

SODA PIŞIRIMİNDE GELİŞTİRİLEN YENİLİKÇİ SIRLAR

Dilek KOCAKAPLAN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Seramik Programı, kaplandilek73@gmail.com, ORCID: 0009-0003-1739-8334

Nermin DEMİRKOL

Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü, nermin.demirkol@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9088-023X

Kocakaplan, Dilek ve Nermin Demirkol. "Soda Pişiriminde Geliştirilen Yenilikçi Sırlar". idil, 118 (2025/3): s. 467-478. doi: 10.7816/idil-14-118-02

ÖZ

Sır, birden fazla seramik hammaddenin belirli oranlarda karıştırılması ve aynı oranda su eklenmesiyle elde edilen karışım ve pişirilmiş seramik bünyelerde oluşan camsı tabakaları ifade eder. Ana hammaddesi silika olan sır, endüstri ve seramik sanatı alanlarında yaygın olarak kullanılan malzemelerden biridir. Hem endüstri hem de sanat bağlamında sır kullanımı, farklı amaçlara hizmet etmektedir. Tarihsel süreçte, seramik sanatında bünye üzerinde uygulanacak yeni renk, doku ve parlaklığa sahip sırların araştırılması gerçekleştirilmiştir. Seramik yüzeylerde sanatsal etkiler yaratırken çevre kirliliğini minimum seviyede tutan "Soda Sırları" bu çalışmanın temel konusunu oluşturmaktadır. Bu araştırmalar, seramik sanatında yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Soda pişirimi, seramik sanatı tarihinde kullanılan alternatif bir pişirim tekniğidir ve bu teknikle ilgili sonuçlarla birlikte sır araştırmaları yapılmaktadır. Bu çalışmada, soda pişirimi sırları, tarihçesi, fırın özellikleri ve geliştirilen yeni sır reçeteleri ele alınmaktadır. Elde edilen bulgular sonucunda, soda pişiriminde seramik bünyeler üzerine sır uygulanarak soda etkili yeni sırlar elde edilmiş ve literatüre bu konuda önemli katkılar sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alternatif Pişirim Tekniği, Seramik, Sır, Soda Pişirim Tekniği

Makale Bilgisi:

Geliş: 1 Şubat 2025

Düzeltilme: 29 Mart 2025

Kabul: 20 Nisan 2025

Giriş

Seramik bünyelerin, formların ve denemelerin fırınlanması için endüstriyel veya doğal yakıt kullanımı gerekmektedir. Sanatsal pişirim türlerinde isteğe bağlı olarak iki farklı yakıt kullanılabilir. Pişirim öncesinde yakıt tüketimi son derece önemlidir ve bu noktada dikkate alınması gereken unsurlar ekonomik ve ekolojik açıdan değerlendirilmelidir. Soda pişiriminin keşfi, daha önce kullanılan tuz pişirim tekniğinin çevreye verdiği karbonmonoksit gazının kirliliğe yol açmasıyla mümkün olmuştur. Soda pişirim tekniği, tuz pişirimine göre daha çevre dostu bir alternatif sunmaktadır. Araştırma ve denemeler, bu tekniği kapsamlı bir şekilde incelemeye dayanmaktadır. Soda pişirim tekniğini anlama, kavrama, araştırma, deneme ve uygulama süreçleri büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, soda pişirimi ve sırları kullanarak sanatçılardan ilham alınarak yeni soda pişirim teknikleri ile soda etkili sırların oluşumunu sağlamayı hedeflemektedir. Çalışma, teknik uygulamalar, malzemeler, yöntemler, çevresel etkiler, yeni sır denemeleri ile literatüre önemli katkı sağlamaktadır. Seramik sırlar, kullanım amacına göre iki ana başlık altında incelenebilir: endüstriyel sırlar ve sanatsal (artistik) sırlar. Endüstriyel sırlar, seramik bünyelerin yüzeylerinde mukavemeti artırarak, ürünlerin kullanım sırasında meydana gelebilecek bakteriler ve mikropların engellenmesini ve sıvı geçirgenliğinin ortadan kaldırılmasını sağlamak amacıyla üretilen camsı tabakalardır. Sanatsal (artistik) sırlar ise seramik objeler üzerinde uygulanan, objeye yeni etkili dokular ve renkler kazandırmak amacıyla kullanılan camsı tabakalardır. Bu makalede, soda pişirim tekniğinin tarihçesi ve kullanılan malzemeler, uygulama sonuçlarıyla birlikte değerlendirilecektir. Pişirimde uygulanacak teknikler ve koşullar, soda pişirim bölümünde detaylandırılacaktır. Daha sonra, fırın içerisine soda ekleme yöntemleri, oluşturulan etkiler, sırlar ve pişirim dereceleri ve sonuçlar incelenecektir.

