

YEREL VE DOĞAL MALZEMELERLE MÜREKKEP ÜRETİMİ: DÜŞÜK MALİYETLİ VE ÇEVRE DOSTU BİR YAKLAŞIM

INK PRODUCTION WITH LOCAL AND NATURAL MATERIALS: A LOW-COST AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY APPROACH

Mustafa TUNÇ

Karabük Üniversitesi, Safranbolu Fethi Toker Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi

mustafatunc@karabuk.edu.tr; <https://orcid.org/0000-0001-5983-6695>

ÖZET

Geleneksel üretim teknikleri günümüzde sürdürülebilir üretim ve çevresel sorumluluk kavramlarıyla yeniden önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, resim sanatında yüzyıllardır kullanılan mürekkebi kendi imkânlarımızla ve çevreden kolayca temin edilebilecek malzemelerle mürekkep üretim süreci, uygulama yöntemleri ve çevresel etkiler açısından incelenmiştir. İs, demir mazısı, meşe mazısı, su ve doğal bağlayıcılarla karıştırılarak yazı ve resim amaçlı kullanılabilecek mürekkep formülasyonları uygulanmıştır. Araştırma kapsamında, üretim süreci, atık yönetimi ve zararsız kolay bulunabilir malzeme gibi sürdürülebilirlik kriterleri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, is bazlı mürekkebin düşük maliyetli, geri dönüştürülebilir ve kimyasal açıdan sade bir alternatif sunduğunu göstermektedir. Bu çalışma sanat temelli bir araştırma olup, sanatçı pratiklerinin incelenmesi ve teknik karşılaştırmalar üzerinden yapılan analizler sonucunda bu yöntemin hem çevresel hem de sosyo-kültürel sürdürülebilirliğe katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak, isten mürekkep üretimi hem kültürel mirasın korunmasına hem de çevre dostu üretim anlayışına katkı sağlayabilecek, yeniden değerlendirilmesi gereken bir geleneksel üretim yöntemidir. Bu yaklaşım, modern sürdürülebilirlik hedefleri ile uyumlu olduğu gibi, yerel üretim kapasitesini güçlendirme potansiyeline de sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Mürekkep, is mürekkebi, kömür kalem tozu, karbon siyahı, geleneksel üretim, sürdürülebilirlik, doğal pigmentler

ABSTRACT

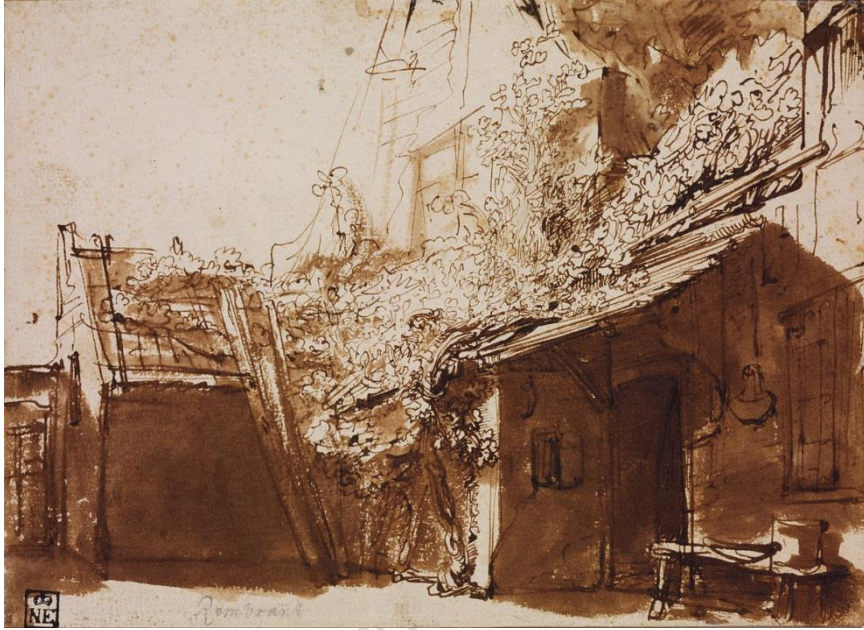
Traditional production techniques are gaining importance again today with the concepts of sustainable production and environmental responsibility. In this study, the ink used in painting for centuries has been examined in terms of the ink production process, application methods and environmental effects, using our own resources and materials that can be easily obtained from the environment. Ink formulations that can be used for writing and painting purposes were applied by mixing soot, iron gall, oak gall, water and natural binders. Within the scope of the research, sustainability criteria such as production process, waste management and harmless, easily available materials were evaluated. The findings indicate that soot-based ink offers a low-cost, recyclable and chemically simple alternative. This study is an art-based research, and as a result of the analysis made through the examination of artist practices and technical comparisons, it has been concluded that this method contributes to both environmental and socio-cultural sustainability. In conclusion, traditional ink production is a method that should be re-evaluated, as it can contribute both to the preservation of cultural heritage and to environmentally friendly production practices. This approach is compatible with modern sustainability goals and also has the potential to strengthen local production capacity.

Keywords: Ink, soot ink, charcoal pencil powder, carbon black, traditional production, sustainability, natural pigments

GİRİŞ

Sanayi devrimi sonrasında endüstrinin hızlı gelişimi, her alanda olduğu gibi aşırı tüketime yetiştirebilmek, daha maliyetsiz ve daha uğraşsız yapabilmek adına mürekkep üretiminde sentetik pigmentlerin ve toksik katkı maddelerinin kullanımını yaygınlaştırmıştır. Mürekkebi oluşturmada kullanılan bu tür bileşenler hem insan sağlığı hem de çevre açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Günümüzde kontrolsüz tüketim sonucu doğal kaynakların sınırlılığı, iklim değişikliği ve çevresel kirlilik gibi sorunlar, üretim ve tüketim süreçlerinde sürdürülebilir yaklaşımların geliştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu bağlamda, düşük enerji tüketen, toksik kimyasal maddeler içermeyen, doğaya duyarlı ve yerel imkânlarla uygulanabilen geleneksel üretim teknikleriyle mürekkep türlerinin üretilmesi sürdürülebilir sanat ve üretim açısından kritik öneme sahiptir. Mürekkep ile çizgisel etkinin yanı sıra lekesel etkilerle lavi olarak adlandırılan resimsel çalışmalarda çokça yaygındır. “Mürekkep, bir çözelti şeklinde ve genellikle, mavi, siyah renklerde olan bir resim malzemesidir. Mürekkep, ilk kez, M.Ö. 2697’de, Çinli düşünür Tien-Lcheu tarafından keşfedilmiştir. Bir başka kaynak, mürekkebin ilk örneklerinin, günümüzden yaklaşık 4.500 yıl öncesinde Çin’de var olduğunu bildirmektedir. Diğer bir kaynak ise, mürekkebin Tang Hanedanı’nda bulunduğunu ve sonrasında gelen beş hanedanlık döneminde kullanımının zirve yaptığını belirtmektedir. Bu süreçlerde, mürekkep için çok farklı formüller kullanılsa da elde edilmesi oldukça zahmetli olmuştur. Bu mürekkepler; çeşitli ağaçların yakılarak çıkan is, gaz yağı, misk ve eşek derisinden elde edilen bir tür yapışkan içerikle oluşturulmaktaydı. Ayrıca, çeşitli maddelerin yakılması ya da ‘mürekkep taşı’ adında bir taşın eritilmesiyle de elde edilmekteydi” (Cançat. 2023: 2). Mürekkep üretimi, tarihsel olarak bitkisel özler, mineraller ve is gibi doğal bileşenler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tarih boyunca kullanılan geleneksel mürekkepler (örneğin, Çin mürekkebi, Osmanlı is mürekkebi, demir mazi mürekkepleri), hem uzun ömürlülükleri hem de çevreye uyumlarıyla dikkat çekmiştir (Ferreira. 2004: 336). Günümüzde bu bilgi birikimi, bitkisel pigmentler ve karbon türevli doğal malzemelerle yeniden değerlendirilmektedir. Bu çalışma, bitkisel pigment bazlı ve karbon bazlı mürekkeplerin hem deneysel reçetelerini hem de performans özelliklerini inceleyerek, çevresel ve sanatsal açıdan sürdürülebilir bir bakış sunmayı amaçlamaktadır. Mürekkep yapımının birçok farklı yöntemi bulunmaktadır fakat ana malzeme ve katkı maddeleri hemen hemen her dönem için aynı kalmıştır (Karaboğa, 2024: 12). Ana malzeme olarak is, arap zıncısı varsa bir mürekkep yapmak mümkündür tabi ki bunun aşamaları var ve bunlardan da bahsedilmektedir. Doğal pigmentler tarih boyunca hem tekstil hem de yazım sanatlarında kullanılmıştır. Çin mürekkebi, yüzyıllar boyunca karbon is ve zıncı karışımıyla üretilmiş, Osmanlı is mürekkebi ise cami kandillerinden elde edilen is ve doğal bağlayıcılar kullanılarak hazırlanmıştır. Avrupa’da yaygınlaşan demir mazi mürekkepleri ise tanen ve demir tuzları temellidir. Bu çalışmada is mürekkebi, demir mazi olarak adlandırılan mürekkep, meşe mazısından yapılan mürekkep ve bistre olarak bilinen mürekkeplerin yapım aşamalarını adım adım işleyeceğiz. İki farklı temini kolay is mürekkebi, bir demir mazi mürekkebi ve meşe mazısından elde edilen mürekkepler yapılacaktır. Günümüzde doğal gaz kullanımı özellikle büyük şehirlerde yaygın olduğundan is bulmak ve elde etmek zor olabilmektedir. Bu nedenle resim eğitiminde kullanılan ve hatta kendi imkânlarımızla yaptığımız kömür kalemlerden temin etmek mümkündür. Resim sanatında kömür kalem ve lavi teknikleri sürekli olarak kullanılmaktadır. Güzel sanatlar eğitimi desen dersi kapsamında kullanılan ve tamamen doğal yöntemlerle elde edilen kömür kalemler toz haline getirilerek de kullanılabilir (Tunç, 2025: 51). İs’e göre daha kolay temin edilebilir olan kömür kalem ile toz haline getirerek bu işlemi yapmak mümkündür. Diğer bir is mürekkebi ise çeşitli odunların yandığı sobadan elde edilen isten yapılmaktadır. Son olarak üçüncü is mürekkebi ise sadece kayın odunu yanan ocaktan temin edilen isten yapılan mürekkeptir. Rönesans ve barok dönemi ağırlıklı olmak üzere bu dönemde resimlerde kullanılan mürekkep isleri kayın ağacının isini tercih ettikleri

bilinmektedir. Bunun nedeni koyu kahverengi bir ton vermesidir yani daha resimsel bir etki bıraktığı için ressamalar özellikle tercih etmişlerdir. Rembrandt'ın çoğu resimlerinde koyu kahverengi tonlar hakimdir fakat bunu parlak alanı daha güçlü göstermek adına yaptığı bilinmektedir (Gombrich, 2007: 424). Barok dönemin önemli sanatçılarından olan Rembrandt kaliteli fırça hareketleriyle ışık gölge (chiaroscuro) tekniğiyle yapmış olduğu desen, gravür, yağlı boya ve mürekkep çalışmalarıyla önemli bir yer tutmaktadır (Erkaya, Yüzbaşıoğlu, 2007: 5). Toplanan is'in yağlı olduğu düşünülürse yağdan arındırmak için bir işlem gerçekleştirilir. Kâğıt içine sarılan is hamur içine konur ve pişirilir bu uygulama sonucu is yağdan arındırılarak daha kaliteli bir is elde edilmiş olur (Çelik, 2025: 59).



Resim 1: Rembrandt Harmenszoon van Rijn, Işık ve Gölgedeki Hollanda Çiftlik Evi, kalem ve kahverengi mürekkep, kahverengi yıkama, 162 mm x 225 mm, 1635-1636.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, bitkisel ve doğal pigmentlerin sürdürülebilir tekstil boyamada, baskı teknolojilerinde ve sanat uygulamalarında etkin şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Doğal pigmentler; antosiyaninler, flavonoidler ve tanenler gibi organik bileşiklerden elde edilmekte ve biyolojik olarak parçalanabilir olmaları nedeniyle çevresel açıdan avantaj sunmaktadır. Bu çalışma, bireysel imkânlarla isten mürekkep üretimini hem geleneksel bilgi birikimini koruma hem de çevresel etkileri azaltma amacıyla incelemektedir. Araştırmada, üretim sürecinin teknik detayları, kullanılan malzemelerin erişilebilirliği, ortaya çıkan atıkların yönetimi ve nihai ürünün performans özellikleri değerlendirilmiştir. Böylece, sürdürülebilir mürekkep üretimi için uygulanabilir, düşük maliyetli ve çevre dostu bir alternatif ortaya konulması hedeflenmiştir.

MÜREKKEP YAPIM AŞAMALARI

İs (Kurum) Mürekkebi

Mürekkep temelde iki ana malzemeden oluşmaktadır; biri rengi oluşturan pigment diğeri ise pigmenti yüzeye sabitlemek amacıyla bağlayıcı malzemedir. Pigment olarak genelde is, demir mazısı veya meşe mazısı bağlayıcı olarak da arap zankı veya bal kullanılmakta akışkanlığı iyi olması adına saf su kullanılmaktadır (Hüseyini, 2025: 160). Siyah mürekkep elde etmek için iki çeşit vardır biri ana malzeme is diğeri meşe mazısı ve demir sülfat karışımı mürekkeptir (Zor. 2023: 713). Yüzyıllardır mürekkep yapımı devam etmekte

ve her dönemde farklı malzemeler denenmektedir bu nedenle çok sayıda mürekkep yapımı için tarifler bulunmakta fakat ana malzeme her zaman için aynıdır (Smith, 2019: 28). İs (karbon siyahı), organik maddelerin kontrollü yanması sonucu elde edilen ince partiküllü bir pigmenttir. Geleneksel yöntemlerle yapılan is mürekkebinde karışım oranı %75 is %25 zambak olacak şekilde yapılmıştır (Yıldız, 2000: 194). “İs ve zambak nisbetleri: Bir kısım is için, dört kısım zambak-ı Arabi konur. Zambak beş kısım olursa mürekkep yazıldığında parlar, fakat akıntısı eksilir, zor yazılır. Zamanla çatlama ihtimali de vardır. Zambak dört kısımdan az olursa böyle mürekkeble yazılan yazılara el sürüldüğü vakit siyahlık verirler” (Derman, 1967: 102). İs mürekkebinde en önemli etken malzemenin tamamen doğal, katkısız ve karışimsız olmasından geçmektedir, ne olduğu bilinmeyen bozuk malzeme kaliteyi doğrudan etkilemektedir (Çelik, 2028: 54). Oranlar doğru bir şekilde ayarlanırsa geçmişte olan örneklerde olduğu gibi günümüze kadar gelmişlerdir bundan sonra yapılanlarda uzun süre bozulmadan kalabilirler (Atılğan, 2006: 308). Tarih boyunca yazı, hat sanatı ve resim gibi alanlarda temel renk verici olarak kullanılmıştır. Özellikle Uzak Doğu mürekkep taşları, Osmanlı dönemi hat mürekkepleri ve Orta Çağ Avrupa el yazmaları, is bazlı mürekkebin kültürel ve sanatsal önemini göstermektedir. Osmanlıda sıklıkla kullanılan ve sanat haline gelen mürekkepçilikte en çok tercih edilen is mürekkebi olmuştur. Uzun yıllar geçmesine rağmen renkleri ve parlaklığı solmadan günümüze kadar gelmiştir (Aktan, 1988: 234). Ancak günümüzde yaygın olarak kullanılan ticari mürekkepler, petrol türevli pigmentler ve sentetik bağlayıcılar içerdiğinden hem çevresel hem de sağlık açısından olumsuz etkiler yaratabilmektedir.

Bu araştırmada, isten mürekkep üretim süreci üç temel aşamada ele alınmıştır: is elde etme, mürekkep yapım aşaması ve performans değerlendirme. Tüm aşamalarda, düşük maliyet, kolay erişilebilirlik ve çevresel etkilerin en aza indirilmesi ilkeleri gözetilmiştir.

1. İs Elde Etme

İs, bitkisel yağ, balmumu ve odun parçaları gibi organik materyallerin kontrollü yanması sonucu bu yanma esnasında biriken islerden yapılmaktadır. Yanma işlemi, metal bir plaka veya cam levha üzerinde is partiküllerinin toplanabileceği şekilde tasarlanmış bir düzeneğe gerçekleştirilir. Herkes bu şekilde bir düzene kuramayacağı için bu isi yanmış bir ocak veya sobadan da elde edilebilir. Bu düzeneğe de ulaşamıyorsa var olan kömür kalemlerimizin arta kalan parçalarını toz haline getirerek de yapılabilir.

2. Mürekkep Yapım Aşaması

Toplanan is, ince partikül yapısının korunması amacıyla mekanik olarak ezilmeden doğrudan sıvı faza aktarılmıştır. Bağlayıcı olarak arap zambakı tercih edilmiştir. Karışım, homojen kıvam elde edilene kadar havan yardımıyla karıştırılmıştır.

3. Performans Değerlendirme

Elde edilen mürekkep, kâğıt yüzeyinde yazım ve lekesele denemeler ile test edilmiştir. Denemelerde akışkanlık, kuruma süresi, renk yoğunluğu ve sürtünmeye karşı dayanıklılık parametreleri gözlemlenmiştir. Ayrıca, günlük bekleme süreci sonunda mürekkebin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimler değerlendirilmiştir.

Bu yönetsel yaklaşım, hem geleneksel üretim tekniklerinin yeniden uygulanabilirliğini hem de sürdürülebilir üretim hedeflerine katkısını analiz etmeye imkân tanımaktadır.



Resim 2: Kömür Kalemin Havanda Dövülmesi, Tozun Arap Zamkı ile Karıştırılması, Hazırlanan Mürekkebin Süzülmesi

İs (Kurum) Mürekkebi

Malzemeler: Kuru odun veya yağ kandilinden elde edilmiş is (2 g), arap zamkı (2 g), distile su (10–15 mL)

Yapım aşaması: Kömür kalem havanda dövülerek toz haline getirilir. Toz arap zamkı ile iyice karıştırılır. Arap zamkı ile karıştırılan toz ardından azar azar distile su eklenerek homojen hale getirilir. Bu aşamada ne kadar çok karıştırılırsa o kadar etkili olur. Kıvamı yakalanan karışım tülbent vasıtası ile cam şişeye süzülerek alınır.

“Mürekkebin iyisini anlamak için, yazarken kalemden kolayca akmasına, kuruduğu zaman rengini muhâfaza etmesine, pis kokmamasına dikkat etmelidir. Güzel mürekkep baktıkça hoş a gider. Kendisine mahsus bir letâfeti vardır. İçinde güzel koku bulunmasa bile asla fena kokmaz” (Yazır, 1974: 182). Malzeme oranları ve karışım iyi olursa mürekkepte o derece iyi olur. Koku ve uzun ömürlü olması için farklı kaynaklarda karanfil önerilmektedir.

Bistre Mürekkebi

İs mürekkeplerinden olan ve Rönesans ve Barok gibi akımın önemli temsilcilerinin tercih ettiği bir mürekkep türüdür. Kayın ağcının isinden yapılan bu mürekkep ressamlar tarafından çok tercih edilmektedir. Siyaha yakın bir koyuluk vermesiyle birlikte kahverengi tonlarının hissedilmesi resimsel bir tat vermektedir.

Malzemeler: Kayın odun is (2 g), arap zamkı (2 g) ve distile su (10–15 mL).

Yapım aşaması: Kayın odununun yanması sonucu elde edilen is toplanır. Toplanan is cam kavanoza dökülür. Konulan is’in üç katı distile su eklenir bu ölçü mürekkepte ne kadar koyuluk istediğimize göre değişiklik gösterebilir. Bu iki malzemenin karışımını dilersek kısık ateşte dilersek benmari usulü birbirine karışmasını sağlıyoruz, bura da önemli olan kaynatmadan isin suya rengini vermesini sağlamak. Benmari usulü yapılan karışım en az 4-6 saat arası kaynaşması gerekmektedir bu aşamada muhakkak aralıklarla karıştırmamız gerekmektedir. Karıştırdıktan emin olduğumuz karışımı tülbent yardımıyla cam şişeye süzerek alıyoruz. Süzülen bu karışıma is miktarı kadar arap zamkı ekliyor ve tekrar iyice karışmasını sağlıyoruz.



Resim 3: Kayın İsinin Benmari Usulü Bekletmek, Hazırlanan Karışımın Süzülmesi

Demir Mazı Mürekkebi

Malzemeler: Meşe mazısı (1) demir mazısı ($\frac{1}{2}$), arap zımkı ($\frac{1}{2}$)

Yapım aşaması: Demir mazı mürekkep yapımı is mürekkebi gibi çok eskilerden beri yapılan bir mürekkep çeşididir. İki ayrı ana malzemenin birleşimi sonucu ortaya çıkan bir mürekkeptir. Meşe mazısı ve demir sülfat kimyasal bileşen ile bir araya gelmesi sonucu oluşur. Demir sülfat olmadığında aynı vazifeyi gören ki bu çalışma içerisinde bunu göreceğiz küflü demir metalleri cam bir hazneye koyarak içine beyaz sirke doldurulmaktadır, bu karışımın 24 saat boyunca beklemesi gerekmektedir. Aynı şekilde meşe mazısı da havanda dövülüp toz haline getirildikten sonra saf suyun içerisinde 24 saat bekletmek gerekmektedir. Bir gün boyunca sirkede ve saf suda bekletilen ana malzemeler tülbent ile süzülmalıdır. Süzüldüğünden emin olduğumuz iki mazı bir tam ölçü meşe mazısı bunun yarısı kadar da demir mazısı cam şişede birbirine karıştırılır. Birbirine temas ettiği an koyulaşması çok rahat görülebilir. Demir mazı çok fazla konulduğunda ilerleyen zamanlarda kâğıda zarar verebilmektedir. Hem bu nedenle hem de kahverengi bir ton elde etmek isteyenler meşe mazısı suyunu arzu edilen tona göre artırabilmektedir. Bu iki suyun iyice karıştığından emin olunarak ardından demir mazı suyu kadar da arap zımkı eklenerek karıştırılır ve ardından kullanım hazırdır.



Resim 4: Demir Mazı Hazırlama, Demir Suyu Süzülmesi, Meşe Mazısı Suyu, Meşe Mazısı ve Demir Mazı Karışımı

Meşe Mazısı Mürekkebi

Malzemeler: Meşe mazısı (1), arap zankı (½)

Yapım aşaması: doğada meşe ağaçlarından toplanan meşe mazıları havan yardımı ile dövülür, toz haline gelinceye kadar dövülen mazılar yarım kavanoz distile suyun içine dökülür. 24 saat bir gün boyunca bu aralarda karıştırılarak bekletilir. 24 saat boyunca bekleyen meşe mazısı suyu tülbent yardımıyla cam şişeye süzülür. Süzülen karışıma istenilen ölçü meşe mazısı suyunun yarısı kadar arap zankı eklenerek karıştırılır. Karışım sonucu ton açık ise eser miktarda demir mazi suyu eklenebilir veya mürekkep şişesinin ağzı açık bırakılarak suyun buharlaşıp tonun koyulması sağlanabilir.



Resim 5: Meşe Mazısı Dövülmesi, Hazırlanan Mazının Suyu Aktarılması, Suyu Karışan Mazi

18



Resim 6: Hazırlanan Mürekkeplerin Lekesel Değeri

TARTIŞMA VE SONUÇ



Resim 6: Demir mazı, Kömür Kalem Tozu, Meşe Mazı, Bistre Mürekkepleri Çalışma Örnekleri

Yapılan mürekkeplerin her biri çevre dostu alternatifler sunmaktadır. İs mürekkebi tarihi olarak bilinen dayanıklılığı ve antibakteriyel özellikleriyle öne çıkmaktadır. Modern sentetik mürekkeplere kıyasla geleneksel yöntem hem sanat hem de çevresel açıdan avantaj sağlamaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, isten, kömür kalem tozundan, demir mazısından ve meşe mazısından üretilen mürekkeplerin hem teknik performans hem de sürdürülebilirlik kriterleri açısından uygulanabilir bir alternatif sunduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen renk doygunluğu değerleri, literatürde bildirilen geleneksel is mürekkebi çalışmalarındaki kalite standartlarıyla büyük ölçüde örtüşmektedir. Kâğıt yüzeyindeki etki, kuruma süresi ve akışkanlık değerleri, ticari pigment bazlı mürekkeplerle karşılaştırıldığında rekabet edebilir seviyededir. Bu durumu, doğal bağlayıcı olarak kullanılan arap zamkı etkin biçimde görevini tamamladığı görülmektedir. Sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiğinde, üretim sürecinde yalnızca kolay bulunabilir, yerel ve düşük maliyetli hammaddelerin kullanılması, enerji gereksiniminin minimal düzeyde olması ve kimyasal atık oluşmaması önemli avantajlar sunmaktadır. Ayrıca, bireysel üretim ölçeğinde gerçekleştirilebilen bu yöntem, endüstriyel süreçlerin yarattığı karbon ayak izini azaltma potansiyeline sahiptir. Yapılan dört farklı mürekkep istenilen etkiyi ve ton değerlerini vermiştir. Kullanım aşamasında lekesele değerlerin etkili dağılması, kuruma sürecinin normal sürelerde olması ve kuruma sonrası dağılmaması yapılan tüm aşamaların tam yapıldığını gramajların doğru olduğunu göstermektedir. Yalnızca kömür kalem tozundan yapılan mürekkepte dokusal olarak değil fakat gözle görülen pütür veya dalgalar göze çarpmaktadır. Bu etki daha fazla dövülerek veya karışım daha uzun süre yapılarak da ortadan kaldırılabilir. Yöntemin ölçeklenebilirliği konusunda bazı sınırlılıklar mevcuttur. Bu nedenle farklı kâğıt türleri ve yazım teknikleri üzerinde uzun vadeli testlerin yapılması, yöntemin pratik uygulamalardaki başarısını daha net ortaya koyacaktır. Genel olarak, bu çalışma, geleneksel bilgi birikiminin modern sürdürülebilirlik hedefleriyle bütünleşebileceğini ve yerel üretim temelli alternatiflerin hem çevresel hem de kültürel açıdan değer taşıdığını göstermektedir.

Bu çalışma, özellikle isten mürekkep üretiminin bireysel imkânlarla gerçekleştirilebileceğini ve bu yöntemin hem teknik hem de sürdürülebilirlik kriterleri açısından uygulanabilir bir alternatif sunduğunu ortaya koymuştur. Özellikle resim bölümü okuyan öğrencilerin burada gösterilen yapım aşamalarını uyguladıklarında maddi bir yük oluşturmadan kendi imkanlarıyla lavi tekniğinde kullanmak üzere mürekkeplerini yapabilirler. Elde edilen pigmentin partikül boyutu, renk doygunluğu ve dayanıklılık özellikleri, literatürde bildirilen geleneksel mürekkep standartlarıyla uyumludur. Akışkanlık ve kuruma süresi açısından da ticari pigment bazlı mürekkeplere yakın sonuçlar elde edilmiştir. Sürdürülebilirlik boyutunda, yerel ve düşük maliyetli hammaddelerin kullanılması,

enerji tüketiminin minimal düzeyde olması ve kimyasal atık oluşmaması önemli avantajlar olarak öne çıkmaktadır. Bu özellikler, yöntemi hem çevresel açıdan sorumlu hem de kültürel açıdan değerli kılmaktadır.

Sonuç olarak, isten mürekkep üretimi hem kültürel mirasın korunmasına hem de çevre dostu üretim anlayışına katkı sağlayabilecek, yeniden değerlendirilmesi gereken bir geleneksel üretim yöntemidir. Bu yaklaşım, modern sürdürülebilirlik hedefleri ile uyumlu olduğu gibi, yerel üretim kapasitesini güçlendirme potansiyeline de sahiptir.

KAYNAKÇA

- Aktan, A. (1988). Osmanlı Vesikalarında Kullanılan Kâğıt, Kalem, Mürekkep ve Namelerin Teçhizi. *İlahiyat Tetkikleri Dergisi*, 8, 227-237.
- Atılgan, M. (2006). Antik Çağın En Önemli Yazı Malzemesi: Papirüs. *Bilgi Dünyası*, 7(2), 293-312.
- Cançat, A. (2023). Asya Resim Sanatında Mürekkep Tekniklerine Dair Bir Seçki. *Kayseri Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 1-14.
- Çelik, Y. E. (2018). Geleneksel Yöntemlerle İs Mürekkebi Yapımı ve Uygulama Sonuçları. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Çelik, Y. E. (2025). Hat Sanatının Siyah Güzeli, Geçmişten Günümüze İs Mürekkepleri: Uygulamalar ve Sonuçları. *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, 34, 55-68.
- Derman, M. U. (1967). Eski mürekkepeçiliğimiz. *İslâm Düşüncesi*, 2(6), 97-112.
- Erkaya, M. Ö., Yüzbaşıoğlu, N. (2007). *Harmenszoon Van Rijn Rembrandt*. Boyut Yayın Grubu.
- Ferreira, E. S. B., Hulme, A. N., McNab, H., & Quye, A. (2004). The natural constituents of historical textile dyes. *Chemical Society Reviews*, 33(6), 329-336.
- Gombrich, E. H. (2007). *Sanatın Öyküsü*. (Çev. E. Erduran. Ö. Erduran). Remzi Kitabevi.
- Hüseyini, M. ve Hüseyini, S. M. T. (2025). 16. Yüzyıl İslâm Kitap Sanatlarında Mürekkep Yapımı: Müttaki'nin Ettecribü'l-Vâfi Fî'l-Hıbrı's-Sâfi Adlı Farsça Eseri. *MECMUA Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 159-170.
- Karaboğa, Z. (2024). *1945 Sonrası Çağdaş Sanatçıların Kâğıt Üzerine Deneysel Mürekkep Uygulamaları*. Sanatta Yeterlik Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Smith, K. (2019). "Mürekkepten, Çin Güncel Sanatından Yorumlamalar". Kaya Genç (çev.). Pera Müzesi Sergi Kataloğu: İstanbul.
- Tunç, M. (2025). Sanat Eğitiminde Sürdürülebilirlik Bağlamında Kömür Kalem Yapım Uygulaması. A.B.Z. Başoğlu ve E. Kaygusuz ve M. İpek (Eds.), 3. Disiplinlerarası Sanat, Tasarım ve Sosyal Bilimler Uluslararası Sempozyumu. Beykoz Üniversitesi Yayınları. https://borderless.beykoz.edu.tr/Borderless_2025_BookofAbstracts.pdf
- Yazır, M. B. (1974). *Medeniyet Âleminde Yazı ve İslâm Medeniyetinde Kalem Güzeli*. Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları. Ayyıldız Matbaası A. Ş.
- Yıldız, N. (2000). *Eskiçağda Yazı Malzemeleri ve Kitabın Oluşumu*. Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara.
- Zor, Z. (2023). Kitap Sanatlarında Kullanılan Doğal Boya ve Mürekkep. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(4), 708-716.

İnternet Kaynakçası

Resim 1: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rembrandt_Harmensz._van_Rijn_-_Dutch_Farmhouse_in_Sunlight_-_Google_Art_Project.jpg