

## ASİMETRİK ENFORMASYON VE MARJİNAL MALİYET FİYATLAMA MODELİ ÇERÇEVESİNDE TÜRKİYE'DE KREDİ TAYINLAMASI VE FAİZ ORANLARININ TAHMİNİ\*

Aziz KUTLAR ve Murat SARIKAYA

Cumhuriyet Üniversitesi İİBF, İktisat Bölümü

### Özet

Yapılan çalışmada bankaların, Asimetrik Enformasyon Teorisi ve Marjinal Maliyet Fiyatlama Modelinin birlikteliği içinde kredi tayinlaması ve faiz oranları arasındaki ilişki ele alınmıştır. Kredi faizleri ile diğer mevduat faizleri arasındaki uzun dönemli ilişkisinin tahmininde hata-düzeltilme modeli kullanılmaktadır. Uzun dönem ilişkisinin varlığı için Johansen koentegrasyon testlerine başvurulmuştur. Türkiye ile ilgili 1985.1- 2002.1 dönemlerini kapsayan aylık veriler kullanılarak yapılan uygulamanın, teorik sonuçları kısmen doğruladığı ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Asimetrik enformasyon, kredi tayinlaması, marjinal maliyet fiyatlama, hata -düzeltilme modeli, koentegrasyon

### Abstract

#### Estimating of Credit Rationing and Interest Rates In Turkey Within The Framework of Asymmetric Information and Marginal Cost Pricing

In this study, relationship between interest rates and credit rationing examined for banks within the togetherness Asymmetric Information Theory and Marginal Cost Pricing Modelling. Error correction method has been used for estimating the long run relationship of credit and deposit interest rates. For the existence of long run relationship Johansen Co-Integration tests were employed. This study used monthly data for 1985.1 and 2002.1 period and the findings partially confirmed the theory.

**Keywords:** Asymmetric Information, credit rationing, marginal cost pricing, error correction method, co-integration

### 1.GİRİŞ

Faktör piyasası emek, toprak, sermaye ve müteşebbis gibi üretim faktörlerinin üretimden aldıkları payları (ücret, rant, faiz, kar) incelemektedir. Bundan dolayı finansal piyasalar faktör piyasasının bir bölümünü oluşturmaktadır. Finansal piyasalar tam rekabet koşulları altında faaliyette bulunmazlar. Farklı

---

\* Bu çalışma 11-14.11.2002 tarihleri arasında yapılan VI.ERC/ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresinde tebliğ olarak sunulmuştur.

finansal piyasalarda faiz, kredi katılma payları vb farklı koşullar altında çalışan bir çok yan piyasalar vardır.

Kredi piyasalarında genellikle seçim ve gizli eylem olmak üzere iki çeşit asimetrik enformasyon problemleri vardır. Bunlardan seçim de taraflar arasında kredi sözleşmesi yapılmadan önce borç verenlerin borç alanlar hakkında yeterince bilgi sahibi olmaması nedeni ile meydana gelir. Gizli eylem probleminde ise kredi sözleşmesi yapıldıktan sonra, borç verenlerin, borç alanların bu kredileri nerede kullandıklarını gözlemleyememeleri sonucunda oluşmaktadır.

Çalışmada Stiglitz ve Weiss'in geliştirdikleri model geleneksel marjinal maliyet fiyatlama modeli ile birleştirilerek kredi ve mevduat faiz oranlarının kısa dönem para piyasası faiz oranlarına uyarlanmasının dinamik bir modeli ortaya konulmaktadır. Zaman serileri kullanılarak analizler geliştirilmiştir. Çalışmanın birinci kısmında asimetrik enformasyon ve kredi tayinlaması ile marjinal fiyatlama modeli ele alınmıştır. İkinci kısımda bu iki modeli birleştirilmiş, üçüncü kısımda ise faiz oranları arasındaki uzun dönem ilişki için Johansen (1988) koentegrasyon testlerine başvurulmuştur.

## 2. KREDİ PİYASALARINDA SEÇİM VE GİZLİ EYLEM SORUNU

### Kredi Piyasalarında Seçim Sorunu

Kredi piyasalarında seçim sorunu, taraflar arasında kredi sözleşmesi yapılmadan önce kredi verenlerin kredi verdikleri kişilerin tüm özelliklerini bilmemeleri nedeni ile ortaya çıkmaktadır. Borç veren (kredi veren) borç alanın risklilik derecesi ve vermiş olduğu kredinin geri ödenmesi konusunda yeterince enformasyona sahip olmaması seçim sorununa neden olmaktadır.

Bu sorunu Akerlof'un kullanılmış otomobil piyasasını örnek olarak açıklamak olanaklıdır (Akerlof 1970: 488-500). Kullanılmış otomobil piyasasında kötü otomobillerin iyi otomobilleri piyasadan kovmasında olduğu gibi kredi piyasalarında da riskli ve geri ödeme yeteneği az olan fon talep edenler yada yatırımcılar, riski az olan ve geri ödeme yeteneği fazla olan yatırımcıları piyasadan kovacaktır. Böylece seçim sorunu eksik enformasyonlu (imperfect information) piyasalarda Walrasian denge kavramının uygunluğuna ciddi şekilde şüphe düşürmektedir (Bester 1985: 854).

### Faizler ve Seçim Sorunu

Stiglitz ve Weiss modellerinde, seçim sorununu borç verenler açısından incelemişlerdir. Modellerinde düşük ve yüksek riskli yatırımcılar arasında bir ayırım yapmak için faiz oranlarını ayırt etme aracı olarak kullanmışlardır. Bankalar borç verdikleri kişilerin hareketlerini kesin olarak gözlemleyememektedirler. Faiz oranları ile yatırımın başarı şansı arasında ters bir ilişki vardır. Yatırımcıların yüksek riskli kişiler olması bankanın getirisini azaltmaktadır. Fon talep edenlerin bu fonları geri ödeme yeteneğinin ve yatırımların risk derecesinin  $\theta$  ile

gösterildiğini ayrıca fon talep edenlerin  $\theta$ ' nün niteliği bildiklerini bununla birlikte fon arz edenlerin  $\theta$ ' nün niteliği hakkında tam bilgiye sahip olmadıklarını varsayabiliriz. Ayrıca  $\theta$ ' nün  $F(\theta)$  gibi bir dağılıma sahip olduğunu ve fon arz edenlerin sadece yalnızca bu  $F$  dağılımı da bildiklerini de varsayabiliriz. Bu dağılımın şu an için borçlu tarafından değiştirilemeyeceği de varsayımlar arasındadır.

