

## Türk Turizm Sektöründe Talep Tahmini zerine Bir Uygulama\*

An Application on Demand Forecasting in the Turkish Tourism Industry

**Mehmet SOYSAL\*, Mine MRGNLŐEN\*\***

\* Arş. Gör., Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 06800, Beytepe, Ankara  
E-posta: mehmetsoysal@hacettepe.edu.tr

\*\* Yrd. Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 06800, Beytepe, Ankara  
E-posta: mergun@hacettepe.edu.tr

### MAKALE BİLGİLERİ

#### Makale İşlem Bilgileri:

Gönderilme tarihi: 15 Nisan 2009

Birinci düzeltme : 22 Haziran 2009

Kabul :15 Eylül 2009

#### Anahtar sözcükler:

Üretim/işlemler yönetimi

Talep tahmini

Turizm sektörü.

### Z

Bu çalışmada, disiplinlerarası bir yöntem olarak kullanılan tahmin yöntemi üretim/işlemler yönetimi perspektifinden ele alınmış ve Türk turizm sektörü için bir talep tahmini yapılmıştır. Türkiye'de 2000 ile 2007 yılları arasında T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'nca verilen turizm işletme belgesine sahip tesislerde konaklayan yerli ve yabancı olmak üzere toplam turist sayısının veri olarak kullanıldığı bu çalışmanın amacı, eldeki veri setine en uygun olan sayısal öngörü yöntemini bulmak ve bu yöntemi kullanarak 2008 yılında Türkiye'deki işletme belgeli tesislere gelen turist sayısına ilişkin altı aylık tahminde bulunmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için, önce zaman serisi yöntemlerinden Hareketli Ortalama, Basit stel Düzleştirme, Holt ve Winter yöntemleri sırasıyla eldeki veriye uygulanmış, daha sonra bu yöntemlerin performansları karşılaştırılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda Winter yönteminin, mevsimselliği ve trendi ele alıyordur sebebiyle eldeki veri setiyle tahmin yapılması için daha uygun düştüğü ve dolayısıyla diğer zaman serisi yöntemlerine göre daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Winter yönteminin en uygun model olarak belirlenmesinden sonra, 2000 ile 2007 yılları arası aylık veriler kullanılarak 2008 yılının ilk altı ayı için Türkiye'deki işletme belgeli tesislerde konaklayan yerli ve yabancı toplam turist sayısına ilişkin tahminde bulunulmuştur.

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Submitted : 15 April 2009

Resubmitted : 22 June 2009

Accepted : 15 September 2009

#### Key words:

Production/Operations

Management

Demand Forecasting

Tourism Sector.

### ABSTRACT

In this study, forecasting method which is an interdisciplinary tool, was taken from the viewpoint of production and operations management and a demand forecasting application has been undertaken in the Turkish tourism industry. The data set consists of total number of tourists (domestic and foreign) who stayed in tourism resorts licensed by the Ministry of Culture and Tourism between the period of 2000 and 2007 in Turkey. The purpose of this study is to find the most appropriate time series forecasting method for the data set in hand and to forecast the number of tourists who stayed in those resorts licensed by the Ministry for six months in 2008. To fulfill this aim, four types of time series forecasting method named as Moving Average, Exponential Smoothing, and Holt's and Winter's Methods' performances are compared with each other by using the monthly data set. As a result of the analyses, Winter's Method has been found to be the best method among the others due to its feature of containing seasonality and trend using this method, the total number of tourists (domestic and foreign) who stayed in those resorts licensed by the Ministry in Turkey for the first six months of 2008 has been forecasted.

### GİRİŐ

Turizm, gnmzde gelişmekte olan ülkeler de dahil tüm ülkeler için önemli bir gelir kaynağı olarak değerlendirilebilir. Yapılan çalışmalarda, turizm sektörünün gelir yaratmaya, demeler dengesi problemlerinin hafifletilmesine (Kar vd. 2004), bölgesel ve ekonomik kalkınmaya katkıda bulunan önemli bir sektör olduğuna vurgu yapılmaktadır (Çımat ve Bahar 2003). Şöyle ki, turizm sektörünün, yeni istihdam olanakları yaratarak işsizliğin

azaltılmasında ve ülkeye döviz geliri sağlanmasında önemli faydaları bulunmaktadır. Örneğin, Türkiye'de turizm gelirlerinin, 2000 ile 2006 yılları arasında Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içindeki payının artış gösterdiği gözlenmektedir. Nitekim, 2000 yılında GSYİH içinde % 3,8 oranında paya sahip olan turizm gelirleri, 2006 yılında % 5,2 oranına yükselmiştir (www.tursab.org.tr). Turizm gelirlerinin GSYİH içindeki giderek artan payı düşünüldüğünde, bu alanda yapılacak talep tahmini çalışmalarının, turizm faaliyetlerinin önceden planlı ve sistemli bir Şekilde yürütülmesine büyük katkı sağlayacağı söylenebilir. Halihazırda tahmin

\* ğrencisi olmaktan gurur duyduğumuz sevgili hocamız Prof. Dr. Hasan Işın Dener'e en derin saygılarımızla.

faaliyetlerinin turizmde kaynak planlaması konusunda oldukça önemli bir yere sahip olduğu düşünüldüğünde (Cho 2003), bir sonraki sene ülkeye gelmesi beklenen turist sayısının daha önceden doğruya yakın bir şekilde tahmin edilmesi, bir ülkede turizm faaliyetlerinin planlanması sürecinde (turizm alanında çalışacak eleman sayısı ve yatak kapasitesinin belirlenmesi vb. konularda) yol gösterici olacaktır.

Bu çalışmada, Türkiye’de 2000 ile 2007 yılları arası, T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı’nca verilen işletme belgesine sahip tesislerde konaklayan aylık turist sayısı (yerli ve yabancı toplam) veri olarak ele alınmış ve dört tane farklı zaman serisi tahmin yönteminin performansları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmanın amacı, eldeki veri setine en uygun olan zaman serisi yöntemini bulmak ve bu yöntemi kullanarak 2008 yılında Türkiye’deki işletme belgeli tesislerde konaklayan turist sayısına ilişkin altı aylık tahminde (*forecasting*) bulunmaktadır. Bu çerçevede, sırasıyla literatürde yer alan çalışmalar ele alınarak, tahmin yönteminin kapsamı, amacı ve aşamaları açıklanmakta ve ampirik çalışmanın bulguları değerlendirilmektedir.

## LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Talep tahmini, turizm araştırmalarında sıkça kullanılan bir yöntemdir. Turizmde talep tahmini konusunda bir tek en iyi model olmadığı, farklı durumlarda farklı modellerin daha iyi sonuç verdiği pek çok araştırmacının üzerinde fikir birliğine sahip olduğu konulardan biridir (Lim vd. 2009; Lim ve McAleer 2002; Song ve Li 2008; Stekler 2007; Weatherford ve Kimes 2003). Diğer bir ifadeyle, “Sihirli bir model yoktur.” (Jain 2007a:17). Bu konuyu tahmin yaparken her duruma uyan bir yöntemin olmadığı, en iyi yöntemin duruma göre değiştiği şeklinde açıklamak mümkündür. Söz konusu durum, esasında durumsallık yaklaşımının (*contingency approach*) bu alandaki yansıması olarak değerlendirilebilir. Nitekim, bu görüşe paralel olarak literatürde de üretim/işlemler yönetiminde durumsallık yaklaşımının önemine vurgu yapan çalışmalara rastlanmaktadır (örn. Sousa ve Voss 2008). Ayrıca, karmaşık modellerin her zaman basit modellerden daha iyi sonuçlar vereceği şeklinde bir genelleme yapmak doğru olmayabilir. Çoğu zaman çok basit görülen modeller geleceği tahmin etmede oldukça etkin sonuçlar verebilir.

Turizm sektöründe yaşanan hareketliliğe paralel olarak, son yirmi yılda turizm araştırmaları da

artış göstermektedir (Song ve Li 2008). Literatürde turizmde talep tahmini ile ilgili pek çok farklı çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmaları, makro (ülke geneli) düzeyde yapılan çalışmalar, mikro (otel, motel vb.) düzeyde yapılan çalışmalar ve bunlardan farklı olarak yapılan diğer çalışmalar şeklinde üç grupta incelemek mümkündür. Ülke genelinde zaman serisi kullanılarak yapılan çalışmalar incelendiğinde; Yeni Zelanda’da yapılan bir çalışmada, 1997 ile 2006 yılları arası aylık veriler kullanılarak 2007 yılı için ülke genelindeki otellere ve motellere gelen turist sayısının, Winter yöntemi, ARMA ve Box Jenkins modelleri kullanılarak tahmin edilmeye çalışıldığı görülmektedir (Lim vd. 2008). Söz konusu çalışmada konaklama sektöründe yer alan işletmelerin bu modelleri kullanmasıyla yönetim ve planlamada maliyet avantajı kazanabilecekleri ve Winter yönteminin kendisinden daha karmaşık yöntemler olarak gösterilen ARMA ve Box Jenkins yöntemleri kadar iyi performans gösterdiği vurgulanmaktadır<sup>1</sup>. Makro düzeyde yapılan talep tahmini çalışmalarında ekonometrik modellerin de kullanıldığı görülmektedir. Nitekim, Hong Kong’da turizm talebini etkileyen faktörlerin incelendiği bir çalışmada, 2001 ile 2008 yılları arasında ülkeye gelen turist sayıları tahmin edilmiş ve turizm maliyetlerinin, Hong Kong’a gelen turistlerin ülkelerindeki ekonomik koşulların ve ağızdan ağıza konuşma etkisinin (*word of mouth effect*), Hong Kong’taki turizm talebini etkileyen en önemli faktörler olduğu tespit edilmiştir (Song vd. 2003). Turizmde talep tahmininde göreceli olarak yeni bir yöntem olarak kullanılmaya başlanan yapay sinir ağları (*artificial neural network*) yönteminin kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Hong Kong’taki bir çalışmada (Cho 2003), yapay sinir ağları yönteminin belirli bir eğilime sahip olmayan veri setleri için daha iyi performans gösterdiği görülmektedir.

İkinci grupta yer alan mikro düzeyde talep tahmini yapılan çalışmaların birinde, Holt ve Winter gibi sayısal yöntemler kullanılarak (yöneticilerin deneyimi gibi yargısal faktörlerden hiç yararlanılmaksızın) bir otel üzerinde gerçek verilerle talep tahmini gerçekleştirilmiştir (Rajopadhye vd. 2001). Bir başka çalışmada (Weatherford ve Kimes 2003) ise, iki otel ele alınmış ve bu otellere yönelik talep tahmininde bulunulmuştur.

Üçüncü grupta yer alan çalışmalar ise, öngörü konusunda farklı yaklaşımları ele alan çalışmalardır. Son 25 yılda tahmin alanında yargısal yöntemlerin (*judgemental forecasting*) kullanımında ciddi bir ar-

tiş olduğu görülmektedir (Lawrance vd. 2006). En karmaşık ileri istatistiksel yaklaşımların yer aldığı çalışmalarda bile, yöntemin seçilmesi aşamasında veya geçmiş veri setinin büyüklüğünü belirleme konusunda yargı kullanılmaktadır (Editorial 2000). Dolayısıyla, tahmin sürecinde yargısal yöntemler tek başlarına kullanıldıkları gibi, sayısal yöntemlerle bir arada da kullanılabilirler (Goodwin 2000). Örneğin, bir çalışmada (Mathews ve Diamantopoulos 1989) tahmin doğruluğunu arttırmak için daha önceki satış tahminleri yargısal yöntemler kullanılarak revize edilmiştir. Bir başka çalışmada (Zotteri ve Kalchschmidt 2007) ise, organizasyon yapısının, stratejisinin ve talep özelliklerinin talep tahmini uygulamalarıyla ilişkisi üzerinde durulmuştur.

Türk turizm sektöründe de, farklı yöntemler kullanılarak yapılan talep tahmini çalışmalarına rastlanmaktadır. Örneğin, Yüksel (2007) Ankara'da faaliyet gösteren beş yıldızlı bir otel üzerinde, 149 aylık veri kullanılarak talep tahmininde bulunulmuş; Winter yönteminin diğer yöntemlere göre daha iyi performans gösterdiği belirtilmiş ve çalışmada yargısal yöntemlerden de yararlanılmıştır. Türkiye'de turizmde talep tahminini ekonometrik modeller (Üner vd. 2008) ve yapay sinir ağları yöntemi (Güngör ve Çuhadar 2005) yardımıyla gerçekleştiren çalışmalar da bulunmaktadır.

