

Yıl/Year:3, Sayı/Issue: 6, Ağustos/August, 2022, s. 76-103

Yayın Geliř Tarihi / Article Arrival Date

Yayınlanma Tarihi / The Publication Date

Yayın Geliř Tarihi:06-08-2022

Yayınlanma Tarihi:31-08-2022

ISSN: 2757-6000

**Öğr. Gör. Dr. Iřlay Konak**

Kastamonu Üniversitesi  
isilaykonak6@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1443-243X1

**Arř. Gör. Dr. Emrah Pek**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
pek.emrah@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2656-052X

## ÇİNİLERDE ÜRETİME BAĞLI GELİşEN BOZULMALAR

### Öz

Sırlı seramik ürünlerin önemli bir grubunu oluşturan çiniler, yapısal olarak çok katmanlı kompozit ürünler olup aşamalı bir üretim süreciyle kullanıma hazır hale gelmektedir. Çinilerde, aşamalı üretim sürecine ve ürün çeşitliliğine bağlı olarak üretim hataları yani bozulmalar görülebildiğı gibi, bu sorunlar çevresel faktörler, iklim etkileri, kullanım, onarımlar gibi birçok faktöre göre de farklı bozulmaların oluşmasına neden olabilmektedir.

Çalışma kapsamında, çini üretim süreci ele alınarak, bu süreçte oluşan bozulmalar ve bu bozulmalara etki eden faktörler tanımlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın, kültür varlığı olarak değer taşıyan çini ürünlerde üretime bağlı oluşabilecek bozulma türlerinin ve bozulmaya neden olan faktörlerinin de doğru tespit edilmesine ve üretim problemlerinin sınıflandırılmasına katkı sunması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çini, Çini Üretimi, Bozulma

## MANUFACTURING RELATED DETERIORATION IN TILES

### Abstract

The tiles, which are a significant group of glazed ceramic items, are structurally multi-layered composite products that are ready for use after a gradual manufacturing process. Production flaws in tiles can be visible based on the gradual production method and product diversity, as well as other aspects such as environmental impacts that develop with time, regions of usage, human factors, and repairs. Within the

scope of the study, the tile manufacturing technique was described, as well as the deteriorations that emerged as a result of the tile production process and the variables influencing these deteriorations. From this perspective, it is hoped that it will contribute to the correct determination of deterioration and deterioration factors that may occur due to production in tile products that are valuable as cultural assets, as well as to the classification of production problems in tiles as an industrial product.

**Keywords:** Tile, Tile Production, Deterioration

## GİRİŞ

Varlığı insanlık tarihi kadar eskiye dayanan pişmiş toprak ürünler yani seramikler, zamana bağlı bir gelişim göstererek üretilmiş temel kullanım malzemeleridir. Bu bağlamda çinilerin de bir grubunu oluşturduğu seramik ürünler insanoğlunun, tarih boyunca kültür, bilim ve sanat alanlarına yaptığı en önemli katkılardan biri olarak değerlendirilebilir. Birçok toplumda izlerine rastlanabilen seramik ürünler, içinde bulunduğu toplumun kimliğine ait bilgileri barındıran bir kaynaktır. Seramik ürünler, çini gibi farklı üretimlerle bağlı bulundukları toplumların gelişim süreçlerinde tarihi ve kültürel nitelikler kazanarak önemini arttırmış; üretildiği toplumun gelişmişlik düzeyinin göstergesi olmuş, estetik özellikleri bakımından ise sanatsal değer kazanmıştır.

Etimolojik olarak “Çini” kelimesinin anlam içeriği, farklı açılardan yapılan değerlendirmeler nedeniyle halen tartışma konusudur. Çini<sup>1</sup>, kullanım alanı, üretim yeri, dönemi ve benzerlikleri, kullanılan malzeme, isimlendirildiği ve çevirisinin yapıldığı diller vb. açılar bağlamında yapılan değerlendirmeler sonucu farklı tanımlara sahip olup temel olarak mimari eserlerin iç ve dış yüzey kaplamasında kullanılan levhalar ve günlük kullanım amaçlı üretilen kap-kaçak formları olarak tanımlanmaktadır (Bakır, 1999, s.10; Yetkin, 1993, s.329; Atay Yolal, 2007, s.3; Anılanmert ve Rona, 1997, s.406; Çalışıcı Pala, 2009: 323; Pala, 2015, s. 12-19)

Kimyasal açıdan değerlendirildiğinde ise çini,<sup>2</sup> kuvars, tebeşir, kuvars kumu gibi inorganik maddelerin belirli oranda karıştırılarak hamurunun oluşturulduğu, üzerine kuvars ve silikat bileşenleri ile oluşturulan daha küçük taneli içeriğe sahip astarın uygulandığı ve devamında farklı metal oksit bileşenli boyalarla dekorlanıp, üzerine kuvars, kurşun oksit, soda ve boraks gibi inorganik malzemelerden üretilen sır ile

<sup>1</sup> Çini kelimesinin etimolojik kökeni ve detaylı tanımı hakkında geniş bilgi için bkz. (Çalışıcı Pala, 2015)

<sup>2</sup> Çini içeriğinin verildiği bu bölümde Işıkhani'nin yayınından aktarılan bilgiler Dr. Faruk Şahin'in izniyle, el yazısı ile yazıldığı, yayımlanmamış notlarından alınmıştır (Işıkhani, 2008, s.66-75; Işıkhani, 2012, s.15-22).

kaplandığı ve 900-970 °C’de ısıda yapılan pişirimlerle pekişerek bir bütün haline gelen bir üründür (Işıkhan, 2012, s.16; Arcasoy, 1983, s.241).

Çalışmada, üretimi, yapıları, tarihsel-sanatsal olarak önem taşıyan özellikleri bakımından çinilerin, kontrol edilmesi gereken üretim aşamaları ve süreci, bu aşamalarda görülebilecek sorun ve bozulmaları ortaya konulmaya çalışılmış, son safhasına kadar risk barındıran çini üretimi, üretim aşamaları ve bu aşamalarda meydana gelen bozulmalar sıralanarak bütünlüklü bir çerçeve ile incelenmiştir.

Çalışma konusuna katkı sunabilmek amacıyla günümüz malzemeleri ile deneysel olarak üretilen örnek çinilerde; üretim sürecinde karşılaşılan bozulmalar ve üretim hataları değerlendirilmiştir.

