



Production of Porcelain Tableware, Deformations and Recommendations for Removal

Gizem ÖZKAN¹ & Buket ACARTÜRK²

Keywords

Porcelain, design,
ceramic,
deformation,
tableware.

Abstract

Porcelain tableware; it is a part of the ceramic industry with its hard non-porous and semi-transparent structure. In the porcelain sector, increasing the variety of quality products and lowering the costs are of economic importance and priority. There are different kinds of deformations depending on multiple reasons at every stage of the production of porcelain tableware. Knowing the reasons for these deformations, planning the production process or performing the remediation works is one of the factors that increase the product quality and production capacity, thus reducing the costs. Excessive deformation products affect quality negatively. For this reason, the deformations encountered in the production of porcelain tableware and the suggestions for removal are the subject of this research. Within the scope of the research, the literature review was performed and the factory that designs and produced porcelain tableware was interviewed and interviews were conducted with experts in the field. Also, porcelain products were applied and deformations were determined in the same factory. And remediation works were carried out.

Article History

Received

13 Mar, 2019

Accepted

27 Mar, 2019

Porselen Sofra Eşyası Üretimi, Karşılaşılan Deformasyonlar ve Giderilme Önerileri

Anahtar Kelimeler

Porselen, tasarım,
seramik,
deformasyon, sofras
eşyası.

Özet

Porselen sofras eşyaları, sert, gözeneksiz ve yarı-saydam bünye yapılarıyla seramik endüstrisinin bir parçasıdır. Porselen sektöründe kaliteli ürün çeşitliliğinin artmasını sağlamak ve maliyetleri düşürmek ekonomik yönden öncelikli ve önemlidir. Porselen sofras eşyası üretiminin her aşamasında bir den çok sebebe bağlı olarak farklı türde deformasyonlar görülmektedir. Bu deformasyonların nedenlerini bilerek üretim sürecini planlamak veya giderilme çalışmalarını gerçekleştirmek, ürün kalitesinin ve üretim kapasitesinin artmasını böylelikle maliyetlerin düşürülmesini sağlayan faktörlerin başında gelir. Deformasyonlu ürünlerin fazla olması kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle porselen sofras eşyası üretiminde karşılaşılan deformasyonlar ve giderilme önerileri bu araştırmanın

¹ ORCID: 0000-0002-4065-0142. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik ve Cam Anasanat Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi, gizemm.ozkn@gmail.com

² Corresponding Author. ORCID: 0000-0003-3264-6079. Doçent Dr., Sakarya Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Seramik ve Cam Tasarımı Bölümü Öğretim Üyesi, buketacarturk@sakarya.edu.tr

Makale Geçmişi
Alınan Tarih
13 Mart 2019
Kabul Tarihi
27 Mart 2019

konusunu oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında, literatür taraması yapılmış, porselen sofraya eşyası tasarımı ve üretimi yapan fabrika belirlenerek alanında uzman kişilerle röportajlar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, aynı fabrikada porselen ürünlerin uygulamaları yapılarak deformasyonları tespit edilmiş ve giderilme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

1. Giriş

Porselen sözcüğü Portekizceden gelir (Porcellena). Porsellena Portekizcede, Afrika ve Asya'nın bazı bölgelerinde, geçmişte para olarak da kullanılmış olan bir cins beyaz, küçük deniz salyangozu kabuğunun adıdır. Çin'de çömlek yapımı, Shang (Yin) Sülalesi döneminde başlar (M.Ö.1500-1028). Sert hamurlu, yüksek ısıda fırınlanmış kapların günümüze gelen en erken tarihlileri ise M.Ö 3. Yüzyıla aittir ve bunlar porselenin öncüleridir. Gerçek porselen ise ilk olarak geç T'ang ve Beş Sülalesi dönemlerinde, 9. ve 10. Yüzyıllarda yapılmaya başlanmıştır (Erbahar, 1984, s. 3).

Porselenin en önemli özellikleri arasında, yarı saydam oluşu, pişme renginin beyaz olması, mukavemeti ve sertliği yüksek olması sayılabilir. Porselenler pişme sıcaklıklarına göre de iki grup altında incelenir: sert porselen ve yumuşak porselenlerdir. İki porselen çeşidinin de genel yapısı kuvars-feldispat ve kaolen hammaddelerinden oluşmaktadır.