## TAHMİN YÖNTEMİNİN KAPSAMI, AMACI VE AŞAMALARI

Üretim/işlemler yönetiminde talep tahmini yapılması, müşteri talebinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak üretim planlaması açısından büyük önem taşımaktadır. Müşteri talebinin tahmin edilmesi ne kadar ürünün, ne kadar hammadde, işgücü ve diğer üretim faktörleri kullanılarak üretileceğinin planlanması ve ne kadar stok bulundurulacağını tespit edilmesi bakımından üretim/işlemler yönetiminde alınacak stratejik kararlarda yol gösterici olacaktır (Chan vd. 1999; Karmarkar 1994). Tahmin yöntemi, değişen koşullara ayak uydurabilmek ve daha planlı hareket edebilmek için uluslararası işletmelerden küçük ve orta çaptaki işletmelere, büyük çaptaki yatırımcılardan küçük çaptaki yatırımcılara, yatırım kararını planlamaya çalışan bir işadamından tüketim kararını planlamaya çalışan ailenin en küçük bireyine kadar herkes tarafından kullanılan bir yöntemdir. Diğer bir ifadeyle, öngörü hayatın hemen hemen her alanına girmiş bulunmaktadır<sup>2</sup>. Literatürde öngörünün bir bilim

dalı olduğu kadar, bir sanat dalı olduğunu savunan görüşlere de rastlanmaktadır (Stekler 2007).

Ekonomik, politik veya siyasi alanlarda gerçekleşen olaylar, müşteri taleplerinin artması ve hızla değişen teknoloji gibi faktörler yüzünden, belirsizlik çoğu zaman işletmelerin faaliyet gösterdiği ortama hakimdir. Ekonomik sistemlerin doğasında yer alan belirsiz bir çevrede (Aghazadeh 2007; Kalchschmidt vd. 2006; Rajopadhye vd. 2001) ise yöneticilerin almış olduğu kararlar hayati önem taşımaktadır; çünkü yanlış verilen kararlar firmalarda daha sonra onarılması güç sorunlara yol açabilmektedir. Ancak öngörü yapan kişi, öngörü modellerini ne kadar iyi bilirse bilsin ve öngörü konusunda ne kadar deneyimli olursa olsun, tahmin sonuçlarıyla gerçeklerin birebir örtüşmesi her zaman mümkün olmayabilir (Editorial 2001; Jain 2007b). Diğer bir ifadeyle, çoğu zaman ileride karşı karşıya kalınabilecek ortamı, kişilere veya firmalara sıfır hata ile gösteren bir öngörü yöntemi söz konusu değildir ki, bu da öngörü yönteminin sınırlılıkları arasında yer almaktadır. Öngöründe asıl amaç, mükemmelleme, diğer bir ifadeyle, doğru olana en yakın ortamı daha önceden tahmin etmeye çalışmak ve hata düzeyini mümkün olduğu kadar minimuma indirmektir. Bu bağlamda, öngörüdeki hatanın firmaya yüklediği maliyet, hatanın kısa sürede firma tarafından düzeltilme derecesi ve diğer firmaların hata oranları, öngörüdeki hata düzeyini belirleme konusunda üzerinde durulması gereken noktalar arasında yer almaktadır (Jain 2007b)<sup>3</sup>.

Herhangi bir işletmede öngörü faaliyetinin sonuçları sadece öngörü yapan birimi ilgilendirmemekte, aynı zamanda diğer birimler ortaya çıkan sonuçları bir bilgi olarak ele almakta ve bu bilgileri değerlendirerek kendi faaliyetlerini planlamaya yönelik kullanılmaktadırlar. Örneğin, bir işletmede üretim birimi, gelecek dönemlerdeki üretim düzeyini doğru tahmin eder ve sonuçlarını düzgün bir şekilde insan kaynakları birimine iletirse, insan kaynakları birimi de insan gücü planlamasını o kadar etkin ve verimli bir şekilde yapabilecektir<sup>4</sup>.

Tüm bu bilgiler çerçevesinde, öngörünün geleceğe yönelik planları yapma aşamasında karar birimlerine yardımcı olması ve ileride karşılaşılabilecek koşullara karşı şimdiden hazırlık yapabilmeyi sağlaması gibi iki esas amacı olduğu söylenebilir. Tahmin süreci ise, tahminin amacının belirlenmesi, tahmin döneminin belirlenmesi, gerekli veri miktarına karar verilmesi ve bu verilerin toplanması, bir tahmin yönteminin seçilmesi ve uygulanması,

modelin çözümü ve tahmin sonuçlarının elde edilmesi, sonuçların izlenmesi ve ilgili yerlere gönderilmesi gibi aşamalardan geçmektedir (Heizer ve Render 2007; Üreten 2006).

## AMPİRİK ANALİZ

Bu çalışmanın amacı, 2008 yılının ilk altı ayında Türkiye’de faaliyet gösteren turizm işletme belgesine sahip tesislerde konaklayan yerli ve yabancı olmak üzere toplam turist sayısını tahmin etmektir. Bu kısımda; veri toplama aşaması ve ampirik analizde kullanılan sayısal öngörü yöntemleri ele alınmaktadır. Ampirik analiz, bulgular ve tartışma ile sona ermektedir.

### Kullanılan Veri

Türkiye’de T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı’nca verilen işletme belgesine sahip tesislerde Ocak 2000 ile Aralık 2007 yılları arasında konaklayan yabancı ve yerli turist sayısı toplamı veri olarak kullanılmıştır. Söz konusu bu veriler aylık olarak T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı’nın resmi internet sitesinden temin edilmiştir (www.kultur.gov.tr).