### **Üretim Süreci ve Üretim Sürecinde Meydana Gelen Bozulmalar**

Sırlı seramik ürünler gibi, çiniler de içerik (hammadde) ve yapısal (tabaka) olarak birden fazla inorganik malzemeden ve katmandan oluşan kompozit ürünlerdir. İçeriğindeki ve yapısındaki bu çeşitlilik, üretimi için de geçerlidir. Çiniler çok aşamalı bir üretim sistemiyle son haline ulaşırlar. Bu aşamalar genel itibariyle aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Gövde ana malzemesi olan kil hamurun hazırlanışı,
- İstenilen formda şekillendirilmesi,
- Formun kurutulması,
- Pişirimin yapılması,
- Çini bünyenin astarlanması,
- Yüzeyin dekorlanması,
- Sırlanması,
- İkinci pişirimin yapılması.

Tercih edilen tekniğe göre üçüncü pişirimin yapılması gibi farklı aşamalar da söz konusudur.

Çini üretim süreçleri, her aşaması kontrol altında tutulması gereken kurallar içerir ve bu aşamalar tarihsel olarak çini üretim bölgelerinde üreticilerini de uzmanlaşmaya

yönlendirmiştir. Bu işlemler sırasında kullanılan malzemelerin seçimine ve oranına, kurutulma ısı ve hızına, şekillendirilme tekniğine veya sırlanmasına, pişirilme ısı ve süresine bağlı olarak çinilerde farklı sorunların ortaya çıkması söz konusudur. Üretim aşamalarının doğru yönetilmesiyle ve ideal ölçüde malzeme kullanımıyla sorunsuz ve istenilen ürünler üretilirirken, nihai ürüne ulaşmasa olası aksaklıklar nedeni ile istenilmeyen sonuçlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunlara çinilerin kullanım sürecinde de onunla birlikte maruz kalınan ortam ve şartlara bağlı olarak da karşılaşılabılır (Konak, 2021, s.38). Üretim sürecinde çinilerin hamur, astar, dekor ve sır tabakalarında; kırık, çatlak, tuz tabakası, sodalama-sodalaşma, kavlama-kabuklanarak ayrılma, kabarcık-baloncuk oluşumu, toplanma, yırtılma, iğne başı delikleri, dalgalı görünüm, renk-ton farklılığı-değişimi, boya dağılması, kelleşme, matlık, topaklanma-yumrulaşma, deformasyon-eğilme, taş atkını, kabarma-şişme, zayıflama, dağılma-dökülme vb. olarak isimlendirilen bozulmalar görülmektedir.

### **Gövde Ana Malzemesi Olan Kil Hamurunun Hazırlanması**

Çini üretiminde ilk aşama, formun ana malzemesi olan kilin hazırlanması aşamasıdır. Bu aşamada hammaddeler çeşitli deneyler ile uygun karışım oranını belirlemek için incelenir. Daha sonra elde edilen bilgiler kil ocaklarından sağlanan büyük hammadde yığınlarının ayıklama, ufalama, tane iriliğine göre ayırma, öğütme – karıştırma gibi ön aşamalardan geçirilerek yığma, dinlendirme, çökertme kuleleri oluşturarak hazırlanması ile oluşur. Yabancı maddelerden arındırılarak homojen bir kıvama getirilen kil, imal edilmek istenen çini türüne göre veya üretim bölgesinin ürün çeşidine ve çini ustasına göre farklılıklar gösterir. Genel olarak ürün çeşidine göre hazırlanacak kil çeşitleri üç ana başlıkta toplanabilir; çömlekçi tornası kili (Plastik şekillendirme), karo kili (Kuru şekillendirme) ve döküm kili (Sulu şekillendirme) (Sözüdoğru 1993, s 131).

Bu aşamada en çok karşılaşılan üretim problemi taş atkını (kireç atkını) olarak isimlendirilen hamur ve sır tabakalarını etkileyen bozulmadır. Bozulma, çini hamurunda kalan, iyi ayrıştırılmamış kireç taşlarının pişirimden sonra ortamda bulunan nemi emerek sönmüş kirece dönüşmesi sırasında hacminin artmasına bağlı olarak patlaması, bulunduğu bünyeden taşarak hamur ve sır yüzeyini deforme etmesi şeklinde meydana gelmektedir (Şahin, 1983, s.32).



**Resim 1:** Çini karoda meydana gelen taş atkını (kireç atkını).



**Resim 2:** Sırlı tuğlada meydana gelen taş atkını (kireç atkını).

Kullanılan malzemelere bağlı gelişen bozulmalardan biri de **tuz tabakası** oluşumudur. Sırlı fırınlama sonrasında, bileşeninde oksit sülfat ve nitrat, sodyum ve potasyumdan artırılmış pigment ve ara malzemelerin kullanıldığı sır ve boya yüzeylerinde kullanılan malzemelerin oran dengesizliğine bağlı olarak tuz tabakası meydana gelmektedir. Ayrıca yine fırınlama sonrasında, sır içeriğinde kullanılan sodyum bileşiklerinin camsı fazın sodaya doygunluğu sonucu oluşan ve **sodalama** adı verilen yüzey bozulması görülmektedir (Işıkhani, 2012, s.17-21).



