

SINIFLAYICI (CLASSIFIER) SİSTEM İLE İMKB'DE YENİ BİR ANOMALİ GÖZLEMİ

Hakan AKSOY*

İsmail SAĞLAM†

ÖZET

Bu çalışma, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın (İMKB) zayıf formda etkin olmadığını gösteren yeni bir gözlem sunmaktadır. Sınıflayıcı sistem kullanılarak, İMKB100 Endeksi'nin değişik seviyeleri için beklenen getiri ve risk hesaplanmıştır. Endeksin düşük seviyelerinde, yatırım süresinden bağımsız olarak, beklenen getirinin ve endekse duyulan güvenin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Aynı sınıflayıcı sistem ile piyasa portföyünü optimal tutma süresi de hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hisse Senedi Piyasası, Piyasa Etkinliği, Anomali, Sınıflayıcı Sistem.

JEL Kodları: C80, G10, G14

ABSTRACT

This study presents a new evidence for the well-founded assertion that Istanbul Stock Exchange (ISE) is not efficient in weak form. A classifier system is used to calculate expected return and risk at various levels of the ISE100 Index. It is observed that the expected return from, and the confidence in, the market portfolio are higher at the low levels of the market index, independent of the length of the hold period. The same classifier system also helps to estimate the optimal length of period to hold the market portfolio.

Key Words: Stock Exchange, Market Efficiency, Anomaly, Classifier System.

JEL Codes: C80, G10, G14.

* Stratejist, İktisat Portföy & Doktora Öğrencisi, Boğaziçi Üniversitesi, İşletme Bölümü.

† Öğretim Üyesi, Boğaziçi Üniversitesi, Ekonomi Bölümü.

1. GİRİŞ

Menkul kıymetler borsalarının etkinliğini ölçmede, hisse senedi fiyat ve getirilerinin davranışı temel gösterge olmuştur. Cari hisse senedi fiyatlarının (getirilerinin) mevcut tüm bilgiyi tamamen yansıttığı piyasalar “*etkin*” olarak nitelendirilmektedir (Fama, 1970). Bu tip piyasalarda, bilgiye herkesin zahmetsiz ulaşabildiği varsayımı altında, piyasadaki mevcut bilgi kullanılarak normal-üstü kazanç elde etmek mümkün değildir.

Etkin hisse senedi piyasaları dürüst bir oyun olarak da düşünülebilir; çünkü etkin bir piyasada mevcut bilgi kullanılarak yapılacak fiyat tahminlerinde sistematik bir hata yapmak mümkün değildir. Piyasaların etkinliği, piyasadaki yatırımcıların karar almada kullandıkları bilginin mahiyetine göre derecelendirilmektedir. Yatırımlarda dikkate alınan mevcut bilginin geçmiş fiyat (getiri) serileri ile sınırlı olduğu etkin piyasalar, ya da bir başka deyişle cari fiyatların (getirilerin) geçmiş fiyatları tamamen yansıttığı piyasalar, “*zayıf formda etkin*” olarak nitelendirilmektedir.

Etkin piyasa modelinin daha dar bir hali “*rastsal yürüyüş (random walk) modeli*”dir. Bu modelde ardışık fiyat değişimleri bağımsızdır ve ardışık getiriler aynı dağılıma sahiptir. Bir başka deyişle bir dönem sonrasına ait getirinin dağılımı, mevcut bilgiden bağımsızdır. O halde, rastsal yürüyüş modeli vasıtasıyla bir piyasanın zayıf formda etkinliğinin testi, piyasadaki hisse senedi getirilerine ait dağılım fonksiyonlarının geçmiş fiyat serilerinden bağımsız olduğunun gösterilmesine indirgenmektedir.

Literatürde rastsal yürüyüş hipotezi ile ilgili yapılmış testler birbirinden farklı pek çok bulgu ortaya koymuştur. Kısa dönemli getirilerle ilgili olarak; günlük, haftalık ve aylık getirilerin geçmiş getiriler ile tahmin edilebilirliği gösterilmiştir. Fama (1965) günlük hisse senedi getirileri arasında pozitif korelasyon bulmuştur. Benzeri bir sonucu Fisher (1966) aylık portföy getirileri için, Lo ve MacKinlay (1988), Conrad ve Kaul (1988) ise haftalık portföy getirileri için elde etmişlerdir. French ve Roll (1986), günlük getirilerdeki oto korelasyonunun, test edilen hisse senedini piyasaya süren firmaların büyüklüklerine göre pozitif ya da negatif değerler alabileceğini bulmuştur.

