

AR-GE HARCAMALARININ HİSSE BAŞINA KARA ETKİSİ: BİST TEKNOLOJİ ENDEKSİ (XUTEK) FİRMALARI ÜZERİNE BİR UYGULAMA

**Yüksel İLTAŞ¹
H. Pınar KAYA²**

ÖZET

Çalışmanın amacı, 2009:Q1-2015:Q4 dönemine ait çeyreklik verileri kullanarak BİST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören firmalar için araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları ile hisse başına kar arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada panel birim kök testleri, panel eşbütünleşme testi ve panel FMOLS ve DOLS eşbütünleşme tahminicileri analiz yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada Ar-Ge harcamaları, maddi olmayan duran varlıklar, Ar-Ge yoğunluğu ve hisse başına karın uzun dönemde eşbütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Pedroni FMOLS ve DOLS yöntemleri ile değişkenler arasında tespit edilen uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin uzun dönem katsayıları araştırılmıştır. Eşbütünleşme katsayılarının analiz sonuçlarından elde edilen bulgular, Ar-Ge harcamalarının hisse başına kara olumlu etkisini ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada, firmaların Ar-Ge yoğunluğu ve maddi olmayan duran varlıkları ile hisse başına kar arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ar-Ge Harcamaları, Hisse Başına Kar, BİST Teknoloji Endeksi

The Effect of R&D Expenditures on Earnings Per Share: Evidence From BIST Technology Index (Xutek) Firms

ABSTRACT

This study aims at examining the relationship between research and development (R&D) expenditures and earnings per share for BIST Technology Index firms using quarterly data over the period 2009:Q1-2015:Q4. To this end, panel unit root tests, panel cointegration test, panel FMOLS and DOLS estimator methods are employed in the study. According to the finding, there is a cointegration relationship among R&D expenditures, intangible assets, R&D density and earnings per share. By using Pedroni FMOLS and DOLS methods it is investigated the coefficient or long term cointegration result of variables. Findings obtained from the analysis results reveal that R&D expenditures has a positive effect on the earnings per share. In addition, a statistically significant and negative relationship was found between firms' R&D intensity and intangible assets and earnings per share in the study.

Keywords: R&D Expenditures, Earnings per share, BIST Technology Index

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, yiltas@ahievran.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, pkaya@ahievran.edu.tr

GİRİŞ

Bilgi ve üretim teknolojisinde yaşanan gelişmeler, piyasadaki varlığını devam ettirme ve rekabet avantajı sağlama amacı olan firmaları Ar-Ge faaliyetlerine yönlendirmiştir. Firmaların Ar-Ge faaliyetlerine önem vermelerinin temel sebepleri, teknolojik gelişmeleri kullanarak yeni üretim biçimleri ya da ürünler geliştirmek ve böylece üretim maliyetlerinin düşürülmesini, satışların ve karlılığın artırılmasını sağlayarak firma değerini maksimize etmektir (Akdoğan ve Sevilengül, 2007:594; Polat ve Elmas, 2016:477; Akgün ve Akgün, 2016:2). Makro açıdan değerlendirildiğinde ise Ar-Ge, ülkelerin dış ticarete üstünlük sağlamak amacıyla yaptıkları faaliyetleri kapsamaktadır (Yıldırım ve Sakarya, 2017:865).

Çok hızlı değişen bilgi ve teknolojiye sürekli yatırım yapılması yüksek maliyete sebep olduğu için, kaynakları kıt olan ve sanayileşmeye geç başlayan Türkiye’de Ar-Ge bilincinin oluşmadığı belirtilmektedir (Bayyurt, 2007: 584). Yapılan araştırmalar ayrıca Türkiye’de faaliyet gösteren firmaların Ar-Ge faaliyetlerine yeterli düzeyde zaman ve fon ayırmadıklarını, Ar-Ge yönetiminde yanlışlıklar yaptıklarını ve Türkiye’nin Ar-Ge göstergeleri açısından gelişmiş ülkelerin çok gerisinde kaldığını göstermektedir (Ünal ve Seçilmiş, 2013:24).