Soda Pişiriminin Tarihçesi

Bilinen ilk sırlı seramikler M.Ö. 4500 yılı civarlarında Mısır'da üretilmiştir. Sır pişirimi gerektirmeyen ve buhar pişirim yöntemiyle kendiliğinden sırlı yüzeyler oluşturan bu ürünler "mısır pastası" olarak bilinmektedir. Zamanla, teknolojik gelişmelerle birlikte buhar sırlama yöntemi yüksek sıcaklıklarda uygulanmaya başlanmış ve 15. yüzyılda Almanya'da geliştirilen tuz sırları, bu teknik için önemli bir dönüm noktası olmuştur (Çalışkan, 2009:1). Mısır'da Nagada, Badari, el-Amrah, Matmar, Harageh, Abadiyeh, el-Gerzeh gibi sitelerde yapılan kazılarda, Mısır pastası olarak bilinen ilk seramik ürünlere ait takılar bulunmuştur. Bu ürünlerin, en eski hanedanlık dönemine ait olduğu ve seramik sanatçıların değerli taşları taklit etmeye çalışırken mısır pastasını keşfettikleri düşünülmektedir (Yoleri, 2008:82). Tuz sırları, seramik yüzeylerinde pişirim sırasında fırına eklenen tuzların buharlaşarak camsı bir tabaka oluşturmasıyla meydana gelir. İlk olarak Almanya'nın Rhineland bölgesinde ortaya çıkan tuz pişirim tekniği, kısa süre içinde Avrupa'nın birçok bölgesine yayılarak, endüstriyel seramik ürünlerinde yaygınlaşmıştır. 1600'lü yıllarda İngiltere'ye ulaşan tuz sırlı Alman seramik ürünleri, daha sonra Amerika kolonileri ve Avustralya'ya kadar yayılmıştır. Bu ürünler, zencefilli bira şişeleri, mürekkep şişeleri, fayanslar ve kanalizasyon boruları gibi malzemelerin üretiminde kullanılmıştır (Nichols, 2001:3). Ancak, 19. yüzyılda çevre kirliliğine karşı artan hassasiyet ve buna bağlı olarak getirilen yasal düzenlemeler nedeniyle büyük şehirlerde tuz pişirim tekniği kullanımı kısıtlanmıştır. Bu teknik, Londra ve diğer büyük şehirlerde 1950'lere kadar kullanılmış, 1970'lerde ise Amerika'da benzer yasalarla sınırlamaya gidilmiştir (Tudball, 1995:11). 1920'lerden itibaren, tuz sırlarına alternatif malzemelerle yapılan deneyler artmıştır. Bu dönemde, H. G. Schurecht (ABD) ve W. Schuen (Almanya) gibi bilim insanları, sodyum klorit yerine potasyum, kalsiyum, magnezyum, lityum ve diğer kloritlerle çalışmalar yapmışlardır (Nichols, 2001:6). Yapılan araştırmalar sonucunda sodyum karbonat ve sodyum bikarbonat kullanılarak yeni bir buhar sırlı, "Soda Sırlı" olarak tanımlanmıştır. Soda sırlı, teknik olarak tuz sırlarıyla benzer olup, sodyum karbonat buharı kullanılarak oluşturulmuştur (Nichols, 2006, 3). Soda pişiriminde kullanılan temel hammaddeler arasında sodyum karbonat (Na_2CO_3), sodyum bikarbonat (NaHCO_3) ve boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) yer almaktadır. Türkiye'de soda pişirimi yapmak isteyen sanatçılar için mevcut fırınlar sınırlıdır ve bu alanda yapılan araştırmalar genellikle yüksek dereceli odun yakıtlı fırınlarla gerçekleştirilmiştir. Öğretim Görevlisi Bahadır Cem Erdem, 2012 yılında Nevşehir'in Avanos ilçesinde bir soda fırını inşa etmiş ve Avrupa Birliği desteğiyle uluslararası sanatçılarla birlikte bu alanda birçok projeye imza atmıştır (Yılmaz Sır, 2023:21).



