

Global Finansal Krizde Kredi Marjı: Japon Tahvil Piyasası Örneği

Aydın Yüksel^a

Aslı Yüksel^b

Özet: Bu makale Ağustos 2007 tarihinde ortaya çıkan global kriz nedeniyle Japon tahvil endekslerinin kredi marjlarını etkileyen faktörlerde bir değişiklik olup olmadığını günlük veri kullanarak analiz etmektedir. Çalışmada literatürde kredi marjı değişimi ile ilişkili olduğu tespit edilmiş olan hazine tahvili piyasası, hisse senedi piyasası ve likidite faktörlerini içeren bir GARCH modeli kullanılmıştır. Analiz sonuçları kredi marjı değişiminin modelde kullanılan hazine tahvili piyasası değişkenleri olan spot faiz oranındaki değişim ve tahvil getiri eğrisinin eğimindeki değişim ile literatürdeki diğer çalışmaların bulgularıyla tutarlı bir ilişki içinde bulunduğuna işaret etmektedir. Kriz dönemi kriz öncesi ile kıyaslandığında hazine tahvili piyasası faktörlerinin tahmin edilen katsayılarında büyüklük olarak farklılıklar gözlemlense bile işaret olarak dikkat çekici bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Öte yandan, hisse senedi piyasası faktörleri olan hisse senedi endeksi getiri oranı ve endeksin zımni (implied) volatilitesindeki değişimin kredi marjı değişimiyle genel olarak hem zayıf, hem de incelenen döneme göre farklılık gösteren bir ilişki sergilediği gözlemlenmiştir. Likidite faktörü için iki dönemde de zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Kullanılan ampirik modelin açıklayıcılık gücünün kriz döneminde önemli miktarda düşmesi dikkat çekicidir.

Anahtar Sözcükler: Kredi marjı, Japon tahvil piyasası, global finansal kriz, likidite riski, GARCH.

JEL Sınıflandırması: G12, G01

Credit Spreads during the Global Financial Crisis: Evidence from the Japanese Bond Market

Abstract: This paper uses credit spread data on Japanese bond indices to examine the possibility of a change in the determinants of daily credit spreads after the outbreak of the global financial crisis of 2007. A set of variables identified by prior research are used in a GARCH setting to explain credit spread changes both before and after the start of the crisis. The findings indicate that, overall, the coefficient estimates of the two bond market factors, namely changes in the spot rate and changes in the slope of the treasury yield curve, are consistent with prior literature. Moreover, the direction of the relationship is the same during the two periods. On the other hand, the relationship between credit spread changes and the two stock market factors, namely stock market index returns and changes in the implied index option volatility, is weak and sensitive to the period examined. Finally, the liquidity factor has a weak impact in both periods. It is also notable that the explanatory power of the empirical model used in the paper falls during the crisis.

Keywords: Credit spreads, the Japanese Bond Market, the Global Financial Crisis, liquidity risk, GARCH.

JEL Classification: G12, G01

^a Assoc. Prof., Işık University, Department of Business Administration, Istanbul, Türkiye, yuksel@isikun.edu.tr

^b Assoc. Prof., Bahcesehir University, Department of Business Administration, Istanbul, Türkiye, asli.yuksel@bahcesehir.edu.tr

1. Giriş

Mart 2012 tarihi itibarıyla yaklaşık 100 trilyon dolarla hisse senedi piyasasının büyüklüğünün iki misli büyüklükte olan tahvil piyasasında önemli göstergelerden birisi kredi marjıdır. Özel sektör tahvilleriyle hazine tahvillerinin faiz oranları arasındaki fark olarak tanımlanan kredi marjı, temerrüt (veya ödenmeme) riskinin yanısıra piyasa riski ve likidite riski olmak üzere ana hatlarıyla üç tip riski yansıtmaktadır. Finans literatüründe kredi marjını inceleyen çalışmaların temel hedefi bu göstergeyi etkileyen faktörlerin tespit edilmesi ve marjın zaman içerisindeki değişiminin incelenmesi olmuştur. Bu konudaki araştırmalar özellikle tahvil portföyü yöneticilerinin ilgisini çekmektedir. Örneğin serbest yatırım fonları sıklıkla, yüksek miktarda kredi kullanarak, özel sektör tahvillerine yatırım yapmakta ve faiz riskini hazine tahvillerini açığa satış yaparak yönetmektedirler. Bu yüzden portföylerinin değeri tahvil faizlerinin değişiminden çok kredi marjlarının değişimine karşı hassasiyet göstermektedir.

Kredi marjını inceleyen literatürdeki öncü teorik modeller temerrüt riskine odaklanmıştır. Yapılan ampirik çalışmalarda bu teorik modellerin işaret ettiği, spot faiz oranı, tahvil getiri eğrisinin eğimi, firmanın borç oranı, volatilité, ekonomik konjonktür, firma değerinde ani negatif sıçrama gerçekleşmesi olasılığı gibi faktörlerin istatistiki olarak anlamlı ve öngörülen yönde etki yaptıkları gözlemlenmiştir. Takip eden çalışmalar (Elton, Agrawal, Gruber ve Mann, 2001; ve Delianedis ve Geske, 2001 gibi) piyasa riski primi ve likidite primi gibi faktörlerin de kredi marjını açıklamadaki önemini tespit etmişlerdir. Huang ve Kong (2003) de belirtildiği gibi, literatürde genel olarak düşük derecedeki tahvillerin kredi marjlarının hisse senedi piyasası faktörlerine, yüksek derecedeki tahvillerin kredi marjlarının ise hazine tahvil piyasası faktörlerine daha hassas olduğu gözlemlenmiştir.

Tahvil piyasasında en büyük pay piyasanın %33'lük kısmına sahip olan Amerika Birleşik Devletleri'nindir, onu %14 ile Japonya ve herbiri yaklaşık %6'lık paya sahip İngiltere ve Fransa takip etmektedir.¹ Kredi marjını etkileyen faktörleri analiz eden çalışmaların çoğu Amerikan tahvil piyasasını incelemiştir. Diğer ülkelerin tahvil piyasaları üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır.²

Bu çalışmanın amacı, Amerikan tahvil piyasasından sonra dünyadaki ikinci büyük tahvil piyasası olan ancak sınırlı sayıda çalışmada incelenmiş olan Japon piyasasında 2007 global kriz öncesi ve kriz döneminde kredi marjındaki günlük değişimleri açıklayan faktörleri belirlemek ve kriz döneminde bu faktörlerin etkisinde bir değişiklik olup olmadığını analiz etmektir. Kriz dönemleri, piyasaların işleyişinde ciddi değişiklikler oluşması sebebiyle, kabul görmüş teorik veya ampirik modellerin farklı bir konjonktürde test edilmesine olanak sağlar. 1929 krizinden sonra yaşanan en büyük kriz olarak tanımlanan ve dünyadaki bütün finansal piyasaları etkileyen 2007 global krizi de kredi marjını etkileyen faktörlerin analiz edilmesi için doğal bir deney ortamı sağlamaktadır.

Japon piyasasında kredi riski üzerine yakın zamanda yapılan üç çalışmanın (Ho, vd., 2010; Naifar, 2011; ve Naifar, 2012) ortak noktası, bu çalışmalarda kredi temerrüt takası primi verisi kullanılmış olmasıdır. İlk olarak 1997 yılında JP Morgan tarafından piyasaya sunulan kredi temerrüt takası kredi riskinin iki taraf arasında transferini sağlayan kredi türev ürünlerinin en popüleridir. Bu kontratta, korunma satın alan kişi, belli bir şirketin çıkartmış olduğu tahvillere bu şirketin ödeme yapamaması durumuna karşı sigorta edilmiş olur. Dolayısıyla kredi temerrüt takası kredi marjından farklı olarak sadece temerrüt riskini yansıtmaktadır.

Bu çalışmada, kredi riskinin alternatif bir göstergesinin kullanılması yukarıda bahsedilen çalışmalardaki bulguların yeniden gözden geçirilmesini sağlayacaktır. Temerrüt takası primi yerine kredi marjının incelenmesinin bazı avantajları da bulunmaktadır. Öncelikli olarak Dick-Nielsen, Feldhutter ve Lando (2009)'de belirtildiği gibi her tahvil için kredi temerrüt takası olmadığı için kredi temerrüt takasını analiz eden çalışmalarda kredi marjına göre sınırlı sayıda örneklem kullanılmaktadır. Ayrıca kredi temerrüt takasları çoğunlukla beş yıllık vadeye sahip oldukları için (Benkert, 2004; Das ve Hanouna, 2009) değişik vadelere göre gözlem yapılması mümkün olamamaktadır.

Analiz sonuçlarına göre incelenen yatırım yapılabilir seviyedeki tahvil endekslerinin günlük kredi marjı değişimlerinin hazine tahvili piyasası faktörleri, hisse senedi piyasası faktörleri ve likidite faktörü ile istatistiki olarak anlamlı ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Kriz dönemi kriz öncesi ile kıyaslandığında hazine tahvili piyasası faktörlerinin tahmin edilen katsayılarında işaret olarak dikkat çekici bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Hisse senedi piyasası faktörlerinin ise kredi marjı değişimiyle genel olarak hem zayıf, hem de incelenen döneme göre farklılık gösteren bir ilişki sergilediği gözlemlenmiştir. Ayrıca, likidite faktörü için iki dönemde de zayıf bir ilişki tespit edilmiştir. Son olarak, kullanılan ampirik modelin açıklayıcılık gücünde kriz döneminde ciddi bir düşüş olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Makalenin geri kalan kısmı şu şekilde düzenlenmiştir. İkinci bölüm olan literatür taramasında kredi marjını etkileyen faktörleri açıklayan teorik çalışmaların yanısıra 2007 global krizinde kredi marjı veya kredi temerrüt takası primini etkileyen faktörlerdeki değişimleri inceleyen ampirik çalışmalar özetlenmiştir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan veri seti ve metodoloji açıklandıktan sonra analizler sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Son bölümde ise genel olarak analiz sonuçları yorumlanmış ve makale sonlandırılmıştır.