### Yöntem

Bu çalışmada, sayısal öngörü yöntemleri kapsamında olan zaman serisi yöntemlerinden Hareketli Ortalama, Basit Üstel Düzleştirme, Holt ve Winter Yöntemleri Minitab 15 programı kullanılarak ayrı ayrı uygulanmış ve bu yöntemlerin performansları birbiriyle karşılaştırılmıştır. Burada amaç, yöntemler arasından en iyi yöntemi bulmak ve bu yöntemi kullanarak 2008 yılının ilk altı ayına yönelik söz konusu tesislerde konaklayan turist sayısını tahmin etmektir. Bir sonraki bölümde yöntemlerin genel olarak özellikleri ve uygulanış biçimleri anlatılmaktadır.

### Hareketli Ortalama Yöntemi (Moving Average Method)

Bu yöntem eldeki son gerçek verilerin ortalamalarını alarak öngöründe bulunma üzerine kurulmuştur (Makridakis vd. 1998). Yöntemde, gerçekleşen her yeni veri modele dahil edilmekte ve en eski veri modelden düşürülmektedir. Ayrıca bu yöntem, mevsimsellik ve trend içeren veriyi çok iyi ele alamamaktadır (Hanke ve Wichern 2008). Söz konusu bu yöntemde kullanıcının karar vereceği bir k sabiti bulunmaktadır. Sabit bir değer olan k’nın belirlenme aşamasında, tamamen sayısal bir yöntem

olarak nitelendirilen zaman serisi yöntemine, bu şekilde yargısal yöntemler de dahil edilmiş olmaktadır. Bu yöntemde kullanılan formülü şu şekilde yazmak mümkündür:

$$\bar{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-k+1}}{k}$$

$\bar{Y}_{t+1}$  = Gelecek dönem için yapılan öngörü değeri

$Y_t$  = t anındaki gerçek değeri

k = Hareketli ortalamaya girecek veri sayısı

Bu yöntemde k değerinin kaç alınacağına dair genel bir kural bulunmamaktadır (Ulucan 2004). Dolayısıyla, bu çalışmada yöntem içinde geçen k değerine deneme yanılma yoluyla farklı değerler verilmiştir.

### Basit Üstel Düzleştirme Yöntemi (Exponential Smoothing Method)

Basit Üstel Düzleştirme Yöntemi’nde ileriki dönemler, temel olarak üstel olarak azalan bir mantıkla geçmiş değerlerin ortalamalarıyla hesaplanmaktadır (Hanke ve Wichern 2008). Hareketli ortalama yönteminde olduğu gibi model, mevsimsellik ve trend içeren veriyi çok iyi ele alamamaktadır. Bir sonraki dönem değeri (t+1 dönemi), üstel düzleştirme yöntemi ile tahmin edilmek istendiğinde, bu dönemin (t dönemi) gerçek değeriyle yine bu dönemin (t dönemi) daha önceden öngörülen değeri farklı ağırlıklar<sup>5</sup> verilerek toplanmaktadır (Makridakis vd. 1998). Burada  $\alpha$  değerini belirlemede kullanıcı en az hata veren değeri kullanmaya çalışacaktır. Modelin formülünü şu şekilde yazmak mümkündür:

$$\bar{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \bar{Y}_t$$

$\bar{Y}_{t+1}$  = Bir sonraki dönem için yapılan öngörü değeri

$Y_t$  = Bu dönemin gerçek değeri

$\bar{Y}_t$  = Bu dönem için yapılmış olan öngörü değeri

$\alpha$  = Düzleştirme katsayısı (smoothing constant), (0< $\alpha$ <1)

Yöntemde geçen değerine optimal (en az hata veren) değeri bulmak için Microsoft Excel programının Çözücü (Solver) uygulaması kullanılmıştır. Yöntemin uygulama aşamasında ilk ay kullanılması gereken öngörü değeri yerine, ilk aydaki gerçek veri kullanılmıştır. Örneğin, ilk ay (Ocak 2000) için gerçek değer 719.306’dır. Sadece bu aya mahsus olmak üzere, kullanılması gereken öngörü değeri yerine, bu aydaki gerçek değer, yani 719.306 kullanılmıştır. Dolayısıyla, formül uygulandığında ilk ayın öngörü hatası 0 olacaktır. Bu teknik, ilk dönemdeki öngörü



değerini belirlemede kullanılan tekniklerden birisidir (Hanke ve Wichern 2008).

### Holt Yöntemi

Holt Yöntemi, Hareketli Ortalama ve Basit Üstel Düzleştirme Yöntemleri'ne göre daha karmaşıktır; çünkü bu yöntem diğer iki yöntemden farklı olarak verideki trendi de ele alabilmektedir (Hanke ve Wichern 2008). Model içinde iki tane katsayı kullanılmaktadır. Bunlar,  $\alpha$  değeri düzleştirme katsayısı ve  $\beta$  değeri trend tahmini için düzleştirme katsayısıdır. Yöntemde kullanılan formül şu şekildedir:

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) (L_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

$$\bar{Y}_{t+p} = L_t + pT_t$$

$L_t$  =Yeni düzleştirilen değer

$\alpha$  = Düzleştirme katsayısı, ( $0 < \alpha < 1$ )

$Y_t$  = t dönemindeki gerçek değer

$\beta$  = Trend tahmini için düzleştirme katsayısı, ( $0 < \beta < 1$ )

$T_t$  = Trend tahmini değeri

$p$  = Öngörülecek dönem sayısı

$\bar{Y}_{t+p}$  = p periyot sonrası öngörü değeri

Yöntem içinde geçen  $\alpha$  ve  $\beta$  değerleri için ise, Minitab 15 programının optimal değerler olarak verdiği değerler kullanılmıştır.

