

# ÇOKLU KARŞILAŞTIRMA TESTLERİ VE BİR ÖRNEK UYGULAMA

Serpil ERGÜN BÜLBÜL

*MÜ Bankacılık ve Sigortacılık Yüksekokulu, Öğretim Görevlisi, Dr.*

*Abstract : Methods of planned comparisons are inappropriate in exploratory studies in which the investigator wishes to allow the possibility that a difference between any two conditions could exist. Methods that allow for the testing of all differences are known as "Post Hoc Procedures". These procedures, also known as "Multiple Comparisons Tests".*

*In this paper, first of all the importation example was analyzed using two-way anova without interaction. Then, multiple comparisons tests were used and the results were compared with each other.*

## I. GİRİŞ

İkiden çok kütlenin ortalamaları arasında istatistiksel farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılan ve iki farklı etkinin aynı anda incelendiği, diğer bir deyişle iki faktörün (bağımsız değişkenin) bağımlı değişken üzerinde etkili olup olmadığını araştırdığı iki yönlü varyans analizinde, öncelikle faktör düzeyleri belirlenerek veriler gruplandırılır, hipotezler oluşturulur ve sonra bağımlı değişkene ilişkin toplam kareler toplamının parçalara ayrılması temeline dayanan test işlemlerine geçilir.

Etkileşimsiz iki yönlü varyans analizinde; sıralar (işlemler) ve sütunlar (birimler) için, gözlemlerde meydana gelen değişkenliğin kaynağının sıra ya da sütunlarla açıklanamayacağı, diğer bir deyişle sıra / sütun etkisinin bulunmadığı şeklinde iki ayrı sıfır hipotezi geliştirilir. Sıfır hipotezinin test edilmesinde birim ve işlemler için iki F istatistiği kullanılır. Sıfır hipotezinin red edilmesi (F test istatistiğinin önemli olması) durumunda hangi grup ortalamasının diğerlerinden farklı olduğunun belirlenmesi gerekir. Bu amaçla kullanılan özel tekniklere "Çoklu Karşılaştırma (Multiple Comparison) Testleri" ya da "Post.Hoc Testler" adı verilir[1].

Çok sayıda çoklu karşılaştırma testi olup, uygulamada en çok kullanılan çoklu karşılaştırma testleri; Tukey HSD Testi (Tukey's Honestly Significant Difference Test – Tukey Gerçekten Önemli Fark Testi-

Tukey's a Testi), Tukey WSD Testi (Tukey's Wholly Significant Difference Test – Tukey Tamamen Önemli Fark Testi - Tukey's b Testi), Scheffé Testi, Dunnett Testi, Dunn's Test (Bonferroni t Testi), Fisher LSD Testi (Fisher's Least Significant Difference Test – En Az Önemli Fark Testi), Studentized Range Testi (Standart Genişlik Testi), Student-Newman-Keuls Testi (S-N-K Testi), Duncan Testi (Duncan's Multiple Range Test – Duncan Çoklu Genişlik Testi), R-E-G-W F (Ryan-Einot-Gabriel-Welsch F Testi), R-E-G-W Q (Ryan-Einot-Gabriel-Welsch Genişlik Testi), Waller-Duncan Testi, MCB Testi (Hsu's MCB Test, Hsu's Multiple Comparison of the Best Test) dir. Çoklu karşılaştırma testleri arasındaki temel fark, ele aldıkları hata oranlarından kaynaklanmaktadır. Testlerin bir kısmında ikili karşılaştırmalarda özel hata oranları kullanılırken, bazı testlerde de eş zamanlı karşılaştırmalar yapılarak ortak hata oranları kullanılmaktadır[2].

## II. ÇOKLU KARŞILAŞTIRMA TESTLERİ VE UYGULANMASI

Bağımsız k gruba ait ortalamaların birbirlerinden farklılığının test edilebilmesi amacıyla geliştirilen çoklu karşılaştırma testlerinin yapılabilmesi için önce varyans analizinin yapılması ve F test istatistiğinin anlamlı sonuç vermesi gerekir. Bu çalışmada da (1990-1998) dönemine ilişkin başlıca 10 ülkeden yapılan ithalat verilerine iki yönlü varyans analizi uygulanmış ve F testinin anlamlılığı belirlendikten sonra uygun çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır.