2. Literatür Taraması

Temerrüt riski fiyatlandırması konusundaki teorik literatür, yapısal ve indirgenmiş modeller olmak üzere iki ana kategoride incelenebilir. Yapısal modeller (Merton, 1974; ve Longstaff ve Schwartz 1995 gibi) firma değerini direkt olarak modeller ve riskli tahvil değerini opsiyon teorisini kullanarak elde eder. Bu modellerde firmanın tüm borcunun temerrüt riski taşıyan kuponsuz tahvil olduğu varsayılmıştır. Bu tahvilin değeri temerrüt riski taşımayan aynı nominal değerdeki kuponsuz tahvilin değeri ile firmanın varlık değeri üzerine yazılmış ve kullanım fiyatı tahvilin nominal değeri olan bir satım opsiyonunun değerlerinin arasındaki farka eşittir. Dolayısıyla kredi marjı ve satım opsiyonu değeri arasında pozitif bir ilişki vardır. Bu modeller temerrüt oluşumunu, firmanın varlıklarının değeri, varlık değerinin volatilitesi, borç oranı, faiz oranlarının seviyesi ve borcun vadesi gibi firmaya ait temel göstergeler cinsinden ifade eder.

İndirgenmiş form modelleri (Jarrow ve Turnbull, 1995; ve Duffie ve Singleton, 1999 gibi) firma değerini ve sermaye yapısını modellemeye çalışmaz. Bunun yerine temerrüt olasılığını direkt olarak bozulma oranı yöntemiyle modeller. Bu modellerde kredi marjı arbitraj imkanı olmadığı kabulüne dayanarak riske karşı kayıtsız karar verici (risk neutral) değerlendirme yoluyla hesaplanır. Yapısal modellerden farklı olarak bu yaklaşımda temerrüt olayı firmanın göstergelerine bağlı olarak yorumlanamaz.

Yapısal modellerde kredi marjının riske karşı kayıtsız karar verici için sadece beklenen temerrüt zararını yansıttığı varsayılmıştır. Bu varsayımın geçerliliği Merton (1974) modeline dayanılarak hesaplanan kredi marjlarının gözlemlenenlerden daha düşük olduğu bulgusuna ulaşan Jones, Mason ve Rosenfeld (1984) tarafından sorgulanmıştır. Daha sonra yapılan birçok ampirik çalışma (Huang ve Huang, 2003; Elton vd. 2001; ve Delianedis ve Geske, 2001) temerrüt riskinin kredi marjının sadece bir kısmını açıkladığını, bu faktörün yanısıra likidite ve piyasa riski gibi faktörlerin de açıklayıcı gücü bulunduğunu göstermiştir. Özel sektör tahvilleri piyasasının hazine tahvillerine göre daha sığ bir piyasa olmasından dolayı, kredi marjının bu likidite farklılığını yansıttığı düşünölmektedir. Takip eden çalışmalardaki bulgular (Driessen ,2005; Chacko, 2005; Downing, Underwood ve Xing, 2005; De Jong ve Driessen, 2006; ve Chen, Collin-Dufresne ve Goldstein, 2009) özel sektör tahvilleri için likidite riskinin fiyatlanan bir faktör olduğunu ve bunun kredi marjına yansıdığı hipotezini teyit etmiştir.

Kredi marjının piyasa riskine ait bir prim içerebileceği görüşü ilk olarak Elton vd. (2001) tarafından öne sürölmüştür. Bu görüşe göre, ampirik çalışmalarda destek bulan hazine tahvillerinin hisse senetlerini etkileyen sistematik faktörlerden etkilenmediği hipotezi, özel sektör tahvilleri için geçerli olmayabilir. Böyle bir durumda kredi marjı piyasa riski için bir prim içerebilir. Elton vd. bu durumun ya temerrüt kaybının beklenen değeri hisse senedi fiyatlarıyla negatif bir ilişki sergilemesi sonucunda ya da zaman içerisinde değıştiği bilinen risk priminin hem hisse senedi hem de özel sektör tahvil piyasalarını etkilemesi halinde ortaya çıkabileceğini ifade etmiştir.

Finans literatüründe 2007 global krizi öncesi ve kriz döneminde kredi marjını veya kredi temerrüt takasını inceleyen ampirik çalışmaların çoğunluğu daha önce de belirtildiği gibi Amerikan tahvil piyasasını incelemektedir. Bu çalışmalardan Bahr ve Handzic (2011) Nisan 1996-Mart 2008 döneminde Amerikan tahvil piyasasında kredi marjını etkileyen faktörleri farklı derecedeki tahviller için aylık getiri endeksi verisine dayanarak belirlemeye çalışmıştır. Durum-uzayı yaklaşımı kullanan çalışma, üç temel faktörün önemli olduğunu ve bunların uzun vadeli hazine tahvillerinin spot faiz oranı, hisse senedi piyasasında oynaklığı temsil eden CBOE VIX endeksi (implied volatility index) ve S&P500 endeksi getiri oranı değışkenleri tarafından temsil edilebileceğini göstermiştir. Yapısal modellerin işaret ettiği gibi, kredi marjının hisse senedi piyasası volatilitesiyle pozitif, spot faiz oranıyla da negatif ilişki sergilediği gözlemlenmiştir. Hisse senedi getiri endeksinin ise yüksek ve düşük derecedeki tahvillerle farklı yönde ilişkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yüksek derecedeki tahviller için pozitif olan ilişkinin düşük derecedeki tahviller için negatif olduğu bulunmuştur. Yazarlar bu bulguyu, literatürde Amerikan firmalarının 1990 yıllarda hisse senetlerinin değeriyle paralel olarak firmaların borç oranlarını artırmış oldukları tespitine dayanarak, yüksek dereceye sahip firmaların borç oranlarını diğer firmalardan daha fazla artırmış olabileceği senaryosu ile açıklamışlardır. Ayrıca kriz döneminde bu değışkenlerin açıklama gücünün düştüğünü de belirtmiştir.

Bir diğer çalışma olan Hibbert, Pavlova, Barber ve Dandapani (2011) Mayıs 2002 ve Ekim 2008 tarihleri arasında Amerikan firma tahvillerinin günlük verilerini kullanarak kredi marjı değışimini etkileyen faktörleri analiz etmiştir. Çalışmada firma hisse senedinin getiri oranı, hazine tahvilleri faiz oranı, hazine tahvilleri getiri eğrisinin eğimi ve hisse senedi piyasasının volatilitesi gibi değışkenlerin yanısıra Fama-French faktörleri de (piyasa portföyü ile risksiz faiz oranı arasındaki fark, küçük ve büyük hisse senetlerinin getiri oranları arasındaki fark, ve defter değeri/piyasa değeri oranı yüksek ve düşük olan hisse senetlerinin getiri oranları arasındaki fark) açıklayıcı değışken olarak kullanılmıştır. Bu değışkenlerden küçük ve

büyük hisse senetlerinin getiri oranları arasındaki fark likidite riskini göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre kredi marjı ile hem firma hisse senedi getiri oranı hem de hazine tahvilleri faiz oranı arasında beklenildiği gibi istatistiki olarak anlamlı negatif ilişki gözlemlenmiştir. Yine beklenildiği gibi hisse senedi piyasasının oynaklığı ile kredi marjı arasında istatistiki olarak anlamlı pozitif bir ilişkinin bulunduğu görülmüştür. Ancak hazine tahvilleri getiri eğrisinin eğimi ile kredi marjı arasında beklenenin aksine istatistiki olarak anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur. Daha önce Avramov, Jostova ve Philipov (2007) tarafından da gözlemlenen bu durum, makalede hazine tahvilleri getiri eğrisinin eğiminde artışa bağlı olarak gelecekte yatırım yapılabilecek projelerin net bugünkü değerinde ve dolayısıyla firma değerinde düşme ile açıklanmaktadır. Likiditeyi temsil eden küçük ve büyük hisse senetlerinin getiri oranları arasındaki fark kredi marjı değişikliği ile kriz öncesi ilişkili olmamasına karşın kriz döneminde pozitif ilişkiye sahiptir. Ayrıca analiz sonuçlarına göre kriz öncesi ve sonrası dönem karşılaştırıldığında hisse senedi piyasası faktörlerinin etkisinin kriz döneminde özellikle düşük dereceli ve kısa vadeli tahviller için arttığı gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada olduğu gibi 2007 kriz döneminde Japon tahvil piyasasını inceleyen iki çalışma Naifar (2011) ve Naifar (2012) dir. Naifar (2011) beş yıllık Japon kredi temerrüt takası endeksi verisi kullanarak 2007 finansal krizi sırasında kredi temerrüt takası primi ile hisse senedi piyasası ve makroekonomik değişkenlerin ilişkisini incelemiştir. Çalışmada Mart 2006-Temmuz 2007 arası kriz öncesi Ağustos 2007-Kasım 2009 arası kriz dönemi olarak tanımlanmıştır. Kullanılan iki rejimli Markov değişim modeli açıklayıcı değişkenlerin etkisinin piyasa durumuna bağlı olmasına izin vermektedir. Çalışmada günlük veri kullanılarak kredi temerrüt takası primi değişikliği ile Nikkei 225 getiri oranı ve Nikkei 225 getiri oranının koşullu varyansı arasındaki ilişki incelenmiştir. Benzer şekilde aylık veri kullanılarak kredi temerrüt takası primi değişikliği ile tüketici fiyat endeksi ve sanayi üretimi arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Sonuçlara göre, hisse senedi piyasası değişkenleri kullanıldığında iki dönemin volatilitesinde farklılık olduğu ve kriz döneminde kredi temerrüt takası priminin hisse senedi endeks getirisinin volatilitesine olan hassasiyetinin arttığı görülmektedir. Makroekonomik değişkenlerin kullanılması durumunda kriz döneminde kredi temerrüt takası priminin sanayi üretimine hassasiyetinin arttığı gözlemlenmiştir.