Uzun dönemli (yıllık ve üzeri) getirilerin geçmiş getirilerle tahmin edilebilirliği ile ilgili testlerde, Shiller (1984), Summers (1986), Fama ve French (1988), Poterba ve Summers (1988), hisse senedi kağıtları/portföyleri getirilerinde negatif oto korelasyon gözlemlemiştir. Nispeten daha yeni bir çalışma olarak, McQueen ve Thorley (1991) düşük (yüksek) yıllık reel getirilerin yüksek (düşük) getiriler tarafından takip edildiğini bulmuştur.

Menkul kıymetler borsalarının değişik değerlendirme rasyolarına bakılarak, borsa endekslerinin ülkeler arasında ve zaman içerisinde mukayesesi gerek akademisyenler arasında ve gerekse yatırım bankacılığı sektörleri içerisinde itibar görmüştür. Campbell ve Shiller (1998), 12 ayrı ülkeye ait rasyoları kullanarak, temettü verimleri ve fiyat-kazanç oranlarının endeks getirileri ile ilişkisini göstermiştir. Öte yandan, Shen (2000) menkul kıymet getirilerinin şirketlerin karlılığındaki artış ile ilişkili olmadığını, fakat fiyat-kazanç oranı ile ilişkili olabileceğini bulmuştur. Aydoğan ve Güney (1997) ise fiyat-kazanç oranının İMKB endeks getirisi ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Yüksek enflasyon yaşanan Türkiye’de fiyatların uzun vadede anlamını kaybetmesi ve Türkiye’deki reel büyümenin son onbeş yılda çok küçük olması nedeni ile fiyat-kazanç oranının aslında hisse senedi fiyatlarının reel göstergesi olduğu düşünülebilir. Bunun daha yaygın kullanılma şekli ise lira bazındaki endeks seviyesinin dolara dönüştürülerek incelenmesidir.

1986 yılında faaliyete geçen İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nın (İMKB) zayıf formda etkinliği ile ilgili olarak son 10 sene içerisinde bir dizi araştırma yapılmıştır. Muradoğlu ve Ünal (1994), Ocak 1988-Aralık 1991 arasındaki 4 yıllık dönem içerisinde İMKB hisselerinin getiri serilerine ait dağılım fonksiyonlarının özelliklerini incelemişler ve getiri hareketlerinin rastsal yürüyüş modelinden ayrıldıklarını, bir başka deyişle geçmiş zaman serileri kullanarak İMKB’de normal üstü kazanç elde edilebileceğini, özetle İMKB’nin zayıf formda etkin olmadığı sonucunu elde etmişlerdir.

Gerek yurtdışı ve gerekse yerli hisse senedi piyasaları için yapılan çalışmaların önemli bir kısmı, piyasalardaki “*anomali*” leri inceleyerek piyasaların etkinliği hakkında bir karara varmaya çalışmışlardır. Etkin piyasa hipotezine (ya da daha dar anlamda rastsal yürüyüş hipotezi) ters düşen her ampirik bulgu bir anomali olarak isimlendirilmektedir. Kayda degen anomaliler arasında, gün içi anomaliler, günlere ilişkin anomaliler, aylara ilişkin anomaliler, tatillere ilişkin anomaliler ve firma büyüklüklerine ilişkin anomaliler gösterilebilir. Bu anomaliler arasında takvimsel/dönemsel anomalilerin testi, piyasaların zayıf formda etkinliğini incelemede önemli bir araç olmuştur. İMKB için yapılan çalışmalarda Muradoğlu ve Oktay (1993) ile Metin, Muradoğlu ve Yazıcı (1997) borsada hafta sonu etkisini gözlemlemişlerdir. Çetiner (1993) İMKB’de kazanan-kaybeden portföy (winner-loser portfolio) etkisi olduğunu, yani yakın geçmişte yatırımcıya kaybettirmiş portföylerin aynı dönemde kazandırmış portföylere kıyasla yakın gelecekte çok daha fazla kazandırdığını göstermiştir. Özmen (1997) ise kapsamlı çalışmasında İMKB’deki takvimsel anomalileri detaylı bir şekilde incelemiştir. Bütün bu çalışmaların işaret ettiği temel sonuç, İMKB’nin zayıf formda (dahi) etkin olmadığı gerçeğidir.

