



## 2018-2019 Kazı Sezonlarında İznik Çini Fırınları Kazısı'nda Ele Geçen Baskı Dekorlu Seramiklerin ve Seçili Örnekler Üzerinden pXRF Cihazı ile Yapılan Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi\*

### Assessment of Impressed/Moulded Ceramic Wares Excavated During the 2018-2019 Seasons at the Iznik Tile Kilns Excavation and Analysis Results with a pXRF Instrument on Selected Samples

V. Belgin Demirsar Arlı<sup>1</sup> , Şennur Kaya<sup>2</sup> , Gülsu Şimşek Franci<sup>3</sup> 



\*Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi SBA-2017-30679 numaralı proje ile desteklenmiştir

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Sanat Tarihi Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi, Güzel Sanatlar Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Koç Üniversitesi, Yüzyüze Teknolojileri Araştırma Merkezi/ Surface Science and Technology Center (KUYTAM), İstanbul, Türkiye

ORCID: V.B.D.A. 0000-0002-2656-9962;  
Ş.K. 0000-0002-3634-7191;  
G.Ş.F. 0000-0001-9050-5819

**\*Sorumlu yazar/Corresponding author:**  
V. Belgin Demirsar Arlı (Doç. Dr.),  
İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Sanat Tarihi Bölümü, İstanbul, Türkiye  
E-posta: beldemar61@yahoo.com  
ORCID: 0000-0001-9862-9074

**Başvuru/Submitted:** 03.02.2020

**Revizyon Talebi/Revision Requested:** 07.04.2020

**Son Revizyon/Last Revision Received:** 11.04.2020

**Kabul/Accepted:** 14.04.2020

**Online Yayın/Published Online:** 30.06.2020

**Atf/Citation:** Demirsar Arlı, V. Belgin., Kaya, Sennur., Şimşek Franci, Gülsu, "2018-2019 Kazı Sezonlarında İznik Çini Fırınları Kazısı'nda Ele Geçen Baskı Dekorlu Seramiklerin ve Seçili Örnekler Üzerinden pXRF Cihazı ile Yapılan Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi", *Sanat Tarihi Yıllığı - Journal of Art History* 29 (2020), 1-19.  
<https://doi.org/10.26650/sty.2020.001>

#### öz

14-17. yüzyıllar arasında çini ve seramik üretiminde zirve yapan İznik'te, Anadolu dışı İslam seramik sanatında yaygın kullanılan baskı/kalıba baskı tekniğinde seramiklerin de üretildiği, İznik İlçe merkezinde BHD kodlu kazı alanında yürütülen İznik Çini Fırınları Kazısı'nda ele geçen bulgularla netleştirilmiştir. İznik'in Osmanlı idaresine geçtiği 1331 yılından sonra yoğun olarak üretildiği düşünülen bu seramikler, form ve bezeme açısından iki temel grupta toplanmıştır. Diğer yandan 2019 kazı sezonunda, bu tip seramiklerin karakterizasyonlarının tespiti amacıyla seçilen yedi örnek üzerinde pXRF (Taşınabilir X-ışınları flüoresansı) cihazı ile hamur, astar ve sır bileşimlerine dair ölçümler yapılmıştır. Yapılan ölçüm sonuçlarına göre astarı olmayan örnekte hamur bileşiminin kil ve kalsiyumca zengin olduğu anlaşılmıştır. Kalıp malzemeleri üzerinde yapılan analizlerle, kireçli veya kireç katkılı kil içeren hamur karışımının (3. tip) kullanıldığı doğrulanmıştır. Astarlı örnekte ise kuvars miktarı (% ağı. 55.4), astarsız örneğe göre (% ağı. 44.2) daha fazladır. Firuze sırlı örneğin sırtında %24.6 kurşun oksit (PbO) ve %6 kalay oksit (SnO<sub>2</sub>) tespit edilmiştir. Bu ölçümden bu örneğin erken dönem üretimi (15. yüzyıl sonu) olabileceği düşünülmektedir. Diğer sırlı kalıp örneğinin ölçüm sonucu ise (yüksek kurşun oksit içeren kalaysız sır), kalıbın muhtemelen geç dönem (17. yüzyıl) üretimi veya önceden sırsız olarak kullanılan kalıp malzemesinin sonradan dekoratif veya işlevsel olarak sırlanmış olabileceğini düşündürür.

**Anahtar kelimeler:** İznik, Seramik, Kalıba Baskı tekniği, pXRF, Karakterizasyon

#### ABSTRACT

Iznik reached the peak of its ceramic and tile production between the 14th- and 17th- centuries. Recent findings at the Iznik Tile Kilns Excavation carried out in the BHD coded excavation area in Iznik District center revealed that ceramics had been produced there using an impressed/moulded technique, which



was widely used in non-Anatolian Islamic ceramic art. These types of ceramics, which are thought to have been intensively produced after İznik passed into Ottoman administration in 1331, were classified into two main groups in terms of their forms and decorations. Moreover, during the 2019 excavation season, characterization studies were carried out using a portable XRF (pXRF) instrument on seven selected samples in order to determine the body, slip and glaze composition. The results showed that the sample without a slip contained calcium-rich clay (high calcium and high alumina). The analyses of the molding materials confirmed earlier studies which had determined that the paste used (the third type of paste) had been calcareous or calcium-rich clay. Moreover, the sample with slip contains a greater amount of quartz (55.4 wt%) than the sample without slip (44.2 wt%). Of interest is that the sherd which is covered with a turquoise glaze contains 24.6 wt% lead-oxide (PbO) and 6 wt% tin oxide (SnO<sub>2</sub>). This glaze composition may indicate that the artifact was produced in the earlier period of İznik production, namely at the end of the 15th century. Another glazed mold from among the samples analysed does not contain any tin oxide and has a higher amount of PbO which indicates a later production date (17th- century). The pXRF measurement results suggest that the mold may have been produced in an earlier period, and then glazed later for decorative and/or technical purposes.