### II.1. İki Yönlü Varyans Analizi Uygulaması

Çoklu Karşılaştırma Testlerinin yapılabilmesi için, öncelikle SPSS istatistik paket programından yararlanılarak Tablo.1'de gösterilen ithalat değerlerine iki yönlü varyans analizi uygulanmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo.1. (1990-1998) Döneminde Başlıca 10 Ülkeden Yapılan İthalat Değerleri (milyon \$)

Ülkeler	Fransa	Hollanda	Almanya	İtalya	İngiltere	Rusya	A.B.D	İran	S.Arabist.	Jaonya	Toplam
1990	1340	572	3497	1727	1014	1247	2282	492	724	1120	14015
1991	1227	642	3232	1845	1166	1097	2255	91	1829	1092	14476
1992	1353	697	3754	1920	1188	1041	2601	363	1665	1113	15695
1993	1953	869	4534	2558	1545	1543	3350	667	1498	1620	20137
1994	1468	741	3647	2005	1169	1045	2427	692	1229	968	15391
1995	1996	1084	5548	3193	1830	2118	3724	689	1385	1400	22967
1996	2771	1448	7812	4245	2510	1900	3515	806	1706	1417	28130
1997	2966	1484	8016	4455	2760	2030	4316	648	1019	2040	29734
1998	3044	1434	7205	4225	2653	2114	3888	401	655	2040	27659
<b>Toplam</b>	<b>18118</b>	<b>8971</b>	<b>47245</b>	<b>26173</b>	<b>15835</b>	<b>14135</b>	<b>28358</b>	<b>4849</b>	<b>11710</b>	<b>12810</b>	<b>188204</b>

(Türkiye Ekonomisi İstatistik ve Ekonomik Yorumlar, T.C Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Haziran 1999)

Ülkeler (birim) sütunlarda, yıllar (işlem) ise sıralarda gösterilmiştir. Çalışmada ülkeler on, yıllar ise (1990-1998) dönemi olmak üzere dokuz faktör düzeyine ayrılmıştır.

Test edilecek hipotezler;

$$H_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_9 = 0$$

(Farklı yıllar ithalat değerleri üzerinde etkili değildir. Farklı yıllarda ithalat değerleri birbirine eşittir. Sıra etkileri sıfırdır).

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_{10} = 0$$

(Ülkelerin farklılığı, ithalat değerleri üzerinde etkili değildir.

Ülkelerin ithalat değerleri birbirine eşittir. Sütun etkileri sıfırdır).

$H_1 = \alpha$  'lardan en az biri sıfırdan farklıdır. En az bir ülkenin ithalat değeri farklıdır. Yılların farklılığı, ithalat değerleri üzerinde etkilidir).

Söz konusu iki faktörün ithalat değerleri üzerinde etkili olup olmadığının araştırılması amacıyla uygulanan iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo.2'de yer almaktadır.

Tablo.2. İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F
Birim (Sütun)	151470752.489	9	16830083.610	43.994
İşlem (Sıra)	32696210.022	8	4087026.253	10.684
Hata	27543871.311	72	382553.768	
Toplam	211710833.822	89	2378773.414	

Sıra etkileri için;

$$F_{0.05; 8, 72} = 2.10$$

Sütun etkileri için;

$$F_{0.05; 9, 72} = 2.04$$

Tablo.2'den ve F kritik değerlerinden yararlanılarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır :

(a)  $10.684 > 2.10$  olduğu için farklı yıllar, ithalat değerlerini % 95 olasılık düzeyinde anlamlı şekilde etkilemektedir.

(b)  $43.994 > 2.04$  olduğu için ülkelerin farklılığı, ithalat değerlerini anlamlı olarak etkilemektedir.

Uygulama sonucunda faktör düzeylerine ilişkin ortalamalardan en az birinin diğerinden farklı olduğu belirlenerek bu farklılığın hangi grup ortalamasından kaynaklandığı (birim farklılıkları göz ardı edilerek sadece işlemlerin ithalat değerleri üzerindeki etkileri) bazı çoklu karşılaştırma testlerinden yararlanılarak incelenmiştir.

