

Basım Sektöründe Sürdürülebilir ve Ekolojik Malzemelerin İncelenmesi

A Review of Sustainable and Ecological Materials in the Printing Industry

Pelin HAYTA 

Sinop Üniversitesi, Gerze Meslek
Yüksekokulu, Tasarım Bölümü,
Sinop, Türkiye



Geliş Tarihi/Received: 20.08.2023

Kabul Tarihi/Accepted: 14.09.2023

Yayın Tarihi/Publication Date: 13.10.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Pelin HAYTA
E-mail: pelin@hayta.com.tr

Cite this article as: Hayta, P. (2023).
A review of sustainable and ecological
materials in the printing industry.
*Dynamics in Social Sciences and
Humanities*, 4(2), 78-83.



Content of this journal is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License.

Öz

Basım sektörü mamul üretiminde kâğıt, mürekkep gibi temel malzemelere ihtiyaç duymaktadır. Bu malzemelerin üretiminde kısmi olarak doğal kaynaklardan ve ağırlıklı olarak petrokimyasal maddelerden yararlanılmaktadır. Malzemelerin üretimi esnasında ihtiyaç duyulan enerji ve kaynak kullanımının oluşturduğu çevresel faktörler ekolojik malzemelerin kullanımını ihtiyaç haline getirmiştir. Her geçen gün artan çevresel sorunlar ve kaygılar da birçok alanda ekolojik ve sürdürülebilir ürünlerin tasarlanması ve üretilmesini gerekli kılmıştır. Birleşmiş Milletler sürdürülebilir kalkınma amaçlarının da hedef gösterdiği üretim ve tüketimde sorumluluk kapsamında doğal kaynakların etkin kullanımı, çevresel atıkların minimize edilmesi, geri dönüşüm yöntemiyle tekrar kullanım ve atık oluşumunun azaltılması sürdürülebilir üretimin sağlanması açısından önemlidir. Basım sektöründe kullanılan malzemelerin olabildiğince doğal bileşenli ve geri dönüşüme uygun olması da sürdürülebilir üretime destek sağlayacaktır. Bu kapsamda çalışmada; basım sektörü açısından sürdürülebilir ve ekolojik malzemeler incelenerek basım sektörü alanında konuya dikkat çekilmesi ve literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, ekolojik malzeme, sürdürülebilir üretim, baskı malzemeleri, FSC

ABSTRACT

The printing industry requires basic materials such as paper and ink for production. Some natural resources, mainly petrochemicals, are used in the production of these materials. Environmental factors resulting from the use of energy and resources in the production of materials have made the use of ecological materials a necessity. Environmental problems and concerns, which are increasing with each passing day, make it necessary to design and manufacture ecological and sustainable products in many fields. Effective use of natural resources, minimization of environmental waste, reuse, and reduction of waste through recycling are important for ensuring sustainable production within the framework of responsibility in production and consumption, which is also sought by the United Nations Sustainable Development Goals. The fact that the materials used in the printing industry are as natural as possible and suitable for recycling also supports sustainable production. In this context, the study aims to draw attention to the issue in the printing sector and contribute to the literature by examining sustainable and ecological materials in relation to the printing sector.

Keywords: Sustainability, ecological material, sustainable production, printing materials, FSC

Giriş

Sürekli iklim değişiklikleri, sıcaklığın artması, yer altı su seviyesinin düşmesi, giderek tükenen gıda ve enerji kaynakları modern dünyanın en önemli sorunları olarak kabul edilmektedir (Lipiak and Salwin, 2019). Bu sorunlar ekosistemlere, tarım üretimine, su kaynaklarına ve insan sağlığına zarar verebilir (Gaziulusoy & Brezet, 2015). Yaşanan çevre sorunları, sanayileşmenin etkisiyle petrokimyasal maddelere artan talebin oluşturduğu sorunlar ve doğal kaynakların verimliliği endişeleri sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Sürdürülebilirlik kavramının ilk akla getirdiği faydalardan biri geleceği korumak için yürütülen faaliyetlerdir (Beyazyol & Ataman Gökçen, 2023). Bu kapsamda Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi'nin bir parçası olarak 2015 yılında sürdürülebilir kalkınma hedeflerini kabul etmişlerdir (The United Nations, 2023). 17 hedef ve

bu hedeflere bağlı 169 alt hedeften oluşan (The United Nations, 2023; Öztürk Yöndemli, 2023) sürdürülebilir kalkınmada on ikinci amaç sorumlu üretim ve tüketimi kapsamaktadır. Bu doğrultuda üretim yapan işletmelerin çevreye duyarlı ürünler üretmeleri, minimum atık politikasını benimsemeleri ve doğada yenilenebilir kaynakların kullanımını tercih etmeleri sürdürülebilirlik açısından önem teşkil etmektedir. 18–20 Haziran 2008'de Graphic Arts Monthly ve IntertechPira tarafından Baskıda Sürdürülebilirlik Konferansı (The Sustainability in Printing Conference) başlatılması basım sektöründe sürdürülebilirlik konusuna dikkat çekmeyi sağlamıştır (Çağlar, 2021). Zamanla üreticilerin ve araştırmacıların konuya ilgilerinin ve farkındalıklarının artmasıyla bu alanda yapılan etkinlikler ve araştırmalar artmaya başlamıştır.

