

Mustafa BAYHAN

Dr. Öğretim Üyesi
Pamukkale Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü
mbayhan@pau.edu.tr

İrfan YACAN

Doktora Öğrencisi/Bilim Uzmanı
Pamukkale Üniversitesi, SBE, İşletme Anabilim Dalı
irfanyacann@outlook.com

Ayten DEMİREL

Öğretim Görevlisi
Pamukkale Üniversitesi, Tavas MYO, Pazarlama ve
Reklamcılık Bölümü, Halkla İlişkiler ve Tanıtım Programı
ademirel@pau.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-5793-5390>

<https://orcid.org/0000-0002-1640-2317>

<https://orcid.org/0000-0003-0252-5911>



Üretim Süreçlerinde İstatistiksel Kalite Kontrolü Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma

A Study on Statistical Quality Control Applications in Manufacturing Processes

Makale Kategorisi (Derleme Makalesi / Review Article)

Geliş Tarihi / The Date of Received: 05.06.2022

Kabul Tarihi / The Date of Accepted: 27.06.2022

Yayın Tarihi / The Date of Published: 28.07.2022

Atıf / Citation

Bayhan M. & Yacan İ. & Demirel A. (2022). Üretim Süreçlerinde İstatistiksel Kalite Kontrolü Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma, Yeni Fikir Dergisi, 14 (28), 28-35
Bayhan M. & Yacan İ. & Demirel A. (2022). A Study on Statistical Quality Control Applications in Manufacturing Processes, The Journal of Yeni Fikir, 14 (28), 28-35

Bu makalede intihal programıyla benzerlik raporu alınmıştır.
In this article, a similarity report with the plagiarism program was received.

Üretim Süreçlerinde İstatistiksel Kalite Kontrolü Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma

Öz

İşletmeler ürün ve hizmet üretirken, belirli standartları göz önünde bulundurmaları gerekir. Bu standardı sağlamak ve üretimin hedeflenen kaliteye uygunluğunu denetlemek, bazı kalite araç ve yöntemlerini kullanmayı gerektirir. Bu bağlamda işletmeler, üretim süreçlerindeki doğal ve özel varyasyonları denetleyebilmek için, Shewhart tarafından 1920'lerden itibaren ortaya atılan kontrol diyagramlarını ve istatistiksel araç ve yöntemleri kullanmaları önem arz etmektedir. Bu çalışma, istatistiksel kalite kontrolü çalışmaları hakkında, DergiPark ve TR Dizin'in arama motorlarında, "istatistiksel kalite kontrolü", "istatistiksel süreç kontrolü" ve "istatistiksel proses kontrolü" anahtar kelimeleriyle yapılan literatür araştırmasını özetlemeyi ve araştırmaya konu olan çalışmaların incelenmesini amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, makalelerin yıllara göre ve dergilere göre dağılımı incelenmiş, çalışmaların tam listesi verilmiştir. Derlenen makalelerin tamamının pratik çözüm çalışması olduğu ve imalat işletmelerinde yapılan uygulamalardan oluştuğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: İstatistiksel Kalite Kontrolü, İstatistiksel Süreç Kontrolü, İstatistiksel Proses Kontrolü.

A Study on Statistical Quality Control Applications in Manufacturing Processes

Abstract

Enterprises need to consider certain standards while producing products and services. Ensuring this standard and controlling the conformity of the production to the targeted quality requires using some quality tools and methods. In this context, it is important for enterprises to use control charts and statistical tools and methods introduced by Shewhart since the 1920s in order to control natural and special variations in production processes. This study aims to summarize the literature research on statistical quality control studies conducted with the keywords "statistical quality control" and "statistical process control" in the search engines of DergiPark and TR Index and to examine the studies that are the subject of the research. Within the scope of the study, the distribution of articles by years and journals was examined, and a full list of studies was given. It has been seen that all of the compiled articles are practical solution studies and consist of applications made in manufacturing enterprises.

Keywords: Statistical Quality Control, Statistical Process Control.