Porselen sofraya eşyalarının endüstriyel üretiminde; İzostatik toz presleme, plastik şekillendirme ve dökümle şekillendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Porselen üretiminde genel olarak alçı ve özel malzemelerden oluşan kalıplar aracılığı ile şekillendirilme gerçekleştirilir. Ürünün genel geometrik yapısına göre belirlenen üretim yöntemleri aynı zamanda üretim adet sayısına göre de farklılık gösterebilmektedir. Bazı durumlarda belirlenen üretim yönteminde üründe çeşitli deformasyonlar oluşabilmektedir. Bu gibi durumlarda porselen sofraya eşyası üretiminde alınabilecek çeşitli önlemler bulunmaktadır.

Bu makalenin genel konusunu da kapsayan porselenin şekillendirilmesinden pişirilmesine kadar olan sürede mamullerde meydana gelen çeşitli deformasyonlar incelenmiştir. Bu deformasyonlara neden olan faktörler ve üretim şartları da göz önünde bulundurularak, deformasyon çeşitleri ve giderilme önerilerine yer verilmiştir.

2. Porselen Üretiminde Kullanılan Şekillendirme Sistemleri

Porselen sofraya eşyası üretimin de şekillendirme yöntemleri ürün gruplarına göre farklılık göstermektedir. Porselen üretiminde izostatik toz presleme, plastik şekillendirme, dökümle şekillendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Üretilen ürünün formun şekillendirme sistemine uygunluğuna göre üretim şekli belirlenmektedir.

Porselen sofraya eşyası izostatik (pres) şekillendirmede kullanılan ve porselen çamurunu oluşturan hammaddeler granül biçimindedir. Kullanılacak olan çamurun reçetesi pres şekillendirme yöntemine uygun, istenilen tane iriliği boyutunda granül olarak hazırlanır. İzostatik toz presleme porselen üretimi için en önemli şekillendirme yöntemlerinden birisidir.

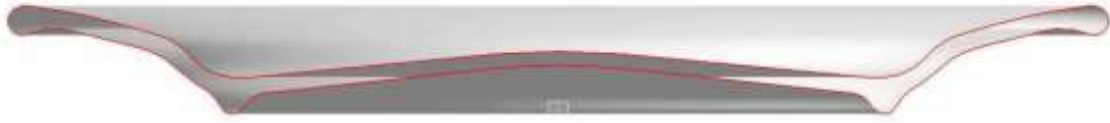
2.1. İzostatik Toz Presleme

İzostatik toz presleme kullanılan üç boyutlu kalıbın parçası model ölçüsüne bağlı kalınarak, üretime uygun şekilde gerçekleştirilir. Üretimde karşılaşılabilecek deformasyon problemleri hesaplanarak teknik çizimi tamamlanır ve kalıbının tüm parçaları oluşturulur.

Görsel 1: İzostatik toz presleme de üretilmek için tasarlanan tabak, Porland Porselen Arşivi



Görsel 2: İzostatik toz presleme üretilen tabak kesiti, Porland Porselen Arşivi



İzostatik presleme teknolojisinde kalıp iki parçadan oluşur. Kalıbın dışı poliüretan membrandan oluşur, erkek parçası da poliüretan kaplama olarak yapılır. Hidrolik yağ kuvveti ile esnek olan poliüretan membran da kalıbın hareket etmesini sağlamaktadır. Bu sayede oluşturulan kalıbın içerisine çamur granüllerinin dolması sağlanır ve ürün oluşturulur.

2.2. Plastik Şekillendirme

Tasarım süreci tamamlanan ürünün modeli plastik şekillendirme üretimine uygun olarak yapılır. Örneğin; kâse üretiminde geometrik yapısı uygun olduğu sürece plastik şekillendirme sistemi kullanılmaktadır. Bu esaslarına dayalı olarak yapılan şekillendirme yöntemi aynı zamanda torna ile şekillendirme yöntemi olarak da isimlendirilir. Çamur hazırlama kısmın da hazırlanmış olan sucuklar (vakumlanmış şekillendirme çamuru) plastik şekillendirme malzemesi olarak kullanılır. Üretilen porselen ürünün tornada şekillenebilmesi için metal şablonu çizim programında oluşturulur ve CNC de işlemeye uygun hale getirilir. Yapılacak olan ürünün metal şablonu mamulün şekillendirilmesi için kullanılır. Şekillendirmede 1200-1400 devir hızla dönen üst kalıp (şablon), alt kısımda 300-400 devir ile dönen alçı kalıbın iç kısmına geçmesiyle çamurun kalıptaki formu alması sağlanır. Plastik şekillendirme yöntemi ile kâse, kupa, fincan gibi çeşitli ürünler üretilir.