Basım sektörü aşamaları olan baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası süreçlerinin her birinde; sürdürülebilirlik kapsamında yenilenebilir kaynakların ve geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı, daha az karbon ayak izi oluşumu sağlanması, minimum atık oluşumuyla üretim sürecinin yürütülmesi sorumlu üretim ve tüketim kapsamında yapılabilecek faaliyetlerdir. Bu kapsamda çalışmanın amacı; basım sektöründe kullanılan sürdürülebilir ve ekolojik yapıdaki malzemelerin incelenmesi ve de gelecek çalışmalara katkı sağlanmasıdır.

Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kavramının kökeni İngilizce "Sustainability" kelimesinin kökeni olan "Sustain" sürdürmek, devam ettirmek kelimesinden gelmektedir (Tufan & Özel, 2018). Türk Dil Kurumu'na göre sürdürülebilirlik "sürdürülebilir olma durumu" olarak tanımlanmaktadır. Kavram olarak çevre biliminden doğan sürdürülebilirlik; gelecek nesillerin doğal kaynaklara olan ihtiyacı gözetilerek kullanımını ifade etmektedir (Ceran, 2017). Sürdürülebilirlik kavramının ilk olarak hayata geçmesi Stockholm'de gerçekleşen 1972 yılındaki Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı'dır. Konferansta sanayileşmenin hızla artması, nüfus artışının hızlanması, yaygın beslenme eksikliği ve yoksulluk, yenilenebilir kaynakların tükenmesi, çevre ve doğanın yıkımı konuları sürdürülebilirliğin önünde duran eğilimler olarak saptanmıştır (Oduncu, 2020). 1987 yılında WCED (The World Commission on Environment and Development) Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun hazırladığı. *Our Common Future* (Brundtland) raporuyla birlikte çevre olgusu kalkınmanın ön koşullarından birisi sayılarak sürdürülebilirlik "mevcut insan ihtiyaçlarının, gelecek kuşaklara kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetini riske atmadan yani gelecek kuşakların yaşamlarına zarar vermeden bugünkü ihtiyaçlarımızı karşılayabilmektir" olarak en geniş şekilde tanımlanmıştır (Ekim, 2004; Tufan & Özel, 2018).

Sürdürülebilirlik kavramının hayata geçmesi, artan çevre sorunları, yenilenebilir kaynakların gelecek kuşaklara aktarılabilmesi gibi konular sürdürülebilirliğe ilişkin yapılan araştırmaları, etkinlikleri ve düzenlemeleri arttırmıştır (Tufan & Özel, 2018). Şekil 1'de sürdürülebilirliğe ilişkin yapılmış etkinlikler kronolojik olarak sıralanmıştır.

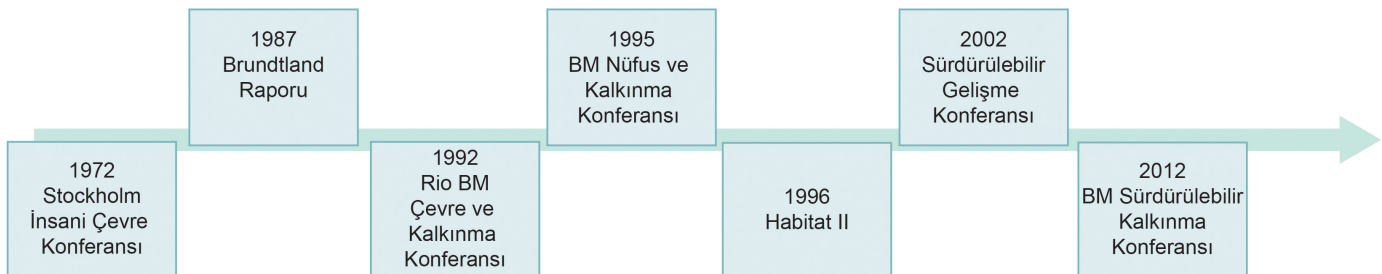
Sürdürülebilirliğin Şekil 2'de gösterildiği gibi çevresel, sosyal ve ekonomik olmak üzere üç boyutu vardır (Sanyé-Mengual ve ark, 2014; Ceran, 2017; Tıraş, 2012; Gedik, 2020). Çevresel sürdürülebilirlik insan faaliyetleri nedeniyle oluşabilecek zararlardan kara, su ve hava kaynaklarının korunmasını amaçlar. Bu durum işletmelerin; nihai ürünlerinin ve üretim süreçlerinin yönetim uygulamalarıyla, doğal çevre üzerindeki etkisinin en az olacak şekilde planlanması ve/veya dönüştürülmesi stratejilerini oluşturmasında sorumlu olmalarına neden olmuştur (Gedik, 2020). Çevresel sürdürülebilirlik kapsamında; kaynak kullanımının, atıkların ve kirliliğin azaltılması temel amaçlardır ve sürdürülebilirliğe hizmet etmektedirler.

