
GÖRSEL İLETİŞİM TASARIMI DEĞERLENDİRMELERİ

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Mehmet Uluç CEYLANI

Görsel İletişim Tasarımı Değerlendirmeleri

Editör

Dr.Öğr.Üyesi Mehmet Uluç CEYLANI

yaz
yayınları

2025

Görsel İletişim Tasarımı Değerlendirmeleri

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Mehmet Uluç CEYLANI

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-8508-25-3

Ekim 2025 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Fotoğrafın Veri Gölgesi: Yapay Zeka Çağında Görüntü ve Anlam.....	1
<i>Mehmet Uluç CEYLANI</i>	
Kâğıt Üretim Süreci	24
<i>Cem AYDEMİR, Semiha YENİDOĞAN, Samed Ayhan ÖZSOY</i>	
Kâğıt Üretiminde Kullanılan Temel Hammaddeler	44
<i>Semiha YENİDOĞAN, Cem AYDEMİR, Samed Ayhan ÖZSOY</i>	
Eleni Fotiyadu Küreman: Türkiye'nin İlk Kadın Spor Foto Muhabiri Olarak Erek Egemen Alanda Var Olma Mücadelesi	65
<i>Uğur GÜNAY YAVUZ</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

FOTOĞRAFIN VERİ GÖLGESİ: YAPAY ZEKA ÇAĞINDA GÖRÜNTÜ VE ANLAM

Mehmet Uluç CEYLANI¹

1. GİRİŞ

Fotoğraf, icadından bu yana hem gerçekliğin belgesi hem de sanatsal ifadenin aracı olarak iki yönlü bir işleve sahip olmuştur. Dijital çağda ise fotoğraf, yalnızca bir görüntü üretim tekniği olmanın ötesine geçerek yapay zeka sistemleri için ham veri kaynağına dönüşmüştür. Bugün internette paylaşılan milyarlarca fotoğraf, bilgisayar görü algoritmalarını eğitmek için kullanılan devasa veri setlerini oluşturmaktadır. Örneğin, milyonlarca çevrimiçi görselin derlenmesiyle oluşturulan ImageNet adlı veri kümesi, yapay zeka araştırmalarında çığır açmış ve makinelere kedi, köpek, masa gibi binlerce kategoriye görsel olarak tanımayı öğretmiştir (Deng ve ark., 2009). Bu sayede yapay zeka, dünyayı görmeyi ve görsel örüntüleri tanımlamayı fotoğraflar üzerinden öğrenebilmektedir. Nitekim günümüzde fotoğraf yapay zeka yardımı ile dijital olarak düzenlenebilen, sentetik ortamda üretilebilen bir hale gelmiştir (Işık, 2023, s.274). Bir başka deyişle fotoğraf, çekildiği andan itibaren dijital ortama girmekte ve yalnızca insanlar tarafından değil, algoritmalarca da işlenip yeniden üretilebilmektedir.

Bu dönüşüm fotoğrafın anlamını ve işlevini derinden etkilemektedir. Fotoğraf artık yalnızca bir anın kaydı değil, aynı zamanda yapay zekanın dünyayı nasıl göreceğini belirleyen bir bilgi kaynağıdır. Yapay zeka sistemleri, görsel dünyaya dair

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Fotoğraf Bölümü, ulucceylani@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1379-3452.

kavrayışlarını büyük ölçüde fotoğraf arşivlerinden edinir; dolayısıyla ürettikleri her yeni görüntü, dolaylı olarak daha önce çekilmiş sayısız fotoğrafın izlerini taşır. Bu durum fotoğrafın dijital ortamlardaki rolünü değiştirerek onu hem bilgi üreten hem de yeni üretim biçimlerine yön veren bir araca dönüştürmektedir. Örneğin, bir yapay zeka modelinin ürettiği sahte bir insan portresi, gerçekte var olmayan bir kişiyi son derece gerçekçi biçimde göstererek gerçek ile kurgu arasındaki sınırı bulanıklaştırır (Gülaçtı ve Kahraman, 2021, s.267). Böylece fotoğrafik imge, “hakikat-sonrası” (post-truth) olarak tanımlanan bir dönemde güvenilirlik ve doğruluk kriterlerinin sorgulandığı bir olguya dönüşür (Gülaçtı ve Kahraman, 2021, s.245).

Bu makalede, fotoğrafın yapay zeka çağındaki dönüşümü üç boyutta ele alınacaktır. İlk olarak teknik altyapılar incelenerek, Generative Adversarial Network (GAN’lar) ve difüzyon modelleri gibi görüntü işleme teknolojilerinin fotoğraf üretimi ve analizindeki rolü açıklanacaktır. İkinci olarak sosyo-kültürel dönüşüm başlığı altında, fotoğrafın veri kaynağı haline gelmesinin toplumsal etkileri, fotoğrafik gerçekliğin sorgulanması ve kültürel pratiklerdeki değişim tartışılacaktır. Üçüncü olarak sanatsal anlam ve temsil boyutunda, yapay zeka destekli görüntü üretiminin fotoğraf sanatına etkileri, yaratıcılık ve temsil krizleri ile kuramsal yaklaşımlar ışığında değerlendirilecektir. Bu kapsamda Vilém Flusser’in fotoğraf felsefesi, Donna Haraway’ın siber-kültür ve “siborg” kavramı, Lev Manovich’in yeni medya kuramı gibi perspektifler uygun yerlerde tartışmaya dahil edilecektir. Sonuç bölümünde ise fotoğrafın dönüşen rolü özetlenerek geleceğe yönelik çıkarımlar sunulacaktır.

2. TEKNİK ALTYAPILAR: YAPAY ZEKA VE GÖRÜNTÜ İŞLEME

Dijital görüntü işleme alanında son yıllardaki en büyük sıçrama, derin öğrenme (deep learning) algoritmalarının gelişimiyle mümkün olmuştur. Özellikle Convolutional Neural Network (CNN) tabanlı modeller, fotoğraflardaki nesneleri, yüzleri ve sahneleri insan düzeyine yakın doğrulukla tanımayı başarmıştır. AlexNet isimli derin öğrenme modelinin ImageNet veri setinde kazandığı başarı, “yapay görme” alanında bir devrim olarak anılır. Bu gelişme, fotoğrafın bir veri olarak değerini ortaya koymuştur; zira öğrenme işlemi ne kadar çok ve çeşitli fotoğraf üzerinde yapılırsa, modelin görsel dünyayı anlama kapasitesi o denli artmaktadır. Örneğin, otonom araçların trafikte nesneleri tanıyabilmesi, milyonlarca trafik işareti, yaya ve araç fotoğrafıyla eğitilmiş yapay zeka modelleri sayesinde mümkün olmuştur.

Fotoğrafın yapay zeka için yakıt işlevi gördüğü bir diğer alan, görüntü sentezi (image synthesis) teknolojileridir. Son dönemde geliştirilen Generative Adversarial Network (GAN) ve difüzyon modelleri gibi teknikler, büyük ölçüde fotoğraf koleksiyonları üzerinde eğitilerek yeni ve gerçekçi görüntüler üretebilmektedir. 2014 yılında Ian Goodfellow ve ekibinin tanıttığı GAN mimarisi, iki sinir ağının (üretici ve ayırt edici ağların) birbiriyle rekabet halinde çalışmasıyla fotogerçekçi çıktılar ortaya koyar (Goodfellow ve ark., 2014). Bu tekniklerin gelişimiyle birlikte, örneğin “thispersondoesnotexist.com” adlı çevrimiçi uygulamada gerçek hayatta var olmayan insanların sahte portreleri tek tıkla üretilebilir hale gelmiştir. NVIDIA’nın StyleGAN modeliyle yaratılan bu sahte yüzler o kadar gerçekçidir ki, sıradan bir gözün bunların gerçekte var olmayan kişilere ait olduğunu anlaması çoğu zaman imkansızdır. Yapılan araştırmalar, yapay zekanın oluşturduğu sahte insan fotoğraflarının %90’ının sıradan insanlarca, %50’sinin ise

deneyimli fotoğrafçılarca dahi gerçek sanılabildiğini göstermektedir (Buxton, 2022). Bu çarpıcı sonuç, fotoğrafın görsel inanılrlık (visual credibility) niteliğinin etkilemektedir.

Yapay zeka destekli görüntü üretiminin bir diğer örneği de metinden görsel üretim yapan difüzyon tabanlı modellerdir. 2021-2022 yıllarında popülerlik kazanan DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion gibi yapay zekalar, internetten derlenmiş milyarlarca fotoğraf ve resimle eğitilerek, kullanıcıların yazılı komutlarından orijinal görüntüler yaratabilmektedir. Örneğin, Midjourney kullanılarak fotoğraf realizminde “yaşlı bir kadın ve genç bir kadın birlikte poz veriyor” şeklinde bir betimleme verildiğinde, model bunu yorumlayıp sanki gerçek bir fotoğrafçı çekmişçesine bir görüntü oluşturabilir. Nitekim 2023’te Berlinli sanatçı Boris Eldagsen, yapay zeka ile ürettiği böyle bir görselle Sony Dünya Fotoğraf Ödülleri’nde derece almış, sonradan bunun yapay bir imge olduğunu açıklayarak fotoğraf dünyasında hararetli tartışmalara yol açmıştır. Bu olay, yakın gelecekte bir görüntünün kamera ile mi yoksa yapay zeka ile mi üretildiğini anlamının neredeyse imkansız hale geleceğine işaret etmektedir (Almenara, 2023), (Manovich, 2023). Hatta dijital fotoğrafçılığın öncülerinden Lev Manovich, popüler fotoğrafın “fotoğraf ile resim arasında bir şeye dönüşmek üzere olduğunu”, yapay zekanın fotoğrafın belgesel niteliğini iyice zayıflatıldığını vurgular (Manovich, 2023).

Aslında fotoğraf üzerindeki bu dönüşüm yeni değildir; 1990’larda Photoshop’un yaygınlaşmasıyla fotoğrafın gerçekliği zaten sorgulanmaya başlanmıştı. Ancak günümüzde yapay zeka ile bu tür müdahaleler çok daha hızlı ve ulaşılabilir hale gelmiştir.

Teknik açıdan bakıldığında, yapay zeka algoritmaları fotoğrafları yalnızca üretmekle kalmaz, onları analiz edip sınıflandırarak da işlev görür. Facebook’un yüz tanıma sistemi, yüklenen fotoğraflardaki kişileri otomatik olarak etiketleyebilmektedir;

Google Görseller, bir fotoğrafı çözümleyerek benzer görselleri bulabilmektedir. Bu uygulamalar, fotoğrafın içerdiği görsel verinin matematiksel temsillere dönüştürülerek işlenmesi sayesinde mümkün olur. Vilém Flusser’in 1980’lerde öngördüğü üzere, fotoğraf evreni dijital kodlara tercüme edilmiştir ve “kodlama” kavramı günümüz dijital görüntü dünyasının anahtar kavramlarından biridir (Flusser, 2020). Flusser’in ifadesiyle “her bir fotoğraf, aygıt ile fotoğrafçı arasındaki işbirliğinin ve çatışmanın sonucudur” (Flusser, 2020, s.58). Geleneksel fotoğraf kamerayı bir aygıt (apparatus) olarak görür ve fotoğrafçı da bu aygıtın programı tarafından sınırlandırılmış bir işlevci (funktionar) konumundadır.

Dijital çağda ise kameranın yerini kısmen algoritmalar almış; yapay zeka yazılımları yeni birer fotoğraf makinesi işlevi görmeye başlamıştır. Bu algoritmaların da kendi programları vardır. Eğitim aldıkları veri setlerinin içeriği ve modelin matematiksel yapısı, üretebilecekleri görüntülerin sınırlarını çizer. Örneğin, bir yapay zeka modelini yalnızca manzara fotoğraflarıyla eğiterseniz, onun üreteceği görüntüler insan portresi içermez; çünkü programında insan yüzüne dair bir bilgi yoktur. Bu açıdan bakıldığında, yapay zeka da tıpkı bir fotoğraf makinesi gibi, programının izin verdiği kombinasyonları gerçekleştirerek görüntüler üretir (Flusser, 2020).

Fotoğrafçı ise bu yeni düzende ya bir veri sağlayıcı (fotoğraf çekip paylaşan kullanıcı olarak) ya da bir süreç yönlendirici (yapay zekaya istemci olarak komutlar veren kişi) rolü üstlenmektedir. Dolayısıyla teknik altyapılar düzeyinde fotoğraf, makineler ile insanlar arasında paylaşılan bir “görme” eyleminin aracı haline gelmiştir.

3. SOSYO-KÜLTÜREL DÖNÜŞÜM: FOTOĞRAFIN YENİ İŞLEVLERİ VE ETKİLERİ

Fotoğrafın yapay zeka algoritmalarının temel besini haline gelmesi, toplumsal ve kültürel düzeyde önemli dönüşümlere yol açmaktadır. Her şeyden önce, bireylerin gündelik hayatta ürettikleri fotoğraflar artık yalnızca kişisel hatıra veya iletişim amaçlı değil; aynı zamanda büyük teknoloji şirketlerinin ve araştırma kurumlarının makine öğrenimi modellerini eğitmek üzere topladıkları birer enformasyon birimidir. Örneğin, sosyal medyada paylaşılan yüz milyonlarca kullanıcı fotoğrafı, habersiz bir şekilde yüz tanıma yazılımlarının geliştirilmesinde kullanılabilmektedir. Bu durum ciddi mahremiyet ve etik sorunları doğurmuştur. 2020 yılında ortaya çıkan Clearview AI skandalı, internetten izinsiz şekilde topladığı üç milyardan fazla fotoğrafla geliştirdiği yüz tanıma sistemi üzerinden büyük tartışmalar yaratmıştır. Bu yazılım, herhangi bir kişinin fotoğrafını yükleyerek onun internetteki diğer görüntülerini ve kimlik bilgilerini bulmayı vaat ediyordu (BBC). Toplumda “Büyük Birader” endişelerini artıran bu örnek, sıradan bir fotoğrafın bile dijital ortamda bireyin izini sürebilen bir veri noktasına dönüşebileceğini gösterdi.

Bununla bağlantılı bir diğer konu, yapay zeka sistemlerinin kullandığı fotoğraf veri setlerinin önyargılar içermesi ve bu önyargıların toplumsal ayrımcılık sorunlarını pekiştirmesidir. Fotoğraflar, onları çeken insanların ve toplumların bakış açılarını yansıtır; dolayısıyla yapay zeka bu fotoğraflardan öğrenirken mevcut toplumsal önyargıları da devralabilmektedir. Kate Crawford ve Trevor Paglen’in 2019 yılında gerçekleştirdiği ImageNet Roulette projesi, bu duruma dikkat çeken çarpıcı bir örnektir. ImageNet veri setindeki etiketleri kullanan bir yapay zeka uygulaması, kullanıcıların yüklediği portre fotoğraflarını belirli kategorilerle etiketlemiştir.

Sonuçlar, sistemin ırksal ve etnik stereotipleri aynen kopyaladığını ortaya koymuştur: Örneğin, koyu tenli bir erkeğin fotoğrafı “suçlu” (wrongdoer, offender) olarak, Asyalı bir kadının fotoğrafı ise “cihatçı” (Jihadist) olarak etiketlenmiştir (Rea, 2020). Bu hakaretimiz etiketlemeler büyük tepki çekmiş ve neticesinde ilgili veri tabanından yüz binlerce görüntü silinerek etik temizlik yapılmak zorunda kalınmıştır. Paglen ve Crawford, bu projeyle makine öğrenimi sistemlerinin insanları kategorize etme işinin ne denli tehlikeli ve hataya açık olduğunu gözler önüne sermeyi amaçladıklarını belirtmişlerdir (Rea, 2020).

Gerçekten de, yapay zeka destekli görüntü tanıma sistemlerinin özellikle azınlık gruplara mensup kişileri yanlış tanınması veya damgalaması, hem teknik hem toplumsal bir meydan okuma olarak gündemdedir. Örneğin 2015’te Google Photos uygulaması, Afrikalı-Amerikalı iki kullanıcıyı fotoğraflarında “goril” etiketiyle kategorize ederek büyük bir skandala imza atmış, şirket apar topar özür dileyip sistemi düzeltmeye çalışmıştır. Bu gibi vakalar, fotoğrafik görünüm makineye devredilmesinin tarafsız bir süreç olmadığını, aksine güç ilişkileri ve önyargılarla yüklü olduğunu öne sürülebilmektedir.

Yapay zeka çağında fotoğrafın sosyo-kültürel boyutta bir başka etkisi, gerçeklik algısının ve bilgi ekolojisinin dönüşümüdür. Geleneksel olarak fotoğraf, gerçekliğin aynası veya belgesi kabul edilirdi. Özellikle belgesel fotoğrafçılık ve foto röportajlar, toplumsal hafızayı oluşturan güçlü kanıtlar sunmuştur. Ancak dijital manipülasyon teknikleri ve son dönemdeki deepfake görüntüler, artık gözümüzle gördüğümüz bir fotoğrafa bile ihtiyatla yaklaşmamız gerektiğini ortaya koymaktadır. Deepfake terimi, yapay zeka ile üretilmiş veya değiştirilmiş sahte video ve fotoğrafları tanımlar. İlk olarak 2017 civarında ortaya çıkan deepfake videolarda, ünlü kişilerin yüzleri başka videolardaki bedenlere bindirilerek sanki o kişilerin

ağzından sözler çıkmış gibi sahte içerikler üretildi. Kısa sürede bu teknoloji gelişerek sıradan kullanıcıların bile kolaylıkla fotoğraf ve videolarda gerçekçi sahtecilikler yapabildiği uygulamalar (ör. mobil yüz değiştirme uygulamaları) ortaya çıktı. Bunun sonucunda internet ortamı, kimin gerçekten ne yaptığı veya söylediğine dair kafa karışıklığı yaratan görsellerle dolmaya başladı. Örneğin, 2025 yılında sosyal medyada dolaşıma giren bir fotoğrafta Avrupalı liderlerin ABD Başkanı Donald Trump'ı beklediği iddia edilmiştir; görüntü sanki bir zirve anında çekilmiş gerçek bir kare gibi sunulmuştur. Ancak daha sonra yapılan incelemeler bu sahnenin aslında hiçbir zaman yaşanmadığını, yapay zekâ tarafından üretilmiş bir kurgu olduğunu ortaya koymuştur. (Görsel 1).



Görsel 1. Avrupalı liderlerin ABD Başkanı Donald Trump'ı beklediği iddia edilen fotoğraf

Kaynak: <https://factcheck.afp.com/doc.afp.com.69VD6G3>

Benzer şekilde, savaş veya afet anlarında çekilmiş gibi gösterilen sahte fotoğraflar kamuoyunu manipüle etmek amacıyla kullanılabilir. Tüm bu gelişmeler, fotoğrafın belge olma niteliğinin zayıflamasına yol açarak görmenin inanmaya yetmediği bir medya ortamı yaratmıştır. Baudrillard'ın simülakr kuramına atıfla ifade edersek, fotoğrafik imgeler artık bir gerçekliğin iz düşümü olmaktan çıkıp kendi başına gerçeğin

yerine geçen hiper-gerçek, simülakrlara dönüşme eğilimindedir (Baudrillard, 1981).

