

T.C.
Yıldız Teknik Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İktisat Anabilim Dalı

Doktora Tezi

**Hedonik Fiyatlandırma Modeli ve Türkiye Binek Araba Sektörü Üzerine
Bir Uygulama**

Afsun Alakbar

1711210

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ercan Eren

İstanbul 2007

İÇİNDEKİLER

Şekil Listesi	v
Tablo Listesi	vi
Kısaltmalar Listesi	vii
Önsöz	vii
Özet	ix
Abstract	x
Giriş	1
1. Fiyat Endeksleri Teorisi	4
1.1 Sepet fiyat endeksleri	6
1.2 Yaşam maliyeti endeksleri	12
1.3 Fiyat endeksleri ve iktisat teorisi	16
1.4 TÜFE'nin temelinde yatan sorunlar	18
1.4.1 TÜFE'deki ikame etkisinden kaynaklanan sapma	18
1.4.2 TÜFE içeriğinin değiştirilmesinden kaynaklanan sapma	20
1.4.3 Ağırlıklanmadan kaynaklanan sapma	20
1.4.4 Perakende satış noktası ikamesi	20
1.4.5 Yeni ürün ve kalite değişiminden kaynaklanan sapma	20
2. Hedonik Endekslerin Ekonomik Analizi	22
2.1 Hedonik fiyat fonksiyonu	22
2.2 Hedonik fonksiyonun ekonomik analizi	27
2.3 Hedonik fiyat endeksleri	28
2.3.1 "Zaman gölge değişkeni" yöntemi	29
2.3.2 "Özellik fiyatları endeksi" yöntemi	31
2.3.3 "Hedonik fiyat tahmin" yöntemi	32
2.3.4 "Kaliteye göre hedonik düzeltme" yöntemi	33
3. Uygulama	35

3.1 Uygulama ile ilgili literatür	35
3.2 Model ve metodoloji	40
3.3 Binek araba fiyat endeksleri	45
3.4 Kaliteye göre düzeltilmiş fiyat endeksleri	46
3.5 Bağımlı değişkenin ve ağırlıklandırmanın seçimi	48
3.6 Türkiye binek araba piyasasına genel bakış	49
3.7 Veri seti	51
3.8 Ampirik bulgular	53
3.8.1 Sıradan En Küçük Kareler yöntemi	53
3.8.2 Ağırlıklı En Küçük Kareler yöntemi	54
3.8.3 Fiyat değişimlerinin tahmin edilmesi	58
Sonuç	60
Kaynakça	79
Özgeçmiş	84

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	Zaman gölge değişken yöntemi	30
Şekil 2.2	Hedonik fiyat tahmin yöntemi	33

TABLO LİSTESİ

Tablo 1	Fiyat endeksleri formülleri	63
Tablo 2	Türkiye Binek Araba Piyasası	64
Tablo 3	Veri Setinin Karakter Özellikleri	65
Tablo 4	Uygulamaya Dâhil Edilmiş Araba Marka ve Modelleri	67
Tablo 5	Regresyon Sonucu (Sıradan EKK)	68
Tablo 6	Regresyon Sonucu (Ağırlıklı EKK)	69
Tablo 7	Korelasyon Matrisi	70
Tablo 8	Yıllık Birim Değer	72
Tablo 9	Yıl Gölge Değişkenleri İçin Katsayı Aralığı	73
Tablo 10	Birim Değer Endeksinin Hesaplanması	74
Tablo 11	Yıllık Birim Kalite Fiyatı	75
Tablo 12	Birim Kalite Fiyatı Endeksinin Hesaplanması	76
Tablo 13	Binek Araba Harcama Grubu için TÜFE	77
Tablo 14	Endekslerin Karşılaştırmalı Analizi	78

KISALTMALAR LİSTESİ

COGI	Mal Maliyeti Endeksi
COLI	Yaşam Maliyeti Endeksi
ILO	Uluslararası Emek Örgütü
TÜFE	Tüketici Fiyatları Endeksi
UNECE	Birleşik Milletler Avrupa İktisat Komisyonu

ÖNSÖZ

Tezimin yönlendirilmesinde danışmanım olarak Prof. Dr. Ercan Eren'e ve çalışmanın özellikle uygulama bölümünde önemli yardımları olan Doç. Dr. Nuri Yıldırım'a teşekkürü borç bilirim. Tezimle ilgili ABD'de araştırma yaptığım dönemlerde gösterdiği yardımdan dolayı Texas A&M Üniversitesinin iktisat bölüm başkanı Prof. Dr. Leonardo Aurenheimer'e de teşekkür ederim. Aynı zamanda, bu tezin ortaya çıkmasında arkadaşlarım İbrahim Nazirli, İlkin Hüseyinov ve Perviz Hacıyev'in katkıları büyük olmuştur.

Son olarak, çalışmamın veri oluşturma aşamasında gösterdikleri yardımdan dolayı AutoInfo dergisinin Genel Yayın Yönetmeni Mesut Bıyık'a, AutoShow dergisinin Yazı İşleri Müdürü Hırant Kasapoğlu'na ve Otomotiv Distribütörleri Derneği Yönetici Asistanı Gürlen Vergili'ye teşekkür ederim.

ÖZET

Bu tezin temeli K. Lancaster'in ileri sürdüğü tüketici davranışları teorisine dayanmaktadır. Lancaster'e göre mal özellikleri bu mala olan talebin kaynağıdır. Şöyle ki, özellikler tüketici faydasını oluşturur. Her özelliğin kendi fiyatı vardır ve bu fiyat mal fiyatının belirli bir kısmıdır ve gizli fiyattır. Hedonik Fiyatlandırma Modeline göre malın fiyatı malın değişik özelliklerinin gizli fiyatlarının toplamıdır.

TÜFE sabit ağırlıklı Laspeyres Endeksi yöntemi ile hesaplandığından dolayı tüketim mallarındaki kalite değişimini dikkate alamamaktadır ve Hedonik Fiyatlandırma Modeli bu tür sapmaların giderilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu tezde söz konusu yaklaşım 1994–2002 yılları dönemi Türkiye binek araba sektörüne uygulanmış ve binek arabalar için kaliteden arındırılmış fiyat endeksi oluşturulmuştur. Bu endeks daha sonra T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayınlanan 1994 temel yıllık otomobil ana harcama grubu TÜFE'si ile karşılaştırılmıştır.

ABSTRACT

The foundation of this thesis lies in the theory of consumer behaviour proposed by K. Lancaster. According to Lancaster, characteristics of good is the origin of the demand of this good. The good does not provide consumers with utility, rather the characteristics inherent in the good originate the consumers' utility. Every characteristic has a price which is called "implicit" price, and this price is a part of good's price. According to the Hedonic Pricing Model, the sum of characteristic's price is the price of the good.

Since CPI (Consumer Price Index) is a fixed-weight Laspeyres Index, it could not take into consideration the quality flow in the consumer goods. That is why Hedonic Pricing Model is used to eliminate quality bias in price indexes. This approach has been applied to Turkish passenger car sector for the period 1994-2002 in order to produce "quality-adjusted" price index. Then this index was compared with the CPI for car issued by Turkish State Statistical Committee.

GİRİŞ

İstatistik amaçlı olarak geniş biçimde kullanılmakta olan fiyat endeksleri aynı zamanda önemli bir enflasyon göstergesidir. Fiyat endeksleri para politikası için önemli gösterge olmasının yanısıra ulusal gelir ve yaşam standardındaki değişimin hesaplanmasında büyük önem arz etmektedir. Aynı zamanda Tüketici Fiyat Endeksleri (TÜFE), Hazine tarafından enflasyona dayalı tahvil değerlerinin belirlenmesinde temel gösterge olarak kullanılmaktadır.

Özellikle, 1990'lı yıllarda batıda TÜFE'nin doğruluğunu eleştiren ve sorgulayan birçok makale yazılmıştır. Yazarların vardığı ortak düşünceye göre TÜFE'deki değişme Yaşam Pahalılığı Maliyetini olduğundan yukarı tahmin edilmiş bir biçimde ifade etmektedir. Örneğin, ABD'de Stigler Komisyonu TÜFE ve “gerçek” yaşam maliyeti endeksi arasındaki farka yoğunlaşmış ve bu farkı asgariye indirmek amacıyla Emek İstatistiği Bürosuna tavsiyelerde bulunmuştur. 1996 yılında M. Boskin* başkanlığındaki Danışmanlık Komisyonu TÜFE'nin olduğundan %1.1 yukarı tahmin edilmiş olduğunu tespit etmiştir.¹ 1996 yılında yıllık enflasyonun %3.3 olduğunu dikkate alırsak, bu oldukça önemli bir farklılıktır.

TÜFE ile ilgili sorunlar endeksin kendi doğasından kaynaklanmaktadır. Geleneksel olarak, TÜFE hanehalkı tarafından sabit ağırlıklı mal ve hizmete yapılan harcamalardaki değişimi ifade eder. Bu aslında mal maliyeti endeksidir (COGI). Bunun tam tersi olarak yaşam maliyeti endeksi (COLI) ise hanehalkının veri bir yaşam standardı düzeyinde kalmak için yapmış olduğu harcamalardaki değişimi göstermektedir. ABD Emek İstatistiği Bürosunun 1997 yılında Kongre'de yapmış olduğu oturumda COLI'nin temel alınması tavsiye edilmiştir.

* ABD'de Senatonun Finans Komitesi'nin talebi ile 1995 yılında enflasyon hesaplamalarının doğruluğu ile ilgili bir komiyon kurulmuş ve başkanlığına Stanford Üniversitesinden Michael Boskin getirilmiştir.

¹ Boskin J. M, Dulberger R. E, et all., “Consumer Prices, the Consumer Price Index and the Cost of Living”, *Journal of Economic Perspectives*, 1998 (12-1), s. 11

COLI yaklaşımına esasen fiyatlar değiştiği zaman tüketici aynı sabit sepetten mal alışını devam ettirmeyecek, tercihini göreceli fiyatı düşük olan mal ve hizmetlerden yana kullanacaktır. Böylece COLI yaklaşımı tüketicilerin ikame davranışlarını dikkate almaktadır.

Endeks oluşturulmasında temel sorunlardan biri de tüketici mal ve hizmetlerinde kalite akışının dikkate alınmamasıdır. Ekonomistlere göre COLI bu sorunun çözülmesinde de en iyi yollardan biridir.

TÜFE'deki sapmalar, başka ifadeyle endekslerin gerçek durumu yansıtamaması olgusu çok sayıda farklı sonuçlar türetebilir. Şöyle ki, birçok kamu programlarının uygulanmasında, sosyal sigorta primlerinin hesaplanmasında, gelire göre yapılan vergi değerlendirmelerinde, Hazine tarafından enflasyona endekslenmiş kamu borç değerlerinin belirlenmesinde, özel kesim işgücü sözleşmelerinde TÜFE baz olarak ele alınmaktadır. Reel çıktı ve verimlilik gibi büyüklüklerin hesaplanmasında da TÜFE önemli bir unsur olarak dikkate alınmaktadır. Bu endekste hata payının yüksek olması veya endeksin olduğundan yukarı tahmin edilmiş olması reel çıktı ve verimlilik gibi esas ekonomik büyüklüklerin olduğundan aşağı tahmin edilmiş olduğu anlamına gelecektir. Diğer taraftan, TÜFE ile ifade edilen enflasyon rakamları hükümet politikalarının, özellikle para politikasının yapısını belirlemektedir.

Özellikle, 2006 yılından Türkiye'de resmen uygulanmaya konmuş olan enflasyon hedeflemesi, enflasyon dinamiklerinin daha iyi anlaşılmasını ekonomiyle ilgili en önemli konulardan biri haline getirmektedir.

1. Bölümde Fiyat Endeksleri Teorisini ele alacağız. Bu bölümde daha çok kullanılan fiyat endekslerinin genel yapısından bahsederek bu tür endekslerle ilgili temel sorunlara değineceğiz.

2. Bölümde TÜFE ile ilgili sorunların giderilmesinde kullanılan hedonik fiyatlandırma fonksiyonunu tanımlayarak, bu fonksiyonun iktisat teorisince nasıl

açıklandığını göstermeye çalışacağız. Bu bölümde aynı zamanda araştırmacılar tarafından kullanılmakta olan hedonik fiyatlandırma yöntemlerinden bahsedilecektir.

3. Bölümde ise hedonik fiyatlandırma modelini Türkiye binek araba sektörü üzerine uygulayarak ortaya çıkan ampirik bulguları inceleyeceğiz. Bu bölümde ilk önce araştırma ile ilgili literatür taraması yapılacak ve daha sonra kaliteye göre düzeltilmiş kalite endeksinin genel formülü türetilecektir.

1. FİYAT ENDEKSLERİ TEORİSİ

Eski çağlardan başlayarak insanlar paranın değerinin zaman ve mekân itibariyle değiştiğinin farkındaydılar. Milattan bir kaç yüz yıl önce, paranın değer saklama fonksiyonundan dolayı yararlı bir şey olduğuna inanıldığı bir dönemde, Aristo “paranın da diğer nesneler gibi aynı kanunlara konu olduğunun ve değerinin her zaman aynı olmayacağını” altını çizmiştir.²

Roma İmparatorluğu dönemlerinde ise yiyecek fiyatlarının ve yaşam maliyetlerinin başkentte daha pahalı olduğu gerçeği kabul edilmekte idi.³

Fakat gerek eski çağlarda, gerekse de orta çağlarda fiyat endeksine benzer bir şeyin oluşturulması yönünde herhangi bir girişimin olduğu söylenemez.⁴

A. Smith ise Aristo’nun düşüncelerini biraz daha geliştirmeye çalışmıştır: “Altın ve gümüş diğer ürünlerin değeri gibi zamanla değişmekte, yani, bazen ucuzlamakta, bazen pahalılaşmakta, bazen satın alınması kolaylaşmakta, bazen ise zorlaşmaktadır.”⁵ Smith, Amerika’dan getirilen kıymetli metallerin Avrupa’da fiyatları aniden yükselterek fiyat devrimi yarattığı görüşünde idi. Smith’e göre kendi değeri zamanla değişen bir ürün diğer ürünlerin değerinin kesin ölçütü olarak kullanılamazdı.⁶

İktisat tarihinde ilk modern fiyat endeksi inşa etmiş kişinin Frenchman Charles de Ferare Dutot olduğu söylenmektedir. Dutot’nun 1738 yılında oluşturduğu endeks ortalama fiyat oranı idi ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktaydı:⁷

² Aristotle, *Politics*, Reprinted in Arthur Monroe ed. Early Economic Thought, Cambridge, 1930, s. 28

³ Richard Duncan-Jones, *The Economy of Roman Empire: Quantitative Studies*, Cambridge, 1974, s. 43-47

⁴ Joseph Persky, “Retrospectives: Price Indexes and General Exchange Values”, *Journal of Economic Perspectives*, 1998 (12-1), s. 197

⁵ Adam Smith, *The Wealth of Nations*, New York, Modern Library, 1937, s. 32-33

⁶ Ibid.

⁷ Helen Roberts, “Laspeyres and His Index”, Working Paper, University of Illinois at Chicago, 2000, <http://tiger.uic.edu/~hroberts/L17>, 11 Ocak 2007, s.4

$$P^2/P^1 = \left(\sum_{n=1}^N P^2/N \right) / \left(\sum_{n=1}^N P^1/N \right) \quad (1.1)$$

İtalyan asıllı G.R. Carli de modern fiyat endekslerinin temellerini inşa eden iktisatçılardan biridir. A. Smith'in "Milletlerin Zenginliği" isimli kitabının yayınlanmasından yaklaşık on yıl önce yayınlanmış çalışmasında Carli, fiyatların zamanla değişmesi konusunda ciddi bir ampirik çalışma yapmıştır. Carli, 1500–1750 yıllar arası üç ürünün, buğday, şarap ve yağ fiyatlarının değişmesinin basit ortalama yüzdesini hesaplamıştır.⁸

1780 yılında ABD'nin Massachussets eyaletinde çıkartılan kararname fiyat endeksleri ile ilgili ilk resmi belge kabul edilmektedir. Para biriminin sürekli değer kaybettiği bir dönemde devrim savaşına gönüllü olarak katılanlara yapılacak olan faizli ödemeleri, verilen senetlerin nominal değerine göre değil, Cari Fiyata göre yapılacağına karar verilmiştir. Cari Fiyatın değeri ise aşağı yukarı beş buşel mısır, altmış sekiz pound mal eti, on pound yün ve on altı pound deri değerlerinin toplamına eşdeğer olması gerekmektedir. Massachussets kararnamesine uygun olarak fiyatlar her ay derlenmekte ve ortalama fiyatlar hesaplanmaktaydı. Massachussets Endeksinde sıradan eşit ağırlıklı aritmetik ortalama formülü uygulanmakta idi ve her bir ürünün endeks içindeki payı %25'e eşit idi.⁹ Görüldüğü gibi, Massachussets kararnamesinde kullanılmış endeks Carli yönteminin aynısı olmuştur.

1812 yılında, Arthur Young ağırlığı ortalama harcama düzeyine dayanan daha anlamlı fiyat endeksi oluşturma girişiminde bulunmuştur. O, piyasa sepetini beş birim buğday, beş birim günlük emek, iki birim arpa, iki birim yulaf, bir birim yün, kömür ve demir biçiminde ağırlıklandırmıştır.¹⁰

Young'ın araştırmalarından büyük ölçüde esinlenen G. Poulett Scrope, karşılaştırmalı tüketim miktarına dayanarak oluşturulan ve genel kullanımda olan ürünleri

⁸ Correa Moylan Walsh, *The Measurement of General Exchange Value*, New York, 1901, s.534-536

⁹ Williard C. Fisher, "The Tabular Standard in Massachussets History", *Quarterly Journal of Economics*, 1913 (27), s. 417-457

¹⁰ Irving Fisher, *The Making of Index Numbers*, New York, 1967, s. 458

kapsayan endeksin kullanılmasını önermiştir. Scrope, bu endeksi cetvel standardı olarak adlandırmış ve sözleşmelerin gerçek değerinin korunması açısından önemli bir araç olduğunun altını çizmiştir.¹¹

İngiliz ve Alman iktisatçıları Scrope ve Young'ın çalışmalarından haberdardılar ve 19. yüzyılın sonlarında endekslerle ilgili önemli ampirik çalışmalar yapmaya başladıklarında miktar ağırlıklandırmasından kaçınmakta ve fiyat endekslerini büyük ölçüde fiyat verilerine dayanarak hesaplamaktaydılar. Gerekçe olarak, fiyat verilerinin çok hızlı değiştiğini ve bu açıdan miktar verilerinin erişilebilirliğinin oldukça sınırlı olduğunu göstermekte idiler. Örneğin, William Stanley Jevons ilk önceleri Scrope'un çalışmalarına dayansa da daha sonralar cetvel standardının kullanışsız olduğunu ileri sürmüştür.¹² Jevons'a göre miktar ağırlıklı endeksin vardığı sonuç ile "önemli ürünler"den oluşan eşit ağırlıklı endeksin vardığı sonuç aşağı yukarı aynıdır.¹³

Günümüzde fiyat endeksleri sepet fiyat endeksleri ve yaşam maliyeti endeksleri olarak ikiye ayrılmaktadır.

1.1. Sepet Fiyat Endeksleri

Ekonomide çok sayıda mal ve hizmet, her bir mal ve hizmetin kendi fiyatı ve her bir fiyatın belli bir değişme oranı söz konusudur. Bu sebepten fiyat endekslerine ihtiyaç oldukça büyüktür.

Eğer ekonomideki tüm fiyatlar aynı oranda ve aynı yönde değişseydi, fiyat endekslerine de ihtiyaç kalmazdı. Zamanla göreceli fiyatlar değiştiği için tüm bu fiyat değişmelerinin birleştirilebilme yolu bulunmalıdır. Bunu yapmanın en basit yollarından biri sepet fiyat endeksleri veya pür fiyat endeksleridir. Sepet fiyat endeksleri özellikle fiyat istatistikçileri tarafından tercih edilmektedir. Bunun da nedeni bu tür endekslerin halka açıklanması açısından oldukça kolay olmasıdır.

¹¹ Poulett G. Scrope, *Principles of Political Economy*, New York, 1969, s.406-407

¹² Stanley W. Jevons, *Investigations in Currency and Finance*, New York, 1964, s.123

¹³ Ibid, s.57

Sepet fiyat endeksleri teorik olarak ilk kez Joseph Lowe tarafından 1823 yılında ortaya konmuştur. Lowe fiyat endeksinin genel formülü aşağıdaki gibidir:

$$P_{Lo} = \frac{\sum_{n=1}^N p_n^1 q_n}{\sum_{n=1}^N p_n^0 q_n} = \sum_{n=1}^N s_n \left(\frac{p_n^1}{p_n^0} \right) \quad (1.2)$$

$$s_n \equiv \frac{p_n^0 q_n}{\sum_{m=1}^M p_m^0 q_m} \quad (1.3)$$

s_n — herhangi bir ürün için gelir payıdır.

Modern iktisat biliminde ise miktar ağırlıklı sepet fiyat endeksleri iki isimle anılmaktadır: Laspeyres ve Paasche. Laspeyres endeksinde baz dönemindeki sabit ürün sepeti baz olarak ele alınmakta ve bu sepetle ilgili maliyetlerin baz döneminden karşılaştırma dönemine kadar yüzde kaç değiştiği hesaplanmaktadır. Başka ifade ile, eğer sepetin içerdiği mal ve hizmetlerin listesi sadece baz döneminde oluşturulmuş sepetteki mal ve hizmetleri içerirse bu endeks *Laspeyres endeksidir*.¹⁴

$$P_L^t = \frac{\sum_{n=1}^N q_n^0 p_n^t}{\sum_{n=1}^N q_n^0 p_n^0} = \frac{q^0 p^t}{q^0 p^0}. \quad (1.4)$$

Yukarıdaki formül daha kullanışlı şekilde ifade edilebilir. Her hangi bir ürün için gelir payını (s_i^t), aşağıdaki gibi ifade edersek:

¹⁴ Charles L. Schultze; Christopher Mackie, *At What Price?: Conceptualizing and Measuring Cost-of-Living and Price Indexes*, Washington DC, 2002, s. 74-75

$$s_n^t \equiv \frac{p_n^t q_n^t}{\sum_{m=1}^M p_m^t q_m^t} \quad (1.5)$$

Laspeyres formülünü aşağıdaki gibi gösterebiliriz:

$$P_L = \sum_{n=1}^N \left(\frac{p_n^1}{p_n^0} \right) s_n^0 \quad (1.6)$$

Paasche endeksinde ise karşılaştırma dönemindeki sabit ürün sepeti baz alınmakta ve bu sepetle ilgili maliyetlerin baz döneminden karşılaştırma dönemine kadar yüzde kaç değiştiğini ölçmektedir. Başka ifade ile, eğer mevcut dönemdeki sepet baz sepet olarak ele alınıyorsa fiyat endeksi mevcut sepet maliyetlerinin baz dönemdeki mevcut sepet maliyetlerine oranı Paasche endeksi olacaktır. Görüldüğü gibi iki dönemde kullanılan sepetler farklı olduğundan Laspeyres ve Paasche endeksleri de farklı olacaktır.¹⁵

$$P_P^t = \frac{\sum_{n=1}^N q_n^t p_n^t}{\sum_{n=1}^N q_n^t p_n^0} = \frac{q^t p^t}{q^t p^0}. \quad (1.7)$$

P_L^t — Laspeyres endeksi, P_P^t - Paasche endeksi, p^t ve p^0 - karşılaştırma ve baz dönemdeki fiyatlar, q^t ve q^0 - karşılaştırma ve baz dönemdeki mal miktarıdır.