Naifar (2012), Japon ve Avustralya piyasaları verisi kullanarak hisse senedi endeks getirisinin volatilitesi ve sıçrama riski ile kredi temerrüt takası primi arasında doğrusal olmayan ilişkiyi kopula fonksiyonu kullanarak incelemiştir. Kopula fonksiyonu birden fazla rassal değişkenin marjinal dağılımlarını bu değişkenlerin birleşik dağılımını bulmak için birleştiren bir fonksiyondur. Sıçrama riski, hisse senedi endeks getirisinin dağılımının basıklığıyla ölçüldüğü için aylık bazda veri kullanılan çalışmada temerrüt takası priminin hisse senedi piyasasına bağımlılığının kriz döneminde arttığı bulunmuştur. Ayrıca, Avustralya piyasasının aksine, Japon piyasasında temerrüt takası priminin sıçrama riskinden çok hisse senedi endeks getirisinin volatilitesine hassasiyet gösterdiği bulunmuştur.

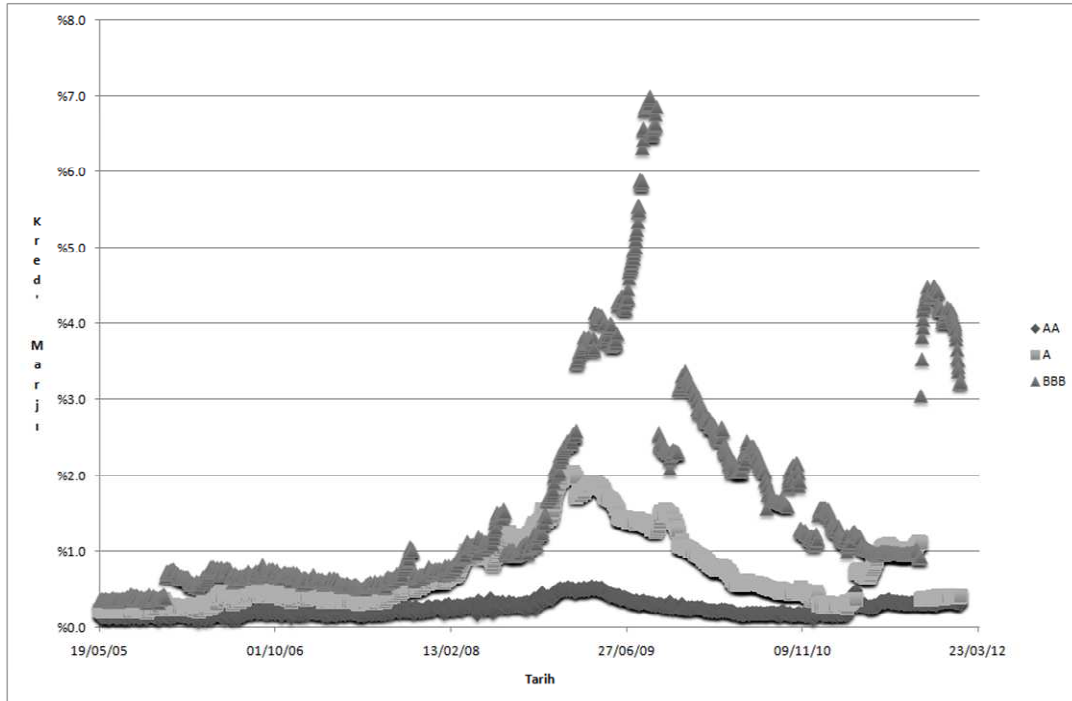
3. Veri ve Analizler

Makalede, S&P sınıflandırmasına göre yatırım yapılabilir derecedeki, AA, A ve BBB derecesine sahip bir, üç ve beş yıl vadeli özel sektör tahvillerinin kredi marjları incelenmiştir. S&P sınıflandırmasına göre AAA ve AA dereceli tahviller oldukça güvenli, A ve BBB dereceli tahviller, yatırım yapılması için yeterli güvenlikte kabul edilmektedir.³ Bu amaçla bu risk ve vade yapısına ait tahvil endekslerinin yanı sıra, değişik vade yapısı için hazine tahvili endeksleri, Nikkei 225 hisse senedi endeksi ve Tokyo Borsası'nda işlem gören küçük ölçekli firmaların ve büyük ölçekli firmaların hisse senedi endekslerinin günlük değerleri CEIC veri

kaynağından (ISI Emerging Markets, Euromoney Institutional Investor Company) sağlanmıştır. Ayrıca Nikkei 225 opsiyonlarının Osaka Menkul Kıymetler Borsası'ndaki fiyatlarından hesaplanmış olan Nikkei Stock Average Volatility Index (zımnı volatilité endeksi) değeri Bloomberg veri tabanından elde edilmiştir. Analizlerde 19 Mayıs 2005-8 Ağustos 2007 tarihleri arasındaki dönem kriz öncesi, 9 Ağustos 2007-1 Şubat 2012 tarihleri arasındaki dönem de kriz dönemi olarak tanımlanmıştır.^{4,5}

Analiz döneminde kredi marjlarının seviyesi ile ilgili görsel bilgi vermek için aynı dereceye sahip bir, üç ve beş yıl vadeli özel sektör tahvil endekslerinin günlük ortalama kredi marjı değeri Grafik 1'de sunulmuştur. Grafik 1'e göre kriz döneminde risk derecesi daha yüksek olan BBB dereceli tahvillerin kredi marjlarında diğer tahvillere göre daha fazla dalgalanma gözlemlenmiştir.

Grafik 1. Günlük Kredi Marjı



19 Mayıs 2005 ile 1 Şubat 2012 tarihleri arasında AA, A ve BBB derecesindeki özel sektör tahvil endekslerinin yıllık bazda kredi marjı seviyeleri.

Bu çalışmada teorik ve ampirik literatürde kredi marjı değişimini etkilediği gösterilmiş olan aşağıdaki açıklayıcı değişkenler kullanılmıştır. Bu değişkenler hazine tahvili spot faiz oranının değişimi, hazine tahvili getiri eğrisi eğiminin değişimi, küçük ve büyük firmaların hisse senedi getiri oranları arasındaki fark, hisse senedi piyasası endeksi getiri oranı ve zımnı volatilitéteki değişimdir. Bu değişkenlerden ilki olan spot faiz oranı yapısal modellerde satım opsiyonunun vade gününde yaratacağı nakit akımının beklenen değerinin iskonto edildiği risksiz faiz oranı olduğu için, spot faiz oranındaki bir artış nakit akışının bugünkü değerini dolayısıyla opsiyonun değerini azaltacaktır. Kredi marjı opsiyon değeriyle pozitif ilişkili olduğu için, spot faiz oranındaki bir artış kredi marjının düşmesine yol açacaktır. Risksiz faiz oranıyla kredi marjı arasında negatif bir ilişki bulunması gerektiği Longstaff ve Schwartz (1995), Duffee (1998), ve Collin-Dufresne, Goldstein ve Martin (2001) tarafından işaret edilmiştir. Bu çalışmada spot faiz dört yıl vadeli hazine tahvilleri getiri oranı olarak alınmıştır.

Diğer bir değişken olan tahvil getiri eğrisinin eğimi yapısal modellerde kullanılmamasına karşın, gelecekteki kısa vadeli faiz oranları ve ekonominin gelecekteki durumuyla ilgili bilgi içermesinden dolayı ampirik modellerde yer verilen bir değişkendir. Eğimin yükselmesi gelecekte spot faizlerin artacağına işaret etmesinden dolayı yukarıdaki paragrafta açıklanan argümandan dolayı kredi marjında düşmeye yol açabilir. Eğimin yükselmesi aynı zamanda ekonomik aktivitenin gelecekte artmasını gösterebileceği için temerrüt riskinin dolayısıyla kredi marjının düşmesine yol açabilir. Ampirik literatürdeki bulgular ikinci yorumu destekler niteliktedir. Harvey (1988) tahvil getiri eğrisinin eğimi ile gelecekteki tüketimin arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Estrella ve Mishkin (1995) değişik finansal değişkenlerin probit modeli kullanarak resesyonu tahmin etmedeki rolünü incelemiş ve tahvil getiri eğrisinin eğiminin incelenen değişkenler arasında en yüksek açıklama gücüne sahip olduğunu bulmuştur. Özet olarak yukarıda belirtilen iki argümana göre getiri eğrisinin eğiminin değişimi ile kredi marjı değişimi arasında negatif bir ilişki bulunmalıdır. Bu ilişkinin pozitif olması gerektiğini öne süren alternatif bir yoruma göre ise eğimin yükselmesi gelecekte spot faizlerin artacağına işaret etmesinden dolayı firmaların elindeki pozitif net bugünkü değere sahip proje sayısında düşüşe yol açabilir. Bu da firma değerini azaltacağından kredi marjında bir artışa yol açar. Dolayısı ile tahvil getiri eğrisinin eğimindeki değişim ile kredi marjı değişimi arasındaki ilişkinin yönü için birbiriyle çelişen öngöründe bulunan argümanlar mevcuttur. Bu çalışmada tahvil getiri eğrisinin eğimi 10 yıl vadeli hazine tahvilleri ile 1 yıl vadeli hazine tahvilleri getiri oranı arasındaki fark olarak alınmıştır.