1. GİRİŞ

Kalite kontrolü, kalite kavramına bakış açısının yıllar içerisindeki değişiminde 1960'larda Feigenbaum tarafından ilk olarak tanımlanmıştır (Ay Türkmen, 2017: 18). Ürün ve hizmet üretiminde, belirlenmiş kalite kriterlerinin denetim altına alınarak üretimin gözlem altında tutulmasını amaçlayan kalite kontrol, "ürün veya hizmetlerin belirlenen standartlara ve gerekliliklere uygunluğunu denetlemek amacıyla gerçekleştirilen doğrulama faaliyetleri ile bu faaliyetler sırasında kullanılan yöntem ve araçların bütünüdür" şeklinde tanımlanmaktadır (Çabuk, 2013: 48). İstatistiksel süreç kontrolü ise, "üretimde olan bir ürün ya da hizmet için düzeltici faaliyette bulunmak ve ölçümler yapmak suretiyle standartları izlemede kullanılan bir süreçtir" veya "süreçlerin standartları sağlamlarında kullanılan istatistiksel yöntem uygulamalarıdır" şeklinde tanımlanabilmektedir. Üretim ve hizmet üretimindeki süreçler belli bir değişkenliğe sahip olabilmektedirler. Shewhart 1920'lerde, bu değişkenliklerin sebeplerini iki kısma ayırmış, sıkça rastlanan (doğal) ve özel (tanımlanabilen) diye bir ayırım yapmıştır. Bu ayırımı gözlemlemek için de kontrol diyagramını geliştirmiştir (Heizer ve Render, 2017: 236). Bu çerçevede işletmelerin, kalite yönetiminde ve kalite kontrol uygulamalarında istatistiksel araçları kullanmaları, kalite hedeflerine ulaşmak için önem arz etmektedir.

Bu çalışmada ilk olarak, kalite kontrolü ve istatistiksel süreç kontrolü hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Ardından, istatistiksel kalite kontrolü çalışmaları hakkında, DergiPark ve TR Dizin'in arama motorunda, "istatistiksel kalite kontrolü", "istatistiksel süreç kontrolü" ve "istatistiksel proses kontrolü" anahtar kelimeleriyle yapılan literatür araştırması özetlenmiştir. Daha sonra, araştırmaya konu olan çalışmalar incelenmiştir. Son olarak, sonuç ve öneriler sunulmuştur.

2. KALİTE KONTROLÜ VE İSTATİSTİKSEL SÜREÇ KONTROLÜ

Kalite kontrol ve kalite iyileştirme uygulamalarına yönelik tarihsel gelişimi özetleyen önemli olaylar şu şekildedir (Özcan, 2020: 9):

- Sanayi devrimi ile muayenehanenin önem kazanması ve kalite birimlerini kurulması.
- 1924'te Shewhart'ın, kalite kontrol diyagramlarını ortaya koyması.
- Shewhart'ın 1931'deki "Sınai Ürün Kalitesinin Ekonomik Kontrolü (Economics Control of Quality of Manufactured Product)" kitabı.
- 1946'da Amerika Kalite Derneği (ASQ)'nin kurulması.
- 1950'lerde ve 1960'larda istatistiksel kalite kontrol çalışmalarındaki artış.
- 1950'de Deming'in çalışmaları, 1954'te ise Juran'ın çalışmaları.

- 1960 yılında, ilk kalite kontrol çemberlerinin kullanılması.
- 1980'lerde Toplam Kalite Yönetimi, İstatistiksel Süreç Kontrolü'nün yaygınlaşması.
- 1980'lerin sonunda, Malcolm Baldrige Ulusal Kalite Ödülü'nün uygulamaya konması.
- ISO (1990) sertifikasyonu.
- Motorola'da Altı Sigma çalışmaları.

Kalite kontrol metodlarından biri olan istatistiksel süreç kontrolü, üretim ve hizmet süreçlerinin, veriler ışığında, istenilen sınırlar içerisinde tutulmasında önemli bir yere sahiptir (Akyurt, 2020: 235). İstatistiksel kalite kontrolü ile üretimi devam eden ürün ve hizmetlerin, izlenmesi, ölçümlerinin yapılması, varyasyonların tespit edilmesi ve standartlar çerçevesinde düzeltici faaliyetlerin uygulanması sağlanabilmektedir.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, "istatistiksel kalite kontrolü" ile alakalı literatür taraması yapılmıştır. Türkiye'de istatistiksel kalite kontrolü çalışmalarının yayımlandığı dergilere bakıldığında geniş bir alana yayıldığı görülmüştür. Ancak bu çalışmada akademik dergilerin tamamı değil, yalnızca TR Dizin ve DergiPark veri tabanlarında yer alan dergiler taranmıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmanın temel amacı, "istatistiksel kalite kontrolü", "istatistiksel süreç kontrolü" ve "istatistiksel proses kontrolü" anahtar kelimeleriyle yapılan tarama sonucunda elde edilen çalışmaları inceleyerek bir derleme çalışması ortaya koymaktır.

