Diğer yandan arkeolojik kazılarda elde edilen tekstillerde yapılan analizler ise indigo gibi mavi boyaların tarihsel giyim kültüründe süreklilik gösterdiğini ortaya koymuştur (Lucejko et al., 2021).

Günümüzde kullanılan sentetik mavi boyalar, özellikle endüstriyel üretimde çevresel kirlilik ve işçi sağlığı sorunlarıyla ilişkilendirilmiştir. Doğal ve sentetik mavi boyaların insan sağlığı üzerindeki etkilerini inceleyen güncel çalışmalar, bu pigmentlerin toksik mirasının günümüzde de sürdüğünü vurgulamaktadır. Dolayısıyla mavi pigment estetik cazibesi kadar kimyasal riskleriyle de sanat tarihi ile kimya tarihini kesiştiren bir alanı temsil etmekte; pigmentlerin toplumsal ve çevresel boyutlarıyla incelenmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Mor Pigmentin Toksik Tarihi

Mor rengin tarihsel cazibesi, antik çağlardan itibaren “kraliyet moru” olarak bilinen *Tyrian Purple* ile başlamış ancak bu pigmentin üretimi oldukça zahmetli ve pahalı olmuştur. Mor rengin erişilebilir olmasının önünü açan şey, William Henry Perkin’in tesadüfen ilk sentetik organik boyayı keşfetmesi olmuştur. Kinin sentezlemeye çalışırken anilin ve potasyum dikromat karışımından ortaya çıkan beklenmedik sonuç, mor bir pigment olan *Mauveine*’i ortaya çıkarmıştır (Pendergast & Pendergast, 2004, s. 601–602).



Resim 6. Kraliçe Victoria’nın profil portresini taşıyan mor-mavi “Three Half Pence” ibaresiyle basılan posta pulu, 1860’lar. (URL 11)

Perkin’in buluşu hem kimya tarihinde hem de moda tarihinde bir dönüm noktasıdır. Kraliçe Victoria’nın kızının düğününde mor giymesi ve Britanya posta pullarının bu renkle basılması (Resim 6), pigmentin popülerliğini artırmış ve kısa sürede Avrupa’da bir “mor çılgınlığı” yaratmıştır (Pendergast & Pendergast, 2004). Bu gelişme, tekstil endüstrisinde sentetik boyaların hızla yayılmasına ve üretimin ucuzlamasına yol açmıştır. Moda artık yalnızca aristokrasinin değil, orta sınıfın da erişebileceği bir alan haline gelmiştir. Fogg’un aktardığı üzere, *Mauveine* ‘i (mor) kısa süre içinde macenta, ardından çivit mavisi, metil yeşil ve 1878’de doğal koşinile rakip yeni bir koyu kırmızı izlemiştir; bu gelişmeler moda üretiminde sentetik renklerin hızla benimsenmesine yol açmıştır (Fogg, 2014, s.149).

Moda bağlamında *Mauveine* de kırmızı pigment gibi yalnızca estetik bir yenilik değil, aynı zamanda “tehlikeli güzellik” kavramının erken örneklerinden biridir. Pigmentin moda bağlamındaki

cazibesi, kimyasal tehlikelerle iç içe geçmiştir. Victoria dönemi kadınlarının mor elbiselerle (Resim 7 ve Resim 8) toplumda statü kazanması, aynı zamanda görünmez bir toksik yük taşımaları anlamına gelmiştir (Pendergast & Pendergast, 2004; Fogg, 2014). Mauveine'nin kimyasal yapısı anilin ve toluidin türevlerine dayanmaktadır. Bu bileşikler toksik özellikleriyle bilinir ve uzun süreli maruziyetin sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği anlaşılmıştır (URL 7). Yine bu bileşiklerin bozunmasıyla ortaya çıkan yan ürünler genetik hasara ve kanser gelişimine neden olabilecek etkiler taşımıştır. Özellikle tekstil işçileri ve boyaların üretim sürecinde çalışanlar, bu kimyasallara doğrudan maruz kalmışlardır.



Resim 7 (sol) ve Resim 8 (sağ): Parlak mor tonlu gündüz elbiseleri, 1914 (sol) - 1922 (sağ). Victoria & Albert Museum. (URL 12; URL 13)

Perkin'in keşfi aynı zamanda modern kimya endüstrisinin başlangıcı olarak kabul edilmiştir. Mauveine'den sonra Hofmann'ın Rosaniline'si ve Graebe'nin Alizarin'i gibi yeni sentetik boyalar geliştirilmiştir (İşmal, 2011). Bu buluşlar, kimya endüstrisinin hızla büyümesine ve sentetik pigmentlerin dünya çapında yayılmasına yol açmıştır. Ancak bu süreçte toksik etkiler göz ardı edilmiş, estetik cazibe kimyasal risklerin önüne geçmiştir.