Ekonominin durumu için bir gösterge niteliği taşıdığı bilinen hisse senedi endeks getirisi çalışmada kullanılan bir diğer değişkendir. Literatürdeki birçok çalışma (Fama ve French, 1989; ve Friedman ve Kuttner, 1992 vb.) kredi marjının ekonomiyle ters yönde hareket ettiğini yani resesyonlarda artıp ekonomik büyüme dönemlerinde azaldığını göstermiştir. Bu yüzden hisse senedi endeks getirisi ile kredi marjı arasında negatif bir ilişki öngörülmektedir. Bu çalışmada Nikkei 225 endeksi getiri oranı kullanılmıştır.

Tablo 1. Kriz Öncesi Verilerin Özet İstatistikleri

		Ortalama	Std. Sapma	Çarpıklık	Basıklık
Δ AA-1 yıl	Bp	0.00224	0.43500	0.02	11.36
Δ AA-3yıl	Bp	0.00109	0.90500	-0.06	4.35
Δ AA-5yıl	Bp	-0.00088	1.11000	0.07	3.38
Δ A-1 yıl	Bp	0.00515	0.42900	0.15	11.49
Δ A-3yıl	Bp	0.00671	0.91000	-0.07	4.37
Δ A-5yıl	Bp	0.00676	1.17000	0.12	3.83
Δ BBB-1 yıl	Bp	0.00895	0.46600	1.73	19.77
Δ BBB-3yıl	Bp	0.00811	0.99400	0.92	11.26
Δ BBB-5yıl	Bp	0.00770	1.29000	1.03	13.32
Δ Spot	Bp	-0.01670	0.60600	0.06	3.34
Δ Eğim	Bp	0.04610	0.72500	-0.01	4.21
Δ Volatilite	%	0.00123	0.18130	1.91	51.19
Getiri	%	0.08140	1.08710	-0.29	3.91
KBGF	%	-0.00032	0.00586	-0.29	4.27

Tabloda Δ AA, Δ A ve Δ BBB (bir, üç ve beş yıl vadeli) özel sektör tahvil endekslerinin günlük bazda kredi marjı değişimini, Δ Eğim hazine tahvilleri getiri eğrisi eğiminin değişimini, Δ Spot dört yıl vadeli hazine tahvili spot faiz oranının günlük değişimini, Δ Volatilite Nikkei 225 hisse senedi endeksi üzerine yazılmış opsiyondan hesaplanmış olan zimni volatilitedeki günlük değişimi, Getiri Nikkei 225 hisse senedi piyasa endeksinin günlük getiri oranını, KBGF küçük ve büyük ölçekli firma hisse senedi endekslerinin günlük getiri oranları arasındaki farkı göstermektedir. Özet istatistikler 19 Mayıs 2005 ile 8 Ağustos 2007 tarihleri arasındaki (kriz öncesi dönemdeki) verileri kapsamaktadır. Bp ilgili değişkenin baz puan cinsinden ifade edildiğini göstermektedir.

Hisse senetleri piyasasından alınan bir diğer değişken piyasa volatilitesidir. Daha önce de belirtildiği gibi yapısal model kredi marjı ile firmanın varlık değeri üzerine yazılmış ve kullanım fiyatı firma borcunun nominal değeri olan bir satım opsiyonun arasında pozitif bir ilişkili olduğunu gösterir. Opsiyon değeri opsiyonun yazıldığı varlık değerinin volatilitesi ile pozitif ilişkili olduğu için kredi marjı ile volatilité arasında pozitif bir ilişki olmalıdır. Bu çalışmada Nikkei 225 endeksi üzerine yazılmış opsiyonun zımni volatilitesi açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır.

Küçük ve büyük firmaların hisse senedi getiri oranları arasındaki fark çalışmada kullanılan son değişkendir. Büyüklük etkisi küçük firmaların hisse senetlerinin büyük firmaların hisse senetlerinden, risk farkı göz önüne alınmasına rağmen, tutarlı olarak daha yüksek getiri sağlaması olarak tanımlanır. Literatürde büyüklük etkisinin aslında likidite etkisini yansıttığı Blaustein (2004) ve Hibbert vd.(2011) gibi çalışmalarda ifade edilmiştir. Bu çalışmada da bahsedilen bu değişken likidite farklılığının etkisini ölçmek için kullanılmıştır.

Tablo 2. Kriz Dönemine Ait Verilerin Özet İstatistikleri

		Ortalama	Std Sapma	Çarpıklık	Basıklık
Δ AA-1 yıl	Bp	0.00219	0.37100	-2.4	61.22
Δ AA-3yıl	Bp	0.00425	0.79800	-0.17	9.61
Δ AA-5yıl	Bp	0.00537	1.07000	0.04	6.97
Δ A-1 yıl	Bp	0.00167	0.88700	-8.36	144.24
Δ A-3yıl	Bp	0.00110	1.17000	-4.68	78.34
Δ A-5yıl	Bp	0.00214	1.52000	-4.35	101.31
Δ BBB-1 yıl	Bp	0.04810	8.44000	-25.67	777.8
Δ BBB-3yıl	Bp	0.07470	4.77000	-6.16	265.8
Δ BBB-5yıl	Bp	0.08950	4.12000	5.13	160.02
Δ Spot	Bp	-0.00284	0.63500	-0.01	3.58
Δ Eğim	Bp	-0.02540	0.65000	0.36	7.65
Δ Volatilite	%	0.00111	0.42240	0.25	26.51
Getiri	%	-0.06950	1.93660	-0.46	10.16
KBGF	%	0.03000	0.97300	0.37	33.17

Tabloda Δ AA, Δ A ve Δ BBB (bir, üç ve beş yıl vadeli) özel sektör tahvil endekslerinin günlük bazda kredi marjı değişimini, Δ Eğim hazine tahvilleri getiri eğrisi eğiminin değişimini, Δ Spot dört yıl vadeli hazine tahvili spot faiz oranının günlük değişimini, Δ Volatilite Nikkei 225 hisse senedi endeksi üzerine yazılmış opsiyondan hesaplanmış olan zımni volatilitédeki günlük değişimi, Getiri Nikkei 225 hisse senedi piyasa endeksinin günlük getiri oranını, KBGF küçük ve büyük ölçekli firma hisse senedi endekslerinin günlük getiri oranları arasındaki farkı göstermektedir. Özet istatistikler 9 Ağustos 2007 ile 1 Şubat 2012 tarihleri arasındaki (kriz dönemindeki) verileri kapsamaktadır. Bp ilgili değişkenin baz puan cinsinden ifade edildiğini göstermektedir.

Tablo 1 ve Tablo 2 çalışmada kullanılan çeşitli risk derecesi ve vade yapısına sahip tahvillerin günlük kredi marjı değişimi ve beş açıklayıcı değişken için özet istatistik bilgileri kriz öncesi ve kriz dönemi olmak üzere ikiye ayırarak göstermektedir. Tablolara göre günlük kredi marjı değişiminin standart sapması kriz döneminde AA risk derecesindeki tahviller için pek değişmezken A ve özellikle BBB risk derecesindeki tahviller için önemli miktarda artmıştır. Spot faiz oranı değişiminin ortalamasının mutlak değeri kriz döneminde düşerken standart sapmasında önemli bir farklılık gözlemlenmemektedir. Hazine tahvilleri getiri eğrisinin eğiminin günlük değişiminin ortalaması kriz öncesi pozitifken, kriz döneminde negatif değer almaktadır. Zımni volatilitenin ortalama değeri pek değişmezken standart sapması önemli

miktarda artmıştır. Hisse senedi endeksinin kriz öncesi pozitif olan günlük ortalama getirisi kriz döneminde negatif olarak bulunmuştur. Küçük ve büyük firmaların hisse senedi günlük getiri oranları arasındaki farkın ortalaması kriz öncesi negatif değer alırken kriz sonrasında ortalama değer pozitif olmuştur.