**Keywords:** İznik, Ceramics, Moulded ware, pXRF, Characterization

## Giriş

Anadolu dışı İslam seramik sanatı geleneğine bağlı kalıba baskı tekniği, Anadolu seramik sanatında da kullanılmış, bunların çeşitli koleksiyonlarda bulunan veya kazılarda ele geçen 12-15. yüzyıllara tarihlendirilen örnekleri, çeşitli bilimsel yayınlarda tanıtılmıştır<sup>1</sup>. İznik'te 1981 yılından itibaren yürütülen kazılar sırasında ve çeşitli hafriyatlarda ele geçen yarı mamul seramik parçaları, bu tekniğin İznik'teki seramik üretiminde de yaygın kullanıldığını kanıtlamıştır. Önceki kazı sezonlarında ele geçen örneklerin yanı sıra özellikle 1984 yılından itibaren kazı çalışmalarının yürütüldüğü BHD kodlu kazı alanında, 2014 yılından itibaren kazı çalışmalarının yoğunlaştığı kuzey parselde bulunan baskı, kalıba baskı dekorlu seramikler ve bunların üretiminde kullanılan kalıp parçaları da farklı çalışmalarda değerlendirilmiştir<sup>2</sup>. 2017

- 1 Bunlardan bazıları için bkz: B. Böhlendorf Arslan, "Beylikler Döneminde Milet'te Seramik Üretimi", **Konya Kitabı X, Rüçhan Arık, M. Oluş Arık'a Armağan**, (ed. H. Karpuz-O. Eravşar), Konya 2007, s. 87-98; B. Böhlendorf Arslan, "Keramik Produktion im Byzantinischen und Türkischen Milet", **Istanbul Mitteilungen**, 58, İstanbul 2008, pp. 371-407; L. Bulut, "Selçuk (Ayasulug) Kazılarında Ele Geçen İslam Devri Seramikleri", **1. Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu (4-6 Eylül 1997)**, İzmir 1998, s. 343-355; S. Gök Gürhan, "Akşehir Kurtarma Kazısı Seramikleri", **Anadolu'da Türk Devri Çini ve Seramik Sanatı**, (Ed. G. Öney-Z. Çobanlı), İstanbul 2007, s. 157-169; S. Gök Gürhan, "Beylikler Dönemine Ait Sgrafito Teknikli ve Tek Renk Sırlı Kaplar (Manisa Gülgün Hatun Hamamı Buluntuları)", **Sanat Tarihi Dergisi**, XVII/ 2, Ekim/October, 2008, s. 59-83. S. Gök Gürhan, "1995-2009 Yılları Arasında Beçin Kazısı'nda Ortaya Çıkarılan Seramiklerin Değerlendirilmesi", **Sanat Tarihi Dergisi**, XVIII/ 2, Ekim/October, 2009, s.45-70; S. Gök Gürhan, "2007 ve 2008 Yıllarında Balat İlyas Bey Külliyesi'nde Yapılan Kazı ve Temizlik Çalışmalarında Ortaya Çıkarılan Seramikler/ Ceramics Unearthed During the Excavation and Celaning Work Conducted at the İlyas Bey Complex in 2007 and 2008", **Balat İlyas Bey Külliyesi/İlyas Bey Complex**, (Ed. M. B. Tanman-L. Kayhan Elbirlik), İstanbul 2011, s. 301-333. B. Karamağaralı Yörükân, "Ahlat Seramik Ekolü", **A.Ü., İslami İlimler Dergisi**, 5, Ankara 1982, s. 391-462. P. Niewöhner- L.A. Miller- E. F. Fındık- N. Schwedt- G. Teltsch, "Der Bischofspalast von Milet", **Archäologischer Anzeiger**, 2. Halbband, 2015, pp.182-273; N. Özkul Fındık, "Sırsız Seramiklerden Bir Grup: Süzgeçli Testiler /Süzgeçler", **Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi**, 30, Erzurum 2013, s. 209-223, N. Özkul Fındık, "Seramik Üretiminde Kullanılan Kil Kalıpları", **Uluslararası Katımlı Osmanlı Dünyası'nda Kültürel Karşılaşmalar ve Sanatsal Yansımaları: Prof. Dr. Filiz Yenişehirlioğlu'na Armağan Kitabı**, Ankara 2017, s. 99-104; G. Tuncel, "Türk ve İslam Eserleri Müzesi'ndeki Testiler", **Uluslararası Sanat Tarihi Sempozyumu, Prof. Dr. Gönül Öney'e Armağan (10-13 Ekim 2001), Bildiriler**, İzmir 2002, s. 545-553; A.O. Uysal, "Konya'daki İnşaat Hafriyatlarında Ele Geçen Sırsız Selçuklu Seramikleri", **Konya Kitabı X, Rüçhan Arık, M. Oluş Arık'a Armağan**, (ed. H. Karpuz ve O. Eravşar), Konya 2007, s. 711-724. G. Kozbe - S. Gök, "Cizre Kalesi Ortaçağ Barbutin ve Kalıba Baskı Bezemeli Sırsız Seramikleri", **XI. Congress AIECM3 on Medieval and Modern Period Mediterranean Ceramics Proceedings / XI. AIECM3 Uluslararası Orta Çağ ve Modern Akdeniz Dünyası Seramik Kongresi Bildirileri**, I, Ankara, bty, s. 309-318; H. Uçar-A. Uçar, "Tire Kutu Han Kazısı Beylikler ve Osmanlı Dönemi Seramikleri", **Sanat Tarihi Dergisi**, XXVII/1 Nisan/April 2018, s. 1-33.
- 2 O. Aslanapa-A. Altun, "İznik Çini Fırınları Kazısı 1996 Yılı Çalışmaları", **XIX. Kazı Sonuçları Toplantısı II**, Ankara 1998, s. 625-639; B. Demirsar Arlı, "İznik Çini Fırınları Kazısından İlgi Çekici Örnekler", **Uluslararası İznik Sempozyumu, (5-7 Eylül 2005)**, İstanbul bty, s. 347-354-498-501; B. Demirsar Arlı, "İznik Çini Fırınları Kazısı 2010 Yılı Çalışmaları", **33. Kazı Sonuçları Toplantısı 3**, Ankara 2012, s. 391-408; B. Demirsar Arlı, "İznik Çini Fırınları Kazısı 2015 Yılı Çalışmaları", **38. Kazı Sonuçları Toplantısı 2**, Ankara 2017, s. 371-388; V.B. Demirsar Arlı- Ş. Kaya- H. Arlı-Ö. Erol, "2015-2017 Kazı Dönemlerinde İznik Çini Fırınları Kazısı'nda Ele Geçen Baskı ve Kalıp Baskı Tekniğinde Dekorlu Seramikler", **Akdeniz Sanat**, 21. Uluslararası Ortaçağ ve Türk Dönemi Kazıları ve Sanat Tarihi Araştırmaları Sempozyumu Bildirileri Özel Sayı, C.13, 2019, s. 182-192; V. Belgin Demirsar Arlı-Ş. Kaya, "İznik Çini Fırınları Kazısı'nda Ortaya Çıkarılan Pişmiş Toprak Kalıp Parçalarının Değerlendirilmesi", **Sanat Tarihi Dergisi**, XXVII/1 Nisan/April 2018, s. 35-51; V.B. Demirsar Arlı- Ş. Kaya- H. Arlı-Ö. Erol, "Decorated Filter Jugs in the Moulded Ware Unearthed During the İznik Kilns Excavations", **International Congress for Thracian Pottery (April 26-28 2017)**, (Baskıda).