Ekolojik Malzeme

Ekolojik malzeme "hammaddesinin doğaya zarar vermediği, kullanım ömrü bittiğinde çevreye zarar vermeden geri dönüştürülebilir" malzemeler olarak tanımlanmaktadır (Şahin, 2018). Eko malzemelerin kullanımı ve bir ürünün üretim sürecinin ekolojik bir anlayışla tasarlanması sürdürülebilir üretimi desteklemektedir. Üretimde hammaddenin çıkarılıp işlenmesinden üretilen ürünün kullanım sonrası sürecine kadar tüm aşamalar çevresel sürdürülebilirliğin sınırları içerisindedir (Selamet, 2012). Geleneksel anlayışta ürünlerin üretimi ve kullanımı üzerine yapılan planlamalar günümüzde çevresel kaygıların getirdiği sorumluluklarla üretime girecek olan hammaddenin çıkarılması/işlenmesi ve ürünün kullanım sonrası işlevlerini de kapsamaktadır.

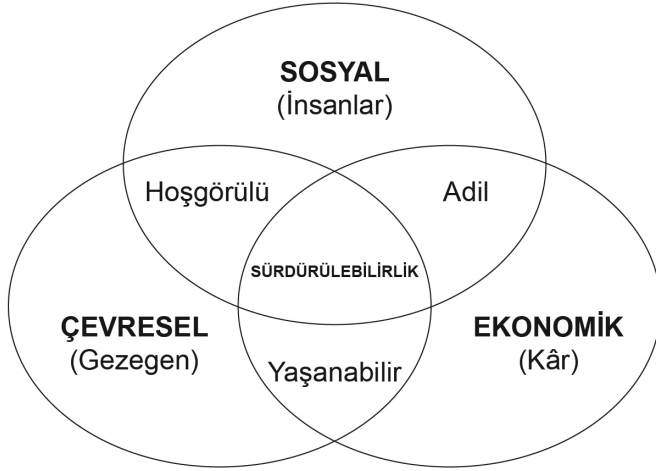
Ekolojik malzemeler ham halde kullanılabilir ya da farklı maddelerin birleştirilmesi sonucunda elde edilebilirler (Berber, 2012). Bir malzemenin ekolojik olma durumunu değerlendirebilmek için malzemenin sürdürülebilir ve yenilenebilir özelliklere sahip olma durumu incelenir. Bu kapsamda ekolojik malzemeyi belirleyen kriterler üç ana başlık altındadır (Berber, 2012; Oflu, 2017);

1. Sosyal ve ekolojik özellikler
 - Sağlıkla ilgili etkiler
 - Çevresel etkiler (ekoloji)
 - Sosyal yön
 - Ekonomik yön
2. Uygulamaya ilişkin özellikler
 - Dayanıklılık
 - Uygulama tekniğiyle ilgili özellikler



Şekil 1.

Sürdürülebilirlik etkinliklerinin tarihsel süreci (Arcagök, 2021; Bozdoğan, 2005; Çağlar, 2021; Tufan & Özel, 2018).



Şekil 2.
Sürdürülebilirliğin boyutları (Mucan ve ark., 2016).

3. Madde özellikleri
- Kimyasal özellikler
 - Fiziksel özellikler

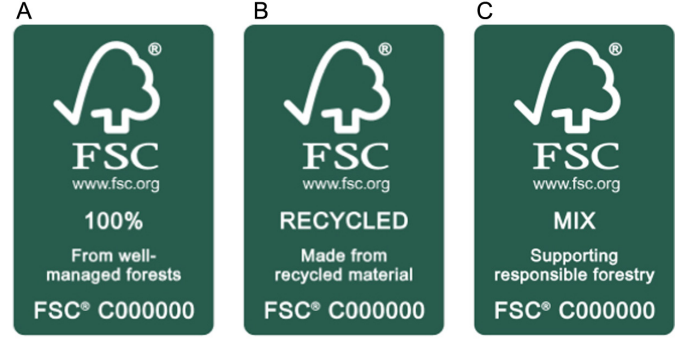
Ekolojik malzemelerin bahsedilen üç ana başlık dışında kaynak ve enerji kullanımındaki etkinlikleri, su korunumu ve de iç ve dış ortam hava kalitesindeki etkileri de değerlendirilebilmektedir. Ekolojik malzemelerin genel olarak özellikleri (Aslan, 2018; Yüksel, 2008);

- Geri dönüşümlü olma özelliği
- Geri dönüşmüş olma özelliği
- Zehirsiz olma özelliği
- Az enerji ile üretilebilme özelliği