Tablo 3. Birim Kök Testleri

	ADF	PP	KPSS	
AA-1 yıl	-1.877	-2.026	0.688	***
Δ AA-1 yıl	-37.339 ***	-62.541 ***	0.069	
AA-3 yıl	-1.801	-2.128	0.500	***
Δ AA-3 yıl	-19.432 ***	-40.083 ***	0.064	
AA-5 yıl	-2.460	-1.807	0.406	***
Δ AA-5 yıl	-22.833 ***	-41.176 ***	0.058	
A-1 yıl	-0.851	-0.905	0.809	***
Δ A-1 yıl	-16.892 ***	-42.726 ***	0.100	
A-3 yıl	-1.217	-1.390	0.770	***
Δ A-3 yıl	-50.930 ***	-50.148 ***	0.073	
A-5 yıl	-1.619	-1.860	0.619	***
Δ A-5 yıl	-34.796 ***	-54.678 ***	0.051	
BBB-1 yıl	-2.710	-2.690	0.413	***
Δ BBB -1 yıl	-40.213 ***	-40.213 ***	0.033	
BBB-3 yıl	-2.537	-3.047	0.331	***
Δ BBB-3 yıl	-37.766 ***	-38.236 ***	0.029	
BBB -5 yıl	-2.440	-2.153	0.177	**
Δ BBB -5 yıl	-18.038 ***	-42.070 ***	0.059	
Spot	-2.885	-2.877	0.650	**
Δ Spot	-39.498 ***	-39.508 ***	0.098	
Getiri	-41.564 ***	-41.697 ***	0.107	
Eğim	-2.761	-2.751	0.562	***
Δ Eğim	-41.624 ***	-41.603 ***	0.038	
Volatilite	-3.108	-3.099	0.516	***
Δ Volatilite	-19.863 ***	-37.068 ***	0.030	
KBGF	-42.024 ***	-42.607 ***	0.048	

Tabloda değişkenler için ilk satırda değişkenin seviyesi kullanılarak, ikinci satırda ise değişkenin birinci dereceden farkı (Δ) kullanılarak bulunan birim kök test istatistikleri gösterilmiştir. "Getiri" ve "KBGF" ise birinci dereceden farklarının alınmasına gerek olmadan durağan serilerdir ***, **, * %1, %5 ve %10 seviyelerinde istatistikî anlamlılığı belirtir.

Çalışmada kullanılan bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin durağan olup olmadıklarını görmek için Augmented Dickey Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) testleri kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 3 de sunulmuştur. Çalışmadaki iki açıklayıcı değişken hariç diğer değişkenler günlük değişim miktarları olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle her değişken için birim kök testleri seviyeyi ve günlük değişimi gösteren iki ayrı seri kullanılarak yapılmıştır. Tablo 3 de her değişken için seviye serisinin test sonuçları ilk satırda, günlük değişim serisinin sonuçları (Δ) ise ikinci satırda gösterilmiştir. Tablodan görülebileceği gibi hisse senedi piyasa endeksi getiri oranı ile küçük ve büyük ölçekli firmaların hisse senedi endekslerinin günlük getiri oranları arasındaki fark birinci dereceden farklarının alınmasına gerek olmadan durağan serilerdir. Öte yandan diğer bütün serilerin birinci dereceden farkları alındıktan sonra durağan hale geldikleri görülmektedir.⁶

Analizlere geçmeden önce kullanılacak beş açıklayıcı değişkenin birbirleriyle ve farklı risk derecesi ve vade yapısına sahip tahvil endekslerinin günlük kredi marjı değişimleriyle olan korelasyonları incelenmiştir. Tablo 4 de sunulan sonuçlara göre tahvil endekslerinin günlük kredi marjı değişimleri ile hazine tahvili piyasası faktörleri olan spot faiz oranındaki değişim ve hazine tahvilleri getiri eğrisinin eğimindeki değişim arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Negatif yönlü bu ilişkinin miktarı vade uzadıkça artmakta, derece düştükçe azalmaktadır. Hisse senedi piyasası faktörleriyle olan ilişki çok daha zayıf olduğu gözlenmektedir. Açıklayıcı değişkenin birbirleriyle olan korelasyonlarına bakıldığında iki hazine tahvili piyasası faktörünün kendi aralarında ve hisse senedi endeksi getiri oranıyla pozitif ilişki sergiledikleri göze çarpmaktadır. Açıklayıcı değişkenlerin arasındaki ilişkilerin seviyesi çoklu doğrusallık sorununun bulunmadığına işaret etmektedir.

Tablo 4. Korelasyon Katsayıları

	$\Delta Spot$	Getiri	$\Delta Eğim$	$\Delta Volatilite$	KBGF
$\Delta AA-1$ yıl	-0.458	-0.094	-0.113	0.040	0.103
$\Delta AA-3$ yıl	-0.638	-0.196	-0.424	0.038	0.110
$\Delta AA-5$ yıl	-0.665	-0.235	-0.525	0.063	0.140
$\Delta A-1$ yıl	-0.257	-0.054	-0.070	0.045	0.087
$\Delta A-3$ yıl	-0.514	-0.147	-0.326	0.065	0.104
$\Delta A-5$ yıl	-0.526	-0.184	-0.416	0.066	0.109
$\Delta BBB-1$ yıl	-0.009	-0.025	0.021	0.002	-0.025
$\Delta BBB-3$ yıl	-0.114	-0.045	-0.060	-0.010	-0.009
$\Delta BBB-5$ yıl	-0.210	-0.074	-0.174	0.003	0.043
$\Delta Spot$		0.330	0.367	-0.111	-0.151
Getiri			0.370	-0.305	-0.241
$\Delta Eğim$				-0.098	-0.137
$\Delta Volatilite$					0.184

Tablo dört açıklayıcı değişkenin birbirleriyle ve farklı risk derecesi ve vade yapısına sahip tahvil endekslerinin günlük kredi marjı değişimleriyle olan korelasyonlarını göstermektedir.

Kredi marjını etkileyen faktörleri analiz etmek için kullanılan tahmin yöntemi aşağıda belirtildiği şekilde seçilmiştir. Önce en küçük kareler yöntemi kullanılmış, elde edilen hata terimlerine ARCH LM(5) testi yapılmış ve zamana bağlı değişen varyans (heteroscedasticity) sorunu gözlemlenmiştir, bu nedenle GED dağılımına sahip aşağıdaki Bütünleşik Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (IGARCH(p,q)) modeli uygulanmıştır⁷:

$$\Delta KM_t = \alpha + \beta_1 \cdot \Delta Spot_t + \beta_2 \cdot \Delta Egim_t + \beta_3 \cdot \Delta Volatilite_t + \beta_4 \cdot Getiri_t + \beta_5 \cdot KBGF_t + \gamma \cdot D_t + \delta_1 \cdot D_t \cdot \Delta Spot_t + \delta_2 \cdot D_t \cdot \Delta Egim_t + \delta_3 \cdot D_t \cdot \Delta Volatilite_t + \delta_4 \cdot D_t \cdot Getiri_t + \delta_5 \cdot D_t \cdot KBGF_t \quad (1)$$

$$h_{\Delta KM,t} = \sum_{i=1}^q \mu_i h_{\Delta KM,t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (2)$$

Burada , KM farklı risk derecesindeki (AA, A, ve BBB) ve vade yapısındaki (bir, üç, ve beş yıl vadeli) özel sektör tahvil endekslerinin günlük bazda faiz oranı ile aynı vadeli hazine tahvilinin faiz oranı arasındaki fark olan kredi marjını, $Spot$ dört yıl vadeli hazine tahvili getiri oranını, $Eğim$ 10 yıl vadeli hazine tahvili faiz oranı ile bir yıl vadeli hazine tahvili faiz oranı

arasındaki farkı, *KBGF* Japonya'da küçük ve büyük ölçekli firmaların hisse senedi endekslerinin günlük getiri oranları arasındaki farkı, *Getiri* Nikkei 225 hisse senedi endeksinin günlük getiri oranını ve *Volatilité* Nikkei 225 endeksi üzerine yazılan opsiyondan hesaplanan zımni günlük volatilitéyi, temsil etmektedir. *D* kriz öncesi dönemde sıfır, kriz döneminde bir değerini alan kukla değişkendir.

IGARCH(p,q) modelinde ARCH etkisinin giderilip giderilmediğini analiz etmek için ARCH LM(5) testi uygulanmış ve testin sonuçları ARCH etkisinin olmadığını göstermiştir. Ayrıca hata terimlerinde otokorelasyon sorunu olup olmadığı Ljung-Box Test (LB), (LB(5), LB(5)2, LB(20) ve LB(20)2) kullanılarak kontrol edilmiş serilerde otokorelasyon sorunu bulunmamıştır.

Kriz öncesi dönemdeki ilişkiyi yansıtan katsayılar Tablo 5 Panel A da sunulmuştur. Tabloya göre hazine tahvili spot faiz oranındaki değişme ile kredi marjındaki değişme arasında tüm endeksler için istatistiki olarak anlamlı negatif bir ilişki vardır. Bu durum literatürdeki, Longstaff ve Schwartz (1995), Duffee (1998), Avramov vd. (2007) ve Hibbert vd.(2011) gibi diğer çalışmaların bulguları ile aynı yöndedir. Katsayıların vade ve risk derecesine göre değişimi incelendiğinde, her derecelendirme grubu için vade uzadıkça tahmin edilen katsayının mutlak değerinin arttığı görülmektedir. Buna karşın aynı vade için farklı derecelendirme grupları arasında bir fark göze çarpmamaktadır.

Kriz öncesinde hazine tahvilleri getiri eğrisinin eğimi ile kredi marjı arasında bir yıl vadeli tahviller için pozitif, üç ve beş yıl vadeli arasında negatif bir ilişki vardır. Aynı risk derecesindeki tahviller için vade artırıldığında katsayının düzenli bir şekilde düştüğü görülmektedir. Üç yıl vadeli tahviller için katsayılar negatif olmakla beraber istatistiki olarak anlamsızdır. Benzer gözlemler tahvilleri vadelerine göre gruplayan önceki çalışmalarda da yapılmıştır. Örneğin Collin-Dufresne vd. (2001) de kısa vadeli tahviller için derecesine göre ya istatistiki olarak sıfırdan farksız ya da pozitif katsayılar tahmin edilmiş, uzun vadeli tahviller için ise yine derecesine göre ya istatistiki olarak sıfırdan farksız ya da negatif katsayılar elde edilmiştir. Benzer bulgular Hibbert vd.(2011) tarafından da ortaya konulmuştur.