**Resim 3:** Çini karoda kullanılan malzemeye bağlı meydana gelen sodalama ve sır yırtılması

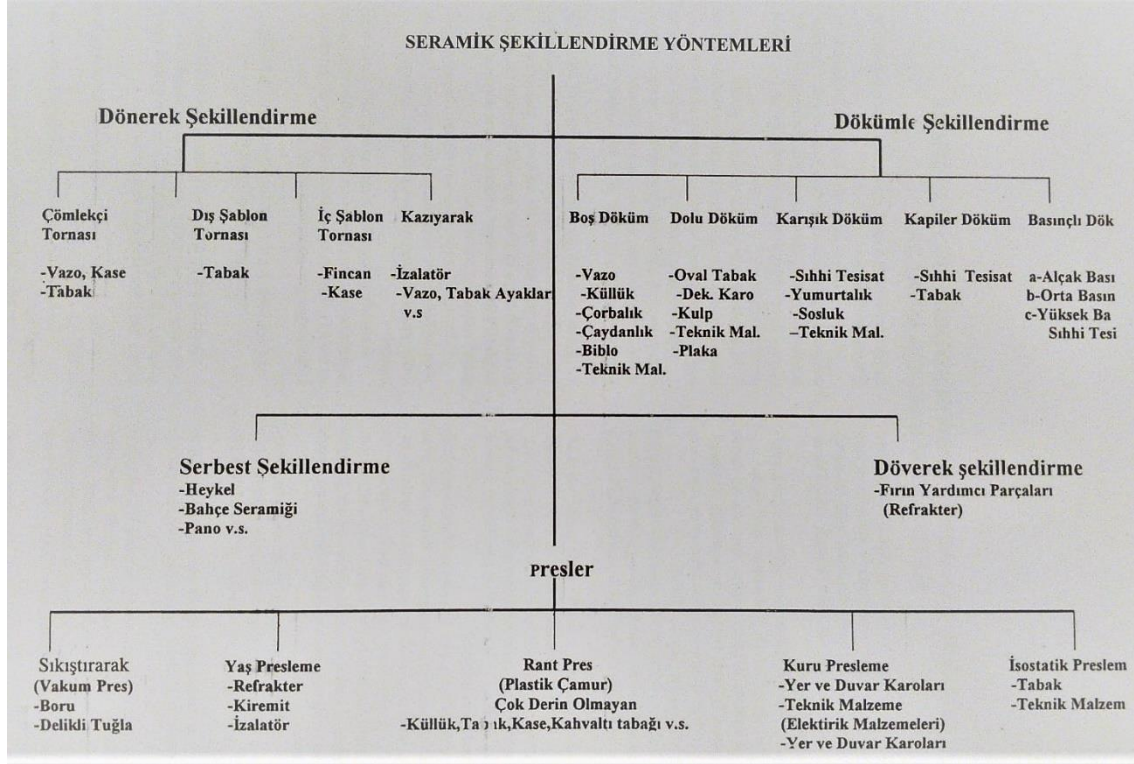


**Resim 4:** Çini karoda kullanılan malzemeye bağlı meydana gelen sodalama

### İstenilen Formda Şekillendirilmesi

Teknolojinin gelişimi ile birlikte, seramik üretimin önemli aşamalarından birisi olan şekillendirme yöntemleri, birçok başlık altında ifade edilebilir. Söz konusu üretim yöntemlerinden bazıları seramikte olduğu kadar, çini üretimi için de geçerlidir.





**Resim 5:** Şekillendirme Yöntemleri, (Kundul, 2013, s.202)

Resim 5’de verilen örnekler endüstriyel seramik üretim süreçlerindeki tüm şekillendirme yöntemlerini kapsamına rağmen, “çini sanatı” tanımında da yer alan ve geçmişte daha farklı şekillendirme yöntemleri var olsa da günümüzde “*Beyaz kilden yapılan kapların yanı sıra duvar kaplaması olarak da kullanılan ve genellikle geleneksel motiflerle süslü, pişmiş levhalar*” (Atay Yolal, 2007, s.3) tanımı ile ifade edilen ürün grubu için uygulanan şekillendirme yöntemleri, belirli başlıklar altında toplanabilir.

### Dönerek Şekillendirme

Dönerek şekillendirme, çömlekçi tornası, dış şablon tornası, iç şablon tornası olarak üç ana başlıkta toplanabilir. Daha önceden hazırlanarak dinlendirilmiş kilin, sabitlenmiş bir mil ile oluşturulan dairesel dönme hareketinin, çeşitli aletler kullanılarak şekillendirilmesine verilen isimdir. Teknolojinin gelişimi ile şablon ile şekillendirme yöntemleri gelişmeler göstererek çeşitlendirilmiştir. Genel olarak bu tür bir şekillendirme yöntemi ile vazo, kâse, tabak, fincan vb. ürünler üretilebilir (Kundul, 2013, s.202).

## **Sulu, Dökümle Şekillendirme**

Tarihsel olarak yeni bir yöntem olmasına karşın, kullanımı oldukça yaygın bir yöntemdir. Bu yöntemde çamur akışkan haldedir ve döküm çamuru olarak adlandırılır. Tane iriliği özel olarak ayarlanmış çamurun, uygun oranda çamur sıvı karışımı ile karıştırıldıktan sonra elektrolitler ilave edilerek son hali verilir. Endüstriyel alanda kullanılan döküm çamurları vizkositesi, tiksotropisi, özgül ağırlığı, Ph değeri, et kalınlığı süresi, mekanik mukavemeti gibi özellikleri değerlendirilerek özel olarak döküme hazırlanır. Çini ürünün son hali düşünülerek yapılan modelden, temel olarak alçının su emme özelliği kullanılarak oluşturulmuş kalıba sıvı çamur dökülür. Zamanla alçı kalıbın duvarlarına yapışan çamurun sıvı haldeki kısmı kalıptan boşaltılır. Kurumanın gerçekleşmesiyle çamur ve alçı birbirinden ayrılarak ürün elde edilir. (Tanışan ve Mete, 1988, s.81).

Diğer şekillendirme yöntemleri ile üretilmeyen her türlü parça döküm ile şekillendirilebilir. Bu avantaj çini üretimi için büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu yöntemle vazo, tabak, kulp gibi ürünlerin yanı sıra karo, plaka üretimi ile yüzey kaplama çinileri için dekorlamaya hazır yüzeyler de elde edilebilir (Kundul, 2013, s.202).

## **Kuru Şekillendirme, Presle Şekillendirme**

Genel olarak ‘kuru ve yarı kuru’ presleme olarak sınıflandırılabilir bu yöntem, endüstriyel seramik üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kuru şekillendirme, nem oranı % 4-10 arasında daha önce püskürtmeli kurutucu (spray dryer) ile hazırlanan granüllerin yeterli basınç altında, kalıptaki boşluklara akması ile şekillendirilmesidir. Nem oranı çok düşük olduğu için küçülme oranı da çok düşük seviyelerde ayarlanabilir (Doğan, 1985, s.41). Genellikle karo ve tabak üretiminde kullanılan yarı kuru presleme yönteminde, yarı sertlikteki çamurun sertleştirilmiş alçı kalıplar, metal kalıplar veya ısıtılmış metal kalıplar arasına, uygun basınç altında şekillendirilmesi esasına dayanır. Endüstriyel seramik üretimi sürecinde birçok ürünün üretimine imkân sağlayan presle şekillendirme yöntemi; ince detaylı, kaliteli, küçük çini ürünlerin üretimine de olanak sağlar. Küçülme oranının az olması, üretim sürecindeki diğer işlemlere sağladığı kolaylık nedeni ile üretim kapasitesi ve enerji verimliliği konusunda avantajlıdır.