yılına kadar olan dönemi kapsayan buluntuların değerlendirildiği bu çalışmalarda İznik'te baskı tekniğinin bezeme üzerinde de etkili olan iki grup uygulaması bulunduğu işaret edilmiştir. Bunlardan daha yaygın olan ilk grubu oluşturan testi, tabak, kase formundaki seramikler basit yivlerle dekorlu olup bu yivlerin bazıları kalıpla, bazıları ise çeşitli aletlerle veya elle oluşturulmuştur. Süzgeçli ve süzgeçsiz olarak iki türü bulunan testileri kapsayan ikinci gruptaki seramiklerde ise hem bezeme, hem de formun oluşumunda seramik kalıplar belirleyici olmuştur. Gövdeleri- iki parça halinde- iç yüzeylerinde oyma, kazıma ve baskı teknikleri ile oluşturulan desenlerin bulunduğu çanak şeklindeki kalıplara sıvanan yaş seramik hamurunun bir müddet kurutulduktan sonra çıkarılıp tornada birleştirilmesiyle meydana getirilen küre veya küremsi gövdeli bu testilerde geometrik, örgü, stilize bitkisel ve grift kompozisyonlar yanında yazı taklidi ve hayvan tasvirli bezemeler kullanılmıştır.

İznik Çini Fırınları Kazısı'nda baskı ve kalıba baskı dekorlu seramiklere 2018 ve 2019 kazı sezonlarında da sıkça rastlanılmıştır. Bunlardan bir kısmı tüme yakın oluşuyla önem arz ederken, bazıları form ve bezeme yönünden yukarıda özetlediğimiz çalışmalardaki tespitlerimizi tamamlar niteliktedir. Öte yandan 2018 yılından itibaren yoğunluk kazandırdığımız analiz çalışmaları kapsamında, bunların karakterizasyonunun aydınlatılması amacıyla baskı dekorlu seramikler arasından seçilen çeşitli parçalar üzerinde taşınabilir XRP cihazıyla hamur ve sır analizleri de yapılmıştır. İki bölümden oluşan bu makalede ilk bölümde 2018-2019 kazı sezonlarında açığa çıkarılan baskı ve kalıba baskı tekniğinde dekorlu seramiklerin önemli örnekleri tanıtılmış, ikinci bölümde de seçili örnekler üzerinde yapılan bu analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

## 1. İznik Çini Fırınları Kazısı 2018-2019 Kazı Sezonunda Ele Geçen Baskı, Kalıba Baskı Tekniğinde Dekorlu Seramikler ve Pişmiş Toprak Kalıplar

Kazı çalışmaları sırasında rastladığımız ortak bezeme ve form özellikleri gösteren önemli bir buluntu grubunu, yiv dekorlu testi parçaları oluşturmaktadır. Bunların tüme yakın örneklerine ise 2019 kazı sezonunda A10 ve A11 plankarelerinde rastlanılmıştır. Tamamı kırmızı hamurdan imal edilmiş bu testiler, çapları 7 cm-8,4 cm arasında değişen sığ ayaklı, konik, küre ya da basık küre gövdeli, tek yönde kulpludur. Boyun ve ağız kısımları büyük oranda eksik olan testilerin, benzer formda üretilmiş oldukları tahmin edilen başka testi parçalarına ait boyun ve ağız kısımlarından, yukarı doğru açılarak yükselen boyunlu, yüksek silindirik kenarlı ve düz ağızlı olduklarını söylemek mümkündür<sup>3</sup> (Tablo I / 7). Sırlı ve sırsız olarak bulunan testilerin sırsız olanları bej ve pembemsi renkte astarla kaplıdır. Sırlı örneklerde firuze sır ön plandadır (Tablo I/1-7).

Form açısından oldukça benzer olan bu testileri birbirinden ayıran en önemli husus, bazı üretimlerde boyunla gövdenin birleşme yerinde bir süzgecin bulunmasıdır (Tablo I/3-7). İslam seramik sanatında ilk örnekleri Sasaniler<sup>4</sup> döneminde görülen ancak Eyyubiler döneminde Orta

3 Bknz: V.B. Demirsar Arlı- Ş. Kaya- H. Arlı-Ö. Erol, **agm**, 2019, s. 194.

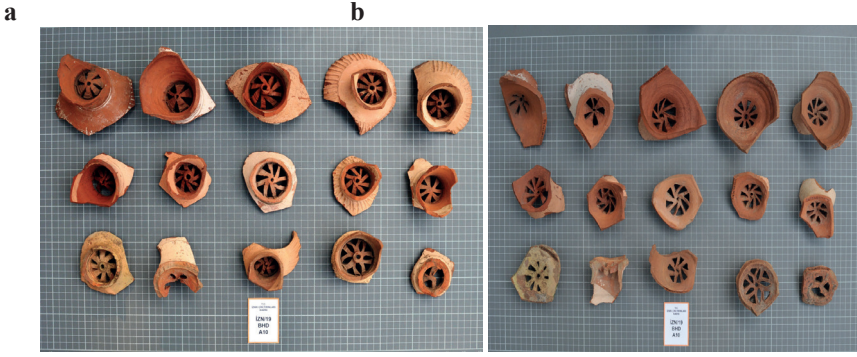
4 A. Kayın-A. Behzad Ismaeel, "Fatimi Dönemi Figürlü Seramik Süzgeçlerinden Örnekler/ Examples from the Figurative Ceramic Filters in Fatimid Period", **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi/ The Journal of International Social Research**, V.10/I.52, October 2017, s. 536.

