



TEKSTİL VE MÜHENDİS
(Journal of Textiles and Engineer)



<http://www.tekstilvemuhendis.org.tr>

Bulanık Mantık Yöntemiyle En İyi Tedarikçi Seçimi Sorunu: Türkiye'deki Hazır Giyim Firmalarına Yönelik Bir Uygulama Çalışması

Supplier Selection Through Fuzzy Pair-Wise Comparison Method: A Case Study for Turkish Clothing Companies

Pelin OFLUOĞLU¹, Bülent MİRAN²

¹Ege Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir, Türkiye

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 29 Aralık 2014 (29 December 2014)

Bu makaleye atıf yapmak için (To cite this article):

Pelin OFLUOĞLU, Bülent MİRAN (2014): Bulanık Mantık Yöntemiyle En İyi Tedarikçi Seçimi Sorunu: Türkiye'deki Hazır Giyim Firmalarına Yönelik Bir Uygulama Çalışması, Tekstil ve Mühendis, 21: 96, 1-9.

For online version of the article: <http://dx.doi.org/10.7216/130075992014219601>



Research Article / Araştırma Makalesi

BULANIK MANTIK YÖNTEMİYLE EN İYİ TEDARİKÇİ SEÇİMİ SORUNU: TÜRKİYE'DEKİ HAZIR GİYİM FİRMALARINA YÖNELİK BİR UYGULAMA ÇALIŞMASI

Pelin OFLUOĞLU^{1*}
Bülent MİRAN²

¹Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 05.06.2014

Kabul Tarihi / Accepted: 03.12.2014

ÖZET: Günümüzün rekabet stratejisinde işletmelerin en önemli başarı unsurlarından birisini, en uygun tedarikçi seçimi oluşturmaktadır. Tedarikçi seçimi ve tedarikçi ilişkileri her zaman işletmelerin en önemli karar sorunlarından birisini oluşturmuştur. Bu önemden dolayı, ülkemizde ve dünyada farklı sektörlerden pek çok firma tedarikçilerle çalışmakta, proseslerinin bir kısmını onlara devrederek veya girdilerini en uygun buldukları tedarikçilerden temin ederek maliyetlerini düşürmeyi, onların uzmanlıklarından faydalanarak müşterilerine daha hızlı ve daha kaliteli çözümler sunmayı hedeflemektedirler. Bu noktada, firma ve onun müşterilerinin taleplerini karşılayacak doğru tedarikçilerin seçimi önemli bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı; hazır giyim firmalarının çalıştıkları tedarikçileri seçerken, mevcut tedarikçilerle olan ilişkilerini sürdürmede temel alınan kriterlere verdikleri önceliği ve kriter hiyerarşisini görmektir. Bu amaçla, tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlerin firmalarca belirlenen önceliği, bulanık eşli karşılaştırma yöntemi kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bulanık mantık, tedarikçi firma seçimi, hazır giyim sektörü, bulanık eşli karşılaştırma, karar verme

SUPPLIER SELECTION THROUGH FUZZY PAIR-WISE COMPARISON METHOD: A CASE STUDY FOR TURKISH CLOTHING COMPANIES

ABSTRACT: In today's competition strategy, selecting the most proper supplier is one of the success factors of companies. Supplier selection and associations with suppliers generate the most important decision problems of companies. Because of this importance, great numbers of companies coming from different sectors both in Turkey and in the rest of the world cooperate with suppliers by assigning their processes partially to them or cooperate with suppliers providing the most proper inputs in order to minimize their costs and these companies target to offer fast and high quality solutions to their customers by benefiting the expertise of their suppliers. At this point, selecting the right supplier which is expected to satisfy the demands of companies and their customers emerges as an important issue. The objective of this paper is comprehending the criteria hierarchy and the priority considered as base for selecting the suppliers and maintaining the relations with the existing suppliers. For that purpose, the priority of supplier selection criteria, which is assigned by the companies, is tried to be determined by using fuzzy pair-wise comparison.

Keywords: Fuzzy logic, supplier selection, clothing sector, fuzzy pair-wise comparison method, decision making

* Sorumlu Yazar/Corresponding Author: pelinofluoglu@gmail.com

DOI: 10.7216/130075992014219601, www.tekstilvemuhendis.org.tr

1. GİRİŞ

Tedarikçi ve tedarik zinciri yönetimi kavramları işletmeler için oldukça geniş bir anlam ifade etmektedir. Bir yandan işletmelerin faaliyetlerini etkin bir şekilde gerçekleştirmek için her türlü girdiyi sağlayan kurumlar yer alırken, diğer yandan da işletmenin bazı süreçlerini ve faaliyetlerini “outsourcing” yaptığı kurumları kapsamaktadır. Bu noktada, tedarikçilerin kategorizasyonu, seçimi ve performans değerlendirmelerinin yapılması firmalar açısından stratejik önem arz etmektedir. Özellikle tekstil ve hazır giyim endüstrisinin küresel boyutta rekabet içermesi, teknolojiye yenilikler, modadaki hızlı değişime ayak uydurma çabası ve artan müşteri talepleri firmaları tedarikçilerle çalışmaya sevk etmemiştir. Proseslerinin tamamını kendi bünyelerinde barındırmak yerine, bugün dünyada farklı sektörlerden pek çok firma tedarikçilerle çalışmakta, proseslerinin bir kısmını onlara devrederek maliyetlerini düşürmeyi, onların uzmanlıklarından faydalanarak müşterilerine daha hızlı ve daha kaliteli çözümler sunmayı hedeflemektedirler.