Basım Sektöründe Ekolojik ve Sürdürülebilir Malzemeler

Kâğıt/Karton ve Forest Stewardship Council

Hammaddesi çeşitli ağaç türleri ve/veya atık malzemelerin olduğu kâğıt, bu malzemelerin odun hamuru ve selüloz haline getirilerek çeşitli mekanik ve kimyasal etkiler sonucunda oluşturulan düzgün satıhtır (Özomay, 2016). Kartonlar ise yüksek gramajlı, mukavemeti ve kalınlığı daha fazla olan çok katlı kâğıtlardır (Hayta, 2023). Kâğıt üretiminde genel olarak yumuşak bir yapıya sahip iğne yapraklı ağaçlar ve keten, kenevir gibi uzun lif yapısına sahip bitkiler kullanılır (Sajjonkari-Pahkala, 2001). Kâğıt endüstrisinin odun ihtiyacını günümüzde ve gelecekte karşılayabilmek için odun hamuru kaynakları orman mühendislerinin bilimsel ve mesleki teknikleri ile üretilerek hızlı olgunlaşan ağaçlarla daha yüksek verim elde edilmektedir (Ülgen ve ark., 2008). Kâğıdın üretiminde kullanılan ağaçlar ve bitkiler doğal ve yenilenebilir kaynaklardır. Kâğıtların üretiminde kullanılan hammaddenin sürdürülebilir kaynaktan gelmesini sağlayan en önemli belirteç FSC (Forest Stewardship Council) sertifikasyonudur. Sürdürülebilir Orman Yönetimi kapsamında yapılan ormancılıkta sertifikalandırma; orman işletmesi bünyesinde yer alan orman işletmeciliğinin bağımsız bir kurum tarafından, belirlenen ölçüt ve göstergelere göre orman alanında değerlendirilmesi ve denetlenmesi imkanı sağlayan bir süreçtir (Karagöz ve ark., 2011). FSC sertifikasyonunun amacı dünyadaki ormanların yönetimi ve uygulamalarında iyileştirmeler yapılması, yasal olmayan yollarla orman kaynaklarının elde edilmesinin ve işletmeler tarafından



Şekil 3.
FSC (Forest Stewardship Council) etiketleri. (A) FSC %100, (B) FSC recycled, (C) FSC mix.

kullanılmasının önlenmesidir (Türkoğlu & Tolunay, 2014). Böylelikle dünyadaki ormanların korunması sağlanarak olası orman tahribatının oluşması engellenmiş olur.

Basım sektöründe özellikle Avrupa Birliği ülkelerine ihraç edilecek basılı ürünlerin (karton ambalaj, kitap vb.) baskısında FSC belgeli kâğıtların kullanılması istenebilmektedir (Gökal, 2010). FSC kapsamındaki ürünlerin etiketlenmesi için üç tür etiket bulunmaktadır (Şekil 3) (FSC, 2023);

- FSC %100: Kullanılan malzeme FSC sertifikalı ormanlardan gelmektedir.
- FSC recycled: Ürün yüzde yüz geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmıştır. Böylelikle değerli orman kaynaklarından en iyi şekilde yararlanılarak daha az ağaç kaynağından alınmıştır.
- FSC mix: Ürün, FSC sertifikalı ormanlardan, geri dönüştürülmüş malzemelerden ve/veya FSC kontrollü ahşaptan elde edilen malzemelerin karışımıyla yapılmıştır.

FSC sertifikasının türlerinden birisi FSC-CoC (Chain of custody)'dur. Sertifikalı orman kaynaklarından alınan odunların; elde edilmesinden bir ürünün üretiminde kullanılmasına ve ürünün son kullanıcıya ulaşmasına kadar ki tüm üretim süreci aşamalarında takip ve kontrol sisteminin uygulandığını gösteren Denetim ve Gözetim Zinciri Sistemi'dir (Karagöz ve ark., 2011; Gökal, 2010). Basım endüstrisinde FSC-CoC belgeli kâğıt ve kâğıt esaslı ürünlerin sürdürülebilir kaynaklardan elde edilerek denetimli üretim süreciyle üretildiği anlaşılmaktadır. Bu tür kâğıtlar kullanmak basım endüstrisinde sürdürülebilir üretim ve çevre için önem arz etmektedir.