2.3. Dökümle Şekillendirme

Fincan grupları, kupa ve kâse gibi ürünler genellikle plastik şekillendirme sisteminde üretilmektedir fakat formun yapısına bağlı olarak plastik şekillendirmenin uygun olmadığı durumlarda dökümle şekillendirme sistemi de kullanılmaktadır. Tasarlanan ürün formunun yüksekliği, kalıptan çıkma açısı gibi özellikleri üretim yönteminde önemli ve dikkat edilmesi gereken kurallar arasındadır.

Döküm şekillendirme yönteminde tuzluk, biberlik, çorbalık, demlik, kürdanlık ve sosluk gibi bazı ürünler boş döküm yöntemi ile şekillendirilirken, kaşıklar, kulplar ve farklı formlardaki tabaklar dolu döküm şekillendirme yöntemi ile üretilmektedir. Her iki döküm yönteminde de alçı kalıplar kullanılarak seri üretim yapılmaktadır.

Üçüncü döküm yöntemi ise basınçlı döküm şekillendirme sistemidir ve bu sistemde özel bir malzeme olan polimerler kullanılmaktadır. Basınçlı döküm kalıbının en önemli özelliği, yapısında oluşan porlardan (gözeneklerden) meydana gelmesidir. Basınçlı dökümde bu gözeneklerden faydalanılmaktadır; basınçlı döküm şekillendirme makinesine yerleştirilen kalıbın ayarlarının yapılmasından sonra çamur basılır (30 barlık) ve kalıba dolması için beklenir. Kalıba çamur dolma süresinin tamamlanmasından sonra makine açılır ve mamul şekillendirilmiş olarak ortaya çıkarılarak, ürün, vantuz yardımıyla hassas bir şekilde kalıptan alınır ve çapak kalıntıları bıçak yardımıyla temizlenir.

3. Porselen Üretiminde Deformasyonların Nedenleri

3.1. Tasarım Faktörü

Tasarımcı, seri üretim sistemleriyle üretilecek bir ürün tasarlıyorsa, ürünün malzeme ve üretim süreçlerinin bilgisine vakıf olması gerekir. Bu durum özellikle seramik ve porselen tasarımı ve üretimi için çok daha önemlidir. “Tasarımcı, seramik üretim sürecine hâkim değilse, seri üretime uygun olmayan veya üretimi zor ürünler tasarlayabilir” (Ural & Akyurtlaklı Acartürk, 2017, s. 326). Tasarımın seri üretime uygun olması, porselen üretiminde karşılaşılan deformasyonları engelleyen önemli faktörlerden birisidir. Bu etken aynı zamanda, porselen üretim sistemlerinin sorunsuz işleyebilmesi için de gereklidir.

Tasarım aşamasında gerçekleşecek olan ürün kadar kalıp tasarımının da önemi bulunmaktadır. Örneğin tasarlanan ürünün kalıp parçalarının doğru oluşturulmaması ve keskin açılarının (kalıptan çıkma açısı) doğru olmaması deformasyona sebebiyet verebilmektedir.

3.2. Hammadde Seçimi ve Reçetenin Deformasyona Etkisi

Porselen bünyeler 1220⁰-1350⁰ C (2228⁰-2462⁰ F), Kon aralığında pişirilir; beyaz camsı ve yarı saydam olması ile karakterize edilir. Genellikle kaolen, feldspat ve kuvars içerirler. Porselen bünyelerde plastik kil kullanımı transparan özelliğini bozar. Kullanılmaması halinde ise bünyenin ham mukavemeti ve kuru küçülmesi azalır (Fraser, 2010, s. 14).