Nikkei 225 endeksi üzerine yazılmış opsiyonun zımni volatilitesindeki değişim ile kredi marjı değişimi arasında kriz öncesi dönemde, teorik modellerin ve Collin-Dufresne vd. (2001) ve Hibbert vd.(2011) gibi literatürdeki birçok çalışmanın işaret ettiği, pozitif bir ilişki gözlemlenmemiştir. Tablodan görüleceği gibi tahmin edilen katsayıların dört tanesi pozitif olmakla beraber, hiçbirisi %10 seviyesinde istatistiki olarak anlamlı değildir.

Hisse senedi endeks getirisi ile kredi marjındaki değişme arasında literatürdeki birçok teorik ve ampirik çalışmanın işaret ettiği gibi negatif bir ilişki, bir yıl vadeli AA, beş yıl vadeli A ve beş yıl vadeli BBB tahvil endeksleri için gözlemlenmiştir. Kıyaslama yapıldığında risk derecesi yüksek tahviller için tahmin edilen katsayının mutlak değerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum Hibbert vd.(2011) de belirtilen, tahviller risk derecelerine göre gruplandırıldıklarında risk derecesi ile tahmin edilen katsayının mutlak değerinin pozitif ilişki sergilediği, bulgusuyla tutarlılık göstermektedir.

Tablo 5. Kredi Marjını Etkileyen Faktörler

Panel A	Kriz öncesi dönem								
	ΔAA-1 yıl	ΔAA-3yıl	ΔAA-5yıl	ΔA-1 yıl	ΔA-3yıl	ΔA-5yıl	ΔBBB-1 yıl	ΔBBB-3yıl	ΔBBB-5yıl
Sabit terim (10 ⁻³)	0.00206 (3.721) ***	0.00439 (2.290) **	0.00417 (1.660) *	0.00208 (3.811) ***	0.00463 (2.923) ***	0.00623 (3.087) ***	0.00512 (7.767) ***	0.00507 (2.368) **	0.00227 (1.447)
ΔSpot	-0.33786 (36.737) ***	-0.75101 (18.782) ***	-0.82707 (16.053) ***	-0.37790 (26.709) ***	-0.73191 (23.534) ***	-0.80221 (19.430) ***	-0.49234 (51.131) ***	-0.71982 (15.904) ***	-0.76590 (25.902) ***
ΔEđim	0.19961 (15.305) ***	-0.05172 (1.176)	-0.35070 (5.996) ***	0.23376 (17.250) ***	-0.03963 (1.095)	-0.38108 (8.221) ***	0.26794 (17.381) ***	-0.04803 (0.943)	-0.35174 (10.268) ***
ΔVolatilite	-0.00944 (0.014)	-0.873 (0.628)	-1.091 (0.731)	0.683 (1.430)	0.0862 (0.074)	0.0579 (0.050)	0.917 (1.284)	-1.851 (1.119)	-0.774 (0.867)
Getiri	-0.00030 (4.480) ***	0.00001 (0.044)	-0.00028 (1.036)	-0.00001 (0.149)	0.00004 (0.248)	-0.00042 (1.991) **	-0.00006 (0.604)	-0.00043 (1.573)	-0.00054 (3.304) ***
KBGF	-0.00018 (1.586)	0.00019 (0.561)	0.00032 (0.682)	0.00008 (0.747)	0.00015 (0.538)	0.00057 (1.604)	0.00007 (0.558)	-0.00016 (0.394)	0.00093 (3.201) ***

Tablo 19 Mayıs 2005 – 1 Şubat 2012 tarihleri arasındaki dönem için tahmin edilen aşağıdaki GED dağılımlı IGARCH(p,q) modeline ait sonuçları içermektedir.

$$\Delta KM_t = \alpha + \beta_1 \cdot \Delta Spot_t + \beta_2 \cdot \Delta Eğim_t + \beta_3 \cdot \Delta Volatilite_t + \beta_4 \cdot Getiri_t + \beta_5 \cdot KBGF_t + \gamma \cdot D_t + \delta_1 \cdot D_t \cdot \Delta Spot_t + \delta_2 \cdot D_t \cdot \Delta Eğim_t + \delta_3 \cdot D_t \cdot \Delta Volatilite_t + \delta_4 \cdot D_t \cdot Getiri_t + \delta_5 \cdot D_t \cdot KBGF_t$$

$$h_{AKM,t} = \sum_{i=1}^q \mu_i h_{AKM,t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_i \varepsilon_{t-i}^2$$

Modelde Δ değişimi, t günü, KM ise AA, A, ve BBB (1,3, ve 5 yıl vadeli) özel sektör tahvil endekslerinin günlük bazda kredi marjını temsil etmektedir. Spot 4 yıl vadeli hazine tahvilleri günlük bazda spot faiz oranını, Eğim hazine tahvilleri getiri eğrisinin eğimini, Volatilite Nikkei 225 endeksi üzerine yazılan opsiyondan hesaplanan zımnı günlük volatilitiyi, Getiri Nikkei 225 hisse senedi piyasa endeksinin günlük getiri oranını, KBGF küçük ve büyük ölçekli firmaların hisse senedi endekslerinin günlük getiri oranları arasındaki farkı göstermektedir. D kriz öncesi dönemde (19 Mayıs 2005 -8 Ağustos 2007) sıfır, kriz döneminde (9 Ağustos 2007 - 1 Şubat 2012) bir değerini alan kukla değişkendir. Panel A da kriz öncesi dönemdeki ilişkiyi yansıtan katsayılar ve parantez içinde z-istatistikleri sunulmuştur. Panel B de kriz döneminde ilişkideki değişimi gösteren katsayılar ve parantez içinde z-istatistikleri sunulmuştur. İstatistiki olarak anlamlı olan bir değişimin kriz öncesi dönem katsayısına ters yönde olması kriz dönemi katsayısının yorumlanması güçleştirmektedir. Bu sebeple Panel B de istatistiki olarak anlamlı olan değişimler için değişimi gösteren katsayılar ve z-istatistiklerinin altında önce ilgili katsayıların, kriz öncesi değer ve kriz dönemindeki değişim olarak, toplamları ve sonra parantez içinde bu toplamın sıfır olduğu hipotezini test eden Wald testinin ki-kare istatistikleri gösterilmiştir. ***, **, * %1, %5 ve %10 seviyelerinde istatistiki anlamlılığı belirtir.

Tablo 5. Kredi Marjını Etkileyen Faktörler (devamı)

Panel B	Kriz dönemindeki değişim								
	Δ AA-1 yıl	Δ AA-3yıl	Δ AA-5yıl	Δ A-1 yıl	Δ A-3yıl	Δ A-5yıl	Δ BBB-1 yıl	Δ BBB-3yıl	Δ BBB-5yıl
D- Sabit terim	-0.00312	-0.00706	-0.00828	-0.00363	-0.00678	-0.01000	-0.01480	-0.01100	-0.00864
	(4.493) ***	(3.299) ***	(2.839) ***	(2.733) ***	(3.159) ***	(3.649) ***	(2.352) **	(1.171)	(3.766) ***
D- Δ Spot	-0.00106	-0.00267	-0.00411	-0.00155	-0.00215	-0.00377	-0.00969		-0.00637
	(6.535) **	(7.865) ***	(7.494) ***	(1.645)	(2.212)	(4.140) **	(2.451)		(14.474) ***
D- Δ Eğim	0.10924	0.00866	-0.14192	0.10841	-0.02574	-0.18883	0.17797	0.00217	-0.13605
	(8.892) ***	(0.175)	(2.148) **	(3.811) ***	(0.537)	(3.092) ***	(1.087)	(0.015)	(2.708) ***
D- Δ Volatilite	-0.22862		-0.96898	-0.26949		-0.99104			-0.90194
	(673.711) ***		(551.026) ***	(119.798) ***		(484.645) ***			(493.840) ***
D- Getiri	-0.08888	0.15373	0.23130	-0.13253	0.11726	0.25507	0.54477	0.23121	0.19398
	(5.610) ***	(3.086) ***	(3.386) ***	(4.550) ***	(2.381) **	(4.111) ***	(3.241) ***	(1.318)	(3.698) ***
D- KBGF	0.11074	0.10201	-0.11940	0.10123	0.07763	-0.12601	0.81271		-0.15776
	(143.612) ***	(18.769) ***	(11.332) ***	(15.527) ***	(5.360) **	(9.317) ***	(23.719) ***		(15.760) ***
R ²	-0.00020	0.00058	0.00126	-0.00091	-0.00052	0.00050	0.00708	0.00154	0.00103
	(0.280)	(0.407)	(0.808)	(1.576)	(0.419)	(0.405)	(4.825) ***	(0.501)	(1.089)
D- Δ Volatilite							0.00800		
							(33.440) ***		
D- Getiri	0.00033	0.00013	0.00044	0.00006	0.00008	0.00079	-0.00055	0.00005	0.00064
	(4.675) ***	(0.595)	(1.495)	(0.605)	(0.406)	(3.199) ***	(1.291)	(0.079)	(3.229) ***
D- KBGF	0.00003					0.00037			0.00010
	(1.687)					(8.475) ***			(0.780)
R ²	0.00019	0.00015	0.00050	0.00016	0.00017	0.00064	-0.00012	0.00018	-0.00051
	(1.627)	(0.404)	(0.984)	(0.886)	(0.478)	(1.518)	(0.498)	(0.158)	(1.420)
R ²	0.248	0.403	0.461	0.079	0.261	0.287	0.002	0.014	0.045

Likidite farklılığının etkisini ölçmek için kullanılan küçük ve büyük firmaların hisse senedi getiri oranları arasındaki fark ile kredi marjı değişimi arasında, BBB derecesindeki beş yıl vadeli tahvil endeksi için bulunan pozitif ilişki dışında, istatistiki olarak anlamlı bir ilişki gözlemlenmemektedir. Bu sonuç literatürde aynı değişkeni likidite riskini temsil etmek için kullanan ve pozitif ilişki olduğu bulgusuna ulaşan Hibbert vd. (2011) ve Acharya, Amihud ve Bharath (2009) gibi çalışmalara zayıf da olsa destek vermektedir.