Geri Dönüştürülmüş Kâğıt ve Karton

Kâğıt ve kartonlar nihai kullanımı sonunda tekrar üretime dâhil edilebilecek geri kazanımlı malzemelerdir. Basım işletmelerinde prova baskıları ve hatalı baskılar sonucu ortaya çıkan kâğıtlar, tüketici için işlevi tamamlanmış olan kâğıt ve kartonlar geri dönüşüme dahil edilerek yeniden kâğıt/karton olarak üretilebilirler. Kâğıtların geri dönüştürülmesiyle ağaç ve su gibi doğal kaynaklar korunur ve üretim masrafları azaltılmış olur. 1 ton kâğıt üretilmek istenildiğinde 14 civarı yetişmiş ağaç ve yaklaşık 25–30 ton su tüketilir (Selimbeyoğlu, 2001). Su, kâğıt üretiminde olmazsa olmazdır ve kâğıdın kalitesinde etkilidir. Kâğıt üretiminde geri dönüştürülmüş kâğıtlar kullanıldığında %9–%25 daha az su ve yaklaşık %28–%70 arasında daha az enerji tüketildiği tespit edilmiştir (Han, 2021). 1 ton kullanılmış beyaz veya esmer kâğıt geri dönüştürüldüğü zaman; 30–35 kişinin oksijen ihtiyacı, sera gazı olan 12,400 m³ karbondioksitin havadan bertaraf edilebilmesi, 8–17 büyük çam ağacınının kurtarılması, ayda birkaç

Tablo 1.
Kâğıt gruplarına göre geri dönüşümde yapılan işlemler ve kullanım alanları
(Karademir ve ark, 2012)

Kâğıt Grubu	İşlemler	Kullanım Alanları
Karışık Atık Kâğıtlar	Hamurlaşırma, Kaba Temizlik	Gri Karton Üretimi, Kalıp Kartonları, Viyol Üretimi
Eski Oluklu Mukavva Kâğıtları	Hamurlaşırma, Temizlik, Fraksiyonlama, Dispersiyon	Oluklu Mukavva Örtü Kağıdı, Torba Kağıdı
Eski Gazete ve Dergi Kâğıtları	Hamurlaşırma, Temizlik, Mürekkep Giderme, Dispersiyon	Gazete Kağıdı, Dergi Kağıdı
Beyaz Ofis Kâğıtları	Hamurlaşırma, Temizlik, Mürekkep Giderme, Dispersiyon, Ağartma	Yazı ve Baskı Kağıdı, Temizlik Kağıdı, Beyaz Karton

ailenin kullandığı su ve elektrik enerjisinden tasarruf edilebilmesi mümkün olmaktadır (Özdemir ve Oktav, 2023). Ayrıca kâğıdın geri dönüşümü ve yeniden kâğıt üretiminde kullanılmasıyla; sera gazlarının ve kirletici gazların atmosfere salınımında azalma, daha düşük elektrik enerjisi tüketimi, ormanlık alan tahribatının azaltılması sağlanmış olur (Çavuldur, 2018; Yakut, 2012).

Geri dönüştürülmüş kâğıtların kalitesinde; kullanılan atık kâğıtların cinsi, üretimde ham selüloz kullanılmış ise geri dönüşümlü kâğıtla karışım oranı, temizleme ve üretim aşamalarındaki detaylar gibi parametreler etkilidir (Selimbeyoğlu, 2001). Geri dönüştürülmüş kâğıtlar yüksek oranda mürekkep uzaklaştırma işlemi uygulanmadan, ucuz kâğıt ve karton ürünleri imalinde değerlendirilmektedir (Şahin, 2016). Tablo 1'de kâğıt gruplarına göre geri dönüşümde yapılan işlemler ve kullanım alanları gösterilmektedir.

Doğal Bileşenli Mürekkepler

Mürekkep basım sektöründe görüntü oluşumunu sağlamak amacıyla kullanılan en temel malzemelerdir. Her türlü baskı altı malzemesi yüzeyi üzerine görüntü transferi mürekkep yardımıyla gerçekleştirilir. Mürekkepler bir görselin baskı altı malzemesi üzerine transferini gerçekleştiren renkli, sıvı veya yarı katı halde bulunan maddelerdir (Acar Büyükpehlivan ve ark, 2022). Mürekkep bileşeninde dört temel madde yer almaktadır; renklendirici, bağlayıcı, çözücü ve katkı maddesi. Pigmentler ve boyar maddeler mürekkep formülasyonunda renklendirici olarak yer alırken bağlayıcılar bu renklendiricilerin baskı materyaline aktarılmasını sağlar, çözücüler bağlayıcı maddeyi çözerek mürekkep viskozitesini ayarlar ve de katkı maddeleri mürekkebe istenilen özellikleri kazandırmak amacıyla kullanılırlar (Hayta ve ark, 2022). Gelecekte olarak üretilen mürekkeplerin içerisinde doğal maddeler yer alır. Fakat sanayileşme, tüketim ihtiyaçları doğrultusunda oluşan endüstriyel üretimler ve petrokimyasal maddelere olan talep mürekkep üretimini de etkileyerek üretiminde genel olarak petrokimyasal maddelerin yer almasına neden olmuştur. Petrokimyasal bileşenli mürekkepler uçucu organik bileşiklerin salınımını

Tablo 2.
Yenilenebilir kaynaklara dayalı, ticari olarak temin edilebilen bazı baskı mürekkepleri (Robert, 2015)