Türkiye’de istenen seviyede olmasa da bazı firmaların Ar-Ge departmanı oluşturdukları ve Ar-Ge faaliyetleri kapsamında harcamalar yaptıkları bilinmektedir. Ar-Ge harcamalarının, firmaların finansal durum tablosunda ve/veya kar veya zarar tablosunda yer alması bunun en somut kanıtıdır. Ar-Ge harcamalarının maddi olmayan duran varlık olarak finansal durum tablosunda ve/veya gider olarak kar veya zarar tablosunda muhasebeleştirilmesine yönelik hükümler “TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar” standardı kapsamında düzenlenmiştir. Standartta göre araştırma, “yeni bir bilimsel ya da teknik bir bilgi ve anlayış kazanma amacıyla üstlenilen özgün ve planlı incelemedir”, geliştirme ise “ticari üretim ya da kullanıma başlamadan önce, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş malzeme, aygıt, ürün, süreç, sistem ya da hizmetlerin üretim planı veya tasarımında araştırma sonuçları ya da diğer bilgilerin uygulanmasıdır”. Standart hükümlerine uygun olarak finansal tablolara aktarılan Ar-Ge harcamaları, araştırmacıların çeşitli çalışmalarda kullandıkları önemli bir veri haline gelmiştir.

Ar-Ge faaliyetleri için yapılan harcamaların firmaların performansları üzerinde nasıl bir etki yarattığı muhasebe ve finans literatüründe oldukça ilgi duyulan bir konudur (Karacaer vd., 2009:82). Mevcut ve gelecekteki nakit akımlarının sürekliliğini sağlamak amacıyla yeni ürün ve/veya hizmetler geliştirmek ve bunun sürekliliğini sağlamak için katlanılan Ar-Ge harcamalarının, firmalara mevcut ve takip eden dönemlerde net kar artışı ve yatırımcılara da hisse başına kar olarak geri dönmesi beklenir (Yücel ve Ahmetoğulları, 2015:89). Ar-Ge bilinci oluşan, bütçelerinden Ar-Ge faaliyetleri için pay ayıran ve firma bünyesinde sadece bu konuya yönelik çalışma yapacak birim kurarak uzman personel istihdam eden firmalar, zorlu rekabet koşullarına hazır hale gelecektir. Ar-Ge faaliyetlerinin devlet

tarafından desteklenmesi (teşvik ve vergi istisnası gibi) firmaların yenilik yapma konusundaki isteklerini artıracaktır. Böylece firmalar temel amaçları olan kar etme ve faaliyetlerinin sürekliliğini sağlama potansiyeline ulaşacaktır. Sonuç olarak hem firmalar hem de bir bütün olarak ülke ekonomisi fayda sağlayacaktır.

Yapılan bu çalışmanın amacı, 2009:Q1-2015:Q4 dönemine ait çeyreklik verileri kullanarak BİST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören firmaların Ar-Ge harcamaları ile hisse başına kar arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmada kullanılan değişkenler, toplam Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge yoğunluğu, hisse başına kar ve maddi olmayan duran varlıklardır. Çalışmanın devam eden bölümünde öncelikle konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar hakkında kısa bilgi verilecektir. Daha sonra veri seti, yöntem ve bulgular açıklanarak, sonuç bölümünde yapılacak genel değerlendirme ile çalışma tamamlanacaktır.

I. LİTERATÜR

Literatürde Borsa İstanbul'da işlem gören firmaların Ar-Ge harcamaları ile performans göstergeleri arasındaki ilişkiyi analiz eden çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda genel olarak Ar-Ge faaliyetlerine bütçelerinden en çok pay ayıran ve Ar-Ge harcamaları fazla olan firmaların, daha fazla satış hacmine ve karlılığa sahip olması gerektiği yönünde bir beklenti vardır.

Ar-Ge harcamaları ile finansal performans göstergeleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sonuçları, Ar-Ge harcamaları ile aktif karlılığı, (Dağlı ve Ergün, 2017; Yıldırım ve Sakarya, 2017; Karacaer vd., 2009) özsermaye karlılığı (Yıldırım ve Sakarya, 2017) ve hisse senedi getirileri (Chan vd, 2001; Al-Horani vd., 2003; Karacaer vd., 2009; Li, 2011; Başgoze ve Sayın, 2013; Gu, 2016; Topaloğlu vd., 2017) arasında pozitif yönlü ilişki olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Ar-Ge harcamaları ile faaliyet karı arasında aynı yönde bir ilişkinin varlığını ortaya koyan çalışmalar da yapılmıştır (Işık vd., 2016; Akgün ve Akgün, 2016; Kayıhan ve Tepeli, 2017). Bir başka çalışmada, faaliyet karına ilave olarak vergi öncesi kar ve dönem net karı ile Ar-Ge giderleri arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki tespit edilmiştir (Kocamış ve Güngör, 2014).