Porselen sofraya eşyası üretiminde, çamur reçetesini oluşturan hammaddelerin oranlarındaki hatalardan veya kalitesiz hammadde kullanımına bağlı olarak

ürünlerde deformasyon oluşumları görülebilmektedir. Porland Porselen model tasarım müdürü Hayri Vardar ile yapılan röportajda konu ile ilgili şu bilgileri vermiştir;

Deformasyonlar hammaddeden başlayarak, fırınlanma aşamasına kadar birçok sebepten oluşur. Kalitesi düşük hammadde kullanımının da deformasyon çeşitleri üzerinde etkileri vardır. Reçeteyi oluşturan hammaddelerin mukavemet ve plastikliğin düşük olması deformasyonların oluşmasına sebep olmaktadır. Hammaddede ki plastikliğin fazla olmasıyla, kalıptan çıkartılan yarı mamullerin çatlak oluşumları ve eğilmeleri engellenir. Reçete üzerindeki değişimlerde deformasyona en çok etki eden hammaddeler feldspatlar ve kuvarstır.

Kullanılan reçetenin deformasyonlar üzerinde etkili olduğu, bu nedenle feldspat gibi eriticilerin oranlarının yüksek tutulması gereklidir. Dolayısıyla hammadde kullanımı ve kontrolleri dikkatli bir şekilde sağlanırsa reçetedeki katkı oranlarının sabit kalması sağlanır (Vardar, 2019).

3.3. Döküm Sisteminin Deformasyona Etkisi

Porselen sofa eşyası üretiminde kullanılan sistemlerden bir tanesi de, döküm (yaş) şekillendirme yöntemidir. Döküm sistemleri, uygulanan formun kalıbının biçimine göre değişiklik gösterebilmektedir.

Ürünün form yapısına göre değişiklik gösteren döküm sistemlerinin deformasyonlar üzerinde büyük etkisi bulunmaktadır. Döküm sisteminde en başta yapılması gereken, üretime giren kalıpların iyi kurutulmuş olması gerekmektedir. Kalıplar iyi kurutulmadığı durumlarda, alçının su emme özelliği yeterince çalışmadığından, mamul kalıptan yumuşak çıkacak ve bu deformasyona sebep olacaktır. Bu tür deformasyonları engellemek için alçı kalıplara sıklıkla döküm yapılmaması ve kalıpların kurutulması gerekmektedir. Bunlara ek olarak, mamulün alçı kalıptan rahatlıkla çıkarılabilir olması gerekmektedir. Kalıp yapımında oluşabilecek ters ve dik açılar, mamullerde deformasyonlara (eğilme ve çatlama) sebep olmaktadır. Bu durumu engellemek için kalıptaki ters açılar giderilerek mamulün kalıptan rahatlıkla çıkmasının sağlanması gerekmektedir.

3.4. Kurutmanın Deformasyona Etkisi

Seramik bir ürünün şekillendirme işleminin tamamlanmasının ardından kurutulması gerekir. Kurutma esnasında bünyede hacimsel değişiklikler gerçekleşerek küçülme olur. Porselen bir mamulün küçülme oranları, çamuru oluşturan hammaddelerin oranlarına bağlı olarak, %11 ile %13,5 arasında değişiklik göstermektedir. Porselen üretim yöntemlerinde öncelikle küçülmenin değişkenlik oranlarının hesaplanır ardından üretileceği yöntem belirlenir. Örneğin döküm yöntemiyle şekillendirilmiş bir yarı mamulün su kaybetmesinden kaynaklı kuruma işlemi gerçekleşir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken mamulün kuruma sırasındaki küçülmelerinin takip edilerek deforme olmamasına dikkat edilmelidir. Seramik çamurunun içinde barındırdığı suyun uzaklaştırılması yani kurutmaya tabii tutulması doğru yöntem ve teknikler izlenerek gerçekleştirilmelidir. Yarı mamullerin deformasyon sebeplerinden bir tanesi de kurutma sisteminden kaynaklı hatalar olabilmektedir. Bu tür hataların oluşmaması için fabrikalarda ve atölyelerde kullanılan doğal (hava akımıyla) kurutma olarak adlandırdığımız

kurutma sistemi kullanılmaktadır. Tezgâhlarda doğal hava yoluyla kurutulan mamullerin deformasyona sebebiyet vermemesi için ortamdaki havanın homojen olması sağlanmalıdır. Homojen bir hava akımının olmaması durumunda mamulün her bölgesinin eşit kuruyamamasından kaynaklı çatlamlar (kenar, kulp ve yüzey) meydana gelmektedir. Yarı mamulün kurutulması doğru yöntemlerle yapıldığında, küçülme faktörü tek başına deformasyona sebep olan bir etken değildir.