Görsel 1. Soda Fırını, Avanos, Nevşehir (Bahadır Cem Erdem Kişisel fotoğraf arşivi)

Bir diğer fırın ise; yüksek derece odun yakıtlı fırınlar ve pişirimler üzerine araştırmalar yapan Prof. Kaan Canduran ve Prof. T. Emre Feyzoğlu'nun 2018 yılında, Hacettepe Üniversitesi, Seramik Bölümü, Seramik Fırın Alanına inşa ettikleri odun yakıtlı soda fırınıdır (Yılmaz, Sır, 2023.21).

Soda Pişirim Tekniği Uygulamaları

Soda pişirim tekniği uygulanmış seramik bünyelerde oluşan sır, olgunlaşma sıcaklığına bağlı olarak değişim göstermektedir. Pişirim süreci, öncelikle fırın tipine ve kullanılan yakıt türüne bağlı olarak farklılıklar arz etmektedir. Ayrıca, fırının hacmi de pişirim süresini etkileyen önemli bir faktördür. Genellikle odun yakıtlı fırınlarda pişirim süresi 12-15 saat arasında gerçekleşmektedir. Geçmişte soda pişirimi uygulamalarında, seramik bünyeler ilk pişirim gerçekleşmeden fırın içerisine konulmaktaydı. Ancak günümüzde, yakıt kullanımını ve zaman dilimini azaltmak amacıyla sanatçılar, önceden pişirilmiş (bisküvi) ürünleri tercih etmektedir.

Soda pişirimi gerçekleştirilecek fırın içerisinde, soda buharının homojen dağılımını sağlamak ve ürünlerin raflara yapışma riskini minimize etmek için küçük bir işlem yapmak gerekmektedir. Bu işlem, fırın içerisine yerleştirilecek ürünlerin yerleştirilme şekline bağlı olarak, seramik bünyelerin altına konulmak üzere küçük çamur toparlarının hazırlanmasını içermektedir. Hazırlanan bu küçük çamur toparlar, ürünlerin biçim, boyut ve hacimlerine göre ilave edilebilir ve soda buharına maruz kalan bünyelerin raflara yapışmama özelliğini sağlamaktadır. Önemli bir ayrıntı olarak, uygulama için hazırlanan küçük yuvarlak çamur toparların yüksek sıcaklığa dayanıklı olması gerekmektedir. Bu toparların, fırına dizilen seramik bünyeler ile aynı malzemeden yapılması tercih edilmektedir. Yapılan bu uygulamanın ardından, seramik ürünler fırın içerisinde alev dağılımını engellemeyecek şekilde dizilmelidir.



Görsel 2. Soda Fırınına sır deneme tabletlerin yerleşimi, Dilek Kocakaplan Arşivinden

Görsel 2'de görüldüğü gibi dizilen seramik ürünler arasında 2 cm'lik boşluk bırakılması, alevin fırın içerisinde yayılmasına ve daha etkili sonuçlar elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Bu teknik, yapılan uygulamalarda tercih edilen aralığı temsil etmektedir. Fırın dizme işlemi sona erdikten sonra, soda buharının etkisiyle yapışma riskini önlemek amacıyla fırın kapağı, aynı fırın tuğlalarıyla örülmektedir. İsteğe bağlı olarak, yüksek dereceli çamurlar kullanılarak balçık hazırlanabilir ve inşaat tarzında bir duvar örme işlemi gerçekleştirilebilir. Bu işlem, fırın kapağındaki açıkta kalan delikleri kapatarak ısı kaybını önlemek için tercih edilmektedir. Soda fırın kapağının kapatılmasıyla birlikte pişirim süreci başlamaktadır. Fırın içerisine dizilen seramik ürünler göz önünde bulundurularak kontrollü bir şekilde ateşleme işlemi başlatılmaktadır. Fırın içerisinde bulunan seramikler, önceden pişirilmiş (bisküvi) olarak yerleştirildiğinden, ateşleme işlemi daha rahat bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Geçmişte bu tür alternatif pişirim tekniklerinde ilk pişirim yapılmamış ham seramikler fırına yerleştirilirdi. Günümüzde ise alternatif pişirim tekniklerinde, ilk pişirimi gerçekleştirilmiş seramik ürünler ikinci pişirim için fırına konulmakta ve bu süreç ile daha güvenilir ve kesin sonuçlara ulaşılmaktadır.