Fon talep edenler, bu taleplerinin karşılığı olan  $r$  gibi bir maliyete katlanırlar. Fon arz edenler ise  $R$  gibi bir getiri elde etmektedirler. Yatırım hakkında bilgiye sahip olan sadece borç alan kişidir. Fiyat mekanizması yolu ile etkin bir çözüme ulaşılması mümkün değildir. Böylece faiz oranlarının ayırt etme aracı olarak şu şekilde kullanılması olanaklıdır;

İlk olarak veri faiz oranı  $\hat{r}$  ve kritik değer  $\hat{\theta}$  olduğu bir durumda bir firma ancak  $\theta > \hat{\theta}$  ise bankadan borçlanacaktır. Buradaki  $\theta$  yatırımların risklilik derecesini simgelemektedir. Kazançlar  $R$  nin konveks bir fonksiyonudur. (Stiglitz, Weiss 1981: 396). Bundan dolayı beklenen karlar riskle birlikte yükselmektedir. gözlemlemeleri olanaklıdır. Ayrıca faiz oranlarındaki artış riskli yatırımları göreceli olarak cezbedecektir.

İki proje olması durumunda veri nominal faiz oranı  $r$ 'de, risk karşısında yansız olan firma (risk neutral) iki proje arasında kayıtsız kalacak ve faiz oranında yükselme olduğu zaman firma iflas etme olasılığı daha yüksek projeyi seçerek tepki gösterecektir. Diğer taraftan eğer firma aynı ortalama getirili proje karşısında kayıtsız ise banka daha güvenli projeye borç vermeyi tercih edecektir. Bundan dolayı ortalama faiz oranı üzerindeki faiz, genellikle riski yüksek olan borçluların bunlara başvurması yüzünden bankanın gelecekteki getirilerini azaltacaktır (Stiglitz, Weiss 1981: 401). Böylece faiz oranlarındaki bir artış, riski az ve çok olan yatırımcıları birbirinden ayırarak faiz oranlarının bir ayırt etme (screening) aracı olarak burada kullanılmasına olanak sağlayacaktır. Yine S-W modelleri asimetric enformasyon ve asimetric enformasyonun bankaların fiyatlama davranışı üzerindeki sonuçlarından dolayı kredi tayinlamasını açıklamada önemlidir (Winker 1999: 269).

### **Kredi Piyasalarında Gizli Eylem Sorunu**

Kredi piyasalarında gizli eylem sorunu, fon arz edenlerle talep edenlerin sözleşme imzalanmadan önce simetric olan bilgilerinin, sözleşme yapıldıktan sonra kredi alanların aldıkları bu kredilerin sözleşme şartlarına uygun bir şekilde kullanmaması ve bununda fon arz edenler tarafından gözlenemediği durumlarda oluşmaktadır. Kredi piyasalarında gizli eylem karşılıklı tarafların yüklendikleri riskler farklı olduğundan dolayı yatırımcı, riski ve getirisi fazla olan yatırımlara yönelecektir. Yatırımın başarılı olması sonucunda yatırımcı kazançlı olacak tersi durumda ise yatırım borç yoluyla finanse edildiğinden dolayı bu zararın tamamını

yada bir kısmını fon arz eden yüklenecektir. Sonuçta kredi verenin bu durumdaki zararı genellikle verdiği kredinin kendisine ödenmemesi şeklinde olacaktır.

### 3: KREDİ TAYINLAMASI

Genel olarak krediyi tayına bağlamayı, borç almak isteyenlerin bankaların mevcut faiz oranından borçlanmak istedikleri halde, bankaların verecekleri krediyi sınırlandırmaları şeklinde ifade etmek olanaklıdır (Dornbush, Fischer 1994: 350). Makro ekonomik açıdan kredinin tayına bağlanması para politikasının önemli ek kanalıdır.

Seçim ve gizli eylem sorunlarından dolayı kredi piyasalarında, kredi tayinlemesine gidilmektedir (Stiglitz, Weiss 1981: 393). Kredi tayinlemesi kredi talebinin kredi arzını aşmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca piyasalar arasındaki rekabet de tayinlemeye neden olabilecektir (Hellmann, Stiglitz 1995: 15). Kredi tayinlemesini nedeni ticari kredi faiz oranında ticari krediler için bir talep fazlasının olmasıdır (Jaffee Modigliani 1969: 851). Fon arzı üzerinde beklenen getirisini maksimize etmek isteyen bir bankacı kredi tayinlemesi yapacaktır (Fremier, Gordon 1965: 398). Böylece kredi tayinlemesi sonucunda mevcut faiz oranından borç almak isteyen kişi istediği kadar kredi alamamaktadır. Bir banka borç verdiği zaman borçlu bu borcunu ödeyeceğine dair bir sözleşme yapar yani söz verir. Fakat banka açısından bu borcun yerine getirilip getirilmeyeceği konusunda bir kesinlik yoktur. Eğer borç alan aldığı bu krediyi riski az olan yerlerde kullanacaksa yani bu yatırımcı risksiz biri ise borçlu tarafından verilen bu sözün banka için fazlaca bir önemi yoktur. Fakat borç alan dürüst biri değilse bu verilen sözün fazlaca bir anlamı olmayacaktır. Sözleşmenin özelliği ve faiz oranının yüksekliği dürüst olmayan borçlunun bankaya olan zararını engelleyemeyecektir. Ayrıca faiz oranının fazla olmasının borçlu açısından hiçbir önemi olmadığı gibi bu faiz oranından borçlanmak içinde çok istekli olacağı açıktır.