Böyle bir ortamda, firma ve onun müşterilerinin taleplerini karşılayacak doğru tedarikçilerin seçimi daha da önem kazanmaktadır. Tedarikçi seçimi literatürde yeni bir kavram değildir, ancak tedarikçi seçim yöntemleri oldukça geniş, kapsamlı ve sektörler bazında da uygulanabilirliği değişkenlik gösterir niteliktedir. Bu çalışmada, tedarikçi yeterlilik analizi probleminin doğasında nicel yargılardan çok nitel yargılar kullanıyor olması ve sistemin kurallara bağlı olarak geliştirmeye yatkın olması nedenleri ile bulanık mantık eşli karşılaştırma yönteminin kullanımı tercih edilmiştir. Çalışma, karar vericilerin hangi kriterlere öncelik vererek ve bu kriterlere hangi ağırlıkları vererek tedarikçi seçim süreçlerini yönettiğini göstermektedir.

2. TEDARİK ZİNCİRİ KAVRAMI

Araştırmanın bu kısmında, tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi seçim kriterleri, tedarikçi seçiminde yaygın olarak kullanılan yöntemler ve hazır giyim sektörü tedarik zincirine dair literatür taraması sunulmuştur.

2.1. Tedarik Zinciri, Önemi ve Tedarikçi Seçim Kriterleri

Günümüz rekabet koşulları, teknolojinin gelişimi, dünya pazarlarının yakınlaşması, müşterilerin günden güne değişebilen ve artan talepleri, daha yüksek kalitede ürünü daha ucuza temin etmek, zamanında teslim

almak ve kusursuz bir satış sonrası servis almak gibi etkenleri ile satın alma fonksiyonunun önemi sürekli olarak artmaktadır [1,2]. Tedarik zincirine verilen önemin artması, bilimsel yöntemlere dayalı karar modellerinin işletmelerce benimsenmeye başlanması ve gittikçe bu durumun farklı sektörlerde de kendini göstermesi, üçüncü bin yılda rekabetin, firmalar arasında değil tedarik zincirleri arasında yaşanacağına sinyallerini vermektedir [3,4].

Dickson [5] tedarikçi seçimi konusunda önemli fikirler ortaya atmış ve tedarikçi seçimi ile ilgili 23 kriterden oluşan bir liste hazırlamıştır (Tablo 1) ve daha sonraki araştırmacılara bu alanda ışık tutmuştur [1,6].

Günümüze gelindiğinde Dickson'ın 23 kriterinin önceliklerinin değiştiği ve gelişen yeni pazar ihtiyaçları doğrultusunda yeni kriterlerin eklendiği görülmektedir [1,7,8].

2.2. Hazır Giyim Sektöründe Tedarikçi Seçimi

Hazır giyim sektörüne bakıldığında, hem üretim süreçlerinin uzun, hem de girdi sayısının çok olduğu görülmektedir. Bu nedenle, tekstil ve hazır giyim sektöründeki tedarik zinciri oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Genellikle birden fazla ülkeyi ve firmayı içine alacak şekilde organize olan uzun zincirlerdir. Bu zincirde önemli olan, çevrim zamanları mümkün olduğunca kısaltmak ve aynı zamanda da hızla değişen moda çabuk yanıt verebilmektir [12]. Çetin rekabet ortamında hazır giyim firmalarının ayakta kalabilmeleri için müşteri taleplerine hızlı ve talebi karşılayacak şekilde yanıt vermeleri bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu nedenle de, firmalarda geniş kapsamlı ve etkin tedarik zinciri yönetimi sistemleri geliştirilmelidir.

Her şeyden önce, tedarikçiler çok büyük miktarda potansiyel tedarikçiler arasından seçilecektir. Satın alıcıların bazı tercihlerine göre tedarikçi sayısı daraltılmak istendiği takdirde, birçok farklı seçenek ile karşı karşıya kalınması muhtemeldir. İkincisi, genellikle tüm kriterler için tek bir en iyi tedarikçi yoktur. Bu yüzden potansiyel tedarikçiler çeşitli kriterlere göre karşılaştırılmalıdır. Ayrıca, tedarikçilerin çeşitli seçim kriterlerine göre performansları farklılık gösterebilmektedir. Bu durum, tedarikçi seçiminin çok kriterli bir karar verme problemi olmasından kaynaklanmaktadır. Hazır giyim sektörü de bu yapıdan en çok etkilenen sektörlerden biridir. Bu nedenle tedarikçi seçimi zorlu, önemli derecede dikkat ve araştırma gerektiren bir süreçtir.