Pigmentlerin tarihsel gelişimi incelendiğinde, estetik kaygılar doğrultusunda kullanılan birçok pigmentin zamanla insan sağlığı ve çevre üzerinde ciddi riskler oluşturduğu görülmektedir. Buna karşılık günümüzde sürdürülebilir tekstil boyamacılığı, toksik pigmentler yerine doğal kaynaklı ve çevresel etkisi daha düşük boyama uygulamalarına yönelmektedir. Bu dönüşümü bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koymak amacıyla, tarihsel süreçte yaygın olarak kullanılan pigmentler ile günümüzde öne çıkan sürdürülebilir doğal boyama kaynakları Tablo 1'de karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Tablo 1. Tarihsel pigmentlerin özellikleri ve sürdürülebilir doğal boyama kaynaklarının karşılaştırılması

Tarihsel Pigment	Tarihsel Dönem ve Kullanımı	Kimyasal Yapısı / Toksik Bileşeni	Sağlık ve Çevresel Etkileri	Sürdürülebilir Tekstil Boyamacılığında Kullanılan Doğal Boya Kaynakları
Vermilion (Kırmızı)	Antik Çağ–19. yy.; tekstil, kozmetik ve sanat	Cıva sülfür (HgS)	Nörotoksisite, cıva birikimi	Kökboya (<i>Rubia tinctorum</i>), koşinil, annatto (<i>Bixa orellana</i>)

Tarihsel Pigment	Tarihsel Dönem ve Kullanımı	Kimyasal Yapısı / Toksik Bileşeni	Sağlık ve Çevresel Etkileri	Sürdürülebilir Tekstil Boyamacılığında Kullanılan Doğal Boya Kaynakları
Arsenik Bazlı Yeşiller	18.-19. yy.; özellikle Victoria döneminde tekstil ve dekoratif ürünler	Bakır Arsenit / Bakır Asetoarsenit	Arsenik zehirlenmesi, çevresel kirlilik	İndigo + weld (<i>Reseda luteola</i>), indigo + nar kabuğu, indigo + soğan kabuğu (yeşil tonlar için)
Ultramarin (Mavi)	Orta Çağ'dan itibaren lüks tekstiller ve sanat	Doğal Lapis Lazuli veya Sentetik Ultramarin	Doğal hammaddenin sınırlılığı ve madencilik kaynaklı çevresel etkiler	Doğal indigo (<i>Indigofera tinctoria</i>), Japon indigolu (<i>Persicaria tinctoria</i>)
Mauveine (Mor)	19. yy.; ilk sentetik moda boyası	Anilin türevleri	Üretim sürecinde kimyasal maruziyet	Logwood (<i>Haematoxylum campechianum</i>), koşnil + indigo kombinasyonu

Tablo 1'de görüldüğü üzere, tarihsel süreçte toksik pigmentlerin neden olduğu sağlık ve çevre sorunları, günümüzde doğal boyama uygulamalarının ve sürdürülebilir üretim anlayışının yeniden önem kazanmasına katkı sağlamıştır. Bu dönüşüm, doğal boyaların yeniden kullanılmasını üretim süreçlerinin etik, çevresel ve kültürel açıdan yeniden değerlendirilmesini de beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda, sürdürülebilir moda anlayışını doğal boyama uygulamalarıyla bütünleştiren güncel marka örnekleri aşağıda incelenmiştir.

Doğal Boyama Temelli Sürdürülebilir Moda Uygulamaları

Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkışında pigmentlerin toksik mirasının yarattığı sağlık ve çevresel sorunlar temel bir referans noktası olmuştur. Sanayi devrimiyle birlikte hızlanan kimyasal üretim süreçleri, moda ve tekstil alanında renk çeşitliliğini artırmış; ancak bu süreç aynı zamanda ağır metallerin ve sentetik boyaların görünmez risklerini kalıcı hale getirmiştir. Bu tarihsel arka plan, günümüzde pigment kaynaklarının yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bitkisel ve hayvansal kökenli doğal boyarmaddeler, antosiyanin ve flavonoid temelli biyopigmentler ile mikroorganizma tabanlı biyoteknolojik üretim yöntemleri, ekolojik sorumluluk ve fonksiyonel tekstil geliştirme açısından yeni bir araştırma alanı açmaktadır. Döngüsel ekonomi modelleri, geri dönüşüm temelli boyar madde uygulamaları ve toksik olmayan laboratuvar üretimleri, pigment tarihinin yarattığı sorunlara karşı sürdürülebilir bir yanıt olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik çevresel kaygılarla sınırlı bir kavram olmaktan ziyade moda endüstrisinin etik sorumluluklarını, kültürel mirasın korunmasını ve teknolojik yeniliklerin güvenli biçimde uygulanmasını içeren çok boyutlu bir yaklaşım olarak ele alınmalıdır.