3.1. Çalışma Sorularının Belirlenmesi

Çalışmanın ilk aşamasında araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. 1960-2022 yılında yapılan çalışmaların yıllara göre yayın sayısı dağılımı nasıldır?
2. 1960-2022 yılında yapılan çalışmaların yıllara göre dergilere dağılımı nasıldır?
3. 1960-2022 yılları arası istatistiksel kalite kontrolü ile ilgili yapılan çalışmaların konu başlıkları nelerdir?

3.2. Veri Tabanı Değerlendirmesi

Bu çalışmada Türkçe yayınların yer aldığı, Yükseköğretim Kurulu'nun atamalarda ve yükseltmelerde kabul ettiği DergiPark ve TR Dizin veri tabanları seçilmiştir. Çalışmada istatistiksel kalite kontrolü dikkate alındığı için "istatistiksel kalite kontrolü", "istatistiksel süreç kontrolü" ve "istatistiksel proses kontrolü" anahtar kelimeleri taranmıştır. Tarama Ocak 2022 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

3.3. Veri Tabanı Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Bu çalışma kapsamında DergiPark ve TR Dizin veri tabanlarından taranan çalışmalar belirli kriterler

doğrultusunda değerlendirilmiştir. Çalışmanın daha homojen olabilmesi için makale, tez, kitap, bildiri ve raporlar arasından sadece hakem sürecinden geçmiş makaleler dikkate alınmıştır. Yayın dili olarak Türkçe ve İngilizce makaleler değerlendirmeye alınmıştır. Anahtar kelimelerin başlıkta, anahtar kelimelerde ve özetle olmasına dikkat edilmiştir.

Tarama sonucunda DergiPark veri tabanında 21 çalışma, TR Dizin veri tabanında ise 17 çalışma tespit edilerek toplamda 38 makale elde edilmiştir.

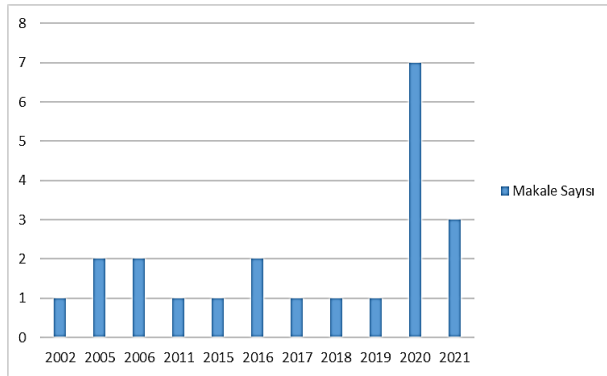
Elde edilen sonuçlar amacına yönelik olarak konuyla ilgili makaleleri tespit etmek için filtreleme yöntemi ile tekrar gözden geçirmiştir. Bu şekilde konuyla ilgili olmayan, tekrarlayan, her iki veri tabanında yer alan ve erişime açık olmayan çalışmalar elenerek DergiPark ve TR Dizin veri tabanlarındaki makale sayısı 22'ye düşürülmüştür.

4. BULGULAR

Bu bölümde, DergiPark ve TR Dizin veri tabanlarında bulunan ve 1960 yılından itibaren yapılan çalışmaların yıllara göre ve akademik dergilere göre dağılımı ile incelenen makalelerin tam listesi verilmektedir.

4.1. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

DergiPark ve TR Dizin veri tabanlarında, “istatistiksel kalite kontrolü”, “istatistiksel süreç kontrolü” ve “istatistiksel proses kontrolü” anahtar kelimeleriyle yapılan arama sonucunda ilk çalışmanın Doğan ve Anagün (2002) tarafından yapıldığı tespit edilmiştir. 1960-2022 yılları arasında yapılan 22 çalışmanın yıllara göre dağılımı Şekil 1’de gösterilmiştir.