Ar-Ge harcamalarının hisse başına kar ve net kar üzerindeki etkisini ortaya koyan ve Ar-Ge harcamalarının hem firma bazında hem de ülke bazında büyüme ve karlılığı tetikleyen araç olduğunu gösteren bir diğer çalışma, Yücel ve Ahmetoğulları (2015) tarafından yapılmıştır. Çalışmada, BİST teknoloji, yazılım ve bilişim sektöründeki 135 adet firmanın 2000-2014 yıllarına ait finansal tablolarından elde edilen verilerin regresyon analizi sonuçları, cari dönemde gerçekleşen Ar-Ge harcamalarındaki değişimin, net kardaki değişim ile pozitif yönde ilişkili olduğunu; hisse başına karın ise üç yıl içinde Ar-Ge harcamalarından etkilendiğini ortaya çıkarmıştır.

Diğer çalışmalardan farklı olarak, Demirhan ve Aracıoğlu (2017), BİST Teknoloji Endeksi'ndeki firmalar üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda, aktifleştirilmeyen Ar-Ge harcamalarının finansal performans üzerinde daha etkili olduğunu, özellikle Ar-Ge faaliyetleri için katlanılan ve aktifleştirilmeyerek gelir tablosuna yansıyan Ar-Ge giderleri ile aktif karlılığı arasında orta düzeyde ve anlamlı bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir.

Ar-Ge yatırımlarının aktif karlılığını negatif yönde etkilediğini tespit eden az sayıdaki çalışmalarda bu durumun sebebi, Ar-Ge yatırımlarının faydasının uzun vadede ortaya çıkması, yapılan yatırımların yeterli seviyede olmaması ve yatırımların verimli kullanılmaması şeklinde açıklanmıştır (Polat ve Elmas, 2016; Elmas ve Polat, 2016). Bir başka çalışmada Ar-Ge harcamaları ile faaliyet kar oranı ve özsermaye karlılık oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir (Kiracı ve Arsoy, 2014). Ar-Ge harcamalarının hisse senedi getirileri üzerinde bir etkiye sahip olmadığını tespit eden çalışmalar da vardır (Özcan vd., 2014).

Ar-Ge yatırımları ve harcamalarının satışların büyümesi üzerindeki etkiyi araştıran Scherer (1965), Geroski ve Toker (1996), Roper (1997), Freel (2000), Del Monte ve Papagni (2003), Garcia ve Romero (2012), Öztürk ve Zeren (2015), Işık vd (2016) gibi çalışmalar değişkenler arasında pozitif yönlü ilişki tespit etmişlerdir. Bunlara karşılık Bottazzi vd. (2001), Ar-Ge yatırımları ile büyüme arasında beklentilerin aksine negatif yönlü ilişki tespit etmiştir. Demirgüneş ve Üçler (2016) ise, Türkiye'de Ar-Ge yatırımlarının düşük olması sebebiyle Ar-Ge yatırımları ile büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunmadığına dair bulgulara ulaşmışlardır.

Literatürde, Ar-Ge harcamaları ile farklı değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini araştıran çalışmalar, BİST teknoloji sektöründe Ar-Ge harcamaları ile aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı arasında uzun dönemde nedensellik ilişkisinin var olduğunu ve Ar-Ge harcamalarından aktif karlılığına ve özsermaye karlılığına tek yönlü bir nedenselliğin olduğunu (Yıldırım ve Sakarya, 2017); tekstil ve tekstil ürünleri sanayiinde Ar-Ge harcamalarından net satış hasılatına doğru tek yönlü nedensellik; gıda, meşrubat ve tütün ürünleri sanayii, metal ana sanayii ve işlenmiş metal ürünleri sektörü ve toptan-perakende ticaret sektöründe ise net satış hasılatından Ar-Ge harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik olduğunu (İltaş ve Bulut, 2017); BİST teknoloji ve bilişim firmalarında Ar-Ge harcamalarından hisse senedi getirilerine herhangi bir nedensellik bulunmadığını ancak hisse senedi getirilerinden Ar-Ge harcamalarına bir nedenselliğin olduğunu (Özcan vd., 2014) ve Türkiye'de kısa dönemde Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye, ekonomik büyümeden Ar-Ge'ye nedensellik bulunmadığını sadece Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru uzun dönemli bir nedensellik olduğunu (Altın ve Kaya, 2009) göstermektedir.