### Winter Yöntemi

Winter Yöntemi, zaman serisi yöntemleri arasında en karmaşık görülen yöntemlerden biridir. Bunun nedeni ise, yöntemin verideki mevsimsellik ve trend gibi özellikleri ele almasından dolayı formülündeki denklem sayısının fazla olmasıdır (Hanke ve Wichern 2008). Winter Yöntemi'nde üç tane katsayı kullanılmaktadır. Bunlardan  $\alpha$  değeri düzleştirme katsayısını,  $\beta$  değeri trend tahmini için düzleştirme katsayısını ve  $\gamma$  değeri ise mevsimsellik tahmini için düzleştirme katsayısını ifade etmektedir. Yöntemde kullanılan formül şöyle yazılabilir:

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha) (L_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma) S_{t-s}$$

$$\bar{Y}_{t+p} = (L_t + pT_t) S_{t-s+p}$$

$L_t$  =Yeni düzleştirilen değer

$\alpha$  =Düzleştirme katsayısı, ( $0 < \alpha < 1$ )

$Y_t$  = t dönemindeki gerçek değer

$\beta$  = Trend tahmini için düzleştirme katsayısı, ( $0 < \beta < 1$ )

$T_t$  = Trend tahmini değeri

$\gamma$  = Mevsimsellik tahmini için düzleştirme katsayısı, ( $0 < \gamma < 1$ )

$S_t$  =Mevsimsel tahmini

$p$  = Öngörülecek dönem sayısı

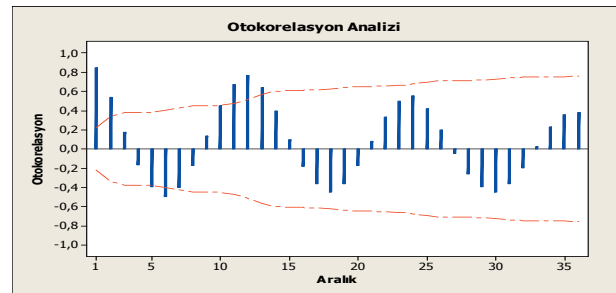
$s$  = Mevsimselliğin süresi

$\bar{Y}_{t+p}$  = p periyot sonrası öngörü değeri

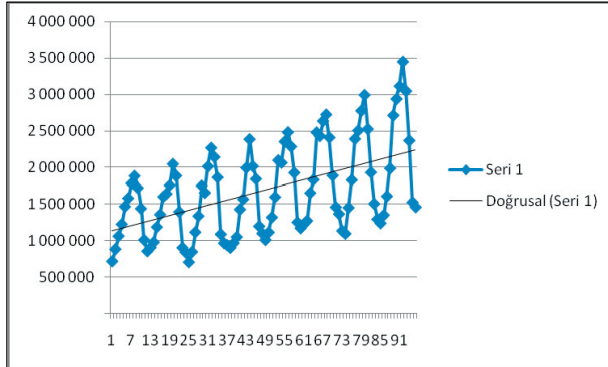
Minitab 15 programının  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  değerlerine optimal değer bulma özelliğinin olmamasından dolayı, bu çalışmada  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  değerlerine deneme yanılma yoluyla (yaklaşık 400 farklı deneme sonucu) farklı değerler verilmiştir. Bir sonraki bölümde sırasıyla bahsedilen yöntemlerin uygulama sonuçlarına ve 2008 yılının ilk altı ayına yönelik söz konusu tesislerde konaklayan yerli ve yabancı toplam turist sayısı tahminlerine yer verilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Yöntemlerin performanslarını karşılaştırmadan önce verinin özelliklerini anlayabilmek için, Minitab 15 programı kullanılarak otokorelasyon analizi Microsoft Excel programı kullanılarak trend analizi yapılmıştır. Otokorelasyon analizinin sonuç grafiğini gösteren Şekil 1'de, x eksen aralıkları (lag), y eksen ise otokorelasyon katsayısını göstermektedir. Şekilde her 12 aralıkta bir yer alan çubukların (1 ve 13; 2 ve 14; 3 ve 15) birbirine benzer özellikler gösterdiği görülmektedir. Otokorelasyon analizinin sonucunda verinin mevsimsellik içerdiği görülmektedir. Örneğin, incelenen her yıl için verilerin dağılımı benzer özellik göstermektedir. Bir başka deyişle, Türkiye'ye gelen turist sayısı her yıl yaz aylarında artmakta, kış aylarında da düşmektedir.



Şekil 1. Otokorelasyon Analizi Grafiği



Şekil 2. Trend Analizi Grafiği

Şekil 2'de yer alan trend analizi grafiğinde x eksenini ayları, y eksenini ise turist sayısını göstermektedir. Örneğin, x ekseninde yer alan 1, 2000 yılının Ocak ayını, 13 ise 2001 yılının Ocak ayını ifade etmektedir. Trend analizi sonucu verinin durağan olmadığı, artan bir trende sahip olduğu görülmektedir.

Verinin özellikleri belirlendikten sonra, 4 farklı zaman serisi yöntemi Minitab 15 programı kullanılarak uygulanmıştır. Yöntemler arası kıyaslama yapılırken, Ortalama Mutlak Sapma (OMS-Mean Absolute Deviation) ve Ortalama Mutlak Yüzde Hata (OMYH-Mean Absolute Percentage Error) olmak üzere hata ölçmede kullanılan iki performans ölçütü kullanılmıştır. İki farklı performans ölçütünün kullanılmasının sebebi yapılan analizlerin güvenilirliğini daha da artırmak ve hangi yöntemin daha az hata ile tahmin yapacağını tespit etmektir. OMS ve OMYH performans ölçütlerinin formülleri aşağıda verilmiştir:

$$OMS = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - \bar{Y}_t|}{n} \quad OMYH = \frac{\sum_{t=1}^n |(Y_t - \bar{Y}_t) / Y_t|}{n} * 100 \quad (Y_t \neq 0)$$

Formüllerde geçen  $\bar{Y}_t$  terimi gerçek değeri,  $\bar{Y}_t$  terimi öngörülen değeri, n değeri ise gözlem sayısını ifade etmektedir.

Yapılan analizlerde, Hareketli Ortalama Yöntemi'nde k değerine (ortalamaya girecek veri sayısı) rassal olarak 1, 3 ve 5 olmak üzere farklı değerler verilmiş; k değeri arttıkça hata oranının da arttığı tespit edilmiştir. Bu artışın, verinin mevsimsellik ve trend içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir; çünkü ortalamaya giren veri sayısı arttıkça, yöntem tahmini değerlerin düzleştirilmesine (*smoothing*) neden olmaktadır. Bu durumda da yöntem, mevsimsellik ve trend özelliğini daha az ele almaktadır. Dolayısıyla, diğer zaman serisi

Tablo 1. Hareketli Ortalama Yöntemi'nde k Değerleri Karşılaştırması

	OMS	OMYH
k=1	2,59858E+05	1,61534E+01
k=3	4,50864E+05	2,91511E+01
k=5	5,87970E+05	3,83972E+01

modelleriyle kıyaslamada her iki performans ölçütü için en az hata veren k=1 değeri ele alınmıştır. Farklı k değerleri verilerek yapılan karşılaştırmalar Tablo 1'den takip edilebilir.