Paasche endeksini gelir payı yardımıyla aşağıdaki gibi gösterebiliriz:

$$P_P = \left\{ \sum_{n=1}^N \left(\frac{p_n^1}{p_n^0} \right)^{-1} s_n^1 \right\}^{-1} \quad (1.8)$$

Alman iktisatçısı olan Ernst Louis Etienne Laspeyres (1834–1913) büyük ölçüde Alman Tarih Okulunu temsil etmekte idi. 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Almanlar o

¹⁵ Ibid.

dönemde İngiliz Politik İktisadında hâkim olmuş tûmdengelim teorisini sorgulamakta idiler ve daha çok kantitatif çalışmalara önem vermekte idiler.¹⁶

Miktar ağırlıklı fiyat endeksinin Laspeyres tarafından inşa edilmesi aslında dolambaçlı olarak ortaya çıkmıştır. Hamburg fiyatları ile ilgili çalışmasında eşit ağırlıklı aritmetik ortalama formülü kullanmakla, Laspeyres aslında Carli yöntemini uygulamıştır. Fakat Laspeyres'in ün kazanması Jevons'la yaptığı tartışmalar sonucu ortaya çıkmıştır. Nitekim, Laspeyres aritmetik ortalama formülünü savunduğu halde Jevons geometrik ortalama formülünü savunmakta idi.¹⁷ Jevons-Laspeyres tartışması Alman Tarih Okulunun kıdemli üyelerinden olan W. Roscher'e de sıçramış ve sonuçta Roscher'in kendisine M. Drobisch isimli matematikçi asistan bulmasına neden olmuştur. Drobisch hem aritmetik, hem de geometrik ortalama formülünü eleştirmiş, bunu yerine kendine özgü bir endeks önermiştir. Bu yöntemde iki ayrı dönemdeki harcamalar toplanmakta ve toplam ürün miktarına bölünmekte idi. Laspeyres eleştirisini anında yapmıştır. Laspeyres'e göre söz konusu dönemler arası fiyatlarda herhangi değişim söz konusu olmasa bile, miktardaki değişimden dolayı endeks değişim olduğunu gösterecektir. Bu tartışmadan sonra Laspeyres ağırlıklandırmaya ihtiyaç olduğu sonucuna varmış ve şimdi Laspeyres endeksi olarak bildiğimiz endeksin kullanılmasını önermiştir. İlginç olan şu ki, Laspeyres, miktar verilerinin erişilemez olduğunu gerekçe göstererek kendi endeksi üzerine hiçbir uygulamalı ampirik çalışma yapmamıştır.¹⁸

Amerikan iktisatçısı Correa Walsh endekslerle ilgili 1901 yılında yazdığı “*The Measurement of General Exchange Value*” isimli kitabında baz dönem ağırlıklı endeksi “*Laspeyres endeksi*” adlandırmış ve ondan sonra gelen Wesley Mitchell ve Irving Fisher gibi iktisatçılar Walsh'un yaklaşımını benimsemişler.¹⁹

Diğer Alman iktisatçısı olan Hermann Paasche 1874 yılında daha yararlı olacağına inandığı doğru belirlenmiş mal sepetinin hem baz, hem de karşılaştırma döneminde

¹⁶ Persky, op.cit, s. 199

¹⁷ Walsh, op.cit, s.267

¹⁸ Persky, op.cit, s.200

¹⁹ Walsh, op.cit, s.196-197

kullanılmasını önermiştir. Laspeyres'ten farklı olarak Paasche kendi endeksi ile ilgili ampirik değerlendirmeler yapabilmıştır.²⁰

Laspeyres endeksinin en önemli avantajı tek sepetin belirlenmesidir. Daha sonra bu sepet bazında fiyatlar toplanarak farklı Laspeyres endeksleri türetilebilir. Bu açıdan bu endeksi anlamak oldukça kolaydır ve tüm dünyada ulusal TÜFE'lerin oluşturulmasında geniş biçimde uygulanmaktadır.

TÜFE'nin hesaplanması için Laspeyres endeksi uygulandığı zaman yeniden fiyatlandırılacak olan sepet ülke bazında belli bir dönemdeki her bir ürünün tüm tüketiciler tarafından toplam alımlarını ifade etmektedir. Fakat nüfusun değişik kesimleri için sepetlerin oluşturulmasında da yarar vardır. Bu tür endeksler farklı bölgeler, farklı yaş grupları, farklı gelir düzeylerine sahip nüfus için TÜFE'lerin oluşturulmasında kullanılabilir. Yani bir anlamda ulusal TÜFE'ye aile endekslerinin ortalaması olarak da bakabiliriz. Bu tür ortalama eşit değil, ağırlıklı ortalama ve daha fazla harcama yapan ailenin ulusal endeks içerisindeki ağırlığı daha fazla olmaktadır. Literatürde ağırlıklı Laspeyres fiyat endeksi **plutokratik**, eşit ağırlıklı olanı ise **demokratik** endeks olarak adlandırılmaktadır.²¹

Uzun dönemde 0 ve t zamanları arasında karşılaştırmanın yapılması için elimizde hem Laspeyres P_L^t , hem de Paasche P_P^t endeksinin olduğunu varsayalım. Her iki endeksi kullanarak daha iyi bir endeksin kurulması yollarından biri bu endekslerin ortalamasının bulunmasıdır. Yani:

$$P(p^t, p^0, q^t, q^0) = m(P_L^t, P_P^t) \quad (1.9)$$

Bu ortalamanın pozitif, lineer homojen olmasını, her iki endeksi simetrik biçimde dikkate almasını ve nihayet *zaman dönme testine* (0 ve t dönemler arası fiyat endeksi t ve 0

²⁰ Persky, op.cit, s.200

²¹ Robert A. Pollak, "The Consumer Price Index: A Research Agenda and Three Proposals", *The Journal of Economic Perspectives*, 1998 (12-1), s. 70

dönemler arası fiyat endeksine karşılık gelme koşulu) uymasını istiyorsak denklem şöyle olacaktır:

$$P(p^t, p^0, q^t, q^0) = 1 / P(p^0, p^t, q^0, q^t) \quad (1.10)$$

Denklem (1.10)'dan görüldüğü gibi, hangi yılın baz yılı olması önem taşımamaktadır. Diewert'e göre yukarıda söylenen tüm özellikleri yerine getiren ortalama, Paasche ve Laspeyres endekslerinin geometrik ortalamasıdır.²² Yani:

$$P_F^t = (P_L^t P_P^t)^{1/2} \quad (1.11)$$

(1.11) fiyat endeksi **Fisher ideal fiyat endeksi** olarak bilinmektedir.

Paasche ve Laspeyres endekslerinin birleştirilmesinin alternatif yolu endekslerin kendilerinin değil, bu endekslerin içerdiği farklı sepetlerinin ortalamasının bulunmasıdır. Bu yaklaşım C. Walsh ve G. Knibbs tarafından ileri sürülmüştür.²³ Her iki sepetin geometrik ortalamasını kullandığımız zaman Walsh fiyat endeksini(P_W^t) elde ederiz:

$$P_W^t = \frac{\sum_{n=1}^N (q_n^t q_n^0)^{1/2} p_n^t}{\sum_{n=1}^N (q_n^t q_n^0)^{1/2} p_n^0} \quad (1.12)$$

Denklem (1.6)'da geometrik ortalama yerine aritmetik ortalama uygularsak, elde edilecek olan **endeks Marshall-Edgeworth fiyat endeksi** olacaktır:

$$P_W^t = \frac{\sum_{n=1}^N (q_n^t + q_n^0) p_n^t}{\sum_{n=1}^N (q_n^t + q_n^0) p_n^0} \quad (1.13)$$

²² Erwin W. Diewert, "Commentary" *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 1997 (79-3), s. 127-138

²³ Schultze, op.cit., s.77

Görüldüğü gibi, sepet fiyat endekslerinin tümü Laspeyres ve Paasche endekslerinden türetilmektedir. Pratik açıdan en sık kullanılan fiyat endeksinin Laspeyres fiyat endeksinin olduğunu söyleyebiliriz.

1.2. Yaşam Maliyeti Endeksleri

Yaşam maliyeti endekslerinde fiyatlar karşılaştırıldığı zaman farklı fiyatlardaki sepet maliyeti değil, farklı fiyatlardaki yaşam maliyeti göz önünde bulundurulmaktadır. Yaşam maliyetinin ölçülmesi tüketici davranışları teorisine dayanmaktadır.²⁴ Tüketiciler daha fazla malın (aynı kalitede) daha iyi olduğunu zannederler ve farklı mal bileşimlerini tercih ederler. Tüketici seçimleri onların tercihleri tarafından belirlenmekte, fakat aynı zamanda gelirleri tarafından sınırlandırılmaktadır. Bu sınırlamalar altında tüketici mümkün tüm sepetler içerisinde en iyi sepeti tercih etmektedir. Yaşam standardı, hangi tercihlerin tatmin edici olduğunun ölçülmesidir. Veri fiyatlarda yaşam standardı reel gelirle ölçülmektedir.

Herhangi bir bireyin yukarıdaki teoriye uygun davrandığını varsayalım. Baz döneminde fiyat seti ve bireyin harcamak için planladığı belli para miktarı veri olsun. Fiyat seti ve para miktarı bireyin yaşam standardını belirlemektedir. Şimdi fiyat setinin farklı olduğu ayrı bir dönem düşünelim. O halde ortaya çıkabilecek soru yaşam standardı endeksinin nasıl ölçüleceğidir. Yaşam standardının doğrudan gözlenememesine rağmen bu endeksin ölçülmesi olanaksız değildir. En basit yollardan biri baz yılına ait sepetin yeni değerinin hesaplanmasıdır. Eğer tüketici yeni fiyattan aynı mal bileşimini tercih ederse birey aynı yaşam standardına ulaşıyor demektir. Fakat göreceli fiyatlar değiştiği için tüketici için aynı yaşam standardı düzeyini sağlayabilecek farklı mal bileşenleri ortaya çıkmaktadır. Bu mal bileşenlerinin bazıları yeni fiyatlarla eski mal bileşenine nazaran daha ucuza mal olabilir. Eğer böyle bir durum söz konusu ise aynı yaşam standardı düzeyinde kalmak için birey eski sepet maliyetine nazaran daha az maliyete katlanabilir.²⁵

²⁴ Laura Blow, Ian Crawford, "The Cost of Living with the RPI: Substitution Bias in the UK Retail Price Index", *The Economic Journal*, 2001 (111), s. 358-359

²⁵ Paul M. Auglin, Michael R. Baye, "Information, Multiprice Search and Cost-of-Living Index Theory", *The Journal of Political Economy*, 1987 (95-6), s.1180

Fiyatlar değişken olduğu zaman durum farklı olacaktır. Yeni oluşan fiyatlarda bazı mal bileşimleri eski mal bileşimlerine nazaran tüketicisi için daha ucuza mal olabilir. Böyle durumda eski yaşam standardının korunması için tüketicisi eskiye oranla daha az harcama yapma olasılığı ile karşılaşabilir. Eski sepeti tüketmekle başlangıç yaşam standardını sağlamak her zaman mümkün olduğu için başlangıç yaşam standardına dayalı yaşam maliyeti endeksi artışındaki üst sınırı Laspeyres fiyat endeksi belirleyecektir.

Yukarıda söylenenleri notasyon olarak göstermek için en iyi yol maliyet fonksiyonundan yola çıkmaktır.²⁶ Maliyet fonksiyonu $c(u, p)$ olsun. p - fiyatlar vektörü, u ise fayda düzeyini gösteren farksızlık eğrisi seti olsun. Tüketicinin yapacağı toplam harcamaların (x) veri olduğunu varsaysak, o zaman maliyet fonksiyonu aşağıdaki gibi olacaktır:

$$x = c(u, p) \quad (1.8)$$

Bu fonksiyonda u , yaşam standardı olarak da düşünülebilir.

Yaşam maliyeti endeksleri direk olarak maliyet fonksiyonundan türetilmektedirler.

Baz dönem yaşam düzeyi u^0 olsun. Baz dönem yaşam düzeyine dayalı yaşam maliyeti endeksi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$P'_{C0} = \frac{c(u^0, p^t)}{c(u^0, p^0)} \quad (1.9)$$

Baz dönem farksızlık eğrileri (u^0) yerine cari dönem farksızlık eğrileri (u^t) kullanırsak,

²⁶ Blow, opcit, s. 360-361

$$P_{Ct}^t = \frac{c(u^t, p^t)}{c(u^t, p^0)} \quad (1.10)$$

denklemini elde edebiliriz.

Denklemlerden görüldüğü gibi, talep fonksiyonu biliniyor ise yaşam maliyeti endeksleri hesaplanabilir. Tüketicilerin gelir ve fiyat değişimlerine karşı tepkilerini yansıtacak yaşam maliyeti endekslerinin oluşturulması için, özellikle 1950-70’li yıllarda, talep fonksiyonunun öğrenmeye yönelik teorik ve ampirik yaklaşımlar önerilmiştir. Çünkü, ekonometri modellerinin yardımıyla talep fonksiyonunun tahmin edilmesi mümkün olsa da, bu tür modeller çok sayıda varsayıma ve sübjektif yargıya dayandığı için bu fonksiyondan türetilmiş olan endeksin de politik çevrelerde savunulması her zaman zor olmuştur.

Görüldüğü gibi, yaşam maliyeti endeksleri teorik olarak yıllarca irdelense de hangi ve nasıl bir fiyat endeksinin kullanılması gerektiği yönünde kesin bir şey söylenmemiştir.

E. Diewert 1976 yılında yayımlanmış makalesinde “kesin” bir yaşam maliyeti endeksinin mevcutluğunu reddetmiş ve “kesin” formüle daha yakın olan *üstün(superlative) fiyat endekslerin* kullanılmasını önermiştir.²⁷

Önceki bölümde bahsettiğimiz Fisher İdeal endeksi bir üstün endekstir. Bizim gördüğümüz bu endeks Laspeyres ve Paasche endekslerinden türetilse de yaşam maliyeti endeksi olarak da kabul görmektedir. Rus matematikçiler S. Byushgens ve A. Konüs söz konusu endeksi talep fonksiyonundan yeniden türeterek belli varsayımlar altında yaşam maliyeti endeksi olarak da yorumlanabilineceğinin altını çizmişlerdir.²⁸ Başka ifade ile, talep fonksiyonu tahmin edilmeden Fisher ideal endeksinin yardımıyla yaşam maliyeti hesaplanabilir.

Üstün fiyat endekslerinden bir diğeri Törnquist (P_T^t) endeksidir.²⁹

²⁷ Erwin W. Diewert, “Exact and Superlative Index Numbers”, *Journal of Econometrics*, 1976 (46), s. 115-145

²⁸ A. A. Konüs and S.S. Byushgens, “K Probleme Pokupatelnoi Cili Deneg”, (On The Problem of The Purchasing Power of Money), *Voprosi Konyukturi II (I) (Supplement To The Economic Bulletin of The Conjecture Institute)*, s. 151-172

²⁹ Erwin W. Diewert, “Superlative index numbers and consistency in aggregation”, *Econometrica*, 1978(46), s. 883-900

$$\ln P_T^t = \sum_{n=1}^N \frac{1}{2} (s_n^0 + s_n^t) \ln \left(\frac{p_n^t}{p_n^0} \right) \quad (1.11)$$

s_n^0 ve s_n^t - 0 ve t dönemlerinde n malına sarf edilmiş toplam harcamaların payıdır.

Görüldüğü gibi, *Törnquist fiyat endeksi* bir translog maliyet fonksiyonu olduğu için maliyetlerin logaritması, fiyatların logaritmasının kuadratik formudur.

Diewert'e göre Fisher İdeal Endeksi ve Törnquist fiyat endeksi yaşam maliyetlerini ölçme açısından Laspeyres veya Paasche Endeksinden daha iyidir. Böyle ki, Laspeyres ve Paasche Endekslerinden farklı olarak üstün endekslerde yaşam standartları sabit tutulmakla tüketici harcamalarındaki ikame dikkate alınmaktadır.

Fisher İdeal Endeksinin hesaplanması Törnquist fiyat endeksine nazaran daha kolay olmakla beraber yorumlanması da kolaydır. Fisher İdeal Endeksinin en önemli özelliği ise “ikili” özeliğe sahip olmasıdır. Bu özellik Fisher İdeal Fiyat Endeksi ile Fisher İdeal Miktar Endeksi arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Bu iki endeksin çarpımı baz ve karşılaştırma dönemleri arasındaki toplam harcama değişimini yansıtmaktadır.³⁰ Bu özellik hiçbir başka endekste bulunmamaktadır. Tablo 1’de fiyat endeksleri formülleri gösterilmiştir.

En sık kullanılan teorilerden diğeri Pollak tarafından ileri sürülmüş *sosyal yaşam maliyeti endeksidir*³¹. Ekonomideki her bir aile veya hanehalkı için karşılaştırma yılında baz yılındaki yaşamını sağlayabilecek en az miktarda para miktarı hesaplanarak bu miktar baz yılındaki harcama miktarına bölünmektedir. Elde edilecek rakam her bir hanehalkının baz yaşam maliyeti endeksini göstermektedir. Fakat daha da ileri giderek aynı işlem tüm hanehalkını kapsayacak ekonomi için yapılacağı takdirde *sosyal yaşam maliyeti endeksi* elde edilecektir.

Yaşam maliyeti endeksleri geliştirildiği zaman benimsenen temel düşünce fiyat değiştiği zaman bireylerin göreceli fiyatı pahalı mallara nazaran göreceli fiyatı ucuz olan

³⁰ Jack E. Triplett, “Economic Theory and BEA’s Alternative Quantity and Price Indexes”, *Survey of Current Business*, 1992 (Nisan), s. 5

³¹ Robert A. Pollak, “The social cost-of -living index”, *Journal of Public Economics*, 1981 (15), s. 311

malları tercih etmeleridir. Başka ifade ile söylersek, talep eğrisinin negatif eğimli olmasıdır. Fakat unutulmamalıdır ki, ikame etkisi yaşam maliyeti endekslerini sepet fiyat endekslerinden farklı kılan nedenlerden sadece biridir. Tüketici zevki, gelir dağılımı, teknolojik gelişmeler gibi değişkenler bireylerin ekonomik davranışlarını etkileyen diğer etmenlerdir. Bu tür etkiler ise yaşam maliyeti endekslerinde saf dışı bırakılmaktadır. Bu da yaşam maliyeti endekslerinin eksik tarafını göstermektedir.

1.3 Fiyat Endeksleri ve İktisat Teorisi

Endeksin yapısı ile ilgili tartışmalarda ilgi çeken noktalardan biri de bu tartışmaların iktisat teorisi ile ilişkisidir. Başka ifade ile, değerin iktisat teorisince nasıl açıklandığıdır. Para bir mübadele aracı olduğundan dolayı paranın fiyatının öğrenilmesi konusu değerin açıklanması yolunda iyi bir başlangıç noktası olmuştur. A. Smith'in de itiraf ettiği gibi, değer teorisinin temel sorunu paranın kendi mübadele değerinin zamanla değişmesinden kaynaklanmakta idi. Bu gelişmeler Smith, Ricardo, Marx gibi iktisatçıların emek-değer teorisini geliştirme girişiminde bulunmalarına neden olmuştur. Fakat 19. yüzyılın ortalarında J.S.Mill genel değer ölçütünün var olduğu tezini eleştirmiş ve modern arz talep konseptini ortaya koymuştur.³² Mill'i takip eden neoklasik iktisatçılar mübadele değer teorisini marjinal fayda yaklaşımı ile açıklamaya çalışmışlardır. Bu noktadan başlayarak birçok tanınmış iktisatçı neoklasik teorinin avantajlarından yararlanarak daha genel değer tanımı yapmaya çalışmışlardır. Örneğin, Jevons ürünlerin karşılıklı değiş tokuş edildiği orandan bağımsız olarak ürün değerinin hiçbir anlamı kalmadığını ileri sürmüş ve marjinalistler tarafından ileri sürülen tezlere dayanarak “değer” kavramının kullanılmamasını önermiştir. Aynı zamanda Jevons, sözleşmelerin endekslemesi için ürünlerin değiş tokuş oranlarının geometrik ortalamasından oluşan endeks kullanılmasını da önermiştir.³³ Görüldüğü gibi, Jevons bir taraftan “değer” kavramının kullanılmamasını önerdiği halde, diğer taraftan fiyat endeksi yardımıyla böyle bir “değer”in bulunmasına çaba harcamıştır.

³² John Stuart Mill, *Principles of Political Economy*, London, 1929

³³ Stanley W. Jevons, *Theory of Political Economy*, London, 1879, s. 84

A. Marshall da paranın mübadele değeri ile ilgili araştırma yapılmasını uygun bulmuş ve bu konuda ağırlığı her sene değişen “zincir” endeks kullanılmasını önermiştir.³⁴ Aslında Marshall da paranın mübadele değerinin gerçek ölçütünün varlığına kuşkuyla bakmıştır. Marshall’a göre paranın mübadele değerindeki değişimler bireylerin zevklerine bağlı olacaktır ve bireylerin tercihleri farklı olduklarından tek endeksin tüm bireyler için tatmin edici olması olanaksız olacaktır. Buna rağmen Marshall, genel bir fiyat endeksinin bulunmasının yararlı olacağını savunmuştur.³⁵

C. Walsh “değer” kavramını daha açık biçimde ifade etmiştir. Walsh’a göre bir nesnenin ayrı ayrı nesnelerde birçok mübadele değeri, diğer nesnelerin toplamında ise bir mübadele değeri söz konusudur.³⁶ Yani asıl sorun, ürünlerinin toplamının genel mübadele değerinin hesaplanması ve onun nasıl değiştiğinin ölçülmesidir. Walsh bir kaç formül ortaya koymuş ve eserinin sonunda itirafta bulunarak miktarların değişmesinden dolayı hiçbir endeksin paranın genel mübadele değerini gerçek anlamda ölçemeyeceğinin altını çizmiştir. Aslında I. Fisher Walsh’dan esinlenerek Laspeyres ve Paasche endekslerinin geometrik ortalamasına eşit olan ve günümüzde Fisher İdeal Endeksi olarak bilinen endeksi oluşturmuştur.³⁷

J. M. Keynes Walsh’un çalışmalarını kapsamlı bulmuş ve eğer kusursuz bir genel mübadele değeri var olsaydı bile Walsh’un onu muhakkak bulmuş olacağını söylemiştir.³⁸ Keynes’e göre asıl sorun agregasyon (toplama) sorunudur. Fiyatlar arttığı zaman bazı bireylerin faydaları artmakta, bazılarının ise azalmaktadır. Yine Keynes’e göre, bu faydaların toplamı iyi bir fikir olsa da bunun ölçülmesi ile ilgili bir kavram yoktur. Eğer endeks tahmininin amacı toplam refahtaki değişimi ölçebilmek ise o zaman cebri kanunlar fayda agregasyonuna da uygulanabilmelidir.³⁹

³⁴ Alfred Marshall, “Remedies for Fluctuations of General Prices”, *Memorials of Alfred Marshall*, London, 1925, s.210

³⁵ Alfred Marshall, “The Present Position of Economics”, *Memorials of Alfred Marshall*, London, 1925, s.211

³⁶ Walsh, op.cit., s.13

³⁷ Fisher, I., op.cit., s.241

³⁸ John M. Keynes, *Index Numbers*, London, 1983, s. 127-128

³⁹ Ibid, s.24

Görüldüğü gibi, Keynes'in endeksle bağlı görüşleri Marshall'ın görüşleri ile aşağı yukarı aynıdır. Yani paranın genel mübadele değeri zevklere bağlı olarak her bireye göre farklı oranda değişmektedir. Böylece her bireyin kendi fiyat endeksi olmalıdır.

Keynes döneminin birçok iktisatçıları fayda fonksiyonlarının agregasyonu için “superlatif” veya “kesin” olarak nitelendirilen, hem Laspeyres, hem de Paasche endekslerinin geniş biçimde kullanımını öngören endekslerin kullanılmasını önermişlerdir. Fisher İdeal Endeksi de böyle endekslerden biridir.

1.4 TÜFE'nin Temelinde Yatan Sorunlar

Günümüzde en sık kullanılan endeks olan TÜFE, ağırlıklandırılmış Laspeyres endeksi olarak kabul edilmektedir. Fakat E. Diewert'e göre TÜFE sonuçta bir agregasyon endeksidir, böylece harcama ile ilgili ağırlıklar yıllık bazda, fiyat verileri ise aylık bazda hesaplandığından TÜFE aslında gerçek Laspeyres endeksi değildir. Yani, istatistikçiler tarafından kullanılan metodolojiye dayalı endeks aslında bir Young endeksidir. Young endeksi ise ağırlıksız Carli endeksinin ağırlıklı versiyonundan başka bir şey değildir. İster Young, isterse de Carli endeksleri Laspeyres endekslerine oranla olduğundan yukarı tahmin edilmiş endekslerdir.⁴⁰

TÜFE'nin gerçek Laspeyres olduğu varsayımını kabul etsek bile temelinde yatan sorunları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

1.4.1. TÜFE'deki ikame etkisinden kaynaklanan sapma

Bahsettiğimiz gibi, TÜFE sabit ağırlıklı Laspeyres endeksidir ve bu tür endeks tüketicilerin göreceli fiyatlardaki değişime tepki olarak ortaya koyabilecekleri ikame etme

⁴⁰ Erwin W. Diewert, “Metodological Problems with the Consumer Price Index”, 4-5 Aralık 2003 tarihinde Cenevre’de TÜFE konusu ile ilgili UNECE ve ILO’nun ortaklaşa düzenlediği konferanstaki konuşmanın yazılı metni, www.econ.ubc.ca/diewertproblems.pdf, 16 Ekim 2006, s. 3

davranışlarını göz ardı etmektedir. Bu durumda TÜFE'nin yaşam maliyetini aşırı olarak ifade etmesi söz konusu olacaktır.