Doğu’da yaygınlık kazanan<sup>5</sup> süzgeçli testilerin, Anadolu coğrafyasında da 12-15. yüzyıllar arasında kullanıldığı saptanmıştır<sup>6</sup>. Süzgeçli testi üretiminin İznik’te de oldukça yaygın olduğu, her yıl ele geçen çok sayıda süzgeçli testi parçası yanında yalnızca süzgeç kısmı ele geçen çok sayıda buluntudan anlaşılmıştır. Özellikle Anadolu dışı İslam sanatında ince işçilikli farklı bezemelere sahip süzgeçlere karşılık İznik üretimi süzgeçli testilerin süzgeç kısımlarında basit ve kaba bir tasarım söz konusudur. Ajur tekniği ile oluşturulan ve testilerin boyutlarına göre çapları değişiklik gösteren bu süzgeçlerin neredeyse tamamı, bir merkez etrafında çarkifelek şeklinde yer alan üçgenlerden meydana getirilmiştir (Şekil 1). Bu genellemenin dışında kalan iki süzgeç örneğine, 2019 kazı sezonunda rastlanılmıştır. Bunlardan birinde yine ajur tekniği ile oluşturulan süzgecin delikleri, diğer örneklerden farklı olarak çiçek şeklinde dizayn edilmiştir (Şekil 2a-b). Dışı firuze sırlı olan diğer örnekte ise süzgeç delikleri dairesel biçimlidir (Şekil 3).



Şekil 1: 2019 Kazı Sezonunda Ele Geçen Süzgeçli Testi Parçaları

- 5 O. Watson, **Ceramics From Islamic Lands; Kuwait National Museum, The Al-Sabah Collection**, London 2004, pp. 94, 132.
- 6 Bknz: B. Böhlendorf Arslan, **agm**, Konya 2007, s. 87-98; B. Böhlendorf Arslan, **agm**, İstanbul 2008, pp. 371-407; L. Bulut, **agm**, İzmir 1998, s. 343; P. Niewöhner- L.A. Miller- E.F. Fındık- N. Schwedt- G. Teltsch, **agm**, 2015, p. 262; S. Gök Gürhan, **agm**, İstanbul 2007, s. 169; S. Gök Gürhan, **agm**, Ekim/October, 2009, s. 45-70; S. Gök Gürhan, **agm**, İstanbul 2011, s. 310-314. B. Karamağaralı Yörükân, **agm**, Ankara 1982, s. 343; N. Özkul Fındık, **agm**, Erzurum 2013, s. 217; G. Tuncel, **agm**, İzmir 2002, s. 553. A.O. Uysal, **agm**, Konya 2007, s. 713.



Şekil 2a-b: Çiçek Şeklinde Dizayn Edilmiş Süzgeç Örneği

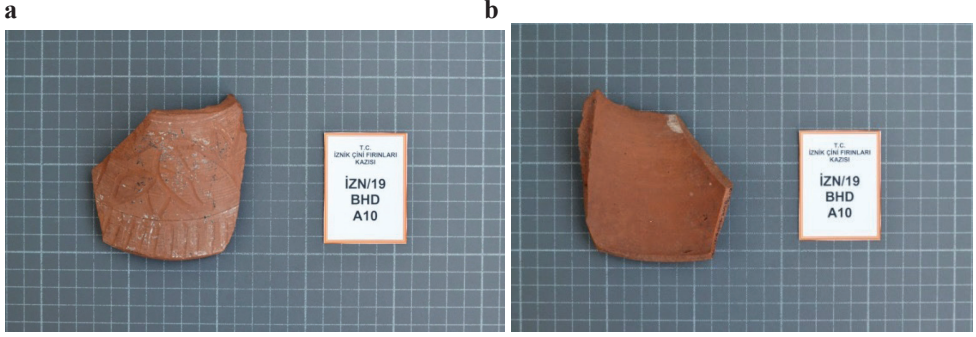


Şekil 3: Dairesel Deliklerden Oluşan Süzgeç Örneği

Gerek süzgeçli, gerekse süzgeçsiz olarak imal edilen baskı yiv dekorlu testilerin gövde kısımlarında kalıp, baskı veya elle oluşturulan yivler, uygulama açısından çeşitli farklılıklara sahiptir. Bunlarda genel olarak yivli bezeme, aralıksız biçimde gövdenin tamamına ya da yalnızca üst veya orta kısmına bordür şeklinde uygulanmıştır (Tablo I/1,2,3,5). Burada tanıttığımız bir örnekte ise gövdenin alt ve üst yarısı beşli yiv gruplarıyla atlamalı biçimde çevrenmiştir (Tablo I/ 4). Konik ve kürevi gövdeli testilerde karşılaştığımız bu uygulamalar dışında çok sık karşılaşmadığımız alt kısmı ve üst kısmı konik, ortası silindirik testi formunda, konik kısımlar yine dikey yivlerle bezeli iken ortada geniş yüzeyin bezemesinde stilize bitkisel formu baskı desenlere yer verilmiştir (Tablo I/ 6).

Aynı bezeme unsurlarının farklı yorumlandığı bir başka gövde parçası da A10 plankaresinde ele geçmiştir. Konik gövdeli bir testiye ait olduğu tahmin edilen bu gövde parçasının dış yüzeyinde bu sefer stilize bitkisel bordüre gövdenin üst kısmında yer verilmiş, düzenleme alta doğru dikey akslı baskı yivlerle devam ettirilmiştir (Şekil 4a-b).





**Şekil 4a-b:** Stilize Bitkisel Bezeme ve Yiv Dekorunun Birlikte Kullanıldığı Gövde Parçası

2019 kazı sezonunda ele geçen bir grup testi parçası, form olarak bu testilere benzemekte ancak daha küçük boyutlu olmalarıyla onlardan ayrılmaktadır. Sırlanmamış ancak astarlı olan bu testilerin mevcut kısımlarından konik ve basık kürevi gövdeli, sıg ayaklı ve tek yönde kulplu oldukları anlaşılmaktadır (Tablo II/1-4). Bunlardan biri hem kulplu, hem de ibrikli olmasıyla diğerlerinden farklı karakter göstermektedir (Tablo II/4). Daha dar çaplı boyun kısmına sahip bu testinin muhtemelen boyun ve ağız kısmı da diğerlerinden farklı yapıdadır. Bir örnek dışında bunların gövde kısımları, dikey ya da üçlü kazayağı şeklinde yivlerle bezelidir (Tablo II/1,3,4).