Kriz döneminde katsayılarda gerçekleşen değişim Tablo 5 Panel B de sunulmuştur. İstatistiki olarak anlamlı olan bir değişimin kriz öncesi dönem katsayısına ters yönde olması kriz dönemi katsayısının yorumlanması güçleştirmektedir. Bu sebeple Panel B de istatistiki olarak anlamlı olan değişimler için değişimi gösteren katsayılar ve z-istatistiklerinin altında önce ilgili katsayıların, kriz öncesi değer ve kriz dönemindeki değişim olarak, toplamları ve sonra parantez içinde bu toplamın sıfır olduğu hipotezini test eden Wald testinin ki-kare istatistikleri gösterilmiştir. Sabit terimde sekiz endeks için istatistiki olarak anlamlı değişim gözlemlenmiştir. Bu değişimlerin hepsi negatif yöndedir. Hazine tahvili spot faiz oranı değişiminin katsayısı beş endeks için istatistiki olarak anlamlı değişim göstermiştir, ancak bu değişimlerin bir yıl vadeli AA ve A risk derecesindeki endeksler için pozitif, beş yıl vadeli AA, A ve BBB risk derecesindeki endeksler için negatiftir. Katsayıların, kriz öncesi değer ve kriz dönemindeki değişim olarak, toplamlarına bakıldığında kriz öncesinde olduğu gibi kriz döneminde de her derecelendirme grubu için vade uzadıkça tahmin edilen katsayının mutlak değerinin arttığı görülmektedir. Spot faiz oranı değişiminin etkisi kriz döneminde de kriz öncesinde olduğu gibi bütün tahvil grupları için negatiftir. Kriz döneminde bir yıl vadeli tahvil endeksleri için spot faiz oranı değişiminin etkisi azalmış, üç yıl vadeli için aynı kalmış ve beş yıl vadeli için artmış olduğu görülmektedir.

Hazine tahvilleri getiri eğrisi eğimindeki değişimin katsayısı sekiz endeks için istatistiki olarak anlamlı değişim göstermiş, bu değişimlerin AA ve A risk derecesindeki bir yıllık tahvil endeksleri için negatif, diğer yedi endeksten altısı için pozitiftir. İstatistiki olarak anlamlı olan değişimler için ilgili katsayıların, kriz öncesi değer ve kriz dönemindeki değişim olarak, toplamlarına bakıldığında kriz öncesinde bir yıl vadeli tahviller için pozitif, üç ve beş yıl vadeli için negatif olarak gözlemlenen ilişkinin kriz döneminde bir ve üç yıl vadeli tahviller için pozitif, beş yıl vadeli için negatif ilişkiye dönüştüğü görülmektedir. Kriz döneminde gözlenen bu düzen, kriz öncesi dönemdeki düzen gibi Collin-Dufresne vd. (2001) ve Hibbert vd. (2011) ile tutarlıdır.

Kriz öncesi hiçbir tahvil endeksi için istatistiki olarak anlamlı bulunmayan Nikkei 225 endeksinin zımni volatilitésinin katsayısı, kriz döneminde BBB derecesindeki bir yıl vadeli tahvil endeksi için istatistiki olarak anlamlı pozitif değişim göstermiştir. Bu bulgu, Japon piyasasını inceleyen Naifar (2011) in, kriz döneminde temerrüt takası priminin değişiminin hisse senedi endeks getirisinin volatilitésine hassas hale geldiği, gözlemi ile tutarlıdır.

Hisse senedi endeks getirisinin katsayısı bir yıl vadeli AA, beş yıl vadeli A ve beş yıl vadeli BBB endeksleri için pozitif yönde (kriz öncesi katsayılarla ters yönde) değişim göstermiştir. İstatistiki olarak anlamlı olan değişimler için ilgili katsayıların, kriz öncesi değer ve kriz dönemindeki değişim olarak, toplamlarına bakıldığında kriz döneminde sadece beş yıl vadeli A tahvil endeksi için istatistiki olarak anlamlı pozitif bir ilişki görülmektedir. Bu bulgu Bahr ve Handzic (2011) in, kredi marjı ve S&P500 endeksi getiri oranı arasındaki ilişkinin yüksek derecedeki tahviller için pozitif düşük derecedeki tahviller için ise negatif olduğu, gözlemiyle paralellik göstermektedir. Yazarlar bu bulguyu, yüksek dereceye sahip firmaların hisse senetlerinin değerlendirilmesine paralel olarak borç oranlarını artırmaları senaryosu ile

açıklamaktadır. Benzer bir senaryonun Japonya için de geçerli olup olmadığının incelemesi bu makalenin kapsamı dışındadır.

Son olarak küçük ve büyük firmaların hisse senedi getiri oranları arasındaki fark için katsayı değişikliğine bakıldığında hiçbir tahvil endeksi için istatistiki olarak anlamlı bir değişim görülememektedir. Bu bulgu, kriz döneminde kredi marjının likidite riskine hassasiyetinin değişmediğine işaret etmektedir.

Tablo 5 Panel B nin son satırında sunulan determinasyon katsayıları incelendiğinde, kullanılan ampirik modelin açıklayıcılık gücünün tahvil derecesine ve vadesine göre önemli farklılık gösterdiği görülmektedir. Üç risk derecesi için de vadedeki artış modelin determinasyon katsayısını artırmaktadır. Ayrıca tahvil endeksinin risk derecesi arttıkça determinasyon katsayısı düşmektedir. Tablodaki rakamlara bakıldığında AA derecesindeki tahviller için [0.248,0.461] aralığında olan determinasyon katsayıları, A derecesindeki tahviller için [0.079,0.287] ve BBB derecesindekiler için ise [0.002,0.045] aralığındadır. Modelin açıklayıcılık gücünün incelenen döneme göre farklılık gösterip göstermediğini görmek için model yeniden ve bu sefer kriz öncesi ve kriz dönemi için ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre (makalede tablo halinde sunulmamıştır) kriz döneminde determinasyon katsayıları AA ve A dereceleri için bir miktar düşerken, BBB derecesi için diğer derecelere kıyaslanabilir seviyelerden ([0.319,0.372] aralığından) neredeyse sıfır seviyesine düşmüştür. Bu bulgu Bahr ve Handzic (2011) de belirtilen kriz döneminde modelde kullanılan değişkenlerin açıklama gücünün düştüğü gözlemini desteklemektedir.

Özet olarak tahvil piyasası faktörleri olan spot faiz oranı ve hazine tahvilleri getiri eğrisinin eğiminin kredi marjı değişimi ile kriz öncesi dönemde sergiledikleri ilişkide kriz döneminde seviye olarak farklılıklar olsa da ilişkinin yönünde önemli bir değişim gözlenmemiştir. Hisse senedi piyasası faktörlerinden biri olan endeks getiri oranı için ise kriz öncesi birkaç endeks için gözlemlenen negatif ilişki kriz döneminde yerini sadece bir endeks için gözlemlenen pozitif ilişkiye bırakmıştır. Hisse senedi piyasası faktörlerinden diğeri olan endeks volatilité değişiminin kredi marjı değişimi ile ilişkili olduğu hipotezi ise sadece kriz dönemi için sınırlı destek bulmuştur. Son olarak likidite faktörü için iki dönemde de beklenen yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada günlük Japon tahvil piyasası veri seti kullanılarak 2007 global krizi öncesi ve kriz döneminde yatırım yapılabilir seviyedeki tahvillerin kredi marjının değişimini etkileyen faktörler analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre incelenen yatırım yapılabilir seviyedeki AA, A ve BBB derecesine sahip bir, üç ve beş yıl vadeli özel sektör tahvil endekslerinin günlük kredi marjı değişimlerinin hazine tahvili piyasası faktörleri olan spot faiz oranındaki değişim ve hazine tahvilleri getiri eğrisinin eğimindeki değişim ile, literatürdeki teorik ve ampirik çalışmalarla tutarlı bir şekilde, istatistiki olarak anlamlı ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Kriz dönemi kriz öncesi ile kıyaslandığında hazine tahvili piyasası faktörlerinin tahmin edilen katsayılarında büyüklük olarak farklılıklar gözlemlense bile işaret olarak dikkat çekici bir değişiklik olmadığı görülmüştür.

