

Knight Belirsizliği: Risk ve Muğlaklığın Borsa İstanbul Aşırı Getiri Oranları Üzerindeki Etkisi

Erđinç ALTAY*

Özet

Muğlaklık kavramı, finansal piyasalardaki varlık fiyatlama probleminin araştırılmasında neoklasik finans teorisinin göz ardı ettiği önemli bir unsurdur. Risk, gelecekte ortaya çıkacak sonucun ne olacağının bilinmediği ancak muhtemel sonuçlara ilişkin olasılıkların tam olarak bilindiği durumu ifade ederken, muğlaklık ise olasılıkların kesin olarak bilinmediği durum olarak tanımlanmaktadır. Rasyonel beklentiler teorisine dayalı olan ve muğlaklığı içermeyen modeller hisse senedi primi ya da aşırı değişkenlik bulmacaları gibi anomalileri açıklayamamaktadır. Buna karşın yapılan bazı uygulamalı çalışmalar muğlaklık olgusunun bu anomalileri açıklamada önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir. Bu amaçla muğlaklığı sayısal olarak ölçebilen bir model geliştiren Brenner ve Izakhian (2011)'in çalışmasından hareketle Borsa İstanbul'da 04.2003-04.2014 dönemine ilişkin risk ve muğlaklık değişkenleri hesaplanarak piyasa aşırı getiri oranı üzerindeki anlamlılıkları test edilmiştir. Tüm örnek dönemle birlikte incelenen üç ayrı alt dönemden de elde edilen bulgular riskin ve muğlaklığın piyasa aşırı getiri oranı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ancak negatif etkisi olduğu yönündedir. Muğlaklık, riskle birlikte bir başka faktör olarak aşırı getiri oranlarını açıklamada anlamlı bir katkı sağlamaktadır. Söz konusu dönemde Borsa İstanbul yatırımcıları teorisinin aksine risk ve muğlaklık arayan yatırımcılardır. Yatırımcıların bu özelliği optimist olmalarına bağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Risk, Muğlaklık, Belirsizlik, Knight Belirsizliği, Varlık Fiyatlama, Aşırı Getiri.

JEL Sınıflandırması: D53, D81, G12, G15

Abstract - Knightian Uncertainty: The Effects of Risk and Ambiguity on Excess Returns of Borsa İstanbul

Ambiguity is an important factor that is ignored in investigating the asset pricing problem in neoclassical finance theory. Risk is the phenomenon which describes the situation when future result is not known but the probabilities of future states are precisely known. On the other hand, ambiguity is the situation which describes not only the future result is known but the probabilities of the future states are also not known. The models which are based on rational expectations theory and exclude ambiguity, are insufficient in explaining some asset pricing anomalies like equity premium and excess volatility. Several empirical analyses show that ambiguity has an important potential in explaining these anomalies. Following Brenner and Izakhian (2011) which develops a model that generates a quantitative ambiguity measure, the aim of this paper is to test the effects of risk and ambiguity on market excess returns of Borsa İstanbul in April 2003-April 2014 period. The evidence from full sample period as well as three subperiods show that risk and ambiguity have statistically significant but negative effects on excess returns. The ambiguity, as another factor along with the risk, has a significant contribution in explaining excess returns. Investors in Borsa İstanbul exhibit a risk and ambiguity seeking behavior in this period. This attitude can be explained by their optimistic behavior.

Keywords: Risk, Ambiguity, Uncertainty, Knightian Uncertainty, Asset Pricing, Excess Return.

JEL Classification: D53, D81, G12, G15

* Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İşletme Bölümü.

Bu makale, 18. Finans Sempozyumu'nda (15-18 Ekim 2014, Denizli) sunulmuş olan "Knight Belirsizliği: Risk ve Muğlaklığın Borsa İstanbul Aşırı Getiri Oranları Üzerindeki Etkisi" başlıklı tebliğin, görüş ve eleştiriler doğrultusunda yeniden gözden geçirilmiş ve alt dönemlerle detaylandırılarak genişletilmiş versiyonudur.

1. Giriş

Beklenen getirilerin gerçekleşmeme olasılığından kaynaklanan riskin, belirsizlik kavramı ile temel olarak ayrıldığı nokta, gelecekte gerçekleşmesi muhtemel sonuçlara ilişkin olasılık dağılımlarının bilimsel ve objektif yöntemlerle ortaya konulabilmesidir. Dolayısıyla genel olarak, bilimsel ya da objektif yöntemlerle gelecekte gerçekleşecek getiri oranlarına ilişkin bir olasılık dağılımı elde edilebiliyorsa riskli ortamda, aksi halde ise belirsizlik ortamında karar alma söz konusu olmaktadır. Knight (1921), risk ile belirsizlik arasındaki farkı ortaya koyan ilk çalışmalar arasında yer alan eserinde yatırımcıların risk ile belirsizliği birbirinden ayırdığını ve riskten kaçındıkları gibi belirsizlikten de kaçınma eğilimi gösterdiklerini ileri sürmüştür. Ancak neoklasik finans teorileri incelendiğinde yatırım süreci için riskli bir ortamın kurgulandığı görülmektedir. Bu durum, çeşitli varsayımların kullanılmasıyla belirsizlik ortamından çıkılıp riskli bir ortamın çerçevesinin çizilmesi ile mümkün olmaktadır. Ancak getirilerin olasılık dağılımının bilindiği varsayımına dayalı olarak riskli bir ortamı tanımlayan modellerin gerçek olguları açıklama gücü doğal olarak bu varsayımın ne derecede geçerli olduğuna bağlı olacaktır. Dolayısıyla günümüzde risk ile belirsizlik arasındaki farkın öneminden hareketle gelecek getirilerin olasılıklarının da bir olasılık dağılımına sahip olduğunu ifade eden muğlaklık kavramı giderek artan bir ilgi uyandırmakta ve varlık fiyatları üzerindeki etkisi giderek artan sayıda çalışmada incelenmektedir.

Risk, gelecekte gerçekleşmesi muhtemel getirilerden hangisinin gerçekleşeceğini önceden bilinmediği ancak bu getirilere ilişkin olasılıkların bilindiği durumu ifade etmektedir. Dolayısıyla riskli bir ortamda muhtemel sonuçlara ilişkin belirli bir olasılık dağılımı bilgisi bulunmaktadır. Buna karşın gelecekte gerçekleşmesi muhtemel getirilerin olasılıklarının kesin olarak bilinmediği durum, muğlaklık ya da Knight belirsizliği olarak adlandırılmaktadır. Muğlaklık kavramının neoklasik finans teorisinde üzerinde fazlaca durulmamasının nedeni, bu teorilerin arka planında varlık getirilerine ilişkin olasılık dağılımının yatırımcılar tarafından tam olarak bilindiğinin varsayılmasıdır (Izhakian, 2011:2). Rasyonel beklentiler teorisine göre tüm yatırımcılar gelecekteki olası durumlara ilişkin olasılıkları tam olarak bilmekte ve kişisel inançları ile örtüşen objektif bir olasılık kuralına sahip olmaktadır (Ju ve Miao, 2009: 559). Bu teoriye göre yatırımcılar objektif olasılık kuralını bilmeseler dahi gelecek durumların olasılıkları konusundaki inançları, sübjektif bir olasılık ölçüsü ya da Bayesgil olasılık tarafından temsil edilebilmektedir. Bu da varlık fiyatlama teorisi açısından risk ile belirsizlik arasında bir fark olmamasına yol açmaktadır. (Epstein ve Wang, 1994: 283)

Geleneksel paradigmaya dayalı olarak ekonomik birimler rasyonel beklentiler ku-

ramı çerçevesinde belirsizlik koşulları altında beklenen faydalarını maksimize edecek kararlar almaktadırlar. Bu karar sürecinde yatırımcılar gelecekteki sonuçlara bir olasılık dağılımı atfediyorlarmış gibi davranmakta ve fayda fonksiyonlarının beklenen değerini maksimize edecek seçeneği tercih etmektedirler. Bu yapıyla beklenen fayda teorisi matematiksel olarak kolay olmakla birlikte teorinin tahminleri, açıklayıcılık açısından da güçlüdür. Ancak beklenen fayda teorisinin, Ellsberg (1961) paradoksu¹ gibi olguları açıklamada yeterli olmadığı görülmektedir. Ellsberg paradoksu göstermektedir ki yalnızca risk değil muğlaklık da karar süreci içinde önemli bir yer tutmaktadır. Buradan hareketle Schmeidler (1989) muğlaklığın etkisini de içeren bir teori olan Choquet beklenen fayda teorisini geliştirmiştir. (Teitelbaum, 2007: 432-434)

Modern finans teorisinin köşe taşı olarak nitelendirilen Markowitz portföy teorisinin merkezinde de finansal karar alma sürecinde getiri oranının varyansı ile ölçülerek sayısal bir boyut kazanan risk ile birlikte getiri oranlarının ortalaması olarak hesaplanan beklenen getiri oranı yer almaktadır. Riskin sayısal olarak ölçülmesinde geliştirilen yöntemlerle birlikte karar alma sürecinde riskin doğru bir şekilde modellenmesinde önemli bir yol almıştır. Örneğin finansal zaman serilerinin kalın kuyruklu olması ve bilgiye karşı asimetrik reaksiyon göstermesi gibi özelliklerinin modellenmesinde kullanılan değişen varyans yaklaşımlarının risk ölçümünde kullanılması önemli yararlar sağlamaktadır. Ancak varlık fiyatları üzerinde etkili olan unsurun yalnızca risk kavramı ile açıklanmasının yeterli olamayacağına dair görüşlerin de göz ardı edilmesi gerekmektedir. Gelecek getirilere ilişkin olasılık dağılımının bilindiği varsayımına dayalı olan risk odaklı analizlerin başarısı, doğal olarak gerçek olasılık dağılımının ne kadar doğru bir şekilde tahmin edildiğine bağlı olacaktır. Bu noktada riskin dışında, muğlaklığın da önemi ortaya çıkmaktadır. Risk, gelecekte gerçekleşmesi beklenen sonuçların, ortalama (beklenen) sonuç etrafındaki dağılımını işaret ederken, muğlaklık ise, gelecekte gerçekleşebilecek sonuçlara atfedilen gerçekleşme olasılığının olasılığını ifade etmektedir. Markowitz ortalama varyans modelini takiben neoklasik finans literatürünün odağında yer alan Sharpe (1964), Lintner (1965) ve Mossin (1966)'in Sermaye Piyasası Teorisi'nde de muğlaklık olgusu açıkça ifade edilmemektedir. Oysa olasılık dağılımında yer alan her bir getirinin gerçekleşme olasılığının kesin