Yukarıda da bahsi geçen süzgeçli testilerin önemli bir bölümü, kalıba baskı tekniği kullanılarak oluşturulmuştur. Daha çok küremsi gövdeli olan bu testilerin gövdeleri, pişmiş toprak kalıplar kullanılarak iki ayrı parça halinde üretildikten sonra tornada birleştirilerek boyun ve ayak kısımları buna eklenmekte, gövdenin ortasındaki birleşme yerlerinin üzeri de dış yüzde dekoratif biçimde kapatılmaktaydı (Şekil 5).



**Şekil 5:** Kalıba Baskı Tekniğinde Oluşturulan Gövde Parçası

Yaygın olarak geometrik, bitkisel, örgü ve grift kompozisyonların kullanıldığı saptanan kalıba baskı tekniğinde kullanılan kalıplara ve bunların pozitiflerini oluşturan gövde parçalarına her yıl olduğu gibi son iki kazı sezonunda da rastlanılmıştır. 2019 kazı sezonu A11 plankaresi

buluntusu olan grift bezemeli kalıp parçası ile aynı kompozisyonun görüldüğü gövde parçalarını buna örnek göstermek mümkündür (Şekil 6-7).



Şekil 6: Grift Kompozisyonlu Kalıp Örneği



Şekil 7: Grift Kompozisyonlu Gövde Parçaları

Kazı çalışmaları sırasında rastladığımız kalıba baskı tekniğinde kullanılan kalıp parçaları, daha önceki çalışmalarımızda da işaret ettiğimiz gibi, büyük oranda sert kırmızı hamurdan imal edilmiş, kalın düz ayaklı konik ya da küre gövdeli düz ağızlı form yapısına sahiptir. Ayrıca ele geçen bazı buluntulardan alçak ayaklı ve dışa dönük kenarlı kalıpların da kullanıldığını anlaşılmıştır<sup>7</sup>. Son iki kazı sezonunda ele geçen kalıp parçaları da bu tespitlerimizi yansıtır niteliktedir. Ancak bunlar arasında kalıba baskı tekniğinde kullanılan kalıpların başka türlerinin olduğuna işaret eden bulgular da söz konusudur. Bunlardan form ve bezeme açısından heyecan uyandıran örneklerden biri, 2019 kazı sezonunda A10 plankaresinde ele geçmiştir. Tamamı yiv dekorlu olan aynı kalıba ait bu kalıp parçaları, yiv dekorunun kalıp kullanılarak da oluşturulduğunu göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca yaklaşık 8 cm çaplı halka ayaklı, küre gövde formu veren bu kalıp parçaları, halka ayaklı kalıplara da örnek teşkil etmektedir (Tablo III/2).

7 V. Belgin Demirsar Arlı-Ş. Kaya, **agm**, Nisan/April 2018, s. 35-51.










2019 kazı sezonunda A11 plankaresinde ele geçen kalıp parçaları, tümüyle farklı bir forma sahiptir. Aynı kalıba ait olan bu parçalardan dip kısmına ait bölüm eksik olduğundan kalıbın dip ve ayak formu anlaşılamamaktadır. Ancak gövde ve kenar formu veren diğer parçalar, çukur sığ gövde ve ağız çapı 20 cm olan dışa dönük kenarlı tabak formu vermektedir (Tablo III/3). Gövde kısmı iki yöne bakan stilize yaprak desenleriyle, kenar kısmı dalgalı bir bordürle çevrili olan bu örnek, muhtemelen baskı tekniği ile dekorlu tabaklar için kullanılmak üzere imal edilmiştir. Ancak şimdiye kadar yapılan kazılarda yiv dekoru dışında baskı dekorlu bir tabağa henüz rastlanılamamıştır. Öte yandan Milet/Balat İlyas Bey Külliyesi'nde ele geçen yeşil sırlı bir tabağın gövde ve kenar kısımlarının kalıpla yapılmış olabileceği belirtilen yivli ve zencerekli bordürlerle dekorlu olduğu kaydedilmiştir<sup>8</sup>. Ele geçen bu kalıp da muhtemelen benzer tabakların yapımında kullanılmıştır.






Bezeme açısından baktığımızda düz dipli kalıpların iki örneğinde, genelde bezemesiz görmeye alıştığımız orta kısımlara baskı tekniği ile çeşitli desenlerin uygulandığı görülmektedir. Bunlardan birinde tam merkezde baskı ile yapıldığı anlaşılan (+) şeklinde bir desen bulunurken, diğerine merkezden yayılan ışımsal çizgiler yapılmıştır (Tablo III/4).

Son örneğimiz ise form açısından genel kalıp uygulamalarıyla örtüşmekle birlikte her iki yüzünün yeşilimsi sırlı olmasıyla şaşırtıcı bulunmuş ve XRF cihazıyla analizi yapılmıştır (Tablo III/6).






8 S. Gök Gürhan, **agm.**, İstanbul 2011, s. 306-307.

Tablo I: Yiv Dekorlu Süzgeçli/Süzgeçsiz Testi Parçaları		
1.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A11 Bs8  <b>Tür:</b> Testi Parçası  <b>Yükseklik:</b> 17,5 cm  <b>Dip Çapı:</b> 8 cm</p>
2.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A11 Bs5  <b>Tür:</b> Testi Parçası  <b>Yükseklik:</b> 17,2 cm  <b>Dip Çapı:</b> 8,4 cm</p>
3.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs4  <b>Tür:</b> Süzgeçli Testi Parçası  <b>Yükseklik:</b> 16,3 cm  <b>Dip Çapı:</b> 8 cm</p>
4.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A11 Bs6  <b>Tür:</b> Süzgeçli Testi Parçası  <b>Yükseklik:</b> 17,2 cm  <b>Dip Çapı:</b> 7,7 cm</p>

5.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs3 <b>Tür:</b> Süzgeçli Testi Parçası <b>Yükseklik:</b> 16 cm <b>Dip Çapı:</b> 8 cm</p>
6.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs14 <b>Tür:</b> Süzgeçli Testi Parçası <b>Yükseklik:</b> 15,5 cm <b>Dip Çapı:</b> 7 cm</p>
7.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs14 <b>Tür:</b> Süzgeçli Testi Parçası <b>Yükseklik:</b> 17,5 cm <b>Dip Çapı:</b> 10,3 cm</p>