İlk pişirimi gerçekleşmemiş ürünler için aynı yol izlenmemektedir. Bu tür ürünler için fırın ısısı oldukça yavaş bir şekilde artırılmaktadır. Fırın ısısı 1100-1150°C'ye ulaştığında, ateşleme işlemi geçici olarak durdurulmaktadır. Ardından, baca damper kapakları bir süreliğine kapatılmakta ve bu işlem fırın içerisinde indirgen atmosfer oluşturulmasını sağlamaktadır. Uygulanan bu işlem, tercihe bağlı olarak, bünyede az gözenekli ve camsı bir yüzey elde edilmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir. Soda pişirimi gerçekleştirilen fırınlarda ısı kontrolü çeşitli cihazlarla sağlanabilmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte dijital termokupllar kullanılabilir hale gelmiştir. Geçmişte ise ısı kontrolü, seker piramitleri veya orton koniler kullanılarak yapılmaktaydı. Günümüzün sunduğu teknolojik malzemeler, fırın kontrolünü sağlamak için oldukça elverişli ve pratiktir. Dijital ölçüm aletleri genellikle fırının başlangıcından sonuna kadar olan işlemleri takip edebilme imkânı sunmaktadır. Sodanın fırına verilme aşaması, fırın içerisindeki seramik bünyelerin olgunlaşma derecesine ulaştığında başlamaktadır. Genellikle fırın ısı kontrolü, her yarım saatlik aralıklarla takip edilmektedir. Sodanın fırın içerisinde buharlaşması için yeterli süreye dikkat edilmelidir. Fırının iç hacmi, fırına atılan soda miktarını belirleyen önemli etkenlerden biridir. Bir metre küplük soda fırınına 2 kg-5 kg aralığında soda kullanımı gerçekleştirilebilmektedir. Daha önce yakılmış soda fırınlarında bulunan soda kalıntıları, bir sonraki pişirimde kullanılacak soda miktarını azaltmaktadır. Seramik bünye yüzeyinde kullanılan sır, astar ve bünye çamurunun içeriği barındırdığı hammadde ile oranlarıdır. Örneğin; Silika (kuvars) oranı yüksek seramik bünyelerde başarılı sır oluşumu için miktarda soda yeterli olurken yüksek alümina seramik bünyelerde fırın içerisine fazla soda atılması ihtiyaç duyulmaktadır. (Yılmaz, Sır, 2023:34). Sodanın fırına verilme aşamasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. En yaygın yöntemler arasında "soda paketleri yöntemi," "organik madde katkılı soda paketleri yöntemi" ve "püskürtme yöntemi" yer almaktadır.

Püskürtme Yöntemi: Bu yöntemde soda sıcak su ile karıştırılarak bir çözelti elde edilir. Oluşan çözelti, havalı kompresör aracılığıyla fırın dışındaki kanallardan veya gözetleme deliklerinden püskürtülerek fırın içerisine ulaşması sağlanır.

Soda Paketleri Yöntemi: Bu yöntemde soda, az miktarda suyun bulunduğu bir kabın içine konulmaktadır. Nemli soda, yanıcı külâh tarzı kağıtlara yerleştirilir. Kağıt içindeki soda miktarı göz kararıyla belirlenir ve yanan fırın içerisine, seramik bünyelerin olgunlaşma aşamasında atılmaya başlanır. Bu yöntem, sodanın fırın içerisinde kolayca buharlaşmasını ve seramik yüzeylerde sır oluşumunu sağlamaktadır. Ayrıca, atmosferde buharlaşan sodanın hızlı bir şekilde seramik bünyeye yapışmasını mümkün kılmaktadır.

Organik Madde Katkılı Soda Paketleri: Bu yöntem, soda paketleme yöntemine benzer özellikler taşımaktadır. Soda sıcak su ile karıştırılıp bir çözelti oluşturulmakta; ardından talaş ve odun parçaları eklenmektedir. Eklenen organik maddeler, fırın içerisinde indirgen bir atmosfer sağlamak ve sıcaklığı artırarak sodanın hızla buharlaşmasını mümkün kılmaktadır.