Öte yandan, fotoğrafın dijital ağlardaki dolaşımı ve yapay zeka ile olan ilişkisi, yeni kültürel pratikler de doğurmuştur. Örneğin sosyal medya platformlarında, algoritmaların tercihlerine uygun fotoğraf estetikleri oluşmaya başlamıştır. Instagram’da çok beğeni alan fotoğraflar üzerinde yapılan bir analiz, belirli renk paletlerinin örneğin pastel tonlar veya kompozisyon tarzlarının (minimalist arka plan, merkezi nesne gibi) öne çıktığını göstermiştir. Bu durum, kullanıcıların daha fazla etkileşim almak için benzer estetik kalıpları benimsemesine yol açmaktadır. Aslında görünmez bir algoritmik küratör, hangi fotoğrafın keşfet sayfasında öne çıkacağına, hangisinin arka planda kalacağına karar vermektedir. Böylece fotoğrafçılık pratiği, izleyiciden çok algoritmanın beğenisini kazanma yönünde şekillenebilmektedir. Lev Manovich, bu olguyu kültürel analitik kapsamında inceleyerek büyük fotoğraf veri setlerinin istatistiksel özelliklerini analiz etmiş ve dijital kültürde bir görüntü çoğulluğu çağında yaşadığımızı vurgulamıştır (Manovich, 2020). Manovich’e göre günümüz görsel kültürünü anlamak için milyonlarca görüntüyü bir arada değerlendiren yeni yöntemler gerekmiştir; zira dijital platformlarda her gün muazzam bir fotoğraf akışı üretilmekte, bu da geleneksel estetik analiz yaklaşımlarını zorlamaktadır (Manovich, 2020, s.15). Bu açıdan bakıldığında, fotoğraf sadece bireysel bir ifade aracı olmaktan çıkmış, devasa bir kolektif görsel hafıza ve aynı zamanda bir veri akışı parçası haline gelmiştir.

Son olarak, fotoğrafın yapay zeka ile ilişkisinin toplumsal boyutu, iş gücü ve sektör dönüşümleri şeklinde de karşımıza çıkıyor. Örneğin, reklam ve stok fotoğraf sektörlerinde yapay zeka kaynaklı önemli değişimler yaşanıyor. Tamamen yapay görüntüler üretebilen sistemler, pahalı fotoğraf çekimleri veya stok görsel satın alımı ihtiyacını azaltabiliyor. Kimi şirketler

katalog çekimleri yerine yapay zeka ile üretilmiş ürün fotoğraflarını kullanmaya başladığı görülmektedir. Bu durum geleneksel fotoğrafçıların iş alanlarını daraltabileceği gibi, onlara yeni uzmanlık alanları (örneğin “prompt mühendisliği” yani yapay zekadan istenen görüntüyü almak için doğru komut yazma becerisi ya da görüntü işleme araçlarını görsel olarak doğru etkileri ve derinliği gibi) da açıyor. Bir tarafta fotoğraf sanatçıları ve foto muhabirleri, yapay görsellerle rekabet etmek zorunda kalırken; diğer tarafta bu teknolojiyi yaratıcılıklarıyla harmanlayıp yeni ifade biçimleri geliştirenler de var. Toplumun genelinde ise fotoğrafa duyulan güvenin azalması, özellikle haber ve belge niteliği taşıyan fotoğraflarda teyit mekanizmalarına olan ihtiyacı artırdı. Bugün birçok haber kuruluşu, bir fotoğrafın doğruluğunu otomatik olarak kontrol eden tersine görsel arama ve dijital adli analiz araçları kullanıyor. Yani yapay zeka, yarattığı sorunu yine kendisi çözmeye yönelik yöntemler sunmaya çalışıyor: Sahteyi üretmenin ve gerçeği tahrif etmenin yanı sıra, sahteyi yakalamanın araçları da geliştiriliyor.

Özetle, fotoğrafın dijital ekosistemde veri kaynağı haline gelmesi, mahremiyetten etİge, gerçeklik algısından estetik tercihlere kadar pek çok sosyo-kültürel boyutu etkilemiştir. Fotoğraf artık hem sosyal etkileşimimizin merkezinde (herkesin günlük yaşamını belgelediği ve paylaştığı bir pratik olarak) hem de büyük veri çağında iktidar ve kontrol mekanizmalarının içinde (gözetim sistemleri, pazarlama algoritmaları, yapay zeka geliştirme süreçleri vb.) konumlanmaktadır. Bu çok katmanlı dönüşüm, fotoğraf üzerine yeni bir eleştirel bakışı gerekli kılıyor. Flusser’in ifadesiyle fotoğraf eleştirisi, bir görüntünün anlamının dağıtımçı kanal (yani içinde bulunduğu medya platformu veya algoritmik ortam) tarafından nasıl belirlendiğini görmezden gelmemelidir. Aksi takdirde eleştirinin kendisi de o kanalın bir parçası haline gelir. Bugün fotoğrafı anlamak, onu dolaşıma

sokan dijital ağları ve yöneten algoritmaları anlamaktan ayrı düşünülemez hale gelmiştir.

4. SANATSAL ANLAM VE TEMSİL: DİJİTAL ÇAĞDA FOTOĞRAF VE YARATICILIK

Yapay zeka ile fotoğrafın kesişimi, estetik ve sanatsal bağlamda da pek çok tartışmaya yol açmaktadır. Öncelikle, yapay zeka tarafından üretilen görsellerin “fotoğraf” sayılıp sayılamayacağı sorusu gündemdedir. Fotoğrafın klasik tanımı, bir kamera aracılığıyla gerçek dünyadan gelen ışığın bir yüzey üzerine kaydedilmesidir. Oysa yapay zeka tarafından üretilen imgeler, fiziksel dünyadan doğrudan bir iz barındırmaz; bunlar tamamen dijital hesaplamaların ürünüdür. Roland Barthes’ın ünlü deyimiyle her fotoğraf “that has been”, “olmuş olan, bu oldu, öyleydi” yani bir zamanlar gerçekten orada bulunan bir şeyin izini taşır (Barthes, 1980). Ancak yapay zeka ile üretilmiş sahte bir fotoğraf için “bu oldu” diyemeyiz, çünkü o görüntüde temsil edilen olay veya kişi aslında hiç var olmamış olabilmektedir. Bu anlamda, yapay imge ile gerçeklik arasındaki bağ kopmuş olma ihtimali her zaman vardır.

Gerçekliği doğrudan referans almayan ama fotoğraf estetiğine sahip bir imgeyi nasıl konumlandırmalıyız? Bu soruya farklı yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Kimi kuramcılar, yapay zeka ile üretilen imgeleri “post-fotoğrafik” sürecin parçası olarak görmektedir. Post-fotoğraf kavramı, fotoğrafın artık geçmiştekinden farklı bir epistemolojik konumda olduğunu, dijitalleşme ile birlikte fotoğrafa dair algılarımızın değiştiğini ifade eder. Eren Görgülü (2022) dijital dönüşümün fotoğrafı zaten bir post-fotoğrafik evreye soktuğunu ve analog fotoğrafçılıktan dijitale geçişte yaşanan paradigma kaymasıyla fotoğrafın gerçeklik hakkındaki düşüncelerimizi sorgulamamıza sebep olduğunu, bunun da post-fotoğraf olarak tanımlandığını belirtir.

Günümüzde yapay zeka destekli yeni bir görüntü üretim biçiminin ortaya çıktığını vurgulayan Görgülü, bunun “kameronasız fotoğrafçılığın yeni bir yöntemi” olarak gelişmeye devam ettiğini söyler (Görgülü, 2022). Gerçekten de yapay zeka ile imge üretimi çoğu kez fiziksel bir kamera kullanımını gerektirmez; algoritma, daha önce görülen fotoğrafların istatistiksel özelliklerini harmanlayarak sıfırdan kareler yaratır. Bu nedenle bazı yazarlar yapay zeka tarafından üretilen görüntülere “sanal fotoğraf” veya “yapay fotoğrafçılık” gibi terimler de önermektedir (Schofield, 2023).

Fotoğraf kuramcısı Michael P. Schofield, yapay zeka ile görüntü üretimini önceki fotoğraf pratiklerinden “temiz bir kopuş” (clean break) olarak gören yaklaşımları tartışır (Schofield, 2023, s.129). Schofield’e göre, oyun içi fotoğrafçılık örneğinin video oyunlarında ekran görüntüsü alma veya sanal gezinti fotoğrafçılığı (Google Street View üzerinden kareler yakalama) gibi kamera kullanmadan yapılan fotoğraf benzeri uygulamalarda dahi, geleneksel fotoğrafçılığın çerçeveleme, kompozisyon gibi pratikleri devam ettirilmektedir. Ancak yapay zeka fotoğrafçılığı, yani difüzyon modelleri veya GAN’lar ile görüntü oluşturma durumunda, fotoğrafçının görüntü yaratmadaki yaratıcı rolünde belirgin bir değişim ortaya çıkarmaktadır. Yapay zeka, fotoğrafın sonucunu nihai görüntüyü etkili bir şekilde simüle edebilir, fakat fotoğrafçının öznel ve seçici deneyimi bu yaratım sürecinin parçası değildir (Schofield, 2023, s.135-140). Bir başka deyişle, yapay zekanın ürettiği imgede kadraj, açı, ışık seçimi gibi unsurlar algoritmanın içsel hesaplamalarının ürünüdür; oysa geleneksel fotoğrafta bunlar bizzat fotoğrafçının bilinçli tercihleridir. Schofield bu noktada kadrage alma eyleminin önemine dikkat çeker ve fotoğrafik otoritenin giderek yapay yöntemlerce sarsıldığı bir ortamda, kadraj tercihi gibi unsurların bir fotoğrafın gerçek olup olmadığını anlamakta turnusol test işlevi görebileceğini öne sürer (Schofield, 2023, s.148)

Gerçekten de, yapay zeka ile üretilmiş birçok görselde insan eli değmediğini sezdirenen ufak tefek tuhaflıklar kadraj veya perspektif seçiminde ortaya çıkabilir; örneğin fizik kurallarını ihlal eden gölgeler, optik bir cihazla yakalanması zor imkansız açılar vb. Bu nedenle, yapay zeka imgesine bakan deneyimli bir göz, onun arkasında bir insan fotoğrafçının olup olmadığını bazen hissedebilmektedir.

Yaratıcılık ve otantiklik meseleleri de fotoğraf ile yapay zeka kesişiminde yoğun biçimde tartışılmaktadır. Sanat tarihinde her yeni teknolojik gelişme, yaratma eyleminin sınırlarını genişlettiği kadar, ortaya çıkan eserin sanatsal değeri ve özgünlüğü üzerine de soru işaretleri getirmiştir. Fotoğrafın icadı 19. yüzyılda resim sanatında benzer tartışmalara yol açmış; makineyle bu kadar kolay görüntü elde edilebilmesi ressamın rolünü değersizleştiriyor mu gibi endişeler dile getirilmişti. Günümüzde benzer bir kaygı, yapay zekanın görsel yaratım alanına girmesiyle fotoğrafçının ve genel olarak görsel sanatçıların yaratıcılığının gölgede kalıp kalmayacağı yönünde ortaya çıkıyor. Yapay zeka fotoğrafçılıkta yaratıcılığa engel mi? sorusu birçok platformda tartışılmaktadır. Atila Işık (2023) yapay zeka uygulamalarının fotoğraf pratiğine olumlu ve olumsuz etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Işık, sayısız örnek üzerinden yapay zekanın fotoğrafçılık alanını hem olumlu hem de olumsuz açılardan etkilediğini ortaya koyar. Olumlu yönlerden bazıları; fotoğrafçıya rutin işlerinde hız ve kolaylık sağlaması (örneğin yapay zeka destekli gürültü giderme, görüntü iyileştirme, renk düzenleme yazılımları ile zamandan kazanma), yeni yaratıcı ifade olanakları sunması (örn. sıradışı görsel efektler, stil transferi ile fotoğrafları tablo gibi işleme) ve teknik engelleri azaltarak daha fazla kişinin kaliteli görsel üretmesini mümkün kılması olarak sayılabilir. Nitekim akıllı telefonlardaki fotoğraf uygulamaları giderek daha akıllı hale gelmiş, portre modları, otomatik iyileştirme filtreleri, gece modu gibi özellikler

yapay zeka algoritmalarıyla güçlendirilmiştir. Bu araçlar, ortalama bir kullanıcının dahi estetik açıdan tatmin edici fotoğraflar çekmesini kolaylaştırmaktadır (Işık, 2023).

Öte yandan olumsuz etkiler arasında, yapay zeka ile kolayca “mükemmel” görüntüler elde edilebilmesinin fotoğrafçılıkta emeğin ve ustalığın değersizleşmesi endişesi öne çıkar. Manovich (2023) bu noktada, herkesin yapay zeka yardımıyla kusursuz gökyüzleri, ideal kompozisyonlar yaratabileceği bir bolluk ortamının “önemsiz görüntülerin seli” (flood of trivial images) riskini taşıdığını söyler (Almenara, 2023)

Gerçek dünyanın kendine özgü kusurlarının, rasgeleliklerinin yerini yapay zekanın mükemmele yakın fakat tekdüze estetiği alabileceği söylenebilir. Örneğin, bir manzara fotoğrafında gökyüzü bulutlu ve gri ise, yapay zeka destekli araçlarla tek tuşla pırıl pırıl mavi bir gökyüzü ve estetik bulutlar eklenebilmekte; göze hoş gelen bu durum bir noktadan sonra bütün görüntülerin ideal formlara bürünmesi, sanatsal çeşitliliği azaltan bir unsur da olabilmektedir. Yine yaratıcılık açısından, yapay zekaların genellikle geçmiş verilerden türeterek çalışması, özgün ve yenilikçi olanı üretmekte zorlandıkları eleştirisini doğurular niteliktedir. Lev Manovich, yapay zeka ile üretilen görsellerde sıklıkla kalıp yargısal ya da idealize sonuçlar alındığını, çok özgün veya uç örneklerin makine için daha zor olduğunu belirtir (Manovich, 2023).

Çünkü yapay zeka, eğitim aldığı veri setinde en yaygın görülen örüntüleri istatistiksel olarak içselleştirir ve bunları yeniden harmanlar; bu da ortalamaya yakın, klişeleşmiş görsellerin üretilme ihtimalini yükseltir. Manovich, yapay zeka estetiğini tarihsel bağlama oturturken, bunun bir bakıma kolaj, montaj, remix gibi önceki sanat tekniklerinin devamı olduğunu ancak yeni sanatın mevcut kültürel eserlerin yığınlarından yaratılması geleneğini sürdürürken, bunu mevcut motifleri

çıkarıp tahmin ederek yaptığını ifade eder. Bu açıdan bakıldığında yapay zeka, geçmiş imgelerin dev bir arşivinden beslenip onları yeniden düzenleyen bir meta-sanatçı gibidir. Hatta Manovich, generatif yapay zekaların ortaya çıkışını “fotoğrafın icadı veya lineer perspektifin bulunması kadar önemli bir medya yaratımı devrimi” olarak nitelendirir. Yine de mevcut AI araçlarının henüz her stili veya detayı insana özgü incelikte taklit edemediğini, özellikle konu ve üslup ilişkilerinde zorlandığını belirtir (Manovich, 2023). Örneğin belirli bir sanatçının tarzını genel hatlarıyla kopyalayabilse de, o tarzı bambaşka bir konuya uygularken tutarsızlıklar çıkabilir; bu da insan sanatçının içerik ve üslubu bütüncül biçimde kavrayışındaki derinliği hatırlatmaktadır.

Yaratıcılık ve sahiplik sorunları, yapay zeka ile üretilen görsellerin sanat dünyasında kabulü noktasında somut tartışmalara yol açmıştır. 2022’de Colorado Eyalet Fuarı’nda dijital sanat kategorisinde birincilik kazanan bir eser, Midjourney adlı yapay zeka programı kullanılarak üretilmişti. Bu durum bazı sanatçılar tarafından eleştirildi; çünkü eseri yaratan kişi, “prompt” denen metin komutları vererek yapay zekayı yönlendirmiş ancak geleneksel anlamda eliyle bir şey çizmemiştir. Bu eserin yaratıcısı kimdir? sorusu ortaya çıktı: Yapay zeka mı, onu yönlendiren insan mı, yoksa ikisi birlikte mi? Mevcut telif hakları yasaları bu konuda net bir çerçeve sunmuyor; birçok ülkede yapay zeka ile üretilen eserlerin hukuki olarak korunması ve mülkiyeti belirsiz alanlar olarak duruyor. Gülaçtı ve Kahraman, yapay zekanın sanat eserlerindeki yaratıcılık ve sahiplik sorunlarını irdelerken, GAN’lar bağlamında sanat piyasasına etkilerini değerlendirmiştir. Sonuç olarak, yapay zeka destekli sanatsal üretimin sanatın ifade edici (ekspresif) ve gösterici (demonstratif) işlevleri arasındaki çizgiyi belirsizleştirdiği, kurguyla gerçeklik arasındaki sınırı muğlak hale getirdiği belirtilir (Gülaçtı ve Kahraman, 2021, s.265). Yapay

zeka güdümlü sanat eserleri, bir yandan sanatçının ifadesi midir yoksa makinenin otomatik çıktısı mıdır sorusunu sordurtmakta, diğer yandan izleyicide gördüğünün gerçek bir sahneye mi yoksa kurguya mı dayandığına dair kafa karışıklığı yaratmaktadır. Yazarlar, tarihte her yeni ortam ve teknolojinin ortaya çıkışında benzer şekilde sanatın hakikat kavramının yeniden bağlamlaştığını, yapay zekanın da bu geleneği sürdürdüğünü ifade eder (Gülaçtı ve Kahraman, 2021, s.266)

Sanatsal pratiklerdeki bu dönüşüm, fotoğraf sanatının sınırlarını ve tanımlarını genişletebilmektedir. Fotoğraf makinesiyle tek kare yakalamak yerine, sanatçılar artık yüzlerce fotoğrafı bir veri seti olarak kullanıp bir algoritma eğiterek yeni görüntüler türetebiliyor veya var olan fotoğrafları yapay zeka yardımıyla dönüştürebilmektedir. Örneğin Alman sanatçı Mario Klingemann, sinir ağlarını sanatsal süreçlerine entegre eden öncülerden; “Memories of Passersby” adlı eserinde bir GAN, durmaksızın yeni portreler üreterek gerçek zamanlı bir dijital resim sergisi yaratmaktadır. Bu gibi işler, sanatçı ile araç arasındaki ilişkinin de yeniden tanımlandığı vurgulamaktadır (Görsel 2).



Görsel 2. Mario Klingemann, Memories of Passersby, 2018.

Kaynak:

<https://www.sothebys.com/en/auctions/ecatalogue/2019/contemporary-art-day-auction-119021/lot.109.html>

Donna Haraway'ın 1985'te ortaya attığı siborg kavramını hatırlarsak: Haraway, insan ile makine arasındaki sınırların bulanıklaştığı bir dünya tasavvur eder ve insanın teknolojik uzantılarıyla birlikte hibrit bir özne olduğunu savunur. Günümüz fotoğraf sanatçısı da adeta bir siborg gibidir bir yanı yaratıcı insan sezgileri, diğer yanı güçlü algoritmik araçlarla donanmıştır. Haraway, sibernetik organizma metaforuyla tekno-insan karışımı varlığın yeni bir özneleşme biçimi olduğunu söyler. Bu bakış açısıyla, yapay zeka destekli görsel üretimler de sanatçının ve teknolojinin ortak ürünü olarak düşünülebilir. Yani ortada ne bütünüyle otonom bir makina yaratımı, ne de tamamen insandan bağımsız bir süreç vardır; aksine ikisinin etkileşiminden doğan melez bir yaratı söz konusudur. Haraway'ın hiçbir sınır mutlak değildir; insan ve makine, fiziksel ve sanal, organik ve sentetik iç içe geçmiştir şeklindeki perspektifi (Haraway, 1991), fotoğraf sanatının bugünkü durumuna da uygulanabilir. Artık fotoğrafik görüntüler, lens ve filmde ziyade kod ve veri ile şekillenmektedir; fakat bu kodları yazan da, verileri seçen de nihayetinde insandır. Bu nedenle, insan yaratıcılığı ile yapay zeka arasındaki gerilim aynı zamanda bir işbirliği potansiyelini de barındırır. Nitekim birçok fotoğrafçı ve sanatçı, yapay zekayı rakip veya tehdit olarak görmek yerine, onu yeni bir ifade aracı olarak benimsemeye başlamıştır.