Kredi piyasalarında seçim sorunu durumunda genellikle borç almak isteyenler riski ve getirisi fazla olan yatırımlara yatırım yapan kişilerdir. Yani banka açısından riskli yatırımcılar yada borç alanlardır (Mishkin 1998: 201). Böylece seçim sorunu ile karşılaşan bankaların faiz oranlarını yükseltmeyip kredi tayinlemesine gitmelerinin nedeni, faiz oranlarını arttıkça riski yüksek kişilerin bu faiz oranında borç alma eğiliminde olmaları, riski düşük olan kişilerin bu faiz oranından borçlanmak istemeyerek bu piyasadan çekilmeleridir. Seçim sorunu ile karşılaşan bankalar geri ödeme yeterliliği yüksek olanlar ile düşük olan müşterileri birbirlerinden ayıramamaktadırlar. Gizli eylem sorununda ise bankaların faiz oranlarını artırmayıp kredi tayinlemesine gitmelerinin nedeni, faiz oranı arttıkça daha riskli kişilerin bankadan borç alacak olmalarıdır. Kredi tayinlemesine gidilmeyip faiz oranlarının yükseltilmesi durumunda geri ödeme riski fazla olan müşteriler borç almak isteyeceklerinden dolayı bankaların beklenen karları azalacaktır. Bundan dolayı bankalar ayırt etme (screening) araçlarını kullanarak iyi ve kötü müşterileri birbirlerinden ayırt etmeleri gerekmektedir (Stiglitz, Weiss 1981: 393).

Sonuçta yüksek faiz oranları, başarılı olacak yatırımların azalmasına neden olacaktır. Daha yüksek faiz oranları ise başarı olasılığı düşük fakat başarılı olduğu takdirde getirisi fazla olan yatırımları da teşvik edecektir.

### **Marjinal Maliyet Fiyatlama Modeli (MCP)**

Bu bölümde kredi oranlarının belirlenmesi için standart marjinal modeli türetilmiştir. Varsayımda Interbank repo para piyasası faiz oranı  $RM$  nin hızlı ayarlanmasıyla dengeye gelecektir. Bunun yanında ticari bankalar ve Merkez Bankası açık piyasa işlemlerine başvurarak para piyasası kağıtlarını alarak veya satarak çalışmaktadırlar. Sonuç olarak (bir gecelik) repo para piyasası oranı  $RM$  ticari bankaların arz ve talebi ile Merkez Bankasının arz ve talebi tarafından belirlenmektedir.  $RM$  likiditenin marjinal maliyeti olduğu gibi ticari bankalar için önemli bir rol oynamaktadır. Bundan dolayı kredi oranı,  $RM$ 'den etkilenebilmektedir.

Bu bağımlılık marjinal maliyet fiyatlama modelinin ana düşüncesidir. Para piyasası oranı  $RM$  nin , kredi oranı  $RL$  ve mevduat oranı  $RD$  üzerindeki faiz oranları hakkında karar verilirken ticari bankaların marjinal maliyetlerini belirlediği varsayılmaktadır. Bu modellerde bankaların mark-up fiyatlama kuralını benimsedikleri varsayılmaktadır (Winker 1999: 269).

$$RL = \alpha RM + m_1$$

$$RD = \beta RM + m_2$$

sırasıyla,  $\alpha$  ve  $\beta$  yoğunlaşma derecesi gibi bir çok piyasa faktörleri tarafından belirlenir.  $m_1$  ve  $m_2$  sabit maliyet mark-up olarak varsayılmaktadır. Böylece Marjinal Maliyet Fiyatlama (MCP) modellerinde para piyasası oranı diğer faiz oranlarının sabitlenmesi ile oluşmaktadır. Para piyasası oranlarındaki herhangi bir değişiklik diğer oranların hızlı bir şekilde ayarlanmasına neden olmaktadır.

Kredi arz ve talebinin her ikisi tam elastik ise ve bankalar rezerv gereksinimlerine bağlı değil iseler,  $\alpha = \beta = 1$  olarak sonuçlanır. Sonuç olarak faiz oranlarının standart sapması  $\sigma_{RM} = \sigma_{RL} = \sigma_{RD}$  'ye eşit olmalıdır.

Kredi talebi tam olarak elastik değil ise, model de  $\alpha > 1$  ile gösterilir ve böylece  $\sigma_{RL} > \sigma_{RM}$  olur ve  $\sigma_{RM} > \sigma_{RL} > 0$  ile çelişir.

### **Birleştirilmiş Model**

S-W ve marjinal maliyet fiyatlama modellerinin her ikisi kredi piyasalarında , İlki marjinal maliyet düşüncesini ihmal eden, ikincisi asimetric enformasyonun etkisinin uygulamasını başarısız sayan süreçleri yalnızca kısmi olarak yansıtabilir. Böylece bu bölümde birleştirilmiş model daha çok bankaların standart davranış modelindeki asimetric enformasyonun önemli özelliklerini birleştirmek için

geliştirilmiştir. Bu iki modeli birleştirmek için aşağıdaki varsayımlara gereksinim duyulmaktadır (Winker 1999: 269).

\*Uzun dönemde RL yalnızca RMye bağlıdır. Kredi tayinlaması yalnızca geçici bir olay olarak ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte pratikte kredi piyasasında dengesizlik durumu daima gözlemlenebilir.

\*Kısa dönemde RL, RM tarafından verilen marjinal maliyet ve asimetrik enformasyona bağlı olarak ortaya çıkan uyum maliyeti tarafından belirlenmektedir (Yani hem marjinal maliyet hem de enformasyon asimetrisine uyum maliyeti tarafından belirlenmektedir).

