

DÖVİZ PİYASASI BASKISI MODELLERİNİN YAPAY SİNİR AĞI İLE MUKAYESESİ: TÜRKİYE UYGULAMASI*

COMPARISON OF FOREIGN EXCHANGE MARKET PRESSURE MODELS WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORK: PRACTICE IN TURKEY

Öğr. Gör. Faruk DAYI

Kastamonu Üniversitesi, Tosya MYO
Dış Ticaret Bölümü
fdayi@kastamonu.edu.tr

Öğr. Gör. Erdem AKDEMİR

Düzce Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO
Çağrı Merkezi Hizmetleri Bölümü
erdemakdemir@duzce.edu.tr

Öz

Türkiye’de döviz piyasasının sabit kur rejiminden dalgalı kur rejimine geçmesiyle birlikte, etkin bir piyasa olma açısından önemli bir ilerleme kaydettiği bilinmektedir. Döviz kuru sisteminin değişmesiyle Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın döviz rezervi artmıştır. Ayrıca döviz piyasasında dalgalı kur rejimi ile serbestçe belirlenen döviz fiyatlarının yükselen bir trend izlediği görülmektedir. Doğal olarak küresel piyasalardaki döviz fiyatları ile rezerv miktarlarında yaşanan değişim, ulusal ekonomilerde döviz piyasası baskısını oluşturmaktadır. Özellikle de 2008 küresel ekonomik krizi ile birlikte bu baskının, birçok ekonomide şiddetli yaşandığı görülmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’de döviz piyasası baskısının ölçülmesi ve tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Analizde, 2005-2013 dönemine ait iki farklı döviz piyasası baskısı modeli geliştirilerek, yapay sinir ağı ile bu modellerle döviz piyasası baskısı tahmin edilmektedir. Döviz piyasası baskısını tahmin eden modellerin sonuçları birbirleriyle karşılaştırıldığında, Weymark’ın geliştirdiği modelin döviz piyasası baskısını tahmin etmekte daha başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Döviz piyasası, Döviz piyasası baskısı, Yapay sinir ağı.

Abstract

With Turkey, has switched to floating exchange regime from fixed exchange rate regime, it has been a well-known fact that it has had a significant progress of being an active market. With the change in exchange system of the country, its central bank’s foreign currency reserves have increased. In addition, floating exchange rate regime and a freely determined exchange rate in the market seem to follow an upward trend. Naturally, the changes of the exchange rates and the amount of reserves in the global market cause a pressure in the foreign exchange market in national economies. Especially after the global economic crisis in 2008, this pressure was felt quite severely in many economies. In this study, it is aimed to measure and estimate the pressure of exchange market in

* Bu makale, 15-18 Ekim 2014 tarihinde Pamukkale Üniversitesi tarafından düzenlenen 18. Finans Sempozyumunda sunulmuştur.

Turkey. In the analysis, two different exchange market pressure models are developed over the period of 2005-201, and these models are estimated by artificial neural network. When the findings of the models estimating the exchange market pressure are compared to each other, it is seen that the model developed by Weymark has been more successful in terms of the results from estimating the exchange market pressure.

Keywords: *Artificial neural network, Exchange market, Exchange market pressure.*

1. GİRİŐ

2008 küresel ekonomik krizinden sonra gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin döviz kurlarında ve döviz rezervlerinde önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Ekonomik krizlerin olduğu dönemlerde genellikle yüksek döviz rezervi tutan ülkelerin, döviz fiyatlarındaki negatif yönlü değişim sonucunda döviz fiyatlarının değer kaybetmesine ve döviz rezervlerinin azalmasına göz yumarak, döviz piyasasına müdahale etmedikleri görülmektedir. Bazı ülkelerin merkez bankaları ise bu durumun aksine kriz dönemlerinde döviz piyasasına müdahale ederek, düşük fiyattan aldıkları döviz yüksek fiyattan satarak kur farkı geliri elde ettikleri bilinmektedir.

Döviz piyasası baskısını oluşturan en önemli iki etkenin, döviz kurları ve döviz rezervleri olduğu literatürde açıkça belirtilmektedir. Ayrıca birçok ülkenin döviz kurları, emtia ve hizmet fiyatlarına paralel olarak değiştiğinden, döviz fiyatları kontrol altında tutulmak istenmektedir (Aksoy ve Tanrıöven, 2007:341-343). Bu nedenlerle ülkeler, döviz piyasası baskısını en asgari seviyeye indirmek ve enflasyonu kontrol altında tutmak için döviz piyasasına müdahale etmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek için döviz kuru hedeflemesi yapılmakta ve dövizin aşırı dalgalanmasına müsaade edilmeyerek piyasanın kontrolü sağlanmaktadır.

Bir ülkenin döviz piyasasındaki yabancı paraların fiyatlarında ve rezerv miktarlarındaki değişim, dünyadaki değişim ile birlikte paralellik göstermesi halinde o ülkenin para piyasasında bir baskıya neden olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada, Türkiye'nin 2005-2013 dönemi döviz piyasası baskısı tahmin edilmektedir.

2. LİTERATÜR

Bu kısımda döviz piyasası baskısı kavramı, merkez bankasının döviz piyasası baskısı ile piyasaya müdahalesi ve döviz kuru sistemleri ile döviz piyasası baskısı ilişkisi incelenmektedir.

2.1. Döviz Piyasası Baskısı Kavramı

Girton ve Roper (1977), döviz piyasası baskısını, “istenilen döviz kuruna ulaşabilmek için piyasaya yapılması gereken müdahalenin hacmi” olarak tanımlamaktadır. Girton ve Roper tarafından geliştirilen ve tanımlanan modelde döviz piyasası baskısı, sadece döviz fiyatını etkilemek amacıyla döviz fiyatına

müdahale etmek için geliştirilen bir araç olarak tanımlanmaktadır. İşte bu müdahale ile birlikte döviz fiyatlarının istenilen seviyede oluşması için yapılan müdahale ile gerçekte baskı, döviz piyasası baskısı olarak ifade edilmektedir.

Weymark (1995), döviz piyasası baskısını Girton ve Roper modelinden farklı olarak; döviz kurundaki yüzdesel değişimden, parasal tabandan arındırılmış döviz rezervlerindeki yüzdesel değişimin çıkarılmasıyla hesaplamaktadır. Ayrıca Weymark, döviz piyasası baskısını uluslararası piyasada döviz talebini ölçen bir istatistik olarak görmektedir. Örneğin iki ülkenin birbirlerinin parasını kullandığı varsayıldığında; söz konusu iki ülkeden herhangi birinde döviz piyasasında aşırı bir talep olduğunda, diğer ülke bundan olumlu veya olumsuz etkilenmektedir (Weymark, 1995: 273-275). Ülkeler arasındaki ekonomik sınırların kalkmasıyla birlikte, bir ülkede meydana gelen herhangi bir ekonomik olay diğer bir ülkeyi doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Bu nedenle başka bir ülkenin parasını kendi ulusal parası olarak kullanan ülkelerin dışındaki diğer ülkelerin (yabancı para bu ülkelerde ortak mübadele aracı olarak kullanılmaktadır) ekonomilerinde yaşanan her olay, yabancı paranın kullanıldığı ülkeleri de etkilemektedir.