İMKB'nin (zayıf formda) etkin olmadığını göstermek açısından, her ne kadar yukarıda sıralanan çalışmalar ve gözlemlenmiş anomaliler yeterli zenginlikte ise de, bulunacak her yeni anomalinin yatırımcı açısından hala stratejik bir değeri vardır. Bu itibarla, bu çalışmada hisse senedi getirilerine ait yeni bir anomalinin varlığına işaret edilmektedir. Daha açık bir şekilde, bir sınıflayıcı (classifier) sistem kullanılarak, son 15 sene içerisinde İMKB100 endeksinin “kısa”, “orta” ve “uzun” vadede en çok getiri sağlayan seviyesi belirlenmeye çalışılacaktır.

Makale şu şekilde organize olmuştur. Bölüm 2’de, çalışmada kullanılan veriler ve metodoloji sunulmaktadır. Bölüm 3 bulguları içermektedir. Nihayet, Bölüm 4 ile makalenin literatüre katkısı ve temel sonuçlar ifade edilmektedir.

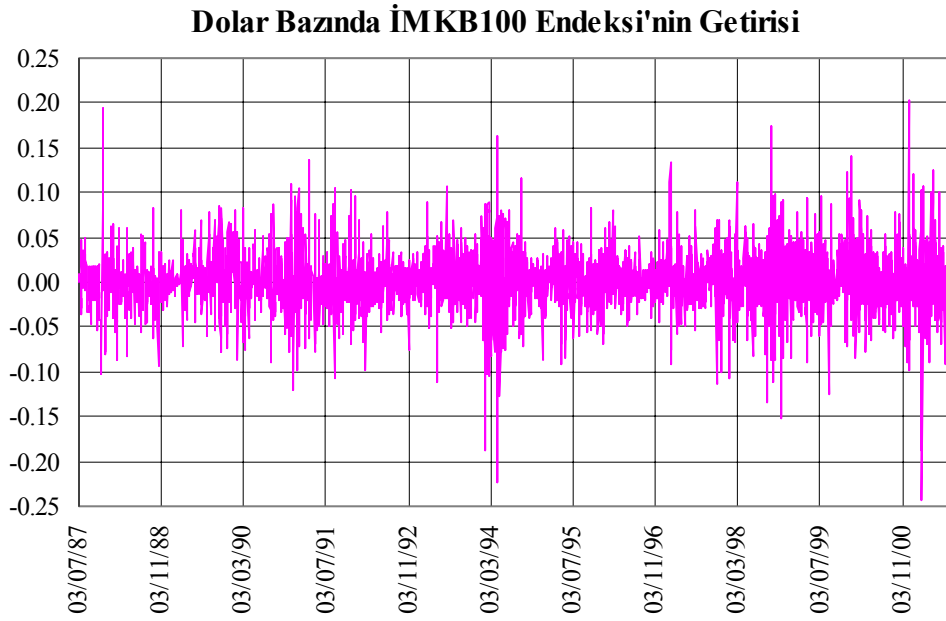
2. VERİLER VE METODOLOJİ

3 Temmuz 1987-15 Ağustos 2001 arasında İMKB100 Endeksi’ne ait 3513 gözlem kullanılarak aynı döneme ait fiyat ve getiri serisi oluşturulmuştur. Türk Lirasının yüksek enflasyon sonucu erimesi, endeksin zaman içerisinde hızlanarak artan bir seyir izlemesine neden olmuştur. Zaman serisinin istatistiksel olarak analiz edilebilmesi ve kararlı duruma dönüşmesi için endeks dolar bazında incelenmiştir. Şekil 1’de görüldüğü üzere endeks zaman içerisinde 0.19 sent ile 3.57 sent arasında dalgalanmaktadır. Zaman serisinin medyanı 0.89 sent olurken, ortalaması 1.04 sent olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1