Sonuç olarak kredi oranı RL, para piyasası oranı RM, seçim sorunu etkisi tarafından oluşturulmaktadır. Bankalar marjinal maliyet argümanlarına bağlı olarak kendi faiz oranı RL'yi para piyasasındaki oran olan RM deki artışa uyarlamazlarsa getirilerinde bir azalma meydana gelecektir. Diğer taraftan seçim sorunu sonucunda maliyetler meydana gelecek ve bu durum böylece devam edip gidecektir.

Bankanın uyum davranışını etkileyen iki faktör ikinci derece kayıp fonksiyonunda modellenmiştir. İkinci derece kayıp fonksiyonu t zamanında

$$V_1 = \sum_{s=0}^{\infty} \delta^s [c_1 RL_{t+s} - RM_{t+s} + m_1]^2 + c_2 (RL_{t+s} - RL_{t+s-1})^2 - c_3 (RL_{t+s} - RL_{t+s-1})(RM_{t+s} - RM_{t+s-1}) \quad (1)$$

tarafından minimize edilir (Winker 199: 270). Burada  $\delta$  bankanın mevduat faktörünü göstermektedir.

Kayıp fonksiyonun ilk terimi borç haddinin uzun dönem optimumdan sapmalarını verir. Bu uzun dönem optimum mark-up,  $m_1$  ve para piyasası RM tarafından verilmektedir. Mark-up kabul edilen maliyetleri kendi masraflarını ve bankanın karını içine alır ve bu sabit artış uygun olabilir. Diğer taraftan orantılı artış aynı seviyede meydana gelmez çünkü toplam RM ve RL, orantılı değişimleri etkilemez.

Denklemlerin ikinci terimi modellenmiş ters seçimin etkilerinden dolayı uyum maliyetlerini simgelemektedir. Kredi faiz oranlarındaki artış uyum maliyetlerini artıracaktır.

Objektif fonksiyon 1 dinamik optimizasyon sorununun bir sonucu olarak düşünülebilir. Bu sorun hem marjinal maliyeti düzenlemedeki çok küçük fiyatları kendi başına seçim sorununa neden olan uyum maliyetlerini içerir. Teorik olarak RM piyasa denge fiyatı sınırsız değişkenlere sahip ve diğer taraftan RL yalnızca RM deki değişikliklere yavaş biçimde uyum gösterdiğinden dolayı gözlemlenmiş dalgalanmaların sıralanması  $\sigma_{RM} > \sigma_{RL} > 0$  ile açıklanabilir.

Para piyasa oranı ve kredi oranı arasındaki benzer ilişki mevduat oranı için de çıkartılabilir. Buradaki maliyetler kredi faiz oranlarından daha küçüktür. Bundan dolayı RD deki hızlı uyumun, RM üzerinde değişiklik yapacağı beklenebilir.

#### 4. YÖNTEM

Varsayılan p-boyutlu, n değişkenli ve k gecikmeli (lag), otoregresif süreç (autoregressive process)  $X_t$  aşağıdaki denklem şeklinde ifade edilebilir:

$$X_t = \Pi_t X_{t-1} + \dots + \Pi_k X_{t-k} + \Phi D_t + \varepsilon_t, t=1, \dots, T.$$

$$\varepsilon_t \approx N_p(0, \Omega)$$

Hata terimleri bağımsız ve özgün dağılıma sahiptir.  $N_p(0, \Omega)$  ifadesi p boyutlu bağımsız, sıfır ortalamalı normal dağılım ile simetrik pozitif tanımlanmış kovaryans matrisini göstermektedir.  $D_t$  deterministik değişkeni bir sabit, bir lineer ifade, mevsimsel yapay değişkenleri veya diğer yapay değişkenleri içerebilir.

VAR modelinin bir alt modeli olarak I(1) şeklindeki H(r) modeli

$$\Pi = \alpha\beta'$$

biçimindeki indirgenmiş rank koşulu altında tanımlanmaktadır. Burada  $\alpha$  ve  $\beta$  p x r boyutlu matris şeklindedir. İndirgenmiş kalıp hata düzeltme (error-correction) model

$$\Delta X_t = \alpha\beta' X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_{t-1} + \Phi D_t + \varepsilon_t$$

şeklinde ifade edilir. Denklemde  $(\alpha, \beta, \Gamma_1, \dots, \Gamma_{k-1}, \Phi, \Omega)$  parametreleri serbest olarak değişirler. Bu son denklemde  $\Pi$  matrisinin rankı bağımsız koentegre (cointegrated) vektörlerin sayısına eşittir.  $\text{rank}(\Pi)=0$  ise, son denklemdeki  $\Pi$  matrisi sıfır matrisi olur. Denklem birinci mertebe diferansiyelli VAR modeli olur.  $\text{Rank}(\Pi)=n$  ise, vektör süreci durağandır. Denklemdeki ilk ifade  $\alpha\beta X_{t-1}$  hata düzeltme faktörüne eşittir. Sonuç olarak eğer  $1 < \text{rank}(\Pi) < n$  ise birçok koentegre vektör bulunmaktadır.

$H(r) : \Pi = \alpha\beta'$  hipotezi altında  $\beta$ 'nin maksimum olabilirlik tahmin edicileri için (Maximum Likelihood estimator) önce  $\lambda$  eigenvalues (özdeğerler) değerleri

$$|\lambda S_{11} - S_{10} S^{-1}_{00} S_{01}| = 0$$

eşitliğinin çözümü ile elde edilir.  $\Pi$  matrisinin özdeğeri (eigenvalues) r en büyük eigenvalues olmak üzere  $1 > \hat{\lambda}_1 > \hat{\lambda}_2 > \dots > \hat{\lambda}_r > \dots > \hat{\lambda}_p > 0$  şeklinde sıralanır.

Daha sonra eigenvectorler  $\hat{V} = (\hat{v}_1, \dots, \hat{v}_p)$ ,  $V'S_{11}\hat{V} = I$  şeklinde normalleştirilir. Sonuçta koentegre ilişkisi  $\hat{\beta} = (\hat{v}_1, \dots, \hat{v}_r)$  biçiminde tahmin edilir, (Johansen 1995: 93), (Hendry 1995: 415-416).