3.5. Pişirmenin Deformasyona Etkisi

Seramikte pişirme şöyle tanımlanır: Şekillendirilmiş ve kurutulmuş yarı mamulün, bir program içinde ısıtılması ve oluşan seramiğin gene bir program içinde soğutulması işlemidir. Pişirme işlemi seramik fırınlarında yapılır. Çok çeşitli seramik fırınları olmasına karşın, pişirmedeki ortak yönler her fırın için geçerlidir. Pişirmedeki ortak yönleri şu evreler oluşturur: a) Fırının doldurulması, B) Ön ısıtma, C) Sürekli ısınma, D) Pişme ısınması, E) Soğuma, F) Boşaltma (Arcasoy, 1983, s. 90).

Seramik pişirim süreçleri en temel düzeyde iki aşamadan oluşmaktadır. Şekillendirmiş ve kurutulmuş yarı mamulün pişirildiği ilk aşama bisküvi pişirimi aşamasıdır. İkincisi ise, bisküvi pişirimi yapılmış mamulün sırlanarak genellikle daha yüksek sıcaklıkta uygulanan sır pişirimidir. Seramik üründe istenilen son görsel sonuca göre gerektiğinde üçüncü olarak dekor pişirimi de yapılmaktadır.

Pişirim aşamalarının tümünde, mamulün zarar görmemesi ve deformasyonların oluşmaması için dikkat edilmesi gereken bir dizi etken bulunmaktadır. Şekillendirilen mamulün iyi kurutulmuş olması mamulün fırındaki yeri, fırın rejimi ve süresinin doğru ayarlanmış olması bu etkenler arasında yer almaktadır.

Bisküvi fırınında ilk yükleme sırasında dikkat edilmesi gerekenlerden biri de, çatlama sebebiyet veren etkenlerdir; pişirilecek olan mamullerin üst üste konularak pişiriminin yapılması ve formun istiflemeye uygun olmaması gibi durumlarda (genleşmesi tam olmamış mamullerde) istif kaynaklı çatlaklar oluşabilmektedir. Bunun için bisküvi fırın yüklemelerinde formun yapısına dikkat edilerek doğru istiflenme sağlanmalıdır.

İkinci pişirim olarak adlandırdığımız sır pişiriminde ürünlerin yüksek sıcaklıklara maruz kalmasından dolayı deformasyonları bisküvi pişirimine nazaran daha fazladır. Sır pişiriminde karşılaşılan bir diğer deformasyon türü de ısı şokundan kaynaklanan çatlamalardır. Porselen veya seramik bünyenin ani ısı değişikliklerine maruz kalması sebebi ile oluşurlar. Bu tür deformasyonları önlemek için, sıcaklık süresinin hızlı olmaması, seramik bünyenin ısıtılma ve soğutulma işlemlerinin en az 6-7 saat olarak programlanması gerekmektedir.

3. Porselen Sofra Eşyası Üretiminde Karşılaşılan Deformasyon Çeşitleri ve Çözüm Önerileri

3.1. Ürün Eğilmeleri

Porselen sofa eşyası üretiminde düz tabak, kayık tabak ve kâse gibi ürünlerin her birinde çeşitli deformasyon biçimleri görülebilir. Porselen üretim sektöründe tüm ürünlerin ISO 9001 standartlarına uygun olarak üretilmesi gerekmektedir. Standartların dışına çıkmış olan her hangi bir porselen üründe deformasyonun

varlığından bahsedilebilir ve sorunun çözülmesi gereklidir. Örneğin, porselen tabak gruplarında en çok karşılaşılan mamulün yan kısımlarının deformasyona maruz kalmasıdır. Ürünün çeşitli bölgelerinden sağa, sola ya da yan kısımlarından yatması gibi durumlar en sık rastlanan deformasyon çeşitleridir. Tabakların yan bölgelerinin eğilmesi dışında dış kısımlarında da eğilmeler olabileceği görülebilmektedir. Bunlar, formun üst kısmının çok açık olması ve ince olması gibi etkenlerden dolayı da deformasyon oluşumları görülebilir. Bu tür deformasyonları önlemek için ürünün teknik çiziminde deformasyon payı ters açı olarak verilmektedir. Tabaklar da bu eğimin verilmesi gereken bölgeler genellikle yan kısımlardır.