TÜFE sabit ağırlıklı Paasche endeksi olsaydı bile bu sorun çözülemeyecek ve bu durumda TÜFE yaşam maliyetini olduğundan aşağı tahmin etmiş olacaktır.

Eğer baz ve karşılaştırma dönemlerindeki harcamalarda ikame davranışları daha belirgin ise göreceli fiyatları daha büyük oranda artan ürünlerin Laspeyres endeksi içerisinde ağırlığı Paasche endeksi içerisindeki ağırlığına nazaran daha fazla artacaktır. Göreceli fiyatları düşen ürünler için ise tam bir ters süreç söz konusudur. Dolayısıyla Paasche endeksi Laspeyres endeksine nazaran ortalama fiyat artışlarını olduğundan daha aşağı tahmin etme eğilimindedir.⁴¹

İkame sorunu iki türlü olabilir:⁴² Birincisi, “üst düzey ikame” (“upper level substitution”), yani, TÜFE'yi içeren mal ve hizmetlerin ikamesi, ikincisi, “alt-düzye ikame” (“low level substitution”), yani, TÜFE'deki elemanların kendi aralarında olan ikame etkisi. “Üst düzey ikame” durumunda ortaya çıkan sapmanın giderilmesi amacıyla batıda, özellikle de ABD'de üstün agregasyon formülleri kullanılmaktadır. Bu tür formüllerin yardımıyla yapılan araştırmalar sonucunda 1987–1997 yıllar dönemi için TÜFE'nin yıllık olarak olduğundan %0.16 yukarı tahmin edildiği ortaya çıkmıştır. Fakat genel kanı üstün (superlatif) agregasyon (toplama) formüllerinin bile bu tür sapmaları giderebilecek düzeyde gelişmemiş olması yönündedir.

“Alt-düzye ikame” durumunda ikame derecesini belirlemek olanaksız duruma gelmektedir. Bazı iktisatçılar ikame derecesini belirlemek için TÜFE ve TÜFE'nin içerdiği değerlerin geometrik ortalaması arasındaki farkın kullanılmasını önermektedirler. Laspeyres endeksinde endeksin içerdiği değerlerin ikame esnekliği sıfır olarak kabul edilmektedir. Geometrik ortalama formülünde ise ikame esnekliği bire eşit olduğu varsayılmaktadır. Fakat örnek sayısı sınırlı olduğu durumlarda geometrik ortalama

⁴¹ Schultze, op.cit., s. 44-45

⁴² David E. Lebow, Rudd B. Jeremy, “Measurement error in the Consumer Price Index: Where we do stand?”, *Journal of Economic Literature*, 2003 (41-Mart), s. 162

esneklik birden küçük olmaktadır. Bu halde ise TÜFE’de “alt-düzey ikame”den dolayı sapmanın giderilememesi söz konusu olacaktır.

1.4.2. TÜFE içeriğinin değiştirilmesinden kaynaklanan sapma

TÜFE’de ortaya çıkabilecek sapmanın bir diğer kaynağı TÜFE içeriğinin güncelleştirilmesi ile ilgilidir. Endeksteki elemanlardan birinin çıkartılıp yerine yenisinin eklendiği sırada yeni ve eski elemanların fiyatları arasındaki farkın tam olarak kalite farkını yansıttığı zımni olarak varsayılmaktadır. TÜFE’nin güncelleştirilmesi tüketici kalıplarının zamanla değişmesi mantığı ile açıklanmaktadır. Fakat aslında bireyler yeni ürünlerin *kaliteye göre düzeltilmiş fiyatının* daha ucuz olduğuna inanırlar. Başka ifadeyle, TÜFE fiyatlardaki kaliteye göre düzeltilmiş etkiyi dikkate almamaktadır.⁴³

1.4.3. Ağırlıklanmadan kaynaklanan sapma

TÜFE’deki ağırlıklar toplam tüketici harcamaları ve onların yapısına dayanılarak hesaplanmaktadır. Yukarıdaki sapmalardan farklı olarak bu durumda TÜFE’nin olduğundan yukarı veya aşağı tahmin edilmesi konusunda kesin bir fikir ileri sürülememektedir.⁴⁴

1.4.4. Perakende satış noktası ikamesi

TÜFE aynı satış noktalarından toplanan fiyatlardan hesaplanmaktadır. Tüketicilerin daha ucuz fiyatlar sunan dükkânları tercih etmesinin etkisi bu yüzden dikkate alınmaz. Türkiye’de fiyat toplama noktaları sistematik olarak değiştirilmekle bu sorunun giderilmesine çalışılmaktadır.⁴⁵

1.4.5. Yeni ürün ve kalite değişiminden kaynaklanan sapma

TÜFE’de faydanın belli bir düzeyi veridir. Eğer ürünün kalitesi değişiyorsa veya piyasaya yeni ürünler giriyorsa eski ve yeni mallar aynı fiyattan satılsa bile onların

⁴³ Erwin W. Diewert, “Axiomatic and Economic Approaches To Elementary Price Indexes”, Working Paper, NBER, 1995 (5104), s. 33-34

⁴⁴ Lebow, loc.cit

⁴⁵ Hasan Işık Erkin, “Gizli Şifrenin Peşinde”, Dışbank Ekonomik Yayınları, 2005, s. 5

tüketiciye sağladığı fayda düzeyi değişecektir⁴⁶. Örneğin, 1970 model Chevrolet fiyatı ile 2005 yıl model Chevrolet fiyatının karşılaştırılması mantıksızdır. Böyle bir karşılaştırma yapılsa bile bu model arabaların teknik özellikleri dikkate alınmalıdır. Aslında yaşam maliyeti endeksi bu tür kalite değişimlerini hesaba katmalıdır. İktisatçılara göre kalite değişiminin göz ardı edilmesi TÜFE'deki sapma sorununun temel kaynaklarından biridir.

Yeni ürün ve kalite değişimiyle bağlı sorunun çözülmesinde kullanılan en yaygın yöntem hedonik fiyat uygulamasıdır. Tez araştırmamızın, isminden de görüldüğü gibi, amacı hedonik fiyatlama fonksiyonunun önemini ortaya koymak ve bu yöntem aracılığıyla Türkiye'deki TÜFE üzerine bir uygulama yapmaktır.

⁴⁶ Shapiro D. Matthew, Wilcox W. David, “Mismeasurement in the Consumer Price Index: An Evaluation” Working Paper, NBER, 1996 (5590), s. 37

2. HEDONİK ENDEKSLERİN EKONOMİK ANALİZİ

2.1. Hedonik Fiyat Fonksiyonu

Hedonik fiyat fonksiyonu farklılaştırılmış ürün piyasasında satılan malların özellikleri ile fiyatları arasındaki ilişkiyi özetlemektedir.

Yeni ürünlerle bağlı kalite sorununu gidermek amacıyla hedonik fiyat endeksi ile ilgili ilk makale Andrew Court⁴⁷ tarafından yayınlansa da ondan önceki birçok iktisatçılar günümüzde hedonik fonksiyon olarak nitelendirdiğimiz fonksiyona benzer ilişkiyi ortaya koymuş birçok araştırma yapmışlardır. Örneğin, 1928 yılında Waugh, sebze üzerine fiyat özellik fonksiyonu, ondan daha önceleri ise Haas, arsa fiyatları ile yerleşim yerleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir.⁴⁸ Taylor, 1916 yılında pamuk piyasasındaki kalite dağılımını ve fiyat farklılaştırmasını araştırmış, fakat hiçbir zaman istatistik olarak fiyat farklılığını pamuk özellikleri ile ilişkilendirmemiştir.⁴⁹ Yani bu iktisatçılar aslında hedonik fonksiyon fikrinin ne olduğunun farkında olmamışlar ve araştırmalarının amacı çiftçilere yardımda bulunmak ve tarımsal piyasanın etkinliğini artırmak olmuştur.

Aslında iktisattaki birçok ilişki hedonik fonksiyona benzemektedir. Hedonik fonksiyon “hedonik hipotez” varsayımı altında değer ve açıklayıcı değişkenler arasındaki basit regresyondur. “Hedonik hipotez” ise bir işlemin aşağı dereceden birkaç işlemin toplamına eşit olması anlamını taşımaktadır.⁵⁰ Örneğin, beşeri sermaye –ücret regresyonu da hedonik fonksiyondur. Eğitim düzeyi, deneyim vs. gibi nitelikler beşeri sermaye özellikleri hedonik fonksiyonun açıklayıcı değişkenleri, ücret ise bağımlı değişkenidir.

⁴⁷ Andrew T. Court, *Hedonic Price Indexes with Automotive Examples, the Dynamics of Automotive Demand*, New York, 1939, s. 99-117

⁴⁸ Peter Colweell and Gene Dilmore, “Who Was First? An Examination of an Early Hedonic Study”, *Land Economics*, 1999 (75-4), s. 620-626

⁴⁹ Don E. Ethridge, “Daily Hedonic Price Analysis: An Application to Regional Cotton Price Reporting”, 25-26 Nisan 2002 yılında Almanya’nın Mannheim şehrinde Avrupa İktisadi Araştırmalar Merkezi tarafından düzenlenen “Price Indices and the Measurement of Quality Change” konulu konferansta sunulmuştur.

⁵⁰ Jack Triplett, “Handbook on Hedonic Indexes And Quality Adjustments In Price Indexes: Special Application To Information Technology Products”, OECD STI Working Paper, 2004, s. 87

Triplett'e göre açıklayıcı değişken ve değer arasında ilişkiyi (hedonik) ilk kez açıklayan iktisatçılar tarım iktisatçıları olmuşlardır.⁵¹ Court ise açıklayıcı değişken-değer fonksiyonuna ilk kez “hedonik” adlandırmış ve bu fonksiyonu ilk kez fiyat endekslerindeki kalite değişimi sorununa uygulamıştır. A. Court’a göre yeni model ürünler eski modellere oranla daha arzu edilen özelliğe sahip olduğundan yeni ve eski moda ürünlerin fiyatları arasındaki fark direkt enflasyona yansıtılmamalıdır. Diğer taraftan fiyat endekslerinde iki farklı dönemde satılmış ürünlerin bu iki dönem arasındaki fiyat farkı dikkate alındığından yeni ürünün refaha sağladığı katkı göz ardı edilmektedir. Sonuçta refah seviyesi yapay olarak olduğundan eksik, fiyat endeksi ise yukarı tahmin edilmiş olacaktır. Court ve daha sonralar Z. Grilliches fiyatları ürün özelliği ile ilişkilendiren regresyon kullanılmasını, daha sonra ise bunun yardımıyla “kaliteye göre düzeltilmiş” fiyat değişmelerinin elde edilmesini önermişlerdir. Court yaptığı çalışmada yararlandığı istatistik analiz yönteminden dolayı sonralar ABD’nin Emek İstatistiği Bürosu’nun baş istatistikçisi olmuş Sydney W. Wilcox’a, hedonik ismini önerdiğine göre ise Andrew Sachs’a teşekkür etmiştir. Court, aynı çalışmasında hedonik kelimesini “toplumun refah ve mutluluğuna yapılan potansiyel katkı” olarak tanımlamıştır.⁵²

Louis Court ise ürün özelliklerine yönelik iktisadi davranışlar üzerine model inşa edilmesi fikrini ilk kez ortaya atan iktisatçı unvanını taşımaktadır.⁵³ Böylece L. Court bileşik ürün özellikleri ile ilgili tüketici talebi üzerine yeni yaklaşım ileri sürmüş K. Lancaster’in⁵⁴ fikir babası olmuştur.

Hedonik fiyat endekslerinin tahmin edilmesine yönelik gölge değişken yöntemi* de ilk kez A.Court tarafından uygulanmıştır. R. Stone⁵⁶ ve Z. Grilliches⁵⁷ ise araştırmalarında

⁵¹ Ibid

⁵² Court. A., loc.cit

⁵³ Louis M. Court, “Entrepreneurial and Consumer Demand Theories for Commodity Spectra (Part I)”, *Econometrica*, 1941 (9-2), s.135-162

⁵⁴ Kelvin Lancaster, *Consumer Demand: A New Approach*, New York, Columbia Press, 1971

* Hedonik fiyat endekslerinin tahmin edilme yöntemlerinden sonraki alt bölümlerde bahsedilmektedir.

⁵⁶ Richard Stone, *Quality and Price Indexes in National Accounts*, Organization for European Economic Cooperation, Paris, 1956

⁵⁷ Zvi Grilliches, *Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analyses for Quality Change*, Harvard University Press, 1971

gölge değişken endekslerinin birkaç spesifikasyonunu uygulamışlardır. Bu yöntem 1960 ve 1970’li yıllarda kullanılan esas hedonik yöntem olmuştur.

Z. Grilliches gölge değişken yöntemi dışında ilk kez başka bir yöntem deneyen iktisatçı olarak alternatif hedonik endeks türetme yöntemlerini tartışmıştır. O, “hedonik fiyat tahmin” yöntemine benzer bir yöntemle kaliteye göre düzeltilmiş binek araba endeksi hesaplamıştır. Grilliches, ikinci örneğinde binek arabalar için düzeltilmemiş fiyattaki değişimin geometrik ortalamasını hesaplamış ve sonucu “kalite endeksi”ne bölmüştür. “Kalite endeksi” ise Grilliches tarafından hedonik regresyon katsayılarının kullanılarak binek araba teknik özelliklerindeki değer değişimi olarak hesaplanmıştır. Grilliches aynı zamanda “özellik fiyat endeksleri” yöntemini öneren ilk iktisatçı olmuştur.⁵⁸

Hedonik yöntemlerden “özellik fiyat” yöntemi ABD’de Nüfus Sayımı Bürosu tarafından 1968 yılından itibaren hesaplanmakta olan Yeni Konut Fiyat Endeksi’nin tahmin edilmesinde kullanılmış ve böylece bu endeks resmi devlet organları tarafından hesaplanmış ilk hedonik endeks olmuştur.⁵⁹

Grilliches’ten sonra teorik açıdan hedonik endekslerin değerlendirilmesi iktisatçıların ilgisini çekmeye başlamıştır. Triplett, fiyat endekslerini teorik olarak ürün özellikleri alanına uyarlayan ilk iktisatçı olmuştur. Triplett’e göre Laspeyres endeksindeki ağırlıklar sadece harcama grubu ağırlıkları olarak değil, aynı zamanda ürünün kendi içinde barındırdığı özelliklerin ağırlıkları olarak da düşünülebilir. Böylece “kaliteye göre düzeltme” endeksindeki özellik ağırlıklarını sabit tutabilen bir “aygıt” olarak algılanmalıdır.⁶⁰

Aynı dönemlerde fiyat endekslerindeki kalite sorunu ile ilgili birçok teorik ve ampirik çalışmalar yapılmıştır. Örnek olarak Sherwin Rosen,⁶¹ Dennis Eppel,⁶² Steven

⁵⁸ Ibid, s. 76-104

⁵⁹ Triplett, op.cit, s.88

⁶⁰ Jack E. Triplett, *The Theory of Hedonic Quality Measurement and its Use in Price Indexes*, Staff Paper 6, Washington, D.C., 1971

⁶¹ Sherwin Rosen, “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competetion”, *Journal of Political Economy*, 1974 (82-1), s.34-55

Berry,⁶³ Simon Anderson'un⁶⁴ yaptıkları araştırmaları gösterebiliriz. Araştırmacılar, özellikle teorik çalışmalarda farklılaştırılmış ürün piyasasından yola çıkarak ürün özelliği ve fiyatı arasındaki ilişki üzerinde yoğunlaşmışlardır.

Bu modeller üç önemli hususa dayanmaktadır:

- Fayda fonksiyonu doğrudan ürünün özelliği ile belirlenmektedir. Yani tercihlerin belirleyicileri tüketici geliri, aile üyelerinin sayısı ve diğer etmenlerdir. Sonuçta, toplam talep ürün özelliklerine ve tüketici birimlerinin dağılımına bağlı olacaktır.
- Maliyet fonksiyonu ise marjinal maliyet ürün özelliklerinin, faktör fiyatlarının, üretim ölçeğinin ve verimliliğin fonksiyonudur.
- Denge varsayımı. Yani talep ve maliyet fiyatı belirlemektedir.

Bu tür modellerin avantajı yeni ürünleri eskisi ile karşılaştırmamıza olanak sağlamasıdır. Fakat hedonik fiyat endekslerinin oluşturulması sırasında tercihlerin ürün özellikleri üzerindeki dağılımının hesaplanması talep edilmektedir. Bunu hesaplamak ise zordur ve bir takım varsayım talep etmektedir.

R.Turvey fiyat endekslerini teorik olarak K. Lancaster'in taleple ilgili yeni yaklaşımına uyarlamış ilk iktisatçı olmuştur.⁶⁵ Turvey'e göre Hedonik Fiyatlama Modellerinin teorik temeli Lancaster'in tüketici davranışlarına dayanmalıdır.

Lancaster'e göre mal özellikleri bu mala olan talebin kaynağıdır.⁶⁶ Şöyle ki, özellikler tüketici faydasını oluşturur. Aslında her özelliğin kendi fiyatı vardır ve bu fiyat mal fiyatının belirli bir kısmıdır ve gizli fiyattır. Hedonik Fiyatlama modeline göre malın fiyatı malın değişik özelliklerinin gizli fiyatlarının toplamıdır.

⁶² Dennis Epple, "Hedonic Prices and Implicit Markets: Estimating Demand and Supply Functions for Differentiated Products", *Journal of Political Economy*, 1987(95-1), s.59-80

⁶³ Steven Berry, et.al., "Automobile Prices in Market Equilibrium", *Econometrica*, 1995 (63-4), s. 841-890

⁶⁴ Simon P. Anderson, et. al., *Discrete Choice of Theory of Product Differentiation*, Cambridge, MA: 1992

⁶⁵ Ralph Turvey, "True Cost of Living Indexes", Fiyat Endeksleri konusu ile ilgili Uluslararası Araştırmacılar Grubunun Düzenlediği 5. konferansta sunulmuştur, Reykjavik, Iceland, Ağustos, 1999

⁶⁶ Lancaster, loc.cit

Lancaster'in bu teorisi böylece klasik fayda teorisinden farklıdır. Lancaster'e göre onun teorisi aşağıda gösterilen hususlarda geleneksel teoriden farklılık göstermektedir:⁶⁷

- Mal tüketiciye doğrudan fayda sağlamaz, özelliklerden dolayı fayda artar.
- Genel olarak mal birden fazla özelliğe sahiptir ve bir özellik birden fazla malda bulunabilir.
- Bir malın bileşik olarak sahip olduğu özellikler ayrı ayrı ürünlerde tamamen farklı olabilir.

Basitlik için Hedonik Fiyatlama Fonksiyonunun genel şeklini şöyle ifade edebiliriz:

$$P(Z) = p(Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n) \quad (2.1)$$

P- belirli bir malın piyasa fiyatı, **Z**= $(Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n)$ ise mal özellikleri vektörüdür. Bu gizli fiyatlar “hedonik” fiyatlardır. Hedonik Fiyatlama Fonksiyonları özellikle dayanıklı mallarla ilgili ampirik çalışmalarda geniş biçimde uygulanmaktadır.

Triplet'e göre “özellikler” aşağıdaki ilkeler doğrultusunda belirlenebilir.⁶⁸ Birincisi, özellikler homojen ekonomik değişkendir ve birleşerek heterojen mallar oluşturmaktadırlar. İkincisi, özellikler hem alıcı, hem de satıcı tarafından değerlendirilmektedir. Nihai olarak biz özellikleri ekonomik değişken olarak tanımlayabiliriz. Fakat “özellikler” bağımsız olarak fiyatlandırılmamaktadırlar, malın fiyatı bu malın içerdiği tüm özelliklerin fiyatları toplamını ifade etmektedir. İşte hedonik fonksiyonun amacı mal fiyatını özelliklerin fiyatlarına ayırmaktır. Bu fiyatlar “gizli fiyatlar” olarak adlandırılmaktadır. Bu “gizli fiyatlar” hedonik fonksiyonun önemli ampirik sonucu olarak kabul edilmektedir.

Normal fiyatlar gibi “gizli fiyat” da satıcının satarken, alıcının alırken neyi kabul ettiğini ölçmektedir. “Gizli fiyatlar” kullanıcının marjinal değerlendirmesine ve üreticinin marjinal maliyetine göre oransal olarak değişmektedir.

⁶⁷ Ibid, s. 15-25

⁶⁸ Jack E. Triplett, “The Economic Interpretation of Hedonic Methods”, *Survey of Current Business*, 1986 (Ocak), s. 36-39

Özellik fiyatları belirli yönlerde normal fiyatlardan farklılık göstermektedir. Birincisi, özellik fiyatları hedonik fonksiyon ile hesaplanabilir, normal fiyatlar gibi gözlenemez. İkincisi, özellikler toplu şekilde alınıp satıldığı için özellik fiyatları arasındaki ilişki daha karmaşıktır.

2.2. Hedonik Fonksiyonun Ekonomik Analizi

Burada amacımız fiyat ve ürün özellikleri arasında ilişkinin iktisat teorisince nasıl açıklandığını göstermektir. Bu ilişki her şeyden önce denge varsayımına dayanmaktadır.

Basitlik için iki denge varsayımından bahsedebiliriz:

- (i) marjinal maliyet-fiyat dengesi
- (ii) Nash veya Bertrand dengesi.

Bu amaçla, (X_I, P_I) ürün özellikleri ve fiyatları vektörü, (X_{-I}, P_{-I}) ise başka bir ürün için vektördür. I malı için talep fonksiyonu:

$$D_I(\bullet) = D(X_I, P_I, X_{-I}, P_{-I}, A) \quad (2.2)$$

A endeksi tüketici tercihlerinin ürün özellikleri üzerindeki dağılımını yansıtmaktadır. Bu zaman biz marjinal maliyetin $(mc(x))$ sabit olduğunu ve tüm firmaların tek cins mal ürettiğini varsaymaktayız.

Bu fonksiyona yeni bir eleman, indikatör fonksiyonunu dâhil edersek $(\aleph(\beta))$ Bertrand fiyat dengesine eşittir ve fiyat marjinal maliyete eşit olduğu zaman sıfıra eşittir), iki denge sonucu fiyat fonksiyonu aşağıdaki biçimde olacak:⁶⁹

$$P_I = mc(X_I) + \aleph(\beta) \frac{D_I(\bullet)}{|\partial D_I(\bullet) / \partial P|} \quad (2.3)$$

⁶⁹ Edmonds G. Radcliffe, "A Theoretical Basis for Hedonic Regression: A Research Primer", **AREUEA Journal**, 1984 (12-1), s. 70

ikinci terim, $\frac{D_I}{|\partial D_I(\bullet)/\partial P|}$, mark-up fiyattır ve talebin nokta esnekliği ile ters yönde değişmektedir.

Hedonik fonksiyon ($h(x)$), fiyatın x 'e nazaran koşullu beklentisine eşittir:

$$h(X_I) \equiv E[P_I / X_I] = mc(X_I) + \chi(\beta)E\left[\frac{D_I(\bullet)}{|\partial D_I(\bullet)/\partial P_I|}\right] \quad (2.4)$$

Marjinal maliyet-fiyat dengesinde hedonik fonksiyon marjinal maliyet fonksiyonudur. Bertrand dengesinde ise hedonik fonksiyon marjinal maliyet fonksiyonu ile mark-up ve ürün özellikleri arasındaki ilişkiyi ifade eden fonksiyonun toplamıdır⁷⁰.

Yukarıda bahsedilenleri yeni ürün piyasasına uyguladığımız zaman marjinal maliyet-fiyat dengesinin göz ardı edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Şöyle ki, yeni ürün AR-GE ve pazarlama gibi ek maliyetler sonucu ortaya çıkan üründür. Eğer yeni ürün sonsuz esnek fiyat talebi ile karşı karşıya kalırsa o zaman fiyatın marjinal maliyete eşit olmasından bahsedebiliriz. Farklılaştırılmış ürün piyasasında ise bu tür talep söz konusu olamaz. Böylece bu tür piyasada mark-up fiyatlama geçerli olacaktır. Mark-up fiyatlama yeni ürün geliştirme için itici kuvvet etkisi yapacaktır. Sonuçta hedonik fonksiyon mark-up'la ürün özellikleri ilişkisini içeren bir fonksiyon niteliği taşıyacaktır⁷¹.