Tablo II: Yiv Dekorlu Küçük Testi Parçaları		
1.		<b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs21 <b>Tür:</b> Testi Parçası <b>Yükseklik:</b> 11,1 cm. <b>Dip Çapı:</b> 7,6 cm
2.		<b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs22 <b>Tür:</b> Testi Parçası <b>Yükseklik:</b> 8 cm <b>Dip Çapı:</b> 7 cm
3.		<b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs5 <b>Tür:</b> Testi Parçası <b>Yükseklik:</b> 7,8 cm <b>Dip Çapı:</b> 8,9 cm
4a.		<b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A11 Bs17 <b>Tür:</b> Testi Parçası <b>Yükseklik:</b> 12 cm <b>Dip Çapı:</b> 7,5 cm
4b.		<b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A11 Bs17 <b>Tür:</b> Testi Parçası <b>Yükseklik:</b> 12 cm <b>Dip Çapı:</b> 7,5 cm

**Tablo III:** Kalıba Baskı Tekniğinde Kullanılan Pişmiş Toprak Kalıp Parçaları

1.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs35  <b>Tür:</b> Kalıp Parçaları  <b>Yükseklik:</b> -  <b>Ağız Çapı:</b> 22,5 cm</p>
2.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs48  <b>Tür:</b> Kalıp Parçaları  <b>Yükseklik:</b> -  <b>Dip Çapı:</b> 7,8 cm</p>
3.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A11 Bs20  <b>Tür:</b> Kalıp Parçaları  <b>Yükseklik:</b> -  <b>Ağız Çapı:</b> 20 cm</p>
4.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A11 Bs8-9  <b>Tür:</b> Kalıp Parçaları  <b>Yükseklik:</b> -  <b>Dip Çapı:</b> ~ 8 cm</p>
5.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A11 Bs21  <b>Tür:</b> Kalıp Parçası  <b>Yükseklik:</b> -  <b>Ağız Çapı:</b> 15 cm</p>



6.		<p><b>Kazı Env. No:</b> İZN/19 BHD A10 Bs33  <b>Tür:</b> Kalıp Parçası  <b>Yükseklik:-</b>  <b>Ağız Çapı:</b>~16 cm</p>
----	---	---

## 2. Taşınabilir XRF (pXRF) ile Yapılan Karakterizasyon Çalışmaları

pXRF cihazı ile yedi seçili örnek üzerinde ölçümler yapılmış, hamur, astar ve sır bileşimleri tespit edilmiştir. Çalışmada, el tipi, taşınabilir Hitachi X-MET 8000 Expert GEO (Oxford Instruments) cihazı kullanılmıştır. Cihaza entegre kamera sayesinde, ölçüm alınacak bölgelerin fotoğrafı çekilerek kaydedilebilmektedir. Her ölçümde, 10.7 x 9.4 mm<sup>2</sup>’lik bir alan taranmıştır. Analiz süresi 30 saniyedir. Hamur ve sır bileşiminde bulunan düşük atom numarasına sahip elementlerin (magnezyum-Mg, alüminyum-Al, silisyum-Si, potasyum-K, kalsiyum-Ca) tespiti için 10 keV’ luk düşük enerji kullanılmıştır. Yüksek atom numarasına sahip elementler (demir-Fe, kurşun-Pb, kalay-Sn) için ise 40 keV’ luk yüksek enerji uygulanmıştır. Farklı bölgelerden alınan ölçümler, cihazın yazılımına yüklenmiş olan *Mining LE* (Hafif elementler – Madencilik) kalibrasyon modülüne göre hesaplanmış ve sonuçlar ağırlıkça yüzde değerine göre verilmiştir. Seramik hamuru ve sırası oksitli yapıda olduğundan, tüm elemental sonuçlar oksitli formlarına dönüştürülerek hesaplanmıştır. Bünyedeki kil miktarını Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yüzdesi temsil etmektedir. Toprak alkali miktarı ise kalsiyum oksit (CaO) ve magnezyum oksidin (MgO) toplanmasıyla hesaplanır. Kurşun – alkali tipteki sırlarda, laboratuvar ortamındaki cihazlar (SEM-EDS, WD-XRF, v.b.) kullanılırken alkali oranı için, potasyum oksit ve sodyum oksit miktarlarının toplamı dikkate alınır. Ancak pXRF cihazı, karakteristik özelliğinden dolayı, vakum altında çalışmamaktadır. Bu nedenle de, düşük atom numarasına sahip elementler (örneğin sodyum) cihazdan çıkıp incelenen örnek üzerine düşen radyasyon enerjisini daha az absorblarlar. Bu da saçılmalarına ve o elemente ait veri alınamamasına neden olur. Son yıllarda geliştirilen yeni kuşak el-tipi XRF cihazlarında *silicon drift detector* (SDD) kullanıldığından herhangi bir harici vakum pompası takılmadan magnezyumdan itibaren periyodik tablodaki tüm elementlerin okunması mümkün olmaktadır. Buna göre, elde edilen sonuçlar aşağıdaki tablolarda örnek fotoğraflarıyla verilmiştir.

pXRF ile yapılan elemental ölçümler, astarı olmayan örneğin hamur bileşiminin kil ve kalsiyumca zengin olduğunu göstermiştir (Tablo IV). Sırlı çiniler üzerine yapılan bir önceki çalışmada<sup>9</sup>, şu ana kadar bilinen İznik bünyelerinden (kilce zengin kil-kuvars karışımı hamur (1. tip) ve kuvars esaslı *stonepaste* tip hamur (2. tip)) farklı olarak kırmızı bünyeli, yüksek oranda kalsiyum oksit (CaO), düşük oranda alümina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ve orta miktarda kuvars (SiO<sub>2</sub>)

9 G. Şimşek, B.Demirsar Arlı, Ş. Kaya, P.Colomban, “On-site pXRF analysis of body, glaze and colouring agents of the tiles at the excavation site of İznik kilns”, *Journal of the European Ceramic Society*, 39, 2019, p.2199.

içeren bir hamur türünün de İznik atölyelerinde kullanılmış olabileceği ifade edilmiştir. Buna göre, kalıp malzemeleri üzerinde yapılan analizlerle İznik atölyelerinde kireçli veya kireç katkılı kil içeren hamur karışımının (3. tip) kullanıldığı doğrulanmıştır. Astarlı örnekte, kuvars miktarı (% ağı. 55.4) astarsız örneğe göre (% ağı. 44.2) daha fazladır. Osmanlı döneminde üretilen çinilerde 3 mm-300 mm kalınlıklarında değişen astar tabakaları kuvarsça veya kilce (alümina içeriği yüksek) zengindir.