1 Ellsberg paradoksu, içerisinde 1/3'ünün kırmızı, diğerlerinin bilinmeyen oranlarda mavi ve yeşil top bulunan bir kupadan top çekme oyunu ile açıklanmaktadır. Buna göre birinci deneyde önce deneklere kupa içinden çekilecek olan bir adet topun kırmızı olma ya da mavi olma iddiasından hangisini tercih edeceklerini sorulmuştur. Ardından deneklere yine çekilecek topun kırmızı olma ya da yeşil olma iddiasından hangisini tercih edeceklerini sorulmuştur. Çoğu denek her iki soruya da kırmızı cevabını vermiştir. Bu deneyin ardından yapılan ikinci deneyde yöneltilen soru ise çekilen topun kırmızı ya da yeşil olması ile mavi ya da yeşil olması seçeneklerinden hangisini seçecekleri olmuştur. Deneklerin birçoğunun bu soruya verdikleri mavi ya da yeşil cevabı, subjektif olasılıklara dayalı olarak beklenen fayda maksimizasyonu ile uyumarak Savage'in (1954) aksiyomlarını ihlal etmektedir (Bossaerts, Ghirardato ve Zame, 2009: 2). Ellsberg paradoksuna ilişkin çeşitli deneyler için bkz. Becker ve Brownson (1964), Ahn, Choi, Gale ve Kariv (2009) ve Bossaerts, Ghirardato, Guarnashelli ve Zame (2010).

olarak bilinmemesi ve bunun da bir olasılık dağılımına sahip olması, varlık fiyatlama probleminin, riskin dışında muğlaklık faktörünün de bir fonksiyonu olarak tanımlanması gereğini ortaya koymaktadır. Bu yaklaşıma göre varlık fiyatları üzerinde etkili olan faktörlerden biri risk iken, diğeri ise bununla bitişik bir diğeri faktör olan muğlaklıktır. Yatırımcılar, sermaye piyasasında işlem yaparken hem gelecekte gerçekleşecek getiri hakkında hem de muhtemel getirilere ilişkin olasılıklar hakkında kesin bilgiye sahip olmadıklarından risk ile birlikte muğlaklığa da maruz kalmaktadır. Dolayısıyla muğlaklık, risk ile bir araya gelerek toplamda belirsizlik kavramını oluşturan önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Muğlaklık kavramının çeşitli çalışmalarda farklı terimlerle ifade edildiği görülmektedir. Knight olasılığı olarak da adlandırılan muğlaklık, parametre belirsizliği ya da model belirsizliği terimleriyle de karşımıza çıkmaktadır (bkz. Kogan ve Wang, 2003). Bu konudaki çalışmalar incelendiğinde muğlaklık kavramının son yıllarda portföy seçimi ve varlık fiyatlama problemlerinde giderek artan oranda ele alınmakta olduğu görülmektedir. Örneğin Kogan ve Wang (2003), yatırımcıların getirilere ilişkin olasılık dağılımı kuralını kesin olarak bilmemelerinden kaynaklanan model belirsizliği kavramından hareketle risk primi ile birlikte belirsizlik priminin de varlık getiri oranları üzerinde etkili olduğunu göstermişlerdir. Diğer yandan Pflug ve Wozabal (2007)'in çalışmasında portföy seçim sürecinde olasılıkların modellenmesinde muğlaklığın dikkate alındığı bir yaklaşım ortaya konulmaktadır. Bir diğeri çalışmada Miao (2009), muğlaklıktan kaçınma ve riskten kaçınma özellikleri içeren fayda fonksiyonundan hareketle tüketim temelli bir varlık fiyatlama modeli geliştirerek muğlaklıktan kaçınma ve muğlaklık ortamında öğrenmenin varlık fiyatlama bilmecelerine ilişkin anahtar bir role sahip olduğunu ileri sürmüştür. Boyle, Garlappi, Uppal, ve Wang (2012) ise muğlaklık kavramını portföy seçim problemi içerisinde yer alan bir değişken olarak ele almaktadır. Maccheroni, Marinacci ve Ruffino (2013)'ün çalışmasında da muğlaklık koşullarında karar verme ve portföy tahsis sorununun incelendiği görülmektedir. Varlıkların olası getirilerindeki belirsizliğin risk ile birlikte muğlaklık olarak da ortaya çıkmasının varlık beklenen getirileri üzerindeki etkilerini ölçme amacıyla Thimme ve Volkert (2012)'in yaptığı çalışmada, yatırımcıların muğlaklıktan kaçınma tutumunun riskten kaçınmaya göre daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir. Izhakian (2012)'in çalışması incelendiğinde, ortalama-varyans paradigmasının, ortalama-varyans-muğlaklık paradigması şeklinde genelleştirildiği görülmektedir. Bu yaklaşımda sistematik risk ve sistematik muğlaklığın toplamı olarak sistematik belirsizlik ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişkiden hareketle yeni bir etkin sınır, sermaye piyasası doğrusu ve risk-belirsizlik tercihleri ile birlikte muğlaklığı içeren yeni bir varlık

fiyatlama modeli ortaya konulmaktadır. Böylelikle risk ile muğlaklıktan hareketle yeni bir belirsizlik ölçüsü ortaya konulmaktadır.

Bu çalışmada ise muğlaklığı sayısal bir ölçü olarak modelleyen Brenner ve Izhakian (2011)'in metodolojisi kullanılarak Borsa İstanbul'da risk ve muğlaklığın varlık fiyatları üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Bu doğrultuda ikinci bölümde varlık getirileri ile muğlaklık arasındaki ilişki incelenmekte, ardından Izhakian (2011)'in ortaya koyduğu Gölge Olasılık Teorisi açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde risk ve muğlaklığın getiri oranları üzerindeki etkisi ve yatırımcının risk ile muğlaklığa karşı tutumlarının tahmin edilmesi için kullanılan veri ve metodoloji açıklanırken beşinci bölümde elde edilen bulgular ortaya konulmaktadır. Sonuç bölümünde ise elde edilen bulgular değerlendirilmektedir.

2. Varlık Getirileri ile Muğlaklık Arasındaki İlişki

Kısaca gelecekte gerçekleşmesi muhtemel getirilerin olasılıklarının kesin olarak bilinmemesi durumunu ifade eden muğlaklık, rasyonel yatırımcıların kaçınacağı ya da katlanmak zorunda olmaları karşılığında bir prim talep edecekleri bir olgudur. Dolayısıyla yatırımcıların bir anlamda bildikleri riski, bilmedikleri "riske" tercih edecekleri söylenebilir. (Rieger ve Wang 2007: 64) Bu nedenle varlık fiyatlama probleminde hem riski hem de muğlaklığı içerecek bir modelin geliştirilmesi yalnızca risk ile açıklanamayan olguları aydınlatmada yararlı olabilir. Sharpe (1964), Lucas (1978), Breeden (1979) ve Cox, Ingersoll ve Ross (1985)'un ortaya koyduğu varlık fiyatlama modelleri incelendiğinde varlık getirileri rassal olsa da yatırımcıların getirilere ilişkin olasılık kuralını tam olarak bildikleri varsayılmaktadır. Oysaki gerçek, bu klasik modellerin ileri sürdüğünden farklıdır. Aslında klasik modellerin çeşitli piyasalardaki testlerinden elde edilen sonuçların kısıtlı başarısı da bu varsayımın gerçekçi olmamasından kaynaklanabilir. Bu nedenle getirilere ilişkin gerçek olasılıkların ya da olasılık kuralının bilinmemesinin varlık fiyatları üzerindeki etkisinin ne olduğunun araştırılması önemli bir sorunun açıklanmasına yardımcı olabilir. (Kogan ve Wang, 2003:1)

Klasik varlık fiyatlama modeli, risk ile beklenen getiri oranı arasında doğrusal ve pozitif bir ilişkinin varlığını ileri sürmektedir. Buna göre pazar portföyünün beklenen getiri oranı ile riski arasındaki ilişki aşağıdaki gibi gösterilmektedir: (Brenner ve Izhakian, 2011:3)

$$E(R_M) - R_f = \gamma(\sigma_M^2) \quad (1)$$

denklemden yer alan $E(R_M)$ pazar portföyünün beklenen getiri oranı, R_f risksiz

getiri oranı, σ_M^2 pazar portföyünün getiri oranının varyansı ve $\gamma(\cdot)$ ise temsili bir yatırımcının riskten kaçınma derecesi operatörüdür.

Dolayısıyla yukarıdaki modelde pazar aşırı getiri oranını açıklayan iki unsur söz konusu olmaktadır. Bunlardan biri risk ölçüsü olarak pazar portföyünün getiri oranının varyansı, diğeri ise riskten kaçınma derecesidir. Oysaki birçok farklı sermaye piyasasında farklı dönemlerde yapılan çalışmalar, risk ile beklenen getiri oranları arasındaki ilişkinin, teoremin ileri sürdüğü şekilde gerçekleşmediğini göstermektedir. Örneğin hisse senedi primi ve aşırı değişkenlik bulmacaları, riskin getirileri açıklamada tek başına yeterli bir unsur olmadığını ortaya koyan olgular olarak karşımıza çıkmaktadır.

Izhakian (2011), muğlaklık ölçüsünün de bu denklem içerisinde yer alması gerektiğini ileri sürmüştür, Brenner ve Izhakian (2011) ise ilk kez ölçülebilir bir muğlaklık değişkeninin geliştirilmesini olanaklı kılan bir metodoloji geliştirmiştir. Buna göre piyasa aşırı getiri oranı aşağıdaki gibi modellenmektedir:

$$E(R_M) - R_f = \gamma(\sigma_M^2) + \eta(M^2) \quad (2)$$

denklemden yer alan M^2 muğlaklık ölçüsü, $\eta(\cdot)$ ise yatırımcının muğlaklığa karşı tutumunu yansıtan operatördür. Denklemden de görüldüğü gibi model, risk ile muğlaklığı varlık getiri oranı üzerinde etkili iki farklı kavram olarak değerlendirmektedir. Dolayısıyla buradan hareketle risk ve muğlaklığın bileşimi belirsizliği oluşturmaktadır.