Şayet  $X_t$  deki değişkenler koentegre olmamışlarsa  $\Pi$  matrisinin rankı sıfıra eşit olacak ve bütün eigenvalues sıfır olacaktır.  $\ln(1)$  değeri sıfır olduğundan,  $\ln(1 - \lambda_i)$  değeri de doğrudan sıfıra eşit olacaktır. Eğer matrisin rankı  $0 < \lambda_1 < 1$  arasında değişiyor ise,  $\ln(1 - \lambda_1)$ 'nin değeri negatif olurken diğer bütün eigenvalues sıfır olacaktır.  $H(p)$  içindeki  $H(r)$  ve  $H(r+1)$  içindeki  $H(r)$  için likelihood ratio test istatistik değerleri kullanılır. Trace ve Maximum test denklemleri aşağıdaki gibi ifade edilmektedir;

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1})$$

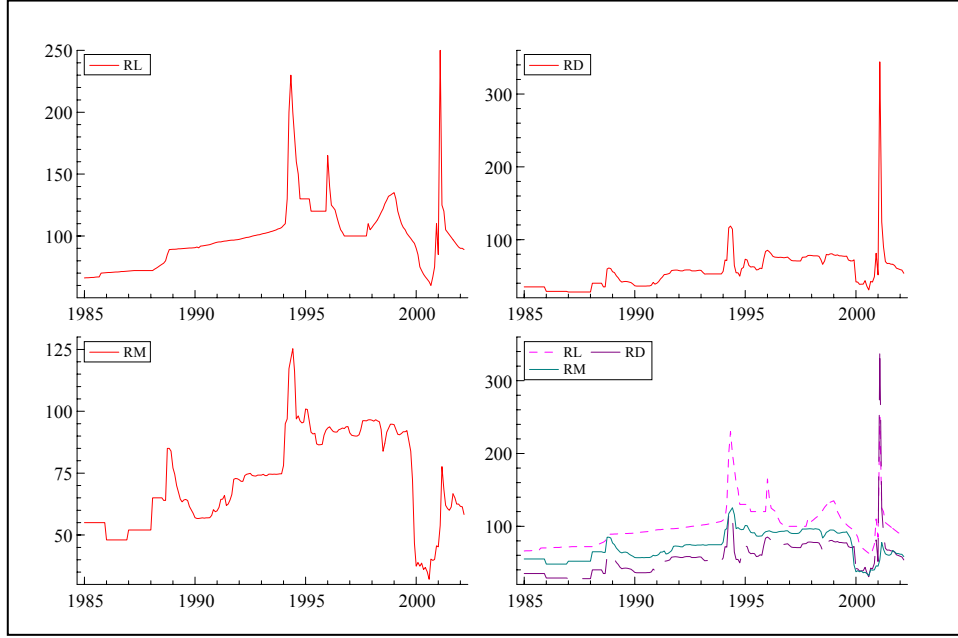
Denklemlerde  $\hat{\lambda}_i$  tahmin edilen eigenvalues ifade etmektedir.  $T$  ise kullanılabilir gözlem sayısıdır.  $r$ 'nin değeri bilindiğinde sınama bu iki denklemin alacağı değerler arasında yapılır, (Enders 1995: 391).

## 5. AMPİRİK BULGULAR

Türkiye'nin 1985:1-2002:3 dönemini kapsayan aylık faiz oranları esas alınmıştır. RL yıllık ortalama kredi faizlerinin oranını, RD yıllık mevduat faizlerini ve RM kısa vadeli (bir aylık) nakit faizlerini göstermektedir. Kredi faizleri hariç diğer veriler TC Merkez Bankası kaynaklarından temin edilmiştir. Şekil 1de faiz oranlarının seyri verilmektedir. Faiz oranlarının birbirine paralel olarak zaman zaman ciddi kırılmalar gösterdiği görülmektedir. Bu kırılmalar özellikle 1994 Nisanında ve 2001 Şubatında çok daha belirgin dalgalanmayı göstermektedir. Buna karşın faiz oranlarında düzenli bir yükselme veya azalmanın söz konusu olmadığı görülmektedir. Ekonomideki istikrar ve güven ortamının oluşup oluşmadığını bu grafiklere bakılarak karar verilebilir.

Şekil 1 den de görüleceği gibi faiz oranları arasında en büyük dalgalanma mevduat faizlerinde görülmektedir. Diğer taraftan kısa vadeli mevduat faizlerinin standart sapması en düşük düzeydedir. Yani kısa vadeli mevduatlar daha istikrarlıdır.





**Şekil 1 Serilerin Zamana Bağlı Davranışı**

Ayrıca mevduat faizlerindeki maksimum noktanın kredi faiz oranlarının maksimum noktasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bankaların mevduat ihtiyacı beraberinde böyle bir tabloyu getirebilir. Mevduat faizlerindeki en yüksek noktanın Şubat 2001'e denk düşmesi, finansal kriz dönemlerinde bankaların, kredi vermede ve kredi ihtiyacı olan firmaların da kredi talebinde isteksiz davranacaklarının bir belirtisi olabilir.