Öte yandan, hisse senedi piyasası faktörleri olan hisse senedi endeksi getiri oranı ve endeksin zımnı volatilitesindeki değişimin kredi marjı değişimiyle genel olarak hem zayıf, hem de incelenen döneme göre farklılık gösteren bir ilişkisi bulunmaktadır. Likidite farklılığının etkisini ölçmek için kullanılan küçük ve büyük firmaların hisse senedi getiri oranları arasındaki

fark ile kredi marjı değişimi arasında, beklenen yönde bir ilişki olduğu hipotezi veri setinde her iki dönem için de sınırlı destek bulmuştur. Ayrıca, kullanılan ampirik modelin açıklayıcılık gücünde, özellikle BBB derecesindeki tahvilleri içeren üç endeks için, kriz döneminde ciddi bir düşüş olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Bu makaledeki sonuçlar yorumlanırken, makaledeki bulgulara yatırım yapılabilir seviyedeki tahvilleri içeren bir veri seti kullanılarak ulaşıldığı göz önünde bulundurulmalıdır. Karşılaştırma imkanı sağlaması açısından, gelecekte benzer çalışmaların risk seviyesi yüksek tahviller için yapılması ilgi çekici olacaktır.

Açıklayıcı Notlar

1. *Financial Market Series Bond Markets*, Ekim 2012
2. *Hung, Wen-Duan ve Yang, 2006, Tayvan; Chebbi, 2009, Tunus; Batten, Hogan ve Jacoby, 2005, Avustralya; Wagner, Hogan ve Batten, 2005, Almanya; Ho, Jen-Hsiao, ve Lo, 2010, Japonya; Naifar, 2011, Japonya; ve Naifar, 2012, Japonya ve Avustralya gibi.*
3. *Bu dört dereceden birine sahip tahviller, yasalar tarafından kurumsal yatırımcıların yatırım yapmasına izin verilen tahvillerdir. BB ve daha düşük derecelere sahip tahviller, spekülatif veya riskli tahviller olarak kabul edilmektedir.*
4. *9 Ağustos 2007 tarihinde BNP Paribas kendisine bağlı iki tane hedge fonun likidite sorunu yaşadığını ve ödemelerini durdurduğunu ilan etmiştir. Prof. Paul Krugman bu tarihin global krizin başlangıç tarihi olduğunu belirtmiştir. Naifar (2011) ve Naifar (2012) de Japonya için krizin başlama tarihini 9 Ağustos 2007 olarak almışlardır.*
5. *Bloomberg veri tabanında zımnı volatilité verisinin başlangıç tarihi 19 Mayıs 2005 olduğu için kriz öncesi dönem bu tarihte başlamaktadır.*
6. *Literatürdeki birçok çalışmada veriler bu çalışmada olduğu gibi ancak birinci dereceden farkları alındıktan sonra durağan hale gelmektedirler (Hibbert vd. 2011 gibi)*
7. *Bu çalışmada GARCH yöntemi kullanıldığında, yüksek frekanslı finansal verilerle yapılan birçok ampirik uygulamada olduğu gibi, $\sum_{i=1}^q \mu_i + \sum_{i=1}^p \theta_i$ toplamı bire çok yakın çıkmıştır. Bu durumda koşullu varyansa gelen bir şok kalıcı olmakta ve gelecek dönem tahminlerinin yapılmasındaki önemini uzun bir süre boyunca korumaktadır. Bu nedenle tahmin yöntemi olarak Engle ve Bollerslev (1986) tarafından geliştirilmiş Bütünleşik GARCH modeli kullanılmıştır. En uygun "p" ve "q" değerleri Akaike bilgi kriterine (AIC) göre seçilmiştir. Analizlerde Eviews 7.2 programı kullanılmıştır.*

Kaynaklar

- Acharya, V.V., Amihud, Y., & Bharath, S.T. (2009). Liquidity Risk of Corporate Bond Returns: A Conditional Approach. SSRN Working Paper.
- Avramov, D., Jostova, G., & Philipov, A. (2007). Understanding Changes in Corporate Credit Spreads. *Financial Analysts Journal*, 63, 90–105.
- Batten, J.A., Hogan, W.P., & Jacoby, G. (2005). Measuring Credit Spreads: Evidence from Australian Eurobonds. *Applied Financial Economics*, 15, 651–666.
- Benkert, C. (2004). Explaining Credit Default Swap Premia. *Journal of Futures Markets*, 24, 71–92.
- Bhar, R., & Handzic, N. (2011). A Multifactor Model of Credit Spreads, *Asia-Pacific Financial Markets*, 18, 105-127.

- Blaustein, P. (2004). The Time-Varying Liquidity Premium: Speculator Hesitation in Liquidity Shocks. Working paper, Stanford University.
- Chacko, G. (2005). Liquidity Risks in the Corporate Bond Markets. Working paper, Harvard Business School.
- Chebbi, T. (2009). Default Spread and Credit Spread: Empirical Evidence from Structural Model. *International Research Journal of Finance and Economics*, 26, 73-82.
- Chen, L., Collin-Dufresne, P., & Goldstein, R. S. (2009). On the Relation Between the Credit Spread Puzzle and the Equity Premium Puzzle. *Review of Financial Studies*, 22, 3367-3409.
- Collin-Dufresne, R., Goldstein, P., & Martin, S.J. (2001). The Determinants of Credit Spread Changes. *Journal of Finance*, 56, 2177-2207.
- Das, S.R., & Hanouna, P. (2009). Hedging Credit: Equity Liquidity Matters. *Journal of Financial Intermediation*, 18, 112-123.
- De Jong, F., & Driessen, J. (2006). Liquidity Risk Premia in Corporate Bond Markets. Working Paper, University of Amsterdam
- Delianedis, G., & Geske, R. (2001). The Components of Corporate Credit Spreads: Default, Recovery, Tax, Jumps, Liquidity, and Market Factors. Working paper 22-01, Anderson School, UCLA.
- Dick-Nielsen, J., Feldhutter, P., & Lando, D. (2009). Corporate Bond Liquidity Before and After the Onset of the Subprime Crisis. Working paper, Copenhagen Business School.
- Downing, C., Underwood, S., & Xing, Y. (2005). Is Liquidity Risk Priced in the Corporate Bond Market?. Working paper, Rice University.
- Driessen, J. (2005). Is Default Event Risk Priced in Corporate Bonds?. *Review of Financial Studies*, 18, 165-195.
- Duffee, G.R. (1998). The Relation Between Treasury Yields and Corporate Bond Yield Spreads. *Journal of Finance*, 53, 225-2241.
- Duffee, D., & Singleton, K. (1999). Modelling the Term Structure of Defaultable Bonds. *The Review of Financial Studies* 12, 687-720.
- Elton, E. J., Agrawal, D., Gruber, M. J., & Mann, C. (2001). Explaining the Rate Spread on Corporate Bonds. *Journal of Finance*, 56, 247-277.
- Engle, R.F., & Bollerslev, T. (1986). Modelling the Persistence of Conditional Variance. *Econometric Reviews*, 5, 1-50.
- Estrella, A., & Mishkin, F. S. (1995). The Term Structure of Interest Rates and Its Role in Monetary Policy for the European Central Bank. National Bureau of Economic Research Working Paper no. 5279
- Fama, E. F., & French, K. R. (1989). Business Conditions and Expected Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, 25, 23-49.
- Financial Market Series Bond Markets October 2012. www.thecityuk.com (Erişim tarihi: 10 Haziran 2013)

- Friedman B. M. & Kuttner, K. N. (1992). Money, Income, Prices, and Interest Rates. *American Economic Review* 82 (3), 472-492.
- Harvey, C. R.(1988). The Real Term Structure and Consumption Growth. *Journal of Financial Economics*, 22, 305-333
- Hibbert, A.M., Pavlova, I., Barber, J., & Dandapani, K. (2011). Credit Spread Changes and Equity Volatility: Evidence from Daily Data. *The Financial Review*, 46, 357–383.
- Ho, K., Jen-Hsiao, Y., & Lo, W. (2010). Determinants of Credit Default Swap Spread: Evidence from Japan, Working Paper.
- Huang, J., & Huang, M. (2003). How Much of the Corporate-Treasury Yield Spread is Due to Credit Risk?. Working Paper, Stanford University.
- Huang, J., & Kong, W. (2003). Explaining Credit Spread Changes: New Evidence from Option-Adjusted Bond Indexes. *Journal of Derivatives*, 11, 30–44.
- Hung, K., Wen- Duan, C., & Yang, C.W. (2006). Rating, Credit Spread, and Pricing Risky Debt: Empirical Study on Taiwan’s Security Market. *Annals of Economics and Finance*, 2, 405–424.
- Jarrow, R.A., & Turnbull, S.M. (1995). Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Credit Risk. *Journal of Finance*, 50, 53-85.
- Jones, E.P., Mason, S., & Rosenfeld, E. (1984). Contingent Claim Analysis of Corporate Capital Structure: An Empirical Investigation. *Journal of Finance*, 39, 611-625.
- Longstaff, F. A., & Schwartz, E.S. (1995). A simple Approach to Valuing Risky Fixed and Floating Rate Debt. *Journal of Finance*, 50, 789–819.
- Merton, R. C. (1974). On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates. *Journal of Finance*, 29, 449–470.
- Naifar, N. (2011). What Explains Default Risk Premium During the Financial Crisis? Evidence from Japan. *Journal of Economics and Business*, 63, 412– 430.
- Naifar, N. (2012). Modeling the Dependence Structure Between Default Risk Premium, Equity Return Volatility and the Jump Risk: Evidence from a Financial Crisis. *Economic Modelling*, 29, 119-131.
- Wagner,N., Hogan, W., & Batten, J. (2005). Interest Rates, Stock Returns and Credit Spreads: Evidence from German Eurobonds. *Economic Notes*, 34, 35-50.