Görsel 3: Ürün eğilmelerine karşı uygulanan ters açı yöntemi, Porland Porselen Arşivi



Tabağın formunun farklı olması dairesel, kare veya dikdörtgen olması deformasyon riskini etkilemez, bu gruptaki tüm ürünlerde aynı dış bükey deformasyon önlemleri uygulanır. Bütün bu deformasyon önlemlerinde eğim ölçüleri deformasyon paylarına göre hesaplanır.

Porselen tabak ve kâse grubu ürünler içinde formun geometrik yapısına göre değişen, benzer deformasyon önlemleri uygulanmaktadır.

3.2. Ürün Çökmeleri

Porselen sofraya eşyası ürünlerinde oluşan deformasyon çeşitlerinden biri de ürün tabanlarında görülen çökmelerdir. Ürün çökmelerinin birçok sebepleri vardır. Bunların arasında; mamulün olması gereken gramajın altında üretilmesi, et kalınlığının ince olması ve tasarım kaynaklı sebepler yer almaktadır.

Taban çökmelerini önlemek için, tabağın yan kısımlarına uygulanan eğim verme yönteminin aynısı uygulanır. Çökmenin oluşmaması için alınacak olan önlemlerden en önemlisi de yukarıya doğru eğimli açısının artırılmasıdır. Mamulün taban çökmesi problemi ayrıca pişirme sırasında fırın rafına yapışma riskine de yol açabilir.

3.3. Ürün Çatlakları

Çatlaklar gövdedeki gerilimler nedeniyle oluşur. Bazı killer ve formlar çatlamaya karşı diğerlerinden daha fazla dayanıklıdır. Fakat ürünün tasarımı, kurutma ve pişirme şartları uygunsa plastiklik yönünden zayıf killer de bile çatlama görülmez. Çatlaklar kendiliğinden oluşmazlar, oluşumuna sebep olan nedenler vardır. Aniden ortaya çıkmazlar, gövdede oluşan bazı hataların ve maksimum gerilimlerden oluşur ve sonra da yayılırlar. Bir çatlağın yüzeyi ve kenarları çatlağın kaynağı hakkında önemli ipuçları verir. Çatlağın her iki tarafındaki kenar ve yüzeyin pürüzlü olması kurutma sırasında oluşmuş yavaş ilerleyen bir çatlak olduğunu gösterir (Fraser, 2010, s. 29).

Seramik ürünlerde görülebilen çatlama problemleri, kenar çatlakları, yüzey ve kulp çatlakları olarak gruplandırılmaktadır.

Porselen sofraya eşyası üretiminde şekillendirme yöntemlerine bağlı olarak tabak çeşitlerinin de kenar çatlakları görülebilmektedir. Bu tür çatlaklara sebebiyet veren etkenler; mamulün olması gerekenden ince olması, eşit et kalınlığına sahip olmaması, kurutma esnasında nemli ortamda kalması ve rötuş işleminin doğru yapılmaması gibi etkenler bulunmaktadır. Örneğin; Tabak ve kâse gruplarında en çok yan kenar bölgelerin de, formun yapısından kaynaklı (köşelerin keskin olması) çatlaklar görülebilmektedir. Bu tür çatlakların giderilmesi amacıyla yapılan önlemler arasında, ürünlere kalıp yapım aşamasında yeterli açının doğru verilmesi ve et kalınlığının uygun olmasının sağlanması gibi deformasyon önleyici yöntemler yer alır. Söz konusu önlemlerin alınması doğrultusunda izostatik toz presleme de üretilen bir mamul de kenar ve ayak çatlaklarının görülme olasılığı azaltılır.

Porselen üretiminde başka bir deformasyon türü olarak kulp çatlakları görülmektedir. Üretim sürecinde kulp eğer gövdeden ayrılıyorsa, kurutma sırasında gerilim altındadır demektir. Çatlama genellikle kulp ve gövdenin sertlik farklılığı nedeniyle ortaya çıkar, daha büyük kuruma küçülmesine sahip olan kısım gerilime ve çatlamaya neden olur. Kulp ve gövdenin birleşme yerinde ortaya çıkan çatlakların sebebi hatalı birleşme veya çok fazla ya da çok az yapıştırma çamuru kullanılmasıdır (Fraser, 2010, s. 34).