**Tablo 1 Serilerin Tanımlayıcı İstatistikleri: 1985 (1) to 2002 (3)**

	RL	
Minimum	60.000000	
Maksimum	250.000000	
	RD	
Minimum	28.000000	
Maksimum	344.100000	
	RM	
Minimum	32.100000	
Maksimum	125.300000	

## Ortalama

RL	RD	RM
98.948	56.566	71.597

## Standart Sapma

RL	RD	RM
27.109	27.854	19.143

## Korelasyon Matrisi

	RL	RD	RM
RL	1.0000		
RD	0.78815	1.0000	
RM	0.73196	0.51772	1.0000

**Durağanlık Testi (Stationarity)**

Durağan olmayan serilerin birinci diferansiyeli alındığında, seri durağanlaşıyorsa yani,  $I(1)$  şeklinde seriler olarak ortaya çıkıyorlarsa, seriler arasında koentegre  $C(1,1)$  olabilir demektir. Serilerin durağan olup olmadığını belirlemek için trend ve sabitin yer almadığı Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök (unit root) testine başvurulmuştur. Her iki testin sonuçları birlikte ele alındığında bütün serilerin  $I(1)$  olduğu ortaya çıkmaktadır. k. gecikme değerini göstermek üzere, normal ve birinci diferansiyeli alınmış serilerin  $k=2$  gecikme değeri için MacKinnon kritik değerlerine göre ADF ve PP test sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

ADF testin göre, bütün serilerin normal durumda birim kök ihtiva ettiği ve birinci türevlerinin birim kök ihtiva etmediği görülmektedir. Buna karşın PP testine göre sadece RD serisi %5 anlamlılık düzeyinde birim kök ihtiva etmemektedir. Diğer sonuçlar ise ADF testi sonuçları ile paralellik göstermektedir.

**Tablo 2. Serilerin ADF ve PP Unit Root Testi**

	Değişken ADF Değeri* (k=2)		PP Testi (k=2)	
	Normal	Birinci Diferansiyel	Normal	Birinci Diferansiyel
RD	-1.58	-11.37***	-2.35**	-24.30***
RL	-0.71	-9.37***	-0.84	-20.82***
RM	-0.56	-7.45***	-0.48	-10.89***

Serinin birinci türevinin %1 anlamlık (significant) düzeyinde birim kök ihtiva etmediği \*\*\* işareti ile, %5 anlamlılık düzeyinde birim kök ihtiva etmediği \*\* işareti ile ve %10 anlamlılık düzeyinde birim kök ihtiva etmediğini \* işareti ile gösterilmektedir. Kritik değerler sırasıyla -2.57,-1.94 ve -1.61 dir.

### Model Seçimi ve Koentegrasyon Testi

Analizde iki gecikmeli VAR modeli en uygun model olarak elde edilmiştir. Modelde yapay değişken kullanılmıştır. 1994 yılı krizini gösteren *dkrz* şeklinde kriz yılı bir(1) diğer yıllar sıfır olmak üzere bir yapay değişken kullanılmıştır. Trendin olmadığı VAR(2) modelinin seçiminde bilgi kriterleri esas alınarak elde edilen en uygun model Johansen yöntemi ile elde edilmiştir. Johansen (1995) tarafından geliştirilen rank belirleme yöntemi  $H(0), H(n)$ 'e karşı test edilmektedir.  $H(0)$  reddedildiğinde  $H(1), H(n)$  hipotezine karşı test edilir. Sonuçta kabul edilen  $H(r)$  hipotezinde  $r$  rankın olduğu kabul edilmektedir. Modelin rankı belirlendikten sonra, peş peşe gelen modeller bir birine karşı test edilir. Kısaca model seçimi için

$$\begin{array}{c}
 H_{lc}(0) \subset \dots \subset H_{lc}(r) \subset \dots \subset H_{lc}(n) \\
 U \qquad \qquad \qquad U \qquad \qquad \qquad II \\
 H_c(0) \subset \dots \subset H_c(r) \subset \dots \subset H_c(n)
 \end{array}$$

şeklindeki ilişkiden hareketle  $H_c(0), H_{lc}(0), H_c(1), H_{lc}(1), \dots, H_c(n-1), H_{lc}(n-1)$  hipotez testine başvurulur. Hipotez kabul edilene kadar bu yöntem devam ettirilmektedir.

Elde edilen modelin hatalı spesifikasyon (mis-specification) testlerinin sonuçları Tablo 3' te yer almaktadır. Bir yapay (dummy) değişkenin yer aldığı VAR(2) modelinin tek denklem spesifikasyon testinde (single equation spessification) üç değişkede normallikten sapma görülmektedir. Ayrıca RL ve RL serilerinde ARCH ve AR etkisi görülmektedir. Normallikte sapmanın koentegrasyon analizine engel teşkil etmemektedir.

**Tablo 3. Hatalı-Spesifikasyon Testleri**

	Normallik	ARCH (4)	AR 1-4
<b>RL</b>	200.73 [0.0000] **	3.7737 [0.0056] **	3.7737 [0.0056] **
<b>RD</b>	738.83 [0.0000] **	3.6901 [0.0065] **	3.6901 [0.0065] **
<b>RM</b>	278.9 [0.0000] **	1.1992 [0.3127]	1.1992 [0.3127]
	Vector normality $X^2(6)=$	2040.5 [0.0000] **	

Tablo 4 den de görüleceği gibi faiz oranları arasındaki uzun dönem ilişkiyi gösteren Johansen testi sonucu iki koentegre vektörün olduğu görülmektedir. Tablodan elde edilen hata düzeltme denklemlerine bakıldığında her iki denklem için ayarlama katsayılarının farklı olduğu görülmektedir. Kredi faiz oranlarının mevduat ve kısa vadeli mevduat faizleri arasında uzun dönem ilişkisi her iki koentegre vektör için farklılık göstermektedir. Birinci koentegre vektörde kredi faizleri mevduat faizleri ile negati, kısa vadeli mevduat faizleri ile pozitif bir ilişki içindedir. Buna karşın ikinci koentegre vektörde faiz oranları arasındaki ilişki pozitifdir. Hata düzeltme (error-correction) denklemleri alındığında,  $\Delta RD$  mevduat faizleri için ayarlama katsayısı  $\Delta RL$  den daha yüksektir. Bu fark asimetric enformasyonu doğrulamaktadır.

