

Kurutulmuş Endemik Bitkilerin Doğal Selüloz Bağlarıyla Geleneksel El Yapımı Kâğıtlarda Yapısal Entegrasyonu

Structural Integration of Dried Endemic Plants with Natural Cellulose Bonds in Traditional Handmade Papers

Yusuf Parlak^{1*} 

¹ Düzce Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Geleneksel Türk Sanatları Bölümü, Düzce, Türkiye.
ror.org/04175wc52

*Sorumlu yazar / Corresponding author:
yusufparlak@duzce.edu.tr

Öz: Bu çalışma, “Endüstriyel Kenevir Lifleri ve Tarımsal Atıklardan Sürdürülebilir Sanatsal Kâğıt Üretimi” projesi kapsamında yürütülen ve Türkiye’de ilk kez kâğıt üretim aşamasında kurutulmuş bitki ve çiçeklerin kâğıt hamuruna yerleştirilmesiyle oluşturulan sanatsal tablo üretim sürecini konu edinmektedir. Çalışma hem kâğıt üretiminin sürdürülebilir yönüne hem de bitkisel materyalin sanatsal ifadeye dönüşüm sürecine odaklanmaktadır.

Düzce Üniversitesi Botanik Bahçesi’nde yürütülen projede, 600’e yakın tıbbi, aromatik ve endemik bitki türü arasında seçilen örneklerle el yapımı kâğıt üretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, doğal lifli bitkilerin pamuk, keten, kendir ve kenevir lif bağlarının fiziksel yöntemlerle ayrıştırılmasıyla kimyasal katkı maddesi kullanılmadan asitsiz kâğıt üretimi sağlanmıştır. Bitkilerin kâğıt hamuru içine yerleştirilmesiyle oluşturulan 38 sanatsal tablo hem doğanın izini hem de kültürel mirasın sürdürülebilirliğini bir araya getiren özgün bir teknik olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: El yapımı kâğıt, Sürdürülebilir sanat, Tarımsal atık, Endemik bitkiler, Kültürel miras, Kenevir lifi

Abstract: This study examines the production process of artistic paintings created by incorporating dried plants and flowers into paper pulp during the paper production stage for the first time in Turkey, as part of the project “Sustainable Artistic Paper Production from Industrial Hemp Fibres and Agricultural Waste.” The study focuses on both the sustainable dimension of paper production and the transformation of plant material into artistic expression.

The project was carried out at the Düzce University Botanical Garden, where handmade paper was produced using samples selected from nearly 600 medicinal, aromatic, and endemic plant species. The research involved separating the fibre bonds of natural fibre plants cotton, flax, hemp, and kenaf through physical methods and producing acid-free paper without the use of chemical additives. The 38 artistic paintings created by embedding plants into the paper pulp are regarded as a unique technique that brings together the traces of nature and the sustainability of cultural heritage.

Keywords: Handmade paper, Sustainable art, Agricultural waste, Endemic plants, Cultural heritage, Hemp fibre

Geliş / Received: 12.12.2025
Revizyon / Revision: 31.03.2026
Kabul / Accepted: 01.04.2026
Yayınlanma / Online: 29.06.2026

I. GİRİŞ

Kâğıt, insanlık tarihinin en önemli kültürel taşıyıcısı olarak bilgi ve sanatın sürdürülebilir zeminini oluşturmuştur. Çin’de M.S. 105’te başlayan sistematik bitkisel lif kullanımı (Hunter, 1978), İslam dünyasında 8. ve 13. yüzyıllar arasında pamuk, keten ve kenevir lifleriyle üretilen el yapımı kâğıtların yüzyıllar boyu bozulmadan kalmasını sağlamış ve (Bloom, 2001) Sanayi Devrimi sonrasında gelişen kimyasal odun hamuru üretimi çevresel tahribata ve asidik bozulmaya yol açmıştır. 21. yüzyılda sürdürülebilirlik bilincinin artmasıyla el yapımı kâğıt yeniden önem kazanmış, tarımsal atıklar, yerel lif kaynakları ve çevre dostu teknikler öne çıkmıştır (Hubbe ve Bowden, 2009; Madhukar Thakker ve Sun, 2023; Pike, 2023; Studley, 2014).

Bu çalışma, Düzce Üniversitesi’nde yürütülen “Endüstriyel Kenevir Lifleri ve Tarımsal Atıklardan Sürdürülebilir Sanatsal Kâğıt Üretimi” projesi (Parlak, 2025) kapsamında geliştirilen ve Türkiye’de üretilip sanat alanına katkı sunması

beklenen bir tekniği konu edinmektedir. Bu teknik, kâğıt hamuru havuzunda henüz ıslak durumdayken pamuk, keten, kendir ve kenevir liflerinden oluşan selüloz hamurunun içine kurutulmuş tıbbi, aromatik ve endemik bitkilerin bütün olarak veya farklı türlerin bir araya getirilmesiyle kolaj hâlinde yerleştirilmesi ve tamamen doğal hidrojen bağlarıyla yapısal olarak sabitlenmesine dayanmaktadır. Bu yöntemle bitki, kâğıdın yalnızca yüzey süslemesi olmaktan çıkmakta, dokusu, rengi ve formu korunarak kâğıdın ayrılmaz bir parçası hâline gelmektedir. Ortaya çıkan her bir eser, doğanın geçiciliğini kalıcı bir sanatsal ifadeye dönüştüren “canlı botanik tablo” niteliği taşımaktadır. Çalışma, sürdürülebilir malzeme kullanımı, döngüsel ekonomi ve eko-estetik söylem açısından yeni bir model sunmaktadır.

El yapımı kâğıt üretiminin tarihsel ve teknik temelleri üzerine yapılmış en kapsamlı çalışmalardan biri hâlâ Hunter’ın klasik eseri olarak kabul edilmektedir (Hunter, 1978). Hunter, Çin’deki M.S. 105 buluşundan başlayarak kâğıdın Semerkant, Bağdat, Kahire, Fas, Endülüs ve Avrupa’ya yayılış sürecini detaylarıyla aktarır ve özellikle 8. ve 15. yüzyıllar arasında pamuk, keten ve kenevir liflerinin tercih edilme nedenlerini yüksek selüloz oranı, uzun lif yapısı ve doğal dayanıklılık olarak bilimsel ve tarihsel belgelerle ortaya koyar. Bloom (2001) ise bu dönemi daha özel bir açıdan ele alır. İslam dünyasında 8. ve 13. yüzyıllar arasında üretilen kâğıtların neden 1000 ila 1200 yıl sonra bile esneklik ve okunabilirliklerini koruduğunu, tamamen pamuk ve keten linterlerinden, kimyasal katkı maddesi kullanılmadan ve asitsiz olarak üretilmiş olmalarına bağlar. Bu iki çalışma, günümüzde geliştirilen asitsiz ve doğal lif temelli kâğıtların uzun ömürlülüğünün tarihsel dayanağını oluşturmaktadır.

Modern teknik ve uygulamalar açısından Studley (2014), Asunción (2003) ve son derece güncel bir kaynak olan Pike (2023), el yapımı kâğıdın çağdaş pratiklerini, araç gereçlerini, kalıp türlerini ve 13 farklı proje örneğini sistematik biçimde aktarmaktadır. Hubbe ve Bowden (2009), konuyu bilimsel düzlemde derinleştiren en önemli derlemelerden biridir. Liflerin hidrasyonu, dövme şiddeti, kurutma gerilimi ve pH dengesinin kâğıdın yaşlanma davranışına etkisini ayrıntılı deneylerle açıklamaktadır. Madhukar Thakker ve Sun (2023) ise doğal liflerle üretilen yenilikçi kâğıtların doku, renk ve tasarım potansiyelini vurgulayarak estetik boyuta ağırlık vermektedir. Bhodiwal vd. (2022) düşük maliyetli, erişilebilir ve sürdürülebilir yeni yöntemler önermektedir.

Sürdürülebilirlik ve atık değerlendirme odaklı güncel araştırmalar son beş yılda büyük ivme kazanmıştır. Coppes (2003), Güney Afrika’daki istilacı bitki türlerini kâğıt hamuruna dönüştürerek hem biyoçeşitliliği koruma hem de kültürel üretime katkı sunma fikrini ortaya koymuştur. Chauhan vd. (2022), Hindistan’da tarımsal atıkların pirinç sapı, muz lifi, şeker kamışı küspesi vb. el yapımı kâğıt üretimine kazandırılması süreçlerini detaylandırmıştır. Kalimuthu vd. (2023), su sümbülü lifleriyle kurutulmuş çiçeklerin hamurla karıştırılmasının kâğıdın kopma dayanımı, yırtılma direnci ve yüzey pürüzlülüğünü olumlu etkilediğini deneysel verilerle kanıtlamıştır. Ancak çiçekler karıştırma sırasında dağıldığı için bütün formunu ve görsel kimliğini kaybetmiştir.

Doğadan bitki ve çiçeklerin kâğıda dâhil edilme yöntemleri de literatürde geniş yer tutmaktadır. Bethmann (2011), Jones (1995), Kiran (2018) ve Longhurst (2022), preslenmiş çiçeklerin kâğıt yüzeyine sonradan yapıştırılması, lamine edilmesi veya doğa baskısı tekniklerini ayrıntılı olarak anlatmaktadır. Bu yöntemlerde bitki, kâğıdın yapısal bir parçası değil, dekoratif bir öğesidir. Japon washi geleneği üzerine LaFosse vd. (2012) ile Çin’in geleneksel Liansi kâğıdı üzerine Li (2023), kozo, gampi, mitsumata ve bambu gibi uzun lifli bitkilerin kimyasal içermeyen üretim süreçleriyle yüzyıllık arşiv dayanıklılığı sağladığını örneklerle göstermektedir. Ancak bu çalışmalar bitki veya çiçek dekorasyonu içermemektedir.

Türkiye’de ve uluslararası literatürün tamamında el yapımı kâğıt üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde şu kritik boşluk açıkça ortaya çıkmaktadır ve bu durum alana özgün bir katkı sunma potansiyeli taşımaktadır. Kâğıt hamuru henüz havuzda ıslak ve lifler serbest durumdayken kurutulmuş endemik, tıbbi ve aromatik bitkilerin bütün veya kolaj hâlinde yaprak, çiçek ve dal formlarıyla hamurun içine yerleştirilerek pamuk, keten, kendir ve kenevir liflerinin doğal bağlanma özelliğiyle yapısal olarak sabitlenmesi ve kuruma sonrasında bitkinin renk, doku ve formunu büyük ölçüde koruyarak kâğıdın ayrılmaz bir parçası hâline gelmesi literatürde yer almamaktadır. Mevcut çalışmalarda kâğıt örnekleri yüzeyde sonradan yapıştırma yöntemini (Bethmann, 2011; Longhurst, 2022) ya da hamurla karıştırma sonucunda bitkinin dağılmasına yol açan uygulamaları (Kalimuthu vd., 2023) kullanmaktadır.

Parlak Vitaflora ismini verdiğimiz bu teknik, uygulamacı tarafından geliştirilen ve 2024-2025 yıllarında Düzce Üniversitesi Botanik Bahçesi’nde yürütülen proje kapsamında üretilen yaş kâğıt hamuru üzerine doğal bitki materyallerinin çiçek, yaprak, dal, lif vb. tek başına ya da kompozisyonlar hâlinde yerleştirilmesi sonucu oluşan yeni bir sanatsal kâğıt üretim yöntemidir.

Bu teknikle kurutulmuş tıbbi, aromatik ve endemik bitkiler lavanta, aynısafa, pelin otu, eğrelti, cennet bambusu vb. kâğıt hamuru henüz elekte ıslakken bütün ya da kolaj hâlinde çiçek, yaprak, dal ve kök formlarıyla selüloz hamurunun içine yerleştirilir. Üzerine aynı hamurdan ince bir tabaka serpilerek pamuk, keten, kendir ve kenevir liflerinin doğal hidrojen bağları devreye sokulur. Hiçbir yapıştırıcı, vernik veya kimyasal madde kullanılmadan bitki, 360° selüloz lifleriyle sarılarak kâğıdın yapısal ve ayrılmaz bir parçası hâline gelir ve örme işlemi gerçekleştirilmiş olur.

Sonuçta ortaya çıkan eser, ne bir pres çiçek uygulaması ne de klasik bir botanik baskıdır. Kâğıdın içinde “canlıymış gibi” duran, dokusu ve rengi yüzyıllarca korunabilecek bir botanik tablodur. Latince vita yaşam ve flora bitki kelimelerinden türetilen Vitaflora ismi, bu “yaşayan bitki-kâğıt kaynaşmasını” ifade etmektedir.

Bu araştırmanın amacı, pamuk, keten, kendir ve kenevir liflerinden oluşan ıslak kâğıt hamuru içerisine üretim aşamasında kurutulmuş tıbbi, aromatik ve endemik bitkilerin bütün veya kolaj hâlinde entegre edilmesi esasına dayanan Parlak Vitaflora tekniğini sanatsal boyutlarıyla belgelemek, tanımlamak ve literatüre kazandırmaktır. Çalışma, bitkisel materyalin kâğıda sonradan eklenen dekoratif bir unsur değil, tamamen doğal hidrojen bağları yoluyla kâğıdın yapısal ve estetik kimliğinin ayrılmaz bir parçası hâline gelmesini sağlayan bu yöntemi ilk kez sistematik biçimde ortaya koyarak el yapımı kâğıt, sürdürülebilir malzeme kullanımı ve eko-estetik temelli sanatsal üretim alanlarına özgün bir katkı sunmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda araştırma, hem sanatsal kâğıt üretiminde yeni bir teknik model önerisi geliştirmekte hem de botanik materyalin kalıcılığı, arşiv dayanıklılığı ve estetik potansiyeli açısından gelecekte yapılacak disiplinler arası çalışmalara kuramsal ve uygulamalı bir zemin oluşturmaktadır.

II. MATERYAL METOT

A. 2.1 Kullanılan Bitkiler ve Malzemeler

Çalışmada kullanılan kurutulmuş botanik materyal, Düzce Üniversitesi Süs ve Tıbbi Bitkiler Üretim, Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesindeki Botanik Bahçesi'nden temin edilmiştir. Bahçede bulunan yaklaşık 600 tür içinde tıbbi aromatik ve süs bitkisi kategorisinde öne çıkan fırça çalısı (*callistemon citrinus*), cennet bambusu (*nandina domestica*), aynısıfa (*calendula officinalis*), pelin otu (*artemisia absinthium*), lavanta (*lavandula angustifolia*), saçak çiçeği (*loropetalum chinense*) ve eğrelti otu (*dryopteris filix-mas*) gibi türler seçilmiştir. Bitkiler çiçeklenme dönemlerinde toplanmış, keçe aralarında 30 gün preslenerek kurutulmuş ve renk ile doku kaybı en aza indirgenmiştir.

Kâğıt hamuru için kullanılan lif kaynakları ise pamuk linteri (*gossypium hirsutum*), keten (*linum usitatissimum*), kendir (*apocynum venetum*) ve endüstriyel kenevir (*Cannabis sativa L.*) bitkilerinin uzun lifleri olmuştur. Tüm lifler ülkemizde yetiştirilmiş yerli kaynaklardan sağlanmıştır. Üretim sürecinde hiçbir kimyasal ağartıcı, yapıştırıcı, dolgu maddesi veya pH düzenleyici kullanılmamış, yalnızca su ve fiziksel işlemlerle asitsiz kâğıt üretimi gerçekleştirilmiştir.

B. Kâğıt Yapım Aşamaları

B.1. Liflerin Hazırlanması

Pamuk, keten, kendir ve kenevir lifleri 5-10 cm uzunluğunda kesilmiş, 1:20 oranında saf su dolu paslanmaz çelik kazanlarda 90-160 °C'de 3-4 saat kaynatılmıştır (Şekil 1). Bu işlem, hem pektin ve hemiselüloz gibi bağlayıcı maddelerin çözünmesini hem de liflerin yumuşamasını sağlamıştır.



Şekil 1. Keten, pamuk ve kenevir liflerinin kaynatma öncesi görünümü.

B.2. Hamur Elde Etme, Dövme İşlemi

Kaynatılan lifler soğutulduktan sonra geleneksel dibeklerde önce kaba, ardından Hollander tipi laboratuvar ölçekli dövücüde 1500 dev/dk hızda 45-60 dakika süreyle ince dövülmüştür (Şekil 2). Dövme süresi lif türüne göre ayarlanmış, kenevir 60 dk, keten 50 dk, pamuk 45 dk, kendir 55 dk olarak belirlenmiştir. Bu aşamada lif uzunluğu 3-7 mm aralığına indirilmiş, fibrilasyon artırılmıştır.



Şekil 2. Hollander dövücüde liflerin hamur hâline getirilmesi ve makro fibrilasyon görüntüsü.

B.3. Kâğıt Hamurunun Hazırlanması

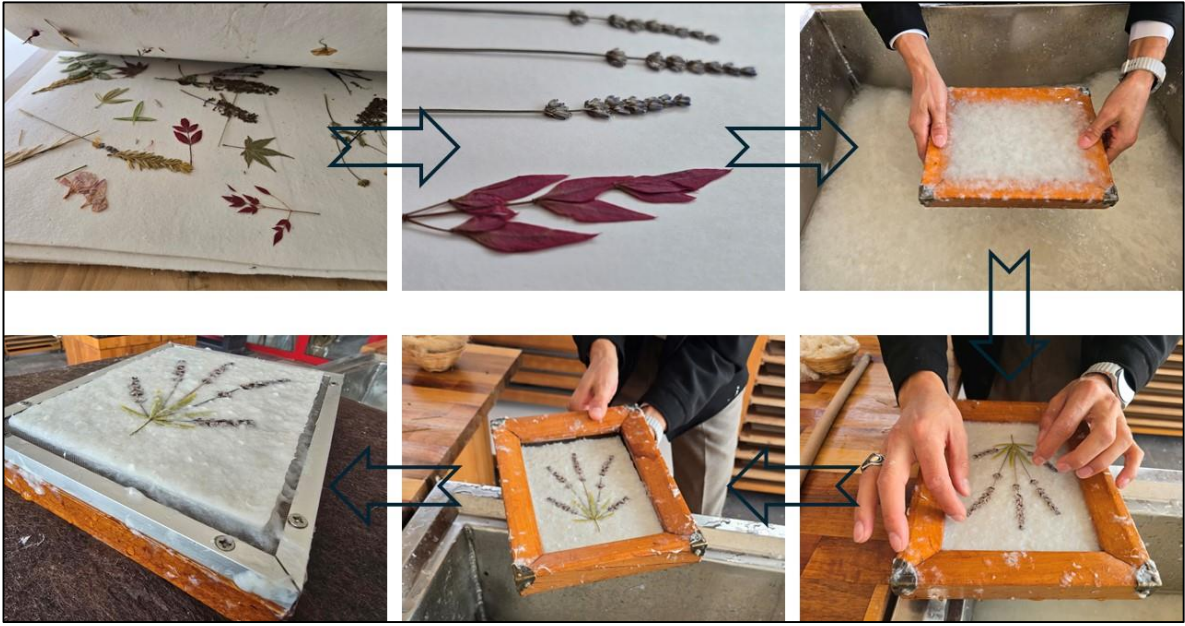
Dövülen hamur %1-1,5 konsantrasyonda (kuru lif/su) büyük dikdörtgen havuzlara alınmış, sürekli karıştırılarak homojen süspansiyon elde edilmiştir (Şekil 3). Havuz suyu pH 7-7,2 aralığında doğal olarak kalmış, herhangi bir katkı maddesi eklenmemiştir.



Şekil 3. Hazırlanmış doğal lifli hamurun havuz görünümü ve karıştırılarak lif bağlarının serbest bırakılması.

B.4. Bitkilerin Kurutulması ve Kompozisyon Tasarımı

Keçeler arasında kurutulmuş bitkiler ışık geçirmeyen kutularda muhafaza edilmiş, üretimden hemen önce seçilmiştir. Kompozisyonlar A5 ve A4 boyutlarındaki elekler ile 35 × 50 cm ebatlarında planlanmış, tek tür monokrom düzenlemelerden karışık kolajlara kadar çeşitlilik göstermiştir (Şekil 4). Bitkiler havuz üzerinde ıslak hamur yüzeyine nazıkçe yerleştirilmiş, hava kabarcığı kalmaması için hafifçe bastırılmıştır.



Şekil 4. Kurutulmuş bitkiler ile ıslak kâğıt hamuru üzerinde kompozisyon oluşturulması.

B.5. Doğal Sabitleme Tekniği

Bitkilerin hamur içinde kaymasını ve üretim sonrası yer değiştirmesini önlemek amacıyla, üzerine bir miktar aynı selüloz hamuru ince bir tabaka hâlinde serpmeye yoluyla eklenmiştir (Şekil 5). Serbest selüloz lifleri bitki yüzeyindeki doğal çukurlara ve kıvrımlara girerek 360° sarılım sağlamış, böylece bitki kâğıdın yapısal bir parçası hâline gelmiştir. Bu aşamada ekstra yapıştırıcı kullanılmamıştır. Sabitleme tamamen liflerin doğal hidrojen bağları ile gerçekleşmiştir.



Şekil 5. Islak hamur üzerine yerleştirilen bitkiye ikinci tabaka selüloz serpilmesi ve liflerin bitki dokusuna yapısal entegrasyonu.

B.6. Presleme ve Kontrollü Kurutma

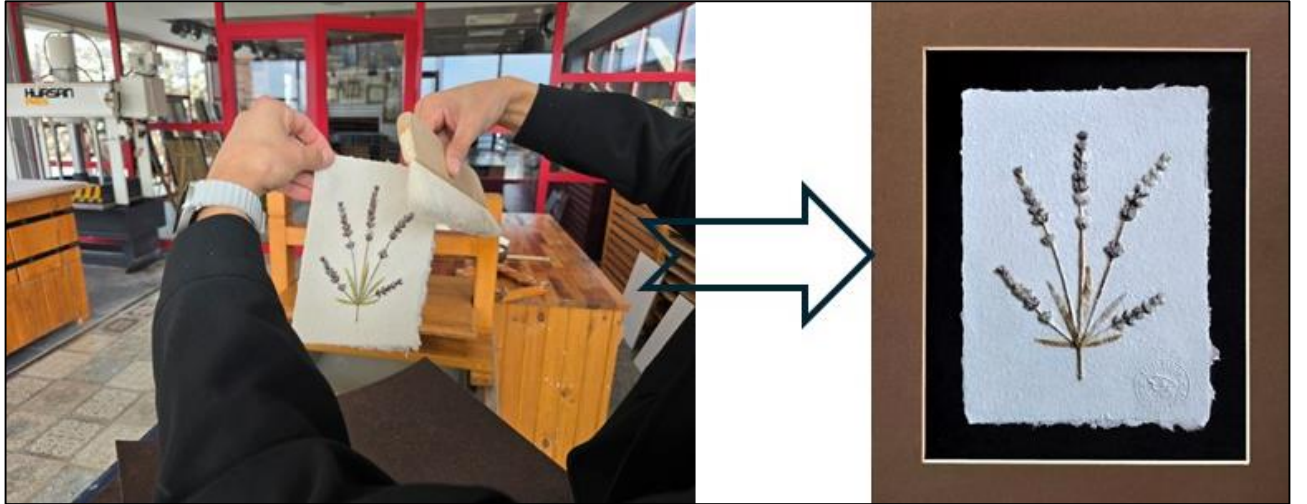
Elekten alınan ıslak kâğıtlar önce keçe aralarına yerleştirilmiş, hidrolik presle 3-5 bar basınçta 3-5 dakika preslenerek suyun %70'i alınmıştır. Ardından kâğıtlar gergi tahtalarına alınarak veya ağırlık altında düz tutularak 24-48 saat oda sıcaklığında (20-24°C, %50-60 nem) kurutulmuştur. (Şekil 6). Bu kontrollü kurutma sayesinde bitkilerde buruşma ve renk kaybı en aza indirgenmiştir.



Şekil 6. Presleme aşamasında keçe aralarında istiflenmiş kâğıtlar ve levhalarda kurutma işlemi.

B.7. Son İşlemler ve Çerçeveleme

Tamamen kuruyan kâğıtlar keçeden dikkatlice ayrılmış, kenarları düzeltilmiş ve asitsiz karton paspartu ile çerçeveselenmiştir (Şekil 7). Hiçbir vernik veya koruyucu kimyasal uygulanmamış, eserler doğal hâliyle sergilenmeye hazır hâle getirilmiştir.



Şekil 7. Kompozisyonu tamamlanan çalışmanın son aşaması.

Bu yöntemle toplam 38 özgün sanatsal tablo üretilmiş, her biri tek ve tekrarlanamaz kompozisyona sahip olmuştur. Tüm süreç, tekrarlanabilirlik ilkesi gözetilerek detaylı biçimde belgelenmiş ve fotoğraflanmıştır.

III. BULGULAR VE TARTIŞMALAR

Bu çalışmada, geliştirilen teknikle üretilen 38 özgün sanatsal tablonun uygulamacı tarafından “Geleneksel El Yapımı Kâğıtlarda Botanik Bahçenin Çiçekleri” adlı kişisel sergi ile sunulması, çalışmanın somut bir başarıya dönüştüğünü ortaya koymaktadır. Bu tablolar, doğrudan doğa materyallerini (kurutulmuş bitkiler, bitkisel lifler ve dokular) sanat nesnesine

dönüştüren bir eko-estetik yaklaşımı temsil etmektedir. Bu eserlerde sürdürülebilirlik yalnızca malzeme seçiminde değil, estetik ifadenin kendisinde de içselleştirilmiştir.

Çalışma, asitsiz kâğıt üretiminin eserlere 1000 yıldan daha uzun dayanıklılık kazandırabileceğini öngörerek geleneksel el yapımı kâğıtların tarihsel uzun ömürlülüğüne örneğin İslam dünyasında 8. ve 13. yüzyıllar arasında üretilmiş örneklerle atıfta bulunmaktadır. Bu durum, çalışmanın yalnızca güncel bir sanat pratiği değil, aynı zamanda kültürel mirasın sürdürülebilir bir uzantısı olduğunu göstermektedir.

Yerli lif kaynaklarının pamuk, keten, kendir ve kenevir kullanımı ise ekonomik ve çevresel faydaları ön plana çıkarmakta, tarımsal atıkların yeniden değerlendirilmesi yoluyla döngüsel ekonomi modeli somutlaştırılmaktadır. Bu yönüyle eserlerin akademik önemi, geleneksel sanatların çağdaş ve bilimsel bir yorumla yeniden ele alınmasıyla güçlenmektedir. Şekil 8-10'da sunulan görseller, bu bulguları destekleyerek bitkilerin kâğıtla bütünleşmiş yapısını açık biçimde ortaya koymaktadır.

Bu bulgulara ek olarak üretilen geleneksel el yapımı kâğıtların kimyasal kararlılığını ortaya koymak amacıyla pH ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda kâğıtların ortalama pH değerinin 7,18 olduğu belirlenmiştir (Şekil 8). Bu değer, kâğıdın nötr-hafif alkali karakterde olduğunu ve asitsiz üretim yaklaşımının başarıyla sağlandığını göstermektedir.

Literatürde pH değeri 7 civarında olan kâğıtların selüloz zincirlerinin hidrolitik bozunmaya karşı daha dirençli olduğu ve uzun süreli arşivleme koşullarına uygunluk gösterdiği belirtilmektedir. Dolayısıyla elde edilen bu ölçülebilir veri, çalışmada öngörülen uzun ömür ve dayanıklılık iddiasını yalnızca tarihsel örneklerle değil, aynı zamanda bilimsel bir göstergeyle de desteklemektedir.

Kurutulmuş endemik bitkilerin doğal selüloz bağlarıyla kâğıt hamuruna entegre edilmesi, pH değerinde olumsuz bir değişime neden olmamış, bitkisel liflerin kâğıt hamuruyla kimyasal uyumu sayesinde nötr yapı korunmuştur.



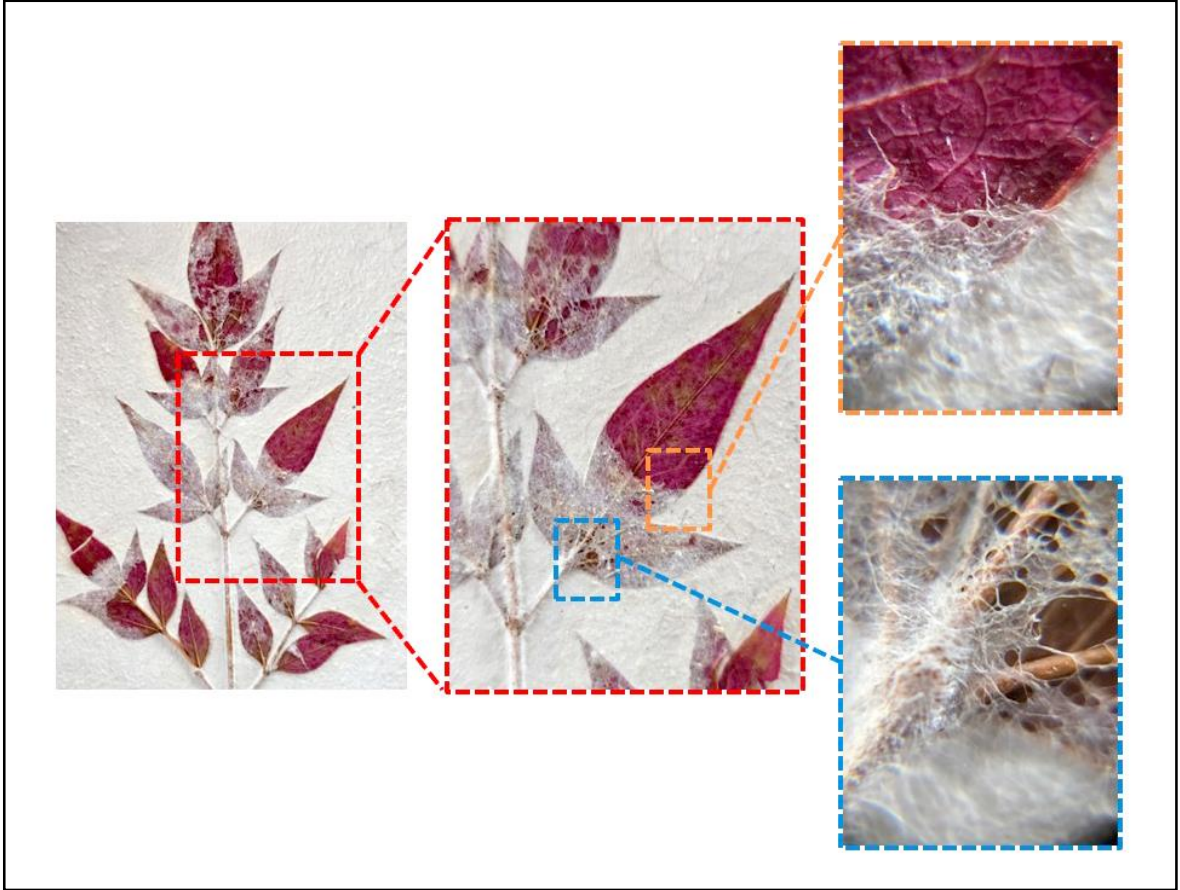
Şekil 8. El yapımı kâğıt örneklerinde gerçekleştirilen pH ölçümü (pH: 7,18).

El yapımı kâğıtlarla bütünleştirilen bitkiler, eko-estetik bir paradigma değişikliği sunmaktadır, çünkü bitkiler bu yaklaşımda pasif bir dekorasyon unsuru olmaktan çıkıp kâğıdın “yaşayan” bir parçası hâline gelmiştir. Rastlantısallık ve doğallık, bu bütünleşme sayesinde sanatsal değeri artıran unsurlar olarak öne çıkmakta, aynı zamanda sürdürülebilir sanat anlayışının daha erişilebilir ve uygulanabilir bir niteliğe kavuşmasına katkı sağlamaktadır.

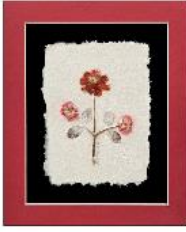
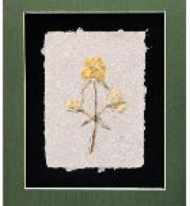
Geliştirilen sürdürülebilir el yapımı kâğıt tekniğinin en çarpıcı görsel kanıtlarından biri olarak Cennet bambusu bitkisinin kurutulmuş yapraklarının kâğıt hamuruna yapısal olarak entegre edilmiş hâli yakın çekimlerle sunulmaktadır

(Şekil 9). Görüntüde pamuk, keten, kendir ve kenevir liflerinden oluşan doğal selüloz hamurunun hafif dalgalı ve organik yüzeyi ön plandadır. Liflerin ince fibriller hâlinde dağılması ve yarı saydam krem tonları, kimyasal işlem görmemiş ham maddenin özgün karakterini yansıtmaktadır.

Kâğıt hamuru içerisinde yer alan cennet bambusu yapraklarının damarlı dokuları, ince kenar yapıları ve hücresel boşlukları selüloz lifleri tarafından çevrelenerek doğal biçimde sabitlenmiştir. Yakın plan detaylarda bitki dokusunun kâğıt lifleriyle fiziksel ve yapısal olarak bütünleştiği, liflerin yaprak yüzeyine tutunarak bitkiyi pasif bir yüzey ögesi olmaktan çıkarıp kâğıdın taşıyıcı yapısının aktif bir bileşeni hâline getirdiği görülmektedir. Bu durum, çalışmada geliştirilen doğal selülozla yapısal sabitleme tekniğinin etkinliğini ortaya koymakta, Cennet bambusunun renk, doku ve form bütünlüğünü koruyarak kâğıdın ayrılmaz bir parçasına dönüştüğünü göstermektedir (Şekil 9).



Şekil 9. Cennet bambusu bitkisinin kâğıt hamuruna yapısal entegrasyonunun makro görünümü.

 SARI KOZMOS Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm	 CORONİLLA CORONATA Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm	 VENÜS SAÇI EĞRELTİSİ Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm	 SÜS ELMASI ÇİÇEĞİ Kenevir - %60 Pamuk- %40 40x50cm	 ENGEREK OTU (ECHLUM) Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm
 KADIN TUZLUĞU (BERBERİS) Kenevir - %60 Pamuk- %40 40x50cm	 KARIŞIK KOLAJ GÜL KURUSU Cennet Bambusu Kenevir - %40 Jüt - %20 Pamuk - %40 40x50cm	 KARIŞIK KOLAJ KIRMIZI COSMOS GÜL KURUSU Kenevir - %40 Jüt - %20 Pamuk - %40 40x50cm	 GAZAL BOYNUZU ÇİÇEĞİ Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm	 KARIŞIK KOLAJ KIRAZ ÇİÇEĞİ LAVANTA Kenevir - %60 Pamuk- %40 40x50cm
 Aynısafa Çiçeği (Calendula Officinalis) Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm	 KARIŞIK KOLAJ GÜL KURUSU SARI COSMOS Kenevir - %40 Jüt - %20 Pamuk - %40 40x50cm	 KARIŞIK KOLAJ GÜL KURUSU CENNET BAMBUSU Kenevir - %40 Jüt - %20 Pamuk - %40 40x50cm	 CENNET BAMBUSU Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm	 PELİN OTU Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm
 KARIŞIK KOLAJ GELİN TACI GREVİLYA Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm	 KARIŞIK KOLAJ LAVANTA ZAKKUM YAPRAĞI Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 52x67cm	 KARIŞIK KOLAJ GÜL KURUSU DEMİR DİKENİ GÜMÜŞİ AKASYA ÇİÇEĞİ CENNET BAMBUSU Kenevir - %50 Pamuk- %30 Keten- %20 40x50cm		

Şekil 10. Botanik bahçe bitkileri ile oluşturulmuş 18 adet sanatsal çalışma örneği.



Şekil 11. Botanik bahçe bitkileri ile oluşturulmuş 20 adet sanatsal çalışma örneği.

Kurutulmuş bitkilerin ıslak hamura bütün hâlde entegre edilmesi ve doğal hidrojen bağlarıyla sabitlenmesi, mevcut çalışmalardan ayrılmaktadır. Örneğin Kalimuthu ve diğerlerinin (Kalimuthu vd., 2023) su sümbülü lifleri ve kurutulmuş çiçeklerle yaptığı deneylerde bitkilerin hamurla karıştırılması kopma dayanımını artırmakta, ancak çiçeklerin dağılması nedeniyle görsel bütünlük kaybedilmektedir. Bu makalede önerilen teknik ise bitki formunu büyük ölçüde korumaktadır.

Benzer şekilde Coppes (Coppes, 2003), Güney Afrika'daki istilacı bitkileri kâğıt hamuruna dönüştürerek biyoçeşitliliği koruma odaklı bir yaklaşım sunmaktadır. Ancak bu yöntemde bitkiler yapısal entegrasyon yerine atık malzeme olarak işlenmektedir. Bu çalışmada ise endemik bitkiler lavanta ve pelin otu gibi türler kültürel mirasla birleştirilerek daha bütüncül bir eko-estetik yaklaşım ortaya konulmaktadır.

Tarihsel literatürde Bloom (Bloom, 2001), İslam dönemindeki asitsiz kâğıtların 1000 yıllık dayanıklılığını pamuk ve keten liflerine bağlamaktadır. Bu durum, makalenin uzun ömürlülük öngörüsüyle doğrudan paralellik göstermekte ve yerli liflerin kenevir gibi yüksek selüloz oranını bilimsel olarak temellendirmektedir.

Modern kaynaklarda ise Studley (Studley, 2014) ve Hubbe ve Bowden (Hubbe ve Bowden, 2009), el yapımı kâğıtların estetik potansiyelini vurgulamakta, ancak bitki entegrasyonu sınırlı kalmaktadır. Örneğin Madhukar Thakker ve Sun (2023), doğal liflerin doku ve renk yeniliklerini tartışmakta, fakat bitkilerin hamura gömülmesi yerine yüzey baskısı yöntemini önermektedir.

Bu karşılaştırmada Parlak'ın bulguları literatüre özgün bir katkı sağlamaktadır. Eserlerin uzun ömürlülüğü ve yerli kaynak kullanımı, Chauhan vd. nin (2022) tarımsal atık odaklı çalışmalarını yalnızca teknik ve çevresel açıdan değil, aynı zamanda kültürel mirasın korunması ve sanatsal süreklilik bağlamında genişletmektedir.

Tartışma kapsamında bu teknik, geleneksel sanatların örneğin Japon washi geleneğinin (LaFosse vd., 2012) dayanıklılığını modern sürdürülebilirlik anlayışıyla birleştirilerek döngüsel ekonomi için bir model sunmaktadır. Ancak literatürde olduğu gibi pH ve fibrilasyon testleri (Hubbe ve Bowden, 2009) ile daha kapsamlı biçimde desteklenmesi, akademik etkiyi artırabilecektir.

IV. SONUÇLAR

Bu çalışma, el yapımı kâğıt üretimi ile doğadaki bitkisel çeşitliliği bir araya getiren özgün ve disiplinler arası bir sanat yaklaşımı sunmaktadır. "Endüstriyel Kenevir Lifleri ve Tarımsal Atıklardan Sürdürülebilir Sanatsal Kâğıt Üretimi" projesi kapsamında geliştirilen yöntem, hem geleneksel kâğıt yapım tekniklerinin korunması hem de doğal kaynakların çevreye duyarlı ve verimli biçimde kullanılması açısından önemli sonuçlar ortaya koymuştur.

Araştırma, Türkiye'de ilk kez kâğıt üretim aşamasında kurutulmuş bitki ve çiçeklerin kâğıt hamuru içine yapısal olarak entegre edilmesini sağlayan bir teknik geliştirilerek sanatsal kâğıt üretiminde yeni bir yaklaşım ortaya koymuştur. Bu teknikle bitkiler yalnızca yüzeysel bir süsleme unsuru olmaktan çıkarılarak, kâğıdın taşıyıcı yapısının ayrılmaz bir bileşeni hâline getirilmiştir. Böylece kâğıt, bitkinin dokusunu, formunu ve rengini bünyesinde barındıran, "yaşayan" bir sanat nesnesine dönüşmüştür.

Elde edilen bulgular, üretilen kâğıtların asitsiz ve kimyasal katkı içermeyen bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu kapsamda gerçekleştirilen pH ölçümleri sonucunda kâğıt örneklerinin ortalama pH değerinin 7,18 olduğu belirlenmiştir. Bu değer, kâğıtların nötr karakterde olduğunu ve selüloz yapısının hidrolitik bozulmaya karşı dirençli olduğunu göstermektedir. pH ölçümünün yapılmış olması, çalışmanın yalnızca sanatsal değil, aynı zamanda ölçülebilir ve bilimsel verilere dayalı bir araştırma niteliği taşıdığını ortaya koymakta, kâğıtların uzun süreli korunuma ve arşivleme koşullarına uygunluğunu desteklemektedir. Bu sonuç, tarihsel el yazmaları ve Kur'an-ı Kerim nüshalarında kullanılan geleneksel kâğıtların dayanıklılığıyla da paralellik göstermektedir.

Ekolojik açıdan değerlendirildiğinde tarımsal atıkların yeniden işlenerek sanatsal üretim malzemesine dönüştürülmesi, döngüsel ekonomi ilkelerine doğrudan katkı sağlamaktadır. Kenevir, keten ve kendir gibi yüksek selüloz oranına ve uzun lif yapısına sahip bitkilerin kullanımı, bu üretim modelinin sürdürülebilir bir sanayi ve sanat pratiğine dönüşebilme potansiyelini ortaya koymaktadır.

Sanatsal açıdan bakıldığında çalışma, doğa-insan-sanat ilişkisini eko-estetik bir çerçevede ele almakta, bitkilerin doğal form ve renkleri üretim sürecindeki rastlantısallıkla birleşerek her bir kâğıdın tekil ve özgün bir karakter kazanmasını sağlamaktadır. Bu yönüyle her eser, doğanın geçiciliğinin kalıcılığa dönüştüğü bir metafor olarak değerlendirilebilmektedir.

Eğitim ve araştırma perspektifinden değerlendirildiğinde ise bu tür üretim süreçlerinin sanat ve tasarım eğitiminde malzeme bilinci, çevresel farkındalık ve disiplinler arası düşünme becerilerini güçlendireceği öngörülmektedir. El yapımı kâğıt üretimi ebru, tezhip, minyatür ve hat gibi geleneksel sanatlar için sürdürülebilir ve nitelikli bir zemin sunmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma, sanatsal üretimi, sürdürülebilirlik ilkesini, kültürel miras bilincini ve bilimsel ölçüm yöntemlerini bir araya getiren bütüncül bir araştırma niteliği taşımaktadır. "Botanik Bahçenin Çiçekleri" sergisi aracılığıyla geliştirilen bu teknik, Türkiye'de el yapımı kâğıt sanatının hem akademik hem uygulamalı boyutta yeniden

değerlendirilmesine olanak tanımakta, ileride farklı bitki türleri, doğal pigmentler ve yeni biyolojik bağlayıcılarla geliştirilebilecek araştırmalar için güçlü bir zemin oluşturmaktadır.

BEYANLAR

Teşekkürler: Proje destekleri için Düzce Üniversitesi'ne ve Çevre ve Sağlık Teknolojilerinde İhtisaslaşma Koordinatörlüğü'ne, ayrıca sanatsal çalışmalarda kullanılan bitkilere kaynak sağlayan Düzce Üniversitesi Süs ve Tıbbi Bitkiler Üretim, Uygulama ve Araştırma Merkezine katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Yazar Katkıları: Çalışmanın tüm bölümleri Yusuf Parlak tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Destekleyen Kuruluşlar: Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Çevre ve Sağlık Teknolojilerinde İhtisaslaşma Koordinatörlüğü bünyesinde yürütülen “Endüstriyel Kenevir Lifleri ve Tarımsal Atıklardan Sürdürülebilir Sanatsal Kâğıt Üretimi” başlıklı K22288 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Etik Onay: Bu çalışma insan veya hayvan katılımcıları içermemektedir. Tüm prosedürler bilimsel ve etik ilkelere uygun olarak gerçekleştirilmiş olup, atıfta bulunulan tüm çalışmalar uygun şekilde kaynak gösterilmiştir.

İntihal Beyanı: Bu makale intihal açısından değerlendirilmiş ve herhangi bir intihal vakası tespit edilmemiştir.

YZ Araçlarının Kullanımı: Yazar, bu makalenin hazırlanmasında yazım kontrolü için Yapay Zeka (AI) araçlarının kullanıldığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Asunción, J. (2003). *The complete book of papermaking*. Lark Books.
- Bethmann, L. D. (2011). *Hand printing from nature: Create unique prints for fabric, paper, and other surfaces using natural and found materials*. Storey Publishing.
- Bhodiwal, S., Chauhan, S., Agarwal, R., & Barupal, T. (2022). A novel approach: Handmade papermaking. *MOJ Ecology & Environmental Sciences. Sci*, 7(1), 11-16. <https://doi.org/10.15406/MOJES.2022.07.00241>
- Bloom, J. M. (2001). *Paper before print: The history and impact of paper in the islamic world*. Yale University Press.
- Chauhan, S., Prasad, S. B., Meena, S. B. L., & Bhatnagar, P. (2022). Exploring the less travelled path of ecofriendly handmade paper production. In S. Arora, A. Kumar, S. Ogita, & Y. Y. Yau (Eds.), *Innovations in environmental biotechnology* (pp. 387-414). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4445-0_17
- Coppes, A. (2003). *Hand papermaking and the use of invasive plant species for sustainable cultural development* [Master's thesis, University of Johannesburg].
- Hubbe, M. A., & Bowden, C. (2009). Handmade paper: A review of its history, craft, and science. *BioResources*, 4(4), 1736-1792. <https://doi.org/10.15376/biores.4.4.1736-1792>
- Hunter, D. (1978). *Papermaking: The history and technique of an ancient craft*. Courier Corporation.
- Jones, J. L. (1995). *Pressed flowers*.
- Kalimuthu, S., Venkatesh, N., & Selvakumar, V. D. (2023). Investigation of physical properties of paper produced by blending of water hyacinth and dried flowers. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(9), 24729-24736. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23925-6>
- Kiran, S. (2018). *Wonders with pressed flowers*. Notion Press.
- LaFosse, M. G., Alexander, R. L., & Mudarri, G. (2012). *Japanese paper crafting: Create 17 paper craft projects & make your own beautiful washi paper*. Tuttle Publishing.
- Li, M. (2023). Handicraft technique for making liansi paper. *Paper & Biomaterials*, 8(3), 47-57. <https://doi.org/10.26599/PBM.2023.9260017>
- Longhurst, S. (2022). *Crafting authentic paper flowers*. White Owl.
- Madhukar Thakker, A., & Sun, D. (2023). Handmade papers: Innovation, technology, and design. *Journal of Natural Fibers*, 20(1), Article 2187505. <https://doi.org/10.1080/15440478.2023.2187505>
- Parlak, Y. (2025). *Endüstriyel kenevir lifleri ve tarımsal atıklardan sürdürülebilir sanatsal kâğıt üretimi* (Proje No. K22288) [Araştırma projesi, Düzce Üniversitesi Çevre ve Sağlık Teknolojilerinde İhtisaslaşma Koordinatörlüğü].
- Pike, K. (2023). *Modern Papermaking: Techniques in Handmade Paper*, 13 Projects. C&T Publishing.
- Studley, V. (2014). *The art & craft of handmade paper*. Courier Corporation.