## II.2. Çoklu Karşılaştırma Testleri

Varyans analizi sonucu sıfır hipotezinin reddedilmesi, ana kütle ortalamalarından en az birinin diğerlerinden farklı olduğunu gösterir. Ancak bu farklılığın nerede olduğunu, belirlenmesi için çoklu karşılaştırma testleri kullanılır. Kullanılan çok sayıdaki çoklu karşılaştırma testleri arasındaki temel fark, iki ortalama arasındaki farkın hesaplanmasında kullanılan aralığın büyüklüğüne ilişkindir. Bu nedenle bu testlere "Çoklu Aralık Testleri (Multiple Range Tests) adı da verilmektedir[3]. Aşağıda örnek verilerine sırasıyla Fisher LSD Testi, Tukey HSD Testi, Student-Newman-Keuls Testi, Tukey WSD Testi ve Bonferroni Testi uygulanmıştır.

### II.2.1. Fisher LSD Testi

Örneklem hacminin eşit olması durumunda ikili ortalamalar arası farklılığın önemliliğinin,  $\bar{X}_i - \bar{X}_j / \sqrt{2HKO/n}$  değerine eşit olan t istatistik değerinin,  $(2n-2)$  serbestlik dereceli t kritik değeri ile karşılaştırılarak belirlendiği bir testtir. Dört faktörlü bir deneyde, ikili ortalamalar arasında olası altı karşılaştırma yapılabilir. Bu farkların her birinin test edilmesinin tek yolu, altı karşılaştırmanın her biri için ayrı bir t testi yapmaktır. Böyle bir durumda ayrı ayrı birçok t testi yapmak yerine herhangi iki ortalama arasındaki minimum farkı (LSD ya da en küçük anlamlı fark) bulmak daha etkin bir yoldur. Bu işlem, Tukey HSD testindeki işlemlere benzer ve sıfır hipotezinin reddedilmesi, diğer bir deyişle F test istatistiğinin anlamlı olması halinde karşılaştırma işlemlerine geçilir. Bununla beraber genellikle LSD değeri, HSD değerinden daha küçüktür

<sup>1</sup>  $\bar{X}_i - \bar{X}_j$ ; iki ortalama arasındaki farkı, HKO; hata kare ortalamasını, n; işlem sayısını göstermektedir.

[4]. Çalışmada ikili 36 farklı grup karşılaştırılarak<sup>2</sup> 1. ve 2.,3.,4.grup ortalamalarının benzer, 6.,7.,8. ve 9. grup ortalamalarının benzer; ancak 1.,2.,3. ve 4.grup ortalamalarının, 5.,6.,7.,8. ve 9. grup ortalamalarından farklı, 5. Grup ortalamasının 1.,2.,3.,4.,6.,7.,8. Ve 9. Grup ortalamalarından farklı, 6. grup ortalamasının 1.,2.,3.,4.,5.,7.,8. Ve 9. grup ortalamalarından farklı, 7.,8. Ve 9. Grup ortalamalarının da 1.,2.,3.,4.,5. Ve 6.grup ortalamalarından farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### II.2.2. Tukey HSD Testi

1953 yılında J.W. Tukey tarafından önerilen ve bağımsız k grup ortalamayı ortak bir hata yaklaşımı ile ikili olarak karşılaştırmaya yarayan ve uygulamada tercih edilen bir çoklu karşılaştırma testidir. Tukey testi eşit örnek hacimlerinde kullanıldığında bütün ortalama farkları tek bir değerden (HSD değeri) yararlanılarak karşılaştırılır[5]. Bu test, Gossett tarafından geliştirilmiş ve bir örneklem dağılımı olan Q dağılımına dayanmaktadır[6]. Testte her bir ortalama arasındaki farkın önemliliği,  $Q_{\alpha; k, sd, \sqrt{HKO/n}}$  şeklinde hesaplanan "beklenen gerçekten önemli fark değeri" ile "ortalamalar arasındaki farklar" karşılaştırılarak değerlendirilir.  $Q_{\alpha}$ , çeşitli anlamlılık düzeyleri ( $\alpha$ ) ve HKO (açıklanamayan varyans) nın serbestlik dereceleri için Tukey tarafından düzenlenmiş tablo değerleridir. Hangi farklar HSD değerine eşit veya büyükse o iki ana kütle ortalamaları arasındaki farkın belirlenen anlamlılık düzeyinde gerçekten anlamlı olduğu sonucuna varılır [7,8].