Bu çalışmada teknolojik yenilikleri kullanma potansiyelinden dolayı Borsa İstanbul'da Teknoloji ve Bilişim sektörlerinde işlem gören firmalar tercih edilmiştir. Yapılan çalışmanın Borsa İstanbul'da Teknoloji Endeksi'nde işlem gören firmaların yapmış oldukları Ar-Ge harcamalarının hisse başına kar üzerindeki etkilerini araştırması açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

II. VERİ SETİ

Bu çalışmada, Ar-Ge harcamaları ile hisse başına kar arasındaki ilişki Borsa İstanbul'da işlem gören Teknoloji Endeksi'ndeki (XUTEK) 7 firmayı (ALCTL, ASELS, KAREL, LINK, LOGO, NETAS, TTKOM) esas alarak 2009:Q1-2015:Q4 dönemi için panel veri modelleri ile analiz edilmiştir. BİST Teknoloji Endeksi'ndeki firmaların örneklem grubu olarak seçilme nedeni, Ar-Ge'ye yönelik faaliyetlerin teknoloji firmalarında görülme olasılığı ve sıklığının daha yüksek olmasıdır (Demirhan ve Aracıoğlu, 2017:199). Değişkenlere ilişkin veriler Kamuoyunu Aydınlatma Platformu'nun web sayfasında (www.kap.gov.tr) yer alan finansal tablolardan elde edilmiştir. Çalışmada değişkenlerin birinci çeyrek rakamları direkt alınırken, ikinci, üçüncü ve dördüncü çeyrek rakamları bir önceki çeyrek dönemden çıkartılarak hesaplanmıştır.

Çalışmada belirlenen dönem teknoloji endeksindeki (XUTEK) tüm firmalar için sağlıklı veri erişimine olanak sağlayacak şekilde belirlenmiştir. Tablo 1'de çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin özet bilgiler verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişken	Tanım	Açıklama	Dönem
HBK	Hisse Başına Kar	Net Kar/Hisse Sayısı	2009:Q1-2015:Q4
AR-GE	Toplam Ar-Ge Harcamaları	Ar-Ge Harcamalarının Doğal Logaritması	2009:Q1-2015:Q4
MODV	Maddi Olmayan Duran Varlıklar	Maddi Olmayan Duran Varlıkların Doğal Logaritması	2009:Q1-2015:Q4
ARGEYOG	Ar-Ge Yoğunluğu	Ar-Ge Harcamaları/Net Satışlar	2009:Q1-2015:Q4

Tablo 1'de verilen değişkenler 2009:Q1-2015:Q4 dönemi kapsamında ilgili firmaların finansal durum tablosu ve gelir tablosundan çeyrek dönemlik olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada ekonometrik analiz tekniği olarak panel veri yöntemi tercih edilmiş ve aşağıdaki ekonometrik model (1) tahmin edilmeye çalışılmıştır.

$$HBK_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGE_{it} + \beta_2 MODV_{it} + \beta_3 ARGEYOG_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE BULGULARI

Panel veri setlerinde analize başlamadan önce serilerde ve eşbütünleşme denkleminde yatay kesit bağımlılığının sınanması gerekmektedir. Aksi durumda yatay kesit bağımlılığı dikkate alınmadan yapılacak olan birim kök ve eşbütünleşme analiz sonuçları sapmalı ve tutarsız olabilmektedir. Panel veri setlerinde yatay kesit bağımlılığı Breusch ve Pagan (1980) ve Pesaran (2004) LM testleriyle incelenebilmektedir. Seriler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığı, panelin zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda Breusch ve Pagan (1980) LM testiyle; her ikisi de büyük olduğunda Pesaran (2004) Cross-Section Dependence (CD) testiyle araştırılabilmektedir (Göçer vd., 2012:456).

Breusch ve Pagan (1980) LM testinde, tüm yatay kesit birimlerin kalıntılarına ait korelasyon matrisinin birim matris olduğu hipotezi, bir başka ifadeyle birimler arası korelasyonsuzluk temel hipotezi sınanmaktadır. Laprange Çarpanı (LM) test istatistiği eşitlik 2'deki gibidir (Tatoğlu, 2013:215):

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (2)$$

Bu test, grup ortalaması sıfır ve bireysel ortalama sıfırdan farklı olduğunda sapmalı sonuçlar verebilmektedir. Pesaran vd. (2008) bu sapmayı, test istatistiğine varyansı ve ortalamayı da ekleyerek düzeltmişler ve (5) numaralı eşitlikte formüle edilmiş olan LM_{adj} (Bias-Adjusted Cross Sectionally Dependence Lagrange Multiplier) testi geliştirmişlerdir (Pesaran vd. 2008:108; Altıntaş ve Mercan, 2015:359).

$$LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)} \right)^{1/2} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \left[\hat{\rho}_{ij}^2 \left(\frac{(T-K-1)\hat{\rho}_{ij} - \mu_{Tij}}{U_{Tij}} \right) \right] \sim N(0,1) \quad (3)$$