## Serbest Şekillendirme

Endüstriyel üretim gerektirmeyen durumlarda başvurulabilecek bir üretim yöntemidir. Seri üretim olanağının bulunmadığı durumlarda ve seri üretim gerektirmeyen özel ürünlerin şekillendirilmesinde kullanılan yöntemdir. Üretim sürecine başlamadan önce tasarımcının çini üretim sürecine dair tüm bilgileri (çamur çeşitleri, kurtma, pişirme, dekor/sırlama, vb.) tasarlaması ve bilmesi gereklidir. Şekillendirilen ürünlerde farklılıklar kaçınılmazdır. Genellikle seramik/çini sanat üretiminde bu yöntem çokça kullanılır. Daha fazla dikkat ve bilinç gerektiren bu şekillendirme yönteminde, üretim süreci titizlikle organize edilmelidir (Arcasoy ve Başkırkan 2020, s.103). Sonraki aşamalarda meydana gelecek bozulmalara zemin hazırlayabilen bu süreçte, istenilen ürünün tasarım özelliklerine göre çalışılacak kilin türü ve şekillendirme yöntemi seçilmelidir.

Şekillendirme yöntemine göre değişebilecek bozulma türleri, hamur üzerinde meydana gelebilecek noktalanmalar, çizgiler, çamurun şekillendirilmesi esnasında oluşacak gerilimler nedeni ile oluşan çatlaklar ve eğilmeler, bunlara ek olarak hava kabarcıkları şeklindeki hatalar sayılabilir. Çamurun yanlış hazırlanması, hazırlanan çamurun uygun şekillendirme yöntemine göre şekillendirilmemesi, nem oranının düzenlenememesi, şekillendirme ile ilgili temel sebepler olarak sıralanabilir. Ayrıca tasarım sürecine bağlı olarak hamur - dekor uyumları da daha önceden denenerek sonradan oluşabilecek problemlerin önüne geçilebilir.



**Resim 6:** Plaka açılırken tam kaynaştırılmayan birleşim sınırında zayıflamaya bağlı gelişen çatlak

## Formun Kurutulması

Çini hamurunun şekillendirme sonrasındaki önemli aşamalardan birisi de kurutma aşamasıdır. Kilin şekillendirme sırasındaki plastiklik özelliğini sağlayan suyun bünyeden uzaklaştırılması kurutmanın asıl hedefidir. Suyun kaynama noktası olan 100 °C geçinceye kadar su buharı bünyeden atılmış sayılmaz ve bu sürecin kontrollü bir biçimde yapılması önemlidir. Aslında çini hamurundaki kurumanın sonlanması, fırınlama sürecinde kristal suların (550-570 °C) tam anlamı ile atılması ile son bulur. Bu aşamanın fırınlanmadan önce ve fırınlama esnasında kontrol altında tutulması önemlidir. Çini hamurunun kurutulması işlemi serbest (kendi halinde) yapılabildiği gibi, bu amaç için endüstriyel alanda kullanımı yaygın olan kurutma fırınları da kullanılmaktadır. Çini hamurunun şekillendirilme biçimine göre değişebilecek kurutma işlemi, kil içerisinde bulunan su oranı ve şekillendirilen hamurun formu ile alakalıdır.

Kurutmaya bağlı olarak görülen bozulmalar, çini hamurunda **kırık ve çatlaklar, deformasyon-eğilme** türünde görülmektedir. Çatlaklar, yanlış kurutmaya bağlı olarak, formdaki yüzey gerilimlerinden oluşmaktadır ve daha sonra kuruma sürecinde boyutu uzamaktadır. Kurutma işleminin süresi ve ısısı, ortam şartları ve hamurun farklı kalınlıkta oluşu çatlak oluşumunun temelini oluşturur.

Görülen çatlakların niteliği bozulmanın oluş aşaması hakkında fikir verir. Örneğin, çatlağın kenar ve yüzey pürüzlerinin keskin olmayışı kuruma esnasında yavaş oluşan bozulmaları, keskin hatlı çatlaklar ise daha yüksek ısıda, hızlı kuruma sonucu oluşan bozulmaları işaret eder. Hamurun ince alanları ve kenar kısımları hızlı kururken, kalın ve iç-orta kısımlar daha geç kurur. İlk kuruyan kısımlar ilk önce küçülür ve henüz kurumayan kısımları sıkıştırır, bu esnada oluşan gerilim deformasyona-eğilmelere, çatlaklara ve ilerleyen aşamalarda kırıklara sebep olur (Fraser, 2010, s.24-25-46; Arcasoy, 1983, s.88-89).



**Resim 7:** Plaka olarak şekillendirilen çini çamurunda bulunan hava boşlukları



**Resim 8:** Plaka olarak şekillendirilen çini çamurunda hızlı kurutma esnasında meydana gelen kırık



**Resim 9:** Plaka olarak şekillendirilen çini çamurunda kurutma esnasında meydana gelen eğilme-deformasyon.



**Resim 10:** Plaka olarak şekillendirilen çini çamurunda hızlı pişirim (ani ısı artışı) esnasında meydana gelen eğilme-deformasyon.

Yukarıda belirtilen faktörlere bağlı olarak çinilerde gelişen mikro çatlak ve krater oluşumları, ilk önce gözle görülür miktarda olmasa da pişirim aşamasında fırının atmosferine bağlı olarak artmakta ve dahası ilerleyerek kırıklara sebep olabilmektedir. Bunun dışında sadece fırın atmosferine bağlı olarak gelişen bozulmalar da söz konusudur (Işıkhani, 2008, s.70-71).

### **Piştirimin Yapılması**

Çini üretiminde pişirme işlemi, şekillendirilmiş ve kurutulmuş çini ürünün, daha önceden hazırlanmış bir program dâhilinde sıcaklığa maruz bırakılması ve yine bir program dâhilinde kontrollü soğutulması işlemidir.