Tüm bu tartışmalar, fotoğrafın sanatsal anlamının durağan olmadığını, teknolojik gelişmelerle birlikte evrildiğini ortaya koymaktadır. Vilém Flusser, fotoğrafı “teknik görüntü” olarak tanımlamış ve fotoğraf makinesini modern görsel kültürün asli aygıtı saymıştır. Flusser'in görüşlerini bugün genişleterek söyleyebiliriz ki, yapay zeka ile üretilen imgeler de teknik görüntü kategorisinin bir devamı veya yeni bir aşamasıdır. Fotoğraf makinesinin embriyonik bir örneği olduğu tüm görüntü üretim aygıtları ailesine, artık algoritmik üreticiler de katılmıştır. Flusser bir yandan otomatik ve programlanmış aygıtların

dünyasında insanın bir uzantıya dönüşme riskine dikkat çekerken, diğer yandan bu aygıtlar dünyasında insan özgünlüğüne alan açmanın yolunun eleştirel farkındalıktan geçtiğini savunur.

Bugün fotoğraf sanatçılarının önünde benzer bir görev vardır: Yapay zekanın sağladığı imkanları bilinçli ve yaratıcı bir yaklaşımla kullanmak, makinenin programına teslim olmadan onu kendi sanatsal niyetlerine tabi kılmak. Bunu başaran sanatçı, Flusser'in deyiimiyle aygıtın bir işlevcisi olmaktan çıkıp onu dönüştüren özgür bir öznelliğe bürünebilir (Sezgin, 2020).

5. SONUÇ

Fotoğraf, yapay zeka çağında köklü bir dönüşüm geçirmekte, rol repertuvarını genişletmektedir. Bir zamanlar sadece bir anın veya nesnenin optik kaydı olan fotoğraf, bugün hem bilgi üreten bir veri noktası hem de yeni görüntüler üreten bir algoritmik araç haline gelmiştir. Bu dönüşümün teknik boyutunda, derin öğrenme algoritmaları devasa fotoğraf arşivlerini tüketerek makinelerin görsel dünyayı tanımasını ve taklit etmesini mümkün kılmıştır. GAN'lar ve difüzyon modelleri gibi yöntemler, fotoğrafın yarattığı gerçeklik illüzyonunu hiç kameraya ihtiyaç duymadan yeniden üretebilmekte, fotoğraf ile resim, gerçek ile kurmaca arasındaki sınırları silikleştirmektedir. Sosyo-kültürel boyutta ise fotoğraf, dijital ekonomi ve gözetim toplumunun tam merkezinde yer almakta, mahremiyet, güven, önyargı, dezenformasyon gibi kritik meselelerle iç içe geçmektedir. Toplumsal hafızamız fotoğraflarla inşa edilirken, aynı fotoğraflar yapay zekanın hafızasına da dönüşmekte; bu durum fotoğrafın güvenilirliği ve anlamı üzerine yeni sorular doğurmaktadır. Sanatsal açıdan bakıldığında, fotoğrafın estetik değeri ve ontolojisi yeniden değerlendirilmektedir. Yapay zekanın olanakları, fotoğraf sanatında yeni bir yaratıcılık alanı açarken, geleneksel fotoğrafçılığın değerlerini de sınamaktadır.

Fotoğraf, bir tarafta insan ile makine arasındaki gerilimin sahnesi haline gelirken, diğer tarafta bu ikisinin ortaklaşa üretken olabileceği hibrit pratiklere ev sahipliği yapmaktadır.

Tüm bu gelişmeler karşısında, fotoğraf disiplininin kuramsal çerçevesi de genişlemektedir. Flusser, Haraway, Manovich gibi düşünürlerin kavramları bize yol gösterici ipuçları sunar: Flusser'in "aygıtın programı" vurgusu, yapay zeka algoritmalarının fotoğrafik çıktılardaki belirleyici rolünü anlamamıza yardım ederken; Haraway'ın "siborg" metaforu, fotoğrafçının teknolojik uzantılarla donanmış yeni kimliğini anlamlandırmamıza katkı sağlar. Manovich'in yeni medya dili ve kültürel analiz yöntemleri ise sayısız dijital görüntünün oluşturduğu büyük resmi görmemize yardımcı olur. Fotoğraf teorisi, bugün artık sadece karanlık oda tekniklerini, estetik kompozisyonları veya toplumsal belge niteliğini tartışmakla kalmaz; aynı zamanda algoritmik görme, veri etiği, dijital estetik, sanal gerçeklik gibi konuları da içermek zorundadır. Zira fotoğraf, teknolojik gelişimin de merkezinde konumlanmıştır ve onu anlamak içinde bulunduğumuz dijital kültürü anlamının anahtarlarından biridir.

Sonuç olarak, fotoğraf ne ölmekte olan bir medyumdur ne de sabit kalan bir olgu. Aksine, her teknolojik yenilikle birlikte kendini yeniden tanımlayan dinamik bir pratiktir. Yapay zeka çağında fotoğraf, eskisinden farklı biçimde de olsa, hayatımızdaki merkezi rolünü sürdürmektedir. Bir yandan her cep telefonunda, her sosyal medya akışında bizimle birlikte yaşarken; diğer yandan dev sunucularda birikerek geleceğin yapay zekalarının görme biçimini şekillendirmektedir. Bu çift katmanlı varoluş, fotoğrafa dair hem heyecan verici hem de ürkütücü ihtimalleri birlikte getiriyor. Önümüzdeki yıllarda yapay zekanın daha da gelişmesiyle fotoğrafın yaratım ve tüketim pratikleri belki tahmin edemeyeceğimiz yönlerde evrilecek. Ancak şu kesin ki, fotoğrafın gerçeklikle, hakikatle, hafızayla ve sanatla olan ilişkisi bundan

böyle hep yapay zeka bağlamı üzerinden de okunmak zorunda kalacak. Fotoğrafın bu yeni döneminde, insan görüşü ile makine görüşünün kesişim noktasında, bizlere düşen hem eleştirel bir gözle bu dönüşümü izlemek hem de yaratıcı bir zihinle yeni imkanları keşfetmektir. Böylece fotoğraf, geçmişten miras aldığı gücü, dijital gelecekte de farklı biçimlerde olsa bile devam ettirecektir.

KAYNAKÇA

- Almenara, A. (2023, Ekim 10). “*Popular photography is on its way to becoming something different: something between photography and painting.*” Vist Projects Röportajı (Lev Manovich ile). vistprojects.comvistprojects.com
- Barthes, R. (1980). *Camera Lucida: Reflections on Photography*. New York: Hill and Wang.
- Baudrillard, J. (1981). *Simulacres et Simulation*. Paris: Éditions Galilée. (Simülakrlar ve Simülasyon, çev. O. Adanır, 1997, Doğu-Batı Yayınları.)
- BBC. (28 Mart 2023). <https://www.bbc.com/turkce/articles/cn0qegxxwx5o>
- Deng, J., Dong, W., Socher, R., Li, L., Li, K. & Fei-Fei, L. (2009). ImageNet: A large-scale hierarchical image database. *Proceedings of the 2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 248–255.
- Flusser, V. (2020). *Bir Fotoğraf Felsefesine Doğru*. (Çev. I. Kutluk). İstanbul: Espas Yayınları. (Orijinal eser 1983’de yayımlanmıştır) e-skop.come-skop.com
- Goodfellow, I.J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M. (2014) Generative Adversarial Nets. *Proceedings of the 27th International Conference on Neural Information Processing Systems*, Volume 2, 2672-2680. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2969033.2969125>
- Görgülü, E. (2022). Fotoğraf ve Yapay Zeka. *İçinde Sosyal Bilimler Araştırmaları II* (ss.300-306). Palet Yayınları researchgate.netresearchgate.net.
- Gülaçtı, İ. E. ve Kahraman, M. E. (2021). Gerçek ötesi Dönemde Yapay Zekanın Fotoğraf ve Resim Sanatlarına Etkisi ve

Yaratıcılık ile Sahiplik Sorunları. *Medeniyet Sanat*, 7(2), 243-270 [researchgate.netresearchgate.net](https://www.researchgate.net/researchgate.net).

Haraway, D. J. (1991). *A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late 20th Century*. In *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature* (ss.149-181). New York: Routledge.

Işık, A. (2023). Yapay zeka ve makine öğreniminin güncel fotoğraf uygulamalarına etkisi. *Bodrum Journal of Art and Design*, 2(2), 274-289 [dergipark.org.trdergipark.org.tr](https://dergipark.org.tr/dergipark.org.tr).

Manovich, L. (2020). *Cultural Analytics*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Manovich, L. (2023). Seven Arguments about AI Images and Generative Media. İçinde L. Manovich ve E. Arielli (Ed.), *Artificial Aesthetics* (Bölüm 5). (Yayımlanmamış kitap taslağı) [manovich.netmanovich.net](https://manovich.net/manovich.net).

Paglen, T. ve Crawford, K. (2019). *Excavating AI: The Politics of Images in Machine Learning Training Sets*. Erişim: excavating.ai (08.06.2021'de AI & Society dergisinde akademik makale olarak da yayımlanmıştır).

Rea, N. (2020). *How ImageNet Roulette, an Art Project That Went Viral by Exposing Facial Recognition's Biases, Is Changing People's Minds About AI*. Artnet News [news.artnet.comnews.artnet.com](https://news.artnet.com/news.artnet.com).

Schofield, M. P. (2023). Camera Phantasma: Reframing Virtual Photographies in the Age of AI. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 29(1), 3-20. (Türkçe çeviri: M. Bozkurt, "Kamera Fantazması: Yapay Zeka Çağında Sanal Fotoğrafları Yeniden Kadraja Almak", *Marmara*

Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 15(1), 127-158, 2024).

Sezgin, E. (2020). Bir Fotoğraf Felsefesine Doğru: İnsanın Tini Aygıtı Aşar mı? <https://www.e-skop.com/skopbulten/bir-fotograf-felsefesine-dogru-insanin-tini-aygiti-asar-mi/5719#:~:text=bar%C4%B1nd%C4%B1r%C4%B1yor,zamanl%C4%B1%20analizinin%20%C3%A7%C4%B1k%C4%B1%C5%9F%20noktas%C4%B1n%C4%B1%20olu%C5%9Fturuyor>

KÂĞIT ÜRETİM SÜRECİ

Cem AYDEMİR¹

Semiha YENİDOĞAN²

Samed Ayhan ÖZSOY³

1. GİRİŞ

Kâğıdın esas bileşeni tüm bitkilerin temel taşı olan selülozdur. Kâğıt, selüloz esaslı bitkisel liflerin dövülmesi sonucunda bunların mekanik etkilerle kesilmesi, saçaklanması, su emerek şişmesi ve keçeleşmesi ile oluşan ‘kâğıt hamuru’ adı verilen hamurun bir süzgeç üzerinde keçeleştirilmesiyle oluşan yaş tabakanın kurutulmasıyla elde edilen belirli bir sağlamlık kazanmış olan düzgün bir tabakadır (Eroğlu, 1990; Aydemir & Özakhun, 2014; Dölen, 2024).

Geçmişte, kâğıt yapmak için birçok başka lifli bitkisel malzeme kullanıldı ve sınırlı bir ölçüde bu durum hâlâ geçerlidir. Bunlar arasında saman, esparto, sisal ve bagas (şeker kamışı lifi) gibi belirli otlar, saplar ve yapraklar ile pamuk gibi doğal liflerden yapılmış paçavralar bulunur. Temel kâğıt yapım süreci son 2000 yıldır değişmemiştir. Suya batırılan lifler ince bir tel elekten geçirilir ve basınç ve ısı altında kurutulur. Ancak, modern bir

¹ Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Basım Teknolojileri Bölümü, cemaydemir@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0202-6576.

² Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Basım Teknolojileri Bölümü, semihayavuz@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1296-2392.

³ Öğr. Gör. Dr., İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa, Teknik Bilimler MYO, Basım ve Yayın Teknolojileri Programı, samedayhan.ozsoy@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4803-6577.

kâğıt veya mukavva fabrikası prosedürü basitleştirdi ve selüloz hamurunu, giderek daha kararlı kâğıt bobininin çekildiği çok sayıda silindir kullanan sürekli bir işleme dönüştürdü. Bunun gerçekleştiği devasa makine 300 metreden uzun, iki katlı bir binanın yüksekliğine sahip olabilir ve 75 mil/saat (120 km/saat) hızla çalışabilir (Institute of Paper Technology, 2025).

Kâğıdın temel hammaddesi selüloz odun ve bambu, bagas, pamuk, pirinç ve buğday sapı vb. yıllık bitkilerden elde edilir. Gözenekli, su geçirmez, yarı saydam, renkli ve yumuşak yapıda olabilir (Deshwal, Panjagari, & Alam, 2019). Odun, kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrisi için hammadde olarak kullanılır ve orman alanlarından sağlanır. Dünya çapında her yıl 163 milyon tondan fazla yeni hamur üretilir ki bunun %95'inden fazlası odundur. Yılda yaklaşık 260 milyon ton yeni kâğıt ve karton yapımına 95 milyon tondan fazla geri dönüştürülmüş lif eklenir. Genellikle yaklaşık 30 milyon ton kâğıt ürünü kullanım sırasında kirlenir veya imha edilir ve geri kazanılamaz. Toplamın yaklaşık %39'u şu anda geri dönüştürülür ve teoride geri dönüşüm zincirine dâhil edilebilecek 120 milyon ton daha kalır (Institute of Paper Technology, 2025).

Kâğıt yapımında kullanılan diğer malzemeler kereste fabrikalarından, geri dönüştürülmüş gazete ve kumaştan ve bitkisel maddelerden gelir. İğne yapraklı ağaçlar tercihen kâğıt yapımında kullanılır çünkü bu ağaç türleri, güçlü kâğıt yapımında yardımcı olan daha uzun selüloz lifleri içerir. Bu ağaçların odununa 'yumuşak ağaç' denir. Yaprak döken ağaçların (kavak ve karaağaç gibi yapraklı ağaçlar) odununa ise 'sert ağaç' denir. Hindistan'da kâğıt çoğunlukla bagas adı verilen şeker kamışı atıklarından yapılır. Saman, bambu ve kenevir jüt lifleri de kâğıt yapımında kullanılır (Saha, Ghosh, Garg, & Sadhu, 2022). Amerika Birleşik Devletleri'nde selüloz üretiminde kullanılan lifsel hammaddelerin %90'ını oluşturur. Ancak odun hammaddesinin giderek artan kâğıt ihtiyacını karşılayamaması,

kâğıt endüstrisini alternatif hammadde kaynaklarını kullanmaya yönlendirmiştir. Bu doğrultuda Dünya’da ve ülkemizde atık kâğıtların kâğıt-karton endüstrisinde kullanımı giderek artmaktadır (Aydemir & Özakhun, 2014).

Son yıllarda, kâğıt üretim endüstrisi, atıkları azaltma, doğal kaynakları koruma ve çevresel etkiyi en aza indirme ihtiyacına ilişkin artan farkındalıkla yönlendirilen daha sürdürülebilir ve verimli uygulamaları benimsemek için artan bir baskı altındadır. Bu bağlamda, şirketlerin kâğıt üretim endüstrisinin karşı karşıya olduğu temel eğilimleri, zorlukları ve fırsatları anlamaları ve operasyonlarını iyileştirmeleri, maliyetleri düşürmeleri ve müşteri ihtiyaçlarını karşılarken çevresel etkileri en aza indiren yüksek kaliteli kâğıt ürünleri üretmelerine yardımcı olabilecek yeni stratejileri ve uygulamaları benimsemeleri önemlidir (Deskera, n.d.).

2. KÂĞIDIN TARİHÇESİ

Çin, insanlık tarihinde iki önemli buluşun beşiği olmuştur. Bunlar kâğıt ve baruttur. Çin İmparatorluğu nazırlarından Ts’ai Lun M.S.105 yılında kantonun kuzeyinde küçük bir yer olan ‘Lei Yank’da askeri imalathanelerin tesislerinden yararlanarak kâğıdı bulmuştur. Ts’ai Lun kâğıt yapımı için ağaç kabuklarını, kendir liflerini ve bambu gövdelerini kullanmıştır. Bunları uzun süre kaynatıyor sonra bir havan içinde dövüyordu. Daha sonra elde ettiği hamuru bambu gövdelerinden yapılmış bir bez üzerinde süzerek kurutup kâğıt hâline getiriyordu.

Her ne kadar kâğıdın icadı asırlardan beri Ts’ai Lun’a ithaf edilmiş ise de 20. yüzyılda ve en son olarak 1978’de Türkistan’da yapılan arkeolojik kazılar kâğıt ve kâğıt öncüsü olan benzeri maddelerin M.Ö. 3. yüzyıla kadar gitmekte olduğunu göstermiştir. Bu kâğıtlarda ramî ve keten lifleri kullanılmıştır. Diğer taraftan, Türkistan’da bulunan ve M.S. 3–8 yüzyıllara ait

kâğıtlarda rami ve kendir dışında Japon kâğıt dutu lifleri kullanılmıştır. M.S. 5. yüzyıldan sonra üretilen kâğıtlar üzerinde yapılan analizler sonucu bu ağacın liflerinin el ile kâğıt yapımına son derece uygun olduğu tespit edilmiştir. Acem Dutu adı da verilen bu ağacın boyu 10–15 m dolayında olup iç kabuk lifleri kullanılmakta idi. Soymuklar şeritler hâlinde ayrılıp iç kabuk odun külü, kireç gibi alkalilerle muamele edilmekte ve bir tokmak veya çekiçle dövülmekteydi (Aydemir & Özakhun, 2014).

Pamuk liflerinden kâğıt yapımı Çin’e M.S. 700 yıllarında girmiştir. Bu kâğıtlar pamuk kâğıdı olarak adlandırılmıştır. Kâğıt Semerkant’a geldikten sonra keten ve kendirden yapılmıştır. Çünkü orada kâğıt dutu yetişmiyordu. Kâğıt yapım sanatı uzun süre Çinlilerce sır olarak saklandı.

Günümüz uygarlığının oluşumunda büyük katkısı olan kâğıt imalathanesi ilk kez 751 yılında Çinli tutsaklar tarafından Semerkant’ta kurulmuştur. Bunu 794’de Bağdat, 900’de Kahire ve 1100’de Fas’ın Marakeş kentinde kurulan kâğıthanele izlemiştir. Araplar eliyle 1238’de İspanya’ya (Endülüs) götürülen kâğıt üretimi buradan yavaş yavaş Avrupa’ya yayılmıştır. 1278’de İtalya’da, 1348’de Fransa’da, 1390’da Almanya’da, 1411’de İsviçre’de, 1493’de İngiltere’de, 1505’de Avusturya’da, 1558’de Hollanda’da, 1577’de Rusya’da, 1803’de Kanada’da kâğıt yapılmaya başlanmıştır (Aydemir & Özakhun, 2014).

Kâğıt yapımında ilk sorun hamurun liflendirilmesi olmuştur. İlk zamanlar bu sorun lifler taşlar arasında ovularak, daha sonra da havan ve tokmaklarla dövülerek çözülmüştür. Hollandalılar tarafından hamurun liflendirilmesi amacıyla hollanderden önce inip kalkan çekiçlerden oluşmuş bir çeşit didici olan ‘Kapperij’ kullanılmıştır. Hollandalılar 1660 yılında hollanderi bulmuşlar ve 1660–1673 yılları arasında geliştirmişlerdir. Hollanderler modern ratinörlerin (dövücü) atası

olup yakın zamana kadar geniş ölçüde kullanılmış, hâlen de bazı amaçlar için kullanılmaktadır.

19. yüzyılın sonlarında kâğıt üretilen liflerin bir kaynağı olarak odun kullanılmasına başlanması, selüloz ve kâğıt endüstrisinin gelişimini değiştiren ve kâğıdın yüksek hızlı modern makinelerde seri üretimine olanak veren köklü bir gelişme olmuştur. Odunun o güne kadar kâğıt yapımı için kullanılan diğer hammaddelere oranla düşük maliyeti ve bolluğu yeni geniş pazarlar açmış ve modern selüloz ve kâğıt endüstrisinin temellerini kurmuştur.