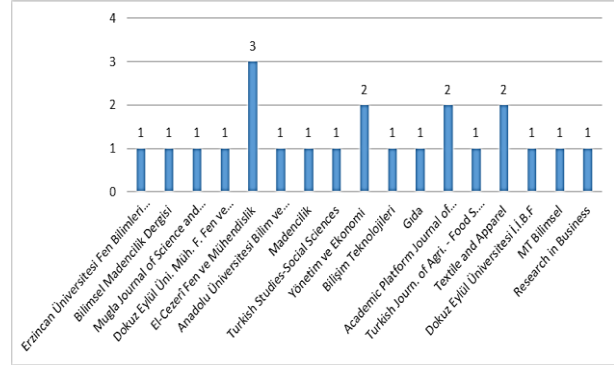
Şekil 1: TR Dizin ve DergiPark'ta Yayımlanan Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

TR Dizin ve DergiPark veri tabanlarında istatistiksel kalite kontrolü çalışmalarına bakıldığında ilk çalışmaların 2002 yılına dayandığı görülmüştür. Bu anlamda 2002, 2011, 2015, 2017, 2018 ve 2019 yıllarında birer çalışmaya, 2005, 2006 ve 2016 yıllarında ikişer çalışmaya, 2020 yılında yedi çalışmaya, 2021 yılında ise üç çalışmaya rastlanmıştır. En fazla çalışmaların 2020 ve 2021 yıllarında olması özellikle bu alandaki ilginin devam ettiğini göstermektedir.

4.2. Çalışmaların Dergilere Göre Dağılımı

İstatistiksel kalite kontrolü ile ilgili çalışmaların 17 farklı dergide yayımlandığı görülmektedir. Dergileri sıraladığımızda “Yönetim ve Ekonomi”, “Academic Platform Journal of Engineering and Science” ve “Textile and Apparel” dergilerinde ikişer makale, “El-Cezeri Fen ve Mühendislik” dergisinde üç, diğer dergilerde ise birer makale olduğu görülmüştür.

Şekil 2’de TR Dizin ve DergiPark’ta yayımlanan makalelerin dergilere göre dağılımı verilmiştir. Tablo 1’de çalışma kapsamında incelenen makaleler, kronolojik olarak sıralanmıştır.



Şekil 2: TR Dizin ve DergiPark'ta Yayımlanan Makalelerin Dergilere Göre Dağılımı

Yazar - Yıl	Makale
(Doğan & Anagün, 2002)	Kusurlu Oranı Kontrol Grafiğinin Ekonomik Tasarımı İçin Bir Matematiksel Model
(Firuzan & Ayvaz, 2005)	SHEWHART Kontrol Kartlarında (Çizelgesinde) Tasarım Parametrelerinin Seçimi Üzerine Bir Uygulama
(Kaya, 2005)	İstatistiksel Kalite Kontrolü ve Bir Sektör Uygulaması
(Elevli & Behdioğlu, 2006)	İstatistiksel Proses Kontrolü Teknikleri ile Kömür Kalitesindeki Değişkenliğin Belirlenmesi
(Özler, 2006)	Optimum Toleransların Belirlenmesinde Cevap Yüzeyi Yöntemlerinin Kullanılması Üzerine Bir İnceleme
(Özdoğanlı, 2011)	Constructing Control Charts in A Printery Company for Monitoring Paper Thickness and Color Shifts
(Özkal Yıldız & Şahan Vahaplar, 2015)	An Application on Fancy Shirting Fabric Production Through Distribution-Free Quality Control Charts
(İlgin vd., 2016)	İstatistiksel Süreç Kontrolü Prensiplerini Kullanarak Bir Kestirimci Bakım Bilgi Sisteminin Geliştirilmesi
(Uçurum & Özer, 2016)	Konvansiyonel Bilyeli Değirmende Kalsitin Mikronize Öğütmesinin Renk Parametreleri Kullanılarak İstatistiksel Proses Kontrolü
(Şengöz & Arslan, 2017)	Response Surface Designs in Quality Control: Yarn Irregularity Exercise
(Yıldırım vd., 2018)	Fazi Kontrol Grafikleri ile Klasik Kontrol Grafiklerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Deneme