Burada μ_{Tij} ortalamayı, U_{Tij} varyansı temsil etmektedir. Testin hipotezleri şöyledir:

H₀: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H₁: Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Pesaran ve Yamagata (2008), panel ver analizinde tahmin edilecek eşbütünleşme denkleminde eğim katsayısının homojen olup olmadığını belirlemek için Swamy (1970) testini kullanarak Delta $\tilde{\Delta}$ testini geliştirmiştir. Delta $\tilde{\Delta}$ testinin sıfır hipotezi (H₀) eğim katsayılarının homojenliği, alternatif hipotez (H₁) eğim katsayılarının heterojenliği yönündedir (Üçler, 2017:80). Büyük ve küçük örneklem için geliştirilen testler sırasıyla eşitlik (4) ve (5)'te verilmiştir.

$$\hat{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \hat{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (4)$$

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \tilde{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (5)$$

Eşitliklerde N; yatay kesit sayısını, S; Swamy test istatistiğini, k; açıklayıcı değişken sayısını göstermektedir (Pesaran ve Yamagata, 2008:52-57).

Bu çalışmada, değişkenlerde ve eşbütünleşme denkleminde yatay kesit bağımlılığının varlığı LMadj testi ile eğim katsayılarının yatay kesit birimleri arasında farklı olup olmadığı ise Delta ($\tilde{\Delta}$) testi ile sınanmış ve sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Test Sonuçları

Değişkenler	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
HBK	1.794	0.360
AR-GE	4.885	0.210
MODV	4.945	0.262
ARGEYOG	2.587	0.116
Eşbütünleşme Denklemi	9.928	0.369
Homojenlik		
Δ	21.100	0.000
Δ_{adj}	23.693	0.000

Tablo 2’deki sonuçlara göre, olasılık değerleri 0.05’ten büyük olduğu için H0 hipotezi reddedilememiştir. Serilerde ve denkleminde yatay kesit bağımlılığının olmadığını söylemek mümkündür. Bu kapsamda önce serilerin durağanlıkları birinci nesil panel birim kök testleri (Levin, Lin ve Chu (LLC), Im, Pesaran ve Shin (IPS) ve ADF Fisher) ile araştırılmış sonrasında eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Ayrıca $\tilde{\Delta}$ testi (Pesaran ve Yamagata, 2008) sonuçlarına göre eğim katsayısının homojen olduğunu ifade eden sıfır (H0) hipotezi güçlü bir şekilde reddedilmekte ve eğim katsayılarının heterojen olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Panel veri analizinde istatistiksel analize geçmeden önce, serinin durağan olup olmadığını yani o seriyi meydana getiren sürecin zaman içerisinde sabit olup olmadığını incelenmesi gerekmektedir (Tatoğlu, 2013:199). Levin, Lin ve Chu (LLC), Im, Pesaran ve Shin (IPS) ve ADF birim kök testlerinin sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	LLC		IPS		ADF-FISHER	
	Sabitli	Sabitli-Trendli	Sabitli	Sabitli-Trendli	Sabitli	Sabitli-Trendli
HBK	1,147 (0,874)	3,384 (0,996)	-0,887 (0,187)	-1,440 (0,748)	23,802 (0,484)	19,238 (0,156)
AR-GE	2,164 (0,984)	1,301 (0,903)	0,027 (0,510)	-2,038 (0,208)	35,495 (0,433)	43,484 (0,135)
MODV	-1,394 (0,815)	-0,128 (0,448)	1,872 (0,969)	0,783 (0,783)	7,949 (0,891)	10,926 (0,691)
ARGEYOG	-1,193 (0,116)	3,075 (0,998)	-1,398 (0,810)	0,154 (0,561)	20,816 (0,106)	9,416 (0,803)
Δ HBK	-10,617* (0,000)	-6,431* (0,000)	-11,434* (0,000)	-9,436* (0,000)	118,859* (0,000)	97,335* (0,000)
Δ AR-GE	-2,005* (0,000)	4,815* (0,000)	-10,472* (0,000)	-10,612* (0,000)	116,065* (0,000)	104,534* (0,000)
Δ MODV	-7,838* (0,000)	-6,883* (0,000)	-10,102* (0,000)	-8,297* (0,000)	106,872* (0,000)	91,232* (0,000)
Δ ARGEYOG	-12,378* (0,000)	-9,024* (0,000)	-15,629* (0,000)	-14,731* (0,000)	166,319* (0,000)	159,712* (0,000)

Δ , birinci fark işlemcisidir. Parantez içindeki değerler, olasılık değerlerini göstermektedir.