Sürdürülebilir koleksiyonlar, moda tasarımında çevresel duyarlılık ile estetik yeniliğin kesiştiği alanı temsil etmektedir. Tasarımcılar, doğal boyama teknikleri, geri dönüştürülmüş kumaşlar ve

biyoteknoloji temelli üretim süreçleri aracılığıyla hem ekolojik sorumluluğu hem de yaratıcı özgünlüğü ön plana çıkarmaktadır. Bu yaklaşım, pigmentlerin toksik tarihinden doğan sorunlara alternatif çözümler geliştirmeyi amaçlarken, tüketim alışkanlıklarını da dönüştürmeyi hedeflemektedir. Bu çalışmada incelenen markalar; doğal boya kullanımını üretim süreçlerinin temel unsuru hâline getirmeleri, şeffaf üretim anlayışı benimsemeleri, yerel zanaatkârlığı desteklemeleri ve sürdürülebilirliği pazarlama söyleminin ötesinde bütüncül bir üretim modeli olarak uygulamaları nedeniyle örnek olarak seçilmiştir.

Mimi Prober'in sürdürülebilirlik felsefesi, pigmentlerin toksik tarihine karşı geliştirilmiş alternatif üretim yöntemleriyle moda alanında güçlü bir örnek sunmaktadır. Tasarımcı, *"temel ruhumuz koruma üzerine kuruludur; geçmiş şimdiki zamana taşıyarak geleneğin, bireysel anlatıların ve tarihin korunmasını amaçlıyoruz"* anlayışıyla hareket etmektedir (URL 14). Bu yaklaşım, antik tekstillerin yeniden işlenmesi ve el eğirme, dokuma, keçeleme, örgü, nakış, doğal ve botanik boyama yöntemleri gibi geleneksel zanaatkâr tekniklerinin yaşatılmasıyla somutlaşmaktadır. Markanın üretim sürecinde yerel lifler ve doğal pigmentler merkezi bir rol oynamaktadır. Paco Vicuña, Cormo, Cashmere, Merino, organik ipek ve pamuk gibi etik lüks lifler, New York eyaletinde yetiştirilen Japon indigosu, gıda atıkları ve çiçekçilerden elde edilen atık çiçeklerle renklendirilmektedir.



Resim 9: Mimi Prober, The Return of Spring, 2022. (URL 14)

"The Return of Spring" (Resim 9), Mimi Prober'in sürdürülebilirlik felsefesini somutlaştıran koleksiyonlardan biridir. Baharın yeniden doğuşunu simgeleyen bir tema üzerine kuruludur. Koleksiyonda antik tekstiller, doğal boyalarla renklendirilerek çağdaş tasarımlara dönüştürülür. Japon indigosu ve bitkisel pigmentler, koleksiyonun mevsimsel değişkenliğini vurgulamaktadır. Tasarımlar, geçmişin dokularını günümüz estetiğiyle birleştirerek hem kültürel mirasın korunmasını hem de ekolojik sorumluluğu ön plana çıkarmaktadır. Böylece koleksiyon, moda endüstrisinde estetik yenilik ile etik üretim anlayışının birleştiği güçlü bir örnek olarak değerlendirilebilir.

Pigmentlerin toksik tarihine karşı geliştirilen sürdürülebilir moda örnekleri arasında Bageeya markası özgün bir konumda yer almaktadır. 2017 yılında Jigisha Shukla ve Gaurav Tyagi tarafından Vadodara'da kurulan marka, bitkisel boyalar, tapınak çiçekleri, otlar ve organik materyallerden elde edilen doğal pigmentleri kullanarak toksik kimyasallardan uzak bir üretim modeli geliştirmektedir. "Bageeya" kelimesi küçük bahçe anlamına gelmekte olup markanın doğayla kurduğu derin bağın sembolüdür. Üretim sürecinde organik pamuk, Chanderi, ipek ve keten gibi el dokuması kumaşlar tercih edilmekte; bu kumaşlar Hindistan'daki zanaatkârlardan doğrudan temin edilmektedir. Özellikle tapınaklardan toplanan atık çiçeklerin boyaya dönüştürülmesi, hem çevresel atık sorununa çözüm

sunmakta hem de kültürel bir döngüyü yeniden üretim sürecine dâhil etmektedir. Bu nedenle Bageeya, pigmentlerin kimyasal risklerini görünür kılmakla kalmayıp, sürdürülebilir moda literatüründe doğal boyaların yeniden değer kazanmasının güncel bir örneğini temsil etmektedir (URL 15).