Yazar - Yıl	Makale
(Arslan, 2019)	Toplam Renk Farklılığı Parametresi Kullanılarak Bulanık Mantık Yöntemiyle İstatistiksel Kalite Kontrolü: Alüminyum Üretim Tesisinde Bir Uygulama
(Akyurt, 2020)	Gıda Sektöründe İstatistiksel Proses Kontrolü: Endüstriyel Ekmek Üretim Tesisi Uygulaması
(Özgöz vd., 2020)	Statistical Process Control Approach in the Evaluation of Sowing Quality in Corn Cultivation in Tokat-Kazova
(Arslan, 2020a)	A Fuzzy Application of X-R Control Charts of an Aluminum Production Plant Using Fuzzy Triangular Numbers
(Doğan & Gözüoğlu, 2020)	Durum İzleme ve İstatistiksel Süreç Kontrolü Kullanarak Şebeke Kalkışlı Daimi Miknatıslı Senkron Motorda Rulman Arızası Tespiti
(Arslan, 2020b)	Statistical Process Control for Çayeli Copper Companies using X-R Control Charts and Multidimensional Scaling Analysis
(Erdil, 2020)	Evaluation of Statistical Process Control In Terms of Quality: Application In A Business in the Textile Sector
(Kaplan Göztek vd., 2020)	Bulanık İstatistiksel Proses Kontrol Tekniği ile 19x39x19 cm Bims Hafif Yapı Malzemesi Üretiminin Analizi
(Orçanlı, 2021)	Döküm Sanayinde Süreç Tabanlı Temel Gösterimleri ile İstatistiksel Süreç Kontrolü
(Eissa vd., 2021)	Implementation of Modified Q-Control Chart in Monitoring of Inspection Characteristics with Finite Quantification Sensitivity Limits: A Case Study of Bioburden Enumeration in Capsule Shell
(Yurt Öncel & Özarlan, 2021)	Çarpık Dağılımlar için Çarpıklık Düzeltmesi Yöntemine Dayalı X ve R Kontrol Grafikleri

Tablo 1: Çalışma Kapsamında İncelenen Makaleler

Tablo 1’de verilen İstatistiksel kalite kontrolü ile ilgili çalışmalar aşağıda açıklanmıştır.

Doğan ve Anagün (2002)’ün yaptıkları çalışmada; kusurlu oranı kontrol grafiği ele alınmıştır. Bu grafiğin ekonomik analizi için bir matematiksel model önerilmiştir. Üretimdeki beklenen getiri fonksiyonunu maksimize eden değişkenleri belirlemek hedeflenmiştir.

Firuzan ve Ayvaz (2005)’in uygulamalarında; örneklemede hata yapılmasını engellemek için, Montgomery’in ekonomik tasarım parametrelerinin belirlenmesinde kullanılan paket programından faydalanılmıştır. Böylece, tasarım parametreleri, örneklem ile ilgili veriler ve kontrol limit katsayıları ortaya çıkarılmıştır.

Kaya (2005)’nın çalışmasında; kalitatif ve kantitatif incelemeler için kullanılan istatistiksel analiz süreci, aynı tür veriler için uygulanmıştır.

Elevli ve Behdioğlu (2006)’nın çalışmasında; Seyitömer Linyitleri İşletmesi (SLİ) tarafından Seyitömer Termik Santrali (STS)’nde kullanılmak üzere üretilen 1-2. grup kömürler ile ilgili kalorifik verilerin istatistiksel olarak kontrol altında olup olmadığı, istatistiksel süreç kontrolü araçlarından kontrol grafikleri hazırlanarak analiz edilmiştir. Varyans Analizi ile X ve R kontrol grafiklerinden de faydalanılmıştır. Ayrıca süreç yetenek analizi yapılmıştır.

Özler (2006)’in incelemesinde; istatistiksel toleranslandırma ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada geçen ifade ile, “toleranslar arasındaki olasılıksal ilişkilerin dikkate alınarak, cevap yüzeyi yöntemleri ile optimum toleransların bulunmasına ilişkin bir örnek verilmiş ve sonuçlara bağlı olarak olasılıksal ilişkilerin eklenebilir ilişkilere göre avantaj ve dezavantajları tartışılmıştır.”

Özdağoğlu (2011)’nin çalışmasında; bir basım evinde 54x72 Heidelberg ofset baskı makinesi için kontrol kartlarını kullanarak, üretimin süreç performansını analiz etmek amaçlanmıştır.

Yıldız ve Vahaplar (2015)’in yaptıkları uygulamada; gömlek üretimi için dağılımdan bağımsız kalite kontrol kartlarından faydalanılmıştır. Çalışmada, yanlış alarm oranı (FAR) ve ortalama çalışma uzunluğu (ARL) değerleri hesaplanmış ve sürecin istatistiksel olarak kontrol altında olup olmadığı analiz edilmiştir.

İlgin vd. (2016) çalışmalarında; makineler için kestirimci bakım bilgi sistemi geliştirmişlerdir. Bu bilgi sistemi, kalite kontrol grafiklerini ve süreç yeterlilik indeksini kullanmaktadır.

Uçurum ve Özer (2016)’in çalışması; mikronize kalsit değirmen ünitesinde yapılan istatistiksel süreç kontrolü çalışmasında, renk nicelikleri açısından tekdüze bir üretim yapıldığı belirlenmiştir.