Tablo 1. Dickson'ın Tedarikçi Seçim Kriterleri

| Sıra | Faktör | Ortalama Skor | Değerlendirme |
|------|------------------------------|---------------|--------------------------|
| 1 | Kalite | 3.508 | Çok Yüksek Derecede Önem |
| 2 | Teslimat | 3.417 | |
| 3 | Geçmiş Performans | 2.998 | |
| 4 | Garanti & Politikalar | 2.849 | Yüksek Derecede Önem |
| 5 | Üretim Alanı ve Kapasitesi | 2.775 | |
| 6 | Fiyat | 2.758 | |
| 7 | Teknik Yeterlilik | 2.545 | |
| 8 | Finansal Durum | 2.515 | |
| 9 | Prosedürlere Uyuma | 2.488 | |
| 10 | İletişim Sistemi | 2.426 | |
| 11 | İtibar ve Endüstrideki Durum | 2.412 | |
| 12 | İş İstekliliği | 2.256 | |
| 13 | Yönetim ve Organizasyon | 2.216 | |
| 14 | Operasyon Kontrolleri | 2.211 | |
| 15 | Tamir Hizmeti | 2.187 | |
| 16 | Tutum | 2.120 | Orta Derecede Önem |
| 17 | İzlenim | 2.054 | |
| 18 | Paketleme Yeteneği | 2.009 | |
| 19 | Çalışan İlişkileri Kayıtları | 2.002 | |
| 20 | Coğrafi Konum | 1.872 | |
| 21 | Geçmiş İşlerin Sayısı | 1.597 | |
| 22 | Eğitim Destekleri | 1.537 | |
| 23 | İkili Anlaşmalar | 0.610 | Düşük Derecede Önem |

2.3. Tedarikçi Seçim Yöntemleri

İlgili araştırmalar incelendiğinde tedarikçi seçim sürecinde kullanılan çok kriterli karar yöntemleri; lineer (doğrusal) ağırlıklandırma, maliyet tabanlı, matematiksel programlama ve istatistiksel yöntemler ile yapay zeka/uzman sistemler olmak üzere beş ana grupta toplanmıştır.

Lineer ağırlıklandırma yöntemlerinde genellikle her bir kritere geçmiş verilere ve alıcının tecrübelerine dayanarak, öznel olarak belirlenen bir ağırlık verilir. Lineer ağırlıklandırma yöntemleri içinde tedarikçi seçiminde en fazla kullanılanlar *Analitik Hiyerarşi Süreci* ve *Analitik Ağ Süreci*dir [9,10,11]. *Yorumlayıcı Yapısal Model* ise diğer bir ağırlıklandırma tekniğidir [1]. Diğer bir yöntem, maliyet tabanlı olan *Toplam Elde Etme Maliyeti* yöntemidir (Bayrak vd., 2007). Bir diğer maliyet tabanlı yöntem olan *Maliyet Oranı Yöntemi* ise, her bir kriterin maliyetinin toplam değer

içindeki yüzdesinin bulunması esasına dayanır [13]. *Matematiksel programlama* yöntemlerinde (MP) karar vericinin karar problemini matematiksel amaç fonksiyonu olarak tanımlamasını sağlar [9]. *Veri Zarflama Analizi* de bir matematiksel programlama yöntemidir. VZA bir karar alternatifinin "etkinliği" kavramı üzerine kurulmuştur. İstatistikî yöntemler, tedarikçilere ilişkin verilerin olasılık tabanlı olduğu durumlarda kullanılır [13]. Örneğin, *Kümeleme analizi* bir grup elemanın sayısal özelliklerinin puanlarının yaklaşık veya farklı olmalarına göre onları sınıflayarak farklı kümeler oluşturmayı amaçlayan bir algoritma kullanan istatistikî bir yöntemdir [1]. Tedarikçi seçimine uygulanan diğer yöntemler yapay zeka (YZ) yöntemleridir. YZ temelli yöntemler, satınalma uzmanları ya da geçmiş verilerle eğitilebilen bilgisayar destekli sistemlere dayalıdır [1]. Son yıllarda adından sıkça söz ettiren bir YZ yöntemi ise *bulanık mantıktır*. Pek çok araştırmacının ilgisini çeken yöntem tedarik zincirinde de uygulama alanı bulmuştur [9,10,11].

2.3.1. Bulanık Mantık Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi

Tedarikçi seçim yöntemleri başlığı altında bahsedilen yöntemler tedarikçi seçim kriterlerini belirleme ve sonra da seçilen yöntem ile bu kriterleri değerlendirme esasına dayanmaktadır. Genellikle yapılan da, belirlenen kriterlere önem derecelerine göre ağırlık katsayıları vermek ve tedarikçilerin bu kriterlere göre performanslarını değerlendirerek onları bir sıralamaya tabi tutmaya çalışmaktır. Bu amaçla, karar vericilerin sadece sayısal skalada önceliklerini ve fikirlerini belirtmeleri istenmektedir. Karar vericilerin sayısal skalada karar vermeye zorlanması ise elde edilen sonuçların güvenilirliğini önemli oranda etkileyecektir. İnsanlar fikirlerini en iyi şekilde sözel terimlerle ifade ederler. Bu nedenle, sözel terimlerle ifade edilen değerlendirmeleri kapsayacak bir yöntem ihtiyacı duyulmuştur. Bulanık mantık yöntemi bu sebeplerle ortaya atılmıştır. Gerçek dünyada karşılaşılan sorunları çözmeye ve bu sorunların içindeki belirsizliği de içermesi nedeniyle önemli bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır [10,14,15].