Resim 10: Bageeya koleksiyonlarında doğal boyama uygulamalarına örnekler. (URL 15)

Genel olarak değerlendirildiğinde Bageeya, sürdürülebilir moda anlayışını hem üretim sürecinde hem de tasarım estetiğinde bütüncül biçimde ortaya koyan bir markadır. Koleksiyonlarında yer alan tasarımlar, Khadi organik pamuk gibi yerel, el dokuması kumaşlardan üretilir ve kadife çiçeği, Harda, Lac, Beel patra gibi bitkisel pigmentlerle renklendirilir. Bu üretim süreci, sentetik boyaların neden olduğu ekolojik tahribatı azaltırken, doğadan elde edilen renklerin döngüsel biçimde yeniden kullanımını sağlar. Bageeya'nın tasarımları, sade formları ve doğal tonlarıyla zamansız bir estetik sunarken, aynı zamanda yerel zanaatkarlığı, kültürel mirası ve etik üretimi görünür kılar. Böylece marka, pigmentlerin toksik tarihine karşı geliştirilen çağdaş sürdürülebilir moda pratiklerinin güçlü bir örneğini oluşturur.

Bir diğer sürdürülebilir moda yaklaşımına sahip “Yavaş Giyim” felsefesiyle üretim yapan marka ise Maiwa, zamansızlık ve kültürel sürekliliği ön plana çıkararak moda tüketiminin hızına karşı etik bir duruş sergilemektedir. Bu yaklaşım, arsenik ve cıva bazlı pigmentlerin tarihsel olarak yarattığı sağlık riskleriyle karşılaştırıldığında, doğal boyalara yönelmenin ekolojik sorumluluk açısından stratejik bir tercih olduğunu göstermektedir. Marka, geçmiş koleksiyonlarında el işçiliğini ve geleneksel teknikleri modern tasarımlarla birleştirerek, sentetik pigmentlerin yarattığı sağlık ve çevre sorunlarına karşı etik bir üretim modeli geliştirmiştir. Bu yönüyle Maiwa, moda tarihindeki “tehlikeli güzellik” olgusuna karşı doğallık ve ekolojik sorumluluk ilkeleriyle konumlanmaktadır (URL 16).



Resim 11: Maiwa, Past Collection. (URL 16)

Maiwa'nın “Past Collections” bölümü, markanın sürdürülebilir moda anlayışını görsel bir arşiv üzerinden ortaya koymaktadır. Koleksiyonlarda öne çıkan tasarımlar, doğal kumaşların ve el işçiliğinin

verdiği yalın estetiği zamansız bir biçimde sunarken, hızlı tüketim döngüsüne karşı alternatif bir üretim modeli geliştirmektedir.

Maiwa'nın doğal boyalarla yürüttüğü üretim pratiği, pigmentlerin toksik tarihine karşı sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır. Marka, indigo, kökboya, koşinil, nar kabuğu, ceviz kabuğu, logwood, osage ve marigold gibi kaynaklardan elde edilen pigmentleri geleneksel yöntemlerle özütleyerek tekstil üretiminde kullanmaktadır. Bu boyalar, mordanlama ve üst üste boyama teknikleriyle uzun ömürlü ve zengin renk paletleri oluşturmakta; aynı zamanda ekolojik üretim modelleriyle toksik sentetik pigmentlere karşı etik bir çözüm geliştirmektedir. Bu üretim biçimi, tarih boyunca arsenik ve cıva gibi toksik pigmentlerin yarattığı sağlık ve çevre sorunlarına karşı doğallık ve ekolojik sorumluluk ilkeleriyle yeni bir perspektif sunmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramının moda sektöründe yaygınlaşması, markaların çevresel sorumluluk söylemleri ile üretim süreçlerinde gerçekleştirdikleri uygulamaların birlikte değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Özellikle çevresel duyarlılığın bir pazarlama unsuru olarak öne çıkması, sürdürülebilirlik iddialarının üretim süreçlerindeki somut karşılığının sorgulanmasını beraberinde getirmiştir. Bu durum, moda sektöründe yeşil aklama (greenwashing) tartışmalarını da gündeme getirmektedir. Bu nedenle sürdürülebilirlik açısından öne çıkan marka örneklerinin yalnızca söylemleri üzerinden değil, kullandıkları malzemeler, üretim teknikleri ve kaynak kullanım biçimleri üzerinden değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Bu kapsamda Mimi Prober, Bageeya ve Maiwa; doğal boya kullanımı, doğal liflerin tercih edilmesi, yerel zanaatkârlık, atıkların değerlendirilmesi ve geleneksel üretim tekniklerinin sürdürülmesi gibi üretim süreçlerine yansıyan uygulamalar doğrultusunda incelenmiştir.