Şengöz ve Arslan (2017)’in yaptıkları araştırmada; bir pamuk ipliği fabrikasında, yanıt yüzey desenleri metodu elverişli bölgeyle kullanıldığında, tahminleme ve kalite kontrol için için faydalı olduğu, bilgisayar programının içine eklenerek kullanılabilirliği belirlenmiştir.

Yıldırım vd. (2018)’nin çalışmasında; klasik p-kontrol grafikleri ile bulanık kontrol grafiklerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Arslan (2019) yaptığı uygulamada; bir alüminyum üretim işletmesinde, bulanık mantık istatistiksel kalite kontrol çalışması uygulanmıştır. Toplam renk farkı parametresi verileri, bulanık gözlem yöntemiyle incelenmiştir.

Arslan (2020a)’nın çalışmasında; bir alüminyum üretim işletmesindeki üretim süreci, bulanık ortalama ve aralık kontrol grafikleri kullanılarak incelenmiştir. Bulanık kontrol çizelgeleri, Shewhart kontrol çizelgeleri ile karşılaştırılmıştır. İşlem yeteneği endeksleri belirlenmiştir ve X-R kontrol grafikleri kullanılmıştır.

Arslan (2020b)'nin uygulamasında; çalışmadaki ifadeyle “çinko ve bakır cevherlerinin besleme malı, konsantr ve atıkları çok boyutlu ölçekleme analizi ile incelenmiştir.” X-R analizi ile istatistiksel veriler hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

Doğan ve Gözüoğlu (2020)'nin yaptığı uygulamada; şebeke kalkışı daimi miktatsız senkron motor rulman arızalarının tespit etmek amaçlanmıştır. Bu bağlamda, SCADA tabanlı gerçek zamanlı durum izleme ve arıza tespit yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, üstel ağırlıklı hareketli ortalama tabanlı bir istatistiksel süreç kontrol yönteminden de faydalanılmıştır.

Erdil (2020)'nin araştırmasında; performans ölçümünün temel kavramlarına odaklanan çalışmasının amacı, İstatistiksel Süreç Kontrolünün unsurları ve önemli kavramları ile ilgili literatür taraması yapılması ve ortaya çıkan bilgilerin bir tekstil işletmesine yarar sağlamasıdır.

Özgöz vd. (2020)'nin çalışmasında; dane mısır yetiştiriciliğinde yapılan ekimin, İstatistiksel Süreç Kontrolü ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Akyurt (2020)'un yaptığı çalışmada; ekmek üreten bir işletmenin üç fabrikasında, istatistiksel süreç kontrolü ile üretim hatları incelenmiştir.

Kaplan Göztek vd. (2020)'nin sunduğu çalışmada; 19x39x19 cm Bims ürününün üretimi için bulanık istatistiksel süreç kontrolünden faydalanılmıştır.

Orçanlı (2021)'nin yaptığı uygulamada; döküm sanayiinde, metal alaşım oranlarının kalite karakteristiği olarak kullanılabilmesi ve süreç tabanlı temel gösterimleri metodunun uygulanabileceği gösterilmek istenmiştir.

Yurt Öncel ve Özarslan (2021)'in yaptığı çalışmada; Bowley'in çarpıklık katsayısı, Kelly'nin çarpıklık katsayısı ve momentlere dayalı çarpıklık katsayısı tahmin edicileri kullanılmıştır. İlgili kalite kontrol grafikleri nasıl çizdirileceği hakkında bilgi verilmiştir. Weibull dağılımı için bir simülasyon çalışması uygulanmıştır. Çalışmadaki ifadeyle, “çarpıklık katsayısı farklı tahmin edicilerle hesaplanarak çarpıklık düzeltmesi yöntemi ile oluşturulan kontrol grafiklerinin performansları I. tip hata olasılıkları, ortalama çalışma uzunluğu ile değerlendirilmiş ve klasik Shewhart kontrol grafikleri ile karşılaştırılmıştır. Maliyeti yüksek olan ve tahribatlı muayene edilen ürünler üreten işletmeler için öneriler geliştirilmiştir.”

Eissa vd. (2021)'nin vaka çalışması; çalışmadaki ifadeyle, “boş sert jelatin kapsülün ardışık teslimatlarının kalitesinin biyolojik yükünün izlenmesi için Laney tarafından değiştirilmiş öznitelik işlem-davranış şeması ile birleştirilmiş kalite skoru eğilim tablosu konseptinin uygulanmasını göstermiştir.”

5. SONUÇ

İşletmelerin ürün ve hizmet üretirken göz önünde bulundukları en önemli konulardan biri kalitedir.