Tanner (2001), farklı bir tanımla döviz piyasası baskısını, “yönetilen kur rejimi (dalgalı veya sabit kur sistemleri) altında para arzı ve talebi arasındaki farklılık” şeklinde tanımlamaktadır (Tanner, 2001: 312). Girton ve Roper modelinden esinlenen Tanner’e göre, döviz piyasası baskısının iki ana unsuru vardır. Bunlar; uluslararası döviz rezervi ile döviz değişim oranıdır.

Kumah (2007), döviz piyasası baskısını; “yurt içinde gerçekte döviz talebinin veya arzının anormal derecede artmasıyla birlikte, para otoriteleri tarafından dövizin aşırı değer kazanmasını veya kaybetmesini engellemeye yönelik önlemler alınması” şeklinde tanımlamaktadır (Kumah, 2007:4). Kumah’a göre döviz piyasası baskısı, ulusal paranın aşırı değer kaybetmesini engellemek için merkez bankalarının para piyasasına müdahale amacıyla kullanılan bir araçtır.

Döviz piyasası baskısının, döviz fiyatlarından önemli ölçüde etkilendiği görülmektedir. şöyle ki döviz fiyatlarındaki değişim, fiyatlar genel seviyesine yansımakta ve fiyatlardaki değişim de ekonomik istikrarı etkilemektedir (Duygulu, 1998:107-111). Çünkü döviz fiyatları emtia fiyatlarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Döviz fiyatlarındaki değişim emtia fiyatlarını etkilemekte ve ortaya çıkan fiyat farkı enflasyonu yükseltmektedir. Bunun sonucunda makroekonomik hedefler ve fiyat istikrarı olumsuz etkilenmekte ve bu durum döviz piyasası baskısının artmasına neden olmaktadır.

Merkez bankalarının döviz piyasası baskısının etkisini indirebilmek ve döviz fiyatlarında istikrarı sağlayabilmek için uyguladıkları para politikaları ve araçları hem makroekonomik dengenin hem de fiyat istikrarının sağlanması açısından da önemli bir işleve sahiptir. Merkez bankaları döviz kurlarında istikrarı sağlayabilmek için piyasaya çeşitli para politikası araçları ile müdahale etmektedir. Döviz piyasalarında kullanılan en önemli müdahale araçları; döviz kuru hedeflemesi, parasal hedefleme ve enflasyon hedeflemesidir (Özcan, 2006:40-50).

Döviz kuru hedeflemesi, değer kaybetme riskine önlem olarak ulusal paranın, farklı bir para birimine bağlanması işlemidir. Böylece istikrarlı ve uluslararası geçerliliği olan bir para birimine bağlanan ulusal para ile döviz kuru sabitlenir. Bu işlem ile para politikasının bağımsızlığını tehlikeye düşürmeden alınacak tedbirlerle, dış ticarete fiyat istikrarının sağlanması beklenmektedir (Yalçınar, 2012:82-83).

Para arzı ile enflasyon arasındaki ilişkinin ölçülmesinde parasal hedefleme politikası önemli bir rol üstlenmektedir. Enflasyonun düşürülmesi, fiyat istikrarının sağlanması ve faiz oranlarının kontrol altına alınması, döviz fiyatlarında istikrarı beraberinde getirmektedir.

Likiditenin bollaşması ve farklı yatırım araçlarının geliştirilmesi sonucunda, para arzı ve talebinde sürekli değişimler yaşanmaktadır. Bu değişimler parasal tabanın kontrolünü zorlaştırmakta ve enflasyonu yükseltmektedir. Artan enflasyon döviz fiyatlarında istikrarsızlığa neden olmaktadır (Yalçınar, 2012:84-86).

2.2. Döviz Kuru Sistemi'nin Döviz Piyasası Baskısına Etkisi

Hükümetler, siyasi ve ekonomik istikrarı birlikte sağlayabilmek adına gerektiğinde ekonomiye müdahale etmekten çekinmezler. Hükümetler ekonomiye müdahale etmezse parasal tabanda arz fazlası olmakta ve ülkenin parası yabancı para birimi karşısında değer kaybetmektedir. Dolayısıyla döviz, değer kazanmaktadır. Çünkü piyasadaki döviz rezervi değişmemekte ve döviz piyasası sadece döviz kurundaki değişiminden etkilenmektedir. Söz konusu durumun gerçekleşebilmesinin şartı ise, o ülkede dalgalı kur rejiminin uygulanmasının zorunluluğudur (Ertem, 2011:4). Aksi durumda sabit kur rejimi uygulanan bir ülkede, döviz fiyatlarında herhangi bir değişim olmadığından döviz rezervi, döviz piyasası baskısının en önemli etkeni olarak karşımıza çıkmaktadır (Pentecost vd., 1997:3).

Döviz piyasası baskısının daha iyi anlaşılabilmesi için, döviz piyasası-döviz kuru sistemleri ilişkisinin açıklanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bilindiği üzere döviz kuru sistemleri genel olarak; sabit döviz kuru sistemi, dalgalı döviz kuru sistemi ve ara döviz kuru sistemi olarak üç kategoriye ayrılmaktadır. Döviz piyasası baskısının en çok hissedildiği sistemler sabit ve dalgalı döviz kuru sistemleridir. Ulusal paranın likiditesi yüksek bir para veya hesap birimine bağlandığı sabit döviz kuru sistemi, merkez bankasının müdahalesine her an açık bir sistemdir. Sabit kur sistemi ile ulusal paranın yabancı paraya bağlanması sonucunda, yabancı para biriminin kullanıldığı ülkenin enflasyonu, fiyat istikrarı ve para arz ve talebinde meydana gelen değişim, döviz piyasası baskısını direkt etkilemekte ve sonuçları da sabit kur sistemini uygulayan ülkelere direkt yansımaktadır. Sabit kur sistemi, enflasyon hedeflemesi uygulayan ülkelere döviz fiyatlarında istikrar sağlasa da döviz rezervlerindeki değişimden dolayı döviz piyasası baskısını engelleyememektedir.

Döviz piyasası baskısının, dalgalı döviz kuru sistemini uygulayan gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelere daha şiddetli yaşandığı söylenebilir. Döviz piyasasında arz ve talebinin sürekli değişmesi, döviz fiyatlarında yaşanan

dalgalanmalar ve fiyat aralıklarının açılması ile birlikte döviz piyasası baskısının arttığı görülmektedir. Dalgalı döviz kuru sistemini uygulayan bir ülkede fiyat istikrarının sağlanması, o ülkede yaşanan döviz piyasası baskısının gücü ile doğrudan ilişkilidir. Fiyat istikrarının sağlandığı ülkelerde, döviz fiyatlarında yüksek marjlarda değişim görülmediğinden döviz piyasası baskısı azalmaktadır.