3. KÂĞIT ÜRETİMİNDE KULLANILAN HAMMADDELER

Kâğıt üretiminde kullanılan hammaddenin en önemli temel bileşenini bitkisel hücre duvarlarının başlıca yapıtaşı olan selüloz oluşturmaktadır. Kâğıt üretiminde kullanılacak hammaddelerin hem teknik hem de ekonomik yönden uygun olması gerekir. Kâğıt üretiminde kullanılan selüloz kaynaklı ana hammaddeler aşağıdaki biçimde sınıflandırılabilir:

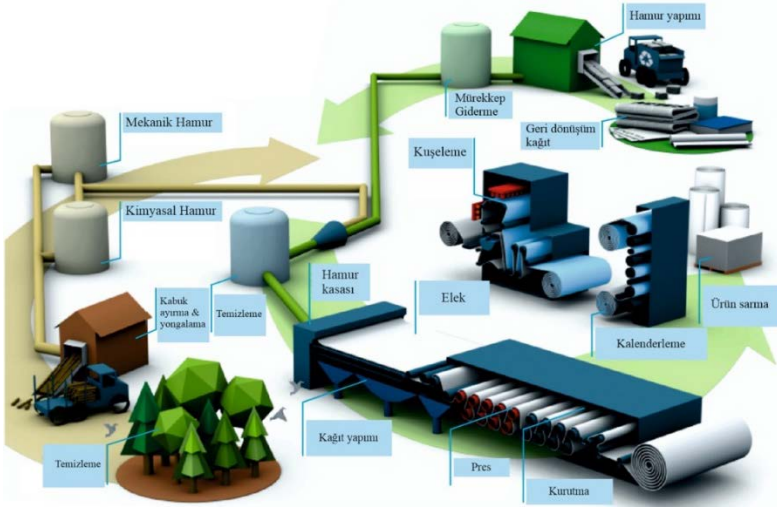
Odun: Ladin, çam ve köknar gibi iğne yapraklı ağaçlar ile kavak, kayın ve okaliptüs gibi geniş yapraklı ağaçların odunları.

Yıllık Bitkiler: Tahıl sapları, kenevir, keten, ayçiçeği, pamuk ve mısır sapları, bambu ve şeker kamışı artığı olan bagas. pamuk ve keten gibi bitkisel lifler saf selülozdan oluşmuştur.

Atık Kâğıtlar: Günümüzde atık kâğıtlar artan oranda geri dönüştürülmektedir. Geri dönüşüme uygun olan selüloz esaslı ofis kağıdı, gazete, ambalaj kâğıdı atıkların geri dönüşümünden elde edilen daha düşük kalite kâğıt ve karton üretiminde kullanılan atıklar (Dölen, 2024).

3.1. Kâğıt Üretim Aşamaları

Kâğıt üretimi temel olarak üç aşamadan oluşur. Birinci aşama hammaddelerin dövülerek ‘kâğıt hamurunun hazırlanması’, ikinci aşama ‘kâğıt tabakasının elde edilmesi’ ve üçüncü aşama da ‘kâğıt yüzeyinin işlenmesi’dir [Şekil 1] (Borch, Lyne, Mark, & Habeger, 2002).



Şekil 1. Kâğıdın üretim aşamaları

3.2. Kâğıt Hamurunun Hazırlanması

Kâğıt üretiminde ilk basamak kullanılan hammaddelerin liflerine ayrılarak su ile hamur hâline getirilmesidir. Kâğıt hamuru olarak adlandırılan bu hamur genellikle (1) odunu mekanik yollarla öğütüp doğrudan ‘odun hamuru’ hazırlayarak, (2) kimyasal yöntemlerle saf selüloz elde ederek, (3) yarı kimyasal hamur elde ederek ve (4) atık kâğıtları yeniden hamur biçimine getirerek elde edilir (Dölen, 2024).

Kâğıt yapımında ilk temel adım mekanik odun hamuru, selüloz, geri dönüşümlü kâğıtlardan elde edilen lifli hammadde

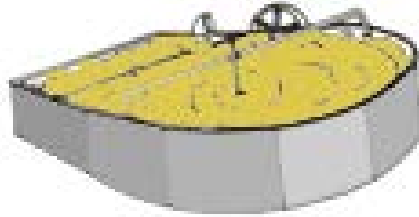
ve yardımcı maddelerden oluşan karışımın hamur hâline dönüştürülmesidir (Eroğlu, 1990).

Hamur hazırlama şu aşamalarda yapılır:

Hamurun hazırlanması amacıyla öncelikle selüloz ve lifsel hammadde dışında kalan katkı maddeleri ve yardımcı maddeler su içinde karıştırma işlemine tabi tutulur (Aydemir & Özakhun, 2014).

Plaka hâlindeki kuru selüloz alttan karıştırılmalı büyük metal kazan içinde suda keçeleşmiş hâlden açılarak bir çözelti hazırlanır. Daha sonra selüloz elyafı mekaniksel işlemle öğütücü dişler arasından geçirilerek elyaf yapısındaki lifler ezilerek açılır, liflerin boyu kısılır ve saçaklanması sağlanır (Eroğlu, 1990). Bu işleme ‘dövme/rafinasyon’ denir. Dövme olmadan sağlam kâğıt üretilemez.

Hamur hazırlama kazanında; kâğıt üretimine hazır hâle gelen lifler üretilen kâğıt türüne bağlı olarak harmanlanır. Son olarak kâğıda basılabilirlik nitelikleri kazandırmak ve ekonomik avantajlar sağlamak amacıyla; kâğıt hamuru içerisine dolgu maddeleri, tutkallama maddeleri, boyarmadde, pH ayarlama maddesi gibi katkı ve özel amaçlı mineral ve kimyasal maddeler ilave edilir ve karıştırılır [Şekil 2]. Bahsedilen bu işlemler tamamen sulu süspansiyonlarda gerçekleştiği için bu işlemlerin yapıldığı bölüme ‘ıslak bölüm’, tüm bu işlemlere ‘hamur hazırlama’ denir (Aydemir & Özakhun, 2014).



Şekil 2. Kâğıt hamurunu karıştırma

3.2.1. Hamur Yaklaşımı

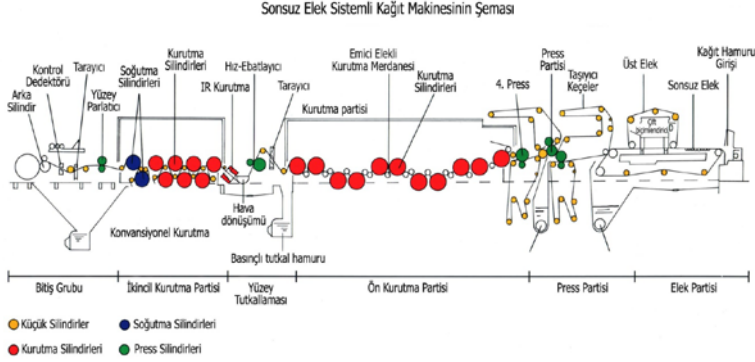
Hamur yaklaşım sistemi hamur hazırlığını takip eder ve kâğıt makinesi ana hamur haznesine temiz, sabit, tutarlı bir seyreltik hamur akışı sağlamaktan sorumludur. Bu süreçte ilk olarak istenilen kâğıt cinsine göre hamur kazanında gerekli miktardaki selüloz – mekanik odun hamuru ve katkı maddelerinden hazırlanan kâğıt hamuru (lif süspansiyonu şeklinde) kâğıt makinesinin hamur haznesine (headbox) dozajlanır.

3.3. Kâğıt Tabakasının Üretimi

Kâğıt hamurun hazırlanmasından sonra ikinci temel adım hamur veya lifli malzemenin kâğıt tabakasına dönüştürülmesidir.

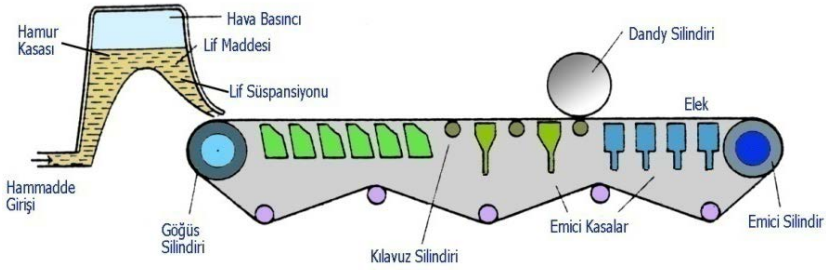
Kâğıt makinesinin hamur haznesindeki lif süspansiyonu, amacı süspansiyonu sürekli aynı hızda, aynı kalınlıkta ve aynı lif kıvamında elek üzerine vermek olan, ayarlanabilir dikdörtgen şeklindeki ağız kısmına gelir. Burada hazne ağız, makine hızı ve hamur içeriği istenilen formasyonda (gramaj, kalınlık ve diğer özelliklere göre) ayarlanır. Daha sonra %1 katı madde ve %99 su içeren hamur, haznedeki döner vaziyetteki satıhtan makine hızına senkronize edilmiş sürekli hareket eden elek üzerine eşit olarak akıtılır (Aydemir & Özakhun, 2014). Süspanse hâldeki lifler gelişigüzel bir tarzda kümelenmeye doğal bir eğilim göstererek eleğin düzenli yapısına uygun bir doku (örtü) oluştururlar (Eroğlu, 1990). Elek ile temas hâlinde oluşan lif örtüsü ‘kâğıdın elek tarafı’ olarak adlandırılır. Üst taraf veya elek ile temas hâlinde olmayan taraf ise ‘keçe tarafı’dır. Keçe tarafı, elek tarafına göre daha kısa lifler, ince taneler ve dolgu maddesine sahiptir. Lifler dikdörtgen şeklindeki ağızdan eleğin üzerine aktıkça, akış yönünde hizalanmaya eğilim gösterir. Liflerin bu şekildeki yönlenmeleri, ‘kâğıdın su yönü’nü tayin eder. Tüm kâğıt makineleri üç temel bölüme sahiptir. Bunlar ıslak veya

oluşum bölümü (sonsuz elek), pres bölümü ve kurutma bölümü'dür [Şekil 3].



Şekil 3. Sonsuz elek sistemli kâğıt makinesi (Aydemir & Özakhun, 2014)

Hazırlanan hamurun, ıslak veya oluşum bölümünde bulunan elek partisi üzerinden geçerken elek altı emici kasa ve sifon valsler yardımıyla suyu bir miktar süzülerek keçelenir. Elek çıkışında yaş safiha %20–25 oranında su kaybeder. Daha sonra üstü çuha kaplı silindirden geçerek suyu iyice süzülür [Şekil 4].



Şekil 4. Kâğıt makinesinde ıslak veya oluşum bölümü (Aydemir & Özakhun, 2014)

3.3.1. Pres Bölümü

Sonsuz elekte şekillenmiş tabaka kâğıt pres bölümüne gelir. Pres bölümünde basınçlı silindirler ve vakumun bir

kombinasyonu kullanılarak kâğıt tabakadan su çıkarma işlemine devam edilir. Bu işlem kâğıdın nem dağılımını düzenler. Bununla birlikte, pres bölümü kâğıdı sıkıştırır ve daha iyi lif bağlanması ve tabakanın dayanıklı olması için liflerin birbirine daha yakın olmasını sağlar. Kâğıdı düzgünleştirir ve kâğıdın son hacmi ve yüzeyinin oluşumunda önemli bir etkisi vardır (Eroğlu, 1990). Kâğıt, pres bölümünden ayrıldığında su miktarı %40 oranında azalmış olur (%60–70 su içerir).

3.3.2. Kurutma Bölümü

Kurutma, yüzey tutkallama, kalenderleme, kaplama ve bobin sarma işlemlerinin tümü, kâğıt makinesinin ‘kurutma kısmının’ (dry-end) bir parçası olarak kabul edilir. Presleme partisinden çıkan kâğıtta kalan su, kurutma bölümünde buharlaştırma yoluyla atılır.

Kurutma bölümü, içinde sıcak buhar bulunan birçok sayıda kurutma silindirinden oluşur. Kâğıt bu silindirlerden geçerken %93–94 oranında kurur. Kâğıdın iki tarafının da dengeli bir şekilde kurumasını sağlamak için, elek ve keçe yüzü sıcak kurutma silindirleri ile temas eder. Kâğıt son kullanımı için arzu edilen nem seviyesine (%2–8 arasında değişebilen) gelene kadar kurutulur.

3.3.3. Yüzey Tutkallama (Surface Sizing)

Yüzey tutkallama işlemi genellikle kâğıt makinesindeki tutkallama bölümü vasıtasıyla kısmen kurutulmuş kâğıt yüzeyine ısıtılmış nişasta, tutkal ve bazı bitkisel ekstraktlar ile polimerlerin sürülmesi ile gerçekleştirilir. Kâğıt daha sonra tekrar kurumaya bırakılır. Yüzeyde oluşan tabaka, kâğıdı sıvılara karşı dayanıklı kılar, kâğıdın yüzey liflerini yapıştırarak yüzey dayanıklılığını artırır. Ayrıca bu işlem kâğıda mürekkep tutunması, ilave sertlik, aşınma direnci, yolunma direnci ve arttırılmış patlama, gerilme ve katlama dayanıklılığı gibi faydalar sağlar. Nişastalı ve nişastasız olarak kullanılan yüzey tutkallama malzemeleri,

yüksek derecede su iticiliği veya yağ direnci gibi gereksinimler için kullanılır.

3.3.4. Kalenderleme

Kâğıt hamuru üretimi sırasında elek ve keçe arasından geçirilse de kâğıdın yüzey yapısı pürüzlü olur. Kâğıdın baskı özelliğini iyileştirmede genellikle iki yöntem uygulanır. Bunlardan birincisi kâğıdın yapımı sırasında lif süspansiyonuna %18–25 oranında dolgu maddesi karıştırdıktan sonra kâğıdı süper kalenderlerden geçirmektir (Scott & Abbott, 1995). Çapları küçük olan dolgu maddeleri kâğıdın lifleri arasındaki boşlukları (liflerin içlerini veya etrafını) doldurarak düzgün bir yüzey oluşmasına katkıda bulunur.

Yüzey tutkallaması sonrası kurutulan kâğıda son özellikler kâğıt makinesinin kalenderleme bölümünde kazandırılır. Kalenderleme ünitesi birbiriyle temas eden çelik silindirlerden oluşur. Kurutulmuş kâğıt, bu silindirlerin arasından geçtikçe düzgün, daha yoğun bir yüzey kazanır ve kâğıtta oluşmuş kalınlık farklılıkları azaltılır (Eroğlu, 1990; Borch vd., 2002). Kalenderlemenin temel amacı, kâğıda arzu edilen bir yüzey özelliği vermektir.

Bu işlem kâğıt özelliklerini farklı yollarla etkiler. Liflerin arasındaki boşlukları ve aralıkları doldurduğundan dolayı, mürekkep tutunmasını artırır, gözenekliliğini ise azaltır. Böylece kâğıdın baskı özelliğini iyileştirirler. Bu işleme ‘perdahlama’ da denir (Eroğlu, 1990; Connors & Banerjee, 1995).

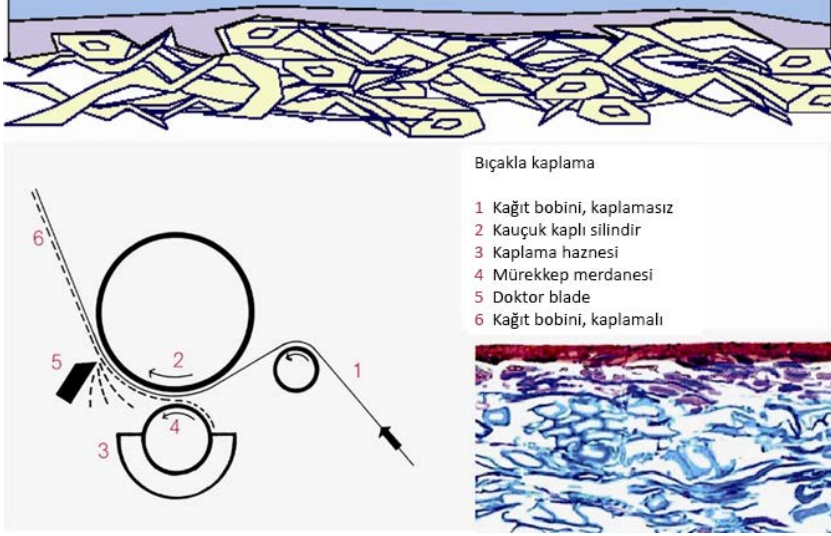
Kalenderlemenin derecesi, arzu edilen yüzeye bağlı olarak ağır, orta veya hafif olabilir. Daha düzgün yüzeyler elde etmek için kalenderleme basıncını aşırı derecede kullanmak, kâğıdın ezilme, zayıflama ve kararmasıyla sonuçlanabilir (Connors & Banerjee, 1995). Kâğıdın yüzeyindeki kalınlıkça yüksek bölgeleri elimine etme işlemi sırasında yüksek bölgeler çukur bölgelerden daha fazla sıkışacağı için kâğıtta düzensiz bir

yoğunluk, gözeneklilik ve mürekkep emiciliği oluşur (Thompson, 2004; Scott & Abbott, 1995). Yüzeyin ışık yayma yeteneği düşerek kısmen parlaklığı da azalır (Thompson, 2004). Bununla birlikte kalenderleme işlemi gereğinden fazla yapıldığında kâğıdın piliyaj kabiliyetini azaltır. Bunun sebebi, kâğıdın dış lif tabakalarını birbirine bağlaması ve kâğıt katlandığı zaman liflerin hareketini önlemesidir.

3.3.5. Yüzey Kaplama (Kuşeleme)

Kâğıda pürüzsüz bir yüzey kazandırmanın diğer bir yolu kâğıdın yüzeyine sonradan düzenli bir hâl vermektir. Bu işlem aynen duvar sıvacılarının yaptığı gibi kâğıt yüzeyindeki düzensizlikleri kaplama yoluyla düzeltmektir (Kipphan, 2001). Kaplamanın iki temel malzemesi, pigmentler ve tutkallardır (veya bağlayıcılar). Pigmentler lifleri örtmek ve daha düzgün bir yüzey elde etmek için kullanılır. Yapıştırıcılar, pigment parçacıklarını birbirine ve kâğıdın gövdesine bağlar. Kâğıt makinesinde uygulanan bu işlem sırasında kaplama maddesi kâğıt yüzeyindeki çukurcukları doldurur (kâğıdın lifli yapısı tamamen örtülür) ve böylece kâğıdın elek ve keçe yüzü (yapısı) yok edilir. Bu işleme ‘kuşeleme’ denir [Şekil 5] (Aydemir & Özakhun, 2014).

Bu işlem sırasında kaplama maddesi, doldurulmuş ve düzgünleştirilmiş olan lif örtüsü üzerine uygulanır. Kaplama maddesinin miktarı, tabaka yüzeyinin kalınlığına bağlı olarak değişir. Miktar arttığında, kâğıdın temel ağırlığı düşeceğinden, kâğıdın kalınlığı, opaklığı, sertliği ve dayanıklılığı azalır. Bu olumsuzluklar kâğıda uygulanabilecek kaplama maddesi miktarını sınırlar. Kaplanmış kâğıt yüzeyi, kaplanmamış kâğıtların lifli yapısından çok daha yoğun ve daha düzenli bir yüzeye sahiptir.



Şekil 5. Kâğıt makinasında kâğıdın kaplanması

Kâğıdın mürekkep emme, suya karşı direnç, parlaklık ve yolunma direnci gibi özelliklerini etkileyen kaplama (kuşeleme) işlemi birkaç defa yapılabilir. Bu işlemin tekrarlanmasıyla daha iyi yüzey düzgünlüğü sağlanır (Kipphan, 2001).