Çalışmada % 5 anlamlılık düzeyinde yıllar arasında ithalat değerlerinin farklı olduğu belirlendikten sonra, bu farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının saptanabilmesi, yani  $c(c-1)/2 = 36$  farktan hangisinin gerçekten anlamlı olduğunun belirlenebilmesi amacıyla HSD testi uygulanmıştır. Çalışmada  $Q_{0,05; 9,72} = 4.55$  ve HSD değeri 889.9336707 olarak hesaplanmıştır. Bu değer kriter alınarak aralarında 889.93 değerine eşit ve daha büyük farklılıklar bulunan işlem ortalamaları, farklı alt gruplarda, 889.93'den daha küçük fark bulunanlar ise benzer gruplarda kabul edilerek alt gruplar belirlenmiştir. Tukey HSD testine göre gruplandırılmış ortalamalara ilişkin değerler Tablo.3'de verilmiştir :

<sup>2</sup>Örneğin 4. ve 8. grup ortalamaları için  $t = 2013.7 - 2973.4 / \sqrt{2 \times 382553.768/10} = 3.4695$ ,  $t_{0,05; 18} = 2.101$  olarak elde edilmiş ve  $3.4695 > 2.101$  olduğu için  $H_0$  hipotezi kabul edilerek, iki grup ortalamasının farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo.3. Tukey HSD Testine Göre Çoklu Karşılaştırma Sonuçları

İşlemler	n (Birim sayısı)	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Gruplama
1990	10	1401.50	913.0942	288.7457	A
1991	10	1447.60	882.2988	279.0074	A
1992	10	1569.50	992.4728	313.8475	A
1993	10	2013.70	1174.9080	371.5385	A
1994	10	1539.10	919.6433	290.8168	B
1995	10	2296.70	1469.7794	464.7850	C
1996	10	2813.00	2041.9520	645.7219	D
1997	10	2973.40	2177.6092	688.6205	D
1998	10	2765.90	1998.8410	632.0890	D

### II.2.3. Student-Newman-Keuls Testi

İşlem ortalamaları küçükten büyüğe doğru sıralandıktan sonra, grup ortalamaları arasındaki farkın önemliliğinin, farkların karşılaştırma sıralarına göre belirlenen önemlilik kriterleri ile karşılaştırılarak değerlendirildiği bir testtir. Önemlilik kriteri

$W_r = Q_{\alpha; (r, sd_2)} \sqrt{HKO/n}$  şeklinde belirlenir[2]. Çalışmada işlem ortalamaları küçükten büyüğe doğru sıralanarak Tablo.4 elde edilmiştir.

Tablo.4. İşlem Ortalamalarının Sıralanması

İşlem Ortalamaları	Sıralama
(1) 1401.5	(1)
(2) 1447.6	(2)
(3) 1539.1	(5)
(4) 1569.5	(3)
(5) 2013.7	(4)
(6) 2296.7	(6)
(7) 2765.9	(9)
(8) 2813	(7)
(9) 2973.4	(8)

Tabloya göre örneğin; 3. ve 7. işlem grubu ortalamaları 2813 ve 1569.5 ve ortalamalar arası fark

$\bar{X}_7 - \bar{X}_3 = 1243.5$  dir. Bu durumda  $Q_{0.05; 4,72} = 3.74$  ve  $W_{7,3} = 3.74 \times 195.589 = 731.50$  olup  $1243.5 > 731.5$  olduğu için farkın önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Her bir ortalama grubu çifti için hesaplanan değerler  $Q_{\alpha; r, sd_2}$  kritik değeri ile karşılaştırılarak önceki testlerde elde edilen sonuçlara ulaşılmıştır.