Seramik Kapların Kullanımı: Bu klasik ve zahmetsiz teknik, fırın içerisine belirli bölgelere küçük kaplar yerleştirerek soda eklenmesini içermektedir. Fırın sıcaklığının yükselmesiyle birlikte, kaplardaki soda buharlaşmakta ve seramik bünyelerin yüzeylerine yapışmaktadır.

Soda pişirimlerinde araştırma ve deneme kapsamında, en çok tercih edilen yöntem organik madde katkılı soda paketleme yöntemidir. Bu yöntemde, talaş ile karıştırılan erimiş soda, fırının 1000°C'ye ulaşmasıyla önce cehennemlikten, ardından fırın bölgelerinde bulunan gözetleme deliklerinden fırın içerisine verilmiştir.



Görsel 3. Sodanın organik madde katkısı (talaş) ile fırına verilmesi, Dilek Kocakaplan Arşivinden

Soda verilme aşamasından yaklaşık 15 dakika sonra, fırının dış bölgelerinde bulunan gözetleme yerleri ve baca delikleri soda atılacak kanallar birkaç dakikalığına kapatılır. Bu uygulamanın amacı, fırın içerisinde bir reaksiyon ortamı oluşturmaktır. Meydana gelen reaksiyon sonucunda sodyum, çamur içerisinde bulunan silika (kuvars) ile birleşerek bünye yüzeyinde sır oluşumunu sağlamaktadır. İlerleyen aşamalarda, seramik bünye üzerinde oluşan sır, içeriğindeki renklendirici oksitlerin indirgen ortamda renk değişimini tetikler. Fırın içerisine soda verilmesi tamamlandıktan sonra, fırın istenilen sıcaklığa ulaştığında soğumaya bırakılmaktadır. Uygulanan işlemler sonucunda, fırın süresi, fırının tipi, hacmi, biçimi ve içerisindeki ürün yoğunluğuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Özellikle yakıt kullanım türü, bu süre üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve genellikle 12-15 saat aralığında gerçekleşmektedir. Fırın soğutma işlemi için genellikle bir gün beklenmektedir. Alternatif soda pişirim tekniği tamamlandığında, fırın kapağı açılarak ürünler fırın içerisinden alınmaktadır.

Soda Pişirim Tekniğine Uygun Sır Reçetelerinin Oluşturulması

Seramik sanatında ikinci pişirim olarak adlandırılan sır, kil yüzeyleri üzerinde ince bir camsı tabaka oluşturan bir madde olarak tanımlanmaktadır. Sır uygulamaları, yüzeylerde dekoratif özellikler ve renkler yaratmayı amaçlayan camsı bir yapıdır ve kil bünyesine su geçirmezlik özelliği kazandırmaktadır (Yıldırım ve Tazeoğlu, 2016). Bu çalışmada, yüksek ısılara dayanıklı, silika oranı yüksek olan Avanos kil bünyeleri üzerinde 10 adet sır reçetesi hazırlanmıştır. Oluşturulan sır reçeteleri, çeşitli yüksek ısıya dayanıklı hammaddeler, oksitler ve karbonatlar eklenerek literatüre katkı sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu reçeteler, soda fırınında uygulanabilirlikleri açısından değerlendirilmiş ve dolayısıyla hem teorik hem de pratik katkılar sunma potansiyeline sahip bir çalışma olarak literatürde yer alması hedeflenmiştir.

Araştırılan Sır Denemeleri ve Sonuçları

Bu çalışmada soda pişirimine uygun yenilikçi sırlar geliştirmek amacıyla 10 farklı reçete oluşturulmuş ve denenmiştir. Oluşturulan sır reçeteleri uygulanan Avanos çamur bünyelere 1225°C’de soda pişirimi yapılmıştır.