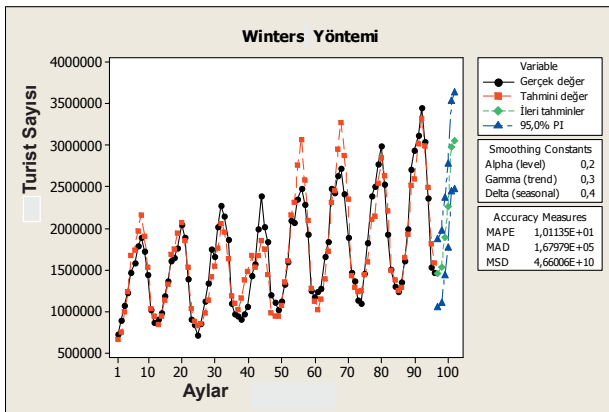
Basit Üstel Düzleştirme Yöntemi'nde ise, Microsoft Excel programının Çözücü (Solver) uygulaması kullanılarak bulunan optimal değer olan  $\alpha = 1$  değeri diğer modellerle kıyaslamada kullanılmıştır. Holt Yöntemi'nde ise, Minitab 15 programının diğer modellerde var olmayan özelliğinden faydalanılmış ve program tarafından bulunan optimal  $\alpha = 0.952716$  ve  $\beta = 0.881154$  değerleri kıyaslamada kullanılmıştır. Winter Yöntemi'nde ise  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  değerlerine 0 ile 1 arasında rassal olarak değerler verilmiş ve en düşük hatayı veren  $\alpha = 0.2$ ,  $\beta = 0.3$  ve  $\gamma = 0.4$  değerleri kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır. Yöntemlerarası yapılan karşılaştırma sonucunda, hem OMS hem de OMYH performans ölçütünün sonuçlarına göre Winter Yöntemi'nin, diğer yöntemlere göre en az hata verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumu Tablo 2'den takip etmek mümkündür. Winter Yöntemi için optimal değerler bulunamamış olsa bile,  $\alpha = 0.2$ ,  $\beta = 0.3$  ve  $\gamma = 0.4$  değerleri kullanılarak Winter Yöntemi uygulandığında bu yöntemin, diğer yöntemlerden daha az hata verdiği görülmektedir. Dolayısıyla, Winter Yöntemi için optimal  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  değerlerinin bulunmaması, bu yöntemin veriyi en iyi ele alan yöntem olarak kabul edilmesini engellemektedir. Bu halile bile yöntem, OMS ve OMYH performans ölçütlerine bakıldığında diğer yöntemlerden daha az hata vermektedir. Winter Yöntemi'nin performans olarak diğer yöntemlerden daha iyi olması aslında beklenen bir durumdur; çünkü yapılan otokorelasyon ve trend analizleri sonucunda veride mevsimsellik ve trend olduğuna rastlanmıştır; mevsimsellik ve trendi en iyi dikkate alan yöntemin Winter Yöntemi olduğu da bilinmektedir (Hanke ve Wichern 2008; Makridakis vd. 1998; Ulucan 2004).

Veriye en uygun yöntemin Winter Yöntemi olduğu tespit edildikten sonra, bu yöntem kullanılarak Minitab 15 programı yardımıyla 2008 yılının ilk altı ayı için söz konusu tesislerde konaklayan yerli ve yabancı toplam turist sayısına yönelik altı aylık tahminde bulunulmuştur.

Tablo 2. Tahmin Yöntemlerinin Ortalama Mutlak Sapma (OMS) ve Ortalama Mutlak Yüzde Hata (OMYH) Performans Ölçütlerine Göre Kıyaslanması

Tahmin Yöntemleri	OMS	OMYH
Hareketli Ortalama, k=1	2,59858E+05	1,61534E+01
Basit Üstel Düzleştirme, $\alpha = 1$	2,57151E+05	1,59852E+01
Holt Yöntemi, $\alpha = 0,952716$ ve $\beta = 0,881154$	2,33400E+05	1,49390E+01
Winter Yöntemi, $\alpha = 0,2$ , $\beta = 0,3$ ve $\gamma = 0,4$	1,67979E+05	1,01135E+01

Winter Yöntemi kullanılarak yapılan tahmin sonuçlarının grafiği, Şekil 3'ten takip edilebilir. Şekil 3'te x eksenini ayları, y eksenini ise Türkiye'deki işletme belgeli tesislere gelen yerli ve yabancı toplam turist sayısını ifade etmektedir. Buna göre, tahmini değerlerin gerçek değerlere çok büyük ölçüde (56., 68. ve 69. aylarda yaşanan sapma dışında) yakın seyrettiği görülmektedir. Bu durumda, Winter Yöntemi'nin izlenen dönemde (2000–2007 arası dönemde) Türkiye'ye gelen turist sayısını gerçeğe yakın bir şekilde tahmin ettiği söylenebilir. Söz konusu şekilde 2008 yılının ilk altı ayına yönelik tahmini değerler de yer almaktadır. Henüz Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından 2008 yılı için işletme belgeli tesislerde konaklayan turist sayıları yayımlanmamış olduğundan gerçek değerlerle tahmini değerler arasında bir karşılaştırma yapılamamaktadır. Tablo 3'te ise, 2008 Ocak-Haziran ayları arasında Türkiye'deki işletme belgeli tesislere gelen turist sayısı için tahmini değerler yer almaktadır. Örneğin, 2008 yılının Ocak ayında işletme belgeli tesislere yerli ve yabancı olmak üzere toplam 1.457.040, % 95 güven aralığında ise en düşük 1.045.500, en yüksek ise 1.868.581 turist geldiği tahmin edilmektedir.