**Tablo 4. Koentegrasyon Testi**

eigenvalue	loglik			
	-1234.35	0		
	0.382436	-1184.95	1	
	0.0799482	-1176.41	2	
	0.0227344	-1174.05	3	
Ho:rank=p	-Tlog(1-\mu)	using T-nm	95%	-T\Sum
log(.)	using T-nm	95%		
p == 0	98.8**	95.91**	22.0	
120.6**	117.1**	34.9		
p <= 1	17.08*	16.58*	15.7	
21.8*	21.16*	20.0		
p <= 2	4.714	4.576	9.2	
4.714	4.576	9.2		

beta' ( $\beta'$ )

beta'			
RL	RD	RM	Sabit
1.0000	0.76352	-1.4080	-36.848
-1.1781	1.0000	0.55398	20.742
alpha ( $\alpha$ )			
RL	RD	RM	Sabit
	-0.22348	0.045427	
	-0.34584	-0.10672	
	-0.0041781	-0.018815	
Alpha'nın Standart Hataları			
RL	RD	RM	Sabit
	0.023802	0.040777	
	0.036481	0.062497	
	0.0098363	0.016851	

Ayrıca koentegrasyon testinden elde edilen iki koentegre vektörünün ECM(error-correction mechanism) denklemleri sınırlandırılmış koentegrasyon analizi yolu ile elde edilmektedir. Elde edilen iki koentegre vektörün error – correction mechanism'lerini bulmak için  $\beta$  eigenvektörler ve  $\alpha$  ayarlama katsayıları (feedbacks) için weak exogeneity olup olmadığı araştırılmaktadır. Aşağıda alfa ve beta değişkenleri ile ilgili kısıtlama matrisleri verilmektedir. Sınırlandırılmış birinci koentegre vektöründe RD ve ikinci koentegre vektöründe RL faiz oranı sıfır olarak kısıtlanmıştır. Tablo 5 te sınırlandırılmış koentegrasyon analizinde weak exogeneity varlığı ortaya çıkmaktadır Koentegre vektörlerde fazla değişkenler ayıklanmış,  $\beta'$  ve  $\alpha$  matrisleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir. Bu kısıtlamalar altında LR testine göre  $X^2(1) = 0.07207 [0.7883]$  dir. Bu sonuca göre weak exogeneity reddedilmemektedir.

$$\beta' = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & * \\ 0 & -1 & * & * \end{bmatrix} \quad \alpha = \begin{bmatrix} * & * \\ * & * \\ * & * \end{bmatrix}$$

**Tablo 5. Sınırlandırılmış Koentegrasyon Analizi ve ECM**


---

\beta'				
	beta'			
	RL	RD	RM	Sabit
	1.0000	0.00000	-1.0000	-25.093
	0.00000	-1	0.5716	12.5789
\alpha				
RL		-0.27232	0.94471	
RD		-0.21549	2.7282	
RM		0.020529	0.16892	
Alpha'nın Standart Hataları				
RL		0.054063	0.32669	
RD		0.082765	0.50013	
RM		0.022268	0.13456	
loglik = -1158.9286    -log \Omega  = -11.531628				
unrestr. Loglik = -1158.8925				
LR-test, rank=2: $X^2(1) = 0.07207$ [0.7883]				

---

Sınırlandırılmış koentegrasyon analizinde elde edilen hata- düzeltme denklemlerine bakıldığında kredi faizleri ve mevduat faizlerinin kısa vadeli mevduat faizleri ile bağlantısı ortaya çıkmaktadır. Her iki faiz oranının ayrı ayrı kısa vadeli mevduat faizleri ile uzun dönem pozitif ilişkisi olduğu göze çarpmaktadır. Ayarlama katsayılarına bakıldığında banka mevduat faizleri ve kredi faizlerinin kısa vadeli mevduat faizlerin deki değişmeye yavaş bir şekilde uydukları görülmektedir.

$$C_1: RL=RM + 25.029$$

$$C_2: RD=0.5716RM + 12.578$$

#### Granger Nedenselliği

Değişkenler arasındaki Granger nedenselliği iki gecikme için ele alınmıştır. Tablo 6' da görüldüğü gibi iki gecikme için,RL ile RD arasındaki Granger

nedenselliği söz konusu değildir. Buna karşın Kredi faizleri ve mevduat faizlerinin kısa vadeli mevduat faizleri ile karşılıklı Granger nedenselliği içinde olduğu görülmektedir.

**Tablo 6. Granger\_Nedenselliği**

Sıfır Hipotezi:	Gözlem	F-İstat..	İhtimal
RL does not Granger Cause RD	205	0.813	0.44458
RD does not Granger Cause RL		6.511	0.00182
RM does not Granger Cause RD	205	2.870	0.05903
RD does not Granger Cause RM		21.716	2.9E-09
RM does not Granger Cause RL	205	4.038	0.01908
RL does not Granger Cause RM		22.184	2.0E-09

### FIML Tahmini

Sınırlandırılmış koentegrasyon analizinde elde edilen hata düzeltme terimleri( $C_{1t}, C_{2t}$ ) ile birlikte elde edilen  $I(0)$  şeklindeki değişkenlerle faiz oranlarının ilişkisi  $I(0)$  şeklinde tahmin edilebilir. Elde edilen durağan değişkenlere ilaveten sabit ile birlikte sadece  $k=2$  gecikme için FIML yöntemi kullanılarak tahmin yapılmıştır\*. Yapılan tahminde bazı değişkenlerin t değerleri yeterince büyük olmadığından ve HCSE değerleri göz önüne alınarak parametreler dışlanmıştır. Tablo 7 da tahmin edilen modelin sonuçları verilmektedir. Yapılan tahminde Rd ve RL faiz oranlarının RM faiz oranları ile hemen hemen aynı katsayı ile pozitif bir doğrusal ilişki içerisinde olduğu görülmektedir.