Tablo 2. İncelenen markaların sürdürülebilir üretim yaklaşımlarının karşılaştırılması

Değerlendirme Ölçütü	Mimi Prober	Bageeya	Maiwa
Doğal Boya Kullanımı	Japon indigosu, gıda atıkları ve bitkisel boyalar	Tapınak çiçekleri, Harda, Lac, Beetal Patra gibi bitkisel boyalar	İndigo, Kökboya, Koşinil, Nar Kabuğu, Ceviz Kabuğu, Logwood, Marigold vb.
Sentetik Boya Kullanımının Azaltılması	✓	✓	✓
Atık Malzemenin Değerlendirilmesi	Gıda ve çiçek atıkları	Tapınak çiçekleri	Bitkisel boya hammaddeleri ve doğal üretim
Doğal Lif Kullanımı	Organik Pamuk, Organik İpek, Merino, Cashmere	Organik Pamuk, Chanderi, Keten, İpek	Pamuk, İpek ve diğer doğal lifler
Geleneksel Üretim Teknikleri	El eğirme, dokuma, doğal boyama, nakış	El dokuma ve doğal boyama	El dokuma, doğal boyama, mordanlama

Değerlendirme Ölçütü	Mimi Prober	Bageeya	Maiwa
Yerel üretim / zanaatkâr desteği	Yerel üreticilerle çalışma	Yerel Hintli zanaatkârlarla üretim	Geleneksel zanaatkâr ağlarıyla üretim
Döngüsel Üretim Yaklaşımı	Antik tekstillerin yeniden kullanımı (upcycling)	Atık çiçeklerin yeniden değerlendirilmesi	Uzun ömürlü (Yavaş Moda) üretim anlayışı

Tablo 2'deki veriler, sürdürülebilir moda yaklaşımının tek bir malzeme ya da üretim tercihiyle sınırlı olmadığını ortaya koymaktadır. İncelenen markalarda doğal boyaların kullanımı; doğal lif seçimi, geleneksel üretim bilgisinin korunması, yerel zanaatkârlığın desteklenmesi ve atıkların yeniden üretim sürecine kazandırılması gibi uygulamalarla birlikte ele alınmaktadır. Bu bütüncül yaklaşım, renk üretiminden başlayarak malzeme seçimi ve üretim biçimine kadar uzanan bir sürdürülebilirlik anlayışına işaret etmektedir. Mimi Prober, Bageeya ve Maiwa örnekleri, doğal boyama bilgisinin güncel moda üretiminde yeniden işlevlendirilerek estetik, zanaatkârlık ve çevresel sorumlulukla birlikte değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç

Pigmentlerin tarihsel serüveni, renk üretiminin estetik tercihlerle sınırlı olmadığını; kullanılan malzemelerin insan sağlığı, çevre ve üretim biçimleriyle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Tarih boyunca parlaklık, kalıcılık ve renk çeşitliliği sağlamak amacıyla kullanılan bazı pigmentlerin ağır metal ve sentetik kimyasal içerikleri, üretim ve kullanım süreçlerinde çeşitli sağlık ve çevre risklerine yol açmıştır. Bu nedenle renk üretiminde yalnızca elde edilen rengin özelliklerinin değil, kullanılan hammaddenin niteliğinin, üretim sürecinin ve kullanım sonrasındaki çevresel etkilerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Tarihsel pigmentlerle günümüzde kullanılan doğal boya kaynaklarının karşılaştırılması, renk üretiminde malzeme tercihlerinin yeniden değerlendirilmesine yönelik bir yönelimin bulunduğunu göstermektedir. Kökboya, koşinil, indigo, nar kabuğu ve ceviz kabuğu gibi doğal kaynakların güncel tekstil uygulamalarında yeniden kullanılması, geçmişteki boyama bilgisinin çağdaş üretim süreçleriyle ilişkilendirilebildiğini ortaya koymaktadır. Bu noktada doğal boyama, yalnızca alternatif bir renk elde etme yöntemi olarak değil; doğal kaynakların kullanımı, atıkların değerlendirilmesi, geleneksel bilginin aktarılması ve yerel üretim ilişkilerinin sürdürülmesiyle birlikte ele alınabilecek bir üretim yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir. İncelenen Mimi Prober, Bageeya ve Maiwa örnekleri de bu yaklaşımın çağdaş moda üretimindeki karşılıklarını göstermektedir. Söz konusu markalarda doğal boya kullanımının doğal lifler, el işçiliği, yerel zanaatkârlık, geleneksel boyama bilgisi ve atıkların değerlendirilmesi gibi uygulamalarla birlikte yürütülmesi, sürdürülebilirliğin tek bir malzeme tercihiyle indirgenemeyeceğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla doğal boya kullanımı, sürdürülebilir moda açısından tek başına yeterli bir ölçüt olarak değerlendirilmemeli; hammaddenin seçiminden üretim yöntemine, zanaatkârlık ilişkilerinden atık yönetimine kadar üretimin farklı aşamalarıyla birlikte ele alınmalıdır.

Bu bağlamda pigment tarihinin yalnızca sanat tarihi veya kimya tarihi çerçevesinde değerlendirilmesi, renk üretiminin sağlık ve çevre boyutlarını açıklamak açısından sınırlı kalmaktadır.

Pigmentlerin tarihsel gelişiminin moda tarihi ve sürdürülebilirlik bağlamında birlikte ele alınması, geçmişte kullanılan renk üretim yöntemlerinin sonuçlarını görünür kılarken günümüzdeki malzeme tercihlerinin değerlendirilmesine de tarihsel bir zemin sunmaktadır. Böylece renk üretimi, yalnızca estetik bir sonuç üzerinden değil, malzeme güvenliği, çevresel etki ve üretim biçimleri arasındaki ilişki üzerinden değerlendirilebilecek daha geniş bir çerçeveye taşınmaktadır. Sonuç olarak doğal boyama uygulamaları, pigmentlerin toksik mirasının yarattığı sorunlar karşısında değerlendirilebilecek yaklaşımlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte sürdürülebilir bir renk üretiminin yalnızca doğal kaynak kullanımına dayanmadığı; kullanılan hammaddenin elde edilme biçimi, üretim süreci, kaynak tüketimi, atık yönetimi ve ürünün kullanım ömrü gibi unsurların birlikte değerlendirilmesi gerektiği görülmektedir. Gelecekte biyopigmentler, atık kaynaklı boyarmaddeler ve biyoteknolojik renk üretim yöntemlerinin tekstil ve moda tasarımındaki uygulanabilirliğinin araştırılması, renk üretiminde daha güvenli ve çevresel etkileri azaltılmış alternatiflerin geliştirilmesine yönelik yeni olanaklar sunmaktadır. Bu doğrultuda renk üretiminin geleceği, yalnızca yeni renk kaynaklarının bulunmasına değil, bu kaynakların üretimden kullanım sonrasına kadar çevresel ve toplumsal etkileri gözetilen bir tasarım anlayışıyla ele alınmasına bağlıdır.

Kaynakça

- Ardila-Leal, L. D., Poutou-Piñales, R. A., Pedroza-Rodríguez, A. M., & Quevedo-Hidalgo, B. E. (2021). A Brief History of Colour, the Environmental Impact of Synthetic Dyes and Removal by Using Laccases. *Molecules*, 26(13), 3813–3827. <https://doi.org/10.3390/molecules26133813>
- Balali-Mood, M., Naseri, K., Tahergorabi, Z., Khazdair, M. R., & Sadeghi, M. (2021). Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 643972. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.643972>
- Barnett, J. R., Miller, S., & Pearce, E. (2006). Colour and art: A brief history of pigments. *Optics & Laser Technology*, 38(4), 445–453. <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2005.06.005>
- Bilvar, H., & Uslu, Ö. (2024). *Tekstil baskı desenlerinde renk ögesi üzerine bir araştırma (1960–1970) [A study on the element of color in textile printing patterns (1960–1970)]*. *International Journal of Humanities and Art Researches*, 9(2), 114–139. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11672712>
- Bishal, A., Ali, K. A., Ghosh, S., Parua, P., Bandyopadhyay, B., Mondal, S., Jana, M., Datta, A., Das, K. K., & Debnath, B. (2023). Natural dyes: Its Origin, Categories and Application on Textile fabrics in brief. *European Chemical Bulletin*, 12(8), 9780–9802
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Danila, A., Muresan, E. I., Chirila, L., & Coroblea, M. (2021). Natural Dyes Used in Textiles: A Review. In *The 7th International Symposium TTPF 2021, Iasi, Romania* (pp. 52–57), Sciendo. <https://doi.org/10.2478/9788366675735-010>
- Degano, I., Ribechini, E., Modugno, F., & Colombini, M. P. (2009). Analytical Methods for the Characterization of Organic Dyes in artworks and in Historical Textiles. *Applied Spectroscopy Reviews*, 44(5), 363–410. <https://doi.org/10.1080/05704920902937876>