* %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3'teki sonuçlar değerlendirildiğinde, değişkenlerin seviyelerine uygulanan LLC (Levin, Lin ve Chu (2002)), IPS (Im, Pesaran ve Shin (2003)) ve ADF Fisher birim kök testleri değişkenlerin düzeyde [I(0)] durağan olmadığını ancak ilk farkında durağan olduğunu göstermektedir. Bu aşamadan sonra değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığı araştırılmalıdır.

Panel eşbütünleşme testleri, panel veri serileri arasındaki uzun dönem ilişkiyi incelemek amacıyla geliştirilen testlerdir. Panel veri seti eşbütünleşme testlerinde literatürde en fazla kullanılan testlerden biri Pedroni (1999-2004) eşbütünleşme testidir. Pedroni, panel eşbütünleşme testini panel veri serileri arasında eşbütünleşmenin olmadığı sıfır hipotezi üzerine temellendirmiştir. Pedroni (1999-2004), temel hipotezi "eş bütünleşme yoktur" şeklinde olan 7 adet panel eşbütünleşme testi³ (dördü grup içi, diğer üçü de gruplar arası test istatistiği) geliştirmiştir (Pedroni, 1999:660).

³ Bu 7 testin matematiksel sunumu için bakınız; Pedroni, 1999; 660.

Tablo 4. Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları

Pedroni (1999)	Sabitli	Sabitli-Trendli
Panel-v	3,488* (0,000)	1,371*** (0,085)
Panel-rho	-3,239* (0,000)	-2,055** (0,019)
Panel-PP	-5,041* (0,000)	-4,700* (0,000)
Panel-ADF	-6,215* (0,000)	-6,055* (0,000)
Group-rho	-0,109 (0,456)	0,679 (0,751)
Group-PP	-1,969** (0,024)	-1,565*** (0,058)
Group-ADF	-4,769* (0,000)	-4,660* (0,000)

Parantez içindeki değerler, olasılık değerlerini göstermektedir.

*, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 4'te panel eşbütünleşme test sonuçları yer almaktadır. Sabitli modeller incelendiğinde, yedi test istatistiğinin beşi %1 anlamlılık düzeyinde ve biri %5 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezini (H0) reddetmektedir. Sabitli ve trendli modelde ise, yedi test istatistiğinin üçü %1 anlamlılık düzeyinde, biri %5 anlamlılık düzeyinde ve ikisi %10 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezini (H0) reddetmektedir. Buradan hareketle eşbütünleşme test sonuçları, çalışmada kullanılan değişkenler (HBK, AR-GE, MODV VE ARGEYOG) arasında uzun dönemli ilişkilerin geçerli olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Eşbütünleşme testleri uygulandıktan sonra değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmişse, bağımsız değişkenlere ait uzun dönem katsayılarının edilmesi gerekmektedir. Bunu için Pedroni (2000 ve 2001) tarafından geliştirilen tam dönüştürülmüş en küçük kareler (Full Modified Ordinary Least Squares-FMOLS) yöntemi ve dinamik en küçük kareler (Dynamic Ordinary Least Squares-DOLS) yöntemi olmak üzere iki yöntemden faydalanılmıştır. Tablo 2'de verilen Delta $\tilde{\Delta}$ homojenite testi (Peseran ve Yamagata, 2008) sonuçlarına göre eğim katsayılarının heterojen olduğu için Tablo 5'de FMOLS ve DOLS sonuçları her bir firma için ayrı ayrı gösterilmektedir.

Tablo 5'e göre, paneli oluşturan firmalar için bireysel sonuçlar Ar-Ge harcamaları için değerlendirildiğinde ASELS ve KAREL için Ar-Ge harcamaları düzeyinin artması hisse başına karda bir artış sağlamaktadır. LOGO'da ise Ar-Ge harcamaları düzeyinin artması hisse başına karı azaltmaktadır. ALCTL ve TTKOM'da ise Ar-Ge harcamaları ile hisse başına kar arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir.