Muğlaklık ve muğlaklıktan kaçınma tutumunun özellikle hisse senedi primi bilmecesinin açıklanmasında önemli bir unsur olduğuna dair çeşitli çalışmalar mevcuttur. İlk kez Mehra ve Prescott (1985)'un ortaya koyduğu hisse senedi primi bilmecesi, sermaye piyasasındaki ortalama getirinin makul bir riskten kaçınma derecesi ile açıklanamayacak derecede risksiz getiriden çok daha yüksek bir düzeyde gerçekleşmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar arasında yer alan Erbaş ve Mirakhor (2007)'in çalışması, 1996-2005 dönemini kapsamakta ve 53 ülkenin sermaye piyasasını incelemektedir. Çalışmada hisse senedi primi bulmacasının küresel bir olgu olduğu ortaya konulmakta ve hisse senedi priminin, riskten kaçınma ile birlikte muğlaklıktan kaçınma davranışını da yansıttığı ileri sürülmektedir. Bir başka çalışmada Rieger ve Wang (2012) ise 45 farklı ülkede anket yöntemi ile muğlaklıktan kaçınma davranışını incelemiş ve muğlaklıktan kaçınmanın hisse senedi primi üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğuna dair bulgulara ulaşmıştır. Chen ve Epstein (2002) ise muğlaklıktan kaçınma olgusunun hisse senedi primi bilmecesi ile birlikte bir başka anomali olarak tanımlanan yatırımcıların ayrı risk özelliklerine sahip yabancı yatırım araçlarına

çok az yatırım yapması olgusunun nedenleri arasında olabileceğini ileri sürmektedir. Collard, Mukerji, Sheppard ve Tallon (2012) ise yatırımcıların muğlaklıktan kaçınma tutumunun risksiz getiri oranı seviyesinin ve hisse senedi priminin açıklanmasında önemli olduğu sonucuna varmışlardır. Muğlaklık ile hisse senedi primi bulmacasını inceleyen diğer çalışmalara örnek olarak Epstein ve Wang (1994), Cagetti, Hansen, Sargent ve Williams (2002)'in çalışmaları verilebilir.

Muğlaklığın, varlık fiyatlarındaki aşırı değişkenlik bulmacasını açıklamada etkisi olduğu konusunda da çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Shiller (1981) ve LeRoy ve Porter (1981)'in ortaya koyduğu aşırı değişkenlik bulmacası, teorik olarak hisse senedi fiyatlarındaki değişkenliğin kaynağının temel unsurlar olarak adlandırılan karpaylarındaki ya da iskonto faktöründeki değişkenliğe bağlı olmasının gerekliliğine rağmen gerçekleşen volatilitenin sistematik bir şekilde bunlardan daha yüksek olması şeklinde açıklanabilir. Aşırı değişkenlik bulmacasının açıklanmasında muğlaklık unsurunun etkisi şu şekilde açıklanabilir: Piyasaya giren bilgide bir değişiklik olduğunda risk ile birlikte muğlaklık da artmaktadır. Bu da toplamda fiyatlardaki değişkenliği yalnızca riskteki değişkenlikle açıklanmayacak kadar fazla artırmaktadır. Bu durum, şirketlerin kar açıklamaları döneminde ya da piyasaya çok kötü haberler geldiğinde hisse senedi fiyatlarındaki değişkenliğin artmasını açıklamaktadır. (Illeditsch, 2012: 3).

Muğlaklık kavramının varlık fiyatları üzerindeki etkisinin incelenmesi için en önemli aşamalardan birisi, muğlaklığın sayısal bir ölçüt olarak ortaya konulabilmesidir. Örneğin Rieger ve Wang (2012), muğlaklığı 45 farklı ülkedeki iktisat ve işletme öğrencilerine uyguladığı anket ile ölçmeye çalışmıştır. Söz konusu çalışmada muğlaklıktan kaçınma davranışı, Ellsberg paradoksuna (Ellsberg, 1961) benzer bir soru ile araştırılmıştır. Bu konuda önemli çalışmalardan biri ise Izhakian (2011)'in Gölge Olasılık Teorisi adını verdiği çalışmadır. Çalışma, risk ile muğlaklığın ayrılabilmesi ve muğlaklığın sayısal bir değişken olarak ölçülebileceği ileri sürmektedir. Bu çalışmadan hareketle Brenner ve Izhakian (2011), borsa verilerini kullanarak muğlaklık ölçüsünü türetmiş ve varlık fiyatları üzerindeki etkisini test etmiştir. Elde edilen bulgular, muğlaklığın getiriler üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu yönünde olmuştur.

3. Model: Gölge Olasılık Teorisi

Izhakian (2011)'in ileri sürdüğü Gölge Olasılık Teorisi, Von Neumann-Morgens-tern (1944) ve Savage (1961)'in beklenen fayda teorisinin riskli ortamında varlık fiyatlarının muğlaklıktan da etkilendiğini ileri süren bir teoridir.

Choquet beklenen fayda teorisi, Gilboa (1987)'nin sübjektif toplanmaz olasılı-

ğının objektif ya da toplanabilir olasılıktan daha fazla bilgi taşıyabileceğini ileri sürmektedir. Ekonomik birimler olaylarla ilgili objektif olasılık dağılımını bilmemekte ve kendileri bunlara ilişkin yargılarını kullanarak olasılık atfedebilmektedirler. (Abaan, 1998:148) Gölge Olasılık Teorisi, Schmeidler (1989)'ın Choquet beklenen fayda teorisini ve Tversky ve Kahneman (1992)'in beklenti teorisini geliştirerek referansa dayalı inançlara bağlı olarak kazançların subjektif olasılıklarını kayıplara ait subjektif olasılıktan ayırmakta ve karar alıcıların muğlaklıktan kaçınan yapıda olduğunu varsaymaktadır. Gölge Olasılık Teorisi, kazanç ve kayıpların belirli bir referans noktasına göre belirlendiğini varsaymaktadır. Buna göre risksiz getiri oranından daha yüksek getiriler kazanç, daha düşük getiriler ise kayıp olarak değerlendirilmekte ve kayıp ve kazanç olasılıkları hesaplanmaktadır. Subjektif kayıp ya da kazanç olasılıklarındaki değişkenlik ise muğlaklığın ölçüsü olarak ortaya konulmaktadır. Bu yaklaşımdan hareketle risk primi, muğlaklık primi ve bu ikisinin toplamı olan belirsizlik primi aşağıdaki gibi modellenmektedir: (Brenner ve Izhakian, 2011:7-8)

$$\Pi_B = \Pi_R + \Pi_M \quad (3)$$

$$\Pi_B = \left\{ -\frac{1}{2} \frac{U''(E[R])}{U'(E[R])} \text{Var}[R] \right\} + \left\{ -\frac{1}{4} \left[\frac{1}{2} \frac{\psi''(E[P_L])}{\psi'(E[P_L])} + \frac{1}{4} \frac{\psi''(E[P_G])}{\psi'(E[P_G])} \right] M^2[R] \right\} \quad (4)$$

ve

$$E[P_L] = \sum_{i=1}^N \chi_i P_i (R < R_{ref}) \quad (5)$$

$$E[P_G] = \sum_{i=1}^N \chi_i P_i (R \geq R_{ref}) \quad (6)$$

$$M^2[R] = 4. \text{Var}[P_L] \quad (7)$$

denklemlerde yer alan Π_B belirsizlik primi, Π_R risk primi ve Π_M ise muğlaklık primidir. Risk primi, yatırımcının riskten kurtulmak için ödemeye razı olacağı tutar iken, muğlaklık primi ise muğlak bir yatırımın doğru olasılık dağılımını öğrenmek için ödemeye razı olacağı tutar olarak tanımlanabilir. $U(.)$ fayda fonksiyonu, $\psi(.)$ ise muğlaklık fonksiyonudur. R , getiri oranı; $E[P_L]$, beklenen kayıp olasılığı; $E[P_G]$, beklenen kazanç olasılığı; P_i , i olayının gerçekleşme olasılığı; R_{ref} , referans getiri oranı; χ_i , P_i olasılığının gerçekleşme ihtimali ve $M^2[R]$ ise muğlaklık ölçüsüdür. Görüldüğü

gibi kayıp ve kazanç durumu, gerçekleşen getirilerin referans getiriden büyük ya da küçük olmasına göre belirlenmekte ve getirilerin olasılık dağılımına ait bir olasılık dağılımı modellenmektedir. Sonuç olarak getirilerin varyansı risk, kayıp olasılığının varyansı ise muğlaklık ölçüsü olmaktadır.

Brenner ve Izhakian (2011)'a göre muğlaklığın bu şekilde kayıp ya da kazanç şeklinde iki durumun olasılığının varyansı olarak modellenmesinin beraberinde getirdiği avantaj, kayıp ile kazanç olasılığının birbirlerini %100'e tamamlayan olgular olmasıdır. Bu sayede yüzlerce ya da binlerce olası sonuca ait olasılığın varyansları ile ilgili bir hesaplama yapılmasına gerek kalmamaktadır. Bu durumda öncelikle referans getirinin ne olacağına karar verilmesi gerekmektedir. Risksiz getiri oranı referans getiri olarak kabul edildiğinde ve getirilerin normal dağıldığı varsayımı altında temsili bir yatırımcının ya da pazar portföyünün getirisine ilişkin kayıp olasılığı $[\Phi(\cdot)]$ Brenner ve Izhakian (2011) tarafından kümülatif normal olasılık yoğunluk fonksiyonu ile aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$P_L = P(R_M < R_f) = \int_{-\infty}^{R_f} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(R_M - \mu)^2}{2\sigma^2}} dR_M = \Phi\left(\frac{R_f - \mu_M}{\sigma_M}\right) \quad (8)$$

denklemden yer alan R_M , pazar portföyünün getiri oranı; R_f , risksiz getiri oranı; μ_M , pazar portföyünün ortalama getiri oranı; σ_M ise standart sapmasıdır. μ_M ve σ_M değişkenlerinin rassal olması ve normal dağılması kayıp olasılığını rassal ve kazanç olasılığına yaklaşık olarak eşit yapmaktadır. Sonuç olarak pazar portföyünün belirsizlik primi ya da aşırı getiri oranı, ayrı ayrı risk ile muğlaklık primlerinin toplamı olarak gösterilmiştir:

$$R_M - R_f = \frac{1}{2}\gamma Var[R_M] + \frac{1}{4}\eta M^2[R_M] \quad (9)$$

4 numaralı denklemden de görüldüğü gibi riskten kaçınma derecesi $\gamma = -\frac{U''(E[R])}{U'(E[R])}$ ve muğlaklıktan kaçınma derecesi ise $\eta = -\left[\frac{1}{2}\frac{\psi''(E[P_L])}{\psi'(E[P_L])} + \frac{1}{4}\frac{\psi''(E[P_G])}{\psi'(E[P_G])}\right]$ olmaktadır. Riskten kaçınan yatırımcının fayda fonksiyonunun birinci türevinin pozitif, ikinci türevinin ise azalan marjinal fayda özelliğinden dolayı negatif olmasından hareketle, γ ve η katsayılarının pozitif olması yatırımcının riskten ve muğlaklıktan kaçındığını göstermekte, bunun tersi olarak negatif γ ve η katsayıları ise sırasıyla yatırımcıların risk ve muğlaklık arayan (seven) yatırımcılar olduğunu işaret etmektedir.