2.3. Literatür Taraması

Döviz piyasası baskısı ile ilgili ilk çalışma, Girton ve Roper tarafından yapılmıştır. Girton ve Roper, döviz rezervleri ve döviz kurlarının birlikte değişiminin döviz piyasası baskısının en önemli ölçütü olduğunu ifade etmektedir (Girton ve Roper, 1977:537-538).

Weymark (1997), Kanada'da döviz piyasası baskısını ölçmek için 1975-1990 dönemini kapsayan bir model kurmuştur. Weymark, döviz kurundaki değişimi döviz rezervlerindeki değişimden çıkartıp parasal tabandaki değişime bölerek, döviz piyasası baskısını hesaplamaktadır. Modeli oluştururken döviz rezervindeki değişimi parasal tabanda meydana getirdiği etkiden arındırarak, ülkedeki siyasi gelişmelerin döviz piyasasını etkilediğini söylemektedir (Weymark, 1997:72-73).

Spolander (1999), kısmen döviz piyasasına müdahaleden arındırılan ve dalgalı döviz kuru sistemi uygulayan Finlandiya'da, 1992-1996 dönemi için döviz piyasası baskısını ölçerek, bu baskının ulusal paralarına etkisini göstermektedir. Model kurulmadan önce para ve döviz piyasası politikaları tanımlanmaktadır. Piyasaya müdahale araçlardan arındırılan para talebi, enflasyon, sınırlandırılmış ve sınırlandırılmamış para arzı değişkenleri modelde kullanılmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre merkez bankası; ulusal paranın ve dövizin serbestçe dolaşmasına izin vererek müdahaleden kaçınmakta, ulusal para değer kaybettiğinde ise yavaş yavaş aşamalı olarak döviz piyasasına müdahale ederek ulusal paranın değer kazanmasını sağlamaktadır.

Andre vd. (2007); Çek Cumhuriyeti, Estonya, Macaristan, Litvanya, Letonya, Polonya ve Slovenya olmak üzere 2004 yılında Avrupa Birliğine üye olan 7 ülkenin Avrupa Para Birliği'ne katılmaları halinde, bu durumun Avrupa para piyasasına olan etkisini ölçmek için yaptığı çalışmada, 1991-2004 yıllarına ait çeyrek dönemlik veriler kullanılmaktadır. Ödemeler bilançosu, yurt içi kredi hacmindeki büyüme oranı, devlet borçlanma oranı, enflasyon oranı, döviz fiyatındaki değişim oranı, döviz rezervindeki değişim oranı ve kısa dönem faiz oranındaki değişim oranı gibi değişkenler, döviz piyasası rejimi ve döviz piyasası baskısını ölçen modelde birlikte yer almaktadır. Analiz sonuçları incelendiğinde, dalgalı veya sabit kur rejimi uygulayan bir ülkenin cari açığındaki %1'lik artışın döviz piyasası baskısında %0,15'lik artışa; yurt içinde kullanılan kredilerdeki %1'lik artışın döviz piyasası baskısında %0,08'lik artışa neden olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Stawarek (2007) çalışmasında; Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya ve Slovakya olmak üzere dört ülkenin döviz piyasası baskısını ölçmektedir. Çalışmada; söz konusu ülkelere ait parasal taban, gayrisafi milli gelir, döviz değişim oranı, Avrupa bölgesi faiz oranı, ülkelerin faiz oranı, fiyat endeksleri ve

rezerv tutarlarının 1993-2005 dönemine ait verileri kullanılmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, sabit kur döviz politikasının uygulandığı ölkelerde döviz piyasası baskısının daha az olduğu tespit edilmektedir.

Stawarek (2008); Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya ve Slovakya'nın eř zamanlı döviz piyasası baskısını ölçmek için 1993-2006 dönemine ait verileri bağımlı ve bağımsız modellerde test etmektedir. Çalışmada; parasal taban, dört ölkenin gayrisafi milli geliri, döviz kurundaki değişim, Avrupa bölgesinin para piyasası faiz oranı, dört ölkenin faiz oranı, dört ölkeye ait M1 para arzı, Avrupa bölgesinin tüketici fiyat endeksleri, dört ölkenin tüketici fiyat endeksleri, dört ölkede tutulan rezerv döviz tutarı, dört ölkedeki döviz rezervinin yurtiçindeki değişim oranı, dört ölkenin gayrisafi yurtiçi milli geliri olmak üzere değişkenlere ait aylık ve 3 aylık veriler kullanılmaktadır. Bu çalışmada yarı sabit döviz kuru politikasını uygulayan ölkelerin, döviz piyasası baskısının yönünün ve şiddetinin tam olarak ölçülemediği kanıtlanmaktadır.

Kumah (2007), Kırgızistan'da döviz piyasası baskısını ölçmek için 1995-2006 dönemine ait aylık döviz değişim oranı, enflasyon oranı ve parasal büyüme verilerini Markow-Switching modelinde kullanarak döviz piyasası baskısını ölçmeye çalışmaktadır. Çalışmanın sonucunda döviz değişim oranı, enflasyon oranı ve parasal büyümenin döviz piyasası baskısı oluşturduğunu kanıtlamaktadır.

Stavarek ve Dohnal (2009); Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya ve Slovakya olmak üzere dört Avrupa ölkesine, Girton-Roper döviz piyasası baskısı modelini uygulayarak döviz piyasası baskısını ölçmektedir. Para çarpanı, döviz fiyatları, milli gelir ve nominal döviz fiyatlarındaki büyüme oranına için 1995-2008 yıllarına ait veriler kullanılmaktadır. Sonuçlar incelendiğinde, döviz piyasası baskısının yurt içindeki kredi talebi ile negatif, milli gelir ile pozitif yönlü bir ilişki içinde olduğu görölmektedir.

Khan (2010), Pakistan döviz piyasası baskısını ölçmek için yaptığı çalışmada; döviz fiyatları değişim oranı, döviz rezervlerindeki değişim oranı, faiz oranı, enflasyon, yurtiçi kredi talebi ve cari işlemler dengesi gibi değişkenlere ait 1995-2008 dönemine ait verileri kullanarak, döviz piyasası baskısı indeksini tahmin etmektedir. Döviz piyasası baskısını oluşturan en önemli etmenlerin enflasyon, kredi talebi ve cari işlemler dengesi olduğu sonucuna varılmaktadır. Ayrıca hükümetin kredi talebinin, döviz piyasası baskısını önemli derecede etkilediği görölmektedir.