Çini ürünün kararlı, sert, değişmez bir yapıya dönüşebilmesi için ürün yapısına - formuna, niteliklerine göre 600 – 1100 °C arasında pişirilerek üretilir. Üretimde tarihsel olarak birçok fırın çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan fırınlar çalışma şekline, formuna, yakıt çeşidi farklılıklarına göre sınıflandırılabilir.

Piştirme işlemi, gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde gazlı ve elektrikli fırınlarda gerçekleştirilmesine rağmen geleneksel çini üretimi daha çok odun fırınlarında yapılmaktadır. (Aşan, 2020, s.1657) Fırınlama esnasında pişme süresini çini hamuru kalınlığı ve malzemesi, fırının doluluk oranı ve hacmi gibi birçok faktör etkileyebilir. Çini üretiminde pişirim sayısı ve pişirim derecesi üretilen ürünün niteliğine göre de değişiklik gösterebilir. Fakat çini üretim süreci genellikle bisküvi pişirimi ve astarlı, sırlı, dekorlu pişirimler yapılarak gerçekleştirilir. Üretim sürecinde bisküvi pişirimi genel olarak bünyenin sert, değişmez, kararlı bir yapıya dönüşmesini sağlarken astarlı-sırlı veya dekorlu pişirim ise bezeme ve görsel tarafıyla ilişkilidir.

En genel hali ile iki aşamalı olarak planlanan pişirmede, bisküvi pişirimi için fırının derecesi kullanılacak malzeme ve üretim sürecinin tasarlanması ile planlanır. Bisküvi pişiriminin yüksek sıcaklıkta yapıldığı durumlarda sırlı pişirim düşük sıcaklıkta, bisküvi pişiriminin daha az sıcaklıkta yapıldığı pişirimlerde çini hamur ve sır beraberce yüksek sıcaklıkta olgunlaştırılır (Doğan, 1985, s.44.)

Çini üretiminin niteliğine ve istenilen nihai ürüne bağlı olarak yapılan pişirme sürecinde değişkenlerin fazla olması dolayısıyla üretilecek ürünün istenilen sonuca ulaşması, sürecin baştan itibaren doğru bir biçimde organize edilmesi ile ilişkilidir. Uygun planlanamayan pişirim sürecinde birçok hata ile karşılaşılması kaçınılmazdır. Pişirilmeye oluşan hatalar için üretim sürecinde pişirmeye kadar olan süreç değerlendirildiğinde, hammaddeye bağlı hatalar, şekillendirmeye yönelik hatalar, kurutma hataları belirleyici olacaktır.

Fırın sıcaklığının gerekenden fazla miktarda ve sürede olması ve su uzaklaştırma sürecinin hızlı yaşanması, ısının ani yükselmesi ve düşmesi, tam soğumadan fırının açılması, fırının içindeki üst ve alt raflardaki ısı farklılıkları, yüzey hacim artışı ya da azalışı, malzemelerin genleşme katsayısı farkı, sır, astar, hamur ve boyaların uyumları, ısı işlem sırasında oluşturdıkları kimyasal reaksiyonlar (hamurda kullanılan fazla miktardaki uçucu madde oranı gibi), devamında gelişen fiziksel etkiler, karbonun tamamen yanmaması, demir oksidasyonu, nem vb. gibi faktörler “**sert ve keskin çatlak, kırık, yanma, renk değişimi, kararmalar, kabarcık-baloncuk oluşumu, yumrulaşma, zayıflama ve kolay dağılma**” gibi bozulmalara sebep olmaktadır (Işıksan, 2008, s.70; Zeyveli ve Eskici, 2019, s.433; Fraser, 2010, s.87-88; Arcasoy, 1983, s.108-109).

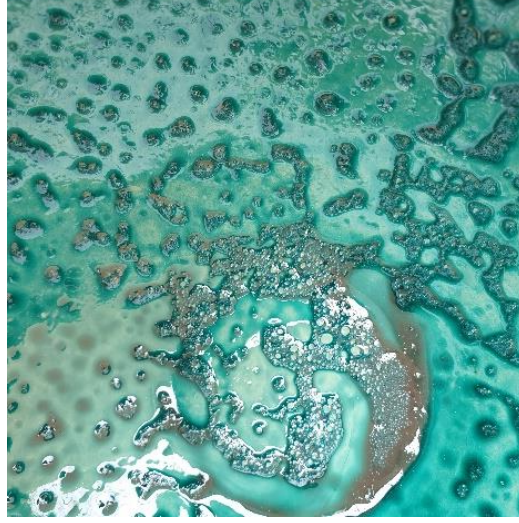


**Resim 11:** Fırın atmosferinden kaynaklı meydana gelen kırık

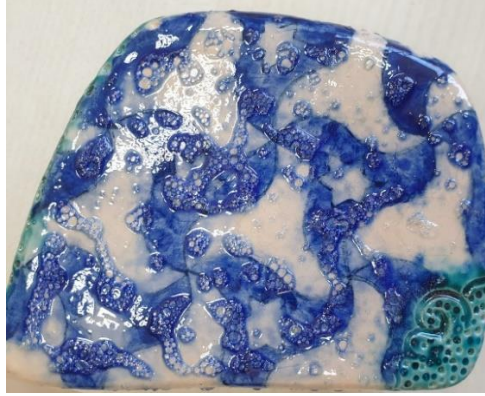


**Resim 12:** Tam soğumadan fırından çıkarılan tabakta meydana gelen kırık





**Resim 13:** Bünyeye uygun olmayan yüksek dereceli pişirim sırasında meydana gelen sır köpürmesi-kaynaması



**Resim 14:** Bünyeye uygun olmayan düşük dereceli pişirim sırasında sırrın tam olarak eriyip yüzeyi kaplayamaması sonucu oluşan köpürme



**Resim 15:** Bisküvi ve sır uyumsuzluğu sonucu meydana gelen kılcal sır çatlakları.

## **Çini Hamurunun Astarlanması, Yüzeyin Dekorlanması, Sırlanarak İkinci Pişirimin Yapılması**

Çini üretiminin nitelik kazanması, üretimin son ve en önemli aşaması olan ve ürüne görsel-kültürel özellikler kazandıran astarlama-sırlama veya dekorlama olarak değerlendirilebilecek aşamadır. Ürünün özelliklerine göre bisküvi pişirimi yapılmış hamurun, uygulanacak teknikle fırınlanarak son halini alması aşamasını ifade eder.