Tablo 5. Panel FMOLS ve DOLS Sonuçları

Firmalar	FMOLS			DOLS		
	AR-GE	MODV	ARGEYOG	AR-GE	MODV	ARGEYOG
	Bireysel FMOLS			Bireysel DOLS		
ALCTL	0.018 (0.850)	-0.012 (0.897)	-5.634 (0.320)	-0.022 (0.906)	0.031 (0.872)	-12.455 (0.231)
ASELS	0.376** (0.036)	-0.264*** (0.062)	-9.028 (0.425)	0.782** (0.029)	-0.612** (0.032)	-4.071 (0.818)
KAREL	0.393*** (0.067)	0.363** (0.036)	-5.247 (0.150)	-0.056 (0.914)	0.099 (0.809)	-11.248 (0.269)
LINK	-0.280 (0.651)	0.259 (0.617)	-0.162 (0.930)	-2.246 (0.127)	1.922 (0.143)	12.464** (0.011)
LOGO	-1.094*** (0.065)	1.074** (0.046)	-2.555* (0.000)	-1.774** (0.038)	1.716** (0.029)	-3.820* (0.008)
NETAS	1.694* (0.000)	-1.130* (0.000)	-3.762** (0.045)	1.435*** (0.059)	-0.096*** (0.053)	-2.334 (0.598)
TTKOM	-0.042 (0.822)	-0.345*** (0.064)	-17.614 (0.826)	0.055 (0.883)	0.001 (0.995)	-10.802 (0.444)

Parantez içindeki değerler, olasılık değerlerini göstermektedir.

*, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Bireysel sonuçlar maddi olmayan duran varlıklar için değerlendirildiğinde ASELS, NETAS ve TTKOM'da maddi olmayan duran varlıkların artması hisse başına karda artış sağlamaktadır. KAREL ve LOGO'da ise maddi olmayan duran varlıkların artması hisse başına karda azalış sağlamaktadır. Ayrıca ALCTL ve LINK firmaları için maddi olmayan duran varlıklar ile hisse başına kar arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilememiştir.

Paneli oluşturan firmalar için bireysel sonuçlar Ar-Ge yoğunluğu için değerlendirildiğinde LOGO ve NETAS için Ar-Ge yoğunluğunun artması hisse başına karda azalış sağlamaktadır. Tablo 5'teki sonuçlara göre ALCTL, ASELS, KAREL LINK ve TTKOM'da Ar-Ge yoğunluğu ile hisse başına kar arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada Ar-Ge harcamalarının hisse başına kar üzerindeki etkisi 2009:Q1-2015:Q4 dönemi için Borsa İstanbul'da işlem gören Teknoloji Endeksi'ndeki 7 firma için ampirik olarak sınanmıştır. Çalışmada birinci nesil panel birim kök testleri, panel eşbütünleşme testi ve panel FMOLS ve DOLS tahmincisi gibi yöntemler kullanılmıştır. Paneli oluşturan firmalar arasında yatay kesit bağımlılığının varlığı, Pesaran vd. (2008) tarafından geliştirilen sapması düzeltilmiş LMadj testi ile sınanmıştır. Bu firmaların HBK, AR-GE, MODV ve ARGEYOG değişkenleri ile modelin genelini oluşturan eşbütünleşme denkleminde yatay kesit bağımlılığı olmadığına karar verilmiştir. Eşbütünleşme katsayılarının homojenliği, Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen Homojenite Testi ile incelenmiş ve katsayıların heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada serilerin

durağanlıkları birinci nesil panel birim kök testleri ile araştırılmış ve değişkenlerin düzeyde durağan olmadıkları ancak ilk farkında durağan oldukları tespit edilmiştir. Değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığı Pedroni (1999-2004) tarafından geliştirilen panel eşbütünleşme testi ile araştırılmış ve test sonuçları değişkenler arasında (HBK, AR-GE, MODV ve ARGEYOG) uzun dönemli bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşik olduğu bulgusu tespit edildikten sonra bağımsız değişkenlere ait uzun dönem katsayılarının tahmini panel FMOLS ve DOLS tahmincileri ile yapılmıştır. Eşbütünleşme katsayılarının tahmin sonuçları değerlendirildiğinde Ar-Ge harcamaları düzeyinin artması (azalması) hisse başına karı arttırmaktadır (azaltmaktadır). Maddi olmayan duran varlıkların düzeyinin artması (azalması) hisse başına karı arttırmaktadır (azaltmaktadır). Son olarak Ar-Ge yoğunluğunun artması ise hisse başına karı azaltmaktadır. Analizlerden elde edilen bu sonuçlar, Ar-Ge harcamaları ile hisse senedi getirileri arasında literatürde ortaya konmuş olan güçlü ve anlamlı ilişkiyi destekler niteliktedir.

Firmaların daha rekabetçi bir yapıya sahip olmaları noktasında Ar-Ge faaliyetlerinin önemi her geçen gün artmaktadır. Makroekonominin mikro düzeyde birimleri olan firmalar açısından büyümenin sürdürülebilmesi, rekabet gücünün korunması ve geliştirilmesi; firmaların Ar-Ge faaliyetlerine gereken önemi vermesine, Ar-Ge faaliyetleri hakkında bilgilendirilmesine, yönlendirilmesine ve Ar-Ge faaliyetlerinin düzenleyici kuruluşlar tarafından yeterince desteklemesine bağlıdır. Gelecek çalışmalarda Ar-Ge harcamalarının hisse başına kara etkisi farklı sektörler için farklı değişkenler kullanılarak analiz edilebilir.