2.3 Hedonik Fiyat Endeksleri

İsminden de görüldüğü gibi, hedonik fiyat endeksleri hedonik fonksiyondan türetilmektedir ve bunun yapılması için dört yöntem kullanılmaktadır.⁷² Birinci ve ikinci yöntemde ("zaman gölge değişkeni" yöntemi ve "özellik fiyatları endeksi" yöntemi) fiyatla ilgili tüm bilgiler hedonik regresyondan tahmin edildiği için bu yöntemler "dolaysız" veya

⁷⁰ İbid, s. 72-73

⁷¹ Ariel Pakes, "A Reconsideration of Hedonic Price Indexes with an Application to PC's", *The American Economic Review*, (93), 2003, s. 1581

⁷² Jack Triplett, "Handbook on Hedonic Indexes And Quality Adjustments In Price Indexes: Special Application To Information Technology Products", OECD STI Working Paper, 2004, s. 47

“doğrudan” yöntem olarak adlandırılmaktadırlar. Bu yöntemler uygulandığı zaman hedonik fonksiyon dışı hiçbir kaynaktan fiyat verisi kullanılmamakta ve bu zaman fiyat endeksi için lazım olan dönemlerin her biri için hedonik regresyon tahmin edilmektedir.

Diğer iki yöntem (“hedonik fiyat tahmin” yöntemi ve “kaliteye göre hedonik düzeltme” yöntemi) ise “birleşik” veya “dolaylı” yöntem olarak bilinmektedir. Bu yöntemler uygulandığı zaman hedonik fonksiyondan sadece fiyatların kaliteye göre düzeltilmesi amacıyla kullanılmaktadır ve endeksler için geri kalan bilgi geleneksel yöntemlerle hesaplanmaktadır.⁷³

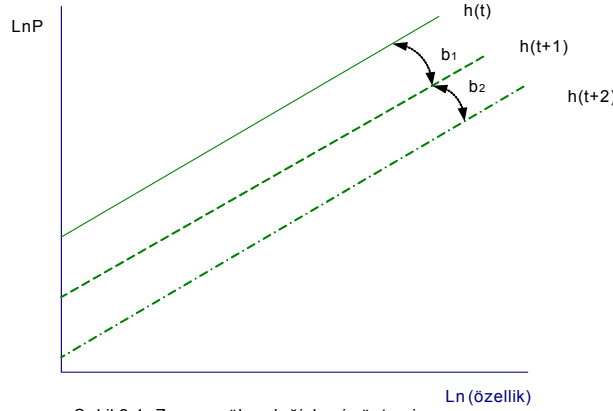
2.3.1 Zaman gölge değişkeni yöntemi

Zaman gölge değişkeni yöntemi en yaygın kullanılan yöntemdir. Örneğin, Berndt, Grilliches ve Rappaport’un birlikte yaptıkları çalışmada bu yöntem 1990’lı yılların bilgisayar piyasasına uygulanmıştır.⁷⁴ Bu yöntem uygulandığı zaman bağımlı değişken olarak fiyat, bağımsız değişken olarak ise ürün özellikleri ve her döneme ait “gölge” değişkenleri ele alınmakta ve regresyon tahmin edilmektedir. Örneğin, üç dönemli bir modelden bahsediyorsak ve t dönemine ait “gölge” değişkeni t döneminde bir, $t+1$ ve $t+2$ dönemlerinde ise sıfır değeri almaktadır. Benzer biçimde, $t+1$ dönemine ait “gölge” değişkeni ise $t+1$ döneminde bir, t ve $t+2$ dönemlerinde ise sıfır değeri alacaktır. Regresyonun tahmin edilmesi sonucunda “gölge” değişkenlerine ait regresyon katsayıları ait olduğu dönemdeki fiyat değişmelerinin yüzde kaçının özelliklerdeki değişmelerden kaynaklanmadığını göstermektedir. Başka ifade ile, regresyon sonucunda sadece $t+1$ ve $t+2$ dönem “gölge” değişkenleri için regresyon katsayıları, yani b_1 ve b_2 tahmin edilecektir. Bu zaman ürün özelliklerindeki değişimin sabit tutulması koşuluyla b_1 katsayısı t ve $t+1$ dönemleri arasındaki, b_2 ise $t+1$ ve $t+2$ dönemleri arasındaki söz konusu ürün fiyatının yüzde değişimini ifade etmektedir.

⁷³ Ibid.

⁷⁴ Ernest R. Berndt, Zvi Grilliches and Neal Rappaport, “Econometric Estimates of Prices in Indexes For Personal Computers in the 1990’s”, *Journal of Econometrics*, 1995 (68-1), s. 243-268

Söylediklerimizi şekil 2.1 yardımıyla grafiksel olarak da açıklayabiliriz. Şekilden görüldüğü gibi, aslında üç regresyon eğrisi söz konusudur ve her üç dönemde regresyon katsayılarının aynı olduğu varsayımı ile kısıtlandığından dolayı her üç regresyon eğrisinin eğimi aynıdır. Gölge değişken katsayıları alternatif regresyonların sabit terimleri olarak rol yapmaktadır ve böylece her dönem regresyon eğrileri gölge değişken katsayıları sayesinde diğer dönem regresyon eğrilerinin üstünde veya altında yer almaktadır. Örneğin, $t+1$ dönemi gölge değişken katsayısı negatif ise bu katsayı teknik özellikler sabitken fiyatlardaki düşme oranını ifade etmektedir. Bu, şekil 2.1’de t ve $t+1$ dönem regresyon eğrileri arasındaki mesafe olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.1: Zaman gölge değişkeni yöntemi

Kaynakça: Triplett (2004), op.cit, s. 98

Zaman gölge değişkeni yöntemi kapsamında en fazla tercih edilen yaklaşım komşu dönem (adjacent period) yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda sadece iki döneme ait zaman gölge değişkeni modele dâhil edilmekle, sırasıyla tüm dönemlere ait zaman gölge değişken katsayıları tahmin edilmektedir. En sonunda bu katsayılara dayanarak dönemler arası fiyat endeksi hesaplanmaktadır.

Zaman gölge değişkenlerinin tahmin edilmesi sırasında uygulanan en küçük kareler yöntemi “toplanmış” (pooled) olduğu için özelliklere ait regresyon katsayıları sabit tutulmaktadır ve zaman gölge değişkeni yönteminin bu yönü eleştirilere maruz kalmaktadır.

Bu açıdan komşu dönem yaklaşımı uygulandığı zaman “toplanma” işlemi minimuma indirgenmektedir.⁷⁵

2.3.2 Özellik fiyatları endeksi yöntemi

Bu yöntemin uygulanması özelliklere ait regresyon katsayılarının yorumlanması gerektiği mantığına dayanmaktadır. Bir önceki yöntemde zaman gölge değişkenleri katsayıları ele alınmakta, diğer regresyon katsayıları ise göz ardı edildiği halde, bu yöntemde tam tersi yapılmaktadır.⁷⁶ Özelliklere ait regresyon katsayıları “gizli” fiyatlar olduğundan endeksler kolaylıkla hesaplanabilir. Örneğin, Laspeyres endeksi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$P_L^t = \frac{\sum c_{j,t+1} q_{j,t+1}}{\sum c_{j,t} q_{j,t}} \quad (2.5)$$

j- özellikleri, c_j - özellik fiyatları veya regresyon katsayılarını, q_j -ise özellik miktarını göstermektedir. Aynı yöntemle, Paasche ve Fisher endeksi de türetilbilir.

Özellik fiyatları endeksi yöntemi bir kaç faydalı özelliğe sahiptir. Birincisi, hedonik fiyat endeksleri için alternatif bir yol sunmakta ve hedonik endeksle geleneksel endeksler arasında kolay anlaşılabilir bir bağlantı sağlamaktadır. İkincisi, tüketici zevki, gelir düzeyi vs. gibi değişkenler hesaba katılmaktadır. Çünkü, ürün özelliklerine verilen ağırlık tüketiciye göre değişmektedir. Örneğin, daha yukarı gelir düzeyinde olan kişiler motor hacmi büyük olan arabaları, aşağı gelir düzeyinde olanlar ise motor hacmi küçük olan arabaları tercih edeceklerdir.

Görüldüğü gibi, hem zaman gölge değişken, hem de özellik fiyatları endeksi yöntemi uygulanırken hedonik fonksiyondan tahmin edilen bilgileri kullanmaktadır. Aynı zamanda her iki yöntem büyük hacimli panel veri seti gerektirmektedir. Bu yüzden bu tür

⁷⁵ Triplett (2004), op.cit., s. 50-51

⁷⁶ Ibid., s. 56-57

yöntemlerin resmi kurumlar tarafından uygulanması pek kullanışlı değildir ve daha çok akademisyenler tarafından tercih edilmektedir.

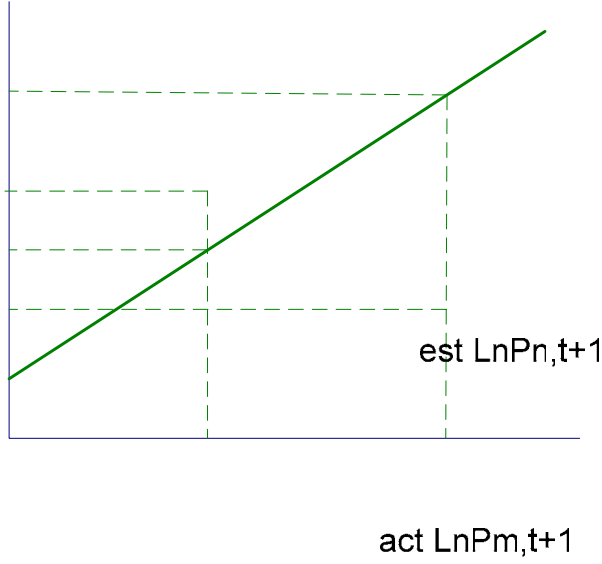
2.3.3 Hedonik fiyat tahmin yöntemi

Bu yöntem dolaylı veya birleşik bir yöntem olup TÜFE'deki ürünlerden birinin benzer özelliklere sahip başka bir ürünle değiştirildiği zaman hedonik fonksiyonun uygulanmasını gerektirmektedir. Diyelim, n ürünü $t+1$ döneminde ortaya çıkmış bir ürün ise, bu ürünün t dönemi ile ilgili değerinin tahmin edilmesi için hedonik fonksiyon kullanılmaktadır. Hedonik regresyondan tahmin edilecek olan regresyon katsayıları n ürününün t dönemindeki fiyatı olacaktır. Böylece, endeksin tahmin edilmesi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$est(1 + \Delta)_{n,t,t+1} = \frac{P_{n,t+1}}{estP_{n,t}} \quad (2.6)$$

Denklemden görüldüğü gibi, geleneksel endeks oluşturma yöntemi uygulanmakta ve bunun için gereken eksik veriler ise hedonik regresyondan tahmin edilmektedir.

Söz konusu yöntemi şekil 2.2 yardımıyla da açıklayabiliriz. Görüldüğü gibi, eski m ürünün en son fiyatı hedonik eğrinin üstünde yer almaktadır ve bu boş nokta olarak gösterilmiştir. Bu ise m ürününün s özelliğine göre fiyatının olduğundan yukarı tahmin edilmiş anlamını taşımaktadır. Böylece hedonik tahmin yöntemi fiyat düşüşüne neden olmaktadır. Sonuçta fiyatı yukarı tahmin edilmiş bir ürünün sepetten çıkarılması bu ürünlerin ortalama fiyatını (kaliteye göre düzeltilmiş) düşürmektedir.



2.3.4 Kaliteye göre hedonik düzeltme yöntemi

Kaliteye göre hedonik düzeltme yöntemini diğer hedonik yöntemlerden farklı kılan bazı özellikleri bulunmaktadır. Zaman gölge değişkenleri ve özellik fiyatları endekslerinde hedonik fonksiyon ve fiyat endeksi için gereken veri seti aynı olmaktadır. Hedonik fiyat tahmin etme yönteminde de fonksiyon ve endeks için aynı veri seti kullanılmaktadır. Kaliteye göre hedonik düzeltme yönteminde ise hedonik fonksiyon ve fiyat endeksi için gereken veri seti farklı veri setleri olabilmektedir.⁷⁷ Bu açıdan kaliteye göre hedonik düzeltme yöntemi daha kullanışlıdır ve istatistikçiler tarafından sıkça tercih edilme sebebi de budur.

Bu yöntemi bir örnek yardımıyla açıklayalım: m bilgisayarının işlemci hızı ve bellek hacmi onun yerini almış n bilgisayarının işlemci hızı ve bellek hacminden düşük olduğunu varsayalım. Kaliteye göre hedonik düzeltme için gereken katsayı $A(h)$, aşağıdaki gibi olacaktır:

$$A(h) = \exp\{a_1[(hiz)_n/(hiz)_m] + a_2[(bellek)_n/(bellek)_m]\} \quad (2.7)$$

⁷⁷ Ibid, s.75

a_1 ve a_2 hedonik fonksiyondan önceden tahmin edilmiş hedonik katsayılarıdır. Örneğin, $a_1=0.783$ ve $a_2=0.219$ ve n bilgisayarının hızı ve belleği m bilgisayarınkinden sırasıyla %10 ve %15 daha fazla ise o zaman $A(h)=0.783*(1.10)+0.219*(1.15)=\%12$. Yani, n bilgisayarının değeri m bilgisayarının değerinden %12 daha fazladır. Yani,

$$estP_{n,t+1} = P_{m,t+1}(A(h)) \quad (2.8)$$

Denklemden görüldüğü gibi, $A(h)$ katsayısı veya hedonik düzeltme katsayısı bir bilgisayarın diğer bilgisayara eşdeğerliliğini sağlamaktadır. Başka ifade ile, n bilgisayarının üretiminden bir önceki dönem olan $t+1$ dönemi için tahmin edilmiş regresyon katsayılarından yola çıkılarak (2.7) denklemi hesaplanmaktadır. Örneğin J.Bascher ve T.LaCroix çalışmalarında Fransa için kaliteye göre hedonik düzeltme yöntemini aşağıdaki gibi uygulamışlardır:⁷⁸

$$estP_{n,t+1} = P_{m,t+1} + \{ \exp[a_1(Hiz)_n + a_2(Bellek)_n] + \exp a_1(Hiz)_m + a_2(Bellek)_m \} \quad (2.9)$$

Görüldüğü gibi, yeni ve eski bilgisayar özellikleri arasındaki fark kullanılarak ve eski bilgisayar fiyatlarında kalite düzeltmesi yapılarak baz dönemi için yeni bilgisayar fiyatları tahmin edilmektedir.

⁷⁸ Jerome Bascher and Thierry Lacroix, "Dish-washers and PC's in the French CPI: Hedonic Modelling from Design to Practice", Fiyat Endeksleri konusu ile ilgili Uluslararası Araştırmacılar Grubunun Düzenlediği 5. konferansta sunulmuştur, Reykjavik, Iceland, Ağustos, 1999, 12-13

3. UYGULAMA

Türkiye’de enflasyon konusunda yeterli ölçüde araştırma yapılmıştır. Fakat enflasyon hesaplandığı zaman kullanılan fiyat endekslerinin gerçeği yansıtmıyorsa yansıtmadığı konusuna ise çok az değinilmiştir. Özellikle aşağıdaki soruların cevapsız kaldığı açıkça görülmektedir:

- Kullanılan fiyat endeksleri fiyat, miktar, kalite değişimlerini yeterince ifade edebiliyor mu?
- Son zamanlar ortaya çıkan yeni ekonomi, yeni ürün, yeni teknoloji gibi gerçeklikler fiyat endekslerinde dikkate alınıyor mu?

Bu araştırmanın amacı Türkiye’de binek araba fiyatlarındaki değişimi analiz etmek ve fiyat artışının yüzde kaçının kalite değişiminden kaynaklandığı hesaplamaktır. Kaliteye göre düzeltilmiş fiyat artışı daha sonra TÜFE ile karşılaştırılarak TÜFE’nin araba fiyatları segmentindeki eksikleri ortaya konulacaktır.

3.1 Uygulama ile ilgili literatür

Araştırmamın temelinde Feenstra’nın hedonik fiyatlama yaklaşımına dayanarak arabalar için geliştirdiği kalite endeksi çalışması göz önünde bulundurulacaktır. Feenstra bu yaklaşımı kullanarak 1979–1985 dönemini baz almış ve bu dönemdeki Japon ve Amerikan araba fiyat değişiminin yüzde kaçının kalite değişiminden kaynaklandığını hesaplamıştır. Hedonik fiyatları belirlemek amacı ile Feenstra, uzunluk, genişlik, beygir gücü, transmisyon, klima gibi özellikleri kullanmıştır. Feenstra’nın vardığı sonuca göre Japon ithal araba fiyatlarındaki artışın %66’sı araba modellerinin kalitesinin artması ile açıklanabilir. Amerikan arabalarında ise fiyat artışlarının %33’ü kalite değişimlerinden kaynaklanmaktadır.⁷⁹

Feenstra’nın araştırmasında büyük ölçüde Grilliches’in geliştirdiği hedonik fiyatlama modeli tekniklerinden yararlanılmıştır. Grilliches arabalar için hedonik fiyatlama

⁷⁹ Robert C. Feenstra, *Automobile Prices and Protection: The Threat to United States-Japan Trade Restraint, The New Protectionist Threat to World Welfare*, ed. by Salvatore D., New York, 1987

modelinin geliştirilmesinin mimarı olarak kabul edilmektedir. Onun fiyat-kalite analizinde 1937, 1950, 1954 ve 1960 yıllarındaki 4-kapılı sedan arabalar baz alınmıştır. O, bu dönem boyunca veri toplayabildiği tüm araba model ve marka fiyat ve özelliklerini kullanmıştır. Grilliches'in vardığı genel sonuç 1954–1960 döneminde yukarı eğimli kalite sapmasının olduğu yönünde olmuştur.⁸⁰

Sonralar Triplett Grilliches'in aynı tekniğini daha sonraki yıllara uygulamıştır. O, Grilliches'in kullandığı aynı değişken setini kullanmıştır. Triplet'e göre Grilliches'in 1954–1960 dönemi için vardığı sonuç sonraki dönemlere ve TÜFE'nin başka unsurlarına uygulanamaz.⁸¹

Daha erken yapılan araştırmalardan bir diğeri Araba Üreticileri Birliği'nden Court'un yaptığı çalışmadır. O, 1925–1935 dönemine ait verileri kullanmış ve arabanın kitlesi, dingil mesafesi ve beygir gücü gibi değişkenleri ele almıştır. Böylece o, bu özelliklerle araba fiyatlarındaki kalite sorununu ölçmeğe çalışmış ve hedonik fiyatlama modelini uygulamıştır. Vardığı sonuç ise dingil mesafesinin giderek öneminin kaybetmesi yönünde olmuştur⁸².

Arabalar için fiyat-kalite ilişkisini analiz etmek amacıyla Hogarty 1957–1971 yıllar dönemindeki Amerika'da üretilen arabalarla ilgili verileri kullanmıştır. O, analizini bazı varsayımlar üzerinde kurmuştur. Hogarty'ye göre alıcıların önem verdikleri ilkeler konfor, dayanıklılık, ekonomiklik, manevra kabiliyeti, performans, güvenlik ve stildir. O, bunların her birisi için arabaya ait değişik özellikler kullanmıştır. Örneğin, konforu ayak yeri, kafanın dinlendirilmesi için yer ve oturma yerinin genişliği ile ölçmüştür. Hogarty'nin ulaştığı sonuç ondan önce yapılmış araştırmaları destekler yönde olmuştur.⁸³ Hogarty'nin çalışması Pickering'in çalışmasına dayanmaktadır. Bu yazar beş grup mal belirlemiştir: kamu hizmetleri, lüks mal, spor hizmet veya malı, merkezi ısıtma ve araba. Bu tip

⁸⁰ Grilliches, loc.cit

⁸¹ Triplet, Jack E., “Automobiles and Hedonic Quality Measurement”, *Journal of Political Economy*, 1969 (77-3), s. 408-417

⁸² Court A., loc.cit

⁸³ Tomas F. Hogarty, “Price-Quality Relationships for Automobiles: A new Approach”, *Applied Economics*, 1975(7), s. 41-51

sınıflandırma yapılmasında amaç bu mallara ait olan özelliklerin ayrılmasıdır. Pickering'in ulaştığı sonuca esasen araba alıcıları tarafından arzu edilen temel ilkeler konforluk, dayanıklılık, ekonomiklik, manevra kabiliyeti, performans, güvenlik ve stildir.⁸⁴

Rosen, Court ve Grilliches'in yöntemlerine alternatif bir yöntem geliştirmiştir. Rosen'e göre eğer piyasa kısa dönem dengesinde ise ve istatistik model doğru belirlenmişse, satıcı tarafından satılan ve alıcı tarafından alınan malın her bir unsurunun piyasa değerlendirilmesi hedonik fiyat regresyonunca belirlenmektedir. Alıcı kararı talep fonksiyonunca formüle edilir ve bu her bir özelliğin azalan marjinal faydasını yansıtmaktadır. Satıcı kararı ise arz fonksiyonunca formüle edilir ve artan marjinal maliyeti yansıtmaktadır. Hedonik fiyat fonksiyonu marjinal talep ve arzların eşit olduğu noktalar setini yansıtmaktadır.⁸⁵ Bir kaç tane çalışma da Rosen'in teorisi üzerine yapılmıştır.

Agarwal ve Ratchford, Rosen teorisi üzerine yaptıkları araştırmada araba fiyatı ve 225 yeni araba sahibi alıcı özellikleri üzerine veriler (1976) kullanmışlardır. Bu veriler posta ile gönderilmiş 1462 sorgudan elde edilen 225 cevap esasında toplanmıştır. Agarwal ve Ratchford'un vardıkları sonuca esasen araba özelliklerine olan talep fiyata karşı esnektir. Aynı zamanda arabanın uzak mesafeli seferler için kullanılıp kullanılmaması da ödeme istekliliğini belirleyen önemli etkenlerden biri olmuştur. Yurtdışı üreticilerin yurtiçi üreticilere nazaran düşük fiyata daha geniş interyer ve bagaj hacmi arz etmekte istekli oldukları gözlenmiştir. Aynı zamanda araba özellikleri için ödeme istekliliğinin eğitimle ters ilişkili olduğu sonucuna da varılmıştır.⁸⁶

Rosen'in teorisi üzerine yapılan bir diğer çalışma Goodman'ın çalışmasıdır. Goodman Mil/Galon (yakıt tüketimi) özelliğini temel alarak araba piyasasına hedonik fiyatlama analizini uygulamıştır. 1977 ve 1979 yıllarında satılmış iki yıllık ikinci el arabalara ait veriler üzerine dört hipotez test etmiştir. Birinci hipotez söz konusu iki yıldaki eşitlik katsayısının kabul veya reddedilmesini öngörüyordu. Daha sık kullanılan lineer ve

⁸⁴ J. Pickering, et al., "Are Goods Goods? Some empricial Evidence", *Applied Economics*, 1973 (5), s.1-18

⁸⁵ Sherwin Rosen, "Hedonic Prices and İmplicit Markets: Product Differentiation Pure Competition", *Journal of Political Economy*, 1974 (82), s. 34-55

⁸⁶ Agarwal, M.K and B.T.Ratchford, "Estimating Demand Functions for Product Characteristics. The Case for Automobiles", *Journal of Consumer Research*, 1980(Aralık) s. 249-262

log doğrusal fonksiyonların bazı eksikleri olduğundan ikinci hipotez hedonik fiyatlamının daha esnek şeklini test ediyordu. Üçüncü hipotez özellikle *Mil/Galon* hedonik katsayılarının testini öngörüyordu. Dördüncü hipotez ise ödeme istekliliğinin *Mil/Galon* esnekliliğinin geçerli olup olmadığını test etmekteydi. 1977 yılı için bu katsayı pozitif olsa da, hızla azalmakta idi. Goodman'ın yaptığı sonuca esasen *Mil/Galon* özelliğinin istatistiksel anlamlılığı 1975 eski model arabalarda geçerli olsa da 1977 model arabalarda geçerli olmamıştır.⁸⁷

Atkinson ve Halvorsen hedonik regresyon tekniğini araba için piyasa verisine uygulayarak tüketicinin hayat değerlendirmesini hesaplamaya çalışmışlardır. Başka ifade ile, değerlendirme tüketicinin arabanın güvenlik ve itibarlılık gibi özelliklerine ödeme istekliliği üzerine yapılmıştır. Yazarlar ölüm kazası riskinin azaltılması için marjinal ödeme istekliliğinin hesaplanması üzerine hedonik yaklaşımı kullanmışlardır. Böylece çalışma sonucu araba satın alma kararlarına dayalı verilere dayanılarak hayatın istatistik ölçüt değeri elde edilmiştir. Sonuca göre istatistik hayatın değeri 3.4 milyon ABD dolarıdır.⁸⁸

Asher yeni araba fiyatlarının değişik güvenlik düzeylerinin yansıtıp yansıtmamasını test etmiştir. O, yarı logaritmik fonksiyonel kalıp kullanmış ve böylece her bir değişkene ait katsayıları kullanarak her özellik için fiyat esnekliğini hesaplayabilmiştir. Veri seti 1982 yılın baharında yeni araba almış bireylere dayalı 7109 gözlemden oluşturulmuştur. Bu veri dışında daha 2637 veri daha kullanılmıştır. Araştırma sonucuna esasen güvenlikte %1'lik bir azalma yeni araba fiyatlarında azalmaya neden olmaktadır. Bu hipotez araba güvenirliliği için de geçerliliğini korumuştur.⁸⁹

Daha sonra hedonik yaklaşım Couton, Gardes ve Thepaut tarafından Fransa araba piyasasının çevresel ve güvenlik özellikleri üzerine yapılmıştır ve bu özelliklerin piyasa tarafından pozitif değerlendirildiği ortaya çıkmıştır. Böylece 1991 ve 1992 yılları Fransa

⁸⁷ Allen C. Goodman, "Willingness to Pay for Car Efficiency: A Hedonic Price Approach", *Journal of Transport Economics and Policy*, 1983 (17-3), s. 247-266

⁸⁸ Scott E. Atkinson, and Robert Hallvorsen, "The Valuation of Risks of Life: Evidence from the Market for Automobiles", *Review of Economics and Statistics*, 1990 (72-1), s.133-136

⁸⁹ Asher C. Carleton, , "Hedonic Analysis of Reliability and Safety for New Automobiles", *Journal of Consumer Affairs*, 1992 (26-2), s. 377-396

araba piyasası için hesaplanmış hedonik fiyatlar çevresel ve güvenlik faktörlerinin pozitif etkisinin söz konusu olduğunu göstermiştir. Bunun ötesinde, fiyatla açıklanamayan Akerlof kalite algılanma etkisi, böylece tüketiciler tarafından algılanan araba kalitesi ile tam olarak açıklanmaktadır.⁹⁰ Akerlof etkisine göre “tüm şartlar eşit olduğunda” ve alıcı-satıcı arasında asimetrik bilgi söz konusu olduğunda tüketici yüksek fiyatı yüksek kalitenin göstergesi olarak algılamaktadır.

Giannias hedonik yaklaşımı kayıt dışı araba piyasasına uygulamıştır ve ulaştığı sonuca göre kat ettiği mesafe arttıkça bu tür piyasalardaki araba fiyatları hızla (resmi araba piyasasına nazaran) düşmekte olduğu sonucuna ulaşmıştır.⁹¹

Son dönemlerde yapılan araştırmalardan biri de Bhomwick tarafından ABD’deki Amerikan ve Japon model binek arabaları üzerine yaptığı araştırmadır. Feenstra modelinin baz alındığı bu araştırmada bagaj kapasitesi, motor özellikleri gibi birçok ilave kalite değişkeni modele dâhil edilmiş ve ulaşılan sonuca göre Amerikan model araba fiyatlarındaki artışın %30’u, Japon model arabalarındaki artışın ise %44’ü kalite değişimi ile açıklanabilir.⁹²

Jan van Dalen ve Ben Bode tarafından yapılan bir diğer araştırma ile hedonik fiyatlandırma modeli 1990–1999 yıl dönemi Danimarka binek araba piyasası üzerine uygulanmıştır. Fiyat değişimlerinin kalite değişiminden kaynaklanan kısmının kullanılan ağırlıklanmaya bağlı olarak %19 ile %23.7 arası oranda değiştiği sonucuna ulaşılmıştır.⁹³

H. Reis ve S. Silva tarafından Portekiz binek araba sektörü üzerine hedonik fiyatlandırma modeli uygulanmıştır. Sonuca göre 1997–2001 yıllar dönemi yeni araba fiyatlarındaki değişimin %4,8’i kalite değişimi ile açıklanabilir. Bu değişimin otoriteler

⁹⁰ C. Couton, F. Gardes and Y. Thepant, “Hedonic Prices for Environmental and Safety Characteristics and the Akerlof Effect in the French Car Market”, *Applied Economic Letters*, 1990 (3), s.435-440

⁹¹ Dmitros A. Giannis, “The Grey Market for Automobiles”, *Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali*, 1996 (41-2), s.371-381.

⁹² Pratim B. Bhomwick, , “Using Hedonic Prices To Estimate Quality Changes in American and Japanese Cars”, Fordham University Press, New York, 2001

⁹³ Jan van Dalen and Ben Bode, “Quality-corrected price indices: the case of the Dutch new passenger car market, 1990-1999”, *Applied Economics*, 2004(36), s. 1169-1197

tarafından dikkate alınmaması sonucunda Portekiz TÜFE'sinin binek araba ile ilgili kısmının %2.2, genel TÜFE'sinin ise olduğundan 0.15% yukarı tahmin edildiği tespit edilmiştir.⁹⁴

3.2. Model ve Metodoloji

Bu tezin temel amacı Türkiye binek araba piyasasındaki fiyat artışlarını araştırmak ve böylece binek araba sektörü için kaliteden (teknik özelliklerdeki değişimden) arındırılmış fiyat endeksi tahmin etmektir. Bu tez Türkiye’de bu konuda yapılan ilk çalışma olmakla beraber yurtdışında yapılan çalışmalardan farklı bazı özellikler içermektedir. Söz konusu özellikler şunlardır:

- Tez, Türkiye binek araba fiyat ve teknik özellikleri ile ilgili 1994–2002 yıl dönem verilerini dikkate alacaktır.
- Tezde hedonik fiyatlandırma modeli Türkiye örneğinde ilkkez yüksek enflasyonlu bir ülke piyasasına uygulanmaktadır.
- Tezdeki veri seti araştırmanın kapsadığı dönemdeki toplam araba satışlarının %70’ni kapsamaktadır. Diğer araştırmalarda ise genellikle örneklem veri seti üzerine uygulama yapılmaktadır.
- Diğer araştırmalardan farklı olarak bu tezde modelin istatistik açıdan daha uyumlu hale getirilmesi amacıyla *kitle/maksimum hız* oranı, *hızlanma* (100 km/saat hıza ulaşım süresi), *maksimum tork*, *tork-devir*, *güç-devir* vs gibi değişkenlerin yanı sıra bu değişkenlerin kareleri ilave bağımsız değişken olarak modele dâhil edilmiştir.
- Fiyat verileri büyük ölçüde Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketler Birliğinin üç ayda bir yayınlanan “Motorlu Kara Taşıtları Kasko Değer Listesi”nden elde edilmiştir. Bu fiyatlar gerçek fiyat olarak algıladığımız “işlem” fiyatına daha yakındır. Yurtdışında yapılan araştırmalarda ise fiyat verileri genellikle araba dergilerinin fiyat listelerine dayanmaktadır ve bu fiyatlar ise “işlem” fiyatı değildir.

⁹⁴ Hugo J. Reis, J.M.C. Santos Silva, “Hedonic Price Indexes for new passenger cars in Portugal (1997-2001)”, *Economic Modelling*, 2006(23), s. 890

- Alt bölüm 3.5’de gösterilmiş nedenlerden dolayı Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler Yöntemi uygulanacaktır.

Başka tüketici mallarında olduğu gibi binek arabalar da farklı modellerde satılmaktadır. Farklı modellerin farklı fiyatlara satılmasının nedeni onların kalite veya özelliklerindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Böylece biz mal fiyatını x özelliklerinin ve u tesadüfî değişkeninin fonksiyonu olarak gösterebiliriz:

$$P = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, u) \quad (3.1)$$

Hedonik regresyon modellerinin fonksiyonel spesifikasyonunun belirlenmesi ve kullanılacak olan yöntemin seçilmesi uzun süre literatürde tartışma konusu olmuştur. Özellikle, hedonik regresyonda bağımlı değişken olarak fiyat veya logaritmik fiyat arasındaki seçim ve hesaplamada kullanılacak olan ağırlıklandırılmış en küçük kareler yönteminin tercih edilmesi tartışılmıştır.

Önce de bahsettiğimiz gibi, hedonik fiyatlama teorisi K. Lancaster’in “*Tüketici talebi: Yeni yaklaşım*”da ileri sürdüğü yaklaşımdan elde edilmiştir.⁹⁵ Bu teoriye göre malın fiyatı bu malda içerilen değişik özelliklerin gizli fiyatlarının fonksiyonudur. Yani regresyon olarak:

$$P_i^t = \beta_0^t + x_i^t \beta^t + \varepsilon_i^t \quad (3.2)$$

Burada P_i^t - binek arabaların logaritmik fiyatları, x_i^t - teknik özellikler vektörü, β_0^t - regresyon sabiti, ε_i^t -bağımsız dağılmış hata terimleridir.

Literatürde farklı regresyon şekilleri önerilmektedir. Genel görüşe göre ise sabit varyans testlerinin sonucuna bakarak fonksiyonel şeklin seçilmesi daha mantıklıdır.

⁹⁵ Lancaster, loc.cit.

Reis ve *Silvaya*⁹⁶ göre kullanılacak olan fiyat endeksi hem bağımlı değişkenin kalıbını, hem de hesaplama yöntemini belirlemektedir. Buna aşağıdaki alt bölümde kapsamlı biçimde değinilecektir.

Yukarıda söylenenleri özetlersek kullanacağımız hedonik fiyatlandırmanın fonksiyonel şekli şöyle olacaktır:

$$\ln P = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + + b_{25}x_{25} + + e \quad (3.3)$$

Denklemden:

P	Arabanın fiyatı
e	Normal dağılmış tesadüf değişkeni
x_1	Uzunluk, sm
x_2	Genişlik, sm
x_3	Yükseklik, sm
x_4	Yakıt tüketimi, $l/100 km$
x_5	Bagaj hacmi, dm^3
x_6	Kitle, $1000 kg$
x_7	Beygir gücü, $(1/100)$
x_8	Güç-devir, $(1/1000)$
x_9	Tork-devir, $(1/1000)$
x_{10}	Hızlanma, 100 km/saat hıza ulaşma süresi, $san.$
x_{11}	Maksimum hız, $100 km/saat$
x_{12}	Kitle/maksimum hız oranı
x_{13}	$(uzunluk)^2$
x_{14}	$(genişlik)^2$
x_{15}	$(yükseklik)^2$

⁹⁶ Reis, loc.cit.

- x_{16} (dingil mesafesi)²
- x_{17} (kitle/maksimum hız oranı)²
- x_{18} (bagaj hacmi)²
- x_{19} (beygir gücü)²
- x_{20} (güç-devir)²
- x_{21} (tork-devir)²
- x_{22} (hızlanma)²
- x_{23} supap sayı 8'den fazla ise 1; 8'e eşit veya az ise 0 değeri alıyor, gölge değişkenidir.
- x_{24} Otomatik vitesli arabalar 1; mekanik vitesli arabalar ise 0 değeri alıyor, yani gölge değişkenidir.
- x_{25} Sedan tipli arabalar 1; hatchback, coupe, cabrio, station, wagoon tipli arabalar 0 değeri alıyor, yani gölge değişkenidir.

Görüldüğü gibi, modelimizi istatistik açıdan daha anlamlı hale getirmek amacıyla bazı değişkenlerin kareleri de bağımsız değişken olarak modele dâhil edilmiştir. Böylece modelimiz değişkenlerde doğrusal olmasa da katsayılarda doğrusaldır.

Regresyon yardımıyla elde edilen her bir özelliğe ait katsayı bu özelliğin gizli fiyatını ifade edecektir. Bu katsayılar özelliklerin nihai fiyatı nasıl belirlediğini gösterecektir. Örneğin, Feenstra tarafından yapılan araştırma sonucunda 1979–85 dönemi için Japon araba modellerinde genişlik katsayısı 0.37 olmuştur. Yani, bunu şöyle yorumlayabiliriz: diğer teknik özellikleri sabit tutmak koşuluyla araba genişliğinde 1 birimlik genişleme fiyatı %37 yükseltecektir.

Yukarıda söylediğimiz gibi, amacımız (3.3) numaralı denklemin 1994–2002 dönem Türkiye binek araba verilerine uygulanmasıdır. Sonuç her dönemde farklı olacağı için değişen ağırlıkta genel endeks sorununa neden olacaktır. Elde edeceğimiz gizli fiyat belirli

döneme bağlı olacak, bu da Laspeyres ve Paasche endekslerini etkileyecektir. Bundan kaçınmak için aşağıdaki denklem kullanılacaktır:

$$\ln P = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + + b_{25}x_{25} + gD_{i-1} + e \quad (3.4)$$

D - yıl gölge değişkenidir, yani bir dönemde 0, diğer dönemlerde ise 1'dir. D değişkeninin g katsayısı ise iki dönem arasında fiyatlardaki ortalama yüzde artışı göstermekte ve böylece herhangi kalite boyutundaki değişimin sabit tutulmasını sağlamaktadır. Bu değişkenin Denklem 3.4'de D_{i-1} olarak gösterilme nedeni regresyon sonucu elde edilecek olan yıl gölge katsayısının 9 değil, 8 olacağı ile ilgilidir.

Bu prosedür kullanıldığı zaman D katsayıları kalite dışındaki (teknik özelliklerdeki değişim dışındaki) fiyat değişimlerini gösterecektir. Görüldüğü gibi, tahmin edilecek olan hedonik regresyonun sağ tarafı iki kısma ayrılacaktır: kalite değişimlerini ifade eden ve gizli fiyat olarak nitelendirdiğimiz teknik özelliklere ait regresyon katsayıları ve bu kalite değişimlerinin dışındaki fiyat değişimlerini gösteren yıl gölge değişken katsayıları.

Yukarıda söylediklerimizden görüldüğü gibi, veri setimiz panel veri seti olsa da hedonik regresyon toplanmış (pooled) veri setine uygulanacaktır. Altbölüm 2.3'de gördük ki, hedonik fiyat endeksi yöntemlerinden doğrudan yöntem bilimsel araştırmalarda kullanılmakta, dolaylı yöntem ise genellikle istatistikçiler tarafından tercih edilmektedir. Fiyatla ilgili tüm bilgiler hedonik regresyondan tahmin edildiği doğrudan yöntem zaman gölge değişken yöntemi ve özellik fiyatları endeksi yöntemi olarak ikiye ayrılmaktadır. Zaman gölge değişkeni yönteminde sadece sabit katsayı (intercept) dönem içerisindeki zamana göre değişmekte, diğer regresyon katsayılarının ise araştırma dönemi için sabit kaldığı varsayılmaktadır. Fakat A. Pakes'e göre bu varsayım gerçekçi değil, çünkü teknolojinin hızla geliştiği çağdaş dönemde her bir özelliğin değerini sabit tutmak kabul edilemez.⁹⁷Başka ifade ile söylersek, bu yöntem regresyon katsayılarının kararlılığı (stability) açısından sakıncalıdır.

⁹⁷ Pakes, op.cit., s. 1585-1586

Araştırma dönemi içerisindeki her bir yıl için farklı parametre vektörü tahminine dayanmasından dolayı katsayı kararlılığı sorunu özellik fiyatları endeksi yöntemi ile giderilebilmektedir. Araştırmamızda daha az varsayıma dayanmasından dolayı özellik fiyatları endeksi yöntemini uygulayacak olsak da denklem (3.4)'den görüldüğü gibi modelimizde yıllara ait gölge değişkenler de tahmin edilmekte ve bir anlamda modelimizde zaman gölge değişkeni yönteminin avantajlarından da yararlanılmaktadır.

3.3. Binek Araba Fiyat Endeksleri

Binek arabalar için fiyat endeksini aşağıdaki gibi hesaplayabiliriz:

$\{P_{it}\}_{i=1}^{n_t}$ 'nin işlem fiyatlarının rastsal örnekleme olduğu varsayımı altında t döneminde heterojen mallar için l ve s dönemleri arasındaki ortalama fiyat artışı aşağıdakine eşit olacaktır:

$$A_s = \frac{1}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} P_{is} / \frac{1}{n_l} \sum_{i=1}^{n_l} P_{il} \quad (3.5)$$

Bu denklem aritmetik ortalamaya dayalı fiyat endeksidir.

Son dönemlerde geometrik ortalamanın daha yaygın biçimde kullanıldığını göz önünde bulundurursak geometrik ortalama fiyat artımı endeksi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$G_s = \prod_{i=1}^{n_s} P_{is}^{1/n_s} / \prod_{i=1}^{n_l} P_{il}^{1/n_l} = \exp\left(\frac{1}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \ln P_{is}\right) / \exp\left(\frac{1}{n_l} \sum_{i=1}^{n_l} \ln P_{il}\right) \quad (3.6)$$

Eğer işlem fiyatları ile ilgili verilerin rastsal örnekleme varsa, veri araba modeli fiyatlarının örnekleme içerme olasılığı piyasa payı ile orantılı olduğundan fiyat endeksi piyasa payı ağırlıklandırılması kullanılmadan da tahmin edilebilir.

Bildiğimiz gibi işlem fiyatlarının elde edilmesi pratik olarak mümkün değildir ve fiyat endeksleri veri liste fiyatlarının piyasa payı ağırlıklandırılması ile hesaplanabilir. Böyle olduğu takdirde aritmetik ve geometrik fiyat endeksleri aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\tilde{A}_s = \sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} P_{is} / \sum_{i=1}^{\tilde{n}_l} w_{il} P_{il} \quad (3.7)$$

$$\tilde{G}_s = \prod_{i=1}^{\tilde{n}_s} P_{is}^{w_{is}} / \prod_{i=1}^{\tilde{n}_l} P_{il}^{w_{il}} = \exp\left(\sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} \ln P_{is}\right) / \exp\left(\sum_{i=1}^{\tilde{n}_l} w_{il} \ln P_{il}\right) \quad (3.8)$$

Burada, w_{is} -i modelinin s dönemindeki piyasa payı (satış hacmi), $\tilde{n}_s$ - s dönemindeki araba modeli sayısıdır. Ağırlık kullanılmadığı takdirde bu endeksler fiyatların farklı modeller üzerine dağılımından daha çok fiyatların işlemler üzerine dağılımını yansıtacaktır. Ağırlık kullanıldığı takdirde ise endeksler daha gerçekçi olacak ve böylece ortalama fiyatlardaki artış tüketici tercihlerinin daha kaliteli araba modellerine doğru kaymasına yol açacaktır.

3.4. Kaliteye Göre Düzeltilmiş Fiyat Endeksleri

Önceki bölümlerde de söylediğimiz gibi i malının s dönemindeki fiyatı onun özelliklerinin fonksiyonudur:

$$P_{is} = f(x_{is} \beta_s) \quad (3.9)$$

Burada x_{is} -i malının s dönemindeki özelliklerini ifade eden vektör, β_s -ise s dönemindeki gölge fiyatları vektörüdür. Eğer β_l ve β_s biliniyorsa, kaliteye göre düzeltilmiş fiyat endekslerinin oluşturulması rutin bir işlem olacaktır:

$$\tilde{A}_s = \frac{\sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} P_{is}}{\sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} f(x_{is} \beta_l)} \frac{\sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} f(x_{is} \beta_l)}{\sum_{i=1}^{\tilde{n}_l} w_{il} P_{il}} \quad (3.10)$$

Denklemin sağ tarafındaki birinci terim ürün özelliklerindeki değişimi, ikinci terim ise kaliteye göre düzeltilmiş Paasche fiyat endeksidir. Bu denklem s ve l dönemlerdeki gölge fiyatları kullanarak ürün özelliği değerlerini etkin biçimde karşılaştırma olanağı sunmaktadır. Ama $\beta_1 = \beta_s$ ise kaliteye göre düzeltilmiş fiyat endeksi 1'e eşit olacaktır. Bu, endeksin önemli özelliklerinden biridir. Şimdi β_1 ve β_s 'in bilinmediği ve hesaplanması gerektiği durumu düşünelim. $\hat{\beta}_1$ ve $\hat{\beta}_s$, β_1 ve β_s 'in birer tahmin edicileri olsunlar. $\hat{\beta}_1 = \hat{\beta}_s$ ise fiyat endeksinin 1'e eşit olduğunu söyleyebiliriz. Yani:

$$\sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} P_{is} = \sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} f(x_{is} \hat{\beta}_s) \quad (3.11)$$

Yukarıdaki denklemin birinci dereceden türev ile sağlanması için x_{is} birim sütun içermelidir. Yani:

$$\sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} x'_{is} w_{is} (P_{is} - f(x_{is} \hat{\beta}_s)) = 0 \quad (3.12)$$

Bu koşullar fonksiyonel kalıbı sınırlamamasına rağmen, bağımlı değişken olan P_{is} 'i ve hesaplama yöntemini belirlemektedir. $f(x_{is} \beta_s) = x_{is} \beta_s$ İse ve w_{is} ağırlıkları yardımıyla parametreler ağırlıklandırılmış en küçük kareler yöntemiyle tahmin ediliyor ise yukarıdaki denklemin özel durumu elde edilmektedir. Aynı denklemden elde edilen tahmin ediciler, hata terimleri ile ilgili oldukça esnek varsayımlara dayanan hedonik regresyon modelinin spesifikasyonunca belirlenmektedir. Yani hata terimleri ile ilgili sabit varyans ve normallik varsayımlarına gerek duyulmamaktadır.

Geometrik ortalama formülü $\prod_{i=1}^{\tilde{n}_s} P_{is}^{w_{is}} = \exp\left(\sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} \ln P_{is}\right)$ olduğundan kaliteye göre

düzeltilmiş fiyat endeksinin $\hat{\beta}_1 = \hat{\beta}_s$ olduğu durumda 1'e eşit olması için talep edilen koşul:

$$\sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} \ln P_{is} = \sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} w_{is} \ln f(x_{is} \hat{\beta}_s) \quad (3.13)$$

olacaktır. Özetlersek, $\hat{\beta}_s$ aşağıdaki şekilde belirleneceği takdirde bu denklem sağlanacaktır:

$$\sum_{i=1}^{\tilde{n}_s} x'_{is} w_{is} (\ln P_{is} - \ln f(x_{is} \hat{\beta}_s)) = 0 \quad (3.14)$$

Bu durumda x_{is} matrisinin birim sütun içermesi gerekmektedir. Böylece bu koşullar fonksiyonel kalıbı sınırlandırmaya da regresyondaki bağımlı değişkenin $\ln P_{is}$ olması gerektiğini söylemekte ve aynı zamanda tahmin yöntemini belirlemektedirler. $f(x_{is} \beta_s) = x_{is} \beta_s$ ise ve w_{is} ağırlıkları yardımıyla parametreler ağırlıklandırılmış en küçük kareler yöntemiyle tahmin ediliyor ise yukarıdaki denklemin özel durumu elde edilmektedir. Aynı denklemden elde edilen tahmin ediciler, hata terimleri ile ilgili oldukça hafif varsayımlara dayanan hedonik regresyon modelinin spesifikasyonunca belirlenmektedir. İleriki altbölümlerde bu sonucun önemli çıkarsamalara yol açacağını göreceğiz.

3.5 Bağımlı Değişkenin ve Ağırlıklandırmanın Seçimi

Klasik doğrusal regresyon modelinin önemli varsayımlarından biri, hata terimleri varyanslarının sabit olması, yani sabit varyans varsayımdır.⁹⁸ Birçok araştırmada logaritmik fonksiyon kalıbı değişen varyans gibi ekonometrik sorunun çözülmesi amacıyla kullanılmaktadır. Örneğin, daha pahalı araba modeli fiyatlarının varyansı ucuz araba model fiyatları varyansına nazaran daha fazladır. Logaritmik kalıp kullanılmakla bu tür sorunlar

⁹⁸ Gujarati N. Damodar, *Temel Ekonometri*, Çev: Ümit Şenesen, Gülay Şenesen, İstanbul: Literatür Yayıncılık 1999, s. 355-356

giderilebilir. Fakat sadece değişen varyans sorununun giderilmesi amacıyla hedonik fonksiyonun kalıbının değiştirilmesinde iki sakınca vardır. Birincisi, değişen varyans regresyon katsayılarının tahmin edilmiş değerlerini değil, bu değerlerin standart hatalarını etkiler. Bu açıdan fonksiyonel kalıbın değiştirilmesi doğru adım değildir. İkincisi, hedonik regresyonun tahmin edilmesindeki temel amaç gizli fiyat dediğimiz regresyon katsayılarının hesaplanmasıdır. Fonksiyonel kalıp değiştirildiği zaman regresyonca tahmin edilen katsayılar da değişecek ve sonuç olarak tahmin edilecek olan değerler gerçek durumu yansıtmayacaktır. Başka ifade ile değişen varyans sorununun özölmesi için fonksiyonel kalıbın değiştirilmesi doğru adım değildir.⁹⁹

Fakat bizim modelde bağımlı değişken olarak logaritmik fiyat kullanılsa da buradaki amaç değişen varyans sorununun giderilmesi değildir. Geometrik ortalamaya dayalı fiyat endeksleri uygulandığı için bağımlı değişkenin logaritmik fiyat olması gerektiği Bölüm 3.4’de matematiksel olarak gösterilmiştir. Fiyat endeksleri eşit ağırlıklı aritmetik ortalama formölü ile bulunması takdirde bağımlı değişken fiyatın kendisi olması gerekecektir. Böylece fiyat endeksi regresyonun spesifikasyonuna bağlı olarak belirlenecektir. Başka ifade ile bağımlı değişken ve fiyat endeksinin seçimi birbirlerinden bağımsız değildir.