Kaplanmış (kuşelenmiş) bir kâğıdın ne olduğunu anlamak için bu kâğıdı gazete kâğıdı ile karşılaştırmak gerekir. Bir gazete kâğıdı %80 mekanik hamur ve %20 kadar da sülfat veya yarı ağartılmış sülfat hamurundan oluşur. Gazete kâğıdında tutkallama maddesi kullanılmaz. Bu karışımındaki kâğıt makineden çıktıktan sonra kalenderlenir ve basit bir bobin hâlinde baskıya gönderilir. Bu kâğıt hiçbir ek işlem görmez.

Gazete kâğıdı üzerine yapılan baskının netlikten yoksun olması, kâğıt yüzeyinde mekanik hamur lif demetleri ve kaba parçalar bulunmasından dolayı düzensiz olmasından ileri gelmektedir. Bunun sonucu olarak liflerle mürekkep arasında yeterli temas sağlanamamaktadır. Ayrıca çok tonlu fotoğraf baskılarında tram noktalarının kâğıt yüzeyindeki pürüzlerin

arasında kaybolması da istenilen detayın elde edilememesine neden olmaktadır.

3.3.5.1. Kaplama İşleminde Kullanılan Maddeler

Kaplanmış bir kâğıt iki kısımdan oluşur:

a) Taşıyıcı Tabaka: Taşıyıcı (I. hamur kâğıt), kaplanmış kâğıdın hacim ve ağırlıkça en önemli kısmını oluşturduğundan kalitesi önemlidir.

Geçirgenlik, gözeneklerin çapı ve sayısı, yüzey düzgünlüğü en önemli özelliklerdir. Ancak nasıl ki pürüzlü bir duvar daha iyi sıva tutar ve kaygan bir duvar tutmaz ise aynı durum kâğıt için de geçerlidir. Taşıyıcı tabaka da kuşeleme maddesini en iyi şekilde tutacak özelliklere sahip olmalıdır (Eroğlu, 1990).

Kâğıt, kaplandıktan sonra baskıya gireceğinden yeterince mukavemetli olmalı, baskı ve cilt makinelerinde uygulanacak çekmeye karşı yeterince dayanmalıdır. Kuşe tabakası kendi içinde bağ oluşturmadığından taşıyıcının sağlamlığını azaltır. Kâğıttan istenilen sağlamlık ise kullanılış yerine göre belirlenir (Aydemir & Özakhun, 2014).

Forma veya bobin şeklinde baskı yapılacaksa enine yırtılma direnci ve yüzeysel soyulma, kopma uzunluğu, patlama direnci gibi özellikleri iyi olan bir kâğıt kullanılmalıdır. 100 g/m²'lik kaplanmış bir kâğıtta 60 g/m²'lik bir taşıyıcı varsa kaplama tabakası 40 g/m² demektir. Eğer taşıyıcı kâğıtta %6 oranında da dolgu maddesi varsa, bu kâğıt toplamda 46 g/m² dolgu maddesine sahip demektir ki, bu kâğıt ağırlığının hemen hemen yarısıdır. Bu durumda, sağlamlık ağırlıkla orantılı olduğuna göre, bu kâğıt 100 g/m²'lik bir kâğıt için yeterince sağlam gözükmeyecektir. Sağlamlığı arttırmak için kaliteli kâğıt hamuru kullanmak, daha az dolgu katmak gereklidir, ancak bunlar maliyet artırıcı etkenlerdir.

b) Mineral Tabaka: Taşıyıcı sayfa üzerine sürülerek kâğıdın görünüm ve baskı özelliklerini düzeltirler.

Mineral tabaka (kuşe tabakası); tutkal, dolgu maddesi ve değişik katkı maddeleri olmak üzere üç kısımdan oluşur:

1. Tutkallar (Bağlayıcılar): Kaplama maddesi karışımında kullanılan tutkalın görevi, dolgu maddesini taşıyıcı tabaka üzerine tespit etmek ve mineral tabakanın kendi içinde de bağlantısını sağlamaktır. Tutkal kullanılmadan kuşe kâğıt yapılamaz. Kullanılan tutkalın miktarı kâğıdın baskı özelliklerini etkiler. Tutkal miktarı arttıkça kâğıt yüzeyinin baskı sırasında soyulmaya karşı direnci artar.

Kaplama işleminde kullanılan tutkallar doğal veya sentetik olabilir. Doğal kaynaklardan elde edilen tutkallar; protein kökenliler ve nişasta kökenlilerdir (Eroğlu, 1990).

Mısır, buğday ve patatesten kaynaklanan nişasta temel kaplama tutkallayıcısı olarak kullanılmaktadır. Nişasta; kullanımı kolay, çeşitliliği fazla ve fiyatı düşük olan bir tutkaldır.

Yaygın şekilde kâğıdın kuru direnç niteliklerini arttırmak için kullanılan nişastanın hazırlanması için suda pişirilmesi gerekir. Nişasta suya dirençli bir kaplama oluşturmadığından, suya direnci sağlamak için diğer tutkallar ile modifiye edilir (Aydemir & Özakhun, 2014).

Kazein ve soya proteini, daha önceleri kullanılmakla birlikte, günümüzde pek tercih edilmemektedir. Soya proteininden hazırlanan kaplama karışımının reolojik özellikleri kazeininkinden daha iyidir. Fakat soya proteini kâğıdın beyazlığını azaltır.

Hayvansal tutkallardan kemik tutkalı ve deri tutkalı uzun yıllar kuşe kâğıt yapımında kullanılmıştır. Bu tutkallar ile elde edilen kaplama karışımlarının akışkanlık özellikleri iyidir. Ancak bakterilere karşı hassas ve pahalı olmaları kullanımlarını sınırlar.

Temel sentetik tutkallar, stiren, butadien ve vinil akrilik bileşiklerdir. Sentetik tutkallar, yüksek kâğıt parlaklığı, daha fazla mürekkep ve vernik tutunması, katlama ve ciltleme işlemleri esnasında çatlama ve ıslak silinme direncini arttırdığı için geniş ölçüde kullanılmaktadır.

2. Dolgu Maddeleri: Dolgu ve renk, kaplama işleminin ana görevleridir. Kâğıtta yüzey düzgünlüğü, beyazlık sağlamak amacıyla yüzeye nişasta ve beyaz pigmentten oluşan dolgu maddeleri kaplanır (Aydemir & Özakhun, 2014).

Kaplama için en yaygın olarak kullanılan pigment inceltilmiş kildir. Kullanılacak pigment %80–90 oranında kil içerir. Titanyum dioksit, kalsiyum karbonat ve diğer maddeler geri kalan %10–20’yi oluşturur (Eroğlu, 1990).

Titanyum dioksit kaplama pigmenti olarak kullanıldığında yüksek parlaklık ve opaklık sağlar. Kil’e göre daha parlak ancak opaklığı titanyum dioksit kadar fazla olmayan kalsiyum karbonat ise farklı bir partikül şekline sahiptir. Parlaklık ve mürekkep emiciliğini arttırmak için kullanılır.

3. Katkı Maddeleri: Katkı maddeleri, kaplama maddelerinin akış özelliklerini iyileştirmek, oluşan köpüğü azaltmak, homojen sürülmesini kontrol etmek, mikroorganizmaların gelişmesini ve nemlenmeyi önlemek amacıyla kullanılır. Örneğin, dağıtıcı maddeler her bir pigment partikülünü ıslatmak ve kaplama akışını uygun hâle getirmek için kullanılır. Kaydırıcılar, süper kalenderleme işlemi esnasında parlaklığın oluşması için ilave edilirler ve suya dayanıklılığı sağlayan ajanlar, suya dirençli kaplamalar için dâhil edilirler (Eroğlu, 1990).

Köpük söndürücüler, akışkanlık sağlayanlar, viskozite ayarlayıcılar, dağıtıcılar, çözünmeyi önleyiciler, pH ayarlayıcılar kaplama karışımında kullanılan en önemli katkı maddeleridir.

3.3.5.2. Kaplamanın Kâğıda Kazandırdığı Özellikler

Kâğıt yüzeyi düzgün olduğu oranda baskı kalitesi de artar. Kâğıdın kuşelenmesi baskı kalitesini artırdığı gibi kâğıt-mürekkep ilişkisini de iyileştirmektedir.

1. Kâğıdın beyazlığı ile mürekkebin koyuluğundan yararlanarak kâğıt ile basılmak istenen şekil arasında görsel etki yaratmak baskı kalitesini etkileyen önemli bir unsurdur. Kaplanmış kâğıt, kullanılan pigmentlerden dolayı daha beyaz olduğundan, baskı sırasında koyu mürekkep filmi ile kâğıt arasında daha kontrast bir görüntünün elde edilmesini mümkün kılar (Thompson, 2004; Scott & Abbott, 1995).

2. Yüzey düzgünlüğü, kâğıda yüksek albeni kazandıran önemli bir kriterdir. Kaplanmış (kuşelenmiş) kâğıt bu özelliği ile tüketicinin dikkatini üzerinde toplayarak ambalajlanan ürünün satışını artırır. Dergilerin kapak sayfalarında ve reklamlarda çok etkili ve çekici bir görüntünün elde edilmesini sağlar (Aydemir & Özakhun, 2014).

4. SONUÇ

Kâğıt üretim süreci, tarihsel olarak gelişerek günümüzde oldukça sofistike bir hâle gelmiştir. Kâğıt üretim süreci, her aşamasında kaliteyi ve çevresel sürdürülebilirliği artırmaya yönelik iyileştirmeler yapılabilecek bir alandır.

Kâğıt üretimi su ve enerji yoğun bir süreçtir. Bu nedenle, su tüketiminin azaltılması için yenilikçi teknolojilerin (su geri kazanım sistemleri vb.) geliştirilmesi ve enerji verimliliğini artıran yeşil teknolojilerin ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı üretim sürecini daha sürdürülebilir hâle getirebilir. Kâğıt işletmeleri, karbon ayak izini azaltmak için çözümler üretilmelidir. Sürdürülebilirliği artırmak için üretim süreçlerinde mevcut yaklaşımların optimizasyonu sağlanmalıdır.

Kâğıt kaplama işlemlerinde daha az kimyasal ve daha fazla biyolojik bazlı kaplamalar ile yeni ve daha çevre dostu teknikler kullanılarak, kâğıdın estetik ve dayanıklılık özellikleri geliştirilebilir. Katkı maddeleri için organik alternatiflerin tercih edilmesi, çevreye zarar verme oranını düşürür. Bu öneriler, kâğıt üretiminin çevresel etkilerini azaltmak ve sektörü daha verimli ve sürdürülebilir hâle getirmek için önemli adımlar olabilir.

KAYNAKLAR

- Aydemir, C., & Özakhun, C. (2014). *Matbaa malzeme bilimi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayını.
- Borch, J., Lyne, M. B., Mark, R. E., & Habeger, C. C. (2002). *Handbook of physical testing of paper* (2nd ed., Vol. 2, revised and expanded). New York: Marcel Dekker.
- Connors, T. E., & Banerjee, S. (1995). *Surface analysis of paper*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Deshwal, G. K., Panjagari, N. R., & Alam, T. (2019). An overview of paper and paper-based food packaging materials: Health safety and environmental concerns. *Journal of Food Science and Technology*, 56(10), 4391–4403. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03950-z>
- Deskera. (n.d.). *Paper manufacturing process: How paper is made?* Deskera. Retrieved February 1, 2025, from <https://www.deskera.com/blog/paper-manufacturing-process-how-paper-is-made/>
- Dölen, E. (2024). *Kağıdın geçmişten günümüze 2000 yıllık serüveni*. İstanbul: Basev Yayınları.
- Eroğlu, H. (1990). *Kâğıt ve karton üretim teknolojisi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayını.
- Institute of Paper Technology. (n.d.). *About paper making*. Institute of Paper Technology. Retrieved February 1, 2025, from <https://ivp.org/en/paper>
- Kipphan, H. (2001). *Handbook of print media: Technologies and production methods*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Saha, N. C., Ghosh, A. K., Garg, M., & Sadhu, S. D. (2022). Flexible packaging material—Manufacturing processes and its application. In *Food packaging. Lecture notes in*

management and industrial engineering. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4233-3_2

Scott, W. E., & Abbott, J. C. (1995). *Properties of paper: An introduction*. Atlanta, GA: TAPPI Press.

Thompson, B. (2004). *Printing materials: Science and technology* (2nd ed.). London, UK: Pira International Ltd.

KÂĞIT ÜRETİMİNDE KULLANILAN TEMEL HAMMADDELER

Semiha YENİDOĞAN¹

Cem AYDEMİR²

Samed Ayhan ÖZSOY³

1. GİRİŞ

Bitkisel selüloz liflerinden oluşan kâğıdın ilk kez M.S. 105 yılında Çin’de Ts’ai Lun tarafından yapıldığı kabul edilmektedir (Eroğlu, 1990). Kâğıt yapımı uzun süre Çinliler tarafından bir sır olarak saklandı. Bununla birlikte zaman içinde Kore üzerinden Japonya’ya yani doğuya ve İpek Yolu üzerinden batıya doğru yayılmaya başladı. Kâğıt üretimi İslam dünyasında hızla yayıldı ve buradan 13. yüzyılda İtalya’nın Fabriano kentine geçti ve oradan da Avrupa’ya yayıldı. Bununla birlikte kâğıt kullanımı ve buna bağlı olarak da üretimi oldukça sınırlıydı. Kâğıt resmi yazışmalarda, yağlanıp yarı saydam hâle getirilerek cam yerine pencerelerde ve elyazması kitaplarda kullanılıyordu (Dölen, 2024).

Kâğıt, tarih boyunca bilgi kaydetme, iletişim ve ambalaj gibi çeşitli amaçlar için kullanılan önemli bir malzeme olmuştur.

¹ Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Basım Teknolojileri Bölümü, semihayavuz@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1296-2392.

² Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Basım Teknolojileri Bölümü, cemaydemir@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0202-6576.

³ Öğr. Gör. Dr., İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa, Teknik Bilimler MYO, Basım ve Yayım Teknolojileri Programı, samedayhan.ozsoy@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4803-6577.

Kâğıt aynı zamanda herhangi bir ülkenin sosyal, ekonomik ve çevresel gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Kâğıt üretimi genellikle yenilenebilir doğal liflerin kullanımına dayanmaktadır. Kâğıt yapımı için en iyi yenilenebilir doğal malzemeler odun, odun dışı ve geri dönüştürülmüş liflerdir (Abd El-Sayed, El-Sakhawy, & El-Sakhawy, 2020; Hubbe & Bowden, 2009). Nüfus artışı ve ekonomik kalkınma, çeşitli orman ürünlerine olan talebi kesinlikle artıracak ve bu da kâğıt ve hamur endüstrilerinde hammaddeler için artan rekabete neden olacaktır (Sutradhar, Sarkar, Nayeem, Jahan, & Tian, 2018).

Kökenleri Çin'e kadar uzanmakta olan kâğıt üretimi başlangıçta kâğıt, bambu, keten ve pamuk gibi kaynaklardan elde edilen bitkisel lifler kullanılarak el yapımı olarak üretiliyordu. Sanayi Devrimi'nin gelişile birlikte, ahşap bazlı liflerin yaygın olarak benimsenmesi, modern endüstriyel kâğıt üretiminin başlangıcını işaret etmektedir (Hunter, 1978). Ancak, kâğıt üretim sürecinde yoğun su ve enerji tüketimi, ormansızlaşma ve karbon emisyonları konusundaki endişeler, sürdürülebilir hammaddelere olan ilgiyi artırmıştır (Monte, Fuente, Blanco, & Negro, 2009).

Kâğıt yapımında kullanılan başlıca hammadde selüloz lifleridir. Selüloz liflerinin yapısı kısa ve ipliksi olup kâğıt hamurunda çok iyi çözünür ve hamuru eşit hâle getirir. Yumuşak ağaçlardan, sert ağaçlardan ve geri dönüştürülmüş liflerden elde edilebilir (Aydemir & Özakhun, 2014). Ağaçlardan elde edilen liflerin uzunluğu yaklaşık 3 mm'dir. Sert ağaç lifleri daha kısadır ve kâğıdın yüzeyini pürüzsüz hâle getirir. Genellikle hem yumuşak hem de sert ağaçtan elde edilen virgin lifler, çeşitli kâğıt türleri için gerekli mukavemeti ve kaliteyi sağlar. Son yıllarda orman kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir bir çevre için kâğıt endüstrisi yeni kâğıtların üretiminde atık ve kullanılmış kâğıtları geri dönüştürmeye odaklanmaktadır (World Paper Mill, 2020).

Kullanılmış kâğıdın geri kazanılması ve yeniden işlenmesiyle elde edilen geri dönüştürülmüş lifler, çevresel etkiyi azaltmaya katkıda bulunur. Dünya genelinde yıllık tarımsal atıklar ve doğal büyüme veya yapay yetiştirme otu vb. içeren çok sayıda odun dışı lif, kâğıt hamuru ve kâğıt yapımında kullanılmaktadır. Dahası, odun dışı alternatif lif kaynakları (özellikle tarımsal saplar ve hızlı büyüyen bitkilerden elde edilenler lifler, atık kâğıtlar, alfa bitkisi, bambu, şeker kamışı gibi) kâğıt üretiminin çevresel ayak izini azaltmada kritik bir rol oynar. Bununla birlikte, bazı gelişmekte olan ülkelerde selüloz lifinin yaklaşık %60'ı bagas, mısır samanı, bambu, kamış, çimen, jüt, keten, sisal vb. gibi odun dışı malzemelerden gelir. Özellikle Çin ve Hindistan'da, kâğıt hamuru endüstrisinde kullanılan hammaddelerin %70'i tahıl samanı ve bagas gibi odun dışı bitkilerden gelmektedir (Garg, Kim, & Sharma, 2011; Liu, Wang, & Hui, 2018).

Kâğıt üretiminde kullanılan liflerin elde edilme süreci, bu hammaddelerin kimyasal ve fiziksel özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Bu süreçler, kâğıt üretiminde yüksek kaliteli ürünlerin elde edilmesinin yanı sıra, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik gibi konularda da büyük önem taşır (Eroğlu, 1990). Ayrıca, kâğıt üretiminde kullanılan hammaddelerin türleri ve oranları, son ürünün mekanik özelliklerini, dayanıklılığını ve çevresel etkilerini belirler (Scott & Abbott, 1995). Bu bölümde kâğıt üretiminde kullanılan temel hammaddeler, bu hammaddelerin kaynakları, yardımcı maddeler (dolgu, tutkallama, renklendirici, özel amaçlar için kullanılan maddeler), bunların önemi ve etkisi hakkında bilgiler verilmiştir.

2. KÂĞIT ÜRETİMİNDE KULLANILAN TEMEL HAMMADDELER

1. Lifsel Maddeler (selüloz)

2. Yardımcı Maddeler

Dolgu Maddeleri

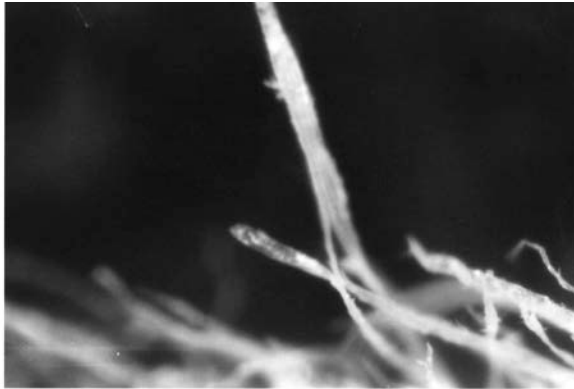
Tutkallama Maddeleri

Renklendirici Maddeler

Özel Amaçlı Maddeler (Aydemir & Özakhun, 2014).