Buna bağılı olarak endeksin günlük olarak dolar bazındaki getirisi Şekil 2’de görülmektedir. Endeksin bu zaman aralığındaki maksimum getirisi %20 olurken, minimum getirisi -%24’ü bulmuştur. Ortalaması %0.04 ve medyanı -%0.07’dir. Sonuç olarak getirilerin %51’i negatif, %49’u pozitif olarak gerçekleşmiştir. Endeks ortalamasının medyana göre daha yukarıda olması ve endeks getirisi zaman serisinin ortalamasının pozitif çıkmasına rağmen medyanın negatif çıkması, İMKB’de yukarıya doğru hareketlerin daha sert ve daha kısa süreli gerçekleştiğinin bir göstergesi sayılabilir.



Şekil 2

Şekil 1’de de görüldüğü üzere İMKB reel anlamda büyümemiş daha çok yatay bir seyir izlemiştir. Bu durum, yatırımcıları uzun vadeli ‘al-tut’ stratejisinden, kısa vadeli ‘al-sat’ lara yöneltmiştir. Sonuç olarak, İMKB’ye kıyasla daha düşük riske sahip borsalar yatırımcıların gözünde nispi değer kazanmıştır. Örnek olarak, ABD’deki menkul kıymet büyüklüğü bono büyüklüğünün üzerinde iken; Türkiye’de bu oran 1’e 20 olarak bono büyüklüğü lehindedir. Bunun yanında, Türkiye’deki günlük repo getirisi, günlük İMKB DİBS (Devlet İç Borçlanma Senedi) Endeksi ve İMKB 100 Endeksi’nden oluşan üç ayrı ürün ile quadratik programlama yapılacak olursa; oluşturulacak optimal portföyün sadece repo ve bono içermesi gerektiği kolayca görülür. Bunun nedeni, İMKB’de işlem gören hisselerin repo ve bonoya göre standart sapmasının çok yüksek olması, buna mukabil getirisinin daha düşük kalmasıdır. Campbell ve Shiller (1998) ile Shen (2000)’in değerlendirme rasyolarını kullanarak

belirli periyotlarda getirilerin yüksek olduğu gözlemlerine paralel bir şekilde, İMKB hisse senedi piyasasında da riskin daha düşük kaldığı dönemler olabilir. Buradaki çalışma, İMKB100 endeksinin (dolar bazındaki seviyesinin durumuna göre) getiri ve standart sapmasının, dolayısı ile riskinin, ne kadar gerçekçi bir biçimde değiştiğini incelemektedir.

Dolar bazındaki endeks seviyesini 0.2 sent aralıklarla sınıflayacak olursak gözlenen data sayısı Tablo 1'deki gibi olacaktır.

Dolar Bazında Endeks Seviyesi	Gözlenen Data Sayısı
>1.8 sent	282
1.8 sent – 1.6 sent	181
1.6 sent – 1.4 sent	258
1.4 sent – 1.2 sent	425
1.2 sent – 1.0 sent	389
1.0 sent – 0.8 sent	581
0.8 sent – 0.6 sent	734
0.6 sent – 0.4 sent	346
0.4 sent – 0.2 sent	317
TOPLAM	3513

Tablo 1

Tablo 1'de sınıflandırılmış dataların her biri T (iş günü) uzunluğunda bir periyot ile ileriye götürülerek bir zaman serisi oluşturulduğunda, her bir datanın bu periyottaki getirisini ve standart sapmasını hesaplamak mümkündür. Getiri ve standart sapmaya bakılarak T uzunluğundaki zaman dilimi içerisinde yatırımcının ne kadar risk alacağı bulunabilir. Bu durumda gözlemlenen data sayısı Tablo 1'deki toplam data sayısından T-1 kadar az olacaktır.

Periyot uzunluğu T'nin değişik değerleri için bu sınıflandırma sistemi ile elde edilecek zaman serilerine ait getiri ve standart sapmaların değişimi gözlenerek endeksin sınıflandırılan seviyeleri için alınacak riskler ve buna bağlı olarak da optimal yatırım süresi gözlenebilir. İşlemler için Gauss 3.1.1 kullanılmıştır ve yazılan kodlar ekte görülmektedir.