Hedonik regresyonda bağımlı değişken olarak binek arabaların liste fiyatı kullanılacaksa ağırlıklandırılmış en küçük kareler yönteminin uygulanması tavsiye edilmektedir. Fakat ağırlıklandırılmış en küçük kareler yönteminin uygulanması çoğu zaman değişen varyans sorununun giderilmesi amacı taşımaktadır. Değişen varyans kalıbının olup olmamasından bağımsız olarak aynı ağırlığın hem fiyat endekslerinin oluşturulmasında, hem de hedonik regresyonun tahmin edilmesinde kullanılması gerektiğini alt bölüm 3.4 ve 3.5’de belirtilmiştir. Eğer fiyat endeksi eşit ağırlıklı ise sıradan en küçük kareler yönteminin uygulanması gerekmektedir. Elimizdeki veri setine dayanarak her bir araba modeli için piyasa payının ağırlık olarak kullanılması daha pratiktir. Dolayısıyla, ağırlıklandırılmış en küçük kareler yönteminin uygulanması daha olanaklı olmaktadır.

⁹⁹ Ibid, s. 386-387

3.6 Türkiye Binek Araba Piyasasına Genel Bakış

Tablo 2’den görüldüğü gibi binek araba pazarı giderek büyüyen yapıya sahiptir. 1994 yılında toplam araba satış miktarı 226590 adet olduğu halde bu rakam 2000 yılında 466726’ya ulaşmıştır. Fakat 2000 yılında yaşanan ekonomik krizin etkisiyle ülke genelinde bütün sektörlerde görülen talep daralması, otomotiv sektörünü de olumsuz yönde etkilemiş ve satışlar gerileme sürecine girmiştir. 2000 yılında 466726 adet olan satışlar 2001 ve 2002 yıllarında sırasıyla 131438 ve 90615 adet olarak gerçekleşmiştir. 2002 yılından sonra binek araba pazarı toparlanma sürecine girmiş ve 2005 satış rakamı 438597’ye ulaşmıştır.

Tablodan görüldüğü gibi, 1994 yılında yaşanan ekonomik kriz ve 1998 yılında Asya krizinin etkisiyle Türkiye’de araba sektörü dâhil bütün sektörlerde talep daralması yaşanırken satışlar 1995 yılında 1994 yılına göre gerileyerek 226590’dan 221661’e adede düşmüş, 1997 yılında 344835 adet olan satışlar ise 1998 yılında 315590, 1999 yılında ise 288667 olarak gerçekleşmiştir.

Gerek 1994 ekonomik krizinin üretim üzerindeki olumsuz etkileri gerekse 1996 yılında Gümrük Birliğine girilmesi ile anlaşma gereği, AB menşeli arabaların ithalatından alınan gümrük vergisinin sıfırlanması yerli araba üretimini olumsuz yönde etkilemiştir. 1996 yılından itibaren çeşitli ölçek, model ve fiyatta araçların piyasaya girmesi kalite ve model çeşidi olarak AB otomotiv sanayii ile rekabete henüz hazır olmayan yerli üretimi olumsuz yönde etkilenmiş ve iç talebin karşılanmasında ithalatın payı artmaya başlamıştır. 1995 yılında binek araba talebinin %10’u ithalatla karşılanırken, 1997, 1999, 2000 ve 2002 yıllarında bu rakam sırasıyla %36, %45, %55 ve %61’a ulaşmıştır.

Son yıllarda Euro değerinin değişmesinin enflasyon değerinin altında gerçekleşmesi, ithal otomobillerinin cazibesini daha da artırmış ve 2005 yılında pazarın %69’nun ithal ürünlerinden oluşmasına neden olmuştur. Bu oran son 12 yıllık dönemde ithalatın elde ettiği en yüksek oran olarak göze çarpmaktadır.

Diğer taraftan, otomobil piyasasına arz edilen binek arabalar üzerinde yapılan segment analizine göre, Türkiye piyasasında en çok satılan taşıt araçlarının motor hacmi 1401–1600 cc. arasında binek arabalardan oluştuğu görülmektedir. En az satılan binek arabalar ise motor hacmi 2000 cc. ve daha yukarı hacimdeki arabalardır.

Piyasada satılan 1301 c.c.’den küçük ve 2000 cc. üstü motor hacmine sahip olan araçların yerli üretiminin olmaması nedeniyle iç talebin tamamına yakını ithalat yolu ile karşılanmaktadır.¹⁰⁰

3.7 Veri Seti

Binek arabalar günümüzün en komplike ürünlerinden biridir. Yeni binek araba fiyatlarının hedonik değerlendirilmesi için araba modellerinin teknik özellikleri ile ilgili büyük veri setine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bölümde çalışmada kullandığımız veri setinin temel özelliklerinden bahsedeceğiz.

Tablo 3’de yıllar itibariyle binek araba model sayısı ve teknik özelliklerin dağılımı gösterilmiştir. Görüldüğü gibi, gözlem sayısı 60’la 90 arasında değişmektedir. Gözlem sayısının büyüme eğilimini Türkiye binek araba piyasasının 1995 yılından başlayarak durmadan çeşitlenmesi ile açıklayabiliriz.

Tablo 3, aynı zamanda teknik özelliklerin yıllar itibariyle giderek değiştiğini göstermektedir. Örneğin, beygir gücü özelliğine bakarsak, bu özelliğin 1994 yılında ortalama değeri 114, maksimum değeri 300, minimum değeri ise 58 olduğu halde, aynı göstergeler 2002 yılında sırasıyla 140, 485, 51 olmuştur. Beygir gücündeki bu değişimi binek araba piyasasının gittikçe kalite anlamında daha fazla çeşitlenmesi ile açıklayabiliriz.

Araştırmada kullandığımız veriler farklı kaynaklardan elde edilmiştir. Fiyat verileri AutoShow, Autoİnfo gibi otomobil dergilerinin haftalık özel eklerinden ve Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketler Birliğinin üç ayda bir yayınlanan “Motorlu Kara Taşıtları Kasko

¹⁰⁰ Bu alt bölümdeki tüm rakamlar Otomotif Sanayiciler Derneği ve Otomotif Distribütörler Derneğinden elde edilmiştir.

Değer Listesi”nden alınmıştır. Teknik özellikler ile ilgili veriler ise Belçika orijinli HistoMobile.com web sitesinden edinilmiştir. Bu kaynaklardan elde edilmiş veriler 500’den fazla değişik binek araba modellerini kapsamaktadır.

Veriler farklı kaynaklardan alındığına göre bunların uyumlu hale getirilmesi oldukça önemli olmuştur. Bazen bunun yapılması olanaksız olduğu için bazı gözlemler düşürülmüştür. Bu tür sınırlamalara rağmen kullanılan veri seti araştırmanın kapsadığı dönemdeki toplam araba satışlarının %70’ini kapsamaktadır. Gözlemlerin %5’i tam veri olmaması yüzünden veri setinden düşürülmüş, bazı satışların sıfıra yaklaşık olması ağırlıklandırılmış en küçük kareler yöntemini olanaksız kıldığı için bazı gözlemler saf dışı bırakılmıştır.

Veri setinde kullanılan teknik özellikler binek araba modeli tercih edilirken tüketici tarafından kullanılmaktadır. Fakat bu veri seti tüm özellikleri kapsamamaktadır. Örneğin, araba stili ve onun montaj kalitesi tüketici için önemli faktör olsa da genellikle bu tür özelliklerin ölçülmesi zordur. Bu tür veri eksikliğinin giderilmesi amacıyla bazı “gölge” değişkenler modele dâhil edilmiştir. Diğer taraftan elimizde daha fazla teknik özelliklerle ilgili veri bulunduğu halde onların tamamının modele dâhil edilmesi sakıncalıdır. Çünkü binek araba teknik özelliklerinin kendi aralarında ciddi bir korelasyon söz konusu olduğundan daha fazla teknik özellik verilerinin modele dâhil edilmesi çoklu doğrusallık sorununu da beraberinde getirmektedir.

Fiyat verileri hem KDV’yi, hem de araba motoru hacminin bir fonksiyonu olan ÖTV’ yi içermektedir. Çünkü özellikle ÖTV araştırma kapsamı dönemindeki binek araba fiyatı ile ilgili volatilitiyi büyük bir oranda açıklamaktadır. Diğer taraftan, TÜFE’nin binek araba ile ilgili kısmı tüm vergileri dikkate aldığı için tüm vergileri içeren fiyatlar daha uygundur.

Önce de söylediğimiz gibi, veri setinin en önemli özelliklerinden biri de fiyatların büyük ölçüde Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketler Birliğinin üç ayda bir yayınlanan “Motorlu Kara Taşıtları Kasko Değer Listesi” kaynaklı olmasıdır. Bu fiyatlar gerçek fiyat

olarak algıladığımız “işlem” fiyatına daha yakındır. Çünkü söz konusu fiyatlar sigortası yapılan arabaların fatura bilgisi esasına göre belirlenmektedir.

3.8 Ampirik Bulgular

Veri setinde kullanılmış binek araba marka ve model listesi Tablo 4’de verilmiştir. Veri setimiz 1426 gözlemden oluşmaktadır.

3.8.1 Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi

Karşılaştırma amacıyla araştırma Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi ile başlatılmıştır. Regresyon sonucu Tablo 5’de gösterilmiştir. Değişen varyansın (heteroscedasticity) olup olmadığını belirlemek amacıyla Breusch-Pagan/Cook-Weisberg testi uygulanmıştır. Sonuçta Chi-Kare 2.66, p değeri ise 0.1030 olarak bulunmuş, bu ise ister %1, ister %5, isterse de %10 anlamlılık düzeyinde H_0 , yani sabit varyans önsavının kabul edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Yani bu test verimizde değişen varyans sorununun olmadığını göstermektedir. Düzeltilmiş $R^2 (\bar{R}^2)$ %97.5 olarak bulunmuştur. Başka ifade ile modelimiz logaritmik fiyat değişimlerinin %97.5’ni açıklamaktadır.

Görüldüğü gibi, bagaj hacmi, tork-devir, (bagaj hacmi)², (tork-devir)² değişkenleri için kısmi regresyon katsayıları istatistik bakımından anlamsızdır. Genişlik, (genişlik)², (dingil mesafesi)², (güç-devir)², sedan(gölge) değişkenleri için kısmi regresyon katsayıları hem %5, hem de %10 anlamlılık düzeylerinde istatistik bakımından anlamlıdır. Yerde kalan diğer kısmi regresyon katsayıları ise %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde anlamlıdır.

Önceki bölümlerde söylediğimiz gibi regresyon katsayıları araba teknik özelliklerinin gizli fiyatlarını ifade ediyor. Tablo 5’de gösterilmiş araba genişliği için 0.0046 katsayısı, diğer teknik özelliklerin sabit tutulması koşuluyla binek araba genişliğinin 1 sm genişletileceği takdirde logaritmik fiyatının %0.46 artacağı anlamında açıklanabilir. Beygir gücü katsayısının 0.6503 olarak bulunması ise araba beygir gücünün 100 birim artırılacağı takdirde logaritmik fiyatının %65.03 artacağı anlamında yorumlanabilir. Diğer

bir değişkenimiz gölge değişkeni olup binek arabanın sedan tipi olup olmadığını göstermektedir. Bu değişken araba sedan ise 1, hatchback, vagon, station, coupe, cabrio tipi olduğu halde ise 0 değeri almaktadır. Regresyon sonucunda bu değişken için regresyon katsayısı -0.0333 olarak bulunmuştur. Bu ise, diğer teknik özellikler sabitken, araba sedan olduğu zaman logaritmik fiyatların %3.3 düşük olacağı anlamına gelmektedir.

Model aynı zamanda yıl gölge değişkenlerini de içermektedir. Bu değişkenlerin regresyon katsayıları ise fiyattaki değişimin teknik özelliklerdeki değişimlerden kaynaklanmayan kısmını ifade etmektedir. Örneğin regresyon sonucunda 1995 yılı için katsayı 0.4733 olarak bulunmuştur. Yani 1995 yılındaki logaritmik fiyat değişimlerinin %47.3'ü teknik özellikler dışındaki logaritmik fiyat artışını ifade etmektedir.

Bütün regresyon katsayılarının (birlikte) istatistik bakımından anlamlılığı F sınamasıyla test edilmiş ve $F_{33, 1392}=1667.19$ ($p=0.000$) olarak bulunmuştur. Bu da %5 anlamlılık düzeyinde kritik 1.46 değerinden büyüktür. Böylece hedonik fonksiyonun bütün katsayılarının sıfıra eşit olduğunu ileri süren sıfır önsavı reddedilmektedir.

Elimizdeki veri setine dayanarak her bir araba modeli için piyasa payının ağırlık olarak kullanılacağı Ağırlıklı En Küçük Kareler Yönteminin teorik açıdan daha uygun olduğunu altbölüm 3.5'de geniş şekilde tartıştık. Dolayısıyla, ağırlıklı En Küçük Kareler yönteminin uygulanması daha güvenilir sonuçlar vermektedir.

3.8.2 Ağırlıklı En Küçük Kareler yöntemi

Bu altbölümde Ağırlıklı En Küçük Kareler Yöntemi ile elde edilmiş regresyon sonucu yorumlanmaktadır. Ağırlık olarak her bir araba modelinin satış miktarının toplam satışa olan oranı uygulanmıştır. Ağırlık kullanıldığı zaman bilgisayar programları tarafından frekans ağırlığı, örnekleme ağırlığı, analitik ağırlık ve önemlilik ağırlığı olmak üzere dört seçenek sunulmaktadır. Frekans ağırlığı seçeneğinde tekrarlanan gözlem sayısı, analitik ağırlığı seçeneğinde gözlemlerin varyansı, örnekleme ağırlığı seçeneğinde ise örneklem olasılığı ağırlık türü olarak kullanılmaktadır. Önemlilik ağırlığı seçeneği ise

genellikle programcılar tarafından belli bir hesaplamanın gerçekleştirilmesi amacıyla uygulanmaktadır. Bizim tezde ağırlık türü olarak örneklem ağırlığı kullanılmıştır.

Aynı zamanda regresyonun tahmini sırasında robust varyans seçeneği tercih edilmiştir. Robust seçeneği gözlemlerin aynı şekilde dağılması gerektiği varsayımını ve modelin istatistik olarak doğru belirlenmesi gerektiği varsayımını gevşetmekte ve böylece değişen varyansa izin vermektedir.¹⁰¹

Ağırlıklı En Küçük Kareler Yönteminin uygulama sonuçları Tablo 6’da verilmiştir. Görüldüğü gibi, hem regresyon katsayılarında, hem de belirlilik katsayısında değişme kaydedilmektedir. Belirlilik katsayısı olan R^2 sıradan En Küçük Kareler Yönteminin uygulanması sonucu elde edilen belirlilik katsayısından daha yüksek olan %98.5 değeri almaktadır. Yani logaritmik fiyat değişimlerinin %98.5’i modele dâhil edilmiş bağımsız değişkenlerdeki değişimlerle açıklanmaktadır.

Görüldüğü gibi, sadece yakıt tüketimi ve (beygir gücü)² değişkenleri için kısmi regresyon katsayıları istatistik bakımından anlamsız çıkmıştır. Genişlik, (genişlik)², (tork-devir)², (bagaj hacmi)², supap sayı (gölge) ve sedan(gölge) değişkenleri için kısmi regresyon katsayıları hem %5, hem de %10 anlamlılık düzeylerinde istatistik bakımından anlamlıdır. Yerde kalan diğer kısmi regresyon katsayıları ise ister %1, ister %5, isterse de %10 anlamlılık düzeylerinde anlamlıdır.

Yoruma fazla girmeden önce spesifikasyon sınaması yapılmasında yarar vardır. Bu amaçla Ramsey’in RESET (regresyonda model kurma hatası) sınaması kullanılmıştır. Tahmin edilmiş değerlerin kare ve küpleri bağımsız değişken olarak yeniden modele dâhil edilmiş ve bu regresyon sonucu tahmin edilen değerlerin hata terimleri ile korelasyonu hesaplanmıştır. Test sonucu tahmin edilmiş $F_{3, 1380}$ değeri 11.72 ($p=0.000$) olarak bulunmuştur. Bu değer %5 anlamlılık düzeyindeki 2.60 kritik değerinden büyük olduğundan modelimizde spesifikasyon hatasının olmadığını ifade eden H_0 önsavının reddedilmesi gerektiğini göstermektedir. Fakat dikkate aldığımız modelin elimizdeki

¹⁰¹ Peracchi, F., “An Introduction to Stata”, Working Paper, Tor Vergata University, Rome, Italy, 2001, s. 48

değişken setinden kurulabilecek en iyi model (alternatif modellere nazaran Ramsey RESET sınaması sonucu tahmin edilen F değerinin en düşük bulunduğu model) olduğunu göz önünde bulundurarak uygulamaya bu modelle devam edeceğiz.

Ağırlıklı En Küçük Kareler Yönteminin uygulanması sonucu tahmin edilmiş regresyon katsayılarını bu şekilde yorumlayabiliriz: Beygir gücü için 0.6872 katsayısı, diğer teknik özellikleri sabit tutmak koşuluyla arabanın beygir gücü 100 birim (bu değişkene ait veriler 100'lük birimler halinde dâhil edilmiştir) artırıldığı takdirde fiyatının %68.72 yükseleceği anlamını taşımaktadır. Tork-devir özelliği için ise 0.1228 katsayısı tahmin edilmiştir. Yani arabanın diğer teknik özellikleri sabitken tork-devir sayısı 1000 birim artırıldığı takdirde logaritmik fiyatı %12.28 pahalalanmaktadır. Otomatik vites için kullanılan gölge değişkeni için tahmin edilmiş 0.0942 katsayısı ise aynı model arabanın otomatik vites olanı mekanik vitesliye nazaran %9.4 daha pahalı olacağı anlamı ile yorumlanabilir.

Beklenmedik değer alan ve yorumlanması zor olan teknik özellik olarak hızlanmayı gösterebiliriz. Bu teknik özellik arabanın 100 km/saat hıza kaç saniyede ulaştığını göstermektedir. Bu özellik için regresyon katsayısı 0.1860 olarak bulunmuştur. Bu katsayıyı şöyle yorumlayabiliriz: arabanın 100 km/saat hıza ulaşım süresini 1 saniye daha yükseltilmesi halinde fiyatı %18.60 artacaktır. Bu ise mantıksız gözükmektedir. Diğer yorumlanması zor olan değişken olarak maksimum hızı gösterebiliriz. Bu tür sonuçlara konuyla ilgili hemen hemen tüm araştırmalarda rastlanmakta ve veri setindeki çoklu doğrusallık (multicollinearity) sorununun mevcudiyeti ile açıklanmaktadır. Korelasyon matrisi Tablo 7'de gösterilmiştir. Görüldüğü gibi bir kaç değişken arasında çoklu doğrusallık söz konusudur.

Beklenmedik değer alan katsayılar aynı zamanda belirlilik katsayısının (R^2) dışında kalan değişme ile (%1.5) de açıklanabilir.

Önce de söylediğimiz gibi, yıl gölge değişkenleri ile ilgili regresyon katsayıları kaliteden arındırılmış logaritmik nominal fiyat değişimlerini göstermektedir. Örneğin, 1995

yılına ait 0.4857 katsayısı, özelliklerdeki değişimlerden arındırılmış enflasyonu, yani logaritmik fiyatlardaki %48.6'lık artışı göstermektedir. Görüldüğü gibi yıl gölge değişkenleri ile ilgili regresyon katsayıları oldukça yüksek bulunmaktadır ve bu da sonuç olarak fiyatlardaki değişimde kalite değişimlerinin payının oldukça düşük olması anlamına gelmektedir. Fakat Tablo 13'den görüldüğü gibi, yıl gölge değişken katsayıları ne kadar yüksek bulunsan da her zaman araba harcama grubu için TÜFE'nin altında seyretmektedir. Bu da TÜFE'nin kalite akımını dikkate almaması ile açıklanmaktadır.

Yıl gölge değişken katsayılarının hassaslığının öğrenilmesi amacıyla Tablo 9'da %5 anlamlılık düzeyinde bu katsayıların değişebilme aralığı gösterilmiştir. Yani tahmin edilen yıl gölge katsayıları sadece nokta tahminleridir. Öyleyse, yalnız nokta tahminine güvenecek yerde, onun iki yanında iki standart hata uzunluğunda uzaklığa kadar uzanan aralık oluşturabiliriz. Kısacası, bu aralık %95 olasılıkla gerçek katsayıyı içermektedir.

Hedonik regresyonun uygulanması sonucu elde edilmiş regresyon katsayılarının doğrudan ürün özelliklerinin gizli fiyatı şeklinde yorumlanması literatürde uzun süre tartışılmıştır. Triplett'e göre değişkenler arasındaki çoklu doğrusallıktan dolayı (araba teknik özellikleri ile ilgili hemen hemen tüm veri setlerinde rastlanmaktadır) tahmin edilmiş regresyon katsayılarının özelliklerin gizli fiyatı şeklinde yorumlanamaz.¹⁰² Son dönemlerde A. Pakes, iktisat teorisi argümanlarına dayanarak Triplett'in tezini savunmuştur.¹⁰³ Buna rağmen bazı iktisatçılara, örneğin N. Arguea, C. Hsiao ve G. Taylor'a göre piyasa yapısı ve tüketici davranışları üzerine bazı kısıtlayıcı varsayımlar yaparak hedonik regresyon katsayıları ürün özelliklerinin gizli fiyatları şeklinde yorumlanabilir.¹⁰⁴ Fakat hatırlatalım ki, hedonik fiyat endekslerin oluşturulması için bu tür kısıtlayıcı varsayımlara gerek yoktur. Bu yüzden gizli fiyat yorumlarına fazla girmeden kaliteye göre düzeltilmiş fiyat endeksleri üzerinde odaklanmamızda yarar vardır.

¹⁰² Triplett (1969), loc. cit

¹⁰³ Pakes, loc.cit.

¹⁰⁴ Arguea N., et. al., "Estimating Consumer Preferences Using Market Data: An Application to US Automobile Demand", *Journal of Applied Econometrics*, (9), 1994, s.1-18

3.8.3 Fiyat değişimlerinin tahmin edilmesi

İlk önce gözlem fiyatlara dayanarak fiyat artışlarını hesaplayacağız. Daha sonra kalite fiyatlarını tahmin edeceğiz. Kalite fiyatları yıl gölge değişkenlerini içermeyen hedonik regresyondan türetilecektir.

Gözlemlenmiş fiyatlara dayanarak fiyat değişimlerinin hesaplanması için ilk önce Birim Değer'in (Unit Value) tahmin edilmesi gerekir. Birim Değer her bir araba modeli ile ilgili fiyatların ağırlıklı ortalamasına dayanılarak tahmin edilmektedir. Bu değerler Tablo 8'de verilmiştir. Örneğin, 1994 yılı için binek arabanın Birim Değeri 649,735,860 TL olduğu halde 2002 yılı için 29,942,947,420 TL olmuştur. Bu Birim Değer'lere dayanılarak endeks türetilmiştir. Türetilmiş endeks ideal Fisher Endeksidir ve çalışmamızın teorik kısmında da gördüğümüz gibi bu tür endeks Laspeyres ve Paasche endeksinin sapmalarını elimine edebilmektedir. Fisher Endeksi Laspeyres ve Paasche Endekslerinin geometrik ortalaması formülü ile bulunur.

Tablo 10'dan görüldüğü gibi, Birim Değer Endeksi (Fisher İdeal Endeksi) 1994 yılındaki 100 değerinden 2002 yılındaki 4608,48 değerine kadar yükselmiştir. Başka ifade ile fiyatlar 46 kat artmıştır.