2.1. Lifsel Madde (Selüloz)

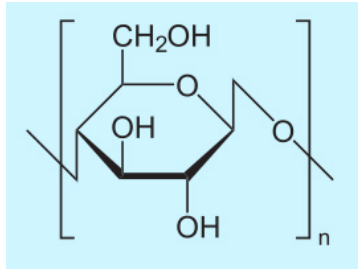
Kâğıdın kalitesini korumak için bazı temel öğeler gereklidir. Bunlar esas olarak virjin (işlenmemiş) liflerini içerir. Virjin lifler daha önce kullanılmamış veya geri dönüştürülmemiş olanlardır. Doğrudan taze ağaçlardan elde edilirler (World Paper Mill, 2020). Kâğıt yapımında kullanılan temel hammadde birçok ağaç ve bitkide elyaf (lif) şeklinde bulunan ve karbon, hidrojen, oksijen elementlerinden oluşan ‘selüloz’dur (Eroğlu, 1990; Aydemir & Özakhun, 2014). Kâğıt bu bitkisel yapılı selüloz liflerinden oluşur. Kâğıt yüzeyi mikroskopla incelendiğinde bu ince uzun lifler görülür [Şekil 1].



Şekil 1. Kâğıt lifinin 125 kez büyütülmüş fotoğrafı (Aydemir & Özakhun, 2014).

Karmaşık bir polimer olan selüloz, bitkisel hücre zarlarının temel bileşeni olan karbonhidrat yapısında organik bir maddedir. Bitki hücrelerinin birçoğunun duvar dokularının ana kısmını teşkil eder ve telcikler biçiminde düzgün ve paralel olarak sıralanmış 1–4 mm boyundaki lif yapısındadır (Eroğlu, 1990).

Kapalı kimyasal formülü $(C_6H_{10}O_5)_n$ olan selüloz, saf durumdayken tatsız, kokusuz, beyaz renkli ve yoğunluğu $1,55 \text{ g/cm}^3$ olan katı hâldedir. Doğal hammaddesi olan bitkilerden, çeşitli kimyasal yollarla arıtılır veya sentez yoluyla elde edilir [Şekil 2] (Aydemir & Özakhun, 2014).



Şekil 2. Selülozun kimyasal yapısı

2.1.1. Lifsel Maddenin Kaynağı

Kâğıt üretiminin temelini oluşturan selüloz liflerinin kaynağı ağaçlar ve muhtelif yıllık bitkilerdir. Bütün bitki ve ağaçların yapıtaşını oluşturan selüloz hemen her bitkiden elde edilebilir.

Selüloz üretiminde kullanılan ağaçlar, iğne yapraklı (yumuşak odunlar) ve geniş yapraklı (sert odunlar) olarak ikiye ayrılırlar. En iyi kâğıt akçam, kızılçam, sarıçam, kayın, köknar, kavak, kestane, meşe, ladin ve çınar ağaçlarından elde edilir. Yumuşak odun lifleri, sert odun liflerinden daha uzun ve daha güçlüdür. Daha kısa ve ince liflere sahip sert odunlar, düzgün baskı yüzeyleri için uygundur (Eroğlu, 1990).

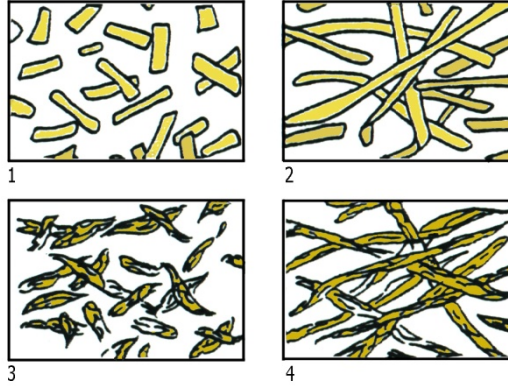
Bir bitkinin selüloz üretmek amacıyla kullanımı; onu meydana getiren içi boş yapı birimleri olan hücrelerin şekline

bağlıdır. Her hücre tipik olarak bir boşluğu çevreleyen duvardan oluşur. Bitki elyafının duvarları, büyük ölçüde, saflık derecesi değişen selülozdan oluşmaktadır (Aydemir & Özakhun, 2014).

Bitkisel elyaflar temel olarak ikiye ayrılırlar:

a) Uzun elyaflar: 3 – 4 mm boyunda

b) Kısa elyaflar: 1 – 2 mm boyunda [Şekil 3]



Şekil 3. Kısa ve uzun lif yapısı (Aydemir & Özakhun, 2014)

Kâğıdın imalatı sırasında selüloz liflerinin arasında kendiliğinden bir bağlantı olur. Yalnızca uzun liften kâğıt üretilebilir. Ancak yalnızca kısa liften kâğıt üretilemez. Birçok kâğıdın üretiminde dayanıklılığın artırılması için uzun lifler kullanılır. TAPPI T401’de, kâğıdı oluşturan lif tipini analiz etme işlemi izah edilmektedir.

Uzun lifli kâğıtlar, kısa elyaflı olanlara oranla daha mukavemetli olurlar ve ibreli ve iğne yapraklı, çam, köknar, ladin, servi gibi yapraklarını dökmeyen, genellikle yumuşak yapılı ağaçlardan elde edilirler. Kâğıdın uzun lif içeriğinin kısa lif içeriğine göre oranı arttıkça mukavemet özellikleri de artar (Borch, Lyne, Mark, & Habeger, 2002). Uzun lifler daha az muntazam ve düzenli olup kâğıdın yüzey düzgünlüğüne olumsuz etki eder (Eroğlu, 1990).

Kısa lifli kâğıtlar ise meşe, kayın, kestane, kavak, akağaç gibi geniş yapraklı, sert veya yumuşak yapılı ağaçlardan elde edilirler (Aydemir & Özakhun, 2014).

Selüloz liflerinin ana kaynağı; selüloz, hemiselüloz ve lignin olmak üzere üç karmaşık yapıdan oluşan ağaçlardır. Fakat selüloz (tohum elyafı hâlinde özellikle pamuk olmak üzere) diğer odun dışı muhtelif bitkilerden de elde edilir. Kısa lif üretimi için kullanılabilecek bazı bitkisel hammaddeler ve içinde bulunan selüloz oranları Tablo 1.'deki gibidir:

Tablo 1. Muhtelif bitkilerdeki selüloz oranları

<u>Hammadde Türleri</u>	<u>Selüloz Miktarı</u>
Pamuk	%98
Rami (Bir Uzakdoğu bitkisi)	%86
Kendir	%65
Kenevir	%58
Mısır sapı	%43
Buğday samanı	%42
İğne yapraklı ağaçlar	%41 – 44

2.1.2. Lifsel Maddenin Elde Edilmesi

Kâğıt üretimi, kâğıt hamuru ve ara ürünlerin çeşitli mekanik ve kimyasal işlemler yoluyla kâğıda dönüştürülmesine kadar geçen aşamaları kapsar. Kâğıt yapımında iki temel adım vardır. Önce odun kaynaklı lifler veya geriye dönüştürülmüş kâğıtlardan elde edilen lifli hammadde, selüloz hamuru hâline dönüştürülür. Daha sonra hamur veya lifli yapı kâğıt hâline dönüştürülür. Selülozlar ara ürünleri; kâğıt ve kartonlar ise nihai ürünleri oluşturmaktadır.

Hammaddeyi lifsel duruma dönüştürmeden kâğıt yapılması olanaksız olduğu için selülozun hazırlanması, kâğıt yapımının başlangıcıdır. Kâğıt hamurunun hazırlanmasında ilk ana basamak selüloz üretimidir. Odun hamurunun elde edilmesi

ise selüloz (lifsel maddenin) üretiminin ilk basamağını oluşturur (Aydemir & Özakhun, 2014).

2.1.3. Odun Hamurunun Elde Edilmesi

Odun hamuru, kâğıt yapım sürecinin temelini oluşturur. Hem yumuşak ağaçlardan hem de sert ağaçlardan elde edilir. Yumuşak ağaç ve sert ağaç hamuru malzemelerinin farklı nitelikleri kullanımlarını önemli ölçüde etkiler. Uzun ve güçlü lifleriyle öne çıkan yumuşak ağaç hamuru, sağlam ve dayanıklı kâğıt üretmek için tercih edilir. Yumuşak ağaç hamurunun uzun lifleri, yapısal bütünlüğü ve sağlamlığıyla bilinen gazete kâğıdı ve karton üretimine uygundur. Daha pürüzsüz dokusuyla sert ağaç hamuru kitap, dergi, reklam, pazarlama kâğıtları ile baskı ve yazma kâğıtlarının üretiminde sıklıkla kullanılır.

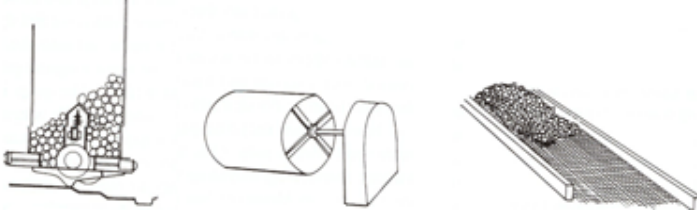
Odun hamurunun elde edilebilmesi amacıyla ormandan kesilmiş ağaçlar ve bitkiler 80–100 cm’lik kütüklere ayrılır ve lif değeri olmayan, hamur kalitesini düşüren kabukları soyulur [Şekil 4].



Şekil 4. Ağaçların kesilmesi ve kabuklarının soyulması

Kütükler daha sonra kâğıt fabrikalarında sıcak su havuzlarında bekletilerek ve buhar yardımıyla yumuşatılarak paralama (zımpara taşı) makinesine gönderilir. Makinede 2 metre çapındaki öğütücü taşlarda öğütülen odunlar küçük yongalar (talaş) hâline getirilir. Bu yongalar çeşitli makinelerden geçirilerek iyice ezilir. Yongalar 1,5x1,7 mm gözenek büyüklüğüne sahip sarsıntılı (sarsak) eleklerden geçirilerek

büyük kıymık ve yongalardan arındırılır [Şekil 5] (Aydemir & Özakhun, 2014).



Şekil 5. Odunların öğütülmesi, ezilmesi ve yongaların elenmesi

Elyafı iyice ayrılan sulu hâldeki bu hamura (odun talaşı) ‘odun hamuru’ (saf olmayan selüloz) denir. Bu odun hamuru ya %1 katı madde içerir hâlde doğrudan kâğıt hamuru hazırlama ünitesine pompalanır ya da %6 katı maddeye çıkarılarak depolanır. Odun hamurunun avantajı, yüksek verimlilikle elde edilebilmesidir (Aydemir & Özakhun, 2014).

Odun hamurunun elde edilmesinde kullanılan diğer bir yöntem ise bu hamuru taş ile öğütmek yerine odun parçalarını atmosferik basınç altında bir disk incelticiden geçirerek üretme şeklidir. Bu yöntemde odun parçaları, su ile yüksek hızda karşıt yönlerde olmak üzere biri sabit diğeri dönen iki diskin yivli yüzeyleri arasına girer. Odun, inceltici yüzeylerle ve birbirleriyle temas ettikçe, yoğun bir mekanik işleme maruz kalır. Yüksek sürtünmeden doğan direnç, odun parçalarını ısıtır ve lifleri bağlayan lignini yumuşatır. Bu şekilde lifler daha az hasar ile birbirinden ayrılabilir (Eroğlu, 1990).

Odun hamurlarında, ligninin çoğu atılamaz. Bu hamurların en önemli avantajlarından biri yüksek verim olduğundan dolayı, lif ağırlığı ve verim kaybı önlenir. Ağartılması sırasında, verimliliği düşürmemek için hamura koyu rengi veren bileşenleri çıkartmadan, renk verici maddelerden arındırmak gerekir. Odun hamurlarının ağartılmasında yaygın olarak kullanılan kimyasallar; sodyum ve çinko hidrosülfid gibi

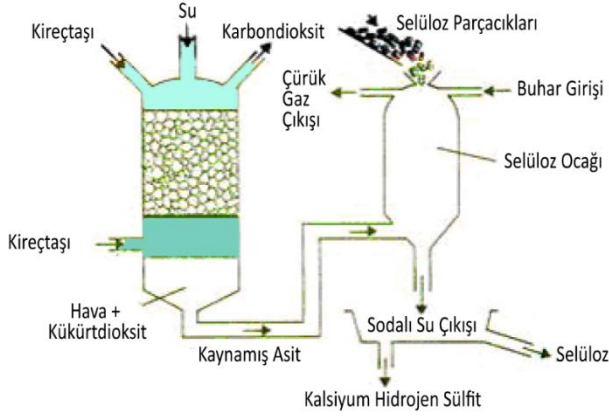
kimyasal reaksiyon indirgeme ajanları ve hidrojen peroksit-sodyum peroksit gibi oksidasyon ajanlarıdır.

Odun hamuru düşük parlaklığa sahip olup kimyasal işlemlerle üretilen selüloz liflerine göre daha zayıf lifler içerir. Odun hamurunun temel kullanımı, düşük gramajlı gazete kâğıtlarıdır. Bu hamur II. ve III. hamur kâğıt üretiminde de kullanılır ve kâğıda yüksek hacim, opaklık ve sıvı emiciliği kazandırır.

Odun hamurunun dezavantajları düşük kuvvet ve parlaklık, talaşları alınmamış lif demetlerinin olması ve zamanla sararmasıdır. Önemli ölçüde gazete kâğıdı imalatında kullanılır. Gazete kâğıdı ışığa maruz kaldığında kısa sürede sararan yapısı ile odun hamurunun özelliğini yansıtır.

2.1.4. Selülozun Elde Edilmesi

Çeşitli makinelerden geçirilerek mekanik işlemler sonrası iyice ezilen yongalar, selüloz elde edilmesi amacıyla bir pişirme kazanında uygun kimyasal maddelerle (pişirme çözeltisi = sud ve potas kostik) yeterli sıcaklık (170 °C) ve basınç (10 atm) altında belirli bir süre (8–10 saat) pişirilerek lifsel hâle dönüştürülür. Böylece esmer yapıdaki selüloz elde edilmiş olur. Bundan sonraki basamak ise, selülozun kullanma amaçlarına en uygun hâle getirilmesi için beyazlatma ve saflaştırma maddeleriyle muamele edildiği selüloz temizleme basamağıdır. Selüloz elde edildiği bitki ve ağaçların bünyesinde hemiselüloz olarak adlandırılan diğer karbonhidratlar; lignin, nişasta, şeker, mineral maddeler ve reçine gibi karbonhidrat olmayan yabancı maddeler (safsızlıklar) ile birlikte bulunmaktadır. Bu safsızlıkların oranının yüksek olmasından dolayı selülozun kalitesi bozulduğu için bu yabancı maddeleri selüloz liflerinden ayırmak gerekir [Şekil 6] (Eroğlu, 1990; Aydemir & Özakhun, 2014).



Şekil 6. Selülozun kimyasal yöntemlerle ağartılması işlemi

Selülozun elde edilmesinde birkaç kimyasal yöntem uygulanır. Bu yöntemlerden bir tanesi ve çok kullanılanı kalsiyum hidrojen sülfid çözeltisi ile elde edilenidir.

Bu yöntemle daha önce toz hâline getirilmiş olan odun talaşları ve küçük parçacıklar kalsiyum hidrojen sülfid çözeltisi ile ıslatılır ve 3–9 atm basınç altında 140–150 °C’de 15 saat kaynatılır. Lignin ve diğer maddeler kalsiyum hidrojen sülfid çözeltisinde çözünür. Çözünmeyen selüloz bu maddelerden süzülerek ayrılır, yıkanır ve tabakalar hâlinde kurutulur [Şekil 7] (Eroğlu, 1990; Aydemir & Özakhun, 2014).



Şekil 7. Selülozun kuru levhalar hâlinde depolanması

Selüloz üretildikten hemen sonra kâğıt hamuruna katılabilir veya daha sonra kullanılmak amacıyla kalın beyaz karton veya mukavva gibi kuru levhalar hâline getirilip depolanabilir. Bu işlemle elde edilen lifler, mekanik odun hamuru liflerinden daha parlak ve güçlüdür. Bunların üretimi kimyasallar kullanıldığından dolayı daha maliyetlidir.

Elde edilen selüloz ve mekanik odun hamuru hangi cinsten (gazete kâğıdı, I. hamur vb.) kâğıt üretilecekse istenilen oranlarda hamur hazırlama kazanına gönderilir.

2.2. Yardımcı Maddeler

Kâğıt ve kartona istenilen çeşitli son kullanım özellikleri ve formasyonun kazandırılabilmesi amacıyla üretimi sırasında lifsel maddelerin yanında çeşitli lifsiz yardımcı maddeler de kullanılır. Genellikle kullanılan yardımcı maddeler şunlardır:

1. Dolgu maddeleri
2. Tutkallama maddeleri
3. Renklendirici maddeler
4. Özel amaçlar için kullanılan maddeler

Kâğıt hamuruna ilave edilen yardımcı maddelerin kullanılması çok sayıda farklı özelliklere sahip kâğıtların üretilmesini mümkün kılmaktadır. Bu hammaddelerin seçimi baskı işlemi, fonksiyonel gereksinimler, son kullanım gereksinimleri ve kullanılacak maddelerin maliyetine bağlı olarak değişir (Aydemir & Özakhun, 2014).

2.2.1. Dolgu Maddeleri

Kâğıdın beyazlık, parlaklık, opaklık, yüzey düzgünlüğü, mürekkep emme yeteneği, basılabilirlik gibi optik ve fiziksel özelliklerini iyileştirmek amacıyla üretimi sırasında içerisine nispeten çözünmeyen inorganik veya mineral maddeler ilave

edilir (Scott & Abbott, 1995). Bu maddelere ‘dolgu maddeleri’ denir.

Basılı ürünün nihai olarak hizmet edeceği sürece bağlı olarak kâğıt seçiminde yüzey düzgünlüğü, yüzey dayanımı, kopma ve patlama dirençleri, sıvı emme yeteneği, rengi, parlaklığı gibi özellikleri önemlidir. Bu özelliklerin birçoğuna, kâğıda üretimi sırasında katılan dolgu maddelerinin etkisi büyüktür. Dolgu maddeleri neme karşı dayanıklı olup kâğıttaki nem değişikliklerinden etkilenmez. Basılabilirlik açısından bakılacak olursa kaplanmamış kâğıtlardaki dolgu maddesi oranı genel olarak %15–25 civarındadır. Bazı kâğıtlar için daha az veya hiç dolgu maddesi kullanılmaz.

Kâğıt hamuru içerisinde sulu süspansiyon hâlde iken ilave edilen en önemli dolgu maddeleri kaolen, titanyum dioksit, kalsiyum karbonat, kalsiyum silikat, talk, kalsiyum sülfat, baryum sülfat ve çinko sülfürdür. Özgül ağırlık değerleri 1,95 ile 4,45 arasında değişen, çok ince (0,03 – 0,50 mikron çapında) tane yapıdadırlar. Dolgu maddeleri gerek doğal olarak (kaolen, kalsiyum karbonat) gerekse yapay olarak (titanyum dioksit) elde edilen, çözünmeyen veya az çözünen maddeler olup kâğıda aşağıdaki özellikleri verir:

1. Kâğıt lifleri arasındaki boşlukları doldurarak kâğıdı daha az gözenekli hâle getirirler. Böylece düzgün yüzey oluşturarak baskı özelliğini iyileştirir.
2. Mürekkebin kâğıda aşırı nüfuzunu engellemesine rağmen sıvı fazının daha iyi ve düşey yönde emilmesini sağlar ve kurumayı hızlandırır. Kâğıt içerisindeki dolgu maddelerinin oranı arttıkça kâğıdın boşlukları ve kapillerleri boyutça küçülür.
3. Özellikle ağartılmamış hamurlara katıldıklarında kâğıdın beyazlığını artırır.