3. BULGULAR

Periyot uzunluğu T, 20 iş gününe (ya da 1 aylık takvim günü) sabitlenip, bütün dataların ortalama getirisi ve standart sapması hesaplandığında, Tablo 2'deki sonuçlar elde

edilmektedir. Dolar bazındaki endeks seviyesi yükseldikçe, 1 aylık ortalama getiride düzenli olarak düşüş gözlenmektedir. Standart sapma ise endeks seviyesi çok yukarılarda olduğu zaman (1.4 sentin üstü) en yüksek ve orta seviyelerde ise (0.8 sent ile 1.2 sent aralığı) en düşük durumdadır. Bu iki değerin birbirine oranı ('güven' olarak tanımlanacaktır) yatırımcının ne kadar az risk alacağını gösterir; çünkü ortalama getirisi yüksek standart sapması düşük bir endeks herhangi bir zamanda çok daha düşük bir olasılık ile ortalamanın altında getiri sağlayacağı ve ortama getirinin seviyesi de diğer sınıfların ortalama getirisine göre yüksek olacağı için yatırımcı tarafından tercih edilecektir.

Bu durumda endeks 1.8 sentin üzerinde olduğu zaman alınacak risk çok yüksek olacaktır. 0.2 sent ile 0.8 aralığı ise 1 aylık yatırımlar açısından en güvenli bölge olarak görülmektedir.

Dolar Bazında Endeks Seviyesi	Ortalama Getiri	Standart Sapma	Güven	Gözlenen Data Sayısı
>1.8 sent	-0.29%	0.15%	-1.883	282
1.8 sent – 1.6 sent	-0.19%	0.21%	-0.912	181
1.6 sent – 1.4 sent	-0.12%	0.15%	-0.795	258
1.4 sent – 1.2 sent	0.06%	0.11%	0.576	425
1.2 sent – 1.0 sent	0.09%	0.12%	0.745	389
1.0 sent – 0.8 sent	-0.04%	0.09%	-0.442	581
0.8 sent – 0.6 sent	0.12%	0.08%	1.448	713
0.6 sent – 0.4 sent	0.19%	0.10%	1.783	346
0.4 sent – 0.2 sent	0.11%	0.09%	1.153	317

Tablo 2. 1 Aylık Periyot İçin Sınıflama Sonuçları

Periyot uzunluğu T'nin değeri, düzenli olarak artırıldığında endeksin en alt sınıfında alınan güven değeri ile en üst sınıfında alınan güven değeri arasındaki fark değişmektedir. Bu farkın maksimum olduğu süre, 1 senelik periyoda karşılık gelmekte olup; bu periyot uzunluğu aynı zamanda endeksin en alt seviyesinin taşıdığı güvenin daha önceki periyotlara göre en yüksek değerine ulaştığı zaman dilimidir. Bu değer Tablo 3'den de görüldüğü üzere 2.854 olup, kullanılan gözlem sayısının (317) yeterli olduğu görülmektedir.

Dolar Bazında Endeks Seviyesi	Ortalama Getiri	Standart Sapma	Güven	Gözlenen Data Sayısı
>1.8 sent	-0.22%	0.21%	-1.019	232
1.8 sent – 1.6 sent	-0.10%	0.24%	-0.398	147
1.6 sent – 1.4 sent	-0.07%	0.19%	-0.355	232
1.4 sent – 1.2 sent	0.01%	0.13%	0.052	406
1.2 sent – 1.0 sent	-0.01%	0.13%	-0.096	357
1.0 sent – 0.8 sent	0.03%	0.10%	0.348	538
0.8 sent – 0.6 sent	0.06%	0.08%	0.795	687
0.6 sent – 0.4 sent	0.13%	0.10%	1.215	346
0.4 sent – 0.2 sent	0.35%	0.12%	2.854	317

Tablo 3. 1 Yıllık Periyot İçin Sınıflama Sonuçları

Tablo 3 ve Tablo 4'e bakıldığında da endeks seviyesinin yükselmesi durumunda ortalama getiri giderek düştüğü gözlemlenmektedir. Standart sapma ise endeksin orta seviyelerinde daha düşük görülmektedir.