Çalışmamızın bir sonraki aşaması Birim Kalite Fiyatı'nın (Unit Quality) hesaplanmasıdır. Bu aşama Birim Değer'in hesaplanması sürecinin aşağı yukarı aynıdır(bak Tablo 11). Fakat bu zaman kullanılacak fiyatlar seti hedonik regresyondan tahmin edilmektedir. Yıl gölge değişkenleri kullanılacak olan hedonik regresyonun dışında bırakılmaktadır. Daha sonra tahmin edilmiş fiyatların her yıl için ağırlıklı ortalaması, başka ifade ile Birim Kalite Fiyatı bulunmaktadır. Birim Değer'in hesaplanmasında olduğu gibi burada da her bir araba modelinin satışlarının yıllık toplam satışlar içerisindeki yüzdesi ağırlık olarak kullanılmıştır. Tahmin edilmiş Birim Kalite Fiyatları Tablo 9'da gösterilmiştir. Görüldüğü gibi, Birim Kalite Fiyatı 1994 yılında 318,217,390 TL olduğu halde 2002 yılında söz konusu fiyat 366,909,490 TL olmuştur.

Bir sonraki aşamada Birim Kalite Fiyatları için Fisher Endeksi hesaplanmış ve Tablo 12 yardımıyla gösterilmiştir. 1994 temel yıllık Fisher Endeksi Birim Kalite Fiyatlarının 1994 yılındaki 100 değerinden 2002 yılındaki 115.30 değerine kadar yükselmiştir. Başka ifade ile yükselme %15.30 kadar olmuştur. Birim Değer Endeksi, Birim Kalite Endeksi ve TÜFE (araba için) değerleri Tablo 14’de karşılaştırılmıştır.

Böylelikle, 1994–2002 yılları dönemi ile ilgili temel yorumumuzu şu şekilde yapabiliriz: Türkiye binek araba sektörü veri seti için gözlemlenmiş fiyat artışları %4508.9 olduğu halde kaliteden kaynaklanan fiyat artışları sadece %15.30 olmuştur. Başka ifade ile söylersek, gözlemlenmiş fiyat artışlarının %0.34’lik payı ($= \%15.30 / \%4508.9$) kalite değişiminden kaynaklanmaktadır.

Böylece, veri setindeki gözlemlenmiş fiyat artışlarını (+4508.9) uygulama sonucu tahmin ettiğimiz kalite değişiminden arındırırsak, yani, $\%4508.9 \times (1 - 0.0034) = \%4,493.57$ rakamı elde edilecektir. Başka ifade ile 1994–2002 döneminde Türkiye binek araba sektöründe gerçek ve kalite değişiminden arındırılmış enflasyon %4,493.57 olmuştur.

T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayınlanan 1994 temel yıllık otomobil ana harcama grubu TÜFE’si ise 1994–2002 dönemi için %7,549.10 olarak bulunmuştur (bak Tablo 13). Bu ise yaklaşık 1.7 kat olduğundan yukarı tahmin edilme anlamı taşımaktadır.

SONUÇ

TÜFE ile ifade edilen enflasyon rakamlarının hükümet politikalarının, özellikle para politikasının yapısını belirlediğini bilinmektedir. Fakat gerçek durumu yansıtmaya açısından TÜFE doğası gereği bazı sorunlar içermektedir ve bu sorunlardan biri de TÜFE'nin mal ve hizmetlerle ilgili kalite akımlarını dikkate almaması sorunudur. Bu tür sorunların giderilmesinde en yaygın kullanılan yöntem hedonik fiyatlandırma modelidir. Bu modelin teorik temeli K. Lancaster'in ileri sürdüğü tüketici davranışları teorisine dayanmaktadır. Lancaster'e göre mal özellikleri bu mala olan talebin kaynağıdır. Şöyle ki, özellikler tüketici faydasını oluşturur. Her özelliğin kendi fiyatı vardır ve bu fiyat mal fiyatının belirli bir kısmıdır ve gizli fiyattır. Hedonik fiyatlandırma modeline göre malın fiyatı malın değişik özelliklerinin gizli fiyatlarının toplamıdır. Bu model dikkate alınarak araştırmada Türkiye binek araba sektörü üzerine bir uygulama yapılmıştır.

Binek arabaların teknik özellikleri ile fiyatları arasında ilişkiyi ifade eden hedonik regresyonun tahmini ve bunun sonucunda kaliteye göre düzeltilmiş fiyatın hesaplanması süreci aşağıdaki aşamalarda gerçekleştirilmiştir:

Birinci aşamada, 1417 gözleme dayalı veri seti kullanılarak ağırlıklı en küçük kareler yöntemi ile araba özelliklerinin gizli fiyatları olarak nitelendirdiğimiz hedonik regresyon katsayıları tahmin edilmiştir. Bu aşamada, kalite (teknik özelliklerdeki değişim) dışındaki fiyattaki değişimlerini ifade eden yıl gölge değişkenleri katsayıları da tahmin edilmiştir. Bu katsayıların Türkiye için yüksek bulunma sebebi, 90'lı yıllarda finansal piyasaların serbestleşmesi ve tüketicilerin rahat kredi bulabilme olanaklarının artması ile ilgili olarak binek arabaya olan toplam talebin yükselmesi ile açıklanabilir. Yıl gölge değişken katsayılarının 1994–2002 dönemi içerisinde en düşük bulunduğu yıl 1999–2001 yıllarına denk gelmektedir. Bu olgu söz konusu dönemlerde yurtdışında araba model üretiminde çeşitliliğin artması ve buna paralel olarak Türkiye'de ithal araba yüzdesinin giderek artması ile açıklanabilir. Nitekim, 1995 yılında binek araba talebinin %10'u ithalatla karşılanırken, 1997, 1999, 2000 ve 2002 yıllarında bu rakam sırasıyla %36, %45, %55 ve %61'a ulaşmıştır.

İkinci aşamada, gözlem fiyatlarının ağırlıklı aritmetik ortalaması yardımıyla Birim Değer endeksi tahmin edilmiştir. Bu endeks Fisher endeksidir, Laspeyres ve Paasche endekslerinin geometrik ortalamasına eşittir.

Üçüncü aşamada, birinci aşamada tahmin edilmiş hedonik regresyona dayanılarak Birim Kalite Fiyatı Endeksi oluşturulmaktadır. Amaç ikinci aşamada oluşturulmuş Birim Değer Endeksinin kalite değişiminden arındırmaktır.

Nihai aşama olan dördüncü aşamada Birim Değer Endeksi, Birim Kalite Fiyat Endeksinden arındırılarak Türkiye binek araba sektörü için 1994–2002 yıl dönemi gerçek enflasyon rakamı ortaya konmaktadır.

Gerçek enflasyon rakamı uygulama sonucu %4,493.57 olarak bulunmuştur. Başka ifade ile, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayınlanan 1994 temel yıllık otomobil ana harcama grubu TÜFE’si 1994–2002 yılları döneminde olduğundan 1.7 kat yukarı tahmin edilmiştir.

1996 yılında ABD’de Boskin başkanlığındaki Danışmanlık Komisyonunun verdiği rapor (TÜFE’nin olduğundan %1.1 yukarı tahmin edilmiş olması hakkında tespit) üzerine yapılan araştırmalarda bu miktarda yukarı tahmin edilmenin on yıl daha devam edeceği takdirde 148 milyar dolar hacminde ilave bütçe açığı ve 691 milyar dolar ise ilave ulusal borca neden olacağı tahmin edilmiştir. Bu ise sosyal sigorta, sağlık hizmetleri ve savunma harcamalarından sonra federal bütçedeki en büyük dördüncü harcama kalemi konumuna gelmesi anlamını taşımaktadır. Bu söylenenler, Türkiye’de 2006 yılından itibaren enflasyon hedeflemesi programının yürürlüğe konduğunu dikkate alırsak, TÜFE’nin doğru tahmin edilmesi gerektiğinin ne kadar hassas bir konu olduğunu gözler önüne sermektedir.

Araştırma sonucundan da görüldüğü gibi, TÜFE’deki sapmaların giderilmesi için sabit sepet fiyat endeks formüllerinden ikame, gelir vs etkileri dikkate alabilen ve “üstün”(superlatif) matematik formüllerle tahmin edilmekte olan fiyat endekslerine

geçilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda endeks sepeti ağırlığının yılda bir kez değil, ayda bir kez yeniden düzenleneceği takdirde sapmaların büyük kısmının giderilmesi mümkündür. Üstün fiyat endekslerinde ortaya çıkabilecek kalite akım sorunlarının giderilmesi amacıyla hedonik yöntemler de uygulanırsa “kesin” fiyat endekslerine yakın bir endeksin tahmin edilmesi mümkün hale gelmektedir.

Tablo 1

FİYAT ENDEKSLERİ FORMÜLLERİ¹⁰⁵

İktisatçı	Tarih	Formül	Fonksiyon
Dutot	1738	$P^2/P^1 = \left(\sum P^2/N \right) / \left(\sum P^1/N \right)$	Ortalama Fiyat Oranı
Carli	1764	$P^2/P^1 = \sum (P^2/P^1) / N$	Fiyat oranlarının aritmetik ortalaması
Scrope	1833	$P^2/P^1 = \sum (P^2 x / P^1 x) / N$	Aritmetik ortalama, tartılı endeks, belirsiz ağırlık.
Jevons	1865	$P^2/P^1 = \prod (P^2/P^1)^{1/N}$	Geometrik ortalama
Laspeyres	1871	$P^2/P^1 = \sum (P^2 X^1 / P^1 X^1)$	Aritmetik ortalama, tartılı endeks, baz dönem ağırlığı.
Paasche	1874	$P^2/P^1 = \sum (P^2 X^2 / P^1 X^2)$	Aritmetik ortalama, tartılı endeks, karşılaştırma dönemi ağırlığı.
Walsh	1901	$P^2/P^1 = \left[\left(\sum P^2 (X^1 X^2) / N \right)^{1/2} \right] / \left[\left(\sum P^1 (X^1 X^2) / N \right)^{1/2} \right]$	Ortalama fiyat oranı, iki miktar vektörünün geometrik ortalaması ağırlıklı
Pigou/Fisher (Fisher İdeal Endeksi)	1920/ 1922	$P^2/P^1 = [P_L P_P]^{1/2}$ P_L —Laspeyres endeksi, P_P —Paasche endeksidir.	Laspeyres ve Paasche endekslerinin geometrik ortalaması
Törnqvist	1936	$P^2/P^1 = \prod (P^2/P^1)^s$ $s = (1/2)(P^1 X^1 / P^1 X^1) +$ $+ (1/2)(P^2 X^2 / P^2 X^2)$	Fiyat oranlarının tartılı geometrik ortalaması, her bir ürün için ortalama harcama payı ağırlık olarak kullanılmıştır.

¹⁰⁵ Roberts, op.cit, s.5

Tablo 2**TÜRKİYE BİNEK ARABA PİYASASI**

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Yerli	169943	194,960	182,239	219,810	204,054	157,452	207,739	59,179	35,519	73,267	139,541	136,708
İthal	56647	21,651	57,479	125,025	111,536	131,215	258,987	72,259	55,096	153,769	311,668	301,889
Toplam	226,590	216,611	239,718	344,835	315,590	288,667	466,726	131,438	90,615	227,036	451,209	438,597
İthalat(%)	%25	%10	%24	%36	%35	%45	%55	%55	%61	%68	%69	%69

VERİ SETİNİN KARAKTER ÖZELLİKLERİ

Tablo 3

[illegible]

VERİ SETİNİN KARAKTER ÖZELLİKLERİ (Devamı)

Tablo 3

YIL		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Gözlem sayısı		62	63	94	141	182	227	224	230	188
bagaj hacmi, küp dm	min.	1.22	2.00	1.55	1.15	1.15	1.04	104.00	1.04	1.04
	ortalama	4.02	4.08	4.00	3.74	3.78	4.04	399.62	3.90	3.97
	maks.	5.30	5.50	5.60	5.60	5.80	10.80	10.80	11.00	11.00
beygir gücü, 100	min.	0.58	0.60	0.60	0.58	0.55	0.51	0.51	0.51	0.51
	ortalama	1.19	1.33	1.38	1.36	1.31	1.32	1.36	1.42	1.40
	maks.	3.00	3.81	3.81	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85	4.85
kitle/maks. hız	min.	4.27	4.46	4.46	4.58	4.58	4.63	4.56	4.56	4.56
	ortalama	5.68	6.30	6.15	6.20	6.18	6.36	6.45	6.56	6.62
	maks.	7.16	12.58	11.21	12.10	12.10	14.34	15.03	15.03	15.03
güç-devir, 1/1000	min.	5.00	3.60	4.00	3.60	3.60	3.60	3.75	3.60	3.60
	ortalama	5.80	5.75	5.82	5.71	5.71	5.67	5.64	5.62	5.61
	maks.	6.80	8.25	8.25	8.25	8.25	7.60	8.30	7.90	7.00
tork-devir, 1/1000	min.	2.10	2.10	2.10	1.70	1.70	1.70	1.65	1.65	1.65
	ortalama	3.78	3.73	3.65	3.74	3.72	3.66	3.58	3.44	3.40
	maks.	5.70	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.50	5.40	5.20
maksimum hız, 100 km/saat	min.	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.36	1.36	1.42	1.42
	ortalama	1.94	1.97	1.98	1.97	1.95	1.95	1.95	1.97	1.97
	maks.	2.60	2.95	2.95	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20
hızlanma, san.	min	5.30	4.70	4.70	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
	ortalama	10.84	10.71	10.55	10.56	10.64	10.77	10.76	10.60	10.69
	maks.	19.00	16.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	17.10	17.10

UYGULAMAYA DÂHİL EDİLMİŞ ARABA MARKA VE MODELLERİ

ALFA ROMEO (33; 145; 146; 155; 156; GTV; SPİDER) **AUDİ** (A3; A4; A6; A8; S3; S4)
BMW (320; 323; 328; 520; 740İa; 750iL; 850Ci; M3; M5; X5; Z3)
CHRYSLER (300M; Grand Cherokee; Grand Voyager; Neon; Sebring; Stratus)
CİTROEN (Evasion; Picasso; Saxo; Xantia; Xsara; ZX Harmonie)
DAEWOO (Chairman; Espero; Leganza; Matiz; Nexia; Nubria)
DAIHATSU (Feroza; Terios) **FERRARİ** (F355; F550 Maranello)
FORD (Escort; Explorer; Fiesta; Focus; KA; Mondeo; Mustang; Probe; Scorpio; Taurus)
HONDA (Accord; Civic; CR-V; EuroCivic; HR-V; NSX-T; Stream)
HYUNDAİ (Accent; Atos; Elantra; FX Coupe; Galloper; Santa Fe; Sonata)
KİA (Sephia) **LADA** (2110 Vega; Niva; Samara) **LAND ROVER** (Dicsovery; Freelander)
LOTUS (Elan S2; Espirit S4) **MASERATİ** (Ghibli; Quattroporte)
MAZDA (323 Astina; 323 Familia; 323 HB; 323 Lantis; 626; 323 Sentia; RX 7)
MERCEDES (A; C; CLK; E; ML; S; SL; SLK) **MİTSUBİSHİ** (Carisma; Pajero; Space Star)
NİSSAN (200 SX; Almera; İnfiniti; Maxima; Micra; Pathfinder; Patrol; Primera; Terrano)
OPEL (Agila; Astra; Calibra; Corsa; Frontera; Omega; Tigra; Vectra; Zafira)
PEUGEOT (106; 206; 306; 307; 406; 607) **PORSCHE** (911 Carrera 4; Boxster)
RANGE ROVER (4,0 SE; 4,6 HSE) **RENAULT** (9 Broadway; 9 Fairway; 9 Spring; 11 Flash; 12
Toros; 19; 21 Concorde; 21 Manager; Clio; Laguna; Megane; Scenic; Safrane; Twingo)
ROVER (200; 216; 218; 220; 416; 420; MG) **SAAB** (900 SE; 9–3; 9–5)
SEAT (Cordoba; İbiza; Leon; Toledo) **SKODA** (Fabia; Favorit; Felicia; Octavia)
SUBARU (Forester; İmpreza; Legacy; Outback) **SUZUKİ** (Grand Vitara; Swift; Vitara)
TOFAŞ-FİAT (Bravo; Croma; Doblo; Doğan; Marea; Palio; Siena; Tempira; Tipo; Uno)
TOYOTA (Avensis; Camry; Carina; Corolla; Land Cruiser; Rav 4; Starlet; Supra; Yaris)
VOLKSWAGEN (Bora; Golf; Lupo; New Beetle; Passat; Polo; Vento)
VOLVO (850; C70; S40; S60; S70; S80; V70)

Tablo 5			
REGRESYON SONUCU			
(Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi)			
Gözlem sayısı: 1426		$R^2=0.9753$	
		Düzeltilmiş $R^2=0.9747$	
In Fiyat	Katsayı	St.hata	P değeri
Sabit	15.9111	1.2737	0.000
Uzunluk	-0.0321	0.0039	0.000
Genişlik	0.0046	0.0018	0.010
Yükseklik	-0.1242	0.0112	0.000
Yakıt tüketimi	0.0147	0.0052	0.005
Bagaj hacmi	-0.0222	0.0174	0.203
Kitle	-1.4305	0.2744	0.000
Beygir gücü	0.6503	0.0850	0.000
Güç-devir	-0.3568	0.1193	0.003
Tork-devir	0.0057	0.0430	0.894
Hızlanma	0.0970	0.0220	0.000
Maksimum hız	1.9997	0.1739	0.000
kitle/maks.hız oranı	8.7901	0.7004	0.000
(Uzunluk) ²	3.67e-05	4.67e-06	0.000
(Genişlik) ²	-7.92e-07	3.06e-07	0.010
(Yükseklik) ²	3.9e-04	3.74e-05	0.000
(Dingil mesafesi) ²	4.15e-06	1.72e-06	0.016
(kitle/maks.hız oranı) ²	-2.8119	0.1954	0.000
(Bagaj hacmi) ²	0.0001	0.0016	0.943
(Beygir gücü) ²	-0.0626	0.0122	0.000
(Güç-devir) ²	0.0259	0.0108	0.017
(Tork-devir) ²	-0.0019	0.0059	0.745
(Hızlanma) ²	-0.0038	0.0008	0.000
Supap sayı (gölge)	0.0530	0.0177	0.003
Otomatik vites (gölge)	0.0601	0.0188	0.001
Sedan (gölge)	-0.0333	0.0146	0.023
Yıl Gölge Değişkenleri			
d1995	0.4734	0.0337	0.000
d1996	0.4565	0.0323	0.000
d1997	0.4616	0.0300	0.000
d1998	0.5102	0.0290	0.000
d1999	0.3783	0.0283	0.000
d2000	0.4183	0.0285	0.000
d2001	0.4349	0.0289	0.000
d2002	0.4063	0.0296	0.000

Tablo 6			
REGRESYON SONUCU			
(Ağırlıklı En Küçük Kareler Yöntemi)			
Gözlem sayısı: 1417		$R^2=0.9847$	
In Fiyat	Katsayı	St.hata (Robust)	P değeri
Sabit	12.0698	2.2122	0.000
Uzunluk	-0.0332	0.0068	0.000
Genişlik	-0.0058	0.0027	0.030
Yükseklik	-0.0763	0.0224	0.001
Yakıt tüketimi	-0.0038	0.0090	0.671
Bagaj hacmi	-0.0802	0.0289	0.006
Kitle	-3.0810	0.5015	0.000
Beygir gücü	0.6872	0.1762	0.000
Güç-devir	-0.7960	0.1852	0.000
Tork-devir	0.1228	0.0605	0.043
Hızlanma	0.1860	0.0399	0.000
Maksimum hız	2.8429	0.3279	0.000
kitle/maks.hız oranı	10.7806	1.1173	0.000
(Uzunluk) ²	3.9e-05	8.31e-06	0.000
(Genişlik) ²	9.97e-07	4.55e-07	0.029
(Yükseklik) ²	2.43e-04	7.41e-05	0.001
(Dingil mesafesi) ²	2.04e-05	2.68e-06	0.000
(kitle/maks.hız oranı) ²	-2.3394	0.2587	0.000
(Bagaj hacmi) ²	0.0059	0.0027	0.031
(Beygir gücü) ²	-0.0377	0.0321	0.241
(Güç-devir) ²	0.0676	0.0171	0.000
(Tork-devir) ²	-0.0172	0.0084	0.041
(Hızlanma) ²	-0.0069	0.0014	0.000
Subay sayı (gölge)	0.0462	0.0189	0.015
Otomatik vites (gölge)	0.0942	0.0279	0.001
Sedan (gölge)	-0.0458	0.0204	0.025
Yıl Gölge Değişkenleri			
d1995	0.4857	0.0505	0.000
d1996	0.5306	0.0442	0.000
d1997	0.4543	0.0417	0.000
d1998	0.5231	0.0394	0.000
d1999	0.3903	0.0393	0.000
d2000	0.4343	0.0383	0.000
d2001	0.3408	0.0404	0.000
d2002	0.4796	0.0406	0.000

Tablo 7

KORELÂSYON MATRİSİ

	ln fiyat	Uzunluk	Genişlik	Yükseklik	Yakıt tüketimi	Bagaj hacmi	Kitle	Beygir gücü	Güç-devir	Tork-devir	Hızlanma	Mak.hız	kitle/mak.hız oranı
ln fiyat	1.00												
Uzunluk	0.38	1.00											
Genişlik	-0.03	0.05	1.00										
Yükseklik	0.18	0.17	0.00	1.00									
Yakıt tüketimi	0.40	0.47	0.02	0.43	1.00								
Bagaj hacmi	0.11	0.56	0.02	0.30	0.24	1.00							
Kitle	0.56	0.73	0.03	0.52	0.69	0.40	1.00						
Beygir gücü	0.53	0.58	0.03	0.01	0.64	0.13	0.73	1.00					
Güç-devir	-0.06	-0.08	-0.01	-0.37	-0.02	-0.19	-0.20	0.23	1.00				
Tork-devir	-0.13	-0.10	0.02	-0.22	0.03	-0.16	-0.19	0.05	0.60	1.00			
Hızlanma	-0.33	-0.37	-0.04	0.32	0.29	0.03	-0.33	-0.74	-0.40	-0.21	1.00		
Mak.hız	0.41	0.50	0.04	-0.37	0.33	0.06	0.44	0.84	0.34	0.09	-0.87	1.00	
kitle/mak.hız oranı	0.35	0.45	0.01	0.82	0.56	0.38	0.81	0.26	-0.42	-0.25	0.20	-0.17	1.00
(Uzunluk) ²	0.38	1.00	0.05	0.18	0.47	0.56	0.74	0.59	-0.08	-0.10	-0.37	0.50	0.45
(Genişlik) ²	-0.05	0.02	1.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.02	-0.02	0.01	-0.01
(Yükseklik) ²	0.19	0.17	0.00	1.00	0.45	0.30	0.54	0.03	-0.36	-0.22	0.30	-0.36	0.84
(Dingil mesafesi) ²	0.33	0.82	0.02	0.20	0.36	0.47	0.68	0.53	-0.10	-0.09	-0.32	0.45	0.41
(kitle/mak.hız) ²	0.32	0.39	0.01	0.81	0.55	0.35	0.78	0.24	-0.40	-0.24	0.20	-0.18	0.98
(Bagaj hacmi) ²	0.14	0.46	0.01	0.36	0.27	0.94	0.41	0.14	-0.19	-0.16	0.05	0.02	0.43
(Beygir gücü) ²	0.46	0.45	0.02	-0.04	0.60	0.05	0.61	0.95	0.24	0.07	-0.63	0.77	0.18
(Güç-devir) ²	-0.04	-0.07	-0.01	-0.36	0.00	-0.19	-0.18	0.26	0.99	0.60	-0.42	0.35	-0.40
(Tork-devir) ²	0.11	-0.08	0.02	-0.23	0.03	-0.16	-0.17	0.08	0.60	0.98	-0.24	0.13	-0.25
(Hızlanma) ²	-0.31	-0.37	-0.04	0.30	-0.23	0.00	-0.30	-0.65	-0.37	-0.21	0.98	-0.80	0.21
Subay sayısı (gölge)	0.36	0.35	0.03	0.01	0.30	0.10	0.37	0.46	0.35	0.30	-0.51	0.45	0.12
Otom. vites (gölge)	0.25	0.15	0.00	0.15	0.17	0.03	0.20	0.11	-0.06	-0.13	0.10	0.00	0.20
sedan (gölge)	-0.10	0.42	0.03	-0.21	-0.04	0.37	-0.01	0.01	0.02	0.00	-0.05	0.13	-0.13

Tablo 7

KORELÂSYON MATRİSİ (DEVAMI)

	Mak.hız	kitle/mak.hız oranı	(Uzunluk) ²	(Genişlik) ²	(Yükseklik) ²	(Dingil mesafesi) ²	(kitle/mak.hız) ²	(Bagaj hacmi) ²	(Beygir gücü) ²	(Güç-devir) ²	(Tork-devir) ²	(Hızlanma) ²	Subay sayı (gölge)	Otom. vites (gölge)	sedan (gölge)
Mak.hız	1.00														
kitle/mak.hız oranı	-0.17	1.00													
(Uzunluk) ²	0.50	0.45	1.00												
(Genişlik) ²	0.01	-0.01	0.02	1.00											
(Yükseklik) ²	-0.36	0.84	0.18	-0.01	1.00										
(Dingil mesafesi) ²	0.45	0.41	0.83	-0.01	0.19	1.00									
(kitle/mak.hız) ²	-0.18	0.98	0.39	-0.01	0.83	0.34	1.00								
(Bagaj hacmi) ²	0.02	0.43	0.46	0.00	0.36	0.37	0.42	1.00							
(Beygir gücü) ²	0.77	0.18	0.46	-0.01	-0.02	0.41	0.16	0.08	1.00						
(Güç-devir) ²	0.35	-0.40	-0.08	-0.01	-0.36	-0.09	-0.38	-0.19	0.27	1.00					
(Tork-devir) ²	0.13	-0.25	-0.08	0.02	-0.22	-0.08	-0.23	-0.16	0.09	0.61	1.00				
(Hızlanma) ²	-0.80	0.21	-0.37	-0.02	0.29	-0.33	0.21	0.03	-0.53	-0.38	-0.23	1.00			
Subay sayı (gölge)	0.45	0.12	0.35	0.02	0.02	0.29	0.11	0.09	0.33	0.35	0.31	-0.50	1.00		
Otom. vites (gölge)	0.00	0.20	0.15	-0.01	0.15	0.13	0.18	0.01	0.06	-0.07	-0.13	0.10	0.13	1.00	
sedan (gölge)	0.13	-0.13	0.42	0.03	-0.22	0.30	-0.16	0.23	-0.01	0.00	0.00	-0.08	0.06	0.00	1.00

Tablo 8

YILLIK BİRİM DEĞER
(Gözlemlenmiş Fiyatlardan Tahmin Edilmiştir)

<u>Yıl</u>	<u>Birim Değer</u>	<u>Yıllık % Değişim</u>
1994	649,735,860 TL	-
1995	1,099,463,200 TL	69.22 %
1996	1,770,402,610 TL	61.02 %
1997	2,578,251,390 TL	45.63 %
1998	4,654,637,330 TL	80.53 %
1999	7,204,127,070 TL	54.77 %
2000	18,818,864,250 TL	161.22 %
2001	17,200,813,210 TL	-8.60 %
2002	29,942,947,420 TL	74.80 %

Not: Her bir yıl için Birim Değer araba modellerinin gözlem fiyatlarının ağırlıklı ortalaması dikkate alınarak tahmin edilmiştir. Ağırlık olarak her bir araba modelinin yıllık satışının toplam araba satışları içindeki payı kullanılmıştır.