Sırlı ve sırsız kalıp malzemelerinin yüzeylerinin pXRF ile yapılan elemental analiz sonuçları ise Tablo V ve VI'da verilmiştir. Analizler, sırsız örneklerin bünyelerinde demir miktarının % 7-9 civarında olduğunu gösterir. Kullanılan kilin, kireç ve demir içeriği zengindir. Sırsız kalıp malzemelerinin birinin yüzeyinde % 7.4 kurşun oksit saptanmıştır. Bu durum, üretim sırasında kalıp yüzeyine sırla bulaşmış olabileceğini gösterir.

Sırlı örneklerin biri, kısmi olarak firuze renkli sırla kaplıdır. Yivlerin içlerinin sırla kaplı olması sırla dışarıdan bulaşmış olabileceğini değil de, daha çok yüzeyden dökülmüş olabileceğini düşündürür. Diğer kalıp örneğinde ise, hamur yüzeyinin açık kahverengi sırla kaplandığı görülmektedir. Bünyesi iri tanelidir.



pXRF analizleri sonucunda firuze sırlı kalıp malzemesinin sırla %24.6 kurşun oksit (PbO) ve %6 kalay oksit (SnO<sub>2</sub>) tespit edilmiştir. İznik çinileri üzerine yapılan önceki çalışmalarda, kalay oksit miktarının 14. yüzyıldan 16. yüzyıl sonuna doğru azaldığı ve 17. yüzyılda hiç kullanılmadığı görülmüştür<sup>10</sup>. Bu nedenle, örneğin erken dönem üretimi (15. yüzyıl sonu) olabileceği düşünülmektedir. Firuze renk ise sırla bileşimine %1.3 oranında bakır oksit katılmasıyla elde edilmiştir. Yüzeyi tamamen açık kahverengi sırla kaplı kalıpta ise kurşun oksit miktarı oldukça yüksektir (% ağı. 45.4 PbO). Yapılan analiz, kurşunca zengin kurşun-alkali sırla kullanıldığını gösterir. Öte yandan, sırdaki kalay oksit miktarı % ağı. 0.2 bulunmuştur. Bu da sırla harici olarak kalay oksit katılmadığını, sırla bileşiminde bulunan kurşun cevherinin eser miktarda empüresi olarak bulunduğunu işaret eder. Ölçüm sonucuna göre, sırlı kalıp örneği muhtemelen geç dönem (17. yüzyıl) üretimi veya önceden sırsız olarak kullanılan kalıp malzemesinin sonradan dekoratif veya işlevsel olarak sırlanmış olabileceğini düşündürür. Açık kahve renk, sırla katılan demirden kaynaklıdır. Demir içerikli okra (ochre) veya toprak pigmenti kullanılmış olabilir. Renk verici pigment maddesinin tanımlanması ancak Raman spektroskopisi tekniğiyle mümkün olabilir.

10 G. Şimşek, O. Ünsalan, K. Bayraktar, P. Colomban, "On-site pXRF analysis of glaze composition and colouring agents of "Iznik" tiles at Edirne mosques", *Ceramics International*, 45, 2019, p.595.

**Tablo IV:** Kalıplanan astarsız ve astarlı örneklerin pXRF cihazı ile tespit edilen hamur ve astar bileşimleri (% ağırlık)



	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	PbO
	44.2	13.6	14.9	4.9	8.6	2.7	0.4
	55.4	24.7	2.5	2.0	2.6	2.8	0.1

**Tablo V:** Kalıp malzemelerinin pXRF ile tespit edilen hamur bileşimleri (% ağırlık)

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	PbO
	51.5	16.4	4.3	5.1	7.5	3.0	0.5
	48.6	15.4	6.5	5.1	9.3	3.1	0.5

	39.7	12.7	8.9	5.0	7.4	4.0	7.4
---	------	------	-----	-----	-----	-----	-----

**Tablo VI:** pXRF cihazı ile tespit edilen sır analiz sonuçları (% ağırlık)

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	PbO	SnO <sub>2</sub>	Cu
	47.2	4.7	4.9	1.1	0.9	3.0	24.6	6.0	1.0
	31.4	5.7	3.9	3.2	2.1	3.1	45.4	0.2	0.2

Sonuç olarak, İznik Çini Fırınları Kazı alanında yalnızca son iki kazı sezonunda ele geçen ve önemli örneklerini burada tanıttığımız seramik parçaları bile baskı tekniğinin İznik'te üretimi yapılan diğer kırmızı hamurlu seramik teknikleri arasında önemli bir yer tuttuğunu kanıtlamaktadır. Bu teknik, iki farklı uygulama şeklinde, yaygın olarak süzgeçli/süzgeçsiz testi, tabak, kase formlarında seramiklerde görülmektedir. Seçili yedi örnek üzerinde pXRF cihazıyla yapılan analizlerden de bunların İznik çini ve seramikleriyle uyumlu olduğu, daha geç bir dönemde sırlandığı düşünülen sırlı kalıp dışında en geç 15. yüzyıl sonlarındaki üretim teknolojinin yansıttıklarına dair sonuçlar elde edilmiştir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

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

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** The author has no conflict of interest to declare.