Pek çok araştırmacı bulanık mantığı tedarik zinciri çalışmalarına uyarlamış ve yönetsel karar verme sürecindeki yardımını vurgulamışlardır. Ordoobadi [10] bulanık mantık yöntemini tedarikçi performansı değerlendirmesinde, Kwong vd. [14] bulanık eksper sistemi ile (fuzzy expert system) insani yargılardan kaynaklanabilecek hataların minimize edilerek tedarikçi değerlendirmesi amacıyla, Kahraman vd. [16] bulanık AHP yöntemini dış kaynak kullanımı amaçlarına dayalı olarak en iyi tedarikçi seçiminde, Bayrak vd. [9] bulanık tedarikçi seçim algoritması (FSSA) yöntemiyle performans kriterleri ve ürüne dayalı ek performans kriterlerine göre en iyi tedarikçi seçiminde, Amindoust vd. [15] bulanık çıkarım yöntemini (fuzzy inference system) karar vericilerin öznel yaklaşımlarını sürdürülebilir tedarikçi seçimi amaçlı olarak, Kumar vd. [11] ise bulanık mantık temelli dört çoklu girdi-tek çıktı (MISO) Mamdani yöntemini tedarikçi değerlendirmesi amacıyla kullanmışlardır.

3. UYGULAMA: HAZIR GİYİM FİRMALARINDA BULANIK EŞLİ KARŞILAŞTIRMA YÖNTEMİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Çalışmanın literatür araştırması kısmında da belirtildiği gibi, karar vericiler -tedarik zinciri uzmanları- tedarikçilerini, çoklu kriterlere dayanarak ve bu kriter-

lere önem derecesi vererek seçerler. Bunu gerçekleştirenken de işletmenin şartları, amaçları ve müşterilerine karşı olan sorumlulukları doğrultusunda hareket ederler. Çok yönlü bir değerlendirme yapmadan, sadece tek bir kriter üzerinde yoğunlaşarak tedarikçi seçimini yapmayı amaçlamak günümüz rekabet koşullarında imkansız istemektir. Örneğin; sadece “fiyat” kriterini gözönüne alarak tedarikçisini seçecek firmalar, yüksek kaliteden ödün vermeyi göze almak durumunda kalacaklardır.

Bu çalışmada altı kriter hazır giyim sektörü için baz alınmış ve uzmanlardan, bu kriterleri önceliklerine göre karşılaştırmaları istenmiştir. Bu kriterler; kalite, fiyat, esneklik, müşteri memnuniyeti, teslimat süresi ve servis kalitesidir. Çalışmaya uygunluğu saptanan sektörde yer alan firmalarla yapılan görüşmeler ve literatür taraması sonucu en öne çıkan kriterler bu altı kriter olmuştur. Bu nedenle çalışmanın pratiğe dönük kısmında bu kriterler yer alacaktır.

Şu da unutulmamalıdır ki; bu çalışma için seçilmiş tedarikçi seçim kriterleri değiştirilebilir, yeni kriterler eklenebilir veya çıkartılabilir. Her sektörün ihtiyaçları birbirinden farklılık gösterdiği için, tedarikçi seçiminde de gözönünde bulundurulacak kıstasların birbirine göre farklılık göstermesi de olağan bir durumdur.

Bu çalışmanın amacı; hazır giyim firmalarının çalıştıkları tedarikçileri seçerken ve mevcut tedarikçilerle olan ilişkilerini sürdürmede temel alınan kriterlere verdikleri önceliği ve kriter hiyerarşisini görmektir. Bu amaçla, tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlerin firmalarca belirlenen önceliğini belirlemek amacıyla, bulanık eşli karşılaştırma yönteminden faydalanılmıştır.

3.1. Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında, dört adet orta ve büyük ölçekli, İzmir ilinde ve hazır giyim alanında faaliyet gösteren firmalarla bir anket çalışması yapılmıştır. Bu firmalarda çalışan, tedarik zinciri yönetiminde rol oynayan ve ankete katılmaya gönüllü olan yedi uzman ile görüşülmüştür.

Çalışmaya dahil olan firmalardan üçü sadece ihracata yönelik olarak faaliyetlerini sürdürmekte, biri ise iç piyasaya yönelik olarak çalışmaktadır. Bahsi geçen firmaların tamamı hazır giyim alanında faaliyet gös-

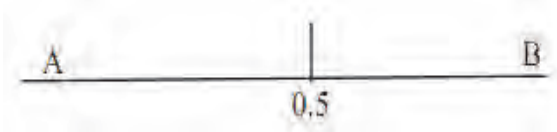
termekte, üretim proseslerinin yürütülmesi amacıyla en az 25 adet tedarikçi ile çalışmakta ve tedarikçi seçim sürecinde çalışmanın yönteminde kullanılmış olan kriterlere göre karar vermektedir. Bu nedenle bu çalışmanın, hazır giyim sektöründe yer alan, tedarikçileri bulunan ve çok sayılı tedarikçi ağında karar vermek durumunda olan firmalar açısından uygulanabilir olduğu düşünülmektedir.

Veriler, amaçlara uygun olarak düzenlenmiş anket formu kullanılarak ve çalışanlarla karşılıklı görüşme yoluyla elde edilmiştir. Daha sonra elde edilen veriler PAnEn 3.01 programı aracılığıyla bulanık eşli karşılaştırma yöntemi temelli olarak değerlendirilmiştir.