Geleneksel çini üretimi sürecinde kil seçimi, astar kullanımı ve sırlama yöntemleri günümüz üretim koşullarına gelinceye kadar farklılıklar göstermektedir. Özellikle astar kullanımı yaygın bir özellik olarak çini üretiminde varlığını sürdürmektedir. Önemli aşamalarından biri olan astar tabakası ile yüzeyi kaplama, pürüzsüz bir yapı oluşturmak ve daha sonraki dekor aşamalarına hazırlamak amacı ile yapılır. Astar su ve kilin homojen karışımından oluşmaktadır ve ürüne renk vermek, estetik bir görünüm kazandırmak ve düzgün yüzeyler oluşturmak amacı ile uygulanır. (Karadeniz, 1997, s.9) Üretim sürecinde uygulanacak yüzey sertliği farklılıklar gösterebildiği gibi astar olarak kullanılacak çamurun yoğunluğu da farklılıklar gösterebilir. Hamurdan farklı renklerdeki çamurların da astar olarak kullanılabileceği gibi oksitler aracılığı ile renklendirilerek kullanımı da görülmektedir. Hazırlanan astar fırça, püskürtme, şablon kalıp, akıtma, kazıma, alaca (ebru), kakma (mışhıma) yöntemleri ile hamur yüzeyine uygulanabilir. Astarlanmış çini ürün fırınlanarak dekor ve sır uygulamasına hazır hale getirilir (Sözüdoğru, 1993, s.135-136)

Astarlanarak yüzey üzerindeki gözeneklerin kapandığı ve kısmen su geçirgenliğinin önlenmiş olduğu çini üründe, dış görünümünü veya ürün bir yüzeyde kullanılacaksa yüzeyi bezeme amacı ile yapılan işleme dekor uygulama denir. Çini ürünün görsel ve tarihsel anlamda niteliğini artıracak bu işlem, birçok yöntem ile uygulanabilir. Dekor uygulama sürecinde temel yöntem başlıkları, hamurun (masse) dekorasyonu (izleme, oyma, kazıma, ajur vb.), toprak ve balçık sırlar (astar, angob), seramik boyaları ile uygulanan fırça ve el dekorları (sır altı, sır içi, sır üstü), mekanik dekorasyon (püskürtme, serigrafi) olarak değerlendirilebilir (Ayta, 1976, s.7-28).

Teknik olarak ürünün son aşamalarından birisi olan bezemenin üretim sürecindeki bozulmaları, ürünün astarlanması, dekorlanması ve sırlanması başlığı altında incelenebilir.

Çini üretiminde astar, dekor ve sır uygulamasında oluşan sorunlar daha çok kavlama ve kabuklanarak ayrılma türü bozulmalardır. Bisküvi ya da sırlı fırınlama sonrasında astar yüzeyinde ortaya çıkan bozulma, astar malzemesi ile boya ve hamur malzemelerinin uyumsuzluğu sonucu gelişmekte, astar, dekor, sır tabakalarının çini hamurundan bölgesel veya tümüyle ayrılmalarıyla kendini göstermektedir (Atalay ve Güler, 2014, s. 46).



**Resim 16:** Çini kasede astar ile hamur uyumsuzluğu sonucu meydana gelen astar-sır tabakasının kabuklanarak ayrılması

Yine astar tabakasıyla ilgili diğer bozulmalar kabarma, dökülme, dalgalı görünüm, yüzeyde hava kabarcıkları şeklinde görülebilmektedir. Bozulmalar, kullanılan astarın yeterince inceltilmemesi, yüzeye gereğinden fazla (kalın) uygulanması veya tam aksi ince ve örtücü olmayacak şekilde yetersiz miktarda uygulanması, astarın yüzeye homojen (eşit dağılımlı) sürülmemesi, hamurun fazla gözenekli ve kuru olması sonucunda meydana gelmektedir (Arcasoy, 1983, s.147).

Astarlama öncesi yüzeyin temizliğine bağlı olarak gelişen diğer bir sorun ise kabuklanma, topaklanma türü bozulmalardır. Bozulma, hamur yüzeyinde bulunan kirlilik sebebiyle sürülen astarın yüzeyi tutmaması sonucu ortaya çıkmaktadır (Arcasoy, 1983, s.147).



**Resim 17:** Çini karonun astar, sır uyumsuzluğu sonucu meydana gelen kavlama



**Resim 18:** Çini karonun astar, hamur uyumsuzluğu sonucu meydana gelen sır tabakasının ayrılması



**Resim 19:** Astar tabakasının yüzeye homojen (eşit dağılımlı) sürülmemesi sonucu meydana gelen zemin rengi farklılığı



Çini ürünün kalitesini, görünümünü etkileyen en önemli üretim aşamalarından birisi de sırlama aşamasıdır.

Sır; çini ürünlerin yüzeylerini kaplayan, teknik, estetik ve sağlığa uygun özellikler veren camsı tabakadır. Bu aşamada hamur yapısı, sır öncesi uygulanan dekor yöntemleri, sır uygulama biçimleri gibi birçok faktör bozulmalara sebep olabilir.

Yüzeye uygulanan sır tabakasının ince veya kalın kullanımı ve pişme sırasında hammadde kirliliklerinin çözünmesi sonucu farklı bozulmalar görülebilmektedir. **Toplanma, iğne başı delikleri, renk farklılığı, akma-yapışma** gibi hatalar, sır tabakasının normalin üstünde (kalın) olması, sır hammaddesinin öğütülmesi ve elemesinin az yapıldığı durumlarda ortaya çıkmaktadır (E.T.Ü. Malzeme Proses Laboratuvarı, 2022; Atagün, 2010, s.42).