4. Veri ve Metodoloji

Borsa İstanbul'da yatırımcıların risk ve muğlaklığa karşı tutumlarının ölçülmesi ve aşırı getiri oranı üzerindeki etkilerinin test edilmesi için kullanılan veriler 01.04.2003-30.04.2014 dönemini kapsamaktadır. Söz konusu dönemde pazar portföyünün göstergesi olarak BİST 100 endeksi verileri ve risksiz getiri oranının göstergesi olarak ise merkezi yönetim kuponsuz iç borçlanma aylık ortalama maliyeti kullanılmıştır².

Muğlaklık ölçüsünün türetilmesi için kullanılan (8) numaralı denklemde yer alan kayıp olasılığı, 04/2003-04/2014 dönemi içindeki her gün için hesaplanmıştır. Her güne ilişkin kayıp olasılığının hesaplanması için öncelikle ilgili aydaki yıllık bileşik faiz oranları 15 dakikalık verilere dönüştürülmüştür. Diğer yandan 15 dakikalık BİST 100 endeksi verilerinin birinci logaritmik farklarının alınmasıyla 15 dakikalık endeks (pazar portföyü) getirileri hesaplanmıştır. Her güne ait 15 dakikalık risksiz getiri oranı (R_{f15dk}) ile 15 dakikalık endeks getiri oranlarının ortalaması (μ_{M15dk}) arasındaki farkın, 15 dakikalık endeks getiri oranlarının standart sapmasına (σ_{M15dk}) bölünmesi ile elde edilen değer μ_{M15dk} standart normal dağılım fonksiyonu, günlük kayıp olasılığı olarak hesaplanmıştır. Dönemi içinde yer alan her aydaki günlük kayıp olasılıklarının varyansı hesaplanarak ilgili aya ilişkin muğlaklık ölçüsü türetilmiştir.

Çalışmada kullanılan risk ölçüsünün türetilmesi için öncelikle her gün içindeki 15 dakikalık getiri oranlarının varyansı hesaplanmış ve gün içindeki 15 dakika sayısı ile çarpılarak günlük varyanslar ortaya konulmuştur. Her ay içindeki günlük varyansların ortalaması ($MVar[R_M]$), ilgili ay için risk ölçüsü olarak kullanılmıştır. Riskle ilgili kullanılan bir başka değişken ise günlük varyansların ay içindeki varyansıdır ($VVar[R_M]$). Aşırı getiri oranının riskteki değişkenliğe karşı reaksiyonu konusunda bilgi elde edilebilmesi amacıyla bu değişken de çalışma kapsamına alınmıştır.

Modelin bağımsız değişkeninin hesaplanmasında kullanılan R_M , ilgili ay içinde yer alan günlük endeks getiri oranlarının ortalaması, R_f ise ilgili aydaki ortalama günlük faiz oranıdır. 04.2003-04.2014 dönemi için değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de yer almaktadır.

2 Borsa İstanbul 100 endeksi 02.04.2007- 30.04.2014 dönemi verileri Tacirler Menkul Kıymetler A.Ş. AR-GE departmanı tarafından Matriks sisteminden temin edilen 5 dakika frekanslı veriler olup 15 dakikalık frekansa çevrilmiştir. 01.04.2003-30.03.2007 dönemi verileri ise Borsa İstanbul Pazarlama ve Satış Bölümü'nden sağlanan gün içi endeks değerlerinden türetilen 15 dakika frekanslı verilerdir. Merkezi yönetim iç borçlanma verileri <https://hmvds.hazine.gov.tr/> adresinden temin edilmiştir.

Tablo 1: Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler (04.2003-04.2014)

	$\bar{R}_{M_{gün}}$	$R_{f_{gün}}$	$(\bar{R}_{M_{gün}} - R_{f_{gün}})$	$M^2[R_M]$	$MVar[R_M]$	$VVar[R_M]$	\bar{P}_L
Ortalama	0,000732	0,000397	0,000335	0,031424	0,000290	1,22612E-07	0,494528
Standart sapma	0,004059	0,000205	0,004045	0,008346	0,000247	3,68662E-07	0,021664
Maksimum	0,009799	0,001263	0,009451	0,050577	0,002273	3,3274E-06	0,545085
Minimum	-0,012936	0,000137	-0,013456	0,010024	0,000063	4,69711E-10	0,450234
Çarpıklık	-0,405066	1,547213	-0,440974	-0,045994	4,446453	6,113463	0,152483
Basıklık	0,479066	3,437174	0,485688	-0,332593	30,908182	45,479705	-0,708254
Medyan	0,001256	0,000369	0,000992	0,031684	0,000215	1,86118E-08	0,494897
N	133	133	133	133	133	133	133

Söz konusu dönemde endeks günlük getiri oranı ortalaması (%0,0732), beklenildiği gibi risksiz getiri oranından (%0,0397) daha yüksek gerçekleşmiştir. Bu dönemde en yüksek günlük getiri oranı ortalaması Nisan 2009 tarihinde %0,98 olarak, en düşük günlük getiri oranı ortalaması ise Ekim 2008’de %-1,29 olarak gerçekleşmiştir. Günlük endeks getirilerinin varyansının en yüksek olduğu (%0,2273), dolayısıyla en riskli olarak kabul edilebilecek ay Ekim 2008, en düşük (%0,0063) olduğu ay ise Ekim 2012’dir. Buna karşın riskteki değişkenliğin en yüksek olduğu ay (Ekim 2008) Ekim 2008’dir. Muğlaklığın en yüksek (%5,06) olduğu ay Kasım 2011, en düşük (%1) olduğu ay ise Eylül 2010’dur. Bu dönemde ortalama kayıp olasılığı %49,45 düzeyindedir. Değişkenler arasındaki korelasyon matrisi ise Tablo 2’de yer almaktadır. İnceleme dönemindeki muğlaklık ve risk değişkenlerinin seyri Şekil 1’de gösterilmektedir.

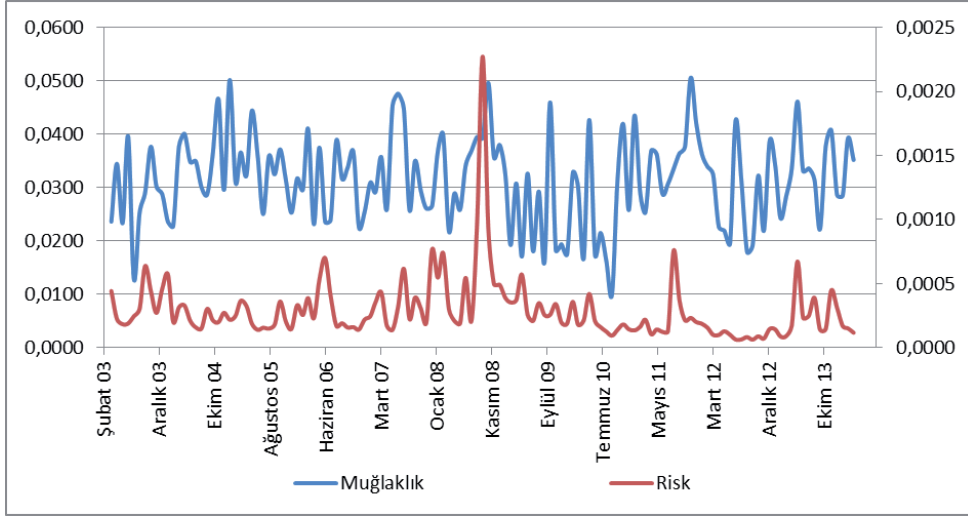
Tablo 2: Değişkenler arası korelasyon matrisi (04.2003-04.2014)

	$(\bar{R}_{M_{gün}} - R_{f_{gün}})$	$M^2[R_M]$	$MVar[R_M]$	$VVar[R_M]$
$(\bar{R}_{M_{gün}} - R_{f_{gün}})$	1			
$M^2[R_M]$	-0,3096	1		
$MVar[R_M]$	-0,4110	0,2142	1	
$VVar[R_M]$	-0,4068	0,1678	0,8600	1

Muğlaklık ölçüsünün 0’a yaklaşması, muhtemel durumlara ilişkin olasılık dağılımının daha yüksek derecede bilindiğini ve toplam belirsizlik içinde riskin payının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Buna karşın muğlaklık ölçüsünün 1 olması ise bu modelde risksiz faizden daha yüksek ya da daha düşük getiri elde etme şeklinde

belirlenen kazanç ya da kayıpla karşılaşma durumlarının her ikisinin de olasılıklarının 0 ya da 1 olma ihtimallerinin birbirine eşit olması anlamına gelmektedir (Brenner ve Izhakian, 2011:15).

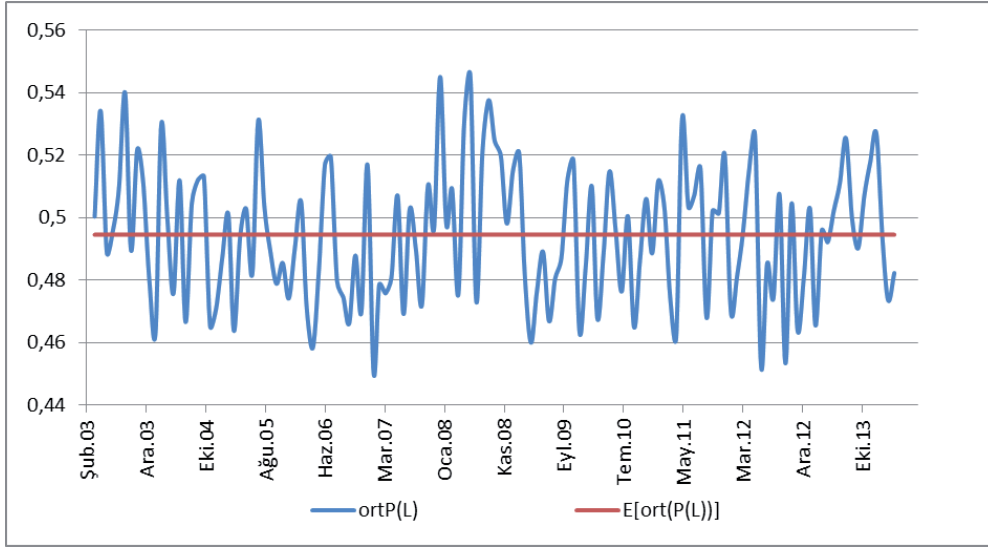
Şekil 1: Borsa İstanbul'da 04/2003-04/2014 döneminde risk ve muğlaklık*



* Muğlaklık ($M^2[R_M]$) sol dikey ekseninde, risk ($MVar[R_M]$) ise sağ dikey ekseninde gösterilmektedir.

Dönem içindeki her aya ilişkin kayıp olasılıklarının ortalaması (P_L) incelendiğinde ise en yüksek olduğu ayın %54,51 ile Haziran 2008 ve en düşük olduğu ayın ise %45,02 ile Şubat 2007 olduğu görülmektedir. Dönem içindeki günlük kayıp olasılıklarının ilgili aylardaki ortalaması Şekil 2'de yer almaktadır.