Marka Adı	Şirket	Yenilenebilir İçerik
K+E Arrowstar, Arroweb, Starbase	Flint Group	Soya bazlı, bağlayıcı %100 yenilenebilir
Reflecta, Resista, Quickfast	Huber Group	%80 yenilenebilir, bitkisel yağ
Grüne Tinte®	Prometho	Neredeyse tamamen yenilenebilir
Sicura Eco	Siegwerk	%50 yenilenebilir
Eco-Sure	Gans Ink	%73 yenilenebilir
Eco-Set Series	American Offset printing ink	Bitkisel bazlı, >%24 yenilenebilir
SunLit Diamond	Sun Chemical	%100 bitkisel yağ

yapar ve toksik etkileri ortaya çıkabilmektedir. Kullanımları sonucunda çevre ve insan sağlığı için zararlı olabilmektedirler. Artan çevre bilinci, insan sağlığının korunması ve uçucu organik bileşiklerin emisyonuna dair kaygılar çevre dostu mürekkeplerin üretimini sağlamıştır (Hayta & Oktav, 2020). Günümüzde baskı mürekkebi üreten firmalar içeriğinde doğal bileşenlerin yer aldığı mürekkeplerin üretimini gerçekleştirmekte ve de bu tür mürekkeplerin formülasyonunu geliştirmek amacıyla araştırmacılar ve şirketler çalışmaktadırlar. Bu kapsamda Tablo 2'de gösterildiği gibi mineral yağ yerine bitkisel yağların ve doğal reçinelerin kullanıldığı yenilenebilir kaynaklı mürekkepler piyasada satılmaktadır.

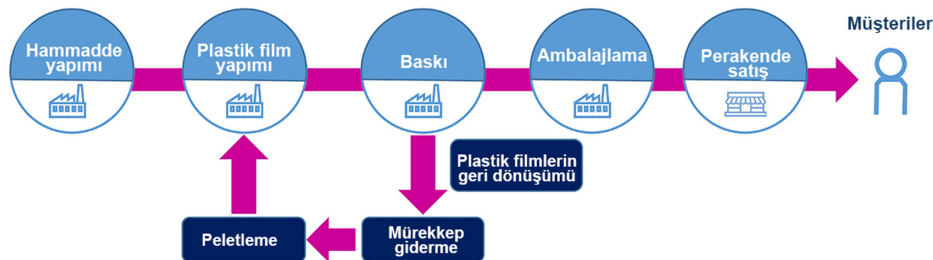
Basım endüstrisinde doğal kaynakların yer aldığı mürekkeplerin baskıda tercih edilmesi, baskı esnasında ortaya çıkan uçucu organik bileşiklerin önlenmesini/azaltılmasını, baskı atıkları sonucu mürekkep kaynaklı açığa çıkan çevresel sorunların ve insan sağlığı sorunlarının önüne geçilmesini sağlayarak sürdürülebilir çevreye ve üretime destek olmaktadır.

Basılı Plastik Esnek Ambalaj Filmlerin Geri Dönüşümü

Plastik esaslı malzemeler özellikle ambalaj ve etiket sektöründe oldukça sık tercih edilen ürünlerdir. Plastiklerin geri dönüşümüne ilişkin yapılan veya denenen çeşitli uygulamalar vardır. Bunlar arasında plastiklerin geri dönüştürülerek kumaş üretimi, poşet, boru gibi ürünlerin üretimi yer almaktadır. Fakat basılı plastik esnek ambalaj filmlerini geri dönüştürerek yeniden plastik esnek ambalaj filmi üretilmesi konusunda yeni yeni pilot test çalışmaları yapılmaya başlanmıştır (Mitsui Chemicals). Bu kapsamda basılı plastik filmin mürekkebi giderilerek yeniden plastik film haline getirilme çalışmaları devam etmektedir. Şekil 4'te basılı plastik esnek ambalaj filminin geri dönüşümü gösterilmektedir.

Sonuç

İnsanların tüketim ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla yapılan üretimlerde; doğal kaynakların kontrolsüz kullanımı, petrokimyasal maddelerin oluşturduğu çevresel problemler, atıkların oluşması, bertaraf uygulamalarının yeterince yapılamaması nedenlerinden



Şekil 4.
Basılı plastik esnek ambalaj filminin geri dönüşümü (Mitsui Chemicals).

dolayı her geçen gün çevre ve insan sağlığı problemleri hızla artmaktadır. Yaşanan bu problemler çevresel, ekonomik ve sosyal kaygıları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle her geçen gün doğal kaynakların verimli kullanılabilmesi, minimum atık oluşumunun sağlanması, atıkların çevresel zararlara yol açmaması amacıyla sorumlu üretim bilincinin geliştirilmesi için akademik ve sektörel çalışmalar yürütülmektedir.