4. Kâğıdın çekiciliğini arttırır (parlaklık, opaklık, dokunma hissi vs.).
5. Neme karşı daha dayanıklı (suya daha az hassas) olduklarından liflerle karşılaştırıldıkları zaman, kâğıdı bağl nemdeki değişikliklere karşı daha az hassas hâle getirir ve boyutsal stabilitesini (kararlılığını) arttırır.
6. Sertlik ve hacmi düşürür, kâğıdın yumuşaklığını arttırır.
7. Kâğıt deformasyonunu en aza indirir. Özellikle kalsiyum karbonat (CaCO_3) ile yapılan kâğıtlar daha dayanıklı olur (Aydemir & Özakhun, 2014).

İdeal bir dolgu maddesinden yüksek beyazlık, yüksek kırılma indisi, küçük tane çapı, kâğıt tarafından yüksek oranda tutulma, suda çözülmemeye veya çok az çözülme, düşük yoğunluk, kimyasal yönden reaktif olmama, düşük aşındırıcılık istenir.

Dolgu maddelerinin dezavantajları ise şunlardır:

1. Bazı dolgu maddeleri (çinko sülfür vb.) asidik reaksiyon gösterdiğinden kâğıdın rengini bozar.
2. Dolgu maddelerinin tutunma miktarı değişik etkenlere bağlı olarak kâğıdın her iki yüzünde farklı olduğundan, kâğıt her iki yüzünde farklı özellikler gösterir.
3. Tutunmaları zayıf olduğundan süzülme sularındaki katı madde miktarını arttırır. Hızlı makinelerde drenajı yavaşlatarak hızlı çalışmayı engeller.
4. Kâğıdın mekanik direnci, dolgu maddesi miktarı arttıkça azalır. Bu da dolgu maddesinin cinsinden çok miktarına bağlıdır. Uygun miktarda kullanıldığı takdirde bazik olmayan dolgu maddesinin kâğıdın kararlılığına zararlı bir etkisi bulunmamaktadır.

5. Kâğıt içindeki lif bağlarını azaltarak kopma, patlama, katlama ve yırtılma dirençlerini azaltır.
6. Rijiditeyi azaltarak tozlanmaya neden olabilir.
7. Kâğıdın yapıştırılmasını zorlaştırır ve tutkallama derecesini azaltır (Aydemir & Özakhun, 2014).

2.2.2. Tutkallama Maddeleri

Ambalaj, harita, para ve baskı kâğıtlarının meyve suyu, zeytinyağı, kan, süt gibi sıvılara karşı dayanıklı yani sıvı geçirmezlik özelliğine sahip olmaları istenir.

Sıvı geçirmezlik, kâğıt yüzeyinin ıslanmasına rağmen sıvının bünyesine nüfuzunun geciktirilmesi özelliğidir (Thompson, 2004). Sıvı geçirmezlik özelliği, baskı işlerinde kâğıdın zayıflamaması açısından ve ürünün ambalajlanması açısından büyük önem taşır. Bu özelliğin kazandırılması amacıyla kâğıda üretimi sırasında tutkallama maddelerinin ilave edilmesi gerekir. Tutkallama maddeleri sıvı ile kâğıt arasındaki temas açısını büyültür. Buna karşın sıvı maddeyi kâğıdın kılcal liflerine çeken yüzeysel gerilim kuvvetinin kâğıdın içine doğru olan bileşenini küçültür. 180°'lik bir temas açısı hâlinde kılcal emiş '0' olur ve sıvı kâğıda hiç nüfuz etmez.

Tutkallama maddeleri ayrıca liflerin ve dolgu maddelerinin daha iyi tutunabilmelerini sağlayarak kâğıdın yırtılma ve patlama direnci gibi mukavemet özelliklerini geliştirirler (Borch vd., 2002). Baskı ve yazı kâğıtlarının çoğu, genellikle son kurutma bölümünden önce yer alan tutkallama bölümünde tutkallanır (Aydemir & Özakhun, 2014).

Kâğıdın yapıştırılması iki yolla yapılır:

- a) İç tutkallama
- b) Yüzeysel tutkallama

a) İç Tutkallama: İç tutkallamanın amacı, kâğıda su veya diğer sıvıların nüfuzunu engellemek veya geciktirmektir. Bu işlem kâğıda ıslanma dayanıklılığı verir. İç tutkallamada çam ağaçlarından elde edilen kolofan, parafin, izoparafin ve naften gibi petrol ürünlerinden elde edilen mumlar ve özellikle fotoğraf kâğıtlarının tutkallanmasında sodyum ve potasyum stearatlar kullanılır.

İç tutkallamada lifler süspansiyon (karışım) hâlinde iken kâğıt hamuru içerisine önce %2–4 oranında sabunlaştırılmış kolofan katılır ve karıştırılır. Daha sonra şap ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$) katılarak kolofan'ın lifler üzerine çökmesi sağlanır. Bu işlem sırasında pH 4,5'e ayarlanır (Eroğlu, 1990). Böylece, kâğıt veya karton sıvılara karşı dayanıklı ve mürekkebi dağıtmayan bir özellik kazanır. Ayrıca iç tutkallama maddeleri liflerin birbirine daha sıkı bağlanmasını sağlayarak kâğıdın yırtılma ve aşırı basınçtan kaynaklanan patlamalara karşı direncini artırır (Aydemir & Özakhun, 2014).

Kâğıt içindeki lif dağılımı, lifler arası bağ oranı, yoğunluk ve ağırlık tutkallamayı etkileyen faktörlerdir.

Kullanılan tutkal miktarları yazı kâğıdında %1–2, kitap kâğıdında %0,5–2, kuşelenmiş kâğıt taşıyıcısında %0,5–1,5, ozalit kâğıdında %2,5–5, zarf kâğıdında %1,5–2,5 ve duvar kâğıtlarında %2–2,5 oranındadır.

b) Yüzeysel Tutkallama: Yüzeysel tutkallama işlemleri, kullanımları ve amaçları açısından iç tutkallama işlemine göre farklılık gösterir. Yüzeysel tutkallama işlemi genellikle kâğıt makinesindeki tutkallama bölümü vasıtasıyla kısmen kurutulmuş kâğıt yüzeyine ısıtılmış nişasta, tutkal ve bazı bitkisel ekstraktlar ile polimerlerin sürülmesi ile gerçekleştirilir. Kâğıt daha sonra kurumaya bırakılır. Yüzeyde oluşan tabaka, kâğıdı sıvılara karşı dayanıklı kılar, kâğıdın yüzey liflerini yapıştırarak yüzey dayanıklılığını artırır (Borch vd., 2002). Ayrıca bu işlem kâğıda

mürekkep tutunması, ilave sertlik, aşınma direnci ve arttırılmış patlama, gerilme ve katlama dayanıklılığı gibi faydalar sağlar. Nişastalı ve nişastasız olarak kullanılan yüzey tutkallama malzemeleri, yüksek derecede su iticiliği veya yağ direnci gibi gereksinimler için kullanılır.

Hem iç hem de dış tutkallama derecesi kâğıtların baskı, baskı sonrası ve son kullanımı için özel gereksinimlerine bağlı olarak çoğu farklı kâğıt ve karton arasında önemli ölçüde değişim gösterir. Gazete kâğıtlarının, yüksek hızdaki baskı esnasında mürekkebi hızlıca emmesi gerektiğinden yüzeyleri tutkallanmış değildir.

Kraft, duvar kâğıdı, kuşelenmiş kâğıt taşıyıcı tabakası, lamine kartonlar vb.'de iç tutkallama; I. hamur kâğıt, bristol karton, yazı, çizim, grafik ve vernikli kâğıt üretiminde ise iç tutkallama ve yüzeyel tutkallama birlikte uygulanır.

2.2.3. Renklendirici Maddeler

Kâğıdın kalitesini etkileyen ve insan gözüne hitap eden özelliklerinden birisi de rengidir (Scott & Abbott, 1995). Renk, kâğıdın çekiciliğini arttırır. Dolayısıyla kâğıdın daha kolay pazarlanmasını sağlar. Boyarmadde, diğer bir maddeye renk veren maddedir (Aydemir & Özakhun, 2014). Pigment ise çözünmeyen renklendirici olup, kendi rengini kâğıda aktarır. Uygulamada kâğıdın boyanması %80 süspansiyona renklendirici katılma şeklinde yapılır. Eğer bir kâğıt içinde değişik türde boyalar kullanılıyorsa kullanım sırası şöyle olmalıdır:

1. Önce asit boya, sonra bazik boya, sonra da kolofan, şap.
2. Önce direkt boya, sonra bazik boya, sonra da kolofan ve şap.
3. Önce asit boya, sonra tutundurucu madde ve daha sonra direkt boya (Eroğlu, 1990).

Renklendiriciler son derece hassas kimyasal maddelerdir. Bu nedenle karışıma eklenen herhangi bir madde, sonucu etkileyebilir. Tutkallamayı genellikle olumsuz yönde etkiler.

Renklendirici maddeler özelliklerine göre aşağıdaki üç ana gruba ayrılır:

1. Optik beyazlatıcılar
2. Suda çözünen boyar maddeler
3. Suda çözünmeyen pigmentler

2.2.4. Özel Amaçlı Maddeler

Bu maddeleri aşağıdaki gruplara ayırmak mümkündür:

- Kâğıda sağlamlık veren maddeler,
- Mikroorganizmaların gelişmesini önlemek için kullanılan maddeler,
- Ziftlenmeyi kontrol için kullanılan maddeler,
- Tutundurucu maddeler,
- Köpük söndürücüler ve önleyiciler,
- Yüzey aktif maddeler.

3. SONUÇ

Kâğıt üretimi, çeşitli hammaddelerin doğru ve etkin bir şekilde kullanılmasıyla başarılı bir şekilde gerçekleştirilir.

Lifsel maddeler, kâğıdın temel yapısını oluştururken, yardımcı maddeler ise kâğıdın özelliklerini iyileştirir ve işlevselliğini artırır.

Hamur ve kâğıt yapım sürecinde işleme ve işlevsel yardımcılarının geliştirilmesi kâğıdın istenilen optik, yüzey,

basılabilirlik, mukavemet ve bariyer özelliklerine sahip olmasını sağlar.

Dolgu maddeleri kâğıdın yoğunluğunu artırırken maliyetin düşürülmesine yardımcı olur ancak bu maddelerin fazla kullanımı, kâğıdın kalitesini olumsuz etkileyebilir. Dolgu maddelerinin olumsuz etkilerini minimize etmek için daha verimli ve sürdürülebilir alternatifler araştırılmalıdır. Dolgu maddelerinin organik ve doğal alternatifleri kullanılabilir. Bu, kâğıdın özelliklerini geliştirirken çevreye zarar verme oranını azaltır.

Tutkallama maddeleri, kâğıdın dayanıklılığını güçlendirirken, renklendirici maddeler ise estetik açıdan önemli bir rol oynar. Ancak, bu maddelerin aşırı kullanımı kâğıdın doğal özelliklerini bozabilir ve çevresel etkileri artırabilir.

Kaplama ve tutkallama işlemlerinde kimyasal maddeler yerine biyolojik ve doğal bağlayıcılar kullanılabilir. Bu, hem üretim sürecinde kullanılan kimyasal maddelerin çevreye olan olumsuz etkilerini azaltır hem de daha sürdürülebilir kâğıt üretimi sağlar.

Kâğıt işletmelerinin kullanılacak hammaddeler konusunda uzmanlaşması, sürdürülebilir ve çevresel sorumluluk açısından çok önemlidir. Kâğıt üreticilerinin, hammadde seçiminde hem kaliteyi artıran hem de çevre dostu ve sürdürülebilir alternatiflere yönelmeleri gerekir. İnovatif çalışmalarla biyolojik olarak parçalanabilen maddelerin kullanımı artırılabilir, böylece maliyetlerin düşürülmesine ve çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlanabilir.

Kâğıt üretiminde geri dönüştürülmüş kâğıtların kullanımı, ormanların korunmasına yardımcı olabilir. Hem hammaddelerin temini hem de atıkların yeniden işlenmesi, çevre dostu bir üretim süreci sağlar. Bu nedenle kâğıt üreticileri, geri dönüşümlü kâğıt kullanım oranlarını artırmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abd El-Sayed, E. S., El-Sakhawy, M., & El-Sakhawy, M. A. (2020). Non-wood fibers as raw material for pulp and paper industry. *Nonwood Fibers*, 2020(6), 64. <https://doi.org/10.1515/npprj-2019-0064>
- Aydemir, C., & Özakhun, C. (2014). *Matbaa malzeme bilimi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayını.
- Borch, J., Lyne, M. B., Mark, R. E., & Habeger, C. C. (2002). *Handbook of physical testing of paper* (2nd ed., Vol. 2, revised and expanded). New York: Marcel Dekker.
- Dölen, E. (2024). *Kağıdın geçmişten günümüze 2000 yıllık serüveni*. İstanbul: Basev Yayınları.
- Eroğlu, H. (1990). *Kâğıt ve karton üretim teknolojisi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayını.
- Garg, M., Kim, H., & Sharma, H. (2011). Non-wood fibers for paper making: An overview. *BioResources*, 6(1), 107–122.
- Hubbe, M. A., & Bowden, C. (2009). Recycling of paper: A review of the literature. *BioResources*, 4(2), 740–788.
- Hunter, D. (1978). *Papermaking: The history and technique of an ancient craft*. New York, NY: Dover Publications.
- Liu, Z., Wang, H., & Hui, L. (2018). Pulping and papermaking of non-wood fibers. In *IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.79017>
- Monte, M. C., Fuente, E., Blanco, A., & Negro, C. (2009). Waste management from pulp and paper production in the European Union. *Waste Management*, 29(1), 293–308. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.02.002>

- Scott, W. E., & Abbott, J. C. (1995). *Properties of paper: An introduction*. Atlanta, GA: TAPPI Press.
- Sutradhar, S., Sarkar, M., Nayeem, J., Jahan, M. S., & Tian, C. (2018). Potassium hydroxide pulping of four non-woods. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, 53(1), 1–6. <https://doi.org/10.3329/bjsir.v53i1.35903>
- Thompson, B. (2004). *Printing materials: Science and technology* (2nd ed.). London, UK: Pira International Ltd.
- World Paper Mill. (2020). *Essential raw materials*. World Paper Mill. Retrieved February 2, 2025, from <https://worldpapermill.com/essential-raw-materials/>

ELENİ FOTİYADU KÜREMAN: TÜRKİYE’NİN İLK KADIN SPOR FOTO MUHABİRİ OLARAK EREK EGEMEN ALANDA VAR OLMA MÜCADELESİ

Uğur GÜNAY YAVUZ¹

1. GİRİŞ

Bu makale, Türkiye’nin ilk kadın spor foto muhabiri olan Eleni Fotiyadu Küreman’ın mesleki yaşamını, toplumsal cinsiyet, görsel kültür ve emek perspektiflerinden incelemektedir. Küreman’ın 1950’li yıllarda erkek egemen bir meslek alanı olan spor foto muhabirliğinde varlık göstermesi, yalnızca bireysel bir başarı değil, aynı zamanda Türkiye’de kadınların medya alanındaki görünürlüğü ve temsil biçimleri açısından tarihsel bir kırılma noktası oluşturur. Çalışma, toplumsal cinsiyet kuramları (Beauvoir, Butler), medya-feminizm tartışmaları (Mulvey, Haraway) ve habitus kavramı (Bourdieu) üzerinden Küreman’ın bu başarısının sembolik anlamını tartışır. Bu bağlamda, Küreman’ın mesleki pratiğinin, erkek egemen medya alanında kadın öznenin “bakış hakkını” yeniden kurduğu bir direniş biçimi olarak yorumlamaktadır.

Çalışma, Türkiye basın tarihindeki kadın emeğinin görünürlüğünü, erkek egemen alanlarda var olma stratejilerini ve görsel tanıklığın toplumsal cinsiyetle nasıl iç içe geçtiğini tartışmayı amaçlamaktadır.

¹ Doçent, Akdeniz Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Fotoğraf Bölümü, ugurgunay@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3111-8277.

Foto muhabirliği, modern gazeteciliğin en görünür alanlarından biridir; olayları kayda almak ve kamusal hafızaya aktarmak açısından kritik bir rol oynar. Ancak tarihsel olarak, spor fotoğrafçılığı erkek egemen bir alan olarak yapılandırılmıştır; hız, fiziksel dayanıklılık ve rekabet gibi maskülen değerler ön planda tutulmuştur (Fraser, 1990). Türkiye’de kadınların bu alandaki katılımı 20. yüzyıl ortalarına kadar sınırlı kalmış, kadın gazeteciler daha çok magazin ve sosyal haberlerle sınırlı kalmıştır (Öztürk, 2016) belki de sınırlı tutulmuştur demek daha yerinde olmaktadır. Kadınlar genellikle edebiyat, kültür ya da moda sayfaları gibi “yumuşak” habercilik alanlarına yönlendirilmiş, siyaset, ekonomi veya spor gibi “sert” haber alanları erkeklerin egemenliğinde kalmıştır

Eleni Fotiyadu Küreman, bu normları kıran ilk isimlerden biridir. 1950’lerde Associated Press (AP) için çalışarak Türkiye’nin ilk kadın spor foto muhabiri unvanını kazanmıştır (Kahyalar, 2023). Küreman’ın kariyer yolculuğu, kadın bir foto muhabirin stadyumlarda, ring kenarlarında ve basın tribünlerinde görünür hale gelmesi, o dönemin toplumsal cinsiyet kalıplarını kıran sembolik bir olaydır. Yalnızca teknik bir başarı değil, toplumsal cinsiyet normlarına karşı bir direniş biçimi olarak da değerlidir.

2. TÜRKİYE’DE KADIN GAZETECİLER VE SPOR FOTO MUHABİRLİĞİ

Cumhuriyet’in ilanından sonraki dönemde Türkiye, modernleşme idealiyle kadınların kamusal yaşama katılımını teşvik etmiş olsa da gazetecilik gibi aktif kamusal alanlarda kadın temsili sınırlı kalmıştır (Sancar, 2009, s. 22–25).

1940–1960 yılları, Türkiye basınında kadınların mesleki görünürlüğünün giderek arttığı ancak hala sınırlı olduğu bir dönemdir. Kadın gazeteciler, genellikle yazılı içerik üretirken,

saha fotoğrafçılığı çoğunlukla erkeklerin kontrolündeydi (Öztürk, 2016). Spor fotoğrafçılığı, fiziksel dayanıklılık ve teknik bilgi gerektirdiğinden kadınların bu alana katılımı sınırlıydı.

Küreman, bu sınırlılıkları aşan ilk örnek olmuştur. İstanbul stadyumları, hipodromlar ve 19 Mayıs törenleri gibi alanlar çoğu zaman kadınlara kapalıyken Küreman'ın AP kimliği sayesinde bu alanlara erişimi, kadınların spor sahasında görünürlüğü artmıştır. Ayrıca, dönemin fotoğraf makinelerinin ağırlığı ve manuel kullanım gereklilikleri, sahada fiziksel dayanıklılık isteyen bir zorluk yaratacağı ön yargısını da yıkmıştır. Küreman, bu teknik ve fiziksel engelleri aşarak kendisine verilen her görev yerinde ve her türlü haberde nitelikli görseller üretmiştir.

3. ELENİ FOTİYADU KÜREMAN VE FOTO MUHABİRLİK KARIYERİ

Eleni Fotiyadu Küreman, 1921'de İstanbul Cihangir'de dünyaya gelmiştir, 4 yaşındayken ticaretle uğraşan babası vefat etmiş, annesi iki kız çocuğu ile hayatlarını sürdürmek ve geçimlerini sağlamak için terzilik yapmaya başlamıştır. Küreman ortaöğretimini Sainte Pulcherie Fransız Lisesi'nde, liseyi ise Yoakimyon Kız Lisesi'nde okumuş ve eğitim hayatı burada sonlanmıştır.