3.2. Veri Toplama

Kısmi üyelik, bulanık küme teorisinin temel bir kavramıdır ve kısmi üyelikte, bulanık küme $[0,1]$ kapalı aralığında yer almaktadır. Bu yüzden kümenin bir elemanına 0 ve 1 arasında bir değer verilmektedir. Bulanık küme teorisi belirsiz tercihlere dayanmaktadır ve bulanık kümeler, keskin olmayan sınırlara sahip bir sınıflandırmadır. Bulanık eşli karşılaştırma yönteminde de her bir kriterin ağırlığı 0 ve 1 arasında değişmektedir [17].

Veri toplama aşamasında uzmanlardan, aşağıdaki diyagramı kullanarak sunulan kriterleri karşılaştırmaları istenmiştir. Kriterler önem önceliğine göre karşılaştırılırken, hangi kriter diğerine göre daha önemliyse, o kriterin olduğu taraftaki bir derecelendirme görüşülen uzmanlarca "x" işareti ile işaretlenmiştir.



Şekil 1. A ve B Arasında Karşılaştırma Yapmak Amacıyla Kullanılan Bulanık Eşleme Yaklaşımı

B'ye göre A'nın tercih derecesi, R_{AB} , x işaretinden A'ya olan uzaklıkla ölçülür. A'dan B'ye toplam uzaklık 1 dir.

Eğer $R_{AB} < 0,5$ ise $B > A$

Eğer $R_{AB} = 0,5$ ise $A \approx B$

Eğer $R_{AB} > 0,5$ ise $A > B$

Kesin tercihler olması durumunda $R_{AB} = 1$ veya $R_{AB} = 0$

Amaçlara ait eşli karşılaştırmaların sayısı K, aşağıdaki formül yardımıyla belirlenmektedir.

$$K = n * (n - 1) / 2 \quad (1)$$

Burada n, kriterlerin sayısını göstermektedir. Çalışmada altı kriter yardımıyla, formüle göre yapılan hesaplama doğrultusunda on beş karşılaştırma yapılmıştır. Anket verileri PAnEn 3.1 programı aracılığıyla değerlendirilmiştir. Programın prensiplerine göre tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlerin önem sıralamasının nasıl yapıldığı aşağıda anlatılmıştır.

Her bir eşli karşılaştırma için, R_{ij} ($i \neq j$) elde edilir. i ye göre j'nin tercih derecesinin ölçümü de aşağıdaki şekilde olacaktır:

$$R_{ji} = 1 - R_{ij} \quad (2)$$

Bundan sonraki ikinci aşama bulanık tercih matrisinin oluşturulmasıdır. Veriler toplanıp, yukarıda anlatılanlar doğrultusunda işlendikten sonra tedarik zinciri uzmanlarının bulanık tercih matrisi oluşturulmuştur. Bunun için aşağıdaki ifadeden yararlanılır:

$$R_{ij} \begin{cases} 0 & \text{eger } i = j \forall i, j = 1, \dots, n \\ r_{ij} & \text{eger } i \neq j \forall i, j = 1, \dots, n \end{cases} \quad (3)$$

Yöntem ixj boyutlu bulanık tercih matrisi (R) ile açıklanabilir.

$$R = \begin{bmatrix} 0 & r_{12} & r_{13} & \dots & \dots & r_{1j} \\ r_{21} & 0 & r_{23} & \dots & \dots & r_{2j} \\ r_{31} & r_{32} & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & r_{i-1j} \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & \dots & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Yöntemin üçüncü aşaması, bulanık ağırlıkların ölçülmesidir. Her tedarikçi seçim kriterinin önem ağırlığını hesaplamak, aşağıdaki formül yardımıyla mümkün olmaktadır. Başka bir ifadeyle, aşağıdaki formül kriterin tercih yoğunluğunu ölçer.

$$I_j = 1 - \left(\sum_{i=1}^n R_{ij}^2 / (n - 1) \right)^{1/2} \quad (5)$$

Son aşama ise kriterlerin sıralanmasıdır. I_j değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Değer 1'e ne kadar ya-

kınsa, söz konusu kriterin tercih yoğunluğu o kadar büyük olmaktadır. İj'ler elde edildikten sonra kriterler en önemliden en az önemliye doğru sıralanır.

Parametrik olmayan testlerden (normal dağılım göstermeyen) Kruskal-Wallis testi sıralanmış verilerin tek yönlü varyans analizinde kullanılır [18]. Bu nedenle, firmalar bazında kriterlerin önem sıralamasında kullanılmıştır. Kruskal-Wallis testinin hipotezleri:

H0:Tedarikçi seçimi kriterleri farklı değildir.

H1:En az bir kriter diğerlerine göre farklıdır.

Kruskal-Wallis testinden elde edilen $H = 25,4043664$ değeri ki kare dağılımına göre Chisquare (0.01,5)= 15,08627 test edildiğinden sıfır hipotezi reddedilmektedir. Yapılan test doğrultusunda, tedarikçi seçimi kriterlerinin önem ağırlıkları, firmalara/tedarik zinciri uzmanlarına göre farklılık göstermektedir. Tedarikçi seçimi için dikkate alınan kriterlerin öncelik değerleri (ağırlıklar) birbirinden farklıdır.