Dolar Bazında Endeks Seviyesi	Ortalama Getiri	Standart Sapma	Güven	Gözlenen Data Sayısı
>1.8 sent	-0.02%	0.29%	-0.05	63
1.8 sent – 1.6 sent	-0.01%	0.24%	-0.045	128
1.6 sent – 1.4 sent	0.00%	0.18%	-0.01	204
1.4 sent – 1.2 sent	0.03%	0.15%	0.192	286
1.2 sent – 1.0 sent	0.06%	0.13%	0.409	307
1.0 sent – 0.8 sent	0.04%	0.11%	0.388	476
0.8 sent – 0.6 sent	0.06%	0.09%	0.691	633
0.6 sent – 0.4 sent	0.09%	0.13%	0.651	346
0.4 sent – 0.2 sent	0.11%	0.14%	0.796	317

Tablo 4. 3 Yıllık Periyot İçin Sınıflama Sonuçları

Tablo 4'te ortalama getiriler, Tablo 3'e kıyasla, endeksin bütün sınıfları için birbirlerine yaklaşmaktadır. Bunun doğal bir sonucu olarak da endeksin en üst seviyesindeki güven değeri ile en alt seviyesindeki güven değerleri arasındaki fark kapanmaktadır. Bu anomalilere bakarak İMKB100 endeksine yapılabilecek optimal yatırım süresinin 1 sene olduğunu, bunun ise endeks 0.6 sentin altına düştüğü zaman en yüksek beklenen getiriyi vaat ettiğini söyleyebiliriz.

4. SONUÇLAR

Türkiye'deki hisse senedi piyasasının bono ve repo piyasalarına göre daha düşük bir getiri/risk rasyosuna sahip olduğu bilinmektedir. Türkiye'deki yatırımcıların portföylerindeki düşük hisse senedi oranları bu gerçeği yansıtmaktadır. Bu çalışmada hisse senedi piyasasında güvenin (getiri/risk) maksimum olduğu endeks seviyesi bir anomali olarak tespit edilmeye çalışılmıştır. İMKB100 endeksi kapsamında bulunan hisse senetlerinden oluşan bir portföy dikkate alındığında, yatırımcı için, yatırım süresinden bağımsız olarak, endeksin düşük olduğu seviyelerde portföyü satın almak, optimal strateji olarak ortaya çıkmaktadır. Öte yandan, endeksin seviyesinden bağımsız olarak, böyle bir portföyü optimal tutma süresi ise yaklaşık 1 yıl olarak hesaplanmıştır.

Bu bulgular, İMKB'de daha önce Çetiner (1993) tarafından gözlemlenen kazanan-kaybeden portföy etkisine benzer bir anomalinin varlığına, sınıflayıcı bir sistem ile, bir kez daha işaret etmektedir. Özetle, endeks seviyesinin yukarıya doğru hareketi ile eş zamanlı olarak endeks getirisinin ve güveninin aşağıya doğru inmesi gözlemlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan sınıflayıcı sistem ile borsada yeni anomaliler bulmak mümkün olabilecektir. Endeksin günlük getirilerinin belirli periyotlar içerisinde izlediği benzer davranışların sınıflandırılması ve gelecek periyotlardaki davranışlarının muhtemel bir anomali olarak değerlendirilmesi, yatırımcıların ve akademisyenlerin dikkatini çekebilecek yeni bir araştırma konusu olarak gözükmektedir.

KAYNAKÇA

Aydoğan, K. ve A. Güney, 1997, "P/E Ratio and Dividend Yield as Forecasting Tools in ISE," 1/1, 83-96.

Campbell, J. Y. ve R. J. Shiller, 1998, "Valuation Ratios and the Long-Run Stock Market Outlook," *Journal of Portfolio Management* 24 (2), 11-26.

Conrad, J. ve G. Kaul, 1988, "Time-Variation in Expected Returns," *Journal of Business* 61, 409-425.

Çetiner, İ., 1993, "Test of Overreaction in Istanbul Stock Exchange," Basılmamış MBA Tezi, İşletme Bölümü, Bilkent Üniversitesi, Ankara.