Basım sektörü üretim hacmi geniş olan ve karton ambalaj, etiket, dergi, kitap vb. ürünlerin baskısı gibi çeşitli alanlarda üretim yapabilen bir sektördür. Üretim her aşamasında çevresel etkileri olabilecek malzemeler kullanılmaktadır. Özellikle kâğıt ve mürekkep basım sektörünün en temel iki malzemesidir ve yenilenebilir kaynaklardan faydalanılarak üretilebilirler. Baskı işleminde kontrollü üretimi gerçekleşmiş olan FSC belgeli kâğıtların, geri dönüşümlü kâğıtların ve bitkisel esaslı mürekkeplerin kullanılması basım sektöründe sürdürülebilir üretimin gerçekleşmesini sağlayacaktır. Her üretici şirketin olduğu gibi basım sektörünün de yaşanabilir bir dünya için çevresel ve ekonomik sorumlulukları bulunmaktadır. Dolayısıyla petrokimyasal bileşenli malzemeler yerine ekolojik ve geri dönüşümlü malzemelerin tercih edilmesi; atıklar yoluyla havaya, suya ve toprağa karışabilen zararlı maddelerin azaltılması/önlenmesi ve yenilenebilir kaynakların kontrollü kullanılmasını sağlayacaktır. Bu durumda basım işletmeleri sürdürülebilir üretim kapsamında üretim yaparak ekolojik dengeyi korumasına yardımcı olacaktır.

Basım işletmelerinin çevresel sürdürülebilirlik kapsamında; işletmelere yönelik çeşitli teşviklerin sağlanması, kullanım sonrası işlevi tamamlanmış olan malzemelerin geri dönüşüme daha fazla oranda dahil edilebilmesi sürdürülebilir ve ekolojik malzemelerin kullanımının tercih edilmesinde etken olacaktır. Özellikle basım işletmelerinde katı atıkların (test baskı kâğıtları, pozlanmış kalıp vb.) geri dönüşümü ve geri dönüşmüş ürün olarak üretimde kullanımı doğal kaynakların korunması, enerji tasarrufu sağlanması, atık miktarının azaltılması, ekonomik kazanımlar gibi faydalar sağlayacaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Declaration of Interests: The author has no conflicts of interest to declare.

Funding: The author declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- Acar Büyükpehlivan, G., Oktav, M., Özdemir, L., & Ural, E. (2022). Baskı mürekkepleri temel terimlerinin tanımlanması. *Avrasya Terim Dergisi*, 10(1), 1–6. [CrossRef]
- Arcagök, U. (2021). *Sürdürülebilirlik analizi ile kurumların sürdürülebilirliğinin modellenmesi ve yeni bir sürdürülebilirlik indeksinin geliştirilmesi* (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Berber, F. (2012). *Ekolojik malzemenin tasarımdaki yeri ve ekolojik malzemeyle mimari konut tasarımı* (Yüksek Lisans Tezi). Haliç Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı.

- Beyazyol, E., & Ataman Gökçen, B. (2023). Sürdürülebilirlik raporlaması ve BİSY sürdürülebilirlik endeksine tabi şirketlerde bir araştırma. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 18(59), 110–145. [CrossRef]
- Bozdoğan, R. (2005). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 50, 1011–1028.
- Çağlar, T. (2021). *Basım endüstrisinde sürdürülebilirlik yaklaşımı: Karton etiket üretimi üzerine bir çalışma* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çavuldur, Z. L. (2018). *Geri dönüşümlü kâğıt hamurunun görsel sanatlar eğitiminde kullanımı ve çevre eğitimine yönelik katkıları: Bir eylem araştırması* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ceran, E. B. (2017). Kurumsal sürdürülebilirlik kavramı ve ölçümüne ilişkin bir ön çalışma. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46(özel sayı), 59–70.
- Ekim, M.D. (2004). *Sürdürülebilirlik kavramı ve mimari form üzerindeki etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- FSC (2023). What's in a label? <https://fsc.org/en/what-the-fsc-labels-mean>. Erişim Tarihi:13.08.2023.
- Gaziulusoy, A. I., & Brezet, H. (2015). Design for system innovations and transitions: A conceptual framework integrating insights from sustainability science and theories of system innovations and transitions. *Journal of Cleaner Production*, 108, 558–568. [CrossRef]
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *International Journal of Economics, Politics, Humanities and Social Sciences*, 3(3), 196–215.
- Gökal, K. (2010). *Basım ve ambalaj ürünlerinin ihracatının artırılması bakımından Avrupa birliği uyum kriterlerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Han, N., Zhang, J., Hoang, M., Gray, S., & Xie, Z. (2021). A review of process and wastewater reuse in the recycled paper industry. *Environmental Technology and Innovation*, 24, 1–23. [CrossRef]
- Hayta, P. (2023). Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Temel Alanında Akademik Çalışmalar – IV. In Doç. Dr. C. Kahraman (Ed.), *10. Bölüm: Karton Ambalaj Üretiminin İncelenmesi*. (s. 143). Karadeniz Kitap Yayını.
- Hayta, P., & Oktav, M. (2020). Yenilenebilir kaynakların mürekkep üretiminde kullanılabilirliğinin incelenmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(2), 805–810.
- Hayta, P., Oktav, M., Özomay, Z., & Ateş Duru, Ö. (2022). Yenilenebilir maddelerle hazırlanan cyan renk ofset baskı mürekkebinin basılabilirlik analizleri. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 111–115. [CrossRef]
- Karademir, A., Karahan, S., İmamoğlu, S., Ertaş, M., Aygan, A., Aydemir, C., & Peşman, E. (2012). *Kâğıt geri dönüşümünde enzim ve ultrasonik enerji kullanımı*. Tüketim Toplumu ve çevre Sempozyumu, 16–17 Kasım. Karabük, ss. 688–709.
- Karagöz, Ü., Kaymakçı, A., Çağrı Bayram, B., Hakan Akyıldız, M., Ateş, S., & Karagöz, F. (2011). I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26–28 Ekim, Kahramanmaraş. ss. 709–719.
- Lipiak, J., & Salvin, M. (2019). *The improvement of sustainability with reference to the printing industry – Case study*. International Scientific-Technical Conference Manufacturing: Advances in Manufacturing II, 19–22 May, Poznan, Poland. ss. 254–266.
- Mitsui Chemicals. (2023). *Joint Pilot Testing Launches for Horizontal Recycling of Flexible Packaging Film*. https://jp.mitsuichemicals.com/en/release/2023/2023_0802/index.htm
- Mucan, B., Kayabaşı, A., & Madran, C. (2016). Yöneticilerde sürdürülebilirlik algısı ve firma uygulamalarına yönelik değerlendirme. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(2), 57–72.
- Oduncu, S. (2020). Grafik tasarımın sürdürülebilirlik içerisindeki rolü ve bioposter tasarımı. *Idil Journal of Art and Language*, 9(67), 481–496. [CrossRef]
- Oflu, G. (2017). *Günümüz sanatında kullanılan geri dönüşüm malzemeleri* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Altınbaş Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdemir, L., & Oktav, M. (2023). Sosyal, beşeri ve idari bilimler temel alanında akademik çalışmalar –IV. In C. Kahraman (Ed.), *15. Bölüm: Basım sektöründe atıklar ve geri dönüşüm açısından değerlendirilmesi* (s. 237). Karadeniz Kitap Yayını.