Şekil 2: 04/2003-04/2014 döneminde kayıp olasılığı ortalamasının seyri



Çalışmada ele alınan dönem, tüm dünyada derin bir şekilde etkisini gösteren 2008 küresel finans krizi sürecini de içermektedir. 2008 yılı itibariyle etkileri tüm dünyada görülmeye başlayan kriz, 2009 yılı boyunca finansal piyasalar üzerinde baskıya neden olmuştur. Bu nedenle krizin oluşturduğu olağanüstü etkilerin analiz kapsamı dışında tutulması adına 2008 ve 2009 yılları çıkarılarak 04.2003-12.2007 ile 01.2010-04.2014 iki ayrı alt dönem oluşturulmuş ve her iki alt dönem için de muğlaklığın aşırı getiri oranları üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Diğer yandan kriz sürecinde ve devamında da muğlaklığın etkilerinin incelenmesi adına ABD’de başlıca iflasların ve dolayısıyla krizin başladığı tarih³ olan Nisan 2007’den itibaren kriz sürecini kapsayan 04.2007-04.2014 dönemi bir başka alt dönem olarak belirlenmiş ve risk ile muğlaklığa ilişkin testler bu dönem için de gerçekleştirilmiştir. Söz konusu üç alt döneme ilişkin tanımsal istatistikler Tablo 3’te yer almaktadır.

3 Kriz sürecinde gerçekleşen başlıca finansal kuruluş iflas, devletleştirme ve satın almalarına ilişkin kronoloji için bkz. http://en.citizendium.org/wiki/Bank_failures_and_rescues/Timelines#2007 ve http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_banks_acquired_or_bankrupted_during_the_2007%E2%80%932012_global_financial_crisis

Tablo 3: Alt dönemlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	$\bar{R}_{M_{gün}}$	$R_{f_{gün}}$	$(\bar{R}_{M_{gün}} - R_{f_{gün}})$	$M^2[R_M]$	$MVar[R_M]$	$VVar[R_M]$	\bar{P}_L
Panel A: 04.2003-12.2007 Dönemi							
Ortalama	0,001529	0,000558	0,000971	0,032348	0,000286	8,19E-08	0,492040
Std.sapma	0,003570	0,000196	0,003549	0,007391	0,000135	1,71E-07	0,020673
Maksimum	0,009497	0,001263	0,008399	0,050171	0,000700	1,16E-06	0,539932
Minimum	-0,006382	0,000361	-0,006770	0,012887	0,000140	2,99E-09	0,450234
Çarpıklık	-0,021318	1,855945	-0,054528	0,226671	1,274164	4,829264	0,284036
Basıklık	-0,309842	3,593717	-0,437217	0,056623	1,195162	28,06719	-0,598376
Medyan	0,001981	0,000502	0,001502	0,031684	0,000246	2,33E-08	0,489542
N	133	133	133	133	133	133	133
Panel B: 01.2010-04.2014 Dönemi							
Ortalama	0,000282	0,000224	5,82E-05	0,030833	0,000194	5,53E-08	0,493805
Std.sapma	0,003336	3,71E-05	0,003337	0,008739	0,000138	1,5E-07	0,019844
Maksimum	0,006035	0,000298	0,005793	0,050577	0,00076	8,41E-07	0,531803
Minimum	-0,006853	0,000137	-0,007085	0,010024	6,31E-05	4,7E-10	0,452171
Çarpıklık	-0,201249	-0,206044	-0,209477	-0,169472	2,392742	4,022152	-0,207294
Basıklık	-0,806623	-0,202300	-0,813666	-0,423871	6,589731	17,16158	-0,731779
Medyan	0,000340	0,000222	0,000169	0,031896	0,000149	6,88E-09	0,495826
N	52	52	52	52	52	52	52
Panel C: 04.2007-04.2014 Dönemi							
Ortalama	0,000257	0,000296	-3,9E-05	0,031192	0,000295	1,63E-07	0,495646
Std.sapma	0,004155	0,000112	0,004174	0,008983	0,000292	4,53E-07	0,021637
Maksimum	0,009799	0,000542	0,009451	0,050577	0,002273	3,33E-06	0,545085
Minimum	-0,012936	0,000137	-0,013456	0,010024	0,000063	4,7E-10	0,452171
Çarpıklık	-0,519548	0,808146	-0,555228	-0,058284	4,110884	4,908136	0,098200
Basıklık	0,630832	-0,746879	0,686123	-0,616035	24,187577	28,94175	-0,667197
Medyan	0,000378	0,000249	0,000193	0,032252	0,000209	1,54E-08	0,496453
N	85	85	85	85	85	85	85

Borsa İstanbul'da temsili yatırımcının riskten ve muğlaklıktan kaçınma derecelerinin ölçülmesi için yukarıda açıklanan değişkenler kullanılarak aşağıdaki regresyon denklemlerine ilişkin parametreler tahmin edilmiştir:

$$\text{Model 1} \quad R_{M_t} - R_{f_t} = \alpha + \beta_1 MVar[R_M]_t + \beta_2 M^2[R_M]_t + \beta_3 VVar[R_M]_t + \varepsilon \quad (10)$$

$$\text{Model 2} \quad R_{M_t} - R_{f_t} = \alpha + \beta_1 MVar[R_M]_t + \beta_2 M^2[R_M]_t + \varepsilon \quad (11)$$

$$\text{Model 3} \quad R_{M_t} - R_{f_t} = \alpha + \beta_1 MVar[R_M]_t + \varepsilon \quad (12)$$

$$\text{Model 4} \quad R_{M_t} - R_{f_t} = \alpha + \beta_2 M^2[R_M]_t + \varepsilon \quad (13)$$

$$\text{Model 5} \quad R_{M_t} - R_{f_t} = \alpha + \beta_1 MVar[R_M]_t + \beta_3 VVar[R_M]_t + \varepsilon \quad (14)$$

$$\text{Model 6} \quad R_{M_t} - R_{f_t} = \alpha + \beta_2 M^2[R_M]_t + \beta_3 VVar[R_M]_t + \varepsilon \quad (15)$$

$$\text{Model 7} \quad R_{M_t} - R_{f_t} = \alpha + \beta_3 VVar[R_M]_t + \varepsilon \quad (16)$$

denklemlerde yer alan α sabit terim, β_1 aşırı getiri oranının riske karşı duyarlılığı, β_2 aşırı getiri oranının muğlaklığa karşı duyarlılığı, β_3 aşırı getiri oranının riskteki değişime karşı duyarlılığı ve ε ise hata terimidir.

Yukarıdaki modeller ile risk, muğlaklık ve riskteki değişimin aşırı getiri oranları üzerindeki etkileri incelendikten sonra model 2 kullanılarak denklem 4 ve denklem 9'dan hareketle her döneme ilişkin riskten ve muğlaklıktan kaçınma dereceleri ile birlikte risk ve muğlaklık primleri de hesaplanacaktır.

5. Bulgular

Muğlaklık ve riskin piyasa aşırı getiri oranları üzerindeki etkisinin test edilmesinde kullanılan temel model, denklem 11'de yer almaktadır. β_1 temsili yatırımcının riske, β_2 ise muğlaklığa karşı duyarlılığını göstermektedir. Bu modele kontrol değişkenleri eklenerek ve risk ile muğlaklık değişkenleri tek tek modele konularak parametre tahminleri yapılmakta ve yorumlanmaktadır. Kontrol değişkeni olarak eklenen riskteki değişkenliğe ait parametre olan β_3 , aşırı getiri oranının riskteki değişime karşı duyarlılığını ölçmektedir. Yukarıda açıklanan modellere ilişkin parametre tahminleri ve test istatistikleri Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4: Regresyon modeli tahmin sonuçları (04.2003-04.2014 dönemi) ^α

$$R_{M_t} - R_{f_t} = \alpha + \beta_1 MVar[R_{M_t}] + \beta_2 M^2[R_{M_t}] + \beta_3 VVar[R_{M_t}] + \varepsilon$$

	α	β_1	β_2	β_3	R ²	Adj R ²	F
Model 1	0,0050*** (0,0001)	-2,8091 (0,2636)	-0,1144*** (0,0034)	-2412,11 (0,1483)	0,2329	0,2151	13,0571*** (0,0000)
Model 2	0,0056*** (0,0000)	-5,9227*** (0,0000)	-0,1126*** (0,0040)		0,2203	0,2084	18,3706*** (0,0000)
Model 3	0,0022*** (0,0000)	-6,7386*** (0,0000)			0,1689	0,1625	26,6196*** (0,0000)
Model 4	0,0051*** (0,0002)		-0,1501*** (0,0003)		0,0959	0,0890	13,8912*** (0,0003)
Model 5	0,0017*** (0,0094)	-3,8489 (0,1339)		-2248,31 (0,1903)	0,1798	0,1672	14,2512*** (0,0000)
Model 6	0,0046*** (0,0002)		-0,1204*** (0,0019)	-4005,77*** (0,0000)	0,2254	0,2135	18,9174*** (0,0000)
Model 7	0,0009*** (0,0106)			-4462,95*** (0,0000)	0,1655	0,1591	25,9750*** (0,0000)

^α p değerleri ilgili parametrenin altında parantez içinde gösterilmektedir.

* istatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlı, ** istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı, *** istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı.

Model 1'e ait parametre tahminlerinden elde edilen sonuçlar, muğlaklık ölçüsünün aşırı getiri oranları üzerinde %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu bulgu Model 4'te yer alan yalnızca muğlaklık ve Model 6'da yer alan muğlaklık ve riskteki değişkenliğin bağımsız değişkenler olarak kullanıldığı regresyon sonuçlarında da görülmektedir. Tüm modellerde muğlaklık değişkenine ait parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olması, incelenen dönemde muğlaklığın aşırı getiri oranları üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Model 1, Model 2 ve Model 3'te riskin aşırı getiri oranları üzerindeki etkisi incelenmektedir. Buna göre Model 2 ve Model 3'ün aksine Model 1'de riskin göstergesi olan $MVar[R_{M_t}]$ değişkenine ait parametrenin istatistiksel olarak anlamlı olmamasının nedeni, aynı modelde yer alan bir diğer değişken olan $VVar[R_{M_t}]$ değişkeni ile yüksek derecede korelasyona sahip olması olabilir. Nitekim iki değişken arasındaki korelasyonun %86 (bkz. Tablo 2) düzeyinde olması riskin yükselmesiyle birlikte riskteki değişkenliğin de yükselmesi anlamına gelmekte ve regresyonda çoklu doğrusal bağlantı sorununa işaret etmektedir. Bu nedenle risk ile aşırı getiri oranı arasındaki ilişki Model 2 ve Model

3'te daha açık bir şekilde görülmektedir. Model 2'den elde edilen sonuçlar, riskin ve muğlaklığın aşırı getiri oranı üzerindeki etkisinin %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Keza Model 3 ele alındığında da risk ile aşırı getiri oranı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı olduğu teyit edilmektedir. Diğer yandan Model 7 incelendiğinde, riskteki değişkenliğin aşırı getiri oranları üzerinde anlamlı ve negatif bir etkisi olduğu görülmektedir. Dolayısıyla riskteki değişkenliğin artması aşırı getiri oranlarını azaltırken, değişkenliğin düşmesi ise aşırı getiri oranlarını artırmaktadır. Elde edilen bulgular, risk değişkeninin yanında muğlaklık değişkeninin de eklenmesinin modelin açıklayıcı gücüne katkı sağladığını göstermektedir. Özellikle aşırı getiri oranını yalnızca risk ($MVar[R_M]_t$) değişkeni ile açıklamaya çalışan Model 3'teki düzeltilmiş R^2 katsayısı %16,25 iken muğlaklık değişkeninin eklenmesi ile Model 2'deki düzeltilmiş R^2 katsayısı %20,84 seviyesine ulaşmaktadır. Bu sonuç, riskin yanında muğlaklık değişkeninin de dikkate alınmasının önemini ortaya koymaktadır.