Hedeflenen kaliteye ulaşmak için de belirli standartları sağlamalıdır. Bu standartları sağlamak, süreçleri denetim altında tutmayı gerektirir. Bunu başarmak için, istatistiksel kalite kontrolü gibi bazı araç ve yöntemleri kullanırlar.

Bu çalışmanın bulguları değerlendirildiğinde, istatistiksel kalite kontrolü ile ilgili ilk çalışmanın 2002 yılında yapıldığı görülmektedir. Yayımlanan makalelerin yıllara göre dağılımına bakıldığında ise, en fazla çalışmanın 2020 yılında yapıldığı görülmektedir. Bu durum konuya olan ilginin devam ettiğini göstermektedir. Çalışmaların yayımlandığı dergiler incelendiğinde, dergi konularının geniş bir alana yayıldığı görülmektedir.

İncelenen çalışmalarda, belirli standartları sağlamak ve üretimin hedeflenen kaliteye uygunluğunu denetlemek için bazı istatistiksel kalite kontrol araçlarının ve yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Çalışmalarda kullanılan yaklaşımlara bakıldığında, X-R grafikleri başta olmak üzere kalite kontrol grafiklerinden, süreç performans analizinden, süreç yeterlilik indeksinden, istatistiksel süreç kontrolüne yönelik bulanık yaklaşımlardan, bazı matematiksel modellerden ve paket programlardan faydalandığı görülmektedir. Çalışmaların tamamının imalat işletmelerinde yapılan uygulamalardan oluştuğu gözlemlenmiştir.

Makaleler konu bakımından incelendiğinde, çalışmaların tamamının pratik çözüm çalışması olduğu görülmüştür. Bu pratik çözüm çalışmaları, istatistiksel kalite kontrolü ile ilgili olmak üzere, teorik veya kavramsal çözümlerle birlikte katkı sağlaması bakımından endüstriyel bir uygulamanın da yapıldığı çalışmaları kapsamaktadır (Liao vd., 2017: 5).

Gelecekte yapılacak çalışmalarda DergiPark ve TR Dizin veri tabanları dışında farklı veri tabanları da taranabilir. Ayrıca araştırmaya yabancı literatürün de dahil edilmesi konunun daha iyi anlaşılması bakımından faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA / BIBLIOGRAPHY