3.3. Araştırmanın Bulguları

Çalışmada bulanık eşli karşılaştırma yönteminden yararlanarak söz konusu kriterlere uzmanların verdiği ağırlıklar belirlenmiştir. Uzmanlara altı kriter sunulmuştur. Daha sonra kriterler arasında eşli karşılaştırmalar yapılmaları sağlanmıştır. Bulanık eşli karşılaştırma yöntemi kullanılarak kriterlerin her biri bir diğere

riyle karşılaştırılmıştır ve her kriter için ağırlık değeri hesaplanmıştır.

Tablo 2'ye bakıldığında firmaların yıllık üretim kapasiteleri, toplam personel sayıları, ortalama tedarikçi sayıları, tedarikçi sirkülasyon oranları ve bu firmalara göre en önemli ile en az önemli tedarikçi seçim kriterleri görülmektedir. Buna göre, yıllık üretim kapasitesine bağlı olarak birlikte çalışılan tedarikçi sayısı ve sirkülasyon oranı genel olarak artmaktadır. En fazla tedarikçi sayısına sahip firmaya bakıldığında en önemli kriter "müşteri memnuniyeti" iken, en az önem arzeden kriter "teslim süresi"dir. Aynı şekilde, en az tedarikçi sayısına sahip firma için ise en önemli kriter "müşteri memnuniyeti" ve en az önemli kriter "esnek üretim"dir.

Yedi uzmanın verdiği yanıtlar doğrultusunda, Tablo 3'te her bir kriterin ortalama, önem sıralaması, standart sapma, minimum, maksimum ve yüzde değerleri görülmektedir.

Kriterlerin ortalama ağırlıkları gözönüne alındığında, en önem verilen kriter "müşteri memnuniyeti"dir, bu kriteri "kalite", "fiyat", "teslimat süresi", "servis" ve "esneklik" takip etmektedir. Değerlendirmenin 0 ve 1 aralığında yapıldığı, en önemli kriterin 1'e yakın olan kriter olduğu unutulmamalıdır. Aynı zamanda Tablo 3'te kriterlere verilen önem derecelerinin tüm toplam içindeki yüzdesel oranları görülmektedir. Bu yüzdelere bakarak da önem sıralamasının nasıl olduğu daha net bir biçimde görülebilir.

Tablo 2. Firmaların Belirli Özellikleri

| | Yıllık Üretim Kapasitesi (adet) | Toplam Personel Sayısı | Ortalama Tedarikçi Sayısı | Tedarikçi Sirkülasyon Oranı (%) | En Önemli Kriter | En Az Önemli Kriter |
|----------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| Firma 1 | 9.600.000 | 153 | 100 | 7,5 | Müşteri Memnuniyeti | Esnek üretim |
| Firma 2 | 3.000.000 | 3400 | 100 | 7,5 | Müşteri Memnuniyeti | Esnek üretim |
| Firma 3 | 30.000.000 | 600 | 600 | 30 | Müşteri Memnuniyeti | Teslim süresi |
| Firma 4 | * | 118 | 25 | 5 | Müşteri Memnuniyeti | Esnek üretim |

*Tespit edilemedi

Tablo 3. Kriterlere Verilen Ağırlıklar

| Kriter | Ortalama | Önem Sıralaması | Standart Sapma | Minimum | Maksimum | Yüzde |
|---------------------|----------|-----------------|----------------|---------|----------|-------------|
| Fiyat | 0,4592 | 3 | 0,1025 | 0.3203 | 0.6127 | 17,56425949 |
| Kalite | 0,4994 | 2 | 0,0728 | 0.3691 | 0.5664 | 19,10189718 |
| Esneklik | 0,2146 | 6 | 0.1036 | 0.0780 | 0.3901 | 8,208384333 |
| Servis | 0,3416 | 5 | 0.0945 | 0.2490 | 0.4746 | 13,06609547 |
| Müşteri memnuniyeti | 0,6451 | 1 | 0.1065 | 0.4765 | 0.8051 | 24,6748776 |
| Teslimat süresi | 0,4545 | 4 | 0.1639 | 0.1913 | 0.6775 | 17,38448592 |
| Toplam | 2,6144 | - | - | - | - | 100 |

(Chisquare (0.01,5)= 15.08627, $H = 25.4043664$, $p < 0.01$ için anlamlıdır)

Tablo 4. Firmalar Bazında Kriterlerin Önem Ağırlıkları

| | Fiyat | Kalite | Esnek Üretim | Servis | Müşteri Memnuniyeti | Teslim Süresi | En önemli kriter | En az önemli kriter |
|----------------|--------|--------|--------------|--------|---------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| Firma 1 | 0,5594 | 0,4663 | 0,1642 | 0,2866 | 0,6332 | 0,5042 | Müşteri Memnuniyeti | Esnek üretim |
| Firma 2 | 0,5101 | 0,5483 | 0,1123 | 0,2789 | 0,8051 | 0,3382 | Müşteri Memnuniyeti | Esnek üretim |
| Firma 3 | 0,5040 | 0,5288 | 0,3901 | 0,2490 | 0,6507 | 0,1913 | Müşteri Memnuniyeti | Teslim süresi |
| Firma 4 | 0,3606 | 0,4954 | 0,2239 | 0,4300 | 0,5977 | 0,5480 | Müşteri Memnuniyeti | Esnek üretim |