Şekil 3. Winter Sonuç Grafiği Yöntemi

Tablo 3. 2008 İlk Altı Ay Turist Sayısı Tahminleri

Dönem	Tahmin Değeri	En Düşük	En Yüksek
2008 Ocak	1.457.040	1.045.500	1.868.581
2008 Şubat	1.532.160	1.094.042	1.970.278
2008 Mart	1.892.813	1.423.184	2.362.442
2008 Nisan	2.267.930	1.762.780	2.773.081
2008 Mayıs	2.985.146	2.441.249	3.529.044
2008 Haziran	3.056.954	2.471.724	3.642.184

## SONUÇ

Bu çalışmada, üretim/işlemler yönetiminde önemli araçlardan biri olan tahmin yöntemi, Türk turizm sektöründe talep tahmini yapılması için kullanılmıştır. Bu amaçla, önce T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı resmi internet sitesinden Ocak 2000 ile Aralık 2007 yılı arası veriler alınmış; daha sonra da zaman serisi yöntemlerinden Hareketli Ortalama, Basit Üstel Düzleştirme, Holt ve Winter Yöntemleri'nin performansları karşılaştırılmıştır. OMS ve OMYH performans ölçütlerine göre, Winter Yöntemi'nin en az hata veren yöntem olarak bulunmasından sonra, bu yöntem kullanılarak 2008 yılının ilk altı ayı için Türkiye'deki Bakanlık işletme belgesine sahip tesislerde konaklayan turist sayısı (yerli ve yabancı toplamı) tahmin edilmiştir. Winter Yöntemi'ne göre, 2000 ile 2007 yılları arası 96 aylık dönem için Türkiye'deki işletme belgeli tesislere gelen turist sayısının tahmini değerleri ile gerçekleşen değerlerin 4-5 ay dışında birbirine oldukça yakın olduğu gözlenmiştir ki; bu durumu, Winter Yöntemi'nin eldeki verinin analizi için uygun düştüğü şeklinde yorumlamak mümkündür. Sadece 2008 yılının ilk altı ayına yönelik olarak kısa dönemli tahmin yapılmasının sebebi, 2008 yılının ortasından sonra küresel ekonomik krizin tüm dünyayı etkilemesi, dolayısıyla bundan sonraki döneme yönelik yapılacak tahminlerde büyük hatalarla karşılaşma ihtimalinin yüksek olmasıdır. Çalışmada, 2008 yılının verileri henüz Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından açıklanmadığı için, gerçek durumla tahmin arasında herhangi bir karşılaştırma yapılamaması ve Winter Yöntemi için tahminde bulunurken optimal  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  değerlerinin kullanılmaması bu çalışmanın kısıtları olarak görülebilir. Diğer taraftan, yöntemleri kıyaslamada kullanılan OMS ve OMYH performans ölçütleri açısından Winter Yöntemi'nin en az hata veren yöntem olduğu ve bu haliyle bile veriyi en iyi ele alan yöntem olduğu konusunda herhangi bir şüphe bulunmamaktadır.

Winter Yöntemi'nin hem mevsimselliği, hem trendi ele alıyor olması nedeniyle eldeki veri seti için en uygun yöntem olarak bulunması, literatürdeki benzer çalışmaların (örn. Yüksel 2007) sonucunu da destekler niteliktedir.

Bu çalışmanın gerek doğal güzellikleri, gerekse kültür mirasıyla önemli bir potansiyele sahip olan Türkiye'de hizmet sektörünün en önemli unsurlarından biri olan turizmde talep tahmini gerçekleştiren az sayıda çalışmadan bir tanesi olduğu söylenebilir. Turizm gelirlerinin GSYİH içindeki giderek artan payı düşünüldüğünde, bu alanda yapılacak talep tahmini çalışmalarının, özellikle Türkiye gibi turizm potansiyeli yüksek olan ülkelerdeki turizm faaliyetlerinin planlı ve sistemli bir şekilde ve kaynak dağılımında israfa yol açmadan yürütülmesinde büyük fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Gerek hizmet sektörü, gerekse Türk turizmi açısından ileride yapılacak talep tahmini çalışmaları (gelecek dönemlerdeki turist sayısının tahmin edilmesi), Türk turizmi için yapılacak stratejik ve kaynak planlama çalışmalarına da ışık tutacaktır. Bu çalışmada, turizm sektörü ele alınmakla birlikte, ileriki çalışmalarda hizmet sektörünün daha farklı alanlarında da (örneğin sağlık sektöründe) talep tahminine yönelik başarılı çalışmalar yapılabileceği düşünülmektedir.

## NOTLAR

<sup>1</sup> Yeni Zelanda'da yapılan bu çalışmanın, Avustralya'da yapılan bir başka çalışmadan farkı, Avustralya'ya gelen turist sayısının Hong Kong'tan, Malezya'dan ve Singapur'dan olmak üzere ülke düzeyinde ayrı ayrı incelenmesi ve çalışmada çeyrek/üçer aylık veri kullanılmasıdır (Lim ve McAleer 2002).

<sup>2</sup> Bir spor izleyicisinin futbol maçını izlerken sonucu tahmin etme isteği, büyük bir şirketin gelecek dönem üretim düzeyini planlamak için satış düzeyini belirleme çabası veya herhangi bir restoranın bir sonraki günde sunacağı yemeklerde kullanacağı malzemeyi belirlemek için ertesi gün karşılaşacağı müşteri talebini tahmin etme arzusu, öngörü faaliyetinin kapsamının daha iyi anlaşılması açısından farklı örnekler olarak verilebilir.

<sup>3</sup> Örneğin, X firması bir sonraki ay satış talebini gerçekleştiren düşük tahmin ettiği takdirde, kısa sürede üretimi arttırıp talebin tamamını karşılayabilirse, bu firma yüksek hata oranlarıyla başa çıkabiliyor demektir. Aksi takdirde, bu firma kısa sürede talebi, üretim miktarını arttırarak karşılayamıyorsa, firma daha yüksek bir hata maliyetine katlanmak durumunda kalacaktır.

<sup>4</sup> FedEx firmasında Modelleme ve Tahmin Birimi, Mühendislik Birimi, İnsan Kaynakları Birimi, Ar-Ge Birimi, Finans Birimi ve Eğitim Birimi tahmin sonuçlarını kullanmaktadır. Örneğin finans birimi tahmin sonuçlarını, bütçe planlamada kullanmaktadır (Xu 1999).