Tablo 5: Ex-ante risk ve muğlaklık ile aşırı getiri oranı arasındaki regresyon modeli tahmin sonuçları (04.2003-04.2014 dönemi)^α

$$R_{M,t} - R_{f,t} = \alpha + \beta_1 MVar[R_M]_{t-1} + \beta_2 M^2[R_M]_{t-1} + \beta_3 VVar[R_M]_{t-1} + \beta_4 CVar[R_M]_{t-1} + \varepsilon$$

	α	β_1	β_2	β_3	β_4	R^2	Adj R^2	F
Model 8	0,0021 (0,1293)	-1,1505 (0,3004)	-0,0434 (0,3110)			0,0205	0,0053	1,3513 (0,2625)
Model 9	0,0018 (0,2002)		-0,0452 (0,2879)	-1466,63 (0,1450)	0,3935 (0,5907)	0,0287	0,0060	1,2617 (0,2904)
Model 10	0,0019 (0,1572)		-0,0537 (0,2057)		0,0784 (0,9111)	0,0124	-0,0029	0,8104 (0,4469)
Model 11	0,0019 (0,1542)		-0,0530 (0,2053)			0,0123	0,0047	1,6207 (0,2053)
Model 12	0,0008 (0,1374)	-1,8219 (0,1989)				0,0127	0,0051	1,6675 (0,1989)
Model 13	0,0003 (0,4900)				-0,0408 (0,9533)	0,0000	-0,0077	0,0034 (0,9533)

^α p değerleri ilgili parametrenin altında parantez içinde gösterilmektedir.

* istatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlı, ** istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı, *** istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı.

Ancak elde edilen sonuçlar gerek risk, gerekse muğlaklık ile aşırı getiri oranları arasındaki ilişkinin negatif olduğunu işaret etmektedir. Oysa varlık fiyatlama teorisi risk ile beklenen getiri oranı arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu ileri sürmektedir.

Brenner ve Izhakian (2011) ile French, Schwert ve Stambaugh (1987)'un çalışmalarında elde edilen bulgular da ex-post risk ile beklenen getiri oranları arasındaki ilişkinin negatif olduğunu göstermektedir. Teori ile uyumsuz olan bu sonuçtan hareketle ex-ante risk ile muğlaklığın aşığı getiri oranı üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. Bunun için t-1 zamanındaki risk ve muğlaklık ölçüleri, t zamanı için beklenen değerler olarak kabul edilmekte ve t zamanındaki aşırı getiri oranları ile arasındaki ilişkiye ait parametreler tahmin edilmektedir. Ex-ante riskin olası bir diğer göstergesi olarak kullanılan değişken ise Brenner ve Izhakian (2011)'in çalışmasında olduğu gibi $CVar[R_M]$ değişkenidir. Bu değişken, ilgili ayın son günündeki 15 dakikalık getiri oranlarının varyansının günlük varyansa dönüştürülmüş halidir. Elde edilen bulgular Tablo 5'te yer almaktadır. Tablo 5'te yer alan sonuçlar, 1 ay gecikmeli $CVar[R_M]_{t-1}$, $VVar[R_M]_{t-1}$, $MVar[R_M]_{t-1}$ ve $M^2[R_M]_{t-1}$ değişkenlerine ait parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, dolayısıyla aşırı getiri oranları üzerinde etkili olmadığını göstermektedir.

Tablo 4 ve Tablo 5'te özet istatistikleri yer alan modellerden elde edilen nihai bulgular, risk ile muğlaklığın Borsa İstanbul aşırı getiri oranları üzerinde anlamlı etkisinin olduğunu ve muğlaklığın aşırı getiri oranlarını açıklamada riskin yanında önemli bir diğer değişken olarak ele alınmasının yararlı olacağı yönündedir. Bunun yanında hem risk, hem de muğlaklık değişkenlerine ait parametrelerin negatif olması, Borsa İstanbul'daki yatırımcıların, risk ve muğlaklık arayan (seven) yatırımcılar olduğunu göstermektedir. Her ne kadar teori rasyonel yatırımcıların riskten kaçınan yatırımcılar olduğunu söylese de elde edilen bulgular Borsa İstanbul için ilgili dönemde bunun aksi yönündedir. Diğer yandan Borsa İstanbul yatırımcılarının muğlaklık seven yapıda olması Maffioletti ve Santoni (2005), Wakker, Timmerman ve Machielse (2007), Chen, Katuščák ve Ozdenoren (2007) ve Brenner ve Izhakian (2011)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bu sonuç, yatırımcıların optimist oldukları şekilde yorumlanabilir.

04.2003-04.2014 döneminde temsili yatırımcının riskten ve muğlaklıktan kaçınma dereceleri ile ortalama risk ve muğlaklık primleri ise Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Risk ve muğlaklıktan kaçınma dereceleri ile ortalama risk, ortalama muğlaklık ve belirsizlik primleri (04.2003-04.2014 dönemi)

	Denklem	Dönem 04.2003-04.2014
Riskten kaçınma derecesi	$\gamma = -\frac{U''(E[R])}{U'(E[R])}$ $\gamma = 2 \cdot \beta_1$	-11,8453
Muğlaklıktan kaçınma derecesi	$\eta = -\left[\frac{1}{2} \frac{\psi''(E[P_L])}{\psi'(E[P_L])} + \frac{1}{4} \frac{\psi''(E[P_G])}{\psi'(E[P_G])}\right]$ $\eta = 4 \cdot \beta_2$	-0,4502
Ortalama risk primi	$\Pi_R = \left\{ -\frac{1}{2} \frac{U''(E[R])}{U'(E[R])} Var[R] \right\}$ $\Pi_R = 2 \cdot \beta_1 \cdot ort(MVar[R]_t)$	-0,003439
Ortalama muğlaklık primi	$\Pi_M = \left\{ -\frac{1}{4} \left[\frac{1}{2} \frac{\psi''(E[P_L])}{\psi'(E[P_L])} + \frac{1}{4} \frac{\psi''(E[P_G])}{\psi'(E[P_G])} \right] M^2[R] \right\}$ $\Pi_M = 4 \cdot \beta_2 \cdot ort(M^2[R]_t)$	-0,014147
Ortalama belirsizlik primi	$\Pi_B = \Pi_R + \Pi_M$	-0,017586

Tablo 6 incelendiğinde negatif olan risk ve muğlaklıktan kaçınma dereceleri, Borsa İstanbul'daki temsili yatırımcının risk ve muğlaklık arayan özelliğe sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle mutlak değer cinsinden riskten ve muğlaklıktan kaçınma derecelerinin büyüklüğü, risk ve muğlaklığı ne kadar istediğinin bir ölçüsü olarak değerlendirilebilir. Her ne kadar temsili yatırımcının risk isteme derecesi muğlaklık isteme derecesine göre daha büyükse de bu katsayının doğrudan büyüklüklerinin mukayese edilmesi ile uygun olmayabilir. Çünkü risk ölçüsü getiri oranlarının varyansından, muğlaklık ölçüsü ise kayıp olasılığının varyansından türetilmiştir. Bu nedenle aşırı getiri oranları içinde yatırımcının risk ve muğlaklık primlerinin değerlendirilmesi daha uygun olabilir. Risk primi, riskten "kaçınmak" için yatırımcının ödemeye razı olduğu bedel ya da riski üstlenmenin ödülü olarak değerlendirilebilirken risk seven yatırımcı risk "almak" için bir bedel ödemeye razı olmaktadır. Bu durum muğlaklıktan kaçınan ve muğlaklık seven yatırımcılar için de geçerlidir. Bu açıdan ilgili dönem değerlendirildiğinde, riskli bir yatırım için ödemeye razı olacağı primin 0,003439, muğlak bir yatırım için katlanmaya razı olacağı primin ise 0,014147 olduğu görülmektedir. Toplamda bu durum, belirsizlik priminin -0,017586 düzeyinde gerçekleşmesi sonucunu doğurmaktadır.