Fama, E.F., 1965, "The Behavior of Stock Market Prices," *Journal of Business* 38, 34-105.

- Fama, E.F., 1970, "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work," *Journal of Finance* 25, 338-417.
- Fama, E.F. ve K.R. French, 1988, "Permanent and Temporary Components of Stock Prices," *Journal of Political Economy* 96, 246-273.
- Fisher, L., 1966, "Some New Stock-Market Indexes," *Journal of Business* 39, 191-225.
- French, K.R. ve R. Roll, 1986, "Stock Return Variances: The Arrival of Information and the Reaction of Traders," *Journal of Financial Economics* 17, 5-26.
- Lo, A.W. ve A.C. MacKinlay, 1988, "Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence From a Simple Specification Test," *Review of Financial Studies* 1, 41-66.
- McQueen, G. ve S. Thorley, 1991, "Are Stock Returns Predictable? A Test Using Markov Chains," *Journal of Finance* 46, 239-264.
- Metin, K., G. Muradoğlu ve B. Yazıcı, 1997, "An Analysis of Day of the Week Effect on the ISE," *Istanbul Securities Exchange Review* 1(2), 15-27.
- Muradoğlu, G. ve T. Oktay, 1993, "Türk Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Etkinlik: Takvim Anomalileri," *Hacettepe Üniversitesi İkt. İd. Bil. Fak. Dergisi* 11, 51-62.
- Muradoğlu, G. ve M. Ünal, 1994, "Week Form Efficiency in the Thinly Traded Istanbul Securities Exchange," *Middle East Business and Economic Review* 6, 37-44.
- Özmen, T., 1997, "Dünya Borsalarında Gözlemlenen Anomaliler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Deneme," *Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları* No:61, Ankara.
- Poterba, J. ve L. Summers, 1988, "Mean Reversion in Stock Prices: Evidence and Implications," *Journal of Financial Economics* 22, 27-59.
- Shen, P., 2000, "The P/E Ratio and Stock Market Performance," *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review* 85 (4), 23-36.
- Shiller R.J., 1984, "Stock Prices and Social Dynamics," *Brookings Papers on Economic Activity* 2, 457-510.

Summers, L.H., 1986, "Does the Stock Market Rationally Reflect Fundamental Values?,"
Journal of Finance 41, 591-601.

EK - GAUSS PROGRAMI İÇİN YAZILMIŞ KODLAR

"ENDEKS SEVİYESİ ANALİZİ";

```
load yi[] =ISE100;          /* Data yüklemesi*/
ni=rows(yi)/2;
xi=reshape(yi,ni,2);
xi[:,2]=xi[:,2]/100;

"OUTPUT FILE NAME:";
foname=cons;
cls;
output file=^foname reset;

horiz=0;

k=0;
do while k<1;
  k=k+1;

  if    k==1; horiz=21;
  elseif k==2; horiz=62;
  elseif k==3; horiz=125;
  elseif k==4; horiz=187;          /* İş günü olarak T değerleri */
  elseif k==5; horiz=251
  elseif k==6; horiz=313;
  elseif k==7; horiz=376;
  elseif k==8; horiz=438;
  elseif k==9; horiz=502;
  elseif k==10; horiz=753;
  endif;

  num18m=0;
  num16m=0;
  num14m=0;          /* Endeks seviyesine göre ortalama getiriler */
  num12m=0;
  num10m=0;
  num8m=0;
  num6m=0;
  num4m=0;
  num1m=0;

  num18v=0;
  num16v=0;
  num14v=0;          /* Endeks seviyesine gören standard sapmalar */
```

```

num12v=0;
num10v=0;
num8v=0;
num6v=0;
num4v=0;
num1v=0;

num18=0;
num16=0;
num14=0;          /* Endeks seviyelerine göre gözlem sayısı */
num12=0;
num10=0;
num8=0;
num6=0;
num4=0;
num1=0;

mm=zeros(horiz,2);
xii=zeros(ni-horiz,3);

i=0;
do while i<(ni-horiz);
    i=i+1;
    j=0;
    do while j<horiz;
        j=j+1;          /* Ortalama hesaplamaları */
        if (xi[i+j,1]-xi[i+j-1,1])==1;
            mm[j,1]=(xi[i+j,2]/xi[i+j-1,2])-1;
            mm[j,2]=1;
        else;
            mm[j,1]=((xi[i+j,2]/xi[i+j-1,2])^(1/(xi[i+j,1]-xi[i+j-1,1]))) -1;
            mm[j,2]=(xi[i+j,1]-xi[i+j-1,1]);
        endif;
    endo;
    xii[i,1]=xi[i,2];          /* Standard sapma hesaplamaları */
    ss=sumc(mm[:,2]);
    xii[i,2]=(mm[:,1]*mm[:,2])/ss;
    xii[i,3]=sqrt(( ss*((mm[:,1].*mm[:,1])*mm[:,2]))-((ss*xii[i,2])^2) )/(ss*(ss-1)));

    if xii[i,1]>=0.018;          /* Endeks seviyelerine göre sınıflandırma */
        num18m=num18m+(xii[i,2]);
        num18v=num18v+(xii[i,3]);
        num18=num18+1;
    elseif (0.018>xii[i,1]) and (xii[i,1]>=0.016);
        num16m=num16m+(xii[i,2]);
        num16v=num16v+(xii[i,3]);
        num16=num16+1;
    elseif (0.016>xii[i,1]) and (xii[i,1]>=0.014);
        num14m=num14m+(xii[i,2]);
        num14v=num14v+(xii[i,3]);