Tablo 4'te firmalar bazında tedarikçi seçim kriterleri önem ağırlıkları, aynı zamanda da seçim esnasında en önem verilen kriter ile en az derecede –diğer kriterlere göre- önem arz eden kriterler sıralanmıştır. Tüm firmalar çalıştıkları “müşterilerin memnuniyeti”ni ilk ve en ön planda tutmanın öneminde karar kılmışlardır. Bu durumun, kısa vadede maliyetlerin düşük tutulmasının firmaya sağlayabileceği fayda yerine, uzun vadede müşteriyle olan ilişkilerin sağlam tutulmasının firmaya çok daha büyük getiriler sağlayacağını anlaşılmış ve kaynaklandığı düşünülmektedir. En az önem verilen tedarikçi seçim kriterleri; “esnek üretim” ve “teslimat süresi” dir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hazır giyim sektörü istihdam düzeyi, ihracat potansiyeli, yarattığı katma değer, GSMH'daki oranı gibi pek çok olumlu faktörü içinde barındırması sayesinde ülkemiz açısından vazgeçilemeyecek bir sektör konumundadır.

Yüksek rekabet düzeyi nedeniyle hazır giyim firmaları üretim süreçlerinde, ürün yelpazelerinde, fiyat politikalarında ve başka farklılaştırma yolları ile kendilerine avantaj sağlamaya ve ayakta kalmaya çaba göstermektedirler. Üretim süreçlerinde avantaj yakalamanın yollarından birisi de firmaların birlikte çalıştığı tedarikçileri doğru belirlemesi ve onlarla olan ilişkilerini uzun vadeye taşıyarak gelecekte de müşteri taleplerini karşılayabilecek bir yapı kazanmalarını sağlamaktır. İşte bu noktada, tedarikçinin/tedarikçilerin nasıl seçilebileceği, hangi kriterlerin gözönünde bulundurulması gerektiği ve belirlenen kriterlere göre potansiyel firmaların nasıl bir değerlendirme sürecinden geçirilmesi gerektiği soruları ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma ile, bu sorulara hazır giyim sektörü penceresinden bakarak bir yanıt bulmaya çalışılmıştır.

Yapılan yüzyüze görüşmeler ve anket sonuçlarının istatiki değerlendirmesi göstermiştir ki, hazır giyim firmaları tedarikçilerini seçerken en çok müşteri memnuniyetini ön planda tutmaktadır. Rekabetin çok yüksek seviyelerde olduğu bu sektörde, ancak müşteri isteklerini karşılamanın firmaları ayakta ve başarılı tutacağı olgusunun firmalarca benimsenmiş olduğu görülmektedir. Müşteri memnuniyetini izleyen kalite faktörü ise, özellikle Türk hazır giyim sektörünü evrensel arenadaki rakiplerinden farklılaştıracak bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Görüşülen firmaların büyük çoğunluğunun ihracata yönelik faaliyetler içinde olması da bu savı destekler niteliktedir.

Fiyat ve teslimat süresi ise firmalara göre orta derecede önem arz etmektedir. Teslimat süresinin planlama fonksiyonunun bir parçası olmasından dolayı uzun bir zaman dilimine yayılarak kontrol edilebilir ve aksaklıklara müdahale edilebilir olmasından dolayı, önem sıralamasında bu şekilde çıkması normal karşılanmaktadır. Fiyat faktörünün kaliteden daha az önemli olduğunun düşünülmesi de yine rekabetçi piyasalarda farklı olma çabası ve ürün gruplarına göre farklı fiyat aralıklarında çalışan çok çeşitli tedarikçinin piyasada mevcut olmasıdır.

Tedarikçi firmalarca sağlanan garantiler, satış sonrası destek, nakliye yetenekleri, nakliye bilgileri gibi sağlanan servisler firmalar için diğer kriterlere göre çok daha az önem seviyesine sahiptir. Servis kriterini, esneklik takip etmektedir. Firmaların farklı ürün gruplarına göre birden fazla tedarikçi ile çalışıyor olmalarının avantajı, bir tedarikçinin sağlayamadığını diğer tedarikçinin sağlayabiliyor olmasıdır. Bu nedenle de “esneklik” kavramı, tedarikçi seçiminde dikkate alınan kriterlerin en sonuncusu olarak yerini almaktadır. Servis ve esneklik kriterlerine daha çok önem veril-

mesi ise aslında, firmaların yararına olacaktır. Sürekli farklı tedarikçilerle çalışmak yerine, sınırlı sayıdaki tedarikçiyle karşılıklı iletişim halinde bulunarak son bilgi ve teknolojiye ulaşılmasını sağlamak, çalışma şartlarını iyileştirerek iş ilişkilerini güçlendirmek ve bunun sonucunda bu tedarikçilerin sağlayacağı servis ve esneklikten faydalanmak firmalara kısa vadede yaptıkları yatırıma karşılık, uzun vadede daha çok kazanç sağlayabilecektir.