Çalışmada ele alınan üç alt döneme ilişkin bulgular Tablo 7’de yer almaktadır. Panel A’da yer alan kriz öncesi döneme ilişkin parametre tahminleri göstermektedir ki, tüm modellerde muğlaklık değişkenine ait katsayılar (β_2) istatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlı ve negatiftir. Bu sonuç, tüm döneme ilişkin muğlaklıkla ilgili bulguların teyit edildiği şekilde yorumlanabilir. Ancak bu dönemde risk göstergesi olarak ele alınan günlük varyansların ortalamasının ve varyansının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Model 3 ve Model 4 incelendiğinde tek başına risk göstergesinin aşırı getiri oranları üzerindeki açıklayıcı gücünün %2,54 olmasına karşılık muğlaklığın aşırı getiri oranlarını %6,08 düzeyinde açıkladığı görülmektedir. Tüm modeller incelendiğinde elde edilen sonuçlar, kriz öncesi dönemde yatırımcıların muğlaklık arayan yapıya sahip olduğu ve risk ile riskteki değişimin aşırı getiriler üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Panel B’de yer alan ve kriz sonrası dönemini ifade eden 01.2010-01.2014 alt dönemine ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise bu dönemde tüm modellerin R^2 değerlerinin önemli oranda arttığı görülmektedir. Bunda özellikle kriz öncesi dönemde aşırı getiri oranları üzerinde anlamlı olmayan risk değişkenlerinin kriz sonrası dönemde aşırı getiri oranları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasının etkili olduğu düşünülebilir. Zira $MVar[R_M]_t$ değişkeni tüm modellerde %1 düzeyinde anlamlı iken $VVar[R_M]_t$ değişkeni ise Model 1 hariç diğer modellerde %5 ila %10 düzeylerinde aşırı getiri oranları üzerinde anlamlı etkiye sahiptir. Ancak bu dönemde de risk ile aşırı getiri oranları arasındaki ilişkinin negatif olduğu görülmektedir. Muğlaklık değişkenine ilişkin parametre tahminlerine bakıldığında ise yine kriz sonrası dönemde muğlaklığın aşırı getiri oranları üzerinde negatif ve anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir. Model 1 hariç diğer tüm modellerde bu sonuç gözlemlenmektedir. Model 1’de muğlaklığın istatistiksel olarak anlamlı olmamasının nedeni, $MVar[R_M]_t$ ve $VVar[R_M]_t$ şeklinde belirlenen iki risk değişkeni arasındaki korelasyondan kaynaklanan çoklu doğrusal bağlantı problemi olabilir. Çünkü gerek Model 2, gerekse Model 6 incelendiğinde risk değişkenleri yanında muğlaklık değişkeninin de aşırı getiri oranları üzerinde anlamlı etkisi olduğu görülmektedir. Model 3’te tek başına $MVar[R_M]_t$ değişkeninin yer alması durumunda düzeltilmiş R^2 %24,08 iken muğlaklığın eklenmesiyle elde edilen Model 2’nin düzeltilmiş R^2 ’si %27,19’a ulaşmaktadır. Bu da aşırı getiri oranının açıklanmasında riskin yanında muğlaklığın da bir başka önemli değişken olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, kriz sonrasındaki dönemde de Borsa İstanbul’daki yatırımcıların risk ve muğlaklık arayan özelliklerini ortaya koymaktadır.

Tablo 7: Alt dönemlere ilişkin regresyon modeli tahmin sonuçları^α

$$R_{M_t} - R_{f_t} = \alpha + \beta_1 MVar[R_M]_t + \beta_2 M^2[R_M]_t + \beta_3 VVar[R_M]_t + \varepsilon$$

	α	β_1	β_2	β_3	R ²	Adj R ²	F
Panel A: 04.2003-12.2007 Dönemi							
Model 1	0,0066*** (0,0079)	-6,2513 (0,1348)	-0,1257* (0,0507)	2670,61 (0,4160)	0,1000	0,0490	1,9623 (0,1308)
Model 2	0,0061** (0,0106)	-4,3911 (0,2052)	-0,1207* (0,0584)		0,0886	0,0548	2,6234* (0,0818)
Model 3	0,0022* (0,0550)	-4,2025 (0,2359)			0,0254	0,0077	1,4359 (0,2359)
Model 4	0,0048** (0,0249)		-0,1184* (0,0644)		0,0608	0,0437	3,5607* (0,0644)
Model 5	0,0024** (0,0461)	-5,6110 (0,1889)		2030,71 (0,5446)	0,0321	-0,0037	0,8956 (0,4143)
Model 6	0,0048** (0,0263)		-0,1183* (0,0677)	-56,2564 (0,9838)	0,0608	0,0260	1,7482 (0,1838)
Model 7	0,0010* (0,0638)			-397,61 (0,8878)	0,0004	-0,0178	0,0201 (0,8878)
Panel B: 01.2010-04.2014 Dönemi							
Model 1	-17,7712*** (0,0019)	-0,0717*** (0,0019)	-0,0717 (0,1478)	7970,48 (0,1001)	0,3391	0,2978	8,2097*** (0,0002)
Model 2	0,0047*** (0,0023)	-10,2802*** (0,0017)	-0,0864* (0,0829)		0,3004	0,2719	10,5204*** (0,0002)
Model 3	0,0024*** (0,0011)	-12,2217*** (0,0001)			0,2557	0,2408	17,1739*** (0,0001)
Model 4	0,0045*** (0,0071)		-0,1441*** (0,0058)		0,1423	0,125	8,2966*** (0,0058)
Model 5	0,0035*** (0,0002)	-20,5139*** (0,0002)		9230,42* (0,0568)	0,3093	0,2811	10,9715*** (0,0001)
Model 6	0,0043*** (0,0098)		-0,1270** (0,0145)	-4971,59* (0,0957)	0,1900	0,1570	5,7481*** (0,0057)
Model 7	0,0004 (0,3926)			-6455,20** (0,0374)	0,0838	0,0655	4,5729** (0,0374)
Panel C: 04.2007-04.2014 Dönemi							
Model 1	0,0043*** (0,0040)	-2,7839 (0,3513)	-0,1000** (0,0316)	-2406,09 (0,2023)	0,2920	0,2658	11,1375*** (0,0000)
Model 2	0,0047*** (0,0013)	-6,1512*** (0,0000)	-0,0942** (0,0422)		0,2776	0,2600	15,7546*** (0,0000)
Model 3	0,0020*** (0,0006)	-7,0069*** (0,0000)			0,2401	0,2309	26,2227*** (0,0000)
Model 4	0,0047*** (0,0032)		-0,1532*** (0,0021)		0,1087	0,0979	10,1212*** (0,0021)
Model 5	0,0015** (0,0390)	-42449 (0,1553)		-2004,69 (0,2958)	0,2502	0,2319	13,6819*** (0,0000)
Model 6	0,0040*** (0,0058)		-0,1096** (0,0159)	-3953,62*** (0,0000)	0,2844	0,2669	16,2910*** (0,0000)
Model 7	0,0007 (0,1143)			-4427,98*** (0,0000)	0,2314	0,2221	24,9885*** (0,0000)

^α p değerleri ilgili parametrenin altında parantez içinde gösterilmektedir.

* istatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlı, ** istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı, *** istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı.

Panel C incelendiğinde de risk ve muğlaklık değişkenlerine ilişkin parametrelerin negatif olduğu ve muğlaklık değişkeninin tüm modellerde istatistiksel olarak minimum %5 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. İki risk değişkeninin birden yer aldığı Model 1 ve Model 5'te hem $MVar[R_M]_t$ hem de $VVar[R_M]_t$ değişkenlerine ait parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı olmamasının nedeni bu iki değişken arasındaki güçlü korelasyondan ileri gelen çoklu doğrusal bağlantı olabilir (bakınız Tablo 8). Model 2, Model 3, Model 6 ve Model 7'de görülmektedir ki, risk ve riskteki değişim değişkenlerinin var olduğu modellerde risk değişkenleri istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı ve negatiftir. Ele alınan bu alt dönemde de risk ve muğlaklığa ilişkin bulgular tüm dönem ve diğer alt dönemlerde elde edilen bulguları desteklemektedir.

Tablo 8: Değişkenler arası korelasyon matrisi

	$(\bar{R}_{M_{gün}} - R_{f_{gün}})$	$M^2[R_M]$	$MVar[R_M]$	$VVar[R_M]$
Panel A: 04.2003-12.2007 Dönemi				
$(\bar{R}_{M_{gün}} - R_{f_{gün}})$	1			
$M^2[R_M]$	-0,2466	1		
$MVar[R_M]$	-0,1595	-0,0285	1	
$VVar[R_M]$	-0,0191	0,0666	0,5479	1
Panel B: 01.2010-04.2014 Dönemi				
$(\bar{R}_{M_{gün}} - R_{f_{gün}})$	1			
$M^2[R_M]$	-0,3772	1		
$MVar[R_M]$	-0,5056	0,3550	1	
$VVar[R_M]$	-0,2895	0,2000	0,8288	1
Panel C: 04.2007-04.2014 Dönemi				
$(\bar{R}_{M_{gün}} - R_{f_{gün}})$	1			
$M^2[R_M]$	-0,3297	1		
$MVar[R_M]$	-0,4900	0,2952	1	
$VVar[R_M]$	-0,4810	0,2185	0,8869	1

Alt dönemlere ilişkin risk ve muğlaklık değişkenlerine ait parametre tahminlerinden hareketle hesaplanan riskten ve muğlaklıktan kaçınma dereceleri ile ortalama risk ve muğlaklık primleri Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9: Alt dönemler için risk ve muğlaklıktan kaçınma dereceleri ile ortalama risk, muğlaklık ve belirsizlik primleri

	Denklem	Alt Dönem		
		04.2003-12.2007	01.2010-04.2014	04.2007-04.2014
Risken kaçınma derecesi	$\gamma = -\frac{U''(E[R])}{U'(E[R])}$ $\gamma = 2 \cdot \beta_1 \quad (\text{Model 2})$	-8,7822	-20,5604	-12,3024
Muğlaklıktan kaçınma derecesi	$\eta = -\left[\frac{1 \psi''(E[P_L])}{2 \psi'(E[P_L])} + \frac{1 \psi''(E[P_G])}{4 \psi'(E[P_G])} \right]$ $\eta = 4 \cdot \beta_2 \quad (\text{Model 2})$	-0,4827	-0,3456	-0,3768
Risk primi	$\Pi_R = \left\{ -\frac{1}{2} \frac{U''(E[R])}{U'(E[R])} \text{Var}[R] \right\}$ $\Pi_R = 2 \cdot \beta_1 \cdot \text{ort}(M\text{Var}[R_M]_t)$	-0,002511	-0,003991	-0,003635
Muğlaklık primi	$\Pi_M = \left\{ -\frac{1}{4} \left[\frac{1 \psi''(E[P_L])}{2 \psi'(E[P_L])} + \frac{1 \psi''(E[P_G])}{4 \psi'(E[P_G])} \right] M^2[R] \right\}$ $\Pi_M = 4 \cdot \beta_2 \cdot \text{ort}(M^2[R_M]_t)$	-0,015614	-0,010657	-0,011752
Belirsizlik primi	$\Pi_B = \Pi_R + \Pi_M$	-0,018125	-0,014648	-0,015387

Kriz öncesi döneme (%-0,2511) göre kriz sonrası dönemde (%-0,3991) ortalama risk primi azalırken, ortalama muğlaklık primi kriz sonrası dönemde (%-1,0657) kriz öncesi döneme (%-1,5614) göre artmıştır. Katsayıların mutlak değer cinsinden artması, risk ya da muğlaklık arama özelliğinin artması anlamına gelecektir. Dolayısıyla yatırımcıların kriz öncesine göre kriz sonrasında riski daha fazla ancak muğlaklığı daha az arayan özelliklere sahip oldukları söylenebilir.

