

KRİTİK (KRİZ) DÖNEM ENFLASYON HESAPLAMALARINDA BULANIK REGRESYON TAHMİNLEMESİ

FUZZY REGRESSION FORECASTING ON COMPUTATION FOR CRITICAL TERM (CRISIS) INFLATION

N. Alp ERİLLİ⁽¹⁾, M. Kazım KÖREZ⁽²⁾, Yüksel ÖNER⁽³⁾,
Kamil ALAKUŞ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, ⁽²⁾ Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, ⁽³⁾ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü

⁽¹⁾aerilli@cumhuriyet.edu.tr, ⁽²⁾kkorez@selcuk.edu.tr, ⁽³⁾yoner@omu.edu.tr,
⁽⁴⁾kamilal@omu.edu.tr

ÖZET: Enflasyon hedeflemesi, ekonominin genel değişkenlerinin ve verilerinin dikkate alınarak belirli bir dönem için kabul edilebilir bir enflasyon oranının belirlenmesi ve para politikalarının belirlenen orana ulaşacak şekilde yürütülmesi olarak tanımlanmaktadır. Hedeflere ulaşabilmek için güçlü enflasyon tahminlerine gereksinim duyulmaktadır. Öngörülerin doğru bir şekilde elde edilmesi daha doğru kararlara neden olmaktadır. Bulanık regresyon yöntemi, klasik regresyon varsayımlarının sağlanmadığı durumlarda başarılı sonuçlar veren bir yöntemdir. Türkiye'nin ekonomik kriz yaşadığı dönemlerde güçlü enflasyon tahminleri yapmak oldukça zor olmaktadır. Bulanık regresyon modelleri yardımıyla daha güvenilir tahminler elde edilebilmektedir. Bu çalışmada, bulanık regresyon model tahminlemesi ile kritik dönemler için enflasyon tahminleri elde edilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bulanık Regresyon Analizi; Devalüasyon; Enflasyon; Ekonomik Kriz

ABSTRACT: Inflation targeting is defined as the determination of an acceptable inflation rate for a specific period of time by considering the general variables and data of inflation and also as the implementation of monetary policies in such a way that they can reach predetermined rates. Accurate inflation estimates are needed to reach the targets. Acquiring the estimations accurately leads to correct decisions. Fuzzy regression method is a method that gives successful results when classical regression estimates cannot be obtained. During the periods when Turkey undergoes economical crisis, it is difficult to make accurate inflation estimates. More reliable estimates can be made with the help of fuzzy regression models. In this study, inflation estimates were obtained through fuzzy regression model estimation and the results were interpreted.

Keywords: Fuzzy Regression Analysis, Devaluation, Inflation, Economic Crisis

JEL Classification: E31

1. Giriş

Enflasyon tahminlemesi, gerek Türkiye gerekse dünyanın birçok ülkesinde üzerinde sıkça çalışılan bir konudur. Anlamlı model oluşturma ve başarılı sonuçlar alınması

için ekonomistler ve istatistikçiler, yıllardır en iyi modelleme için çalışmaktadırlar. Veri yapılarına uygun analiz yöntemleri artmakta ve bunlara bağlı olarak da beklentiler ve yorumlar değişmektedir. Gerçeğe yakın enflasyon tahminleri, ekonomi için doğru kararlar vermeye yardımcı ve enflasyon hedeflemelerine ulaşmada etken olacaktır. Enflasyon hedeflemesi, ekonominin genel değişkenlerinin ve verilerinin dikkate alınarak belirli bir dönem için kabul edilebilir bir enflasyon oranının belirlenmesi ve para politikalarının belirlenen orana ulaşacak şekilde yürütülmesi çalışmaları olarak tanımlanabilir (Oktar, 1998). Bu çalışmalarda kullanılacak her türlü ekonomik, matematiksel ve istatistiksel bilgiler de çalışmayı hazırlayanlar için önsel ve yardımcı kıstaslar olmaktadır.

Bu çalışmada, ekonomik kriz dönemlerinde bulanık regresyon modeli kullanılmış ve sonuçlar yorumlanmıştır. Bulanık regresyon yöntemi ile klasik regresyon yöntemlerinin aksine, aralık tahminlenmesi yapılmış ve aralık değerleri elde edilmiştir. Bulanık regresyon yöntemi; verilerin bulanık hale getirilerek klasik regresyon varsayımlarının istatistiksel olarak zorlaştıracağı dönemlerde iyi sonuçlar vermesi bakımından tercih edilen modellerdir. Bulanık regresyon ile; çoklu bağlantı, otokorelasyon, normal dağılımlılık, değişen varyans gibi Basit En Küçük Kareler yönteminin varsayımlarını dikkate almadan hesaplama yapılabilmektedir. Bütün bunlar araştırmacıya zaman kazandırdığı gibi gözlem sayısının az olması gibi durumlarda da istenene yakın sonuçlar elde edebilmesine yardımcı olmaktadır.

2. Ekonomik Kriz

Ekonomik kriz kavramını tanımlamak için iki önemli kavramı da tanımlamak gerekir: Resesyon ve Depresyon. Resesyon, ekonomik büyümenin belirli bir süre negatif ya da yavaş olmasıdır. Ekonomide atıl kapasitenin olması ya da ekonominin uzun vadeli büyüme oranından daha düşük bir oranda büyümesi olarak da tanımlanabilmektedir. Depresyon ise ekonominin büyümek yerine küçülmesidir. Türkiye’de büyüme hızının dört çeyrek dönemde negatif değer alması depresyon olarak tanımlanmaktadır.

Ekonomik kriz için literatürde birçok tanımlama yapılmaktadır. Bu tanımlar, kriz kavramını farklı açılardan ele almakta, bütünü veya bir kısmını açıklamak suretiyle ekonomik bir yaklaşım sunmaktadırlar.

En basit tanımı ile ekonomik kriz; bir ülkede politik ve/veya ekonomik nedenlerle ortaya çıkan ve ülkenin temel ekonomik yapısını temelden sarsan olaylar olarak tanımlanabilir. Bir başka tanım olarak ekonomik kriz; mal ve hizmet üretiminde dönemsel olarak tekrarlanan ani düşüşler veya duruşlar, kitlesel işsizliğe, ücretlerin düşmesine, insanların yaşam düzeylerinde ani düşüşlere neden olan talep azalması olarak tanımlanabilir. Yine bir başka tanım olarak ekonomik kriz; üretimin sosyal karakter taşımasıyla, üretim sonunda elde edilen ürünün özel mülkiyete konu olması arasındaki çelişkiiden kaynaklanan üretim anarşisinden doğmaktadır, diyebiliriz.

Türkiye’de ekonomik kriz kavramları genellikle devalüasyon kelimesiyle anılmaktadır. Devalüasyon, ulusal paranın yabancı paralar karşısındaki değerinin azalmasını ifade eder. Örneğin; Türk Lirasının ABD doları karşısındaki değerinin 1,2 TL’den 1,3 TL’ye düşmesi, TL’ nin (ABD dolarının değer kazanması) 0,1 Lira değer kaybetmesi anlamındadır. Devalüasyonda temel amaç; ithalatın azaltılması, ihracatın çoğaltılmasıdır. Türkiye, birincisi 1931 yılında olmak üzere bir çok

devalüasyon yaşamış bir ülkedir. Bir sonraki başlıkta, yaşanan bu devalüasyonlara kısaca değinilmiştir.

2.1 Türkiye’de Ekonomik Krizler

Ekonomik literatürde açıklanan devalüasyon teorisine uygun ilk devalüasyon, 7 Eylül 1946’da yapılmıştır. Bundan önce 1931 yılında dolar-kuruş ayarlaması yapılsa da bunun bir devalüasyondan çok TL değerinin düzeltilmesi olarak yorumlanmıştır (Çelebi, 2001). 7 Eylül Kararları olarak da adlandırılan bu devalüasyon ile Türk Lirasının değeri % 40’a yakın bir oranda düşürülmüştür. 1946 Devalüasyonu olumsuz ağır sonuçlarla sonuçlanmıştır. Üretimde beklenen sonuçlar sağlanamamış, devletin giderleri artmış, bütçe açıkları çoğalmıştır. Kısacası devalüasyonun temel amacı ithalatın azaltılması, ihracatın artırılması hedeflerine yaklaşmamıştır.

7 Eylül 1946 günü açıklanan, 9 Eylül 1946 pazartesi günü yürürlüğe giren 7 Eylül 1946 Devalüasyonu, Türkiye’de yeni bir dönemin başlangıcını da vurgulamaktadır. 7 Eylül Devalüasyonu’nu, 1958 ve 1970 Devalüasyonlarından ayıran en önemli özellik de bu noktada toplanmaktadır. 7 Eylül Kararları ile birlikte, Türk ekonomisi ve siyaseti yeni bir kavramla tanışmış ve yeni bir dünyanın içine girmiştir (Ekse, 2009). 4 Ağustos 1958 tarihinde “İktisadi İstikrar Tedbirleri” adı altında yapılan ikinci büyük devalüasyonda Türk Lirası % 220 değer kaybetmiş, ekonomik çöküş daha da kötüye gitmiştir (Çelebi, 2001).

1960’lı yılların sonlarına doğru başlayan ihracat rakamlarındaki düşüş, ithalatın ihracata göre sürekli büyümesi, fiyatların içeride ve dışarıdaki istikrarsızlığı ve finansman kaynaklarının yetersizliği gibi ekonomik sorunlar 10 Ağustos 1970 tarihinde yeni bir devalüasyonu kaçınılmaz kılmıştır. Bu dönemde Türk Lirası % 66 değer kaybetmiştir. Kısa vadede başarılı sonuçlar elde edilse de ekonomik istikrar istenilen seviyelere ulaşmamış, yeni vergi ve zamlar kısa sürede kendini göstermiş ve devalüasyon öncesi ekonomik daralma tekrar etmiştir. Ekonomideki bu daralma süreci 12 Mart 1971 muhtırasına da etki etmiştir.

1975 yılından itibaren değişen dünya durumuna uyum sağlayacak gerekli önlemlerin zamanında alınmamasından dolayı döviz kaynaklarında ciddi boyutlarda azalma meydana gelmiştir. Bu azalma, Kıbrıs Barış Harekâtına yönelik uygulanan ambargoların etkileri ve 1977 yılından itibaren hızını artıran toplumsal olaylarla birlikte, ödemeler dengesinde önemli sorunları çıkarmıştır. Mamul-Yarı Mamul ithalatındaki gecikmeler ciddi dar boğazlar yaşanmasına neden olmuş, 1978 ve 1979 yıllarında yaşanan önemli siyasi olaylarla birlikte ekonomiye olumsuz yansımıştır. Türkiye, dış borçlarını ödeyememiş ve bu kötü gidiş için 1978 ve 1979 yıllarında iki istikrar programı yürürlüğe konmuştur. Siyasi istikrarsızlığın çok olması sebebi ile bu tedbirler istenilen biçimlerde uygulanamamıştır. Türkiye ekonomisi bulunduğu bunalımdan çıkamamış ve 24 Ocak 1980’de daha sert ekonomik tedbir paketini açıklamak zorunda kalmıştır (Öztürk, 2003). 24 Ocak kararları ile Türk Lirası % 33 değer kaybetmiştir.

24 Ocak Kararlarının öncelikli hedefi yüksek enflasyonu denetim altına almak, içeride arz-talep dengesini, dışarıda ödemeler dengesini gerçekleştirmektir. Fakat, 12 Eylül 1980 darbesi ve ülkede yaşanan siyasi kaos, bu programın uygulanabilirliğini azaltmış ve istenen sonuçlardan uzaklaşılmasına sebep olmuştur.

1990'lı yıllarla beraber Merkez Bankası, enflasyonla mücadele için kontrollü kur politikası izlemeye başlamıştır. Bu durum TL'sinin zaman içerisinde aşırı değerlenmesine yol açmış ve mevcut hükümetin de yanlış politikaları yüzünden 1994 krizi patlak vermiştir (TÜSİAD, 2002). Cumhuriyet tarihinin en büyük cari açığı ve bütçe açığı yüzünden sert önlemler alınmak zorunda kalınmış ve bir dizi önlemler paket halinde uygulanmaya çalışılmıştır. 5 Nisan 1994 tarihinde uygulamaya konulan bu kararlar ile bozuk makro ekonomik dengelerin kurulması ve mevcut piyasa ekonomisinin daha iyi işleyebilmesi için aksayan yapılar tespit edilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır (Köse, 2002).

5 Nisan istikrar programının uygulamaya konulması 1994 yılı Mart ayında yapılacak olan mahalli seçimler nedeniyle geciktirilmiş ve siyasi çıkarlar ekonominin duyduğu acil müdahale gereksiniminin önüne geçmiştir. Programın uygulanmasında, başlangıçta gösterilen kararlılık ve disiplin ise henüz bir yıl dahi dolmadan, yılsonunda ortaya çıkan erken seçim ihtimali nedeniyle bozulmuş, sıkı para politikası terk edilmiş ve alınması öngörülen yapısal tedbirler uygulanamamıştır (Köse, 2002).

2000 Krizi aslında bir bankacılık krizi olarak tanımlanmaktadır. 1999 yılının ağustos ayında meydana gelen büyük depremin maddi boyutları 2000 yılında kendini göstermeye başlamış ve piyasayı etkilemiştir. DPT'ye göre depremin ekonomik ve sosyal zararı 10 milyon TL'nin üzerinde oldu. 2000 yılında, piyasaya dış kaynaklı girişlerin hemen tümü borçlanma ile olmuştur (Uygur, 2001). Dış borçlanma; uygun kur rejiminin de olmaması sayesinde faiz oranlarını beklenenden daha da yükseğe çıkarmış, faizlerde başlayan bu tırmanma yüksek miktarda hazine kağıdı taşıyan ve bunları repo işlemlerinde kullanan bankaları hızla sıkıntıya sokmaya başlamıştı (Eğilmez, 2006). 1 Kasım 2000 tarihinde % 44,4 olan Repo Piyasası Gecelik Faiz oranı, 22 Kasım'da % 153,4, 1 Aralık'ta % 727 ve 4 Aralık'ta %1.275,2 olarak gerçekleşmişti.

Bu dönemdeki bir diğer gelişme de yakın geçmişte özelleştirilen Etibank'ın batma noktasına gelmesinden dolayı 2000 Ekim ayı sonunda TMSF bünyesine alınmasıydı. Etibank'ın batma noktasına gelmesi bir başka bankanın, Demirbank'ın zor durumdaki bankalar listesine girmesine sebep olmuştu. Demirbank'ın Etibank'ta örtülü bir ortaklığı olduğu düşünülüyordu (Uygur, 2001). Tüm bu gelişmeler geri dönüşü zor bir süreçte son bulmuş ve 22 Kasım 2000 krizi Türkiye bankacılık sektöründe ve dolayısıyla da Türkiye ekonomisinde büyük yaralar açmıştır. Kasım krizinden sonra fonlama problemi olan Demirbank devre dışı kalmış ve özel bankalarda kısa vadeli repo fonlaması azalma trendine girmişken kamu bankalarında tam tersi durum ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu da ciddi bir finans problemi oluşturmuştur (TÜSİAD, 2002).

Türkiye; 2001 yılına, Kasım 2000 krizinin etkilerini taşıyarak başlamıştır. Şubat ayı ile birlikte piyasada borçlanma artmış döviz sıkıntısı çekilmeye başlanmıştır. 19 Şubat 2001 tarihinde Başbakan ile Cumhurbaşkanı ile arasında geçen bir tartışma spekülasyon bir krizi başlatmış ve döviz krizi yaşanmasına sebep olmuştur. 16 Şubat'ta 27,94 milyar dolar olan Merkez Bankası döviz rezervi, 23 Şubat'ta 22,58 milyar dolara indi. Merkez Bankasının bir haftada rezerv kaybı 5,36 milyar dolar oldu. Kasım krizinde yabancıların dövize yoğun talebine karşılık, Şubat krizinde yerli yatırımcıların da dövize olan yoğun talebi döviz sıkıntısı yarattı ve Merkez Bankası

21 şubat günü kuru dalgalanmaya bıraktığını açıkladı. 21 Şubat'ta 1 ABD Doları 685.391 TL iken 23 Şubat'ta 1 ABD Doları 1.072.988 TL oldu. On gün içinde kur artışı % 40'a ulaştı. Şubat 2001 krizi pratikte döviz likitidesi problemi yaşanmış olmasına karşın aslında kamu bankalarının yeniden yapılandırılmasının devreye sokulmamış olması yüzünden ortaya çıkmıştır. İkinci krize geciken reformların faturası olarak bakmak doğru bir yaklaşım olacaktır (TÜSİAD, 2002). Bu konudaki bir başka görüşe göre Şubat 2001 krizi, kamu borcunun yüksekliğinden ve yapısından kaynaklanmıştır (Erçel, 2006).

2.2 Ekonomik Kriz Göstergesi Olarak Cari Açık / GSMH Oranı

Ekonomik krizler her zaman somut göstergelerle belirlenemezler. Bazen siyasi bir olay veya bazen askeri bir olayın tetiklenmesi bile bir ülke için ekonomik krizle sonuçlanabilir. 1990'lardan sonraki yapılan bazı çalışmalarda aşağıdaki değişkenler önemli kriz göstergeleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Uygur, 2001):

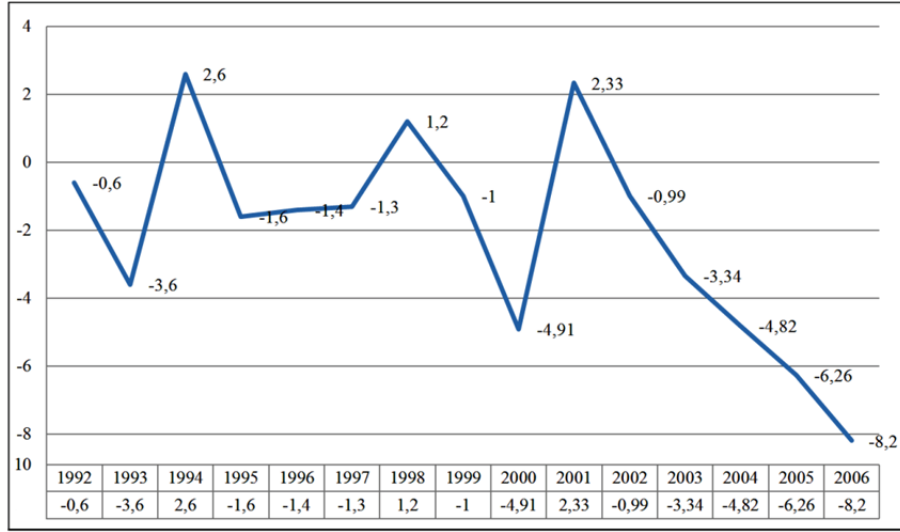
- Kısa Vadeli Dış Borç / Döviz Rezervi
- Cari Açık / Döviz Rezervi
- Cari Açık / GSYİH
- Toplam veya Kısa Vadeli Dış Borç / İhracat
- Bankacılık Kesimi Açık Pozisyonu / Döviz Rezervi
- Banka Kredisi / Döviz Rezervi
- M2 / Döviz Rezervi
- Yerli Paranın Değer Kazanması
- Sermaye Hareketinde Dalgalanma (Volatilite)
- Dış Borç Faizinde ve Risk Priminde Yükselme, Dalgalanma
- Kısa Vadeli İç Faizde Dalgalanma

Bu listeye başka değişkenler de eklenebilir. Kesinlikle bu değişkenler ile kriz hesaplanır da diyemeyiz. Fakat kriz dönemlerinin geneline baktığımızda, bu değişkenlerin kriz tanımlamalarında yol gösterdiği birçok araştırmacı ve ekonomi yazarı tarafından kabul görmektedir (Bustelo, 2000; Edwards ve Susmel, 2000; Kaminsky, 1999; Kaminsky vd., 1999).

Dünya ekonomisinde son yıllarda yaşanan ve görülme sıklığı giderek artan krizlerin nedenlerine bakıldığında; diğer göstergelerle olan ilgisi ve krizlerin tetikleyici ana unsuru olması nedeniyle cari açık, küresel ekonomide en önemli parametrelerden biri haline gelmiştir (Özbek, 2008).

Ekonomi alanında yapılan birçok çalışmada Cari Açık / GSMH eşik değerinin, bir ülke için kriz anlamına gelebileceği vurgulanmaktadır. Birçok çalışmada, bu oranın % 3,5-4,5 arasında gerçekleşmesi durumunda o ekonominin kriz dönemine girebileceği belirtilmiştir (Babaoğlu, 2005). Aslanoğlu, bu oranı % 4 olarak belirlemiştir (Aslanoğlu, 2004). Uygur, bu oranın Türkiye için % 3,5 olması gerektiğini savunmuştur (Uygur, 2001). Özbek, % 5'lik eşik değerinin her ülke için kırmızı alarm demek olduğunu belirtmiştir (Özbek, 2008). Telatar ve Terzi eşik değerinin % 4-5 olmasından bahsetmişlerdir (Telatar ve Terzi, 2009). Bu değerlerin, kesin ekonomik kriz göstergesi diye yorumlanması eksik bir bilgi olacaktır. Birçok ekonomik faktörün krizin oluşumdaki payı unutulmamalıdır.

Şekil 1’de 1992-2006 yılları Türkiye Cari Açık / GSMH oranları verilmiştir. 2003 ve 2004 yıllarında kritik değer olan % 3,5-4,5 seviyesinde olan bu oran, 2005 ve 2006 yıllarında en kötü eşik değeri olan % 5 in bile altında kalmıştır. Fakat o yıllar için Türkiye ekonomisinde herhangi bir kriz gerçekleşmemiş veya herhangi bir resesyon durumu yaşanmamıştır. Bu durumu açıklamak oldukça zor olacaktır. Bilinen en önemli gelişme ekonomik büyümenin sürekli artmasıdır. Bu ise kriz kavramını yavaşlatan en önemli etken olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 1. 1992-2006 yılları Türkiye Cari Açık / GSMH oranları

Bu çalışmada 2001 yılından sonra ekonomik kriz olarak tanımlanmayan fakat Cari Açık / GSMH oranı % 4-5 civarında olan 2003-2006 yıllarına ait aylık enflasyon oranları tahmin edilmek istenmiştir. Özellikle 2005 ve 2006 yıllarının eşik değeri kritik değer kabul edilen % 5’ten bile küçük çıkmıştır. Bu da, ilgili dönemlerin tanımlamalarındaki hassasiyeti daha da önemli hale getirmiştir.

Literatürde enflasyon tahminlemesi için birçok ekonometrik ve istatistiksel yöntem kullanılmıştır. Basit En Küçük Kareler Yöntemi, En Çok Olabilirlik Yöntemi, Zaman Serisi Modellemeleri, Yapay Sınır Ağları, Bulanık Zaman Serisi Modellemeleri gibi yöntemleri bu çalışmalara örnek olarak verebiliriz.

Bulanık Regresyon ile tahminleme çalışmaları, doğrusal regresyon tahmin yöntemlerindeki nokta tahminleri yerine aralık tahminlemesine dayanır. Kriz dönemi gibi önsel tahminlerin sapmalı değerler alması muhtemel dönemler için geçerli bir yöntem olarak kabul edilebilmektedir. Böylece nokta tahmini yerine o ayki enflasyon tahmin değerinin alt ve üst sınırları bilinirse, yapılacak çalışmalarda veya alınacak kararlarda bu sınırlar göz önüne alınabilecek ve daha sağlıklı yorumlar yapılabilecektir.

3. Enflasyon

Enflasyon, fiyatların genel seviyesindeki artış olarak tanımlanmaktadır (Samuelson ve Nordhaus, 1992). Türkiye İstatistik Kurumu’nun yaptığı bir başka tanım da

enflasyon, fiyatlar genel düzeyinin etkili bir şekilde devamlı yükselmesi nedeniyle paranın sürekli olarak değer kaybetmesi, bunun sonucu olarak da tüketicilerin satın alma gücünü yitirmesidir. Burada sadece belirli mal ve hizmetlerin değil, fiyatlar genel seviyesinin yükselmesi ve bu yükselişin süreklilik arz etmesi gerekmektedir. Yüksek enflasyon paranın alım gücünü azaltır ve aynı zamanda fiyat değişimlerini anlamayı zorlaştırır.

Enflasyonun nedenlerini iki ana başlık altında toplayabiliriz. Bunlardan birincisi talep enflasyonudur. Talep enflasyonu; genellikle para arzının artmasının tüketimi artırması sonucu ortaya çıkar (Enflasyon, 2004). Ekonomideki toplam arzın toplam talebi karşılayamaması sonucu fiyatlar yükselir. Mal ve hizmet talebindeki artış, faktör talebinde bir artışa neden olacak ve bunların fiyatları da artacaktır. Böylece ekonomi tam istihdamdayken, hem mal ve hizmet piyasasında hem de üretim faktörleri piyasasındaki toplam talep artışı enflasyona neden olmaktadır.

Enflasyonu sadece talep değil, aynı zamanda arz da etkiler. Üretimde kullanılan faktörlerin maliyetlerinin artması sonucunda fiyatların artışa geçmesi enflasyonu yaratır. Bu da maliyet enflasyonu olarak tanımlanmaktadır (Enflasyon, 2004). Maliyet artışları; ücretlerin yükselmesi, hammadde fiyatlarının artması, ithalatın pahalılaşması, tarımsal ürünlerin fiyatlarının yükselmesi ve aşırı istihdam nedeniyle emeğin verimliliğinde yaşanacak düşüşler sonucu ortaya çıkabilir.

Yüksek enflasyon oranları gelişmekte olan ülke ekonomileri için süreklilik arz eden önemli bir makroekonomik problem olmuştur. Bu şekilde yüksek enflasyon oranlarının uzun bir zaman diliminde süreklilik kazanması, söz konusu ülkeler için ekonomik daralma, verimlilik kaybı gibi mali etkileri büyük olacaktır. Böylece enflasyonla mücadele sürecinde bekleyişlerin uygun bir biçimde yönlendirilmesi önemli faktörlerden biri haline gelmiştir (Karahan, 2005). Bu bekleyişlerden biri de enflasyon hedeflemesidir.

Enflasyon hedeflemelerinde amaç; önemli bir sorun olarak görülen enflasyonun bir sonraki adımını tahmin etmek ve gereken önlemleri önceden almaktır. Literatürde farklı istatistiksel yöntemler kullanılarak farklı enflasyon hedeflemesi çalışmaları yer almaktadır. Ülke ekonomilerinin değişkenlikler göstermesi, politik belirsizlik ve öngörülemez afet, kaza gibi olaylar neticesinde tam olarak en iyi modelleme çalışmasından söz edilemez. Fakat dönemsel de olsa başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir.

4. Bulanık Doğrusal Regresyon

Regresyon analizi, bir açıklanan değişkenin başka açıklayıcı değişkenlere olan bağımlılığını, birincinin ortalama değerini, ikinci(ler)in bilinen yada değişmeyen değerleri cinsinden tahmin etme amacıyla inceler (Gujarati, 1999). Regresyon analizinde amaç, bağımlı değişkeni bağımsız değişkenlerin bir fonksiyonu olarak ifade etmektir. Ayrıca bu fonksiyon yardımıyla bağımlı değişkenin değerlerini tahmin etmek, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin etkileri ile ilgili öne sürülen hipotezleri test etmektir.

Bulanık regresyon analizi, sistem yapısındaki belirsizliğe bağlı olarak verilerin tamamının ya da bir kısmının bulanık olması veya sistem yapısının değişkenler arasında kesin ilişkiler tanımlanmasına imkân vermemesi gibi klasik regresyon uygulamasının önerilmediği durumlarda kullanılan alternatif bir yöntemdir. Bulanık

regresyon modeli, bağımlı ve bağımsız değişken verilerini bir olabilirlik sistemi ile ifade eden model olarak adlandırılır.

Bulanık Regresyon modelinin üstünlüğü daha çok durum tespiti çalışmalarında ortaya çıkmaktadır. Model kurma aşamasında, mevcut sorunu olduğu gibi kavrayabilmektedir. Fakat ileriye veya geriye dönük tahminlerde başarılı olduğu söylenemez. Çünkü bulanık regresyon, tamamen ele alınan döneme ilişkin verileri kullanarak aralık tahmini yapmaya çalışmaktadır (Yücel, 2005).

Bulanık doğrusal regresyon modeli ilk olarak Tanaka ve ark. (Tanaka vd., 1982) tarafından önerilmiştir. Tanaka'nın modelinde doğrusal regresyon modelinin parametreleri bulanık olarak alınarak tahminlerin alt ve üst sınırlarının elde edildiği bir yaklaşım önerilmiştir. Tanaka'nın geliştirdiği bu modelin bazı eleştirilen yanları da vardır. Bunları şu şekilde özetleyebiliriz:

- Tanaka'nın yönteminde artıkların karelerinin minimizasyonuna dayalı bir yöntem olmadığından nokta tahmini amaçlı değildir.
- Tanaka'nın yöntemi aykırı verilere duyarlıdır.
- Bulanık regresyon aralıklarının yorumları subjektiftir.
- Bağımsız değişken sayısı arttığında bulanık regresyon modelinin çoklu bağıntı problemleri ile karşılaşması olasılığı artar.

Tanaka'nın bulanık regresyonun genel modeli şu şekildedir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n = \sum_{i=1}^n \beta_i X_i \quad (4.1)$$

Burada X bağımsız değişkenlerin vektörü, n bağımsız değişken sayısı, β_i modeldeki i . bulanık parametreyi göstermektedir. Modeldeki bulanık parametreler bulanık sayılardır ve (α_i, c_i) sembolü ile gösterilir. Burada α , bulanık sayının merkezini, c yayılımını ifade eder. O halde bu bulanık sayının, üçgensel bulanık sayı için üyelik fonksiyonu (4.2) eşitliği ile gösterilir.

$$\mu_{\beta_i}(\beta_i) = \begin{cases} 1 - \frac{\alpha_i - \beta_i}{c_i}; & \alpha_i - c_i \leq \beta_i \leq \alpha_i - c_i \\ 0 & ; \quad d.d. \end{cases} \quad (4.2)$$

Genişleme prensibinden yararlanarak, $y = \sum_{i=1}^n \beta_i X_i$ bulanık sayısı (4.3) de verildiği gibi elde edilir.

$$\mu_y(y_i) = \begin{cases} 1 - \frac{|y_t - ax_t|}{c^t |x_t|}; & x_t = 0, y_t = 0 \\ 1 & ; \quad x_t \neq 0, y_t = 0 \\ 0 & ; \quad x_t = 0, y_t \neq 0 \end{cases} \quad (4.3)$$

Burada α ve c tüm model parametreleri için yayılım ve merkezi değerlerin vektörüdür. t ise gözlem değerini gösteren indistir. Tanaka'nın 1982 yılında önerdiği modelden yola çıkarak birçok yeni model türetilmiştir. Bu yeni üretilen modellerin çoğu Tanaka'nın önerdiği modelin geliştirilmesi ya da değiştirilmesi ile oluşturulmuştur. Genel itibarıyla bulanık doğrusal regresyon modelleri doğrusal programlama yöntemi ve en küçük kareler yöntemi olmak üzere 2 ana başlık altında toplanır. Yöntemler, bu iki ana başlık altında girdi ve çıktı değişkenlerinin bulanık ya da gerçek değerler olmaları durumuna göre alt yöntemlere ayrılırlar.

4.1 Doğrusal Programlama Temeline Dayanan Bulanık Regresyon Yöntemleri

4.1.1 Tanaka (1982) Yöntemi

Tanaka (1982) yöntemi, bulanık regresyondaki gözlemlenen ve tahmin edilen veriler arasındaki sapmanın sistem bulanıklığından veya regresyon katsayılarının bulanıklığından kaynaklandığını belirtir. Bu yöntem toplam belirsizliğin minimizasyonuna dayanır. Bu nedenle amaç, modelin bulanık parametrelerinin toplam yayılımını (S) minimize etmektir. Toplam belirsizlik (4.4) eşitliğindeki gibi gösterilir.

$$S = \sum_{i=1}^k c |X_t| \quad (4.4)$$

Tanaka (1982) yönteminde her bir y_i gözleminin üyelik değerinin önceden belirlenmiş bir h seviyesinin ($h \in [0,1]$) üzerinde olması koşulu dikkate alınır. Yani,

$$\mu_y = (y_i) \geq h, \quad t=1,2,\dots,k \quad (4.5)$$

olmalıdır. “ h ” seviyesinin seçimi yayılım parametrelerinin genişliği üzerinde etkilidir. Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda, Tanaka'nın yöntemi (4.6)'da verildiği gibidir.

$$\text{Min}(S) = \sum_{i=1}^k c |X_t| \quad (4.6)$$

Yan Şart denklemleri ise şu şekilde hesaplanır:

$$\begin{aligned} X_t' \alpha + (1-h)c |X_t| &\geq y_t, t=1,2,\dots,k \\ X_t' \alpha - (1-h)c |X_t| &\leq y_t, t=1,2,\dots,k \\ c &\geq 0 \end{aligned} \quad (4.7)$$

Yukarıdaki denklemde $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ ve $c = (c_1, \dots, c_n)$ bilinmeyen parametrelerin vektörüdür.

Burada h 'ın varlığı göze çarpmaktadır. Gözlemlenen değerlerin yaptığımız tahminlerin içinde kalabilmesi için h değerinin 1'e çok yakın olmaması gerekir. h değeri 0'a yaklaştıkça inanç derecesinin azalmasına ve üyelik değerinin düşmesine

neden olmaktadır. Burada bahsettiğimiz inanç derecesi o kümeye ait üyelik derecesini belirtmektedir ve aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$h_{inanc} = h_i = 1 - \frac{|c_i - y_i|}{s_i} \quad (4.8)$$

Analiz sonuçlarında kullanılan ve ortalama üyelik derecesi belirten ortalama inanç derecesi ise şu şekilde verilmektedir:

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n (1 - \frac{|c_i - y_i|}{s_i})}{n} \quad (4.9)$$

Formülde belirtilen ve merkez değerleri ile yayılım değerlerini ifade eden sırasıyla c_i ve s_i değerleri ise şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\begin{aligned} c_i &= \frac{\tilde{y}_a - \tilde{y}_u}{2} \\ s_i &= \tilde{y}_u - c_i \end{aligned} \quad (4.10)$$

Burada \tilde{y}_a ve \tilde{y}_u sırasıyla bulanık değerlerin alt ve üst sınırlarını göstermektedir.

Toplam sistem bulanıklığı (S) = $\sum_{i=1}^n S_i$ ile tanımlanmaktadır.

4.1.2 Tanaka (1987) Yöntemi : Tanaka (1987) yönteminin 1982 yılındaki yöntemden farkı bulanık bağımlı değişken verisi için kullanılacak parametreler içinde bir alt ve üst sınır belirlemektir.

4.1.3 Özelkan Yöntemi : Özelkan ve Duckstein (2000) tarafından geliştirilen modelin temeli Tanaka modelidir. Özelkan ve Duckstein geliştirdikleri modellerinde bulanık olmayan girdi değişkenleri ve bulanık çıktı değişkenlerini kullanmışlardır. Modellerinde amaç parametrelerin üst ve alt yayılımları toplamını minimize etmektir.

4.1.4 Hojati- Bector- Smimou Yöntemi: Hojati ve ark.(2005) tarafından geliştirilen bu model temeli de Tanaka yöntemine dayanır. Yöntem girdi ve çıktı değişkenlerinin bulanık olduğu durumlar için optimum sonuçlar verir. Yöntemin amacı gözlem değerlerinin alt ve üst sınırları ile tahmin değerlerin alt ve üst sınırlarının minimize edilmesidir.

4.2 En Küçük Kareler Yöntemine Dayanan Bulanık Regresyon Yöntemleri

4.2.1 Diamond Yöntemi

Diamond (1988) yöntemi olarak da bilinen bu yöntemde amaç, Bulanık EKK yöntemi ile tahmin edilen \tilde{Y}_i bulanık bağımlı değişken değerleri ile gözlenen Y_i değerleri arasındaki bulanık mesafeyi minimize etmektedir. Bu durum klasik doğrusal regresyon analizinde gerçek Y_i gözlem değerleri ile tahminleri arasındaki farkın, yani kalıntıların minimize edilmek istenmesiyle aynı anlama gelir.

5. Uygulama

Uygulamada ilk olarak Türkiye 2000-2007 aylık enflasyon verileri, Bulanık Regresyon Yöntemi ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. 2000-2007 döneminin seçilme sebebi 2004-2006 yılları arasında kriz dönemi olduğunun düşünülmesidir. Şekil 1.'deki Cari Açık/GSMH oranlarına dayanarak ekonomik anlamda kriz ihtimali olan bu dönemler, klasik regresyon tahmini ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Tanaka (1982) yöntemi ile yapılan analizlerde, Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE) değerleri tahmin edilmiştir. ÜFE değişkenini etkileyeceği düşünülen açıklayıcı değişkenler ise bir önceki ve iki önceki döneme ait ÜFE değerleri, Enflasyon Beklenti anketi, MB aylık dolar kuru, M1 ve M2 para arzı değişkenleridir.

Beklenti Anketi'nin amacı, tüketici enflasyonu, faiz oranları, döviz kuru, cari işlemler dengesi ve GSYH büyüme hızına ilişkin mali ve reel sektörde karar alıcı ve uzman kişilerle, profesyonellerin beklentilerini saptamaktır. Her ayın birinci ve üçüncü haftalarında olmak üzere ayda iki kez uygulanmakta olan anketin kitlesi çok büyük olmadığı için, sadece seçilmiş gönüllü katılımcıların paneli oluşturmasına dayanan olasılık dışı örnekleme metodu kullanılmaktadır.

Para arzı, bir ekonomide belirli bir anda dolaşımdaki her türlü paranın toplam miktarı olarak tanımlanmaktadır (Parasız, 2008). M1 Para arzı, dolaşımdaki paralar ile vadesiz mevduatların (TL ve Yabancı Para) toplamı olarak ifade edilirken; M2 para arzı M1 para arzı ve vadeli mevduat (TL ve Yabancı Para) toplamı olarak tanımlanmıştır (Parasız, 2008).

İkinci uygulama olarak aynı değişkenlerle Türkiye 2000-2011 aylık enflasyon verileri, Bulanık Regresyon Yöntemi ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Veri setinin artırılmasının ilgili dönemlerde fark yaratması araştırılmıştır.

6. Sonuçlar ve Tartışma

2000-2007 yıllarına ait klasik regresyon denklemi şu şekilde bulunmuştur:

$$\hat{Y} = 2,312 - 0,0176X_1 - 0,335X_2 + 1,3318X_3 - 1,526X_4 - 0,4426X_5 + 0,9095X_6$$

Burada X_1 =ÜFE 1 Dönem Gecikme, X_2 =ÜFE 2 Dönem Gecikme, X_3 =Beklenti Anketi, X_4 =Dolar Kuru, X_5 =M1 Para Arzı, X_6 =M2 Para Arzı ile ifade edilmiştir.

Tahmin edilen modelin anlamlılığı için hesaplanan ANOVA tablosuna göre model anlamlı çıkmıştır ($p < 0,05$).

Tablo 1. 2000-2007 Dönemi ANOVA Tablosu

Model Parametreleri	Kareler Toplamları	s.d	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Regresyon	236,448	6	39,408	48,201	0,000
Artık	104,65	128	0,818		
Genel	341,098	134			

$h=0$ için 2000-2007 yıllarına ait bulanık regresyon model sonuçları şu şekilde bulunmuştur:

$$\tilde{Y} = (3,1521;0,8715) + (2,4523;0,7891)X_1 - (1,3196;0)X_2 - (0,4625;0)X_3 - (2,8249;0)X_4 - (14,6822;0)X_5 + (36,3655;3,9255)X_6$$

$h=0,5$ için aynı dönem tahmin değerleri ve yayılım değerleri Tablo.2'de verilmiştir. $h=0$ için ortalama inanç derecesi sonucu ise şu şekildedir:

$$\text{Ortalama İnanç Derecesi } (\bar{h}_i) = \sum_{i=1}^n \frac{h_i}{n} = 0,501755$$

İlgili dönemde Bulanık regresyon analiz sonuçlarına göre ortalama inanç derecesi oldukça küçük bir değer çıkmıştır. Bu da sonuçların nispeten iyi olduğunu göstermektedir.

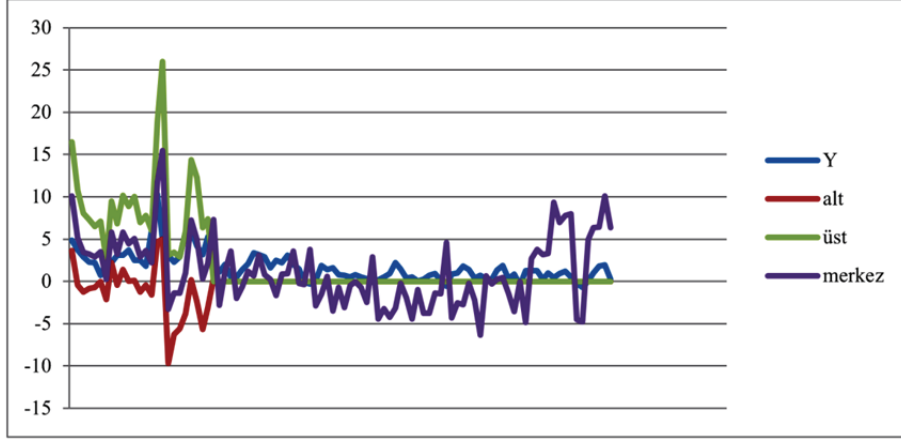
Tablo 2. $h=0$ ve $h=0,5$ için 2000-2007 Dönemi Bulanık Katsayılar ve Yayılımları

Katsayılar	Bulanık Merkez Değerleri	Yayılımlar($h=0$)	Yayılımlar($h=0,5$)
β_0	3,1521	0,8715	1,74301
β_1	2,4523	0,7891	1,57793
β_2	-1,3196	0	0
β_3	-0,4625	0	0
β_4	-2,8249	0	0
β_5	-14,6822	0	0
β_6	36,3655	3,9255	7,85205

Genel olarak regresyon tahmin sonuçlarına bakıldığında doğrusal regresyon modelinden elde edilen HKO (Hata Kareler Ortalaması) değeri 0,3686 olarak bulunmuştur. Bu değer oldukça küçüktür ve tahminlerin de gerçeğe yakın değerler olduklarını göstermektedir. 2008-2011 ÜFE tahmin değerleri ile ÜFE gerçek değerlerinin karşılaştırılmasında 3 tahmin değerinin gerçek değerden oldukça uzak olduğu diğer tahminlerin ise yakın değerler aldığı görülmüştür. Bulanık regresyon sonuçlarına ÜFE gerçek değerleri ilgili dönemdeki tüm tahmin değerleri aralığında yer almıştır. İlgili dönemde bulanık regresyonun tahmin gücü kuvvetli çıkmıştır.

Literatürde h değeri büyüdükçe bulanık aralıklar daralmakta ve $h=1$ olduğunda ise bulanık aralık tahminleri en dar halini alarak bulanık regresyon sonuçları ile doğrusal regresyon sonuçları hemen hemen aynı sonuçlar vermektedir.

Fakat bulanıklık kriteri h değerinin ne olması gerektiği bir tartışma konusudur. Üzerinde çalışılan konuya göre geniş veya dar bir yayılımla çalışılmak istenebilir. Bu da en uygun h değerinin, araştırmacının kararları doğrultusunda belirlenebileceği anlamı taşımaktadır. Konuyla ilgili çalışmış bazı araştırmacılar, h 'ın en uygun değerinin deneme yoluyla belirlenmesi ve bu değerler üzerinden bulanık tahminler yapılmasını savunmuşlardır. Tanaka, Uejima ve Asai $h=0,5$; Gharpuray, Fan ve Lai ise $h=0,9$ değerinin en uygun olduğu görüşünü belirtmişlerdir (Moskowitz ve Kim, 1993).



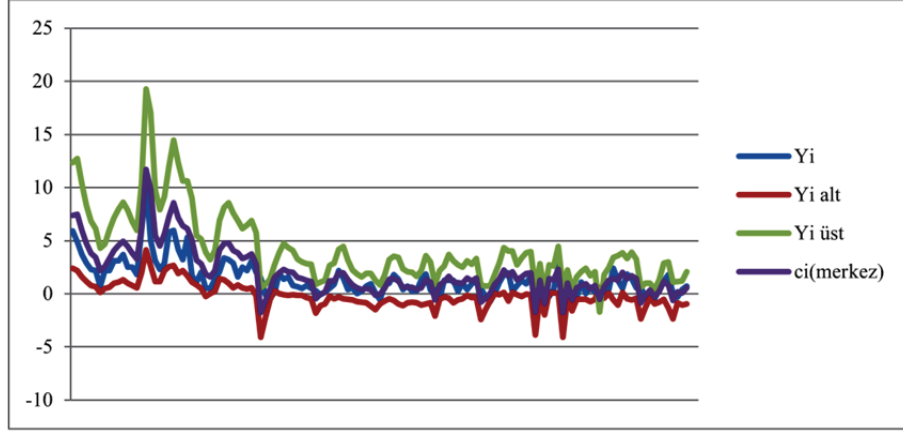
Şekil 2. $h=0$ için 2000-2007 Dönemi Aralık Grafiği

Bulanık regresyon analizinde h değerlerine bağlı olarak aralık değerleri ve tahminlerin alt ve üst sınırları değişmektedir. 2000-2007 dönemi $h=0$ için yayılım grafiği Şekil.2'de verilmiştir. En uygun sonuç $h=0$ için elde edilmiştir diyemeyiz. $h=0$ için elde edilen sonuçlar daha geniş yayılım verdiği için, enflasyon değerlerinin yayılımını $h=0$ 'da daha geniş bir biçimde görebilmekteyiz. Daha geniş bir aralıkta yapılacak analiz ve yorumlar, sorunların kaynağını araştırmada kolaylıklar sağlayabilecektir.

Tahmin edilen ilgili dönemin örneklem büyüklüğü arttırıldığında aralık değerlerinin aynı kalıp kalmadığı araştırılmak istenmiş ve 2000-2011 dönemi enflasyon değerleri bulanık regresyon yöntemi ile tahmin edilmiştir. Merkez değerleri ve yayılım değerleri tahmin sonuçları Tablo.3'de verilmiştir. Her iki dönem tahminlerine baktığımızda, bulanık merkez değerlerinin küçüldüğünü görmekteyiz. Bu küçülmeye en önemli etkenin 2002 yılının sonlarından itibaren ÜFE değerlerinin birkaç değer hariç belirli bir aralıkta değerler alması ve örneklem hacmi arttıkça bu aralık değerlerinin modelin geneline yansımaları söylenebilir. İlk dönem ile ikinci dönem tahminlerindeki en önemli farkın ise β_2 ve β_3 katsayılarının işaretlerinin negatif yönden pozitif yöne doğru değişmesi görülmektedir. Beklenti anketinin işaretinin negatiften pozitif hale gelmesi, enflasyon beklenti anketlerindeki özellikle 2006 yılından itibaren elde edilen yüksek katılım ve yapılan güncel değişikliklerin uzun dönemde etkisi olarak yorumlanabilir. 2 dönem gecikmeli ÜFE değerlerinin işaret değiştirmesi ise mevcut değerlerin geçmişteki ufak değişikliklerden etkilenmesine yol açabilir.

Tablo 3. $h=0$ ve $h=0,5$ için 2000-2011 Dönemi Bulanık Katsayılar ve Yayılımları

Katsayılar	Bulanık merkez değerleri	Yayılımlar($h=0$)	Yayılımlar($h=0,5$)
β_0	1,5951	0,9866	1,9732
β_1	0,1750	0,2967	0,5933
β_2	0,3374	0,3706	0,7413
β_3	1,0694	0,1894	0,3788
β_4	-1,0040	0	0
β_5	-0,9421	0	0
β_6	2,0237	0	0



Şekil 3. $h=0$ için 2000-2011 Dönemi Aralık Grafiği

Bu dönemde de 2000-2007 döneminde olduğu gibi Ortalama İnanç Derecesi $h=0$ için hesaplanmış ve $(\bar{h}_i) = \sum_{i=1}^n \frac{h_i}{n} = 0,564719$ bulunmuştur. Bu değer minimuma yakın değerdedir. Bu da sonuçların kabul edilebilirliğini göstermektedir. 2000-2011 dönemi $h=0$ için yayılım grafiği ise Şekil.3'de verilmiştir.

Bulanık regresyon analizi, nokta tahmini yerine aralık tahmini yapılmak istendiğinde başarılı sonuçlar verebilen bir regresyon yöntemidir. Kriz dönemleri veya istikrarsızlıkların olduğu dönemler gibi karar vermenin zor olduğu durumlarda araştırmacıya uygun özet sonuçlar verebilmektedir. Elde edilecek sonuçların değerlendirilmesi ile de gelecek tahminleri daha etkin yapılabilecektir.

Dördüncü bölümde de anlatıldığı gibi Bulanık Regresyon modelleri durum tespiti çalışmalarında başarılı sonuçlar vermektedir. Model kurma aşamasında, mevcut sorunu olduğu gibi kavrayabilmektedir. Çünkü bulanık regresyon, tamamen ele alınan döneme ilişkin verileri kullanarak aralık tahmini yapmaya çalışmaktadır. Bulanık Regresyon sonuçlarına göre, aralıklar dışında kalan ÜFE değerleri tespit edilip ilgili dönem sonuçları derinlemesine incelenebilir. Böylece ileriye yönelik sebep-sonuç ilişkisine dayalı çözüm veya çözümler üretilebilir ve uygulanabilir. Bulanık regresyon ile enflasyon tahminlemesinde ileriye ait tahminleme değil mevcut dönemdeki tahminlemeler ile sapmalar veya hatalar belirlenebilirse, ileriye yönelik gereken adımlar daha güvenli bir şekilde atılabilecektir. Enflasyonun alt ve üst sınırları kontrol altına alınabilirse, orta vadede Enflasyon kavramı bir sorundan çok yol gösterici bir gösterge olarak ekonomik literatürdeki önemini artıracaktır.

Referanslar

- ASLANOĞLU, E.(2004). *Para, banka ve makro ekonomi*. Strata Training Yayınları: İstanbul.
- BABAOĞLU, B.(2005). *Türkiye'de cari işlemler dengesi sürdürülebilirliği*. Yayınlanmamış bitirme tezi, TCMB İstatistik Genel Müdürlüğü.
- BUSTELO, P.(2000). Novelities of financial crises in the 1990's and the search for new indicators. *Emerging Markets Review*, pp.229-251.

- ÇELEBİ, E.(2001). Türkiye’de devalüasyon uygulamaları. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, s.55-66.
- DIAMOND, P.(1988). Fuzzy least squares. *Information Sciences*, 46, 141-157.
- EDWARDS, S., SUSMEL, R. (2000). Interest rate volatility and contagion in emerging markets: Evidence from the 1990’s. *NBER Working Paper*, no. W7813.
- EĞİLMEZ, M.(2006). Kasım 2000 krizi üzerine. [Erişim Adresi]: <<http://ekonomi.blogcu.com/kasim-2000-krizi-uzerine-mahfi-egilmez/130899>>, [Erişim Tarihi: 14 Şubat 2006]
- EKSE, N.(2009). *Türkiye kısa iktisat tarihi*. ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık. Enflasyon (2004). Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası.
- ERÇEL, G.(2006). 2001 Krizi borç kriziydi. [Erişim Adresi]: < http://www.turkcebilgi.com/kose_yazisi_78320_gazi-ercel-2001-krizi-borc-kriziydi.html >, [Erişim Tarihi: 20 Şubat 2006]
- GUJARATI, D.(1999). *Temel ekonometri*. (Çev: Ümit Şenesen, G.Günlük Şenesen). Literatür Yayıncılık. İstanbul.
- HOJATI, M., BECTOR, C.R., SIMIMOU, K.(2005). A simple method for computation of fuzzy linear regression. *European Journal of Operational Research*, 166, 172-184.
- KAMINSKY, G. (1999). *Currency and banking crises: The early warning of distress*. Araştırma raporu. IMF Working Paper, No:99/178.
- KAMINSKY, G., LIZONDO S., REINHART, C.(1999). Leading indicators of currency crises. Araştırma raporu. IMF Staff Papers, 45 (1), 1-48.
- KARAHAN, Ö. (2005). Türkiye’de örtük enflasyon hedeflemesi programının uygulanmasına ilişkin oluşan riskler ve bu risklerin yönetim politikaları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, ISSN:1304-0278, C:4, S.14, ss.34-47.
- KÖSE, S.(2002). 24 ocak 1980 ve 5 nisan 1994 istikrar programlarının karşılaştırılması. *Planlama Dergisi*, DPT’nin Kuruluşunun 42. Yılı Özel Sayısı.
- MOSKOWITZ, H., KIM, K.J. (1993). On assessing the h-value in fuzzy linear regression. *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 58, p.304.
- OKTAR, S. (1998). *Enflasyon hedeflemesi*. Bilim Teknik Yayınevi. İstanbul.
- ÖZBEK, O.(2008). Ekonomik kriz belirtisi olarak cari açık-büyüme ilişkisi. Araştırma raporu.İzmir: Ticaret Odası Ar-Ge Bülteni, Şubat.
- ÖZELKAN, E.C., DUCKSTEIN, L. (2000). Multi-objective fuzzy regression: A general framework. *Computers and Operations Research*, 27, 635-652.
- ÖZTÜRK, S.(2003). *Enflasyon hedeflemesi*. Derin Yayınları, İstanbul.
- PARASIZ, İ.(2008). *İktisada giriş*. Ezgi Kitabevi. Bursa.
- SAMUELSON, P.A., NORDHAUS, W.D.(1992). *Economics*. McGraw-Hill: Int. Editions.
- TANAKA, H. (1987). Fuzzy data analysis by possibilistic linear models. *Fuzzy Sets and Systems*, 24, 363-375.
- TANAKA, H., UEJIMA, S., ASAI, K.(1982). Linear regression analysis with fuzzy model. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, vol. SMC-12, No.6.
- TELATAR, O.M., TERZİ, H.(2009). Türkiye’de ekonomik büyüme ve cari işlemler dengesi ilişkisi. *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt:23, Sayı:2.
- TÜSİAD (2002). *Enflasyon ve büyüme dinamikleri: Gelişmekte olan ülke deneyimleri ışığında Türkiye analizi*. Araştırma raporu. İstanbul: Türkiye sanayici ve iş adamları derneği
- UYGUR, E.(2001). *Krizden krize Türkiye: 2000 kasım ve 2001 şubat krizleri*. Araştırma raporu. Ankara: Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni. No: 2001-1.
- YÜCEL, L.İ. (2005). *Bulanık Regresyon: Türkiye’de 1980-2004 Döneminde Kayıt Dışı Ekonominin Bulanık Yöntemlerle Tahminine İlişkin Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.