

TEKNOLOJİK DEĞİŞİM VE REKABET GÜCÜ İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Ekrem ERDEM¹

Ahmet KÖSEOĞLU²

Özet

Bu çalışmada teknolojik değişim ve rekabet gücü arasındaki ilişki 1970-2010 dönemini kapsayan yıllık verilerle VAR Analizi yöntemi kullanılarak Türkiye ekonomisi açısından ampirik olarak test edilmiştir. Teknolojik değişim göstergesi olarak Türk Patent Enstitüsü'ne yapılan toplam yerli ve yabancı patent başvuru sayısı alınmıştır. Rekabet gücü göstergesi olarak ise, Balassa (1965) tarafından geliştirilen “Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler” endeksi ve Vollrath (1971) tarafından geliştirilen rekabet gücü endeksinden faydalanılarak, Türkiye imalat sanayisinin Dünya üzerindeki rekabet gücünü gösteren iki farklı endeks hesaplanmıştır. Modelimizde ayrıca rekabet gücünü etkilediği düşünülen reel efektif döviz kuruna ve gayrisafi yurtiçi hasıla değişkenlerine de yer verilmiştir. Sonuç olarak, teknolojik değişim ile rekabet gücü arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Değişim, Rekabet Gücü, VAR Modeli.

THE RELATIONSHIP BETWEEN TECHNOLOGICAL CHANGE AND COMPETITIVENESS: AN EMPIRICAL ANALYSIS ON TURKEY

Abstract

In this work relationship between technological change and competitiveness in Turkish economy were empirically tested by applying VAR analysis on 1970-2010 term annual data. Total number of residents and nonresidents patent applications was used as the indicator of the technological change. As the measure of competitiveness two different indexes that indicate the competitiveness of the Turkish manufacturing in the world were calculated by using “Revealed Comparative Advantage” that was developed by Balassa (1965) and competitiveness index developed by Vollrath (1971). Our model also includes real effective exchange rate and gross domestic product that can effect the competitiveness. In conclusion, a positive correlation between technological change and competitiveness was observed.

Key Words: Technological Change, Competitiveness, VAR Models.

Giriş

Tarihsel gelişim süreci içerisinde ilk olarak tarım alanında başlayan rekabet gücü anlayışı, 18.yy'nin sonları ve 19.yy'nin başlarında yaşanan sanayi devrimiyle birlikte sanayi alanına kaymıştır. Günümüze gelindiğinde ise, artan küreselleşme ve teknolojik yenilik hareketleri ülkeler arasındaki sınırları ortadan kaldırarak, gerek firma ve endüstri gerekse de ülke bazındaki rekabeti hiç olmadığı kadar artırmıştır. Rekabetin bu denli yoğun yaşandığı bir ortamda, geleneksel üretim sistemleri yerini bilgi yoğun, Ar-Ge ve yeniliğe dayalı yeni nesil üretim sistemlerine bırakmıştır. Üretim sistemlerinde yaşanan bu değişim, rekabetin de boyut değiştirmesine neden olmuştur. Artık rekabet avantajının sağlanması için herhangi bir malı veya hizmeti daha düşük maliyetli üretebilmek tek başına yeterli olmayıp, verimlilik, kalite, hız ve esneklik gibi hususlar da büyük önem kazanmıştır. Dolayısıyla günümüzde rekabet gücü anlayışı bilgi ve teknoloji alanında yaşanmaktadır. Buna göre, firmaların ve ülkelerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmeleri için Ar-Ge ve inovasyona daha fazla kaynak ayırarak teknolojik değişime ayak uydurmaları gerekmektedir.

J. Schumpeter, yeni ürün geliştirmek, üretim, yönetim ve benzeri süreçlerin rekabet gücü üzerinde, önemli etkilere sahip olduğunu ve bu anlamda teknolojik gelişmelerin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkilerinin olacağını belirtmiştir (Bozkurt, 2007:73). Ayrıca Schumpeter'e göre, teknolojik değişim süreci, piyasa ekonomilerinin işleyişini ve gelişmesini

¹Prof. Dr. Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, ekremerdem@erciyes.edu.tr

² Arş. Gör. Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, akoseoglu@erciyes.edu.tr

Not: Bu çalışma “*Teknolojik Değişim ve Rekabet Gücü İlişkisi: Türkiye İmalat Sanayii Üzerine Bir Uygulama*” başlıklı Yüksek Lisans tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

sağlayan en önemli itici güçtür ve teknolojik değişim piyasa ekonomilerinde en önemli rekabet aracıdır (Kırım, 1990:12-14). Porter (1998)'e göre ise, ucuz işgücüyle ya da ölçek ekonomileriyle rekabet avantajı eski paradigmada kalmıştır. Günümüzde rekabet avantajı sağlamanın tek yolu yenilik yapma ve değişimden doğmaktadır. Rekabetçi üstünlük, sadece amansız ilerleme ve geliştirme sayesinde sürdürülebilir. Rekabetçi üstünlüğü sürdürmek, bir firmanın Schumpeter'in "yaratıcı yıkım" dediği şeyi, kendi üzerinde uygulamasını gerektirmektedir. Yani, firma (endüstri ya da ülke) yeni üstünlükler geliştirerek, eski üstünlüklerini yok etmelidir. Eğer bunu kendisi yapmazsa, bunu onun yerine yapacak rakipleri bulunmaktadır (Porter, 1998:79-81).

Çalışmanın amacı, teknolojik değişim ve rekabet gücü arasındaki ilişkinin ortaya konmasıdır. Bu amaç doğrultusunda söz konusu ilişki Türkiye ekonomisinin 1970-2010 dönemini kapsayan yıllık verileri kullanılarak Vektör Otoregresyon (VAR) Modeli ile ampirik olarak test edilecektir. Ayrıca buradan elde edilen sonuçlar doğrultusunda Türkiye'nin rekabet gücünü artırması için uygulaması gereken politikalara da ışık tutulması amaçlanmaktadır.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, teknolojik değişim ve rekabet gücü olgusu kavramsal ve teorik çerçevede ele alınmıştır. İkinci bölümde, teknolojik değişim ve rekabet gücü hakkında yapılan ampirik çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada uygulanmış olduğumuz VAR Modelinin ampirik sonuçlarına yer verilmiştir. Dördüncü ve son bölümde ise, çalışmanın sonuç başlığı altında bulgular değerlendirilerek önerilerde bulunulmuştur.

1. Teknolojik Değişim ve Rekabet Gücü

Çalışmanın bu ilk bölümünde, teknolojik değişim ve rekabet gücü arasındaki ilişkinin daha rahat anlaşılabilmesi amacıyla teknolojik değişim ve rekabet gücü olgusu kavramsal ve teorik çerçevede ele alınmıştır.

1.1. Kavramsal Çerçeve

Teknolojinin birçok farklı bilim dalı ile ilişkisi olması nedeniyle genel kabul görmüş bir tanımını yapmak zor olsa da, teknolojiyi insanın kendi yaşam pratiğini iyileştirmesi açısından, bilimsel bilgileri ortaya koyması olarak tanımlayabiliriz (Turanlı-Sarıdoğan, 2010:12). Teknolojik değişim kavramı ise genel olarak, bilim ve teknolojiye yeni bilgi uygulamasının bir sonucu olarak üretim sürecindeki değişimler olarak ifade edilmektedir (Dönek, 1995:102).

Teknolojik değişim süreci; icat (buluş), yenilik (inovasyon) ve yayılma (difüzyon) olmak üzere üç aşamalı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu aşamalardan ilki olan icat, ekonomide uygulanma potansiyeli olan yeni bir düşüncenin oluşturulmasını ifade etmektedir. İcatların sıklığının bilimsel bilgi birikimi tarafından belirlendiği ve icatların zaman içinde adeta tesadüfi bir şekilde dağıldığı varsayılmaktadır (Taymaz, 1998:3). İcadın bir sonraki aşaması olan yenilik, işletmenin kendi iç ve dış uygulamalarında ya da işyeri organizasyonunda yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir (OECD-Eurostat, 2006:50). Son olarak yayılma ise, piyasadaki firmaların daha ucuz ve daha kârlı olan yeni üretim tekniklerini taklit etme ve benimseme yoluyla yaptıkları girişimlerle ilgilidir. Yeni süreç ve ürünlerle birlikte piyasa doygunluğa ulaştığında, mucitler piyasadaki rekabetçi konumlarını koruyabilmek için yeni ürün ve teknik arama yoluna gireceklerdir (Dönek, 1995:103).

Günümüzde özellikle küreselleşmeyle birlikte önemi giderek artan rekabet gücü kavramı, hayatın neredeyse her alanında karşımıza çıkarak yaşamımızın olmazsa olmazı haline gelmiştir. Rekabet gücü kavramı en genel şekliyle mikro ve makro olmak üzere iki farklı

düzye tanımlanabilir. Mikro düzeyde rekabet gücü genel olarak, bir firmanın rekabet etme, büyüme ve kârlılık hususlarındaki performansını belirtmek için kullanılmaktadır. Bu konulardaki performansın yüksek oluşu, firmanın açık piyasa koşullarına uygun bir biçimde (fiyat ve kalite vb. açılardan) istikrarlı ve kârlı olarak üretim yapması ve pazarda daha yüksek bir pay elde etme konusunda başarılı olması anlamını taşımaktadır (Kumral, 2008:3). Makro düzeyde rekabet gücünde ise, firmaların yerini ülkeler almaktadır. Amerikan Rekabet Gücü Komisyonu raporunda (The Report of the President's Commission on Competitiveness 1984), bir ülkenin rekabet gücü, serbest ve adil piyasa şartlarında ülkenin, uluslararası piyasalarda kabul gören ürün ve hizmetler üretirken, aynı zamanda da vatandaşlarının reel gelirlerini arttırabilme derecesidir. Ulusal düzeydeki rekabet gücü, yüksek verimlilik performansına ve ekonominin üretimini sonuçta yüksek reel gelirlere yol açacak yüksek düzeyde verimli faaliyetlere kaydırma yeteneğine bağlıdır. Rekabet edebilirlik artan yaşam standartları, gelişen istihdam olanakları ve bir ülkenin uluslararası yükümlülüklerini yerine getirmeyi sürdürme yeteneği ile ilişkilendirilmektedir (Martin, 2004:2-2).

Literatürde rekabet gücünün ulusal veya bölgesel, endüstriyel veya firma düzeyinde ele alınışına göre çeşitli kuruluşlarca hazırlanmış farklı pek çok rekabet gücü ölçüm yöntemi mevcuttur Bu çalışmada rekabet gücü göstergesi olarak Balassa (1965) tarafından geliştirilen Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler (AKÜ) ve Vollrath (1991) tarafından geliştirilen rekabet gücü endeksleri kullanılmıştır.

Balassa'nın AKÜ yaklaşımında, karşılaştırmalı üstünlüğün gerçek şeklinin ticaret sonrası elde edilen veriler yardımıyla gözlemlenebileceğini varsayılmaktadır. Balassa, bir ülkenin herhangi bir mal veya endüstri ticaretindeki karşılaştırmalı üstünlüğünü ölçmek için, söz konusu mal veya endüstrinin dünya ihracatı içerisindeki toplam payının, ülkenin toplam ihracatındaki payına oranını veren bir endeks geliştirmiştir (Çakmak, 2005:69). Balassa geliştirmiş olduğu söz konusu endekste, bir ülkenin belirli bir zamanda belirli bir ürün veya endüstri üzerindeki açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğünü şu şekilde formüle etmiştir (Balassa, 1965:99-123):

$$AKÜ_{ij} = (X_{ij}/X_{it}) / (X_{wj}/X_{wt})$$

X_{ij} : i ülkesinin j malı ihracatı,

X_{it} : i ülkesinin toplam ihracatı,

X_{wj} : diğer ülkelerin j malı ihracatı,

X_{wt} : diğer ülkelerin toplam ihracatı olarak sembolize edilmiştir.

Bu formül ile hesaplanan endeks değerinin birden büyük olması durumunda, ülkenin ele alınan alanla ilgili olarak karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu kabul edilmektedir. Hesaplanan endeks değerinin birden küçük olması durumunda ise, ilgili ülkenin söz konusu ürün veya endüstride rekabet gücü açısından dezavantajlı konumda olduğu kabul edilmektedir (Yeats, 1985:61-62).

Vollrath (1991) söz konusu endeksin hesaplanmasında, ihracat ve ithalat verileri ile net ticaret etkisinin de hesaba katılması gerektiğini belirterek yeni bir rekabet gücü endeksi geliştirmiştir. Açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüklere yönelik üç alternatif tanımlama yapan Vollrath, ihracat kadar ithalatı da kapsayan ilk göstergeyi görelî ticaret avantajı (RTA) olarak tanımlamıştır. Söz konusu endeks, Balassa endeksine eşit olan görelî ihracat avantajı (RXA)

ile görelî ithalat avantajı (RMA) arasındaki fark olarak hesaplanmaktadır. Söz konusu denklemler aşağıdaki gibi gösterilebilir (Vollrath, 1991:274-275; Çakmak, 2005:70):

$$RXA_{ij} = (X_{ij}/X_{nj})/(X_{ir}/X_{nr})$$

$$RMA_{ij} = (M_{ij}/M_{nj})/(M_{ir}/M_{nr})$$

$$RTA_{ij} = RXA_{ij} - RMA_{ij}$$

$$RC_{ij} = \ln(RXA_{ij}) - \ln(RMA_{ij})$$

Bu formüllerde, RTA_{ij} j ülkesinin i malında görelî ticaret avantajını, RXA_{ij} j ülkesinin i malında görelî ihracat avantajını, RMA_{ij} j ülkesinin i malında görelî ithalat avantajını RC_{ij} j ülkesinin i malında görelî rekabet üstünlüğü endeksini, X ihracatı, M ithalatı, n geri kalan tüm malları, r ise dünyanın geri kalanını ifade etmektedir. Vollrath'a göre, yukarıdaki endekslerin pozitif değerleri karşılaştırmalı rekabet avantajını, negatif değerleri ise karşılaştırmalı rekabet dezavantajını göstermektedir. Vollrath bu üç göstergenin önemli bir özelliğine de işaret etmiştir: Söz konusu endeksler belli bir mal veya ülke ile ülkelerin ve malların geri kalanları arasında ayırım yapmaya olanak tanımaktadır. İndeksler bu yolla ülke ve malın dünya ticaretinde çifte sayımını engellemektedir (Fertö-Hubbard, 2001:3).

Tablo 1'de Balassa ve Vollrath'ın geliştirmiş olduğu endeksler kullanılarak hesaplanan Türkiye'nin imalat sanayii açısından dünya üzerindeki rekabet gücü endeksleri yıllar itibariyle yer almaktadır. Buna göre Balassa'nın açıklanmış karşılaştırmalı üstünlükler endeksi açısından Türkiye imalat sanayii 1970-2000 yılları arasında karşılaştırmalı dezavantaja sahipken, 2000-2011 yılları arasında ise karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir. Vollrath'ın geliştirmiş olduğu rekabet gücü endeksine göre ise, Türkiye 1970-1985 yılları arasında karşılaştırmalı rekabet dezavantajına sahipken, 1985-2011 yıllarını kapsayan dönemde söz konusu sektörde karşılaştırmalı rekabet avantajına sahiptir.

Tablo 1: Yıllara Göre Türkiye'nin İmalat Sanayii Açısından Rekabet Gücü

Yıllar	Balassa'nın AKÜ Endeksi	Vollrath'ın RC Endeksi
1970	0.143106912	-3.672592809
1975	0.373792999	-2.325570817
1980	0.428057862	-1.092264535
1985	0.946969469	0.153647627
1990	0.938520004	0.237876181
1995	0.982009758	0.2824426
2000	1.089957395	0.56635685
2005	1.107757091	0.607828285
2006	1.119089271	0.691592962
2007	1.136274793	0.77195716
2008	1.169247518	0.903349226
2009	1.153341531	0.786950226
2010	1.147478037	0.761521225
2011	1,168836264	0,798518091

Kaynak: Dünya Bankası'ndan elde edilen verilerle tarafımızdan hazırlanmıştır.

1.2. Teorik Çerçeve

Teknolojik değişimin rekabet gücü üzerine etkisi farklı kanallarla gerçekleşebilmektedir. Bunlardan ilki, emek maliyetlerinin düşürülmesidir. Yeni teknoloji kullanılması en yaygın sonucu birim çıktı başına emek maliyetinin düşmesidir. Bu durum ileri teknolojilerin kullanımı ile üretimin hızla artmasını sağlarken, toplam çalışan sayısında herhangi bir azalma meydana getirmemektedir. Teknolojinin ikame ettiği emek gücü yine teknoloji tarafından yeni bir iş alanında istihdam edilmektedir. Örneğin, üretimde bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte bilgisayar mühendisliği, programcılığı ve teknik servis gibi pek çok yeni iş kolu doğmuş, yeni iş imkânları yaratılmıştır (Simpson-Love-Walker, 1987:15). Burada dikkat edilmesi gereken husus, teknolojik değişimle birlikte emek maliyeti azalırken nitelikli işgücüne olan ihtiyacın artmasıdır (Dönek, 1995:109). Çünkü ileri teknoloji ürünleri üretmek ve onları en etkin şekilde kullanabilmek için nitelikli işgücü gerekmektedir.

Teknolojik değişimin rekabet gücü üzerindeki diğer etkisi sermaye maliyetlerinin düşmesidir. İleri teknolojik gelişmelerin olmadığı dönemlerde firmalar, hammadde, yarı mamul ve mamul mal stoku bulundurmaya zorundaydı. Yüksek miktarda stok bulunduran firmaların işletme sermayesi ihtiyaçları arttığı için, özellikle faiz oranlarının yüksek olduğu dönemlerde toplam maliyetler de yükselmekteydi. Yeni teknolojiler ile bir malın üretilmesi için gerekli olan süre kısaldığı için ve siparişlere daha esnek cevap verilebilmesi mümkün olduğundan yüksek düzeyde stok bulundurma zorunluluğu ortadan kalkarak sermaye maliyetleri azalmaktadır (Narin, 1999:42).

Teknolojik değişimin rekabet gücü üzerindeki bir diğer etkisi ise ürün ve hizmet kalitesinin artırılmasıdır. Özellikle mühendislik alanlarında yeni teknolojilerin kullanılmasıyla ve toplam kalite yönetimi ilkesinin benimsenmesiyle birlikte ürün kalitesi artmış ve farklı şekil, büyüklük ve dizaynlarda üretim yapmak mümkün hale gelmiştir. Ayrıca yeni teknolojiler ürün ve hizmetlerin çeşitlendirilmesini sağlayarak, değişen ve gelişen tüketici ihtiyaçlarına cevap verilebilmesini olanaklı kılmaktadır. Tüketicilere eskisinden daha geniş bir ürün ve hizmet yelpazesi sunmak firmalara rekabet gücü kazandırmaktadır. (Narin, 1999:42).

Yukarıdaki söylenenlere ilave olarak, günümüzde yeni teknolojilerin ve küreselleşmenin yarattığı rekabet ortamında, uluslararası rekabet gücüne ulaşma becerisinin de aslında teknolojik yenilik konusunda etkinleşmeye dayalı olduğu gerçeği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, teknolojik yeniliğin hızlı üretim yapabilmenin yanında uluslararası rekabet gücü kazanmanın da en temel belirleyicilerinden biri olduğu kabul edilmektedir (Ansal, 2004:50).

2. Uygulamalı Literatür

Literatürde teknolojik değişim ve rekabet gücü hakkında yapılan çalışmalardan Hulst, Mulder ve Soete (1991)'de içinde Almanya, İsveç, Hollanda, Japonya ve Fransa'nın bulunduğu beş OECD üyesi ülke için teknoloji ve uluslararası ticaret arasındaki ilişki incelenmiştir. Söz konusu ülkelerdeki 19 üretim sektörü için, teknolojik avantaj ve karşılaştırmalı avantaj endeksleri hesaplanarak, bir ülkenin ya da sektörün güçlü bir teknoloji kapasitesine sahip olmasının, söz konusu ülke veya sektörün ticareti üzerinde etkili olup olmadığı test edilmiştir. Almanya, İsveç, Hollanda ve kısmen de Japonya için, teknolojik avantaj yaratmanın dış ticarete rekabet avantajı sağladığı bulunmuştur. Fransa için bu durumun geçerli olmadığına ulaşılmıştır.

Amendola, Dosi ve Papagni (1993)'de 16 OECD ülkesinde, 1966-1987 dönemi için bir model oluşturularak, uluslararası rekabet üzerinde, teknolojik değişimin ve maliyetlerle ilişkili makroekonomik göstergelerin (ücret ve döviz kurları gibi) kısa ve uzun dönemli etkileri

araştırılmıştır. Ücret ve döviz kuru gibi makroekonomik göstergelerin ticaretteki rekabet üzerinde kısa süreli avantajlar sağladığı, teknolojik gelişmelerin ise, ticaretteki rekabet üzerinde uzun süreli avantajlar yakalama açısından daha anlamlı olduğu ileri sürülmüştür.

Fischer, Frohlich ve Gassler (1993)'de Avusturya ekonomisi ele alınarak, ihracatın teknoloji yoğunluğu ve ihracat ile patent faaliyetleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuç olarak, yüksek teknoloji yoğunluğuna sahip sektörlerde ve alanlarda daha fazla patent faaliyetinin gerçekleştiği; bunun da söz konusu sektörlerde ihracatı arttırıcı yönde bir etki yarattığı tespit edilmiştir.

Greenhalgh, Taylor ve Wilson (1994)'de 1954-1985 dönemi ele alınarak İngiltere'nin imalat sanayii için zaman serisi verilerini kullanarak, teknolojik yenilik faaliyetleri ile ticaret performansı arasında bir ilişki olup olmadığını test edilmiştir. Sonuç olarak; teknolojik yenilik faaliyetlerinin İngiltere'nin rekabet gücünü ve dolayısıyla ticaret performansını arttırdığı bulunmuştur. Benzer biçimde Grupp ve Schmoch (1999)'da aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 27 ülke için, ihracat performansı ve teknolojik değişim arasındaki ilişki incelenmiştir. Teknolojik değişim göstergesi olarak patent başvuru sayılarının kullanıldığı çalışmada, Japonya dışındaki diğer ülkelerin hepsinde patent faaliyetlerinin, ülkelerin ihracat performansını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dönek (1998), Türkiye ekonomisinin yeni teknoloji ürünlerindeki rekabetçiliğini ölçtüğü çalışmasını; yeni teknoloji mallarının ithali doğrusal olmayan bir şekilde azalarak artar, yeni teknoloji mallarının ihracatının gelir esnekliği ithalatıninkinden daha büyüktür ve yeni teknoloji mallarının hem ihracat hem de ithalatın gelir esnekliği, ekonominin toplam ithalat ve ihracatının gelir esnekliğinden daha büyüktür şeklindeki üç hipotez üzerine kurularak test etmiştir. Söz konusu hipotezler Türkiye'nin 1970-1990 yılları arasındaki yıllık yeni teknoloji malı ithalat ve ihracat verilerinden yararlanılarak En Küçük Kareler yöntemi ile ekonometrik olarak test edilmiştir. Uygulama sonuçlarına göre Türkiye'nin yeni teknoloji ürünlerinde rekabetçi olmadığı ve henüz küresel piyasadaki yeni teknolojiyi yakalayamadığı belirtilmiştir.

Taymaz (1998)'de 1985-92 döneminde Türkiye imalat sanayiinde teknolojik değişimin istihdam üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada istihdam, üretim ve uluslararası rekabet denklemlerinden oluşan bir model, teknolojik değişimin direkt ve dolaylı etkilerini ölçmek için eşanlı denklem modeli ile tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları teknolojik değişimin istihdam üzerinde dolaylı etkide bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca, teknolojik değişimin uluslararası rekabet gücüne anlamlı bir etkisinin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır

Taymaz (2000)'de Türkiye'de imalat sanayinde teknolojik gelişme ve piyasa yapısı arasındaki ilişkiler incelenmiş, işyeri düzeyinde veri kullanılarak 1987-1997 dönemi için ISIC-4 hane düzeyinde tanımlanan sanayilerin teknolojik gelişme hızları stokastik üretim sınırı yaklaşımı kullanılarak tahmin edilmiş ve bu tahminler teknolojik gelişmeyi belirleyen unsurlar ve piyasa yapısının etkisi analizinde kullanılmıştır. Daha sonra da sanayi düzeyinde teknolojik gelişme hızlarını açıklayan bir model oluşturulmuştur. Sonuçta yoğunlaşmanın yüksek olduğu sanayilerde teknolojik gelişme hızının da yüksek olduğu ve sanayi dinamizminin gözlemlendiği sanayilerden teknolojik gelişme hızlarının yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Narin (1999)'da teknolojik yeniliklerin rekabet gücü üzerindeki etkisi 12 ülke ve 1994-1996 dönemi için "En Küçük Kareler Yöntemi" kullanılarak saptamaya çalışılmıştır. Modelde bağımlı değişken olarak kullanılan rekabet gücü değişkeni Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) "Global Rekabet Raporundan" elde edilmiş, bağımsız değişken olan teknolojik yenilik değişkeni olarak Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge personeli ve patent başvuru sayıları kullanılmıştır. Sonuç olarak, teknolojik yeniliklerin rekabet gücü üzerindeki etkilerinin gecikmeli olarak ortaya çıktığı ve bu etkinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uchida ve Cook (2004)'de Güney Kore, Singapur ve Hong Kong gibi Doğu Asya ülkelerinde, teknolojik değişim ve rekabet gücü arasındaki ilişki araştırılmış ve modelde rekabet gücü göstergesi olarak Balassa (1965)'in açıklanmış karşılaştırmalı üstünlükler endeksi (RCA) kullanılmış, teknolojik değişim göstergesi olarak ise, RCA endeksindeki ihracat yerine patenti kullanılarak açıklanmış teknolojik üstünlükler endeksi (RTA) oluşturulmuştur. Bu endekslerle birlikte ilişki regresyon analizi yardımıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak, ihracatta rekabetçi avantajlar yaratmak ve bu avantajları sürdürmek için gerçekleştirilen teknoloji geliştirmeye yönelik çabaların önemli bir rol üstlendiği vurgulanmıştır.

Guerrieri ve Meliciani (2005)'de teknoloji ve rekabet gücü arasındaki ilişki için rastgele seçilen 11 ülkedeki; (Kanada, Finlandiya, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Hollanda, İspanya, İsveç, İngiltere, ABD) posta ve telekomünikasyon, finans ve sigorta ile emlak ve ticari hizmetler sektörleri üzerine uygulama yapılmıştır. Uygulama dönemi olarak 1992-1999 dönemini seçilmiş ve ekonometrik uygulama yöntemi olarak ise dengesiz panel yöntemi kullanılmıştır. Ülkelerin rekabet güçleri ihracattaki mutlak ve mukayeseli üstünlükleri ile ölçülmüş, teknoloji göstergesi olarak ise bilgi ve iletişim teknolojileri harcamaları kullanılmıştır. Sonuç olarak, teknolojinin ülkelerin rekabet güçlerinin artırılmasında önemli bir etken olduğu tespit edilmiştir.

Çoban ve Çoban (2006), teknolojik yenilik ve buna bağlı olarak artan verimliliğin ülkelerin ve firmaların rekabet gücünün artacağı ve büyüme performanslarının artacağını belirtmiştir. Çalışmada teknolojik gelişmenin göstergesi olarak globalleşme endeksi, verimliliğin göstergesi olarak da işgücü verimliliği 1990-2005 yılları arasında ele alınmıştır. Çalışmada Ar-Ge harcamalarının artmasıyla Türkiye'nin rekabet gücünün arttığı ve kriz dönemlerinde ise rekabet gücünün azaldığı vurgulanmıştır. Kriz dönemlerinde işgücü verimliliğinin azalması dolayısıyla ekonomik büyümenin düştüğü belirtilmiştir.

Eren (2010), teknolojik yenilik performansının rekabet gücü üzerine etkisini araştırmış ve anket yönteminden yararlanarak hazırladığı çalışmada, bilişim sektörü üzerine bir uygulama yapmıştır. Bilişim sektöründeki firmaların yenilik faaliyetleri ve rekabet güçleri arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit etmiştir.

3. Veri ve Metodoloji

Teknolojik değişimin rekabet gücü üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, 1970-2010 dönemini kapsayan yıllık bazdaki veriler kullanılmıştır. Rekabet gücü göstergesi olarak Balassa (1965) tarafından geliştirilen Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler endeksi (RCA1) ve Vollrath (1991) tarafından geliştirilen rekabet gücü endeksi (RCA2) kullanılarak, Dünya Bankası veri tabanından elde edilen verilerle Türkiye'nin imalat sanayiinin Dünya genelindeki imalat sanayiine kıyasla rekabet gücü endeksi hazırlanmıştır. Teknolojik değişim göstergesi olarak ise; yıllar itibarıyla Türkiye'deki toplam patent başvuru sayıları alınmıştır. Söz konusu veriler Dünya Bankası ve Türk Patent Enstitüsü veri tabanlarından elde edilmiştir. Çalışmamızda ayrıca literatürden hareketle rekabet gücünü etkilediği düşünülen 2005 yılı bazlı tüketici fiyat endeksine dayalı olarak hazırlanan reel efektif döviz kuru (REDK) ve gayrisafi yurtiçi hasıla (GDP) verilerine de yer verilmiştir. İlgili verilere OECD veri tabanından ulaşılmıştır. Çalışmamızda sırasıyla; "Birim Kök Testleri, Vektör Otoregresyon (VAR) Modeli, Koentegrasyon (Eşbütünlük) Analizi, Etki-Tepki Fonksiyonları, Varyans Ayırıştırması ve Vektör Hata Düzeltme Modeli " metodları uygulanarak söz konusu iki olgu arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılacaktır.

3.1.Ampirik Bulgular

VAR analizi uygulamaları hakkında literatürdeki hâkim görüşe göre, analiz sonuçlarının güvenilir olması için, analizde kullanılan serilerin durağanlığının sağlanması gereklidir. Modelin bütün olarak durağanlığı ise, modelden elde edilen karakteristik polinomunun ters köklerine bakılarak anlaşılabilir (Banerjee vd., 1993:141). Yani bütün kökler birim çemberin içinde yer alıyorsa VAR süreci durağandır (Özgen ve Güloğlu, 2004, s. 10). Bu nedenle analizimize ilk olarak durağanlık testlerinden başlayacağız. Durağanlık analizlerinde “Augmented Dickey Fuller” (ADF) ve “Phillips-Perron” (P-P) birim kök testleri kullanılmıştır.

Tablo 2: Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Düzye/Birinci Fark	Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test İstatistiği		Phillips-Perron (PP) Test İstatistiği		Sonuç
		Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli	
RCA1	Düzye	-2.3987 (1)	-0.9843 (1)	-2.2520 (3)	-1.2385 (3)	I(1)
	Birinci Fark	-6.8450 (0) ***	-7.4943 (0) ***	-6.8471 (4) ***	-7.3745 (3) ***	
RCA2	Düzye	-2.9196 (0) *	-1.7831 (0)	-4.0850 (9) ***	-1.6557 (6)	I(1)
	Birinci Fark	-6.5597 (0) ***	-7.4649 (0) ***	-6.5580 (1) ***	-7.8011 (5) ***	
LOGPATENT	Düzye	0.1152 (0)	-2.5231(1)	0.94140(6)	-1.9375 (4)	I(1)
	Birinci Fark	-5.4881 (0) ***	-5.6224 (0) ***	-5.6338 (6) ***	-7.302 (12) ***	
LOGREDK	Düzye	-1.7343 (0)	-1.2537 (0)	-1.7810 (2)	-1.1595 (1)	I(1)
	Birinci Fark	-7.3595 (0) ***	-7.4470 (0) ***	-7.2564 (2) ***	-7.4014 (1) ***	
LOGGDP	Düzye	-0.8791 (0)	-2.5350 (0)	-0.8738 (2)	-2.6436 (2)	I(1)
	Birinci Fark	-6.4840 (0) ***	-6.4540 (0) ***	-6.4783 (2) ***	-6.4494 (2) ***	

ADF testi için parantez içindeki değerler “Schwarz Bilgi Kriteri” kullanılarak belirlenen gecikme uzunluklarıdır. Maksimum gecikme uzunluğu 9 olarak alınmıştır. P-P testi için ise gecikme uzunluğu, “Bartlett Kernel” ve “Newey-West Bandwidth” (automatic selection) kriterlerine göre belirlenmiştir. *** %1, ** %5 ve * %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Birim kök testi sonuçlarına göre ele alınan zaman serilerinin kendi seviyelerinde birim kök içerdiklerine (durağan olmadıklarına) dair H_0 hipotezi, hesaplanan ADF ve P-P test istatistiklerinin MacKinnon kritik değerlerinden mutlak olarak küçük olması nedeniyle reddedilememektedir. Kendi seviyelerinde rastsal (stokastik) trende sahip olan serilerin birinci farkları alınarak tekrar yapılan birim kök testlerinde ise ele alınan zaman serilerinin birinci farklarında durağan olmadıklarına dair H_0 hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla ele alınan zaman serilerinin tamamı birinci farkında durağan, yani I(1)’dir. Bunun anlamı, söz konusu değişkenlere yönelik uygulanacak herhangi bir iktisat politikasının etkisinin uzun dönemli olacaktır. Başka bir deyişle bu değişkenler üzerinde politika etkinliği söz konusudur. Ayrıca değişkenlerin aynı düzeyde durağan olması, uzun dönem ilişkisinin incelenmesine olanak tanımaktadır. Bu çalışmada uzun dönem ilişkisi “Johansen Eşbütünleşme Analizi” kullanılarak test edilmiştir. Johansen eşbütünleşme analizine geçmeden önce çalışmamızda tahmin edilen VAR modeli hakkında bilgi verilmesi gerekmektedir. Buna göre çalışmamızda iki adet kısıtsız VAR modeli tahmin edilmiştir. Her bir VAR modeli; dört adet içsel değişkenden, 1994 ve 2001 yıllarındaki krizleri temsil eden iki adet kriz kukla değişkeninden,

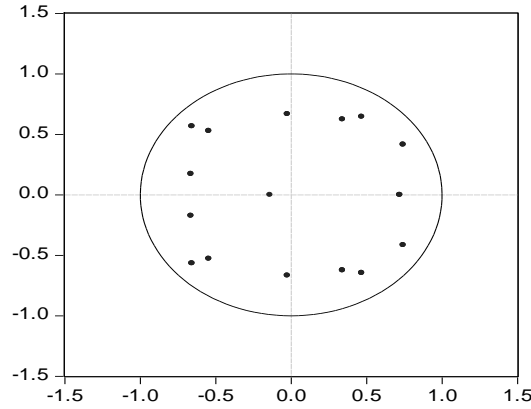
bir tane sabit terimden ve trendden oluşmaktadır. Çalışmamızda tahmin edilen VAR modelleri şu şekilde sıralanmıştır:

VAR1: (DRCA1 DLOGPATENT DLOGREDK DLOGGDP)

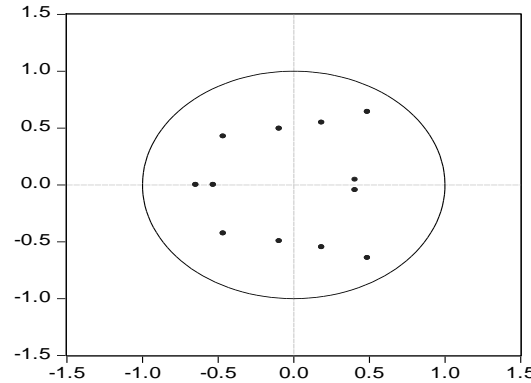
VAR2: (DRCA2 DLOGPATENT DLOGREDK DLOGGDP)

Ayrıca, sırasıyla 4 ve 3 gecikmeye göre oluşturmuş olduğumuz VAR1 ve VAR2 modellerine yönelik “Otokorelasyon-LM”, “White Değişen Varyans” ve normallik testleri yapılmış olup modellerin hiçbirinde otokorelasyon ve değişen varyans sorununun olmadığı ve modellerin hata terimlerinin normal dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Modellerin durağanlığının ve istikrarının tespiti için ise, modellerin AR karakteristik polinomunun ters köklerinin birim çember içerisindeki konumları incelenmiş ve ele alınan her iki modelin de durağan olduğu anlaşılmıştır. VAR1 ve VAR2 modellerinin AR karakteristik polinomunun ters köklerinin birim çember içerisindeki konumları sırasıyla şekil 1 ve şekil 2’de gösterilmektedir.

Şekil 1: VAR1 Modelinin AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



Şekil 2: VAR2 Modelinin AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



VAR1 modelinin Johansen eşbütünleşme analizi sonuçları Tablo 3’de sunulmuştur. Buna göre modelde yer alan değişkenler arasında eşbütünleşmenin olmadığını ($r = 0$ ve $r \leq 1$) belirten H_0 hipotezi %5 anlamlılık seviyesinde reddedilmektedir. Nitekim hem Trace (İz) değerinin hem de Maximum Eigenvalue (Öz) değerinin hesaplanan değeri, %5 anlamlılık seviyesindeki kritik değerlerden büyüktür. Diğer yandan $r \leq 2$ hipotezi, yani modelde en fazla 2 tane eşbütünleşme vardır şeklindeki H_0 hipotezi %5 anlamlılık seviyesinde

reddedilmemiştir. Dolayısıyla VAR1 modelinin Johansen eşbütünleşme analizi sonucuna göre modelde 2 adet eşbütünleşik vektör bulunmaktadır.

Tablo 3: VAR1 Modelinin Johansen Eşbütünleşme Analizi Sonuçları

Değişkenler: RCA1, LogPatent, LogREDK, LogGDP (VAR Gecikme Sayısı=4)							
Trace (λ_{trace}) Testi				Maximum Eigenvalue (λ_{max}) Testi			
Sıfır Hipotezi (H_0)	Trace İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri	Sıfır Hipotezi (H_0)	Max-Eigen İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
$r = 0$	76.12094	40.17493	0.0000	$r = 0$	40.59702	24.15921	0.0001
$r \leq 1$	35.52392	24.27596	0.0013	$r \leq 1$	25.01167	17.79730	0.0035
$r \leq 2$	10.51225	12.32090	0.0986	$r \leq 2$	10.45534	11.22480	0.0681
$r \leq 3$	0.056916	4.129906	0.8449	$r \leq 3$	0.056916	4.129906	0.8449

r = Eşbütünleşik vektör sayısı

VAR2 modelinin Johansen eşbütünleşme analizi sonuçları ise Tablo 4’de verilmiştir. VAR2 modelinde de VAR1 modelindeki gibi eşbütünleşmenin bulunmadığını ($r = 0$ ve $r \leq 1$) ifade eden H_0 hipotezi %5 anlamlılık seviyesinde reddedilmiştir. Çünkü hem Trace (İz) değerinin hem de Maximum Eigenvalue (Öz) değerinin hesaplanan değeri, %5 anlamlılık seviyesindeki kritik değerlerden büyüktür. Fakat $r \leq 2$ hipotezi, yani modelde en fazla 2 tane eşbütünleşme vardır şeklindeki H_0 hipotezi %5 anlamlılık seviyesinde, hem Trace istatistiğinin hem de Max-Eigen istatistiğinin hesaplanan değerinin kritik değerden küçük olması nedeniyle reddedilmemiştir. Dolayısıyla VAR2 modelinin Johansen eşbütünleşme analizi sonucuna göre modelde 2 adet eşbütünleşik vektör bulunmaktadır. Hem VAR1 modelinde hem de VAR2 modelinde eşbütünleşik vektörlerin bulunması, söz konusu iki modeldeki değişkenlerin birbirleriyle uzun dönemli denge ilişkisine sahip olduklarını göstermektedir.

Tablo 4: VAR2 Modelinin Johansen Eşbütünleşme Analizi Sonuçları

Değişkenler: RCA2, LogPatent, LogREDK, LogGDP (VAR Gecikme Sayısı=4)							
Trace (λ_{trace}) Testi				Maximum Eigenvalue (λ_{max}) Testi			
Sıfır Hipotezi (H_0)	Trace İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri	Sıfır Hipotezi (H_0)	Max-Eigen İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
$r = 0$	119.6561	54.07904	0.0000	$r = 0$	55.80692	28.58808	0.0000
$r \leq 1$	63.84921	35.19275	0.0000	$r \leq 1$	46.80129	22.29962	0.0000
$r \leq 2$	17.04793	20.26184	0.1307	$r \leq 2$	11.31561	15.89210	0.2293
$r \leq 3$	5.732321	9.164546	0.2124	$r \leq 3$	5.732321	9.164546	0.2124

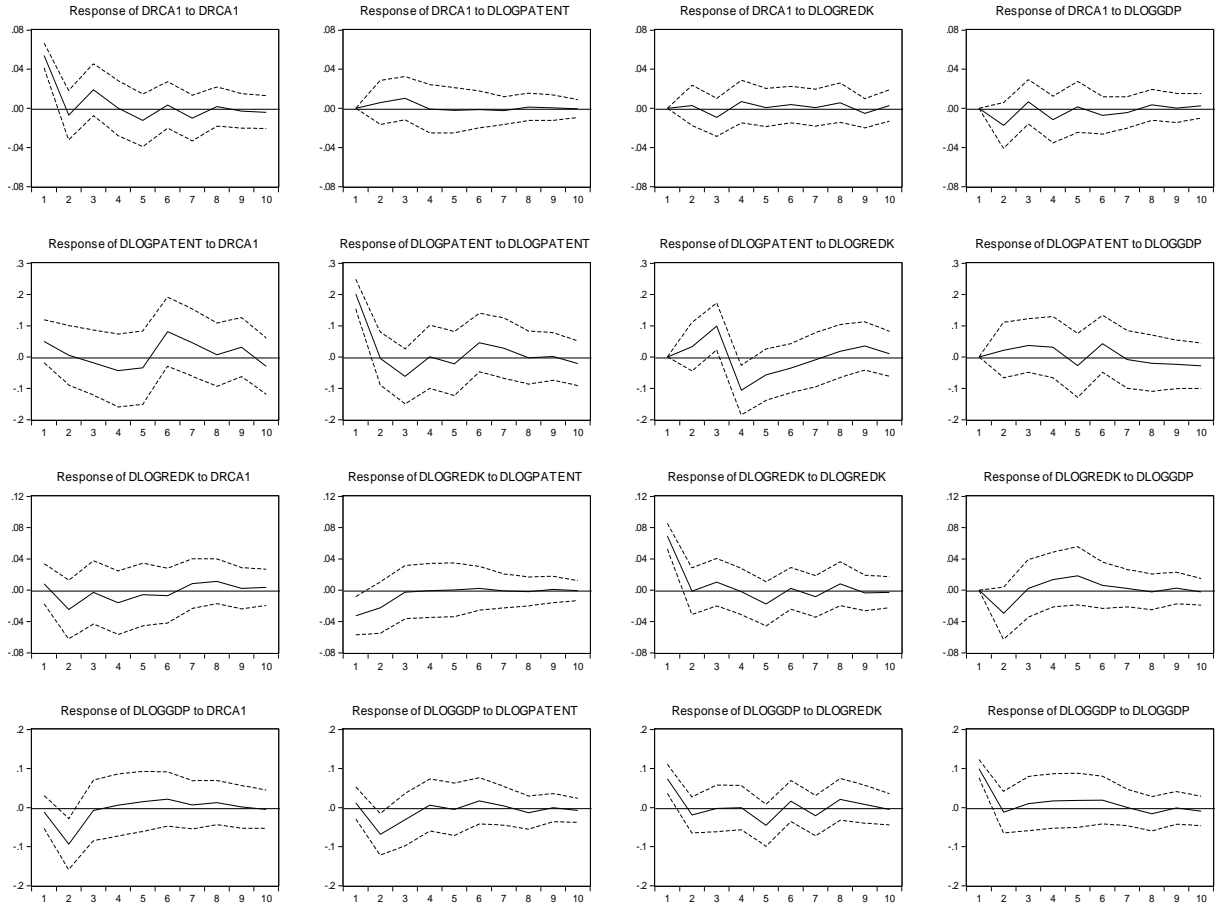
r = Eşbütünleşik vektör sayısı

Bir makroekonomik büyüklüğün üzerinde en etkili değişkenin hangisi olduğu varyans ayrıştırması ile etkili bulunan bu değişkenin politika aracı olarak kullanılabilir olup olmadığı ise etki-tepki fonksiyonları ile belirlenir (Özgen-Güloğlu, 2004:97). Bu bağlamda kurmuş olduğumuz VAR modellerinin yorumlanması ve modeldeki değişkenlerin politika aracı olma açısından uygunluğunun tespiti için etki-tepki analizinin yapılması gerekmektedir.

Çalışmamızda yer alan VAR1 ve VAR2 modellerinin uygun gecikme sayıları belirlendikten sonra ilgili modellerin etki-tepki grafikleri elde edilmiştir. VAR1 modeli içerisindeki değişkenler olan DRCA1, DLOGPATENT, DLOGREDK ve DLOGGDP değişkenlerinin bir standart sapmalık şoka karşı birbirlerine karşı göstermiş oldukları tepkiler Şekil 3'deki grafikler ile gösterilmiştir. Buna göre teknolojik değişim göstergesi olan patentte bir standart sapmalık şok meydana geldiğinde, DRCA1 serisi ikinci dönemden itibaren yaklaşık olarak üç dönem pozitif yönlü bir tepki gösterir. Bu da teknolojik değişimin; ekonomide verimliliği, hızı ve kaliteyi artırıp maliyetleri minimize ederek rekabet gücünü artırdığı yönündeki teoriyi desteklemektedir. DRCA1 serisindeki bir standart sapmalık şoka karşı ise, DLOGPATENT serisi ilk iki dönem pozitif tepki vermesine rağmen bu etki sonraki dönemlerde azalmaktadır. DLOGREDK serisindeki bir standart sapmalık şoka, DRCA1 serisinin tepkisi negatif yönlü olmaktadır. Bu durum, “reel efektif döviz kurunun değerlendirilmesi yani, ticarete konu olan malların görece olarak yurt içi üretim maliyetlerinin artması ve fiyatların yükselmesi, diğer koşulların değişmediği varsayımında ticarete konu malların yurt içi üretimini görece olarak verimsizleştirmekte ve ülkenin uluslararası rekabet gücünü olumsuz etkilemektedir” (Kotan, 2002, s. 2) şeklindeki teoriyle de uyumludur.

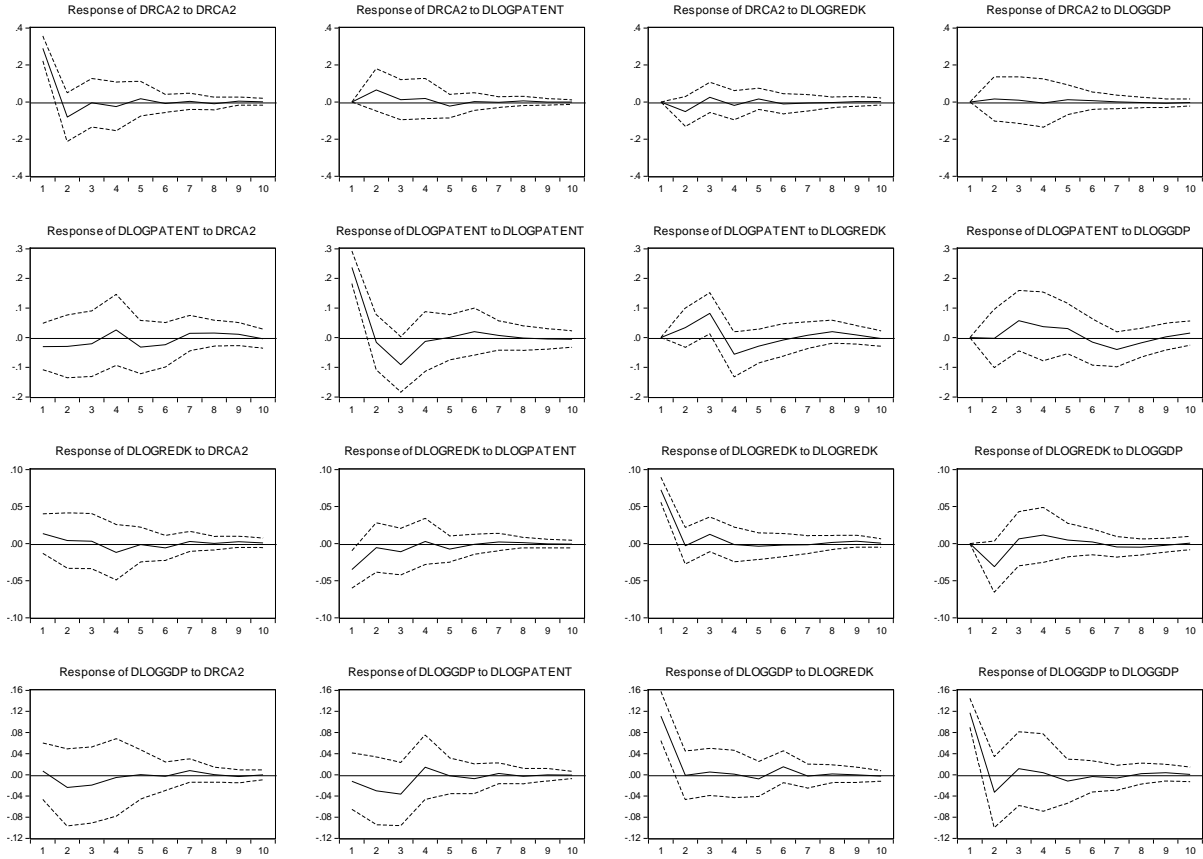
DLOGGDP serisindeki bir standart sapmalık şoka karşı ise, DRCA1 serisi birinci dönemde tepkisiz kalıyor, ikinci dönemden itibaren negatif tepki veriyor, üçüncü dönemden itibaren ise pozitif tepki vermeye başlamaktadır. Aslında bu durum da bizim gibi gelişmekte olan ülkeler açısından yadırganmaması gereken bir durumdur. Çünkü bizim gibi gelişmekte olan ülkelere ilk olarak, gelir artışıyla birlikte halk çevresine karşı prestij sağlamak gayesiyle cep telefonu, üç boyutlu televizyon ve otomobil gibi lüks tüketime yönelmekte ve çoğu ithal olan bu ürünlerin tercih edilmesi de ülkenin dış ticaret dengesini olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla da ülkenin rekabet gücü azalmaktadır. Fakat zamanla gelir artışıyla birlikte artan tasarruflar daha verimli alanlarda değerlendirilerek ülkenin rekabet gücü üzerinde olumlu etki yaratmaktadır.

Şekil 3: VAR1 Modelinin Etki-Tepki Grafikleri



Şekil 4’de ise VAR2 modelinde yer alan DRCA2, DLOGPATENT, DLOGREDK ve DLOGGDP değişkenlerinin etki-tepki grafikleri bulunmaktadır. Buna göre, DLOGPATENT serisindeki bir standart sapmalı şoka karşı DRCA2 serisinin tepkisi yaklaşık olarak dört dönem pozitif olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla, teknolojik yenilikleri artırmaya yönelik olarak uygulanacak bir politika rekabet gücü üzerinde olumlu etki yaratacaktır. DLOGREDK serisindeki bir standart sapmalı şoka, karşı DRCA2 serisi negatif yönde tepki göstermektedir. Son olarak, DLOGGDP serisindeki bir standart sapmalı şoka karşı ise, DRCA2 serisi pozitif yönde tepki göstermiştir. Buna göre yukarıda gelişmekte olan ülkeler için bahsettiğimiz özel durum burada gerçekleşmemiştir.

Şekil 4: VAR2 Modelinin Etki-Tepki Grafikleri



Etki tepki grafikleri analiz edildikten sonra VAR modellerinin yorumlanmasında kullanılan diğer bir araç olan varyans ayrıştırmasına geçebiliriz. Varyans ayrıştırması incelenen değişkenlerin her birinin varyansında meydana gelen değişimin % kaçının kendi gecikmeleriyle, % kaçının ise diğer değişkenler tarafından açıklandığını gösterir. Ayrıca, değişkenlerin içsel veya dışsal olup olmadıkları hakkında da fikir sunabilmektedir (Tarı, 2008:453). Tablo 5’de VAR1 modelinde yer alan DRCA1 ve DLOGPATENT değişkenlerine ait varyans ayrıştırması değerleri bulunmaktadır. Çalışmamızda teknolojik değişim ve rekabet gücü ilişkisi ele alındığı için DRCA1 ve DLOGPATENT dışındaki değişkenler hakkında yorum yapılmamıştır.

Tablo 5: VAR1 Modelinin Varyans Ayrıştırması Tablosu

DRCA1'in Varyans Ayrıştırması				
Dönem	DRCA1	DLOGPATENT	DLOGREDK	DLOGGDP
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	89.46361	1.080688	0.252135	9.203569
3	85.06187	3.597173	2.444537	8.896422
4	81.32715	3.451288	3.487393	11.73417
5	81.87706	3.412375	3.369450	11.34111
6	80.62125	3.380134	3.635779	12.36284
7	80.60477	3.414929	3.542397	12.43791
8	79.76522	3.415592	4.236448	12.58273
9	79.33590	3.398670	4.776852	12.48858
10	79.14639	3.379776	4.925955	12.54788
DLOGPATENT'in Varyans Ayrıştırması				
Dönem	DRCA1	DLOGPATENT	DLOGREDK	DLOGGDP
1	5.860664	94.13934	0.000000	0.000000
2	5.717666	90.77408	2.405346	1.102911
3	4.807216	74.11725	17.99224	3.083291
4	6.417456	60.11327	29.63101	3.838263
5	7.469569	56.46725	31.56837	4.494807
6	13.67326	51.55789	28.87749	5.891354
7	15.47181	50.74732	28.01772	5.763145
8	15.39526	50.31339	28.15742	6.133929
9	15.98538	48.86086	28.63836	6.515403
10	16.50735	48.21049	28.12231	7.159846

Birinci dönemde DRCA1 değişkeninin varyansının %100'ü değişkenin kendisi tarafından açıklanmaktadır. Bu oran DRCA1 değişkeninin en dışsal değişken olduğunun göstergesidir. Onuncu döneme gelindiğinde ise bu oran %79'a düşmüştür. Bu son dönemde DRCA1 değişkeninin varyansının %3,3'ü DLOGPATENT tarafından açıklanırken %5'i DREDK tarafından, %12,5'i ise DLOGGDP tarafından açıklanmaktadır. Dolayısıyla DRCA1'deki değişimin en fazla DLOGGDP ve sonra sırasıyla DREDK ve DLOGPATENT tarafından açıklandığı görülmektedir. DLOGPATENT serisinin varyans ayrıştırmasını incelediğimizde ise, birinci dönemde varyansının %94,1'i kendisi tarafından açıklanır. Geriye kalan %5,9'luk kısmı ise, DRCA1 tarafından açıklanmaktadır. Onuncu döneme gelindiğinde ise bu oran %48,2'ye kadar gerilemektedir. Onuncu dönemde DLOGPATENT değişkeninin %16,5'i DRCA1 tarafından açıklanırken %28,1'i DREDK tarafından, %7,1'i ise DLOGGDP tarafından açıklanmaktadır. Dolayısıyla patent başvuru sayılarındaki değişimlerin nedenleri sırasıyla reel efektif döviz kuru, rekabet gücündeki değişim ve gayrisafi yurtiçi hasıla olmaktadır.

Tablo 6'da ise VAR2 modeli içinde yer alan DRCA2 ve DLOGPATENT değişkenlerinden elde edilen varyans ayrıştırması değerleri verilmiştir. Buna göre birinci dönemde, DRCA2 değişkeninin varyansının %100'ü değişkenin kendisi tarafından açıklanmaktadır. Bu oran DRCA2 değişkeninin en dışsal değişken olduğunun göstergesidir. Onuncu döneme gelindiğinde ise, bu oran %90'a gerilemektedir. Onuncu dönemde DRCA2 değişkeninin varyansının %5,27'si DLOGPATENT tarafından açıklanırken %3,9'u DLOGREDK tarafından, %0,6'sı ise DLOGGDP tarafından açıklanmaktadır. Dolayısıyla DRCA2 değişkeninin varyans ayrıştırması sonuçlarına göre, DRCA2'deki değişimlerin en fazla DLOGPATENT ve sonra sırasıyla DLOGREDK ve DLOGGDP tarafından açıklandığı görülmektedir. DLOGPATENT serisinin varyans ayrıştırmasını incelediğimizde ise, birinci dönemde varyansının %98,4'ü kendisi tarafından açıklanır. Geriye kalan %1,56'luk kısmı ise,

DRCA2 tarafından açıklanmaktadır. Onuncu döneme gelindiğinde ise bu oran %71,9'a düşmektedir. Onuncu dönemde DLOGPATENT değişkeninin %5,5'i DRCA2 tarafından açıklanırken %13,7'si DLOGREDK tarafından, %8,7'si ise DLOGGDP tarafından açıklanmaktadır. Yani patent başvuru sayılarındaki değişmelerin nedenleri sırasıyla reel efektif döviz kuru, gayrisafi yurtiçi hasıla ve rekabet gücü endeksi olmaktadır.

Tablo 6: VAR2 Modelinin Varyans Ayırıştırması Tablosu

DRCA2'in Varyans Ayırıştırması				
Dönem	DRCA2	DLOGPATENT	DLOGREDK	DLOGGDP
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	92.54384	4.415704	2.741955	0.298499
3	91.70484	4.537987	3.358163	0.399009
4	91.11866	4.829062	3.627336	0.424940
5	90.30766	5.255608	3.868452	0.568281
6	90.17534	5.249846	3.954308	0.620502
7	90.15611	5.249176	3.973255	0.621461
8	90.12406	5.276525	3.972614	0.626806
9	90.08545	5.273081	3.979577	0.661891
10	90.07628	5.272563	3.984285	0.666876
DLOGPATENT'in Varyans Ayırıştırması				
Dönem	DRCA2	DLOGPATENT	DLOGREDK	DLOGGDP
1	1.568389	98.43161	0.000000	0.000000
2	2.949975	95.12491	1.915506	0.009611
3	2.793806	82.85645	10.11649	4.233260
4	3.428392	77.68847	13.24800	5.635135
5	4.486661	75.21403	13.77367	6.525647
6	5.085578	74.57459	13.64163	6.698207
7	5.220843	73.04977	13.42595	8.303433
8	5.423805	72.30035	13.73578	8.540063
9	5.563404	72.12313	13.78741	8.526055
10	5.562704	71.91909	13.75519	8.763016

Çalışmamızda ele alınan modellerdeki değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin çıkması nedeniyle hata düzeltme modeli uygulanmış ve VAR1 ve VAR2 modellerinde sırasıyla şu hata düzeltme katsayıları elde edilmiştir; -0,16335 (t-istatistiği=-1,6916) ve -0,04771 (t-istatistiği=-2,4480). Hata düzeltme katsayılarının negatif ve anlamlı çıkması bağımlı değişkenlerdeki şokların bağımsız değişkenler vasıtasıyla düzeltilebildiğini göstermektedir. Dolayısıyla, VAR1 modelindeki bağımlı değişken RCA1'de meydana gelen sapma her yıl %16,3 ve VAR2 modelindeki bağımlı değişken RCA2'de meydana gelen sapma ise her yıl %4,7 oranında ortadan kalkmaktadır.

Sonuç

Literatürde teknolojik değişim ve rekabet gücü arasındaki ilişki üzerine farklı pek çok yöntem kullanılarak yapılan çalışmalarda, ağırlıklı olarak teknolojik yenilik faaliyetlerindeki artışların o ülkenin, firmanın veya sektörün verimliliğine olumlu etki yaparak, rekabet gücüne pozitif etki yaptığı sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda söz konusu bu iki olgu arasındaki ilişkinin ortaya koyulması amacıyla 1970-2010 dönemini kapsayan yıllık veriler ile iki adet VAR modeli oluşturularak analiz yapılmıştır. VAR analizinin ilk ön koşulu olan durağanlığın belirlenmesi için serilere birim kök testleri uygulanmış ve ele alınan serilerin hepsinin birinci farklarında durağan oldukları tespit edilmiştir. Dolayısıyla söz konusu değişkenlere yönelik uygulanacak herhangi bir iktisat politikasının etkisi uzun dönemli olacaktır. Başka bir deyişle bu değişkenler üzerinde politika etkinliği söz konusudur. Birinci farklarında durağan olan serilere Johansen eşbütünleşme testi uygulanmış ve her iki model için eşbütünleşik vektöre

rastlanmıştır. Dolayısıyla modele dâhil edilen değişkenler arasında uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Daha sonra etki-tepki grafikleri ile ele alınan değişkenlerin bir standart sapmalık şoka karşı birbirlerine karşı gösterdikleri tepkiler analiz edilmiştir. Buna göre oluşturulan ilk VAR modelinde teknolojik değişim göstergesi olan patentte bir standart sapmalık şok meydana geldiğinde, rekabet gücü serisi (Balassa'nınki) ikinci dönemden itibaren yaklaşık olarak üç dönem pozitif yönlü bir tepki gösterir. Bu durum teknolojik değişimin; ekonomide verimliliği, hızı ve kaliteyi artırıp maliyetleri minimize ederek rekabet gücünü artırdığı yönündeki teoriyi desteklemektedir. Rekabet gücü serisindeki bir standart sapmalık şoka karşı ise, patent serisi ilk iki dönem pozitif tepki vermesine rağmen bu etki sonraki dönemlerde azalmaktadır. Dolayısıyla buradan hem teknolojik değişimin rekabet gücünü pozitif etkilediği hem de rekabet gücünün teknolojik değişimi pozitif etkilediği sonucuna varabiliriz.

Diğer rekabet gücü endeksine göre (Vollrath'ınki) oluşturduğumuz VAR modelinde ise, teknolojik değişimin rekabet gücünü yine pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Fakat rekabet gücünün teknolojik değişimi negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca rekabet gücünü etkilediği düşünülerek modele dâhil edilen reel efektif döviz kurunun, rekabet gücünü negatif etkilediği ve GSYİH'nin ise pozitif etkilediği sonucuna varılmıştır.

VAR modellerinin yorumlanmasındaki bir diğer yöntem olan Varyans Ayrıştırmasına göre ise, ilk modeldeki rekabet gücü serisinin onuncu dönemdeki varyansının %3,3'ü teknolojik değişim serisiyle açıklanırken, teknolojik değişim serisinin onuncu dönemdeki varyansının %16,5'i rekabet gücü serisi ile açıklanmaktadır. İkinci modeldeki rekabet gücü serisinin onuncu dönemdeki varyansının %5,7'si teknolojik değişim serisiyle açıklanırken, teknolojik değişim serisinin onuncu dönemdeki varyansının %5,5'i rekabet gücü serisi ile açıklanmaktadır.

VAR analizinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda, firmaların ve ülkelerin sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmeleri için teknolojik değişimin önemli girdileri olan Ar-Ge ve inovasyona daha fazla kaynak ayırmaları ve teknolojiyi geliştirip yönetebilecek yegâne unsur olan beşeri sermayenin gelişmesi için, eğitime gereken yatırımı yaparak teknolojik değişime ayak uydurmaları gerekmektedir.

Kaynakça

- Amendola, G., G. Dosi and E. Papagni. (1993). "The Dynamics of International Competitiveness". *Weltwirtschaftliches Archiv*, 129, 451-471.
- Ansal, H., (2004) Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü, s. 35-58, In: *Teknoloji* (Eds: Mahmut Kiper). Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği 50. Yıl Yayınları, Ankara.
- Balassa, Bela. (1965). "Trade Liberalisation and Revealed Comparative Advantage". *The Manchester School of Economic and Social Studies*, Vol. 33, 99-123.
- Banerjee, A., J. Dolado, J. Galbraith, D.F. Hendry. (1993). *Cointegration, Error Correction and the Econometric Analysis of Non-Stationary Data*, Oxford: Oxford University Press.
- Bozkurt, K. (2007). "İçsel Büyüme Modelleri Bağlamında Türk İmalat Sanayinde Teknolojik Gelişme ve Ekonomik Büyüme". *Ekonomik Yorumlar Dergisi*, Yıl: 44, Sayı: 513.
- Çakmak, Özge Aynagöz. (2005). "Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler ve Rekabet Gücü: Türkiye Tekstil ve Hazır Giyim Endüstrisi Üzerine Bir Uygulama". *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 5(1-2), 65-76.
- Çoban, S. ve O. Çoban (2006). "Türkiye'de Ekonomik Büyüme Açısından Teknolojik Gelişme, Rekabet ve Verimlilik İlişkisi (1990-2005)". *Bilgi, Yönetim ve Ekonomi Kongresi Bildirileri*, Sakarya.
- Dönek, Ekrem. (1995). "Realizing Technological Change: The New Techno-Economic Paradigm". *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt. 13, 101-116.

- Dönek, Ekrem. (1998). "Is The Turkish Economy Competitive in The New Technology Goods?". *Yapı Kredi Economic Review*, C. 9, S. 2, 35-54.
- Eren, S. (2010). *Teknolojik Yenilik Performansının Rekabet Gücüne Etkisi: Bilişim Sektöründe Bir Uygulama*. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü Strateji Bilimi Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gebze.
- Fertö, I. and L. J. Hubbard. (2001). "Regional Comparative Advantage and Competitiveness in Hungarian agri-food sectors", *77th EAAE Seminar / NJF Seminar No. 325*, August. 17-18, 2001, Helsinki.
- Fischer, M. M., J. Frohlich and H. Gassler. (1993). "An Exploration into the Determinants of Patent Activities: Some Empirical Evidence for Austria". *Regional Studies*, 28, 1, 1-12.
- Greenhalgh, C., P. Taylor and R. Wilson. (1994). "Innovation and Export Volumes and Prices-A Disaggregated Study". *Oxford Economic Papers*, 46, 102-134.
- Grupp, H. and U. Schmoch. (1999). "Patent Statistics in the Age of Globalization: New Legal Procedures, New Analytical Methods, New Economic Interpretation". *Research Policy*, 28, 377-396.
- Guerrieri, P. and V. Meliciani. (2005). "Technology and International Competitiveness: The Interdependence Between Manufacturing and Producer Services". *Structural Change and Economic Dynamics*, 16, 489-502.
- Hulst, N. V., R. Mulder and L. Soete. (1991). "Exports and Technology in Manufacturing Industry". *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127, 2, 246-264.
- Kırım, Arman. (1990). "Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim". *T.O.B.B.* Yayın no: 45, Ankara.
- Kumral, Neşe. (2008). "Bölgesel Rekabet Gücünü Artırmaya Yönelik Politikalar". *Ege University Working Papers in Economics 2008, Working Paper No: 08 / 02*, 1-15.
- Martin, Ronald L. (2004). "A Study on the Factors of Regional Competitiveness: A Draft Final Report for The European Commission Directorate-General Regional Policy". 1-8,9.
- Narin, P. (1999). *Rekabet Üstünlüğünün Kaynağı Olarak Teknolojik Yenilikler*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir.
- OECD-EUROSTAT. (2006). *Oslo Kılavuzu: Yenilik Verilerinin Toplanması Ve Yorumlanması İçin İlkeler*". (Çev: TÜBİTAK), OECD-Eurostat Yayınları, 3. Baskı, France.
- OECD Stat-Extracts. Country Statistical Profiles. <http://stats.oecd.org/> (Erişim tarihi: 03.05.2012)
- Özgen, F.B. ve Güloğlu, B. (2004). "Türkiye'de İç Borçların İktisadî Etkilerinin VAR Tekniğiyle Analizi". *METU Studies in Development*, 31 (Haziran), 93-114.
- Porter, Michael E. (1998). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press
- Simpson, D., J. Love and J. Walker. (1987). *The Challenge of New Technology*. Colorado: Westview Press Inc.
- Tarı, Recep (2008). *Ekonometri* (5. Baskı). Kocaeli Üniversitesi Yayın No:172.
- Taymaz, Erol, (1998). "Türkiye İmalat Sanayinde Teknolojik Değişme ve İstihdam". Ankara: *Teknoloji ve İstihdam*.
- Taymaz, Erol. (2000). "Teknolojik Gelişme ve Piyasa Yapısı: İmalat Sanayii Üzerine Bir İnceleme". *Perşembe Konferansları 6*, Ankara: Rekabet Kurumu.
- Turanlı, R. ve E. Sarıdoğan. (2010). *Bilim-Teknoloji-İnovasyon Temelli Ekonomi ve Toplum*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.
- Türk Patent Enstitüsü. Patent İstatistikleri. <http://www.tpe.gov.tr/portal/default2.jsp?sayfa=136> (Erişim tarihi: 06.05.2012)
- Uchida, Y. and P. Cook. (2005). "The Transformation of Competitive Advantage in East Asia: An Analysis of Technological and Trade Specialization". *World Development*, Vol. 33, No. 5, 701-728.
- Vollrath, T.L. (1991). "A Theoretical Evaluation of Alternative Trade Intensity Measures of Revealed Comparative Advantage". *Weltwirtschaftliches Archiv*, 130, 265-279.

World Bank World Development Indicators & Global Development Finance.
<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do> (Erişim tarihi: 04.04.2012)

Yeats, J. Alexander. (1985). "On the Appropriate Interpretation of the Revealed Comparative Advantage Index: Implications of a Methodology Based on Industry Sector Analysis". *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 121, No. 1, 61-73.