Tedarik zinciri uzmanlarıyla yapılan görüşmeler sonucunda ayrıca, kriterlerin verilen önem derecelerini açıklayıcı nitelikte olan yorumları alınmıştır. Tedarikçilerde karşılaşılan ve onlarla çalışmayı sonlandırabilecek sebepleri şu başlıklar altında toplamak mümkündür:

Tedarikçi firmanın;

- Finansman gücünün yeterli olmayışı sonucu yaşanan mali sıkıntılar,
- Profesyonel, deneyimli ve yeterli derecede uzmanlık düzeyinin bulunmaması,
- Güvenilirlik problemleri,
- Servis kalitesinde yaşanan problemler (satış sonrası destek, garantiler, ...),
- Ürünün istenen fiyat ve/veya kalitede sunulmaması,
- Ürünün istenen standartlarda sunulmaması,
- Teslimat süresi ve kalitesinde yaşanan problemler,
- Ürünü tedarik edebilecek altyapı, kapasite veya uzmanlığa sahip olunamaması,
- Talepteki dalgalanmalara (farklı miktar, renk, desen, ...) istenilen düzeyde ve süratte yanıt verilememesi,
- Tedarikçinin faaliyet gösterdiği bölgeden kaynaklanan problemler (iklim, lojistik gibi),
- Sistemsel gerekliliklerin yerine getirilmemesi (code of conduct veya configure, price and quote sisteminde yaşanabilecek aksaklıklar gibi)

Hem satın alan firmanın hem de tedarikçi firmanın iş ilişkilerinde kazançlı olabilmesi için çalışma koşulları ve

şartlarının net bir biçimde görüşülmesi, iletişimin sürekli olması ve talepler konusunda net olunması gerekmektedir. Satın almayı gerçekleştiren firmaların, tedarikçi seçim süreçlerinde deneyimlerinden faydalanmalarının yanında, bilimsel yöntemlere de başvurmaları onlara daha sağlıklı değerlendirme sonuçları sunacaktır. Aynı zamanda da istatistiksel yöntemler sonucunda hem kendi hem de tedarikçi firmalarının olumlu ve olumsuz pek çok özelliğini de görme fırsatı yakalayabilecek ve mali kaynaklarını daha doğru bir biçimde değerlendirme şansını da elde edebileceklerdir.

KAYNAKLAR

1. Karaarslan, N., (2008), *İmalat Sektöründe Tedarikçi Yeterlilik Analizi için bir Bulanık Karar Destek Sistemi*, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
2. Aydın, A.O., Çörekcioglu, M., (2001), *Tedarik Zincirinde Kalite Odaklı Bilgi Yönetimi Yaklaşımı*, Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 5 Sayı 2, 1-12
3. Şen, E., (2006), *Kobi'lerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Artırmada Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi*, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi
4. Ellram, L. M., Carr, A. S., (1994), *Strategic Purchasing: A history and Review of The Literature*, International Journal of Purchasing and Materials Management, 30, 2, 10-18
5. Dickson, G.W., (1966), *An analysis of vendor selection systems and decisions*, Journal of Purchasing, Vol. 2 No. 1, 5-17
6. Arda, R.İ., (2010), *Tedarikçi Seçiminde Bulanık Mantık ve Doğrusal Programlamanın Birlikte Kullanılması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
7. Cheragni, S., Et Al., (2004), *Critical Success Factors For Supplier Selection: An Update*, Journal of Applied Business Research, Volume 20, Number 2
8. Sharon, M. Ordoobadi, S. M. (2009), *Development of a supplier selection model using fuzzy logic*, Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 14 Iss: 4 pp. 314 - 327
9. Bayrak M. Y., Çelebi N., Taşkın H., (2007), *A fuzzy approach method for supplier selection*, Production Planning & Control: The Management of Operations, 18:1, 54-63
10. Ordoobadi, S.M., (2009), *Development of a supplier selection model using fuzzy logic*, Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 14 No. 4, pp. 314 - 327

11. Kumar, D. et al., (2012), *A fuzzy logic based decision support system for the evaluation of suppliers in supply chain management practices*, *Mathematical and Computer Modelling*, doi:10.1016/j.mcm.2012.01.020
12. Ning, C., (2006), *Supply Chain Performance Measurement In Textile and Apparel Industries*, The Hong Kong Polytechnic University Institute of Textiles and Clothing, Doctor of Philosophy Thesis
13. PAKSOY, T., (2010), *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi Dersi ders notları*, Selçuk Üniversitesi Endüstri Mühendisliği, 22.12.2010, <http://www.turanpaksoy.com/dersnotlari/tedarik4.pdf> (Erişim tarihi:23.01.2013)
14. Kwong C.K., IP W.H., Chan J.W.K., (2002), *Combining Scoring Method And Fuzzy Expert Systems Approach To Supplier Assessment: A Case Study*, *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 13 Iss: 7, 512 – 519
15. Amindoust, A., Ahmed S., Saghafinia A., Bahreininejad A., (2012), *Sustainable Supplier Selection: A Ranking Model Based On Fuzzy Inference System*, *Applied Soft Computing*, Volume 12, Issue 6, 1668-1677
16. Kahraman C., Cebeci U., Ulukan Z., (2003), *Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP*, *Logistics Information Management*, Vol. 16 Iss: 6 pp. 382 - 394
17. Günden, C., Miran, B., (2007), *Bulanık Eşli Karşılaştırma Yöntemiyle Çiftçilerin Amaç Hiyerarşisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2),183-191
18. Miran, B., (2012), *Temel İstatistik*, İzmir, 272