**Grant Support:** The author declared that this study has received no financial support.

## Kaynakça/References

- Aslanapa, Oktay, Ara Altun, "İznik Çini Fırınları Kazısı 1996 Yılı Çalışmaları", **XIX. Kazı Sonuçları Toplantısı II**, Ankara 1998, s. 625-639.
- Böhlendorf Arslan, Beate, "Beylikler Döneminde Milet'te Seramik Üretimi", **Konya Kitabı X, Rüçhan Arık, M. Oluş Arık'a Armağan**, (ed. H. Karpuz - O. Eravşar), Konya 2007, s. 87-98.
- Böhlendorf Arslan, Beate, "Keramikproduktion im Byzantinischen und Türkischen Milet", **Istanbul Mitteilungen**, 58, İstanbul 2008, pp. 371-407.
- Bulut, Lale, "Selçuk (Ayasulug) Kazılarında Ele Geçen İslam Devri Seramikleri", **1. Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu (4-6 Eylül 1997)**, İzmir 1998, s. 343-355.
- Demirsar Arlı, Belgin, "İznik Çini Fırınları Kazısından İlgili Çekici Örnekler", **Uluslararası İznik Sempozyumu, (5-7 Eylül 2005)**, İstanbul bty, s. 347-354-498-501.
- Demirsar Arlı, Belgin, "İznik Çini Fırınları Kazısı 2010 Yılı Çalışmaları", **33. Kazı Sonuçları Toplantısı 3**, Ankara 2012, s. 391-408.
- Demirsar Arlı, Belgin, "İznik Çini Fırınları Kazısı 2015 Yılı Çalışmaları", **38. Kazı Sonuçları Toplantısı 2**, Ankara 2017, s. 371-388.
- Demirsar Arlı, Belgin, Ş. Kaya, "İznik Çini Fırınları Kazısı'nda Ortaya Çıkarılan Pişmiş Toprak Kalıp Parçalarının Değerlendirilmesi", **Sanat Tarihi Dergisi**, XXVII/1, Nisan/April 2018, s. 35-51.
- Demirsar Arlı, Belgin, Ş. Kaya, H. Arlı, Ö. Erol, "2015-2017 Kazı Dönemlerinde İznik Çini Fırınları Kazısı'nda Ele Geçen Baskı ve Kalıp Baskı Tekniğinde Dekorlu Seramikler", **Akdeniz Sanat**, 21. Uluslararası Ortaçağ ve Türk Dönemi Kazıları ve Sanat Tarihi Araştırmaları Sempozyumu Bildirileri Özel Sayısı, C.13, 2019, s. 182-192.
- Demirsar Arlı, Belgin, Ş. Kaya, Ö. Erol, H. Arlı, "Decorated Filter Jugs in the Moulded Ware Unearthed During the Iznik Kilns Excavations", **International Congress for Thracian Pottery**, (26-28 Nisan 2017, İstanbul), (Baskıda).
- Gök Gürhan, Sevinç, "Akşehir Kurtarma Kazısı Seramikleri", **Anadolu'da Türk Devri Çini ve Seramik Sanatı**, (ed. G. Öney - Z. Çobanlı), İstanbul 2007, s. 157-169.
- Gök Gürhan, Sevinç, "Beylikler Dönemine Ait Sgrafito Teknikli ve Tek Renk Sırlı Kaplar (Manisa Gülgün Hatun Hamamı Buluntuları)", **Sanat Tarihi Dergisi**, XVII/ 2, Ekim/October, 2008, s. 59-83.
- Gök Gürhan, Sevinç, "1995-2009 Yılları Arasında Beçin Kazısı'nda Ortaya Çıkarılan Seramiklerin Değerlendirilmesi", **Sanat Tarihi Dergisi**, XVIII/2, Ekim/October, 2009, s. 45-70.
- Gök Gürhan, Sevinç, "2007 ve 2008 Yıllarında Balat İlyas Bey Külliyesi'nde Yapılan Kazı ve Temizlik Çalışmalarında Ortaya Çıkarılan Seramikler / Ceramics Unearthed During the Excavation and Cleaning Work Conducted at the İlyas Bey Complex in 2007 and 2008", **Balat İlyas Bey Külliyesi / İlyas Bey Complex**, (ed. M. B. Tanman-L. Kayhan Elbirlik), İstanbul 2011, s. 301-333.
- Karamağaralı Yörükân, Beyhan, "Ahlat Seramik Ekolü", **A.Ü. İslami İlimler Dergisi**, 5, Ankara 1982, s. 391-462.
- Kayın, Ayben, A. Behzad Ismael, "Fatimi Dönemi Figürlü Seramik Süzgeçlerinden Örnekler / Examples from the Figurative Ceramic Filters in Fatimid Period", **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi / The Journal of International Social Research**, V.10 / 52, 2017, s. 535-546.
- Kozbe, Gülrüz, S. Gök, "Cizre Kalesi Ortaçağ Barbutin ve Kalıba Baskı Bezemeli Sırsız Seramikleri", **XI. Congress AIECM3 on Medieval and Modern Period Mediterranean Ceramics Proceedings / XI. AIECM3 Uluslararası Orta Çağ ve Modern Akdeniz Dünyası Seramik Kongresi Bildirileri**, I, Ankara, bty, s. 309-318.



- Niewöhner, Philipp, L. A. Miller, E. F. Fındık, N. Schwedt, G. Teltsch, “Der Bischofspalast von Milet”, **Archäologischer Anzeiger**, 2. Halbband, 2015, pp. 182-273.
- Özkul Fındık, Nurşen, “Sırsız Seramiklerden Bir Grup: Süzgeçli Testiler / Süzgeçler”, **Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi**, 30, Erzurum 2013, s. 209-223.
- Özkul Fındık, Nurşen, “Seramik Üretiminde Kullanılan Kil Kalıpları”, **Uluslararası Katılımlı Osmanlı Dünyası’nda Kültürel Karşılaşmalar ve Sanatsal Yansımaları: Prof. Dr. Filiz Yenişehirlioğlu’na Armağan Kitabı**, Ankara 2017, s. 99-104.
- Şimşek, Gülsu, B. Demirsar Arlı, Ş. Kaya, P. Colomban, “On-site Pxr Analysis of Body, Glaze and Colouring Agents of the Tiles at the Excavation Site of Iznik Kilns”, **Journal of the European Ceramic Society**, 39, 2019, p.2199-2209.
- Şimşek, Gülsu, O. Ünsalan, K. Bayraktar, P. Colomban, “On-site pXRF Analysis of Glaze Composition and Colouring Agents of “Iznik” Tiles at Edirne Mosques”, **Ceramics International**, 45, 2019, s.595-605.
- Tuncel, Gül, “Türk ve İslam Eserleri Müzesi’ndeki Testiler”, **Uluslararası Sanat Tarihi Sempozyumu, Prof. Dr. Gönül Öney’e Armağan (10-13 Ekim 2001), Bildiriler**, İzmir 2002, s. 545-553.
- Uçar, Hasan, A. Uçar, “Tire Kutu Han Kazısı Beylikler ve Osmanlı Dönemi Seramikleri”, **Sanat Tarihi Dergisi**, XXVII/1 Nisan/April 2018, s. 1-33.
- Uysal, Ali Osman, “Konya’daki İnşaat Hafriyatlarında Ele Geçen Sırsız Selçuklu Seramikleri”, **Konya Kitabı X, Rüçhan Arık, M. Oluş Arık’a Armağan**, (ed. H. Karpuz- O. Eravşar), Konya 2007, s. 711-724.
- Watson, Oliver, **Ceramics From Islamic Lands; Kuwait National Museum, The Al-Sabah Collection**, London 2004.