Porselen üretiminde diğer bir deformasyon çeşidi ise sıklıkla karşılaşılmamasına rağmen yüzey çatlaklarıdır. Genellikle, mamulün yanak uç kısımlarında ve dip bölgelerin de açının yanlış uygulanmasından kaynaklanan çatlaklardır. Çözüm olarak deformasyon açısının doğru hesaplanması ve mamulün et kalınlığının eşit olması sağlanmalıdır.

4. Sonuç

Porselen sofraya eşyası sektöründe, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte çok fazla ürün çeşitliliğine ulaşılmaktadır. Bu ilerlemeler sayesinde firmalar arası rekabet, ürün çeşitliliği ve farklılık gibi birçok yenilikler ortaya çıkmaktadır. Porselen sektöründe üretim kapasitesi, tüketim ve ihracat açısından önemli gelişmeler olduğu görülmektedir. Bununla birlikte seramik ve porselen sofraya eşyası sektörünün yurtiçi ve yurtdışı pazarındaki yeri arttırılarak rekabet gücünün büyümesi sağlanmaktadır. Porselen sektöründeki talebin artmasıyla birlikte kaliteli üretimin de arttırılması hedeflenmektedir. Talepler üzerine ürün çeşitliliklerinin arttırılması, firmalar arasındaki rekabeti büyütebilmektedir. Bunlarla birlikte üretilen ürünün maliyetleri de düşünüldüğünde, karşılaşılan olumsuzlukların hepsi işletme için birer zaman kaybına yol açmaktadır. Bu durumlarda maliyetleri olumsuz etkileyerek, verimliliğin azalmasına sebebiyet vermektedir. İşletmenin zararına sebep olacak engeller işletmeler tarafından istenilen bir durum değildir. Porselen sofraya eşyası işletmelerinde üretim ve maliyeti zorlayan etkenlerden bir tanesi de; deformasyonlu ürünlerin çok fazla sayıda olmasıdır. Bu nedenle verimliliğin arttırılabilmesi için deformasyonların önlenmesi ve minimum seviyelere indirilmesi gerekmektedir.

Araştırma kapsamında, porselen sofraya eşyası üretiminde karşılaşılan deformasyon türleri ve giderilme önerileri, literatür taraması ve alanda uzman kişilerle yapılan

röportajlarla desteklenerek araştırılmıştır. Bu doğrultuda porselen sofa eşyalarının üretiminde deformasyonların oluşmaması için, üretim yöntemleri düşünülerek, nedenleriyle birlikte belirlenen ürünler üzerinde uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Deformasyonların hammaddeden başlayarak fırın çıkışına kadar olan sürecinde karşılaşılabilecek nedenleri çözüm önerileriyle sunulmuştur. Deformasyon oluşumlarına sebep olan faktörler istenilen doğrultuda uygulandığında sonuçların olumlu olduğu çalışmanın sonucunda görülmüştür.

Sonuç olarak; deformasyonlu ürünleri en az seviyelere indirilmesini sağlanarak ürün kalitesinin yükseltilmesi ve ekonomik açıdan karlılık seviyesinin artırılması günümüz seramik ve porselen sektörünün en önemli konuları arasında yer almaktadır.

Kaynakça

- Arcasoy, A. (1983). *Seramik Teknolojisi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Yayınları.
- Erbahar, N. (1984). *Çin Porselenleri*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınevi.
- Fraser, H. (2010). *Seramik Hataları ve Çözüm Yöntemleri*. (Z. Mete, & İ. Özkan, Çev.) İzmir: Karakalem Kitabevi Yayınları.
- Ural, M., & Akyurtlaklı Acartürk, B. (2017). Vitrifiye Seramik Üretiminde Karşılaşılan Deformasyonlar ve Deformasyon Oluşumuna Neden Olan Faktörler. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7 (1), 326.
- Vardar, H. (2019, Ocak 21). Porland Porselen. *Porselen Üretiminde Hammadde Seçimi ve Reçetenin Deformasyona Etkisi*. (G. Özkan, Röportajı Yapan) Bilecik.

© Copyright of Journal of Current Researches on Social Science is the property of Strategic Research Academy and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.