<sup>5</sup> Yöntemde kullanılan ağırlık oranı,  $\alpha$  değeri, 0 ile 1 arasında kullanıcı tarafından belirlenmektedir. Örneğin, eğer kullanıcı  $\alpha$  değerine 1'e yakın değer verirse, bir sonraki dönem tahmini bu dönemki gerçek değere yakın olacaktır. Aksi takdirde,  $\alpha$  0'a yakın olursa, bir sonraki dönem tahmini bu dönemin öngörülen değerine yakın olacaktır (Ulucan 2004).

## KAYNAKÇA

- Aghazadeh, S. M. (2007). Revenue Forecasting Models For Hotel Management, *The Journal of Business Forecasting*, Fall: 33-37.
- Chan, C. K., B. G. Kingsman ve H. Wong (1999). The Value of Combining Forecasts in Inventory Management - A Case Study in Banking, *European Journal of Operational Research*, 117 (2): 199-210.
- Cho, V. (2003). A Comparison of Three Different Approaches to Tourist Arrival Forecasting, *Tourism Management*, 24 (3): 323-330.
- Çımat, A. ve O. Bahar (2003). Turizm Sektörünün Türkiye Ekonomisi İçerisindeki Yeri ve Önemi Üzerine Bir Değerlendirme, *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6:1-18.
- Editorial (2000). Which Forecasting Model Should We Use? *The Journal of Business Forecasting*, Fall: 28-30.
- Editorial (2001). Forecasting Error: How to Deal With It, *The Journal of Business Forecasting*, Fall: 23-24.
- Goodwin, P. (2000). Correct or combine? Mechanically Integrating Judgmental Forecasts With Statistical Methods, *International Journal of Forecasting*, 16: 261-275.
- Güngör, İ. ve M. Çuhadar (2005). Antalya İline Yönelik Alman Turist Talebinin Yapay Sinir Ağları Yöntemiyle Tahmini, *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1: 84-98.
- Hanke, J. E. ve D. W. Wichern (2008). *Business Forecasting*. (8. Baskı), Pearson Education International.
- Heizer, J. ve B. Render (2007). *Operations Management*. (9.baskı), Pearson International Edition.
- Jain, C. L. (2007a). Benchmarking Forecasting Models, *The Journal of Business Forecasting*, Winter 2007-'08: 15-18.
- Jain, C. L. (2007b). Benchmarking Forecasting Errors, *The Journal of Business Forecasting*, Winter 2007-'08: 19-23.
- Kalchschmidt, M., R. Verganti ve G. Zotteri (2006). Forecasting Demand From Heterogeneous Customers, *International Journal of Operations and Production Management*, 26 (6): 619-638.
- Kar, M., E. Zorkirişçi ve M. Yıldırım (2004). Turizmin Ekonomiye Katkısı Üzerine Ampirik Bir Değerlendirme, *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8: 87-112.
- Karmarkar, U. S. (1994). A Robust Forecasting Technique For Inventory and Leadtime Management, *Journal of Operations Management*, 12 (1): 45-54.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı Resmi Web Sitesi (2008). 13 Aralık, <http://www.kultur.gov.tr/TR/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892-433CFF3948C44161D1F3EAC33ECC96EA79FF5C>
- Lawrence, M., P. Goodwin, M. O'Connor ve D. Önkal (2006). Judgmental Forecasting: A Review of Progress Over The Last 25 Years, *International Journal of Forecasting*, 22 (3): 493-518.
- Lim, C. ve M. McAleer (2002). Time Series Forecasts of International Travel Demand for Australia, *Tourism Management*, 23 (4): 389-396.
- Lim, C., C. Chang ve M. McAleer (2009). Forecasting H(m)otel Guest Nights in New Zealand, *International Journal of Hospitality Management*, 28 (2): 228-235.
- Makridakis, G. S., S. C. Wheelwright ve R. J. Hyndman (1998). *Forecasting: Methods and Applications*. (3.baskı), John Wiley Sons.



- Mathews, B. P. ve A. Diamantopoulos (1989). Judgemental Revision of Sales Forecasts: A Longitudinal Extension, *Journal of Forecasting*, 8:129-140.
- Rajopadhye, M., M. B. Ghaliya, P. P. Wang, T. Baker ve C. V. Eister (2001). Forecasting Uncertain Hotel Room Demand, *Information Sciences*, 132:1-11.
- Song, H. ve G. Li (2008). Tourism Demand Modelling and Forecasting: A Review of Recent Research, *Tourism Management*, 29 (2): 203-220.
- Song, H., K. F. Wong ve K.S. Chon (2003). Modelling and Forecasting the Demand for Hong Kong Tourism, *Hospitality Management*, 22 (4): 435-451.
- Sousa, R. ve C. A. Voss (2008). Contingency Research in Operations Management Practices, *Journal of Operations Management*, 26 (6): 697-713.
- Stekler, H. O. (2007). The Future of Macroeconomic Forecasting: Understanding the Forecasting Process, *International Journal of Forecasting*, 23 (2): 237-248.
- TURSAB, Türkiye Seyahat Acentaları Birliği (2009). 22 Ocak, <http://www.tursab.org.tr/content/turkish/istatistikler/gostergerler/gsmhlhr.asp>
- Ulucan, A. (2004). *Yöneylem Araştırması, İşletmecilik Uygulamalı Bilgisayar Destekli Modelleme*, Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Üner, M. M., N. Köse ve S. Gökten (2008). An Econometric Model of Tourism Demand and Room Rates: A Study in Belek, Antalya, *Anatolia: An International Journal of Tourism and Hospitality Research*, 19 (1): 41-50.
- Üreten, S. (2006). *Üretim/İşlemler Yönetimi, Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri*. (5.baskı), Ankara: Gazi Kitabevi.
- Weatherford, L. R. ve S. E. Kimes (2003). A Comparison of Forecasting Methods for Hotel Revenue Management, *International Journal of Forecasting*, 19 (3): 401-415.
- Xu, W. (1999-2000). Long Range Planning For Call Centers At FedEx, *The Journal of Business Forecasting*, Winter: 7-11.
- Yüksel, S. (2007). An Integrated Forecasting Approach to Hotel Demand, *Mathematical and Computer Modelling*, 46 (7-8): 1063-1070.
- Zotteri, G. ve M. Kalchschmidt (2007). Forecasting Practices: Empirical Evidence and A Framework For Research, *International Journal of Production Economics*, 108 (1-2): 84-99.