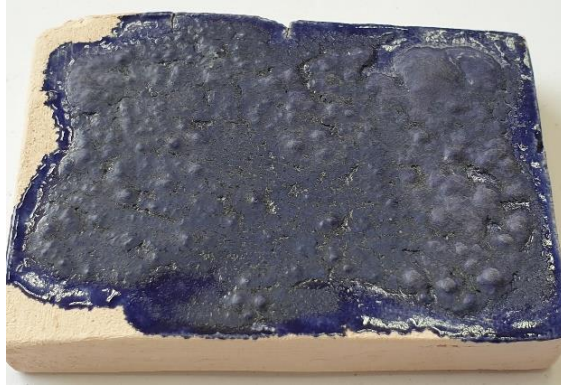
**Resim 20:** Fırınlama sırasında kalın uygulanan ya da yüzeye tutunabileceğinden daha yüksek dereceye maruz kalan sır tabakasının eriyerek akması, fırın raflarına yapışması.

Ayrıca kalın sır uygulaması sır çatlağına da sebep olmaktadır. Sırın yapısında yer alan, eritici özellik taşıyan sodyum oksit ve potasyum oksit, yapısal özellikleri gereği de sır çatlağı oluşum meylini arttıran diğer etkenlerdir (Arcasoy, 1983, s.167-226).

Sır çatlaklarında bisküvinin gözeneklilik durumu çok önemlidir, zira çok gözenekli bisküvi çok su emeceğinden sır çatlağına neden olmaktadır. Ayrıca pişirim aşamasında sır genleşme katsayısının bisküvisinden büyük ya da küçük olması durumunda da sır kopmaları, dairesel ve kılcal çatlamları meydana gelmektedir.



**Resim 21:** Sır tabakasının kalın uygulanmasından kaynaklı buğulu görünüm.



**Resim 22:** Sır tabakasının yeterli ısıda pişirilmeyişi ve gelişmemesinden kaynaklı mat görünüş.

Sır ince-yetersiz olduğunda ise renk farklılığı, kelleşme gibi bozulmalar oluşabilmektedir (Atagün, 2010, s.42; Zeyveli ve Eskici, 2019, s.432; Singer ve German, 1971, s.142). “Toz atkını” olarak isimlendirilen ve bisküvi üzerindeki kirli ve yağlı



bölgelerde sırın açık kalması yani yüzeyi kapatmaması da sır bozulmalarına diğer bir örnektir (Şahin, 1983, s.35).



**Resim 23:** Sır tabakasının az gelmesi ya da fırın içinde hava akışının engellenmesi sonucu az ısı gelmesi ile meydana gelen renk farklılığı.

Çini üretim aşamasında kullanılan sır içeriği, boyanın içeriği ve uygulanışı da farklı bozulmalara sebep olmaktadır. Sır altı ya da sır üstü olarak kullanılan boyalarda kararma, dağılma, dökülme, toplanma ve matlaşma gibi bozulmalar görülebilmektedir.

Sır altı boyalarda, kalın sır uygulamasına bağlı olarak sırrın akışkan özelliğinden dolayı renklerde dağılmalar yaşanabilmektedir. Boya ve sır kaynaşmasının yeteri kadar olmadığı, eksik kaldığı ya da aşırı yüksek ısıda pişirim yapılması durumunda ayrıca kobalt gibi bazı renklendirici pigmentlerin üzerindeki sırrın çözücü özelliğine bağlı olarak renklerde dağılma ve kararmalar oluşmaktadır.

Diğer bir bozulma olarak sır altı dekor boyalarında görülecek dökülmeler ise yüzey kirliliği ve gevşekliğine, boyanın çok kalın uygulanmasına bağlı gelişebilmektedir.

Yine boyaların uygulanış kalınlığına, sır ve boya içerik farklılıklarına, yüksek ya da düşük pişirim sıcaklığına göre de renklerde ton farklılıkları ve boya kabarcıklanması görülür (Fraser, 2010, s.158-160).



**Resim 24:** Sır tabakasının ve boyanın kalın uygulanması sonucu sırlama aşamasında meydana gelen sır ve boya dökülmesi



**Resim 25:** Sır tabakasının ve boyanın kalın uygulanması ya da temiz çalışılmamış olması sonucu firınlama sonrası meydana gelen boya dökülmesi ve sır yırtılması



**Resim 26:** Sır tabakasının dengesiz uygulanması sonucu meydana gelen damlacık lekeleri

Sır altı boyalı kısımlarda görülen “toplanma ve matlaşma” bozulması, dekor boyası içine hamur malzemesinden ve sır malzemesinden uygun oranda katılmamasından dolayı uyumun sağlanamaması ve sır için yeterli bir ıslatma yüzeyi sağlamayan renkli dekor uygulamaları sonucu görülen bozulmalardır. Ayrıca toplanma örneklerinde, boyanın ve uygulamada kullanılan medyumun, pişirim sırasında aşırı gaz çıkarmasına bağlı olarak da geliştiği görülmektedir (Arcasoy, 1983, s. 248; Fraser, 2010, s.159).



**Resim 27:** Boyaların kalın kullanılması ve sırrın gelişme derecesinden daha yüksek ısıda pişirim sonucu renklerde meydana gelen dağılma.



**Resim 28:** Sır tabakasının ince ve eşit olmayacak şekilde kullanılması ya da firitle çamurlarda olduğu gibi gözenek yapısının fazla olması nedeniyle hamurun sırrı emmesi sonucu meydana gelen yüzeysel kellik-mat görünüş.



**Resim 29:** Sır tabakasının ince ve eşit olmayacak şekilde kullanılması sonucu meydana gelen yüzeysel kellik-mat görünüş.

## SONUÇ

Geleneksel Türk sanatları içerisinde önemli bir yere sahip çini, tarihsel sürecin devamlılığı, oluşturduğu değer ile geleceğe aktarılması gereken bir kültürel üretim unsurudur. Üretiminin ilk dönemlerinden bu yana kültürel-estetik anlayışa güçlü bakış açıları kazandırmıştır. Zaman içerisinde teknolojinin gelişimiyle üretim biçimlerinin değişmesine rağmen çini, üretimi ve sanatsal özellikleriyle günümüze kadar varlığını devam ettirmeyi başarmıştır. Dönemine göre topluma görsel-kültürel özellikler kazandırarak önemini arttırmış, toplumun estetik algı seviyesinin göstergesi olmuştur.