```

```

        num14=num14+1;
elseif (0.014>xii[i,1]) and (xii[i,1]>=0.012);
        num12m=num12m+(xii[i,2]);
        num12v=num12v+(xii[i,3]);
        num12=num12+1;
elseif (0.012>xii[i,1]) and (xii[i,1]>=0.010);
        num10m=num10m+(xii[i,2]);
        num10v=num10v+(xii[i,3]);
        num10=num10+1;
elseif (0.010>xii[i,1]) and (xii[i,1]>=0.008);
        num8m=num8m+(xii[i,2]);
        num8v=num8v+(xii[i,3]);
        num8=num8+1;
elseif (0.008>xii[i,1]) and (xii[i,1]>=0.006);
        num6m=num6m+(xii[i,2]);
        num6v=num6v+(xii[i,3]);
        num6=num6+1;
elseif (0.006>xii[i,1]) and (xii[i,1]>=0.004);
        num4m=num4m+(xii[i,2]);
        num4v=num4v+(xii[i,3]);
        num4=num4+1;
elseif (0.004>xii[i,1]) and (xii[i,1]>=0.001);
        num1m=num1m+(xii[i,2]);
        num1v=num1v+(xii[i,3]);
        num1=num1+1;
endif;
endo;
xiii=sortc(xii,1);

print;
print;
horiz;
print;                                /* Program sonuçları çıktısı */

"region   mean   deviation   t-value   num. of obs. ";

" >0.018"
num18m/num18~num18v/num18/sqrt(num18)~num18m*sqrt(num18)/num18v~num18;

"0.018-0.016"
num16m/num16~num16v/num16/sqrt(num16)~num16m*sqrt(num16)/num16v~num16;

"0.016-0.014"
num14m/num14~num14v/num14/sqrt(num14)~num14m*sqrt(num14)/num14v~num14;

"0.014-0.012"
num12m/num12~num12v/num12/sqrt(num12)~num12m*sqrt(num12)/num12v~num12;

"0.012-0.010"
num10m/num10~num10v/num10/sqrt(num10)~num10m*sqrt(num10)/num10v~num10;

```

"0.010-0.008"

num8m/num8~num8v/num8/sqrt(num8)~num8m*sqrt(num8)/num8v~num8;

"0.008-0.006"

num6m/num6~num6v/num6/sqrt(num6)~num6m*sqrt(num6)/num6v~num6;

"0.006-0.004"

num4m/num4~num4v/num4/sqrt(num4)~num4m*sqrt(num4)/num4v~num4;

"0.004-0.002"

num1m/num1~num1v/num1/sqrt(num1)~num1m*sqrt(num1)/num1v~num1;

print;

endo;

output off;