- Fogg, M. (2014). *Modanın Tüm Öyküsü*. (Çev. Hayalperest Yayınevi).
- Genç, M. (2014). Başbakanlık Osmanlı Arşiv Belgelerinde Kökboya ve Cehri İle İlgili Kayıtlar. *Art-E Sanat Dergisi*, 7 (13), 174-212. <https://doi.org/10.21602/sgsfds.53832>
- Guichard, C., Le Hô, A.-S., & Williams, H. (2023). Prussian Blue: Chemistry, Commerce, and Colour in Eighteenth-century Paris. *Art History*, 46(1), 154–186. <https://doi.org/10.1111/1467-8365.12695>
- İşmal, Ö. E. (2011). Boyarmadde Endüstrisinin Öncüsü: Bir bilim adamı ve entelektüel olarak Sir William Henry Perkin. *Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Dergisi*, 6. 23–30.
- Lucejko, J. J., Vedeler, M., & Degano, I. (2021). Textile Dyes from Gokstad Viking Ship's Grave. *Heritage*, 4(12), 2278–2286. <https://doi.org/10.3390/heritage4120123>
- Martins, A., Prudhom, A. C., Duranton, M., Haddad, A., Daher, C., Genachte-Le Bail, A., & Tang, T. (2021). Jazz colors: Pigment Identification in the Gouaches Used by Henri Matisse. *Heritage*, 4(6), 3120–3135. <https://doi.org/10.3390/heritage4060178>
- Muruganandham, M., Tamilselvi, Y., Sivasubramanian, K., Velmurugan, P., Al-Otibi, F. O., & Sivakumar, S. (2025). Sustainable Dyeing of Cotton, Silk and Leather Using Natural Dye from *Bixa orellana* seeds: Extraction, Optimization and Assessment of Antibacterial Activity. *Frontiers in Chemistry*, 13, 1474160. <https://doi.org/10.3389/fchem.2025.1474160>
- Negi, A. (2025). Natural Dyes and Pigments: Sustainable Applications and Future Scope. *Sustainable Chemistry*, 6(3), 23–35. <https://doi.org/10.3390/suschem6030023>
- Orhan, M., & Genç, M. (2024). Kökboya ve Koşinil ile Boyanan İpekli Kumaşlarda Mor Renk Elde Edilmesi ve Haslık Tespiti. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(104), 349–369. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10732070>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage Publications.
- Pendergast, S., & Pendergast, T. (2004). *Fashion, Costume, and Culture: Clothing, Headwear, Body Decorations and Footwear through the Ages* (Vol. 2: Early cultures across the globe). Thomson Gale.
- Phipps, E. (2010). Cochineal Red: *The Art History of a Color*. The Metropolitan Museum of Art Bulletin, 67(3), 4–48.
- Pizzicato, B., Pacifico, S., Cayuela, D., Mijas, G., & Riba-Moliner, M. (2023). Advancements in Sustainable Natural Dyes for Textile Applications: A review. *Molecules*, 28(16), 5954. <https://doi.org/10.3390/molecules28165954>
- Rampazzi, L., Corti, C., Geminiani, L., & Recchia, S. (2021). Unexpected Findings in 16th Century Wall Paintings: Identification of Aragonite and Unusual Pigments. *Heritage*, 4(3), 2431–2448. <https://doi.org/10.3390/heritage4030135>
- Sotiropoulou, S., Karapanagiotis, I., Andrikopoulos, K. S., Marketou, T., Birtacha, K., & Marthari, M. (2021). Review and New Evidence on the Molluscan Purple Pigment Used in the Early Late

Bronze Age Aegean Wall Paintings. *Heritage*, 4(1), 171–187.
<https://doi.org/10.3390/heritage4010012>

Tamburini, D., Sabatini, F., Berbers, S., van Bommel, M. R., & Degano, I. (2024). An introduction and Recent Advances in the Analytical Study of Early Synthetic Dyes and Organic Pigments in Cultural Heritage. *Heritage*, 7(4), 1969–2010. <https://doi.org/10.3390/heritage7040110>

Taş, E. (2019). Tekstil Hammaddelerinin Boyanmasının Tarihsel Gelişimi ve Boyarmaddeler. *Turkish Studies – Social Sciences*, 14(3), 1095–1120.