Sır Reçetesi.1

Nefelin Siyenit ($(Na,K)AlSi_3O_8$,	% 70
Üleksit ($Na_2O \cdot 2CaO \cdot 5B_2O_3 \cdot 16H_2O$)	% 10
Bentonit ($(Na,Ca)(Al,Mg)_6(Si_4O_{10})_3(OH)_6 \cdot nH_2O$	% 3
Yazı’nın Kumu (Yöresel Kum)	% 7
Bakır Karbonat ($CuCO_3$)	% 7
Kobalt Oksit (CoO),	% 3



Görsel: 4. Sır reçetesi 1'e ait metalik mat siyah sır (1225°C)

Bakır karbonat ve kobalt oksit ile birlikte yöresel Avanos Yazı'nın kumunun (yöresel toprak) içerdiği kuvarsitin etkisiyle bu sır elde edilmiştir. Sırın matlığını sağlayan temel etken, Yazı bölgesi kumunun içerdiği bileşenler, özellikle de kuvarsittir. Bu durum, kullanılan hammaddenin sır yüzeyindeki dokusal ve optik etkilerini doğrudan belirlediğini göstermektedir.

Sır Reçetesi.2

Nefelin Siyenit ($\text{Na,K} \text{AlSiO}_4$)	% 70
Kuvars (SiO_2)	%10
Üleksit ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$)	%15
Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	%5



Görsel:5. Sır Reçetesi 2'ye ait Fildişi Beyaz, Krakle sır (1225°C)

Nefelin siyenit ve kaolinin birleşimi, sırın fildişi tonunda oluşmasına katkı sağlamıştır. Bu durum, kullanılan hammaddelerin bileşimi ve pişirim atmosferi ile doğrudan ilişkilidir.

Sır Reçetesi.3

Boraks ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)	% 15
Kuvars (SiO_2)	% 50
Sodyum Feldispat ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$)	%28
Kalsit (CaCO_3)	%5
Bakır Oksit (CuO)	%2



Görsel:6. Sır Reçetesi 3'e ait mat fıstık yeşili sır (1225°C)

Bakır oksitin boraks ile etkileşimi, sırnın yeşil tonlarına yönelmesini sağlamış ve mat bir yüzey oluşumuna katkıda bulunmuştur.

Sır Reçetesi.4

Nefelin Siyenit (Na,K)AlSiO_4	%29
Baryum Karbonat (BaCO_3)	%40
Lityum Karbonat (Li_2CO_3)	%10
Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3.2\text{SiO}_2.2\text{H}_2\text{O}$)	%14
Kuars (SiO_2)	%2
Bakır Oksit (CuO)	%5



Görsel:7.Sır Reçetesi 4'e ait al ve ak sır karışık parlak sır, (1225°C)

Bakır oksit, baryum karbonat ve lityum karbonatın etkisiyle redüksiyon atmosferinde kırmızımsı bir renk almıştır. Kaolinin bileşime katılması, sırnın yapısal bütünlüğünü artırarak bakır oksidin daha homojen bir şekilde yayılmasını ve aklaşmasını sağlamıştır.

Sır Reçetesi.5

Üleksit ($\text{Na}_2\text{O}.2\text{CaO}.5\text{B}_2\text{O}_3.16\text{H}_2\text{O}$)	%65
Nefelin Siyenit (Na,K)AlSiO_4	%25
Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3.2\text{SiO}_2.2\text{H}_2\text{O}$)	%7
Baryum Karbonat (BaCO_3)	%3



Görsel:8. Sır Reçetesi 5'e ait, yeşilimsiye, mat sır,(1225°C)

Üleksit ve nefelin siyenit, soda ile reaksiyona girerek yeşilimsiye tonlarda mat bir sır oluşumuna neden olmuştur.

Sır Reçetesi.6	
Üleksit ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$)	% 54
Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	% 15
Kuvars (SiO_2)	%20
Bentonit ($(\text{Na},\text{Ca})(\text{Al},\text{Mg})_6(\text{Si}_4\text{O}_{10})_3(\text{OH})_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)	%2
Nefelin Siyenit ($(\text{Na},\text{K})\text{AlSiO}_4$)	%8
Kobalt Oksit (CoO)	%1



Görsel:9. Sır Reçetesi 6'ya ait parlak metalik lacivert sır, (1225°C)

Üleksit ve nefelin siyenitin varlığı, kobalt oksitin etkisini artırarak metalik parlaklığa sahip bir sır oluşumuna katkıda bulunmuştur. Bu durum, bileşenler arasındaki kimyasal etkileşim ve pişirim atmosferinin etkisiyle meydana gelmiştir.