### II.2.4. Tukey WSD Testi

Tukey HSD Testi ile S-N-K Test sonuçları arasında yer alan ve farkların her iki teste ait kritik değerlerin ortalaması olan önemlilik değerine göre değerlendirildiği bir testtir. Önemlilik kriteri  $Q_{WSD} = (Q_{T\_HSD} + Q_r) / 2$  şeklinde hesaplanan ve elde edilen  $T_{WSD}$  değeri, ortalamalar arasındaki farklarla karşılaştırılarak farkların önemliliği değerlendirilir[2]. Çalışmada örneğin; 3. ve 4. grup ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığının test edilmesinde yararlanılan  $Q_{WSD}$  değeri  $(4.55 + 2.83) / 2 = 3.69$  ve  $T_{WSD} = 3.69 \times 195.589 = 721.723$  olarak hesaplanmıştır. Bu durumda  $\bar{X}_4 - \bar{X}_3 = 721.723 > 30.4$  olarak bulunarak ortalamalar arasındaki farkın önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır.

### II.2.5. Bonferroni Testi

k grup ortalamasının, ağırlık katsayıları ile önceden belirlenen kurallara göre karşılaştırıldığı bir testtir. Bir grup ortalaması ile birkaç gruptan oluşan gruplar setinin ya da iki veya daha fazla gruplar ailesi ortalamasının karşılaştırılmasının istenildiği durumlarda, bu gruplar ailesine (familywise) ilişkin ortak hata (familywise error rate) nın kullanıldığı Bonferroni Testi kullanılabilir. Bu testte karşılaştırmalar, aile gruplarına

göre yapılıyorsa,  $L = \sum a_j \bar{X}_j$  ve  $\sum a_j = 0$  olmak üzere,  $t' = x_i$  değeri hesaplanır ve bu değer  $(2n-2)$  kritik değeri ile karşılaştırılır[4,9]. Çalışmada örneğin; 1. ve 3. işlem ortalamaları karşılaştırılırken

$$t' = \frac{L}{\sqrt{(HKO/n) \sum a_j^2}} \text{ değeri kullanılarak (L = iki}$$

ortalama arasındaki fark, c = ağırlık katsayıları,  $\sum a_j = 0$ )  $L = 1401.5 - 1569.5$ ,  $n = 10$  ve  $c_1 = -1$ ,  $c_3 = 1$ ,  $c_2, c_4, c_5, c_6, c_7, c_8, c_9 = 0$  olmak üzere  $\sum a_j^2 = (-1)^2 + (1)^2 = 2$  ve  $t' = 0.607$  olarak hesaplanmış ve  $t_{0.05; 18} = 2.101$  olduğu için iki işlem grubu ortalamasının aynı olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde örneğin; 1., 2. ve 3. işlem gruplarının, 4., 5., 6., 7., 8. ve 9. işlem grupları ortalamaları ile farklılıklarının anlamlılığının test edilebilmesi için  $c_1 = -2$ ,  $c_2 = -2$ ,  $c_3 = -2$ ,  $c_4 = 1$ ,  $c_5 = 1$ ,  $c_6 = 1$ ,  $c_7 = 1$ ,  $c_8 = 1$ ,  $c_9 = 1$  olmak üzere  $\sum a_j^2 = 18$  ve

$$L = \sum a_j \bar{X}_j = -2(\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \bar{X}_3) + \bar{X}_4 + \bar{X}_5 + \bar{X}_6 + \bar{X}_7 + \bar{X}_8 + \bar{X}_9 = -2(1401.5 + 1447.6 + 1569.5) + (2013.7 + 1539.1 + 2296.7 + 2813 + 2973.4 + 2765.9) = 5564.6$$

olarak hesaplanmıştır. Bu durumda  $t' = 6.7059$  ve  $t = 2.101$  değerleri karşılaştırılarak grup ortalamaları arasındaki farklılığın önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