- Özomay, Z. (2016). *Kağıt ve kartonun yapısal özelliklerinin basılabilirlik parametrelerine etkisinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öztürk Yöndemli, S. (2023). Türkiye’de entegre raporlarda birleşmiş milletler sürdürülebilir kalkınma hedeflerini açıklama kalitesinin belirlenmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 25(MODAVICA Özel Sayısı), 300–328.
- Robert, T. (2015). “Green ink in all colors”-Printing ink from renewable resources. *Progress in Organic Coatings*, 78, 287–292. [CrossRef]
- Şahin, H. T. (2016). Atık kâğıt geri dönüşüm işlemlerinde genel esaslar ve mürekkep uzaklaştırma işlemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(7), 31–37.
- Şahin, S. (2018). Mobilya tasarımında ekolojik malzeme açısından kağıt kullanımı. *Kocaeli Üniversitesi Mimarlık ve Yaşam Dergisi*, 3(1), 53–61. [CrossRef]
- Saijonkari-Pahkala, K. (2001). *Non-wood plants as raw material for pulp and paper. MTT agrifood research Finland, plant production research* (Academic Dissertation). University of Helsinki.
- Sanyé-Mengual, E., Lozano, R. G., Farreny, R., Oliver-Solà, J., Gasol, C. M., & Rieradevall, J. (2014). Assessment of carbon footprint in different industrial sectors. In S. S. Muthu (Ed.), *Chapter 1: Introduction to the eco-design methodology and the role of product carbon footprint* (Vol. 1). Springer Publications.
- Selamet, S. (2012). Sürdürülebilirlik ve grafik tasarım. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(15), 125–148.
- Selimbeyoğlu, C. (2001). *Geri dönüşümlü kağıtlar üzerine renkli baskılarda densitometrik parametrelerin belirlenmesi* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- The United Nations (2023). *Sustainable Development Agenda*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>. Erişim Tarihi:10.08.2023.
- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 57–73.
- Tufan, M. Z., & Özel, C. (2018). Sürdürülebilirlik kavramı ve yapı malzemeleri için sürdürülebilirlik kriterleri. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi*, 2(1), 9–13.
- Türkoğlu, T., & Tolunay, A. (2014). FSC Orman yönetim sertifikasının Muğla ormanlarına etkisinin nitel olarak araştırılması. Akdeniz ormanlarının geleceği: Sürdürülebilir toplum ve çevre, 22–24 Ekim, pp. 506–517.
- Ülgen, M., Oktav, M., & Gençoğlu, E. N. (2008). *Matbaacının kağıt hakkında bilmesi Gerekenler*. Basev Yayınları.
- Yakut, A. (2012). Geri dönüştürülebilir kullanılmış kağıttan yeni kağıt üretiminin irdelenmesi. *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 127, 68–75.