6. Sonuç

Rasyonel beklentiler kuramına dayalı olarak finansal piyasalardaki belirsizlik koşullarının yalnızca riskli ortamı ifade eden bir yapıya indirgenmesi ve bu çerçevede riskin varlık fiyatları üzerindeki etkisinin araştırılması önemli bir başka etkenin göz ardı edilmesine neden olabilmektedir. Gelecekte ortaya çıkacak muhtemel durumlara ilişkin olasılıkların tam olarak bilindiği durum olarak tanımlanan riskli ortama dayalı olarak ileri sürülen modellerin en önemli handikabı, doğal olarak aslında olasılıkların belirli bir kesinlik dahilinde bilinmemesidir. Dolayısıyla yalnızca riske dayalı modeller bu muhtemel durumlara ait olasılık dağılımının bilinmediği durumlara ilişkin yeterli bilgi

vermemektedir. Bu durum bir yandan yanıltıcı sonuçlara ulaşılması, diğer yandan ise uygulamalı çalışmalarda elde edilen bulgular ile teorinin uyumlu olmaması gibi sonuçlara neden olabilir.

Uygulamada yaygın olarak, gelecekteki sonuçlara ilişkin olasılık dağılımının özellikle geçmiş verilerin geleceğin iyi bir göstergesi olacağı varsayımından hareketle varlık fiyatlarına ilişkin olasılık dağılımı oluşturulmaktadır. Varlık fiyatlamasına ilişkin teoriler, tarihi verilere dayalı olarak bu varsayım çerçevesinde incelendiğinde, gerçek durum ile teori arasında farklılıkların olduğu, hisse senedi primi bulmacası ve aşırı değişkenlik gibi anomalilerin bulunduğu görülmektedir. Bu durumda modelde eksik olan nokta olasılık dağılımının tam olarak bilinmemesi olabilmektedir. Muğlaklık olarak adlandırılan bu olguya ilişkin ölçütlerin geliştirilmesi ve riskin yanında muğlaklığın da modellere eklenerek gerçek hayatı daha iyi açıklayan teorilerin ortaya konulabilmesi mümkün olabilecektir.

Bu amaçla bu çalışmada Brenner ve Izhakian (2011)'in metodolojisini takiben üretilen muğlaklık değişkeninin Borsa İstanbul'da piyasa aşırı getiri oranı üzerindeki etkisi test edilmiş ve riskin yanında muğlaklığın da modellenmesinin aşırı getiri oranlarının açıklanmasında anlamlı katkılar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır. Özellikle Model 2'de yer alan risk ile muğlaklık değişkenlerinin piyasa aşırı getiri oranları üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tahmin edilmiştir. Risk ile muğlaklık değişkenlerinin tek tek aşırı getiri oranları üzerindeki etkileri de test edildiğinde de elde edilen bulgular bu sonucu desteklemektedir. Buradan hareketle elde edilen bulguların Borsa İstanbul'da yatırımcı davranışının riski ve muğlaklığı arayan yapıda olduğunu işaret ettiği söylenebilir. Tüm dönemde ortalama risk priminin %0,3439 ve ortalama muğlaklık priminin ise -%1,4147 olduğu görülmektedir. Kriz öncesi ile kriz sonrası karşılaştırıldığında ise yatırımcıların kriz öncesine göre kriz sonrasında riski daha fazla ancak muğlaklığı daha az arayan bir özellik gösterdiği söylenebilir.

Borsa İstanbul 100 endeksi verilerinden hareketle muğlaklık ölçüsünün türetildiği ve aşırı getiri oranları üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışma, varlık fiyatlarının daha sağlıklı bir şekilde açıklanmasında ve anomalilerin açıklığa kavuşturulmasında muğlaklık ölçüsünün de hesaba katılmasının yararlı olacağını göstermektedir. Bununla birlikte muğlaklık olgusunun dikkate alınmasıyla birlikte "risk" yönetimi problemlerinde de daha başarılı modellerin üretilebileceği söylenebilir. Muğlaklık ölçüsünün de bir değişken olarak risk yönetimi uygulamalarında kullanılması belirsizliğin daha başarılı bir şekilde modellenmesi anlamında önemli katkılar sağlayabilir.

KAYNAKÇA

1. Abaan, Ernur Demir (1998). Fayda Teorisi ve Rasyonel Seçimler, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Araştırma Genel Müdürlüğü, Tartışma Tebliği No:2002/3, Ankara.
2. Ahn, David, Syngjoo Choi, Douglas Gale ve Shachar Kariv (2009). Estimating ambiguity aversion in a portfolio choice experiment, Working Paper.
3. Barillas, F., L.P. Hansen ve T.J. Sargent (2009). Doubts or variability?, Journal of Economic Theory, 144, 2388–2418.
4. Becker, Selwyn W. ve Fred O. Brownson (1964). What Price Ambiguity? Or the Role of Ambiguity in Decision-Making, Journal of Political Economy, 72, 62–73.
5. Bossaerts, Peter, Paolo Ghirardato, Serena Guarnaschelli ve William Zame (2010). Ambiguity in asset markets: Theory and experiment, Review of Financial Studies, 23, 1325–1359.
6. Bossaerts, Peter, Paolo Ghirardato, Serena Guarneschelli ve William R. Zame (2009). Ambiguity in Asset Markets: Theory and Experiment, <http://www.carloalberto.org/assets/working-papers/no.27.pdf>
7. Boyle, P. P., L. Garlappi, R. Uppal, ve T. Wang (2012). Keynes Meets Markowitz: The Tradeoff between Familiarity and Diversification, Management Science, 58 (2), 253-272.
8. Breeden, D.(1979). An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities, Journal of Financial Economics, 7, 265-296.
9. Brenner, Menachem ve Yehuda Izhakian (2011). Asset Pricing and Ambiguity: Empirical Evidence (January 2012). NYU Working Paper No. 2451/31453. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1996802>
10. Cagetti, M., L.Hansen, T.Sargent ve N.Williams (2002). Robustness and Pricing with Uncertain Growth, Review of Financial Studies, 15, 363-404.
11. Chen, Y., P. Katuščák ve E. Ozdenoren (2007). Sealed bid auctions with ambiguity: Theory and experiments, Journal of Economic Theory, 136 (1), 513-535.
12. Collard, Fabrice, Sujoy Mukerji, Kevin Sheppard ve Jean-Marc Tallon (2012). Ambiguity and the Historical Equity Premium, CES working papers, Documents de Travail du Centre d’Economie de la Sorbonne.

13. Cox, J., J. Ingersoll ve S. Ross (1985). An Intertemporal General Equilibrium Model of Asset Prices, *Econometrica*, 53, 363-384.
14. Ellsberg, Daniel (1961). Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms, *Quarterly Journal of Economics*, 75, 643-669.
15. Epstein, Larry G. ve Tan Wang (1994). Intertemporal Asset Pricing Under Knightian Uncertainty, *Econometrica*, 62, 283-322.
16. Erbaş, S. Nuri ve Abbas Mirakhor (2007). The Equity Premium Puzzle, Ambiguity Aversion, and Institutional Quality, IMF Working Paper, WP/07/230, Eylül.
17. French, K.R., G.W.Schwert ve R.E.Stambaugh (1987). Expected Stock Returns and Volatility, *Journal of Financial Economics*, 19, 3-29.
18. Gilboa, Itzhak (1987). Expected utility with purely subjective non-additive probabilities, *Journal of Mathematical Economics*, 16 (1), 65–88.
19. http://en.citizendium.org/wiki/Bank_failures_and_rescues/Timelines#2007 (erişim tarihi: 03.01.2013).
20. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_banks_acquired_or_bankrupted_during_the_2007%E2%80%932012_global_financial_crisis (erişim tarihi: 03.01.2013).
21. Illeditsch, Philipp Karl (2011). Ambiguous Information, Portfolio Inertia and Excess Volatility, *Journal of Finance*, forthcoming, SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1600299>.
22. Izhakian, Yehuda (2011). Shadow Probability Theory for Ambiguity Measurement, preprint#1937645 at SSRN.
23. Izhakian, Yehuda (2012). Capital Asset Pricing under Ambiguity, NYU Working Paper No. 2451/31464. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2007815>.
24. Ju, Nengjiu ve Jianjun Miao (2009). Ambiguity, Learning, and Asset Returns, *Econometrica*, 80 (2), 559-591.
25. Knight, Frank (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*, University of Chicago Press.
26. Kogan, L. ve T. Wang (2003). A Simple Theory of Asset Pricing under Model Uncertainty, Working Paper, MIT.
27. LeRoy, Stephen F. ve Richard D. Porter (1981). The Present Value Relation: Tests Based on Implied Variance Bounds, *Econometrica*, 49, 555-574.
28. Lintner, John (1965). The Valuation of Risk Assets and Selection of Risky Invest-

- ments in Stock Portfolios and Capital Budgets, *Review of Economics and Statistics*, 47 (1), 13-37.
29. Lucas, R. (1978), Asset prices in an exchange economy, *Econometrica* 46, 1429-1445.
30. Maffioletti, A. ve M. Santoni (2005). Do Trade Union Leaders Violate Subjective Expected Utility? Some Insights from Experimental Data, *Theory and Decision*, 59, 207–253.
31. Maccheroni, Fabio, Massimo Marinacci ve Dorian Ruffino (2013). Alpha as Ambiguity: Robust Mean-Variance Portfolio Analysis, *Econometrica*, 81 (3), 1075-1113.
32. Mehra, Rajnish ve Edward C.Prescott (1985). The Equity Premium: A Puzzle, *Journal of Monetary Economics*, North Holland, 15, 145-161.
33. Mossin, Jan (1966). Equilibrium in a Capital Market, *Econometrica*, 34 (4), 768-783.
34. Pflug, Georg ve David Wozabal (2007). Ambiguity in Portfolio Selection, *Quantitative Finance*, 7 (4), 435–442.
35. Rieger, Marc Oliver ve Mei Wang (2012). Can Ambiguity Aversion Solve the Equity Premium Puzzle? Survey Evidence from International Data, *Finance Research Letters*, 9, 63-72.
36. Schmeidler, David (1989). Subjective Probability and Expected Utility without Additivity, *Econometrica*, 57 (3), 571–587.
37. Sharpe, William F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk, *Journal of Finance*, 19 (3), 425-442.
38. Shiller, Robert J. (1981). Do Stock Prices Move too much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?, *American Economic Review*, 71, 421-436.
39. Teitelbaum, Joshua C. (2007). A Unilateral Accident Model under Ambiguity, *The Journal Of Legal Studies*, 36 (2), 431-477.
40. Thimme, Julian ve Clemens Völkert (2012). Ambiguity in the Cross-Section of Expected Returns: An Empirical Assessment, (Eylül 9). SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2144673>.
41. Tversky, A. ve D. Kahneman (1992). Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty, *Journal of Risk and Uncertainty*, 5 (4), 297–323.

42. Von Neumann, J. ve O.Morgenstern (1944). Theory of Games and Economic Behavior, University Press.
43. Wakker, P. P., D. R.M. Timmermans ve I. E. Machielse (2007). The Effects of Statistical Information on Risk and Ambiguity Attitudes, and on Rational Insurance Decisions, Management Science, 53, 1770–1784.