- Akyurt, İ. Z. (2020). Gıda Sektöründe İstatistiksel Proses Kontrolü: Endüstriyel Ekmek Üretim Tesisi Uygulaması. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 235–257. <https://doi.org/10.18185/erzifbed.605670>
- Arslan, V. (2019). Toplam Renk Farklılığı Parametresi Kullanılarak Bulanık Mantık Yöntemiyle İstatistiksel Kalite Kontrolü: Alüminyum Üretim Tesisinde Bir Uygulama. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 58(3), 219–228.
- Arslan, V. (2020a). A Fuzzy Application of X-R Control Charts of an Aluminum Production Plant Using Fuzzy Triangular Numbers. *Muğla Journal of Science and Technology*, 6(2), 43–51. <https://doi.org/10.22531/muglajsci.725550>
- Arslan, V. (2020b). Statistical Process Control for Çayeli Copper Companies using X-R Control Charts and Multidimensional Scaling Analysis. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 22(66), 681–690. <https://doi.org/10.21205/deufmd.2020226603>
- Ay Türkmen, M. (2017). Üretimde Paradigmal Yaklaşımlar Üzerine Değerlendirmeler, Kriter Yayınevi, ISBN:978-605-9336-92-5.
- Çabuk, S. N. (2013). Kalite Yönetim Sistemlerinde Temel Kavramlar: Kalite Kontrol, Kalite Güvence ve Kalite İyileştirme. İçinde D. Taşçı & S. N. Çabuk (Ed.), *Kalite Yönetim Sistemleri* (ss. 46–73). Anadolu Üniversitesi.
- Doğan, Z., & Gözüoğlu, S. G. (2020). Durum İzleme ve İstatistiksel Süreç Kontrolü Kullanarak Şebeke Kalkışlı Daimi Miknatıslı Senkron Motorda Rulman Arızası Tespiti. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(2), 781–794.
- Doğar, A., & Anagün, A. S. (2002). Kusurlu Oranı Kontrol Grafiğinin Ekonomik Tasarımı İçin Bir Matematiksel Model. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(1), 101–114.
- Eissa, M. E., Rashed, E. R., & Eissa, D. E. (2021). Implementation of Modified Q-Control Chart in Monitoring of Inspection Characteristics with Finite Quantification Sensitivity Limits: A Case Study of Bioburden Enumeration in Capsule Shell. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(3), 1093–1107. <https://doi.org/10.31202/ecjse.871179>
- Elevli, S., & Behdioğlu, S. (2006). İstatistiksel Proses Kontrolü Teknikleri İle Kömür Kalitesindeki Değişkenliğin Belirlenmesi. *Madencilik*, 45(3), 19–26.
- Erdil, A. (2020). Evaluation of Statistical Process Control In Terms of Quality: Application In A Business in the Textile Sector. *Turkish Studies-Social Sciences*, 15(7), 111–140.
- Firuzan, A. R., & Ayvaz, Y. Y. (2005). SHEWHART Kontrol Kartlarında (Çizelgesinde) Tasarım Parametrelerinin Seçimi Üzerine Bir Uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 12(1), 1–9.
- Heizer, J., & Render, B. (2017). *Üretim Yönetimi - Sürdürülebilirlik ve Tedarik Zinciri Yönetimi* (11. Baskıdan Çeviri, Çeviri Editörü: Prof Dr. Umut Rıfat TUZKAYA). Palme Yayıncılık.
- İlgın, M. A., Söyler, D., & Sözen, K. (2016). İstatistiksel Süreç Kontrolü Prensiplerini Kullanarak Bir Kestirimci Bakım Bilgi Sisteminin Geliştirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 9(2), 55–61. <https://doi.org/10.17671/btd.16630>
- Kaplan Göztok, K., Uçurum, M., & Özdemir, A. (2020). Bulanık İstatistiksel Proses Kontrol Tekniği ile 19x39x19 cm Bims Hafif Yapı Malzemesi Üretiminin Analizi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1), 43–56. <https://doi.org/10.31202/ecjse.591580>
- Kaya, A. (2005). İstatistiksel Kalite Kontrolü ve Bir Sektör Uygulaması. *Gıda*, 30(4), 275–280.
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, Present and Future of Industry 4.0 - A Systematic Literature Review and Research Agenda Proposal. *International Journal of Production Research*, 55(12), 1-21.
- Orçanlı, K. (2021). Döküm Sanayinde Süreç Tabanlı Temel Gösterimleri İle İstatistiksel Süreç Kontrolü. *Academic Platform Journal of Engineering and Science*, 9(1), 134–158. <https://doi.org/10.21541/apjes.720051>
- Özcan, T. (2020). İstatistiksel Kalite Kontrolü. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi. http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/endustrim_uhlt_ue/istatistikselkalitekontrolu.pdf
- Özdağoğlu, A. (2011). Constructing Control Charts in A Printery Company for Monitoring Paper Thickness and Color Shifts. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 18(1), 29–49.
- Özgöz, E., Altuntaş, E., & Kasap, A. (2020). Statistical Process Control Approach in the Evaluation of Sowing Quality in Corn Cultivation in Tokat-Kazova. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(12), 2664–2676.
- Özkal Yıldız, T. & Şahan Vahaplar, S. (2015). An Application on Fancy Shirting Fabric Production Through Distribution-Free Quality Control Charts. *Textile and Apparel*, 25(2), 97–103.
- Özler, C. (2006). Optimum Toleransların Belirlenmesinde Cevap Yüzeyi Yöntemlerinin Kullanılması Üzerine Bir İnceleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi*

İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(1), 71–83.

Şengöz, N. G., & Arslan, P. (2017). Response Surface Designs in Quality Control: Yarn Irregularity Exercise. *Textile and Apparel*, 27(3), 289–299.

Uçurum, M., & Özer, F. (2016). Konvansiyonel Bilyeli Değirmende Kalsitin Mikronize Öğütmesinin Renk Parametreleri Kullanılarak İstatistiksel Proses Kontrolü. *MT Bilimsel*, 10, 1–10.

Yıldırım, H., Aydoğan, H., Özcan, S., & Eti, S. (2018). Fazi Kontrol Grafikleri ile Klasik Kontrol Grafiklerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Deneme. *Journal of Research in Business*, 3(2), 150–173.

Yurt Öncel, S., & Özarslan, H. (2021). Çarpık Dağılımlar için Çarpıklık Düzeltmesi Yöntemine Dayalı X ve R Kontrol Grafikleri. *Academic Platform Journal of Engineering and Science*, 9(1), 199–213. <https://doi.org/10.21541/apjes.684549>