Tablo 9**YIL GÖLGE DEĞİŞKENLERİ İÇİN KATSAYI ARALIĞI**

Yıl Gölge Değişkeni	Katsayı Aralığı
1995	0.380.59
1996	0.440.62
1997	0.370.54
1998	0.440.60
1999	0.310.47
2000	0.360.51
2001	0.260.42
2002	0.400.56

Not: Katsayı aralıkları tahmin edilmiş regresyon katsayılarına 2 standart hata ilave edilerek ve eksiltiilerek bulunmuştur.

Tablo 10

BİRİM DEĞER ENDEKSİNİN HESAPLANMASI*(Gözlemlenmiş Fiyatlardan Tahmin Edilmiştir)*

<u>Yıl</u>	<u>Birim Değer</u>	<u>Yıllık</u> <u>Satışlar</u>	<u>Fisher</u> <u>Endeksi</u>	<u>%</u> <u>Değişim</u>
1994	649,735,860 TL	203,521	100.00	-
1995	1,099,463,200 TL	187,699	169.22	+69.22
1996	1,770,402,610 TL	197,744	272.48	+61.02
1997	2,578,251,390 TL	343,275	396.82	+45.63
1998	4,654,637,330 TL	311,876	716.39	+80.53
1999	7,204,127,070 TL	252,948	1,108.78	+54.77
2000	18,818,864,250 TL	351,140	2,896.30	+161.22
2001	17,200,813,210 TL	122,198	2,647.35	-8.60
2002	29,942,947,420 TL	88,539	4,608.48	+74.08

Not: Birim Değer Endeksi 100'den 4,608.48'e kadar yükselmiştir. Yani, binek araba fiyatları 1994 yılından 2002 yılına kadar % 4,508.9 artmıştır.

Tablo 11**YILLIK BİRİM KALİTE FİYATI**

(Tahmin Edilmiş Kalite Fiyatlarına dayanılarak hesaplanmıştır)

<u>Yıl</u>	<u>Birim Kalite Fiyatı</u>	<u>Yıllık % Değişim</u>
1994	318,217,390 TL	-
1995	321,043,060 TL	0.89 %
1996	319,081,650 TL	-0.61 %
1997	304,131,820 TL	-4.69 %
1998	321,334,280 TL	5.66 %
1999	331,697,700 TL	3.23 %
2000	519,230,630 TL	56.54 %
2001	348,888,380 TL	-32.81 %
2002	366,909,490 TL	5.17 %

Not: Birim Kalite Fiyatları tahmin edilmiş hedonik regresyona dayanılarak hesaplanmaktadır. Fakat bu zaman yıl gölge değişkenleri regresyon dışı bırakılmaktadır. Daha sonra fiyatların ağırlıklı ortalaması bulunmuş ve ağırlık olarak her bir araba modelinin yıllık satışının toplam araba satışları içerisindeki payı kullanılmıştır.

Tablo 12

BİRİM KALİTE FİYAT ENDEKSİNİN HESAPLANMASI*(Hedonik Regresyondan Tahmin Edilmiştir)*

<u>Yıl</u>	<u>Birim Kalite</u> <u>Fiyatı</u>	<u>Yıllık</u> <u>Satışlar</u>	<u>Fisher</u> <u>Endeksi</u>	<u>%</u> <u>Değişim</u>
1994	318,217,390 TL	203,521	100.00	-
1995	321,043,060 TL	187,699	100.89	+0.89
1996	319,081,650 TL	197,744	100.27	-0.61
1997	304,131,820 TL	343,275	95.57	-4.69
1998	321,334,280 TL	311,876	100.98	+5.66
1999	331,697,700 TL	252,948	104.24	+3.23
2000	519,230,630 TL	351,140	163.17	+56.54
2001	348,888,380 TL	122,198	109.64	-32.81
2002	366,909,490 TL	88,539	115.30	+5.17

Not: Birim Kalite Fiyat Endeksi 100'den 115.30'a kadar yükselmiştir. Yani, artış %15.30 olmuştur.

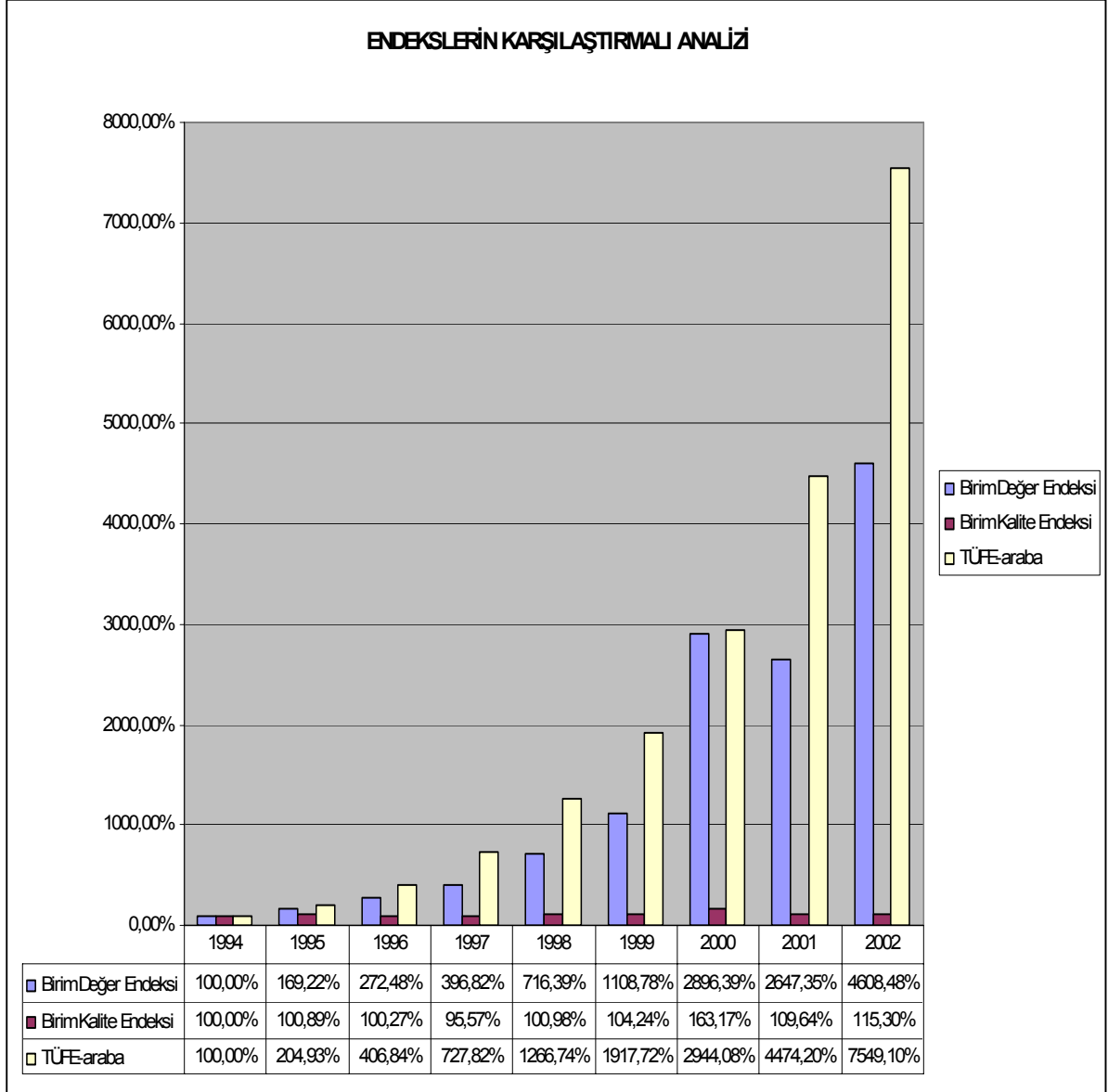
Tablo 13

1994 Temel Yıllı Araba Ana Harcama Grubu İçin TÜFE*

	<i>ocak</i>	<i>şubat</i>	<i>mart</i>	<i>nisan</i>	<i>mayıs</i>	<i>haziran</i>	<i>temmuz</i>	<i>ağustos</i>	<i>eylül</i>	<i>ekim</i>	<i>kasım</i>	<i>aralık</i>	<i>ortalama yıllık</i>
1994	67.00	71.10	75.00	87.90	96.80	95.60	95.70	109.00	115.00	117.60	129.10	140.20	100.00
1995	156.80	157.50	163.80	182.40	192.80	199.90	205.40	213.40	221.50	240.80	251.50	273.40	204.93
1996	307.50	320.00	342.70	361.60	380.80	399.40	410.50	427.50	447.10	472.70	494.70	517.60	406.84
1997	560.70	575.60	595.60	628.10	665.40	692.60	736.30	761.80	830.40	858.30	892.20	936.80	727.82
1998	1,006.00	1,084.90	1,134.40	1,177.70	1,210.20	1,254.30	1,263.40	1,326.30	1,341.80	1,432.60	1,447.10	1,522.20	1,266.74
1999	1,630.70	1,682.80	1,731.00	1,731.70	1,759.40	1,818.30	1,882.80	1,929.00	2,017.20	2,142.90	2,264.10	2,422.70	1,917.72
2000	2,659.30	2,741.40	2,772.00	2,808.00	2,837.60	2,898.40	2,943.30	3,022.30	3,078.30	3,144.20	3,195.10	3,229.00	2,944.08
2001	3,450.60	3,503.80	3,673.40	3,870.30	4,169.50	4,483.70	4,676.90	4,817.10	5,203.80	5,532.50	5,090.80	5,218.00	4,474.20
2002	6,674.80	6,731.40	6,974.40	7,177.40	7,178.50	7,243.90	7,482.10	7,888.10	8,084.90	8,193.50	8,441.40	8,518.80	7,549.10

* T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu verileri.

Tablo 14



KAYNAKÇA

1. Anderson, Simon P., et. al., ***Discrete Choice of Theory of Product Differentiation***, Cambridge, MA: MIT Press, 1992
2. Arguea N., Hsiao, C., Taylor G., “Estimating Consumer Preferences Using Market Data: An Application to US Automobile Demand”, ***Journal of Applied Econometrics***, 1994 (9), s.1-18
3. Schultze L. Charles, Mackie Christopher, ***At What Price?: Conceptualizing and Measuring Cost-of-Living and PriceIndexes***, Washington DC: National Academy Press, 2002
4. Agarwal, M.K and B.T.Ratchford, “Estimating Demand Functions for Product Characteristics. The Case for Automobiles”, ***Journal of Consumer Research***, 1980(Aralık), s.249-262
5. Aristotle, ***Politics***, (reprinted in Arthur Monroe ed. Early Economic Thought), Cambridge: Harvard University Press, 1930
6. Atkinson, Scott E., and Robert Hallvorsen, “The Valuation of Risks of Life: Evidence from the Market for Automobiles”, ***Review of Economics and Statistics***, 1990 (72-1), s.133-136
7. Auglin Paul M., Baye Michael R., “Information, Multiprice Search and Cost-of-Living Index Theory”, ***The Journal of Political Economy***, 1987 (95-6), s.1179-1195
8. Badi H. Baltagi., ***Econometric Analysis of Panel Data***, Wiltshire: John Wiley & Sons Ltd, 2005
9. Bascher, Jerome and Lacroix, Thierry, “Dish-washers and PC’s in the French CPI: Hedonic Modelling from Design to Practice”, Fiyat Endeksleri ile ilgili Uluslararası Araştırmacılar Grubunun Düzenlediği 5. konferansta sunulmuştur, Reykyavik, 1999
10. Berndt, Ernest R., Zvi Grilliches and Rappaport, N., “Econometric Estimates of Prices in Indexes For Personal Computers in the 1990’s”, ***Journal of Econometrics***, 1995 (68-1), s. 243-268
11. Berry, Steven, et.al., “Automobile Prices in Market Equilibrium”, ***Econometrica***, 1995, 63(4), s.841-890
12. Bhomwick, B. Pratim, “Using Hedonic Prices to Estimate Quality Changes in American and Japanese Cars”, New York: Fordham University Press, 2001

13. Blow Laura, Crawford Ian, "The Cost of Living with the RPI: Substitution Bias in the UK Retail Price Index", *The Economic Journal*, 2001 (111), s. 358-382
14. Boskin J. M, Dulberger R. E, et all., "Consumer Prices, the Consumer Price Index and the Cost of Living", *Journal of Economic Perspectives*, 1998 (12-1), s. 3-26
15. Carleton, Asher C, "Hedonic Analysis of Reliability and Safety for New Automobiles", *Journal of Consumer Affairs*, 1992 (26-2), s.377-396
16. Colweell Peter and Gene Dilmore, "Who Was First? An Examination of an Early Hedonic Study", *Land Economics*, 1999 (75-4), s. 620-626
17. Court, Andrew T., *Hedonic Price Indexes with Automotive Examples, the Dynamics of Automotive Demand*, , New York: The General Motors Corporation, 1939
18. Court, Louis M, "Entrepreneurial and Consumer Demand Theories for Commodity Spectra (Part I)", *Econometrica*, 1941 (9-2), s.135-162
19. Couton, C., F. Gardes and Y. Thepant, "Hedonic Prices for Environmental and Safety Characteristics and the Akerlof Effect in the French Car Market", *Applied Economic Letters*, 1990(3), s.435-440
20. Diewert, W.E. "Exact and Superlative Index Numbers", *Journal of Econometrics*, 1976(46), s. 115-145
21. Diewert, W.E. "Commentary" *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 1997(79-3), s. 127-138
22. Diewert, W.E. "Superlative index numbers and consistency in aggregation", *Econometrica*, 1978(46), s. 883-900
23. Diewert W. Erwin, "Axiomatic and Economic Approaches To Elementary Price Indexes", Working Paper, NBER, 1995 (5104)
24. Diewert, Erwin, "Methodological Problems with the Consumer Price Index", 4-5 Aralık 2003 tarihinde Cenevre'de TÜFE konusu ile ilgili UNECE ve ILO'nun ortaklaşa düzenlediği konferanstaki konuşmanın yazılı metni, www.econ.ubc.ca/diewertproblems.pdf, 16 Ekim 2006
25. Duncan-Jones, Richard, *The Economy of Roman Empire: Quantitative Studies*, Cambridge: The University Press, 1974
26. Epplé, Dennis, "Hedonic Prices and Implicit Markets: Estimating Demand and Supply Functions for Differentiated Products", *Journal of Political Economy*, 1987 (95-1), s.59-80

27. Erkin, Hasan Işık, “Gizli Şifrenin Peşinde”, Dışbank Ekonomik Yayınları, 2005
28. Ethridge, Don E, “Daily Hedonic Price Analysis: An Application to Regional Cotton Price Reporting”, 25-26 Nisan 2002 yılında Almanya’nın Mannheim şehrinde Avrupa İktisadi Araştırmalar Merkezi tarafından düzenlenen “Price Indices and the Measurement of Quality Change” konulu konferansta sunulmuştur.
29. Feenstra, Robert C., *Automobile Prices and Protection: The Threat to United States-Japan Trade Restraint, The New Protectionist Threat to World Welfare*, ed: Salvatore D., , New York: North Holland, 1987
30. Fisher, Irving, *The Making of Index Numbers*, New York, 1967
31. Fisher, Williard C., “The Tabular Standard in Massachussets History”, *Quarterly Journal of Economics*, 1913 (27), s. 417-457
32. Giannis, Dmitros A., “The Grey Market for Automobiles”, *Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali*, 1996 (41-2), p.371-381.
33. Goodman, Allen C., “Willingness to Pay for Car Efficiency: A Hedonic Price Approach”, *Journal of Transport Economics and Policy*, 1983 (17-3), s.247-266
34. Gordon, Robert J., and Grilliches Zvi, “Quality Change and New Products”, 1997 Papers and Proceedings, *American Economic Review*, 1997(87-2), s. 84-88
35. Grilliches, Zvi, *Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analyses for Quality Change*, Harvard University Press, 1971
36. Gujarati, Damodar N., *Temel Ekonometri*, Çev: Ümit Şenesen, Gülay Şenesen, İstanbul: Literatür Yayıncılık, 1999
37. Hogarty, Tomas F., “Price-Quality Relationships for Automobiles: A new Approach”, *Applied Economics*, 1975(7), s.41-51
38. Jan van Dalen and Ben Bode, “Quality-corrected price indices: the case of the Dutch new passenger car market, 1990-1999”, *Applied Economics*, 2004(36), s.1169-1197
39. Jevons, W. Stanley, *Investigations in Currency and Finance*, New York: Augustus M. Kelley, 1964
40. Jevons, W. Stanley, *Theory of Political Economy*, London: MacMillan&Co., 1879
41. Keynes, John M., *Index Numbers*, The Collected Writings of John Maynard Keynes (Volume 1), London: Cambridge University Press, 1983

42. Konüs, A.A., and S.S. Byushgens, “K Probleme Pokupatelnoi Cili Deneg”, (On The Problem of The Purchasing Power of Money), *Voprosi Konyukturi II* (1) (supplement to the Economic bulletin of the Conjecture Institute), s. 151-172
43. Lancaster Kelvin, *Consumer Demand: A New Approach*, New York: Columbia Press, 1971
44. Lebow David E., Jeremy B. Rudd, “Measurement error in the Consumer Price Index: Where we do stand?”, *Journal of Economic Literature*, 2003 (41-Mart), s.159-201
45. Marshall, Alfred, “Remedies for Fluctuations of General Prices”, *Memorials of Alfred Marshall*, London: MacMillan&Co, 1925
46. Marshall, Alfred, “The Present Position of Economics”, *Memorials of Alfred Marshall*, London: MacMillan&Co, 1925
47. Mill, John Stuart, *Principles of Political Economy*, London: Longmans, Green and Company, 1929
48. Moulton, Brent R., “Bias in the Consumer Price Index: What is the Evidence?”, *The Journal of Economic Perspectives*, 1996 (10-4), s. 159-177
49. Otomotiv Sanayiciler Derneğinin 2005 yıl değerlendirme raporu, www.osd.org.tr
50. Pakes, Ariel, “A Reconsideration of Hedonic Price Indexes with an Application to PC’s”, *The American Economic Review*, 2003 (93), s. 1578-1596
51. Peracchi, F., “*An Introduction to Stata*”, Working Paper, Tor Vergata University, Rome, 2001
52. Persky, Joseph, “Retrospectives: Price Indexes and General Exchange Values”, *Journal of Economic Perspectives*, 1998 (12-1), s. 197
53. Pickering, J., et al., “Are Goods Goods? Some empirical Evidence”, *Applied Economics*, 1973(5), s.1-18
54. Pollak, Robert A. “The social cost-of -living index”, *Journal of Public Economics*, 1981 (15), s.311-336
55. Pollak A. Robert, “The Consumer Price Index: A Research Agenda and Three Proposals”, *The Journal of Economic Perspectives*, 1998 (12-1), s. 69-78;
56. Radcliffe G. Edmonds, “A Theoretical Basis for Hedonic Regression: A Research Primer”, *AREUEA Journal*, 1984 (12-1), s. 1-85
57. Reis, Hugo J., J.M.C. Santos Silva, “Hedonic Price Indexes for new passenger cars in Portugal (1997-2001)”, *Economic Modelling*, 2006(23), s.890-908

58. Roberts, Helen, "Laspeyres and His Index", working paper, University of Illinois at Chicago, 2000, <http://tiger.uic.edu/~hroberts/L17>, 12 şubat 2007
59. Rosen S., "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation Pure Competition", *Journal of Political Economy*, 1974 (82), s. 34-55
60. Scrope, G. Poulett, *Principles of Political Economy*, New York, 1969
61. Shapiro D. Matthew, Wilcox W. David, "Mismeasurement in the Consumer Price Index: An Evaluation" , Working Paper, NBER, 1996 (5590)
62. Silver, Mick and Heravi, Saeed, "Scanner Data and the Measurement of Inflation", *The Economic Journal*, 2001 (111), s. 383-404
63. Smith, Adam, *The Wealth of Nations*, New York: Modern Library, 1937
64. Stone, Richard, *Quality and Price Indexes in National Accounts*, Organization for European Economic Cooperation, Paris, 1956
65. Triplett, Jack E., "Economic Theory and BEA's Alternative Quantity and Price Indexes", *Survey of Current Business*, 1992 (Nisan)
66. Triplett, Jack E., "Automobiles and Hedonic Quality Measurement", *Journal of Political Economy*, 1969 (77-3), s 408-417
67. Triplett, Jack E., "The Economic Interpretation of Hedonic Methods", *Survey of Current Business*, 1986 (Ocak), s. 36-39
68. Triplett, Jack, "Handbook on Hedonic Indexes And Quality Adjustments In Price Indexes: Special Application To Information Technology Products", OECD STI Working Paper, 2004
69. Triplett, Jack E., "The Theory of Hedonic Quality Measurement and its Use in Price Indexes", US Bureau of Labor Statistics, Staff Paper 6, Washington, D.C, 1971
70. Turvey, Ralph., "True Cost of Living Indexes", Fiyat Endeksleri ile ilgili Uluslararası Araştırmacılar Grubunun Düzenlediği 5. konferansta sunulmuştur, Reykyavik, 1999
71. Walsh, Correa Moylan, *The Measurement of General Exchange Value*, New York: The MacMillan Company, 1901
72. Wooldridge M. Jeffrey, *Econometric Analysis of Cross Sectional and Panel Data*, Cambridge: The MIT Press, 2002.

ÖZGEÇMİŞ

Afsun Abulfaz oğlu Alakbar, 1977 yılında Azerbaycan Cümhuriyetinin Bakü şehrinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini bitirdikten sonra, 1998 yılında Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesinin Uluslararası İktisat bölümünden lisans derecesi aldı. Yüksek Lisans eğitimi için Türkiye'ye geldi ve 2001 yılında İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, Uluslararası İşletmecilik Bölümünden “Finansal Varlık Fiyatlama Modeli ve İMKB üzerine bir uygulama” adlı tezi ile Yüksek Lisans derecesi aldı.

2001 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde, İktisat Anabilim Dalında Doktora eğitimine başlamıştır.