Sır Reçetesi.7	
Sodyum Feldispat ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$)	%46
Baryum Karbonat (BaCO_3)	%20
Kuvars (SiO_2)	%14
Boraks ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)	%20



Görsel:10. Sır Reçetesi 7'ye yoğurt beyazı, mat sır, (1225°C)

Sodyum feldispat oranının yüksek olması, kuvars ve boraksın ergiticilik gücünü dengelemiş ve bu etkileşim sonucunda mat, beyaz ve köpüklü bir sır oluşumu gözlemlenmiştir. Bu durum, bileşenlerin pişirim sırasındaki kimyasal etkileşimi ve yüzey gerilimiyle doğrudan ilişkilidir.

Sır Reçetesi.8

Nefelin Siyenit ($(Na,K)AlSi_3O_8$)	% 60
Sodyum Feldispat ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$)	%15
Kaolin ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)	%10
Bentonit ($(Na,Ca)(Al,Mg)_6(Si_4O_{10})_3(OH)_6 \cdot nH_2O$)	%2
Kuvars (SiO_2)	%8
Bakır Karbonat ($CuCO_3$)	%5



Görsel:11. Sır Reçetesi 8'e ait, yanık kahverengi sır, (1225°C)

Sır Reçetesi.9

Nefelin Siyenit ($(Na,K)AlSi_3O_8$)	% 14
Kaolin ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)	% 80
Kuvars (SiO_2)	% 5
Kobalt Oksit (CoO)	%1



Görsel:12. Sır Reçetesi 9'a ait açık mavi opak-parlak sır,(1225°C)

Nefelin siyenitin yanında kaolinin sağladığı örtücülük, kobalt oksidin mavimsi renklendirici özelliği ile birleşerek yüzeyde açık mavi bir sır oluşumuna katkıda bulunmuştur. Bu etkileşim, hammaddelerin kimyasal ve fiziksel özellikleri ile pişirim koşullarının sonucudur.

Sır Reçetesi.10

Nefelin Siyenit ($(\text{Na},\text{K})\text{AlSiO}_4$)	% 60
Kaolin ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	%5
Kuvars (SiO_2)	%8
Kobalt Oksit (CoO)	%2
Baryum Karbonat (BaCO_3)	%10
Volastonit ($\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)	%15



Görsel:13. Sır Reçetesi 10'a ait patlıcan moru mat sır, (1225°C)

Nefelin siyenit ile baryum karbonatın etkileşimi, volastonitin ipeksi matlığı ve redüktif ortam ile birleşerek mat patlıcan moru tonunda bir sır oluşumuna katkıda bulunmuştur. Bu durum, kullanılan hammaddelerin özellikleri ve pişirim koşullarının etkisiyle şekillenmiştir.

Sonuç

Soda pişirim tekniğinin tarihi incelendiğinde, tuz pişirim yönteminin insan sağlığına ve çevreye verdiği zararın ardından soda pişirim tekniğinin alternatif bir çözüm olarak geliştiği görülmektedir. Soda pişirimlerinde açığa çıkan atık, sodyum hidroksit gazıdır. Örneğin, "İngiltere Kirlilik Denetim Kurulu, sodyum buharı fırınlarından atılan atık gazların diğer tür kirliliklere kıyasla önemsiz ve çok az olduğunu belirtmiştir" (Tudball, 1995: 25). Bu nedenle soda fırınlarının çevresel etkilerinin daha az olmasından dolayı tercih edildiği bilinmektedir. Soda fırınlarında çeperlerde oluşan katman, malzemenin yıpranmasını engelleyerek daha uzun ömürlü kullanım sağlamaktadır. Soda etkisiyle elde edilen sırlar, parlak ve canlı renklere sahip olup, bu sırların yüzeyi az dokulu fakat yüksek parlaklığa sahiptir. Soda pişiriminde, sodanın fırına atılma yönü, yüzeylerde farklı efektler yaratabilmektedir. Sır oluşumu açısından, sodanın fırın içerisine hangi yönden verildiği kritik bir faktördür. Bu