Nowak ve Grabowaki (2011), Slovakya'nın Avrupa Birliği üyesi olmadan önceki dönemine ait döviz piyasası baskını ölçmektedir. Döviz fiyatlarındaki değişim, toplam rezerv miktarı, yurt içi faiz oranı, Avrupa bölgesindeki faiz oranı, yurt içindeki enflasyon oranı ve Avrupa bölgesindeki enflasyon ve para arzı değişkenlerinin 2003-2008 yıllarına ait verileri, bu çalışmada kullanılmaktadır. Elde edilen sonuçlar Slovakya'ya benzer özellik gösteren Doğu Avrupa ölkeleri Polonya, Çek Cumhuriyeti ve Macaristan ile karşılaştırılmaktadır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, döviz piyasasına çeşitli yöntemlerle müdahale edilmesinin, spekülatif hareketli işlemlerin ve Euro para biriminin değer kaybetmesinin döviz piyasası baskısıyla ilişkili olduğunu tespit edilmektedir.

Klaassen (2012), döviz piyasası baskısının özellikle kriz dönemleriyle ilişkili olduğunu ve döviz kurundaki değişim ile ölçüldüğünü ifade etmektedir. Uygulama Almanya, İngiltere, Fransa ve İtalya üzerinde yapılmaktadır. Faiz oranı ve döviz rezervlerine müdahale gibi değişkenlerin döviz piyasasına baskısının ağırlıklarını belirlemek için döviz krizinin yaşandığı 1992 ile 1993 dönemlerine ait günlük verilerin kullanıldığı bir regresyon modeli oluşturulmaktadır. Sonuçlar incelendiğinde, faiz oranının %1'lik değişimi döviz piyasası baskısını %0,22 oranında etkilediği tespit edilmektedir. Ayrıca döviz piyasasında bir gün önce meydana gelen döviz piyasası baskısının, bugünü etkilemediği görülmektedir.

Hall vd. (2013); Japon Yeni, Yuan ve Sterlin'nin, Amerikan dolarına karşı döviz piyasası baskısını ölçmek için döviz fiyatlarındaki değişim ile döviz rezervlerindeki değişime ait 1999-2009 dönemi 3'er aylık verileri kullanarak bir model oluşturmaktadır. Çalışmada, döviz piyasası baskının karşısında Yuan'ın ve Japon Yen'inin değer kaybettiği; Sterlinin ise dirençli olduğu ve çok fazla değer kaybetmediği görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde; Japonya, Çin ve İngiltere'nin tutarlı döviz politikaları izlemelerinin, döviz piyasası baskının önlenmesinde önemli bir rol üstlendiği ortaya çıkmaktadır.

3. AMAÇ VE YÖNTEM

Literatürde, döviz piyasası baskısının ölçülmesine yönelik iki temel modelin kullanıldığı görülmektedir. Bunlardan ilki, Girton ve Roper (1977) tarafından geliştirilen modeldir. Bu modelde döviz piyasası baskısının ölçülmesinde kullanılan değişkenler; döviz fiyatlarındaki değişim oranı ile döviz rezerv oranlarıdır. Weymark, Girton ve Roper modelini benimsemekte ve parasal tabandaki değişimi dikkate alarak döviz rezervlerindeki değişimi parasal tabana bölmektedir. Girton ve Roper tarafından geliştirilen model aşağıda verilmektedir (Girton ve Roper, 1977:537):

$$DPB_t = \Delta\%E_t - \Delta\%R_t \quad (1.1)$$

DPB_t = Döviz piyasası baskısı oranı

$\Delta\%E_t$ = Döviz kurundaki yüzdesel değişim

$\Delta\%R_t$ = Döviz rezervlerindeki miktarsal değişim

Weymark tarafından geliştirilen model, aşağıda verilmektedir (Weymark, 1977:72):

$$DPB_t = \Delta\%E_t - \frac{\Delta\%R_t}{\%PT_{t-1}} \quad (1.2)$$

DPB_t = Döviz piyasası baskısı oranı

$\Delta\%E_t$ = Döviz kurundaki yüzdesel değişim

$\Delta\%R_t$ = Döviz rezervlerindeki miktarsal değişim

$\%PT_{t-1}$ = t - 1 zamandaki parasal taban değerindeki yüzdesel değişim

Döviz piyasası baskısını ölçen çalışmaların çoğunda, yukarıda verilen değişkenlere ilaveten faiz oranının kullanıldığı görölmektedir (Hall, 2013:4). Çünkü döviz piyasalarında en çok karşılaşılan sorunlardan biri de dövizde olan aşırı taleptir. Dövizdeki aşırı talebin püskürtülmesi, ya uluslararası rezerv dövizin satılması ile ya da faiz oranlarının yükseltilerek dövizde olan talebin faize yönlendirilmesiyle sağlanmaktadır. Dolayısıyla döviz piyasası baskısının ölçülmesinde faiz oranlarının önemli bir işlevi olduğu görölmektedir (Gjone, 2010:29).

Bu doğrultuda bu çalışmanın temel amacı; Türkiye’de hızla gelişen para piyasasında döviz piyasası baskısının ölçülerek tahmin edilmesidir. Döviz piyasası baskısının ölçülmesinde ölkemizin 2005-2013 dönemine ait makroekonomik verileri kullanılmaktadır. Ölkemizin ilgili dönemlere ait döviz piyasası baskısı hesaplandıktan sonra, Yapay Sinir Ağı ile döviz piyasası baskısı tahmin edilerek modelin başarısı ölçülmektedir.

3.1. Analizde Kullanılan Değişkenler

Çalışmada, 2005-2013 tarihi arasındaki veriler kullanılarak Türk Lirası ile Amerikan Doları arasındaki döviz piyasası baskısı ölçülmektedir. Modelde yer alan değişkenler, değişkenlerin frekans düzeyleri ve verinin alındığı kaynak, aşağıda **Tablo 1** ile verilmektedir.

Tablo 1: Modellerin Değişken Tablosu

Değişken	Kod	Frekans	Kaynak
Yurt içi Kredi Hacmindeki Değişim Oranı	KHDO	Aylık	TCMB
Tüketici Fiyat Endeksi Değişim Oranı	TUFE	Aylık	TÜİK
ABD Merkez Bankasının Parasal Taban Değişim Oranı	ABDMB	Aylık	FED
ABD Doları Rezervindeki Değişim oranı	DRDO	3 Aylık	IMF
GSYH’deki Değişim Oranı	GSYİH	3 Aylık	TCMB
Döviz Kurundaki Yüzdesel Değişim Oranı	DKYDO	Aylık	TCMB
Döviz Rezervlerindeki Yüzdesel Değişim Oranı	DRYDO	Aylık	TCMB
Döviz Piyasası Baskısı (Girton ve Roper Modeli)	Y_1	Aylık	-
Döviz Piyasası Baskısı (Weymark Modeli)	Y_2	Aylık	-

Yukarıda tabloda iki farklı bağımlı değişken verilmektedir. Çünkü döviz piyasası baskısı iki farklı model ile ölçülmekte ve tahmin edilmektedir. Bağımlı değişkenlerden Y_1 Girton ve Roper modelini; Y_2 ise Weymark tarafından geliştirilen modelde döviz piyasası baskısını ifade etmektedir.

3.2. Araştırmanın Ampirik Yöntemi: Yapay Sinir Ağı

Doğrusal olmayan istatistiksel bir model olan Yapay Sinir Ağları (YSA), karmaşık ve maliyetli problemlerin çözümünde günümüzde yaygın olarak kullanılan önemli yöntemlerden biridir (Dayı ve Ata, 2012). İnsan beyninin çalışma sistemini örnek alan YSA, beynin çalışma sistemini kopyalayarak,

doğrusal olmayan ilişkileri kendine özgü tekniklerle değerlendirebilen, insanların düşünme sistemlerini bilgisayarlara yükleyen yapay zekâ uygulamalarından biridir (Kasabov, 1998:252-253).

YSA'nın bulunduğu ilk yıllarda elektronik devreler üzerine uygulanabilirliği denenmiş; esnek olmayan elektronik devreler farklı özelliklere sahip bölümleri bir araya getiremediğinden, bilgisayar sektöründe beklenen başarıyı gösterememiştir (Öztemel, 2006:13). Yazılım teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte YSA, bilgisayar programlarına uyarlanarak birçok yazılımın hazırlandığı görülmektedir. Böylece YSA'ların çalışma mantığı biyolojik sinir hücrelerinin yapısı incelenerek bilgisayar programlama diline dönüştürülerek, yapay sinir hücreleri oluşturulmaktadır. (Ulusoy,2010:5)

YSA, geçmişte yaşanmış olaylardan yararlanarak geleceğin öngörüsünü yapmaktadır. YSA'nın bunu gerçekleştirebilmesi için öncelikle olayları öğrenmesi gerekmektedir. Ağ olayları öğrenmek için geçmişte yaşanan olayların birbirleriyle olan ilişkilerini farklı boyutlardan incelemektedir. Öğrenme aşamasında kurmuş olduğu ilişkilerden yararlanarak karşılaştığı herhangi bir olayda tahmin yaparak karar vermektedir (Öztemel, 2006:14). YSA'nın işleyiş şekli kısaca açıklansa da ağın çalışırken nasıl bir yol izlediği henüz tam olarak keşfedilememiştir. Bu sebeple ağ çalışırken, maalesef denetlenememektedir. Her ne kadar ağın denetlenmesi mümkün olmasa da sistemin analiz sonuçlarının sergilediği performansların diğer doğrusal yöntemlerden oldukça yüksek olması, ağın güvenilirliğini artırmakta ve kullanım alanlarını da genişletmektedir (Dayı, 2012:41).

3.3. Araştırmanın Modeli

Ülkemiz döviz piyasası baskısının ölçülmesinde literatürde kabul görmüş iki farklı model kullanılmaktadır. Girton ve Roper tarafından geliştirilen modelde, bağımlı değişken döviz kurundaki yüzdesel değişimin, döviz rezervlerindeki yüzdesel değişimden çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır. Bu modelden yola çıkarak döviz piyasası baskısını tahmin edecek denklem, aşağıda verilmektedir.

$$Y_1 = W_1KHDO + W_2TUFE + W_3ABDMB + W_4DRDO + W_5GSYİH + e \quad (1.3)$$

$$W_n = \text{Ağırlık kat sayısı}$$

$$e = \text{hata katsayısı}$$

Girton ve Roper'in geliştirdikleri modelde döviz piyasası baskısı, döviz kurundaki yüzdesel değimden döviz rezervindeki değişimin çıkarılmasıyla hesaplanmakta ve Y_1 ile ifade edilmektedir. Weymark'ın modelinde, Girton ve Roper'den farklı olarak parasal tabandaki değişim dikkate almaktadır. Weymark modeline döviz kurundaki yüzdesel değişim, döviz rezervlerindeki yüzdesel değişimin parasal tabandan arındırıldıktan sonra kalan tutarın çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır. Burada hesaplanan bağımlı değişkeni Y_2 ile ifade edilmektedir. Weymark'ın modelini tahmin edecek denklem aşağıda verilmektedir.

$$Y_2 = W_1KHDO + W_2TUF E + W_3ABDM B + W_4DRDO + W_5GSYİH + W_6DKYDO + W_7DZYDO + e \quad (1.4)$$

$W_n = \text{Ağırlık katsayısı}$

$e = \text{Hata katsayısı}$

Yapay Sinir Ağları (YSA) doğrusal olmayan istatistiksel modeller olduğundan yapılan tahminlerde ekonometrik modeller pek tercih edilmemektedir. Döviz piyasası baskısının YSA ile tahmin edildiği bu modellerde Alyuda Neuro Intelligence (Alyuda Corp.) paket programı kullanılmaktadır. Ağlarının yapısından bahsetmek gerekirse ağlar geri beslemeli olup gizli katman ile çıktı katmanındaki işlemler sigmoid transfer fonksiyonu ile gerçekleşmektedir. Ağın öğretim algoritması literatürde sıkça kullanılan “Back Propagation”dır. Ağ verileri ezberlemesi ihtimaline karşılık, verileri en iyi öğrenen eğitim düzeyinde ağın eğitimi durdurulmaktadır (Dayı ve Civan, 2013:9).

Modelde kullanılan verilerin eğitim aşamasındaki momentum katsayısı ve sinir hücrelerinin ağırlık katsayıları, program tarafından hesaplanmaktadır. Verilerin %68’i öğrenme, %16’sı doğrulama ve %16’sı test için ayrılmıştır.

Birinci modelde; ağın öğrenme devir sayısı 1000, gizli katman sayısı 1 ve gizli katman nöron sayısı ise 6’dır. İkinci modelde; ağın öğrenme devir sayısı 500, gizli katman sayısı 1 ve gizli katman nöron sayısı ise 5’dir. Birinci modelde 5-6-1 ağı ve ikinci modelde 7-5-1 ağı kullanılarak döviz piyasası baskısı tahmin edilmektedir.

Yapay sinir ağlarında t+1 döneminin tahmini yapılmaktadır. Bu çalışmada da 2005-2013 yıllarına ait döviz piyasası baskısı tahmin edilirken geliştirilen iki model için de eğitim, doğrulama ve test aşaması 2005-2013 dönemine ait verilere uygulanmaktadır. Örneğin; 2005 yılının verileri kullanılarak 2006 yılının döviz piyasası baskısı tahmin edilmektedir. Böylece 2005-2013 dönemine ait verilerle 2006-2014 yıllarının döviz piyasası baskısı tahmin edilmektedir. Aynı yıl gerçekleşen değerler ile tahmini değerler karşılaştırılarak modellerin başarıları test edilmektedir.

4. BULGULAR

Döviz piyasası baskısının iki farklı model ile ölçülerek tahmin edildiği bu çalışmada, analiz sonuçları iki kısımda değerlendirilmektedir. Öncelikle modellerde kullanılan değişkenlerin arasında yüksek korelasyon ilişkisinin olup olmadığı korelasyon testi ile saptanmaktadır. Akabinde döviz piyasası baskısını tahmin eden iki modelin sonuçları açıklanmaktadır.

4.1. Korelasyon Testi Sonuçları

İstatistiksel modellerde değişkenlerin arasındaki ilişki, modelin anlamlılığını ve başarısını etkilemektedir. YSA, doğrusal olmayan istatistiksel bir model olduğundan korelasyon ilişkisinin ölçülmesi zorunlu değildir. Değişkenlerin arasında yüksek korelasyonun varlığı modelin anlamlılığını etkilemektedir. Uygulamanın korelasyondan etkilenmemesi için SPSS 21 paket programı ile değişkenlere korelasyon testi yapılmaktadır.

Birinci modelin korelasyon sonuçları, yukarıda **Tablo 2** ile verilmektedir. Yüksek korelasyon değişkenlerin tamamıyla birbirlerinin hareketlerinden etkilendiğini göstermektedir. Ancak çalışmamızın birinci modelinde yer alan beş değişkenin arasında en yüksek korelasyon ilişkisinin olmadığı görülmektedir.

Tablo 2: Birinci Modelin Korelasyon Analizi Sonuçları

	Y	X1	X2	X3	X4	X5
Pearson Correlation	1	,225*	,079	,176	-,340**	-,031
Y2 Sig. (2-tailed)		,019	,415	,068	,000	,753
N	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	,225*	1	-,069	-,168	-,182	,177
X1 Sig. (2-tailed)		,019	,481	,083	,059	,067
N	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	,079	-,069	1	-,026	,104	-,249**
X2 Sig. (2-tailed)		,415	,481	,791	,286	,009
N	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	,176	-,168	-,026	1	-,034	-,089
X3 Sig. (2-tailed)		,068	,083	,791	,727	,358
N	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	-,340**	-,182	,104	-,034	1	,089
X4 Sig. (2-tailed)		,000	,059	,286	,727	,361
N	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	-,031	,177	-,249**	-,089	,089	1
X5 Sig. (2-tailed)		,753	,067	,358	,361	
N	108	108	108	108	108	108

* %5 önem derecesi.

**%1 önem derecesi.

İkinci modelin korelasyon testinin sonuçları, yukarıda **Tablo 3** ile verilmektedir. Birinci modelde olduğu üzere ikinci modelin test sonuçları da incelendiğinde, değişkenler arasında korelasyon ilişkisinin olmadığı tespit edilmektedir. Yüksek korelasyon değişkenlerin tamamıyla birbirlerinin hareketlerinden etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 3: İkinci Modelin Korelasyon Analizi Sonuçları

	Y2	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Pearson Correlation	1	,092	,024	,121	,014	-,199*	,186	-,108
Y2 Sig. (2-tailed)		,345	,804	,211	,883	,039	,054	,266
N	108	108	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	,092	1	-,069	-,168	,234*	,177	,324**	,015
X1 Sig. (2-tailed)	,345		,481	,083	,015	,067	,001	,876
N	108	108	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	,024	-,069	1	-,026	,039	-,249**	,054	-,076
X2 Sig. (2-tailed)	,804	,481		,791	,691	,009	,582	,437
N	108	108	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	,121	-,168	-,026	1	-,157	-,089	,155	-,120
X3 Sig. (2-tailed)	,211	,083	,791		,105	,358	,110	,215
N	108	108	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	,014	,234*	,039	-,157	1	,206*	-,213*	,139
X4 Sig. (2-tailed)	,883	,015	,691	,105		,033	,027	,151
N	108	108	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	-,199*	,177	-,249**	-,089	,206*	1	-,073	-,041
X5 Sig. (2-tailed)	,039	,067	,009	,358	,033		,452	,674
N	108	108	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	,186	,324**	,054	,155	-,213*	-,073	1	-,250**
X6 Sig. (2-tailed)	,054	,001	,582	,110	,027	,452		,009
N	108	108	108	108	108	108	108	108
Pearson Correlation	-,108	,015	-,076	-,120	,139	-,041	-,250**	1
X7 Sig. (2-tailed)	,266	,876	,437	,215	,151	,674	,009	
N	108	108	108	108	108	108	108	108

* %5 önem derecesi.

**%1 önem derecesi.

4.2. Döviz Piyasası Baskısı Tahmin Modellerinin Sonuçları

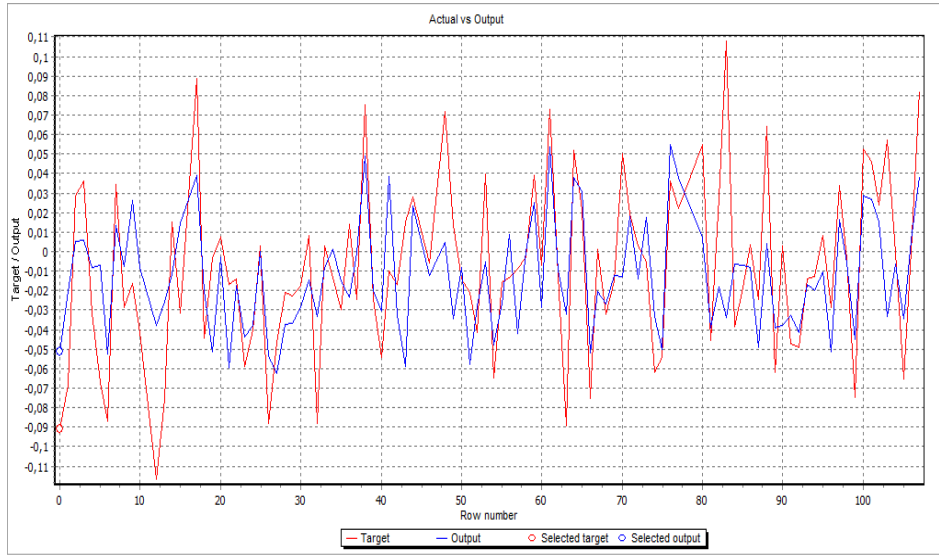
Çalışmanın uygulama kısmında modellerin tüm safhalarına ait sonuçlarına yer verilmektedir. Ancak modellerin başarılarının ölçülmesinde tüm aşamaların hepsinin birlikte değerlendirilmesi analizin güvenilirliğini artıracaktır. Döviz piyasası baskısının ölçüldüğü iki modelin analiz sonuçları, **Tablo 4** ile verilmektedir.

Tablo 4: Modellerin Analizi Sonuçları

MODELLER	Model 1 r^2	Model 2 r^2
Eğitim	0,87	0,93
Doğrulama	0,85	0,71
Test	0,86	0,83
Tümü	0,87	0,91

Modellerin sonuçları değerlendirildiğinde, yanılma payları diğer bir ifadeyle alfa değerleri sırasıyla %13 ve %9; doğru tahmin etme başarılarının ise %87 ve %91 olduğu görülmektedir. Birinci model kullanılarak döviz piyasası baskısının tahmin edildiği grafik, **Şekil 1**'de verilmektedir.

Şekil 1: Birinci Modelin Döviz Piyasası Baskısı Tahmin Grafiği



Şekil 1 incelendiğinde, YSA ile tahmin edilen birinci modelin (Girton ve Roper Modeli) gerçek değerleri tahmin etme gücünün yüksek olduğu, ani kırılmalar dışında seriyi yakaladığı görülmektedir. Birinci modele ilişkin istatistiksel sonuçlar, aşağıda **Tablo 5** ile verilmektedir.

Tablo 5: Birinci Modelin İstatistiksel Sonuçları

MODEL	Gerçek Değer	Tahmin Değeri
Ortalama	-0,009341	-0,010124
Standart Sapma	0,044492	0,027027
En Küçük Değer	-0,116696	-0,062581
En Yüksek Değer	0,107919	0,054743
OMH	0,000783	
OMYH	-7,73	

Tablo 5'te yer alan veriler incelendiğinde, birinci modelde gerçek değerin en düşük -0,116696 ve en yüksek 0,107919; tahmin edilen değerin en düşük -0,062581 ve en yüksek 0,054743 olduğu ve yapılan tahminin ortalamadan %7,73 saptığı görülmektedir. İkinci modelin döviz piyasası baskısını tahmin ettiği grafik, aşağıda **Şekil 2**'de yer almaktadır.

şekil 2: İkinci Modelin Döviz Piyasası Baskısı Tahmin Grafiği



şekil 2 incelendiğinde, YSA'nın tahmin ettiği ikinci modelin (Weymark Modeli) gerçek değerleri tahmin etme gúcünün yüksek olduğu, ufak sapmalar dışında seriyi tamamen yakaladığı gürölmektedir. **Tablo 6**, ikinci modelin analizine ait istatistiksel sonuçları gstermektedir.

Tablo 6: İkinci Modelin İstatistiksel Sonuçları

MODEL	Gerçek Değer	Tahmin Değer
Ortalama	-1,501428	-1,4379126
Standart Sapma	4,589366	4,388035
En Küçük Değer	-27,542069	-26,509856
En Yüksek Değer	4,620857	4,256689
OMH	-0,0635154	
OMYH	4,42	

Tablo 6'da ifade edilen veriler incelendiğinde, birinci modelin gerçek değerleri en düşük -27,542069 ve en yüksek 4,620857; tahmin edilen değerleri en düşük -26,509856 ve en yüksek 4,256689 ile gerçekleştiği ifade edilmektedir. Analiz sonucunda yapılan tahminin gerçekleşen değerden %4,42 saptığı, dolayısıyla döviz piyasası baskısının gerçek değerden %4,42'lik sapma ile tahmin edilebildiği gürölmektedir.

4.3. Modellerin 2013 Yılı Döviz Piyasası Baskısı Sonuçları

Modellerin başarısının değerlendirilmesinde modellerin döviz piyasası baskısını ölçme gücü önemlidir. Bu nedenle Girton ve Roper ile Weymark modellerinin 2013 yılı döviz piyasası baskısı sonuçları Tablo 7 ile verilmektedir.

Tablo 7: DPB Modellerinin 2013 Yılı Sonuçları (%)

Aylar	Girton ve Roper Modeli	Weymark Modeli
Ocak	-2,85	-4,07
Şubat	3,38	-6,22
Mart	-4,20	-0,88
Nisan	-7,49	-5,20
Mayıs	5,23	0,49
Haziran	4,63	1,63
Temmuz	2,41	0,99
Ağustos	5,74	-0,18
Eylül	0,05	-0,11
Ekim	-6,55	-11,15
Kasım	0,02	-1,09
Aralık	8,24	0,78

Döviz piyasası baskısının ölçüldüğü bu çalışmada Döviz piyasası baskısının şiddetinin tespit edilmesi açısından **Tablo 7**'de verilen sonuçlar önem arz etmektedir. Çünkü Girton ve Roper modeline göre döviz piyasası baskısının en şiddetli yaşandığı ay %8,24 ile Aralık ayıdır. Weymark'ın modeline göre ise baskının en şiddetli görüldüğü ay %11,15 ile Ekim ayıdır. Baskının en az olduğu ay, Girton ve Roper modeline göre Kasım; Weymark modeline göre ise Eylül ayı olarak tespit edilmektedir.

5. SONUÇ

YSA'nın en önemli özelliklerinden biri, modelde yer alan eksik verileri kendisinin oluşturmasıdır. Bunun yanı sıra diğer bir özelliği de analize dâhil edilecek verilerde eğer analizi olumsuz etkileyecek yüksek kırılmalar var ise bu verileri eleyerek analizin dışında tutmasıdır. YSA, değişkenleri önem sırasına göre ayıklayarak, ağırlıklarını tespit etmekte ve aktivasyon işlemini bu ağırlıklara göre gerçekleştirmektedir. Ancak ağırlıkların katsayısını analiz sonucunda vermeyip, değişkenlerin önem sırasını vermektedir.

Son zamanlarda oldukça yaygın ve başarılı bir model olarak kullanılan YSA ile döviz piyasası baskısının ülkemize ait verileri kullanılarak ilk kez tahmin edilmektedir. Zaten bu çalışmanın literatüre en önemli katkısı, daha önce YSA ile döviz piyasası baskısının hiç tahmin edilmemiş olmasıdır. YSA'nın başarılı bir tahmin yapabilmesi geçmiş döneme ait verilerin zaman serilerinin uzunluğu

ile yakından ilişkilidir. Ağ ne kadar uzun ve sık frekans değerleri ile eğitilirse, modeli öğrenme ve tahmin etme gücü o kadar artmaktadır. Bunun yanı sıra YSA modellerinde tercih edilen değişkenlerin sayısının azlığı modelin anlamlılığını artırarak YSA ile tahmin edilen modellerinin başarısını önemli derecede yükselttiği görölmektedir.

Türkiye döviz piyasası baskısının ölçüldüğü bu çalışmada, Girton ve Roper modelinde döviz piyasası baskısının tahmini %87 iken, Weymark modelinde aynı oran %91'dir. Analizlere ait istatistiksel sonuçlardan ortalama mutlak yüzde hata oranları incelendiğinde Girton ve Roper modelinin %7,73; Weymark modelinin ise %4,42 olduğu görölmektedir. Bunun yanı sıra Girton ve Roper modelinden farklı olarak Weymark modelinde iki değişken fazla kullanılması, modelin başarı gücünü azaltmamış aksine arttırmıştır. Ekonomilerde yatırımların artması ve fiyat enflasyonunun kontrol altına alınmasında döviz fiyatlarının önemi oldukça fazladır. Her ülkenin ekonomik yapısı farklılık göstereceğinden ve literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde her çalışma farklı ülkelere yapıldığı göz önüne alındığında tüm ülkeler için genel bir model ortaya koymak imkânsız görölmektedir. Bu nedenle döviz piyasası baskısının ülke ekonomileri üzerindeki olumsuz etkileri göz önüne alındığında, her ülkenin kendine özgü döviz piyasası baskısını ölçen bir model geliştirmeleri tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

- AKSOY, A. ve TANRIÖVEN, C.(2007). Sermaye piyasası yatırım araçları ve analizi. Ankara: Gazi kitapevi.
- AIZEMAN, J. ve SUN, Y. (2009). "The financial crisis and sizeable international reserves depletion: From fear of floating to the fear of losing international reserves?", National Bureau of Economic Research Working Paper. Son Erişim: "30 Mart 2014,. <http://www.nber.org/papers/w15308>, Cambridge.
- AIZEMAN, J. ve HUTCHISON, M.M. (2010). "Exchange market pressure and absorption by international reserves: Markets and fear of reserve loss during the 2008-2009 crisis", National Bureau of Economic Research Working Paper. Son Erişim: 30 Mart 2014, <http://www.nber.org/papers/w16260>, Cambridge.
- ANDRE, V.P., JASQUES, V. ve MARET, V. (2007). "Exchange rate regimes and exchange market pressure in the new member countries", Journal of Common Market Studies. 45 (2), 459-487.
- DAYI, F. (2012). Hisse senedi getirilerinin tahmininde yapay sinir ağı modeli kullanımı: İMKB 'de bir uygulama. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep: G.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- DAYI, F. ve CİVAN, M. (2014). "Altman Z skoru ve yapay sinir ağı modeli ile sağlık işletmelerinde finansal başarısızlık tahmini", Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, Sayı 41: 1-14.

- DAYI, F. ve ATA, H.A. (2012). “Yapay sinir ağı ile hisse senedi getirisi tahmini: Bir firma uygulaması”, 16.Ulusal Finans Sempozyumunda Sunulmuş bildiri.
- DUYGULU, A.A. (1998). “Döviz kuru istikrarının ekonomik istikrar açısından değerlendirilmesi”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13 (1): 107-118.
- ERTEM, O. (2011). Küresel finansal dalgalanmaların gelişmekte olan ülke rezervleri ve kurları üzerine etkisi. Uzmanlık Yeterlilik Tezi. Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.
- HALL, S., KENJEGALIEV, A., SWAMY, P.A.V.B. ve TAYLAS, G.S. (2013). “Measuring currency pressures: The cases of Japanese Yen, the Chinese Yuan and the U.K. Pound”. University of Leicester Department of Economics Working Paper. No.13/10, Leicester.
- GJONE, K. (2010). Ekonomik temellerin ötesinde döviz krizi modelleri: Türkiye ve ABD'nin analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- GIRTON, L. ve ROPER, D. (1977). A monetary model of exchange market pressure applied to the post-war Canadian experience. American Economic Review, pp.537-548.
- KASABOV, N.K. (1998). Foundations of neural networks, fuzzy systems and knowledge engineering. USA: The MIT Pres.
- KHAN, I.N. (2010). “Exchange market pressure index in Pakistan”. Pakistan: State Bank of Pakistan Printing Press.
- KLASSEN, F. (2012). “Identifying the weights in exchange market pressure”. In European Economic Association & Econometric Society Parallel Meetings. 27-31 August, Malaga, Spain, s.1-29.
- KUMAH, F.Y. (2007). “A Markow-Switching approach to measuring exchange market pressure”. IMF Working Papers, WP/07/242, Erişim: 30 Mart 2014. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2007/wp07242.pdf>.
- LI, J., RAJAN, R.S. & WILLETT, T. (2006). “Measuring currency crises using exchange market pressure indices: The imprecision of precision weights”. Son Erişim: 30.03.2014. <http://www.cgu.edu/PDFFiles/SPE/workingpapers/econ/2006-09.pdf>.
- NOWAK, B.G. ve GRABOWSKI, W. (2011). “Cointegration approach to estimation of the exchange market pressure in Slovakia”. Journal of Business and Economics, 2 (1): 12-23.
- ÖZCAN, S. (2006). Para politikası tercihleri ile finansal istikrar arasındaki ilişki, enflasyon hedeflemesi politikasında finansal istikrar ve Türkiye analizi. Uzmanlık Yeterlilik Tezi. Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.
- ÖZTEMEL, E. (2006). Yapay sinir ağları. İstanbul: Papatya Yayıncılık.

- PENTECOST, E.J., HOOYDONK, C.V. ve POECK A.V. (1997). "Measuring and estimating market pressure in the EU". Vakgroep Macro-Economie, pp.1-33.
- SPOLANDER, M. (1999). "Mesasuring exchange market pressure and central bank intervention". Bank of Finland Studies, E:17, Helsinki.
- STAWAREK, D. ve DOHANL, M. (2009). "Exchange market pressure in central Europe: An appliciation of the girton roper model". Published in: Economies of Central and Eastern Europe Convergence, Oppurtunities and Challenges. Conference Proceedings. Tallinn, 14-16 June. Erişim: <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/15744/>.
- STAWAREK, D. (2008). "Exchange market pressure in central european countries from the eurozone membership perspective". South East European Journal Of Economics and Business, 3 (2): 7-18.
- STAWAREK, D. (2007). "Estimation of the exchange market pressure in the EU4 countries: A model-dependent approach". Investment Management and Financial Innovations. 4 (3): 80-94.
- TANNER, E. (2001). "Exchange market pressure and monetary policy: Asia and latin america in the 1990s". IMF Staff Papers. 47 (3): 1-42.
- TANNER, E. (2002). "Exchange market pressure, currency crises and monetary policy: Additional evidence from emerging markets". IMF Staff Papers, VP/02/14: 1-53.
- ULUSOY, T. (2010). İMKB Endeks Öngörüsü İçin İleri Beslemeli Ağ Mimarisine Sahip Yapay Sinir Ağı Modellemesi. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, (5).
- WEYMARK, D.N. (1995). "Estimating exchange market pressure and the degree of exchange market intervention for Canada". Journal of International Economics. 39 (3-4): 273-295.
- WEYMARK, D.N. (1997). "Measuring exchange market pressure and intervention in interdependent economies: A two-country model". Review of International Economics. 5 (1): 72-82.
- YALÇINER, K. (2012). Uluslararası finansman. Ankara: Detay Yayıncılık.