Whorton, J. C. (2010). *The Arsenic Century: How Victorian Britain Was Poisoned at Home, Work, and Play*. Oxford University Press.

Yıldırım, L. (2019). Tekstil Tasarımında Bir Rengin Serüveni: Yeşil. *YEDİ: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi, Yaz 2019* (22), 1–8

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). Sage Publications.

İnternet Kaynakları

URL 1 Fashion Museum FIT. (t.y.). *Afternoon dress, c. 1878*. Fashion Museum FIT. Retrieved December 21, 2025, from [https://fashionmuseum.fitnyc.edu/view/objects/asitem/items\\$0040:87857](https://fashionmuseum.fitnyc.edu/view/objects/asitem/items$0040:87857)

URL 2 Fashion History Timeline. (t.y.). *The Red Craze*. Fashion Institute of Technology. Retrieved December 18, 2025, from <https://fashionhistory.fitnyc.edu/the-red-craze>

URL 3 Hyperallergic. (2023, October 31). *Death by wallpaper: Alluring Arsenic Colors Poisoned the Victorian Age*. <https://hyperallergic.com/death-by-wallpaper-alluring-arsenic-colors-poisoned-the-victorian-age/>

URL 4 Little, B. (2016, October 17). Killer clothing was all the rage in the 19th century. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.com/culture/article/dress-hat-fashion-clothing-mercury-arsenic-poison-history>

URL 5 Maryland Center for History and Culture. (2025). The dyes of death. <https://www.mdhistory.org/the-dyes-of-death>

URL 6 Meier, A. (2016, October 31). Death by wallpaper: Alluring arsenic colors poisoned the Victorian age. *Hyperallergic*. <https://hyperallergic.com/death-by-wallpaper-alluring-arsenic-colors-poisoned-the-victorian-age>

URL 7 Rzepa, H. S. (1996). Mauveine: The first industrial organic fine-chemical. Molecule of the Month, University of Bristol. <https://www.chm.bris.ac.uk/motm/mauveine/perkin.html>

URL 8 Wellcome Collection. (2019, December 17). Toxic trends. <https://wellcomecollection.org/stories/toxic-trends>

URL 9 The Metropolitan Museum of Art. (t.y.). *Dress, American, yaklaşık 1837*. Retrieved December 10, 2025, from <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/82155>

- URL 10 The Metropolitan Museum of Art. (t.y.). *Dress (yaklaşık. 1865)* [Museum object 107620]. The Met Collection. Retrieved December 4, 2025, from <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/107620>
- URL 11 Find Your Stamp's Value. (2024, July 25). *Colonial Stamp Company, Auction — August 8th, 2024: Great Britain and Former Colonies*. <https://findyourstampsvalue.com/news/colonial-stamp-company-philatelic-auction-august-8th-2024-great-britain-and-former-colonies>
- URL 12 Victoria and Albert Museum (V&A), London, Collection no. T.182&A–1914.
- URL 13 Victoria and Albert Museum (V&A), London, Collection no. T.51&A–1922.
- URL 14 Mimi Prober. (t.y.). *Philosophy — Sustainability*. Mimi Prober. <https://www.mimiprober.com/mimi-prober-philosophy>
- URL 15 Bageeya. (t.y.). *Tops*. Bageeya. <https://www.bageeya.in/tops>
- URL 16 Maiwa. (t.y.). *Past collections*. Maiwa. <https://maiwa.com/pages/past-collections>

✧✧ Önerilen Atıf

Kabakulak, H. (2026). Pigmentin Toksik Tarihi: Sürdürülebilir Moda Perspektifinden Bir İnceleme. *Uluslararası İnsan ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 484-506. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.22681506>

Yayın Etiği Beyanı

Bu makalenin planlanmasından uygulanmasına, verilerin toplanmasından analizine kadar tüm süreçlerde “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen kurallara uyulmuştur. Yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında tanımlanan eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına riayet edilmiş, veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Ayrıca bu çalışma, başka bir akademik yayın ortamına değerlendirilmek üzere gönderilmemiştir.