**Tablo 7 FIML Modeli**

DRL =	+0.2162	DRL_2	-0.08626	DRD_1	-0.08548	DRD_2
(SE)	(0.1428)		(0.05631)		(0.09212)	
	+0.532	DRM_2	+0.8845	-0.2745	ec2_1	
	(0.2282)		(0.981)	(0.05644)		
	\sigma = 14.5055					
DRD =	+0.4715	DRL_2	-0.2024	DRD_1	-0.287	DRD_2
(SE)	(0.2176)		(0.08606)		(0.1404)	
	+0.5303	DRM_2	+1.392	+0.1516	ec1_1	-0.5514
	(0.3499)		(1.486)	(0.05482)		(0.09125)
	\sigma = 22.2306					

\* FIML yönteminin tahmini için PcGive9.3 software'i kullanılmıştır. FIML, Tam Bilgi Maksimum Olabilirlik yöntemi olarak bilinir. Bu yöntemle ilgili yapılan kısa dönem analizlerinde, denklemin sisteminde gereksiz değişkenlerin çıkartılması ile denklemin içerdiği bilgi kaybı olmadığı için tercih edilmiştir.

$$\begin{aligned}
\text{DRM} = & +0.0449 \text{ DRL\_1} + 0.04985 \text{ DRD\_1} + 0.2476 \text{ DRM\_1} \\
(\text{SE}) & (0.04104) \quad (0.02665) \quad (0.06247) \\
& + 0.05145 \text{ DRM\_2} + 0.03678 \text{ ec1\_1} - 0.03174 \text{ ec2\_1} \\
& (0.06604) \quad (0.02107) \quad (0.01823)
\end{aligned}$$

loglik = -1275.7694  $\log|\Omega| = 12.5075$   $|\Omega| = 270369$  T = 204

LR test of over-identifying restrictions:  $\text{Chi}^2(8) = 11.0309$  [0.2000]

---

## 6. SONUÇ

Bu çalışmada asimetrik enformasyon altında kredi piyasalarını tanımlayan Stiglitz-Weiss statik modeli Marjinal Maliyet Fiyatlama modeli ile birleştirilerek dinamik bir nitelik kazandırılmıştır. Türkiye’de seçilmiş döneme ait faiz oranları arasındaki uzun dönem ilişkisini ortaya koymak için sınırlandırılmış ve sınırlandırılmamış koentegrasyon analizi çerçevesinde hata-düzeltilme denklemleri elde edilmiştir. Sonuçta para piyasası faiz oranı ile kredi faiz oranı ve mevduat faizi oranları arasındaki uzun dönem ilişkisi ortaya konulmuştur.

Kredi faiz oranı ile mevduat faiz oranlarının kısa vadeli para piyasası faiz oranı arasında ayrı ayrı bir ilişkinin varlığı sınırlandırılmış koentegrasyon analizinde elde edilmiştir. Sınırlandırılmamış koentegrasyon analizinde mevduat faiz oranlarının uzun dönemli uyarlama süreci hızının kredi faiz oranlarının uyarlama süreci hızından daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Modelde bu gerçekleşme ters seçim ile rasyonelleştirilmektedir. Ayrıca Çalışmada faiz oranları arasındaki Granger Nedenselli testi yapılmış ve bu nedenselliğin anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. FIML modeli kullanılarak yapılan kısa dönem tahmininde kredi faizleri ile mevduat faizlerinin para piyasası faizleri ile pozitif ve anlamlı ilişkisi göze çarpmaktadır.

## DATA

Kredi faiz oranları özel bir ticari bankadan olmak üzere, diğer bütün verileri T.C. Merkez Bankası’ndan temin edilmiştir.

## Kaynaklar

- Akerlof, George.A., (1994), “ Looting: The Economic Underworld of Bankruptcy for Profit”, *NBER Working Papers*, No.r 1869, April.
- Akerlof, George.A.,(1970), “ The Market for Lemons : Quality Uncertainty and Market Mechanizm”, *Quarterly Journal of Economics*, 84, 488-500.



- Banerjee A, Dolado JJ, Galbraith JW, Hendry, DF. (1993), *Co-integration, Error Correction and Econometric Analysis of Non-Stationary Data*,. Oxford University Press, New York.
- Bester, Helmut.,(1985) “Screening Rationing in Markets with vs. Rationing in Credit Markets ,75, *American Economic Review*,75, 850-855.
- Doornik J, Hendry DF (1997), *Modelling Dynamic Systems Using PcFiml 9.0 for Windows*. International Thomson Business Press London.
- Doornik J, Hendry DF (1999), *Give Win an Interface to Empirical Modelling*,. Timberlake Consultant Press. Harrow.
- Doornik J, Hendry DF (1999), *PcGive: Volume 1, Empirical Econometric Modelling Using*. Timberlake Consultant Press. Harrow.
- Doornik J, Hendry DF, Nielsen B (1998), “ Inference in Cointegrating Models UK M1 Revisited.” *Journal of Economic Surveys Special Issue*, 533-565.
- Enders W (1995), *Applied Econometric Time Series*. J Wiley and Sons Inc. New York.
- Engle RF, Granger CWJ (1987), “Cointegration and Error –Correction:Representation, Estimation and Tasting”., *Econometrica*, 55,2: 251-276
- Evievs3 User’s Guide 1994-1998 Command and Programming Reference. Micro Software. USA
- Evievs3 User’s Guide 1994-1998 Quantitative Micro Software. USA.
- Fremier, Marshall., Gordon, Myron (1965), “ Why bankers Ration Credit”, *Quarterly Journal of Economics*, 79, 397-416,
- Hendry D.F (1995) *Dynamic Econometrics*. Oxford University Press, New York.
- Hendry D.F, Juselius K (2000) “ Explaining Cointegration: Analysis: Part1.*Energy Journal* 21,1:1-42
- Mishkin, Frederic S., (1998), “ The Economics of Money, Banking and Financial Markets, New York : Addison- Wesley.
- Stiglitz, Joseph.and Andrew Weiss (1981), “Credit Rationing in Markets with Imperfect Information”, *American Economic Review*, 71, 393-410.
- Stiglitz, Joseph.and Andrew Weiss, (1987), “Credit Rationing: Reply ”, *American Economic Review*, 77, 393-410.
- Winker, Peter., (1999), “ Sluggish Adjustment of Interest Rates and Credit Rationing: an Application of Unit Root Testing and Error Correction Modelling”, *Applied Economics*, 31, 267-277.