### III. SONUÇ

Kullanılan varyans analizi yöntemi sonucunda Türkiye'de (1990-1998) döneminde 10 ülkeye ilişkin ithalat değerlerinin yıllar itibariyle anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çoklu karşılaştırma testleri ile bu farklılığın hangi yıllara ilişkin ithalat değerlerinden kaynaklandığı araştırıldığında, 1990, 1991, 1992 ve 1993 yıllarında ithalat değerleri ortalamalarının anlamlı olarak benzerlik gösterdiği, 1994 ve 1995 yılları ithalat değerleri ortalamalarının hem birbirlerinden hem de diğer yıllardan anlamlı olarak farklı olduğu ve yine 1996, 1997 ve 1998 yılları ithalat değerleri ortalamasının ayrı bir grup olarak anlamlı benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu farklılıklar, söz konusu dönem içinde Türkiye'de gerçekleşen önemli ekonomik kararlar ve politikalar göz önünde bulundurularak incelenebilir.

Türkiye'de daha önceki yıllarda ithal ikamesine ağırlık veren sanayileşme stratejisi 1980 yılından sonra dışa dönük, dış talebe dayalı bir karaktere sahip olmuştur. (1980-1990) döneminden sonra Türkiye 1989 yılında TL'nin konvertibilitesini ilan edip finansal piyasalarını serbestleştirmiş ve dünyada moda olan döviz kurunu "çapa" olarak kullanmak yoluyla fiyat artışlarını

dizginleme politikasına geçmiştir. Bu aynı zamanda, yüksek reel faizlerle sermaye hareketlerini içeri çekmek ve kısa vadeli borçlanmak demektir. Döviz fiyatı enflasyon hızından daha düşük bir artış gösterirken enflasyon hızı dizginlenmiş, 1988-1993 sonu arasında TL'nin reel efektif kuru 10-15 puan arasında artış gösterirken 1990 yılıyla birlikte enflasyon hızı düşmüş ve 1993 sonuna kadar % 60 civarında kalmıştır. Bu politika konvertibiliteyle birlikte dışa çok açık hale gelen ekonomide hem içeride, hem dışarıda rekabet gücü kaybına yol açmıştır. 1990'la 1993 arasında ihracat sadece 2.6 milyar \$ artarken, ithalat 7.4 milyar \$ artmış, cari iç borçlar açığı da 2.6 milyarda 6.4 milyar \$'a fırlamıştır. Biriken kısa vadeli dış borçlar, içeri giren kısa vadeli sermayenin artan rizikosunu, 1994'te patlayan şiddetli finansal krizi getirdiğinde, bu politika terkedilmiş, döviz kurunu "çapa" olarak kullanmaktan vazgeçilmiştir. Çünkü 94 krizi sırasında Nisan ayı aylık toptan fiyat artışı %28'e, yıllık artış 120.7'ye fırlayınca bu yöntemin çıkar yol olmadığı anlaşılmıştır.

1994 den sonra TCMB reel döviz kurunu sabit tutma politikasına geçmiş; TL'deki aşırı değer kazanma yoluyla fiyatlarla ilgili bir hedef tutturılmadan vazgeçmiştir[10]. 5 Nisan 1994 Kararlarının yarattığı şok sonucu yapılan devalüasyonlara göre TL'nin Dolar ve Alman Markı karşısındaki değer kaybı daha hızlı olmuştur. Esnek kur sistemi çerçevesinde yaşanan ekonomik şoklar sonucu döviz kurlarındaki düşüş, olması gerektiğinden daha hızlı olmakta (overshooting = hedefi aşma/ani sıçrama) ve zaman içinde döviz kurları olması gereken düzeye gerilemektedir. 5 Nisan 94 tarihini izleyen dönemde TL da ani sıçrama olgusu yaşanmıştır. 5 Nisan Kararlarının yarattığı şok ve belirsizlik içinde hızla yükselen sonra biraz gerileyen döviz kurları, şokun ilk etkisi ortadan kalkmasına rağmen aynı düzeyini korumaya devam etmiş, bir süre sonra döviz kurlarında az da olsa bir düşüş sağlanmış ve bunda büyük ölçüde izlenen yüksek faiz politikasının rolü olmuştur. Yüksek faiz politikasıyla döviz kurunun sabitleştirilmesinin bedeli reel sektöre çıkmış ve TL, Mayıs 94 ten itibaren yeniden aşırı değerlenmeye başlamıştır.