çalışma kapsamında, seramik bünyeler üzerindeki sırlara soda pişirim tekniği uygulanmış, elde edilen sonuçlarla sırlardaki soda etkisi gözlemlenmiştir. Geçmişten günümüze kadar soda pişiriminde sadece soda kullanımı ve astar uygulamaları yapılmıştır. Bu çalışmada, daha önce denenmemiş yeni sır reçeteleri geliştirilerek soda pişiriminde sırlı bünyeler üzerinde araştırma ve uygulama deneyimleri sunulmuştur. Soda fırınında yapılan soda pişirim tekniği ile birlikte toplamda 10 adet sır reçetesi elde edilmiştir. Bu sırlar, soda pişirim tekniği ile üretilmiş ilk örneklerdir. Çalışmanın amacı, deneysel olarak uygulanmamış sırlı bünyeler üzerinde soda pişirim tekniğini denemektir. Sonuç olarak, elde edilen sırların alternatif bir pişirim tekniği olarak soda fırınında yenilikçi yüksek sıcaklıkta sırlar elde edilmesine olanak tanıdığı sonucuna varılmıştır. Araştırmalar ve uygulamalar sonucunda, soda pişirim tekniği ile yüksek dereceli sır elde edilmiştir. Elde edilen sırlar, gelecekte yapılacak olan soda pişirimi çalışmaları ve sır araştırmaları konusunda örnek teşkil edip, çevresel zararları azaltmaya yönelik kullanılabilecektir.

Teşekkür

Bu çalışma, Kocaeli Üniversitesi BAP Müdürlüğü tarafından desteklenen "Soda Pişiriminde Sır Araştırmaları ve Geleneksel Avanos Çömlekleri Üzerinde Uygulamalar" Proje No: SYL-2024-3652 sayılı projeden elde edilen verilerden oluşturulmuş bir makaledir. Destekleri için KOÜ BAP Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Arcasoy, A. "Seramik Teknolojisi." İstanbul: Marmara Üniversitesi G.S.F Yayınları, No: 2, 1983.
- Canduran, K. "Tuz Sırlarında Renkli Astar Uygulamaları." Yayınlanmamış sanatta yeterlik tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2005.
- Çalışkan, P. "Odun Yakıtlı Fırınlarda Tuz Sırı Pişirimi." Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2009.
- Genç, S. "Sır Sanatı: Artistik Seramik Sırları." İstanbul: Boyut Matbaacılık, 2013.
- Nichols, G. "Technical and Aesthetic Investigations in Soda Glaze Ceramics." Monash University, Gippsland Centre for Art and Design Faculty of Art and Design, Australia, 2001.
- Nichols, G. "Soda, Clay and Fire." Çin: The American Ceramic Society, USA, 2006.
- Sözen, Metin & Tanyeli, Uğur. "Sanat Kavram ve Terimleri Sözlüğü." İstanbul: Remzi Kitapevi, Ocak 1999.
- Taeyıldız, Ensar. "Seramik Sırrının Sırrı." İstanbul: Hayalperest Yayınevi, Kâğıthane, Nisan 2018.
- Tudball, R. "Soda Glazing." London: A&C Black, 1995.
- Yılmaz, Z. "Soda Pişiriminde Renkli Astar Araştırmaları ve Özgün Formlar Üzerinde Uygulamalar." Sanatta Yeterlilik Raporu, Aralık 2023, Ankara.
- Yıldırım, Ö., Tazeoğlu, F., & Filiz, F. "Çağdaş Seramik Sanatında Yeni Bir İfade Biçimi Olarak Yoğun Sırlama ve Sırla Şekillendirme." Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 43, 2016.

INNOVATIVE GLAZES DEVELOPED IN SODA FIRING

Dilek KOCAKAPLAN, Nermin DEMİRKOL

ABSTRACT

Glaze refers to the mixture obtained by mixing more than one ceramic raw material in certain proportions and adding water in the same proportion and the glassy layers formed in fired ceramic bodies. Glaze, whose main raw material is silica, is one of the materials widely used in the fields of industry and ceramic art. The use of glaze in the context of both industry and art serves different purposes. In the historical process, glazes with new colours, textures and glossiness to be applied on the body in ceramic art have been researched. "Soda Glazes", which minimise environmental pollution while creating artistic effects on ceramic surfaces, constitute the main subject of this study. These researches have led to the emergence of innovations in ceramic art. Soda firing is an alternative firing technique used in the history of ceramic art and glaze researches are carried out with the results of this technique. In this study, soda firing glazes, their history, kiln characteristics and new glaze recipes developed are discussed. As a result of the findings, new glazes with soda effect have been obtained by applying glaze on ceramic bodies in soda firing and important contributions have been made to the literature on this subject.

Keywords: Alternative Firing Technique, Ceramic, Glaze, Soda Firing Technique