Küreman toplumun dayattığı toplumsal cinsiyet rollerine karşı çıkmış, Sevecan Tunç'a göre erkenden çalışma hayatına atılmadığı gibi evlilik kurumuna da sıcak bakmamış ve 30'lu yaşlarının sonunda kendisi gibi gazeteci olan Kayhan Küreman ile evlenmiştir (Tunç, 2021). Volkan Kahyalar ise o dönemin toplumsal reflekslerine bireysel olarak aykırı düştüğü ilk hareket olarak değerlendirmektedir (Kahyalar,2023).

Associated Press ajansında foto muhabir olan arkadaşı Nok'tan fotoğraf çekmeyi, film yıkamayı ve basmayı öğrenmiş ve Nok Türkiye'den ayrılırken yerine geçmesi teklifinde bulunmuş, ajansa da Küreman'ı önermiştir. Bu sayede 15 Mayıs 1947 günü Türkiye'ye temaslarda bulunmak için gelen Amerikalı sendikacıları fotoğraflama görevinin verilmesiyle foto muhabirlik serüveni başlamıştır.



Görsel 1. Eleni Fotiadou Küreman

Küreman aynı yıl 19 Mayıs törenlerini takip etmek için İnönü Stadına Associated Press ajansında foto muhabir kimliği ile gittiğinde kendisini Amerikalı sandıklarını anlatmıştır (Ak, 2001, s. 168).

Associated Press'te foto muhabirlik sonrasında lisede edebiyat öğretmenliğini yapan Rahmi Us'un teklifi ile Vakit ve Son Dakika gazetelerinde görev yapmış, ardından da Son Posta ve Yeni Şafak, Yeni Gün gazetelerinde foto muhabir olarak çalışmış, Türkiye basınında ilk kadın foto muhabir olmasının yanı sıra Türkiye'nin ilk profesyonel Rum kadın fotoğrafçısıdır (İstanbul Kadın Müzesi).

Küreman Sabahattin Ali'nin öldürülmesi, Ali Ertekin'in Edirne'deki duruşması, Sütlüce'deki patlama, Veli Efendi Hipodromu'ndaki yangın gibi belli başlı olayları ve bu olaylardaki çalışmalarını yıllardan sonra ilk aklına gelen çalışmaları olarak saymış, aynı zamanda da çalıştığı Son dakika gazetesinin polisiye olaylara ağırlık veren bir gazete olması nedeniyle bu tür olayların da içinde olduğunu belirtmiştir. Sabah bir kralı, bir devlet başkanını karşılarken geceleri eroin imalathanelerine, kumarhanelere, yangınlara gittiğini eklemiştir (Ak, 2001, s. 169). Sevecen Tunç ise Küreman'ın aktif olarak her yerde olduğunu şöyle anlatmaktadır: “Ellili altmışlı yılların İstanbul’una giderseniz, Eleni’yi öğleden sonra Mithatpaşa’da bir futbol maçında görmeniz mümkündür; akşamında Amerikan Konsolosluğu’nda seçkin bir davette. Yeşilköy Havalimanı’nda İnönü ile sohbet ederken de bulabilirsiniz onu, Tarlabası’nda işlenen bir cinayet tahkikatını takip ederken de... Yangınlar, baskınlar, duruşmalar... Her türlü anın, olayın, insanın peşindedir Eleni. Yaşadığı dönemde onun kadar gezen, farklı ortamlara giren ve onunki kadar erkek egemen bir mesleğin içinde varlığını ortaya koyabilen çok az kadın vardır.” (Tunç, 2021).



Görsel 2. Eleni Fotiadou Küreman

1950’lerde kullanılan fotoğraf makineleri genellikle ağır ve her türlü ayarın manuel olarak yapılması gereken makineler

olup, film değişimi, objektif ayarı ve hızlı hareket gerektiren spor sahaları, teknik zorlukları artırırken, Küreman, özellikle 35 mm ve orta format makineler kullanarak farklı açılardan kareler elde etmiş, hareketli spor sahnelerini doğru zamanda yakalayarak başarılı fotoğraflar üretmiştir.

Küreman fotoğraf tekniği farklı olduğu için ve zamanın en iyi fotoğraf makinesi LEICA kullandığı için, erkek foto muhabirlerinin onunla dalga geçmesi” (Aydın, 2018, s. 513) gibi olaylar da yaşamıştır.

Kayhan Küreman eşinin spor foto muhabirliği yaptığında herkes ünlü kalecilerin karşısındaki kalede beklerken, Küreman’ın gol yeme ihtimali daha az olan kalecinin arkasında durduğunu, erkek foto muhabirlerin onunla dalga geçtiğini ama en iyi fotoğrafları hep Eleni Küreman’ın çektiğini, çünkü iyi kalecinin gol yediğinde bunu yakalayan tek kişinin o olduğunu vurgulamıştır. Bu yüzden Fenerbahçe’nin kalecisi Cihat Arman’ın kurtarışları ve yediği gollerde fotoğrafçının imzası olması nedeniyle taraftarlar Eleni Küreman’ı saha kenarına inerken alkışlarken, gol yiyince statta “Uğursuz kadın, çekil kalenin arkasından” gibi tezahüratlar ile tepkilerini göstermişlerdir. Doğan Nail de bu durumu şöyle anlatmaktadır: “Sahanın bir ucundan öteki ucuna kadar, hangi tribün önünden geçse, hemen alkış başlar. Adeta bu bir anane halini almıştır.” (Kahyalar,2023).

Küreman Babıali’nin ünlü fotoğrafçıları olarak adlandırdığı Selahattin Giz, Burhan Tan, Cemal Göral, Faik Şenol, Ahmet Tuna, Hilmi Şahenk ve daha sonra Müeddep Erkmen, Sait Şenol, Meftun Olgaç, Ahmet Uran Baran, Ayhan Günsev ve Ali Ersan gibi isimlerle birlikte çalıştığını ve kendisinin çalıştığı süreçte Babıali’de kendisinden başka kadın muhabir olmadığını belirtmiştir (Ak, 2001, s. 169). Sarışın bir

kadın olan Küreman, “sarı foto” olarak tanınmış ve ünlenmiştir (Tunç, 2021).

Küreman kadın olması nedeniyle herhangi bir güçlkle karşılaşmadığını, aksine herkesten ilgi ve destek gördüğünü Cumhurbaşkanı İsmet İnönü’den özellikle büyük ilgi gördüğünü, sonrasında da Demokrat Parti yıllarında Bayar, Menderes ve Köprülü’nün de kendisine büyük yakınlık gösterdiğini, evlendikten sonra fotoğraf çekmeyi bıraktığını ifade etmiştir (Ak, 2001, s. 169). Evlendikten sonra bir süre daha muhabir olarak çalıştıktan sonra ayrılan fotoğrafçı için eşi Kayhan Küreman ise fotoğrafçının meslektaşlarıyla yaşadığı gerilimin mesleği bırakmasında etkili olduğunu belirtmiştir. Özellikle Veliefendi tribününde çıkan yangında orada yaşananların fotoğrafını çeken tek kişinin Eleni Küreman olduğunu ve stüdyosundan kısa süre için ayrılması sonrasında döndüğünde karanlık odasının tahrip edilmesi ve içerde arkadaşlarının filmlerini aradığını gömüş olduğunu, bu olayın kendisini çok olumsuz etkilediğini ve o gün mesleği bırakma kararı aldığını ve bir daha fotoğraf makinasını eline almadığını belirtmiştir (Kahyalar, 2023).



Görsel 3. Eleni Fotiadou Küreman

Hasan Çalığışu, Eleni Fotiadou Küreman'ı, kadınların meslek alandaki mücadelesi, kamusal alanda varlık göstermesi ve toplumsal yaşamı dönüştürme çabaları ve özgüveninin, Türkiye'de kadının özgürleşmesi ve görünürlüğünün yolunun açılmasındaki önemli öykülerden biri olarak değerlendirmektedir (Çalığışu, 2021).

1974 yılında Basın Şeref Kartı ile ödüllendirilmiş ve dönemin Başbakanı Bülent Ecevit'in elinden almış, 2000 yılında Gazeteciler Sosyal Dayanışma Vakfı'nda Türkiye'nin ilk kadın foto muhabiri olarak plakette ödüllendirilmiştir (Kadın Müzesi). Kayhan Küreman tarafından Eleni Küreman'ın fotoğraf makinası ve bazı eşyaları Türkiye Gazeteciler Cemiyeti Basın Müzesi'ne bağışlanmıştır.

4. TOPLUMSAL CİNSİYET, HABİTUS VE KADIN BAKIŞI

Toplumsal cinsiyet, yalnızca biyolojik farklılıkları değil, bireylerin sosyal rollerini ve kültürel beklentilerini belirler (Butler, 2008). Erkek egemen mesleklerde kadınların var olma mücadelesi, toplumsal cinsiyet normlarını sorgulayan bir direniş biçimidir (Connell, 2019).

Mulvey'nin (1975) “erkek bakışı” kavramı, kadınların görsel medyada çoğunlukla pasif konumda bırakıldığını öne sürer. Küreman, aktif bir özne olarak spor sahasında, erkek bakışının hakim olduğu alanlarda farklı bir perspektif üretmiştir (Tunç, 2021). Bu perspektif, feminist medya çalışmalarında kadın bakışının önemini vurgulayan somut bir örnektir.

Bourdieu'nün (2014) medya alanındaki sembolik şiddet kavramı, Küreman'ın deneyimlerini anlamada kritik bir araçtır. Kadının emeği, erkek egemen yapılar tarafından sürekli gözetim ve eleştiriye tabi tutulmuş, bazen fiziksel olarak engellenmiştir.

Öztürk (2016) Türkiye’de gazetecilikte toplumsal cinsiyet eşitsizliğini ve kadınların mesleki görünürlüğünü incelemiştir. Bourdieu (2014), Connell (2019), Butler (2008) ve Mulvey (1975) kuramları, Küreman’ın pratiğini toplumsal normlara karşı bir direniş olarak yorumlamak mümkündür. Bu çerçevede, Küreman’ın fotoğrafları, erkek egemen medya alanına karşı saha içi direniş stratejileri ve kadın bakışının somut temsili olarak değerlendirilebilir.

Toplumsal cinsiyet kuramları, bireyin davranış ve kimliğinin toplumsal normlar tarafından şekillendirildiğini savunur. Simone de Beauvoir’ın “Kadın doğulmaz, kadın olunur” sözü, kadın kimliğinin toplumsal bir inşa süreci olduğuna işaret eder (Beauvoir, 2025, s. 285).

Judith Butler ise toplumsal cinsiyetin performatif bir eylem olduğunu, bireylerin her gün tekrar eden pratiklerle bu kimliği ürettiğini vurgular (Butler, 2008, s. 33).

Bu çerçeveden bakıldığında, Küreman’ın sahaya çıkışı, erkek egemen bir alanda kadın bedeniyle var olma biçiminde bir toplumsal cinsiyet performansıdır. Pierre Bourdieu’nün “habitus” kavramı, bireyin sosyal konumunun ve tarihsel deneyimlerinin davranışlarını nasıl şekillendirdiğini açıklar (Bourdieu, 1977, s. 72).

Küreman’ın çocukluk ve eğitim hayatı, mesleki başarısının altyapısını oluşturur. Ablası Ketü Küreman’a göre, ailevi zorluklar ve babalarının erken vefatı nedeniyle eğitimleri sınırlı olsa da Eleni, kendi bireysel direnciyle medya alanında başarı elde etmiştir (Kahyalar, 2023).

Küreman’ın fotoğrafları, yalnızca estetik bir değer taşımakla kalmaz; toplumsal cinsiyetin medya üretim süreçlerine nasıl yansıdığını gösterir. Kadın bakışı, erkek egemen spor medyasına eleştirel bir katkı sağlar ve toplumsal cinsiyet eşitliğini görünür kılar.

Küreman'ın kareleri, Mulvey'nin erkek bakışı paradigmasını tersine çevirir. O, aktif bir kadın özne olarak sahada, erkek meslektaşlarının çoğunlukta olduğu ortamda farklı bir perspektif oluşturmuştur. Örnekler arasında Veli Efendi Hipodromu'ndaki yangın ve futbol karşılaşmalarının dramatik kareleri yer alır (Tunç, 2021).

Küreman'ın varlığı ve başardıkları, spor basınının erkek egemen habitus'una karşı bir kırılma yaratmıştır. Onun varlığı, kadınların da mesleki yeterlilik, teknik bilgi ve dayanıklılık gösterebileceğini ortaya koyarak alanın normlarını dönüştürmüştür. Laura Mulvey'nin “male gaze” (erkek bakışı) kavramı, görsel kültürün erkek özne üzerinden inşa edildiğini savunur (Mulvey, 1975, s. 7–9). Kadın, bu sistemde nesneleştirilen, bakılan konumundadır. Küreman'ın fotoğraf makinesini eline alışı, bu hiyerarşiyi tersine çevirmiştir. Bakılan değil, bakan olmuştur. Bu durum, görsel alanda kadın öznenin kendi anlatısını üretmesi açısından politik bir eylem niteliğindedir.

Donna Haraway'ın “siber-feminist” yaklaşımı da bu noktada önemlidir. Haraway'e göre kadınlar, teknolojik araçları kullanarak bilgi ve temsil alanında özerk bir güç elde edebilirler (Haraway, 1985, s. 81). Küreman'ın fotoğraf makinesi, bu anlamda yalnızca bir belge üretim aracı değil, kadın öznenin kamusal alandaki otoritesini inşa eden bir araçtır.

5. SPOR FOTO MUHABİRLİĞİNDE KADIN OLMAK

Küreman'ın hikayesi, sadece toplumsal cinsiyet eşitsizlikleriyle değil, aynı zamanda emeğin cinsiyetlendirilmiş doğasıyla da ilişkilidir. Foto muhabirliği, uzun çalışma saatleri, fiziksel dayanıklılık, hızlı refleks ve teknik donanım gerektiren bir alandır. 1950'lerde fotoğraf makinesi taşımak, film banyosu

yapmak ve baskı süreçlerine katılmak fiziksel güç gerektiren işler olarak değerlendirilmiştir.

Bu durum, feminist sanat eleştirmeni Griselda Pollock'un vurguladığı “kadın bakışının duyusal farkı” kavramıyla ilişkilendirilebilir (Pollock, 1988, s. 72–74). Pollock'a göre kadın sanatçılar, eril normların dışında yeni bir görsel duyarlılık alanı açabilirler. Küreman'ın kadrajı da bu farklı görsel duyarlılığın erken örneklerinden biridir.

Spor sahalarında bir kadının varlığı, erkek sporcuların ve izleyicilerin davranışlarını da dönüştürmüştür. Başlangıçta “yadırgayıcı” bakışlarla karşılanan Küreman, kısa sürede profesyonel varlığıyla bu bakışların yönünü değiştirmiştir. Toplumsal cinsiyet kalıpları açısından, bu durum kadın emeğinin kamusal görünürlüğe dönüşmesi anlamına gelir (Sancar, 2009, s. 66).

Küreman, Türkiye’de kadın foto muhabirlerinin önünü açmıştır. 1960’lardan itibaren gazetelerde kadın foto muhabirlerin sayısı artmış ve spor fotoğrafçılığı alanında kadın bakışının görünürlüğü güçlenmiştir (Öztürk, 2016). Bugün Türkiye’de spor ve haber fotoğrafçılığı yapan kadınlar, Küreman'ın bıraktığı mirası sürdürmektedir.

6. FOTOĞRAFİN TANIKLIĞI VE KADIN ÖZNENİN HAFIZASI

Fotoğrafın tarihsel işlevlerinden biri, toplumsal hafızayı inşa etmektir. Barthes'a göre fotoğraf, “geçmişin tanığı” olarak var olur (Barthes, 1980, s. 96). Ancak bu tanıklık, çoğu zaman erkek fotoğrafçıların kadrajından aktarılmıştır. Eleni Küreman'ın varlığı, bu hafızaya kadın öznenin bakışını eklemiştir. Onun çektiği spor kareleri, sadece oyun anlarını değil, kadının kamusal alandaki var olma biçimlerini de belgelemektedir.

Bu nedenle Küreman'ın üretimi, Türkiye'de kadın foto muhabirliğinin tarihsel sürekliliği açısından da önem taşır. Dolayısıyla, Küreman yalnızca bir “ilk” değil, bir kurucu figür olarak değerlendirilebilir.

7. SONUÇ

Eleni Fotiyadu Küreman, Türkiye basın tarihinde yalnızca bir kadın foto muhabir olarak değil, aynı zamanda ataerkil medya yapılarının sınırlarını zorlayan bir özne olarak yer edinmiştir. Onun sahadaki varlığı, toplumsal cinsiyetin bir sınır çizgisi değil, aşılabilir bir toplumsal inşa olduğunu göstermiştir.

Küreman'ın hikayesi, Türkiye'de kadınların emeğinin, kamusal görünürlüğüne ve görsel anlatılar üzerindeki özne konumunun tarihsel temellerini ortaya koymaktadır. Bugün hala medya endüstrilerinde süregelen cinsiyet eşitsizlikleri düşünüldüğünde, onun deneyimi bir direnişin, üretimin ve temsiliyetin kesişiminde duran güçlü bir örnektir.

Geliştirdiği stratejiler, teknik ve fiziksel engelleri aşmayı, erkek egemen mesleki alanlarda görünür olmayı sağlamıştır. Bu durum, toplumsal cinsiyet normlarına karşı bir direniş pratiği olmuştur. Kadınların sahada yer almasının sınırlı olduğu dönemde, Küreman hem saha deneyimi hem de teknik bilgisi sayesinde erkek egemen yapıya karşı direncini somutlaştırmıştır.

İstanbul Kadın Müzesi, Eleni Fotiadou Küreman,
<http://www.istanbulkadınmuzesi.org/eleni-kureman/?tur=Alfabetik#tn6>

Kahyalar, V. (2023, Haziran 2). Eleni Küreman: Türkiye'nin ilk kadın foto muhabiri. *Journo*, Retrieved from <https://journo.com.tr/eleni-kureman-kimdir-ilk-kadin-foto-muhabiri>

Mulvey, L. (1975). “Visual Pleasure and Narrative Cinema.” *Screen*, 16(3), 6–18.

Öztürk, E. (2016). Kadınların basında temsili ve gazetecilikte toplumsal cinsiyet eşitsizliği. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 51, 85–102.

Pollock, G. (1988). *Vision and Difference: Femininity, Feminism, and Histories of Art*. London: Routledge.

Sancar, S. (2009). *Erkeklik: İmkansız İktidar Ailede, Piyasada ve Sokakta*. İstanbul: Metis Yayınları.

Tunç, S. (Kasım 30, 2021). Küçük, kırmızı valiz, *İst Dergi*, <https://www.istdergi.com/tarih-belge/kucuk-kirmizi-valiz>

Görsel 1: Kahyalar, V. (2023, Haziran 2). Eleni Küreman: Türkiye'nin ilk kadın foto muhabiri. *Journo*, Retrieved from <https://journo.com.tr/eleni-kureman-kimdir-ilk-kadin-foto-muhabiri>

Görsel 2: İstanbul Kadın Müzesi, Eleni Fotiadou Küreman, <http://www.istanbulkadınmuzesi.org/eleni-kureman/?tur=Alfabetik#tn6>

Görsel 3: Çalıkuşu, H. (2021). Eleni Fotiadou Küreman: Doğumunun 100. Yıldönümünde Türk Basınının İlk Kadın Foto Muhabiri, *Anafod*, <https://www.anafod.org/post/eleni-fotiadou-k%C3%BCreman-do%C4%9Fumunun-100-y%C4%B1l->

d%C3%B6n%C3%BCm%C3%BCnde-t%C3%BCrk-
bas%C4%B1n%C4%B1n%C4%B1n-i%CC%87lk-
kad%C4%B1n-foto-muhabiri

GÖRSEL İLETİŞİM TASARIMI DEĞERLENDİRMELERİ

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com