Aşırı değerlendirilmiş TL politikası sonucu, ülkemize makine ve teçhizatın yanısıra hammadde (pamuk gibi) ve nihai mal (araba) ithalatı da artmıştır. Böylece, aynı dönemde yaşanan hızlı ekonomik büyüme dönemlerine ve Körfez Krizi gibi krizli yıllara rağmen enflasyon oranı % 60-70'ler civarında kalmıştır. Bir yandan, ucuz hammadde ve petrol ithalatı, öte yandan, nispeten ucuz mamul mal ithalatı özel sektörü etkinliğini artırmaya yöneltmiştir. Nitekim aynı dönemde ihracatımız gerilememiş, az da olsa artmıştır[11]. 1995'i izleyen dış ticaret serbestleşmesi, rekabet gücü kaybına izin vermeyecek denli ağır baskı getirmiş, ayrıca döviz fiyatları iç/dış enflasyon farklarına göre reel anlamda sabit tutulmaya çalışılırken, rekabet gücünü bu yoldan etkileme de devre dışı kalmıştır. 1980'li yılların reel

devalüasyonlarla ihracat kesimine rekabet gücü kazandırma politikası tarihe karışmış, bu da ihracata yönelecek ya da ithalatla rekabet edecek imalat kesimleri veya tarım ürünleri üreticileri için, ancak teknolojik yenilikler, daha vasıflı girdi kullanımı gibi yollardan rekabet gücü kazanma baskısını ortaya çıkarmıştır [10].

Türkiye'nin çalışmada ele alınan dönem içindeki genel ekonomik durumu ve izlediği politikalar göz önüne alındığında söz konusu dönem dört ayrı bölümde incelenebilir : (1990-1993), 1994 ve 1995, (1996-1998). Sonuç olarak, çalışmada belirlenen farklılığın hangi yıllardan kaynaklandığının çoklu karşılaştırma testleri kullanılarak araştırılmasıyla elde edilen sonuçların, söz konusu dönemde yaşanan ekonomik olaylarla tutarlılık göstererek iktisadi yorumların yapılabilmesine de olanak sağlayabildiği söylenebilir.

#### YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1] Ünver, Özkan; Gamgam, Hamza, 2. Baskı, Siyasal Kitabevi, Ankara, 1996, ss.240-243 ve 265-268.
- [2] Özdemir, Kazım, **Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi**, 2. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir, 1999, ss.275-306.
- [3] Ergün, Mustafa, **Bilimsel Araştırmalarda Bilgisayarla İstatistik Uygulamaları**, 1995, ss.176-182.
- [4] Lockhart, Robert S., **Introduction to Statistics and Data Analysis**, W.H. Freeman and Comp., New York, 1997, ss.345-346.
- [5] Daniel, Wayne W.; Terrell, James C., **Business Statistics**, Fourth Edition, Houghton Mifflin Comp., Boston, 1986, ss.312-315.
- [6] Hovardoğlu, Selim, **Davranış Bilimleri İçin İstatistik**, Hatiboğlu Yayınları No : 79, Ankara, 1994, s.130.
- [7] Orhunbilge, Neyran, **Örnekleme Yöntemleri ve Hipotez Testleri**, İşletme Fakültesi Yayın No: 270, İşletme İktisadi Yayın No : 405, İstanbul, 1997, ss.182-195.
- [8] Gürsakal, Necmi, **Bilgisayar Uygulamalı İstatistik-II**, Marmara Kitabevi Yayınları, Bursa, 1998, ss.240- 242.
- [9] Foster, Dean P.; Stine, Robert A.; Waterman, Richard P., **Business Analysis Using Regression**, Springer-Verlag Inc., New York, 1998, s.232.
- [10] Kazgan, Gülten, **Tanzimat'tan 21. Yüzyıla Türkiye Ekonomisi**, Bilimsel Sorunlar Dizisi, Altın Kitaplar Yayınevi, 1999, ss.305-306.
- [11] Parasız, M.İlker, **Kriz Ekonomisi Hiper Enflasyon ve Yüksek Enflasyonla Mücadelede Ünlü İstikrar Politikaları ve 5 Nisan 1994 Kararları**, Ezgi Kitabevi Yayınları, 1999, s.162.