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de çini ürün aşamalı bir üretim yöntemi ile oluşturulmaktadır. Bu üretim aşamalarının sırası ile değerlendirilmesi ve her üretim aşamasının kontrol edilerek gerçekleştirilmesi önemlidir. Nitekim farklı üretim uygulamaları üretilen çininin niteliğini ortaya koymaktadır. Nihai üründe nitelik, üretim süreçlerinin doğru tanımlanması ve üretim sürecindeki bozulma-hatalı üretim nedenlerinin ortaya koyulması ile mümkündür.

Çinide üretimden kaynaklanan bozulmalarda, bozulma nedenlerinin doğru bir biçimde anlaşılması, bozulma biçimleri ve üretim biçimlerinin birbiri ile ilişkisinin değerlendirilmesi ile mümkündür.

Yapılan çalışmada çini üretim aşamaları ele alınarak üretim aşamalarında karşılaşılan bozulma türleri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Üretimin sağlıklı biçimde gerçekleşmesi geleneksel özellikleri ile öne çıkan çini ürün ve üretimini niteliğini yükseltecek, gelecek nesillere taşınmasını sağlayacaktır.



## KAYNAKÇA

- Anılanmert, B. & Rona, Z. (1997). Çini. *Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi* içinde, (c.1, ss.405-408). İstanbul: Yem Yayınları
- Arcasoy, A. (1983). *Seramik teknolojisi*, No: 2, Ankara: Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı Yayınları.
- Arcasoy, A. & Başkırkan H. (2020). *Seramik Teknolojisi*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Atay Yolal, C. (2007). *Başlangıcından Günümüze Kütahya Çinileri ve Çini Motiflerinin Seramik Yüzeylerde Yorumlanarak Uygulanması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Atagün, D. (2010). *Türk Çini Sanatında Renkli Sır Teknikleri ve Reçeteleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Geleneksel Türk El Sanatları Çini Anasanat Dalı, Sakarya.
- Atalay, M. C. & Güler, K. (2014). Taş Çini Tekniği ve Bir Turkuaz Uygulaması, *Kalemişi Türk Sanatları Dergisi*, C. 2, S. 4, s.41-53.
- Ayta, T. (1976). *Toprak Sanatlarında Dekoratif Uygulama Yöntemleri*. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Bakır, S. (1999). *İznik Çinileri ve Gülbenkyan Koleksiyonu*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Çalışıcı Pala, (2009), Osmanlı İmparatorluğu'nda Saray Mutfağında Kullanılan Bazı Pişmiş Toprak Kap Adları, *10. Ulusal El Sanatları Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, İzmir, s. 323- 335.
- Çalışıcı Pala, İ., (2015), Bazı Belge ve Tanımlarla Çini Kelimesinin Değerlendirilmesi, *Yedi Dergisi*, S. 13, s. 11-24.
- Çalışıcı Pala, İ., (2018), Türk Çini Sanatında Kullanılan Teknikler, *21. Yüzyılda Türk Sanatı Meseleler ve Çözüm Önerileri Milletlerarası Sempozyumu*, s. 347-368. Kastamonu,
- Doğan, Ş. (1988). *Açıklamalı Seramik Teknolojisi*, İstanbul: Birsan Yayınevi.



- E.T.Ü. Malzeme Proses Laboratuvarı. *Sır Hazırlama ve Uygulama Sunumu*, <https://docplayer.biz.tr/204868976-Mlz-331-malzeme-proses-laboratuvari-sir-hazirlama-ve-uygulama.html>. sayfasından erişilmiştir, Erişim Tarihi: 20.05.2022.
- Fraser, H. (2010). *Seramik Hataları ve Çözüm Yöntemleri*, (Zeliha Mete-İlker Özkan, Çev.), İzmir: Karakalem Kitap Evi Yayınları.
- Işıkkhan, S. S. (2008). *Türkiye’de Tarihi Yapılardaki Çinilerin Korunmasına İlişkin Yapılan Çalışmalar ve İzmir Milli Kütüphane- Opera Binası Çinilerinin Koruma Projesi*, Yayınlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Geleneksel Türk El Sanatları Anasanat Dalı, İzmir.
- Işıkkhan, S. S. (2012). Tarihi çinilerde Yapısal Özellikler ve Karşılaşılan Bozulmalar, *Yedi, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Dergisi*, (7), s.s. 15-22.
- Karadeniz, G. (1997). *Tarih Boyunca Seramik Sanatında Astarın Kullanımı ve Çanak-kale Yöresi Killeri İle Perdahlı Astar Uygulamaları*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik Ve Cam Anasanat Dalı Endüstriyel Seramik Sanat Dalı, İstanbul.
- Konak, I. (2021). *Selçuklu Vezir Sahip Ata Fahrettin Ali’nin Vakıf Eserlerindeki Çinilerin Geçirdiği Onarımlar ve Mevcut Korunma Durumlarının Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara.
- Kundul, M. (2013). *Endüstriyel Seramikte Alçı ve Çamur Şekillendirme Yöntemleri*. İstanbul: Biltur Basım Yayın ve Hizmet AŞ.
- Sözüdoğru, T. (1993). *Uygulamalı seramik teknolojisi*. Ankara: Bizim Büro Basımevi.
- Singer, F. & German, W. L. (1971). *Ceramic Glazes*, Yayınlayan: Borax Consolidated Limited, London Sw1, (Çeviren: Tülin Ayta, 1976), İstanbul.
- Şahin, F., (1983), *Seramik Sözlüğü*, İstanbul: Anadolu Sanat Yayınları-2, İstanbul.
- Tanişan, H. H. & Mete, Z., (1986). *Seramik teknolojisi ve uygulaması*. İzmir: Birlik Matbaası.

Türk Dil Kurumu. (1932). Türkçe sözlük. Ankara: TDK.

Yetkin, Ş. (1993) “Çini”, *TDV İslam Ansiklopedisi* içinde, C.8, s. 329-335, Ankara: TDV Yayınları

Yüksel, O. A. (2020). Geçmişten Günümüze Geleneksel Kütahya Çini Üretimlerinde Odun Yakıtlı Fırınlr. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(55), 1651-1664.

Zeyveli, F., & Eskici, B. (2019), Müze Koleksiyonlarındaki Çinilerde Görülen Bozulmalar: Ankara Etnografya Müzesi Çini Pano Örneği”, *Sanat ve Tasarım Dergisi*, S. 24, s. 429-449.