KAYNAKÇA

- AKDOĞAN, Nalan ve Orhan SEVİLENGÜL (2007), Türkiye Muhasebe Standartları İle Uyumlu Tekdüzen Muhasebe Sistemi Uygulaması, 12. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- ALTINTAŞ, Halil ve Mehmet MERCAN (2015), “Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Eşbütünleşme Analizi”, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 70(2); 345-376.
- AKGÜN, Ali ve V. Özlem AKGÜN (2016), “İşletmelerde Ar-Ge Harcamalarının Karlılığa Etkisi: Aselsan Örneği”, Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi, 12; 1-12.
- AL-HORANI, A.; P. F. POPE ve A. W. STARK (2003), “Research and Development Activity and Expected Returns in the United Kingdom”, European Finance Review 7; 27-46.

- ALTIN, Onur ve A. Ayşen KAYA (2009), “Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi”, *Ege Akademik Bakış*, 9(1); 251-259.
- BAŞGOZE, Pınar ve H. Cem SAYIN (2013), “The Effect of R&D Expenditure (Investments) on Firm Value: Case of Istanbul Stock Exchange”, *Journal of Business, Economics & Finance*, 2(3); 5-12.
- BAYYURT, Nizamettin (2007), “İşletmelerde Performans Değerlendirmenin Önemi ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler”, *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 53; 577-590.
- BOTTAZZI, Giulio; Giovanni DOSI; Marco LIPPI; Fabio PAMMOLLI ve Massimo RICCABONI (2001), “Innovation and Corporate Growth in the Evolution of the Drug Industry”, *International Journal of Industrial Organization*, 19; 1161-1187.
- CHAN, Louis K. C.; Josef LAKONISHOK ve Theodore SOUGIANNIS (2001), “The Stock Market Valuation of Research and Development Expenditures”, 56(6); 2431-2456.
- DAĞLI, Hüseyin ve Tolga ERGÜN (2017), “Türkiye’de Ar-Ge Harcamalarının Firma Karlılığına Etkisi”, *KTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 13; 69-83.
- DEL MONTE, Alfredo ve Erasmo PAPAGNI (2003), “R&D and The Growth of Firms: Empirical Analysis of a Panel of Italian Firms”, *Research Policy*, 32; 1003-1014.
- DEMİRGÜNEŞ, Kartal ve Gülbahar ÜÇLER (2016), “Ar-Ge Yatırımları ve Büyüme: İmalat Sektörü Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 45(1): 53-64.
- DEMİRHAN, Dilek ve Burcu ARACIOĞLU (2017), “İnovasyon ve Finansal Performans Arasındaki İlişki: BİST Teknoloji Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir Araştırma”, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 16. UİK Özel Sayısı; 195-218.
- ELMAS, Bekir ve Müslüm POLAT (2016), “Ar-Ge Yatırımlarının Firma Performansına Etkisinin Panel Veri Analizi İle Araştırılması”, 20. Finans Sempozyumu, 19-22 Ekim, Trabzon.
- FREEL, Mark S. (2000), “Do Small Innovating Firms Outperform Non-Innovators?”, *Small Business Economics*, 14(3); 195-210.
- GARCIA-MANJON, Juan V. ve M. Elena ROMERO-MERINO (2012), “Research, Development, and Firm Growth. Empirical Evidence From European Top R&D Spending Firms”, *Research Policy*, 41; 1084- 1092.
- GEROSKI, A. P. ve S. TOKER (1996), “The Turnover of Market Leaders in UK Manufacturing Industry, 1979-86”, *International Journal of Industrial Organization*, 14; 141-158.

- GÖÇER, İsmet; Mehmet MERCAN ve Hakan HOTUNLUOĞLU (2012), “Seçilmiş OECD Ülkelerinde Cari İşlemler Açığının Sürdürülebilirliği: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Çoklu Yapısal Kırılmalı Panel Veri Analizi”, Maliye Dergisi, 163; 449-467.
- GU, Lifeng (2016), “Product Market Competition, R&D Investment, and Stock Returns”, Journal of Financial Economics, 119(2); 441-455.
- IŞIK, Nihat; Özgür ENGELOĞLU Efe Can ve KILINÇ (2016), “Araştırma ve Geliştirme Harcamalarının, Karlılık ve Satışlar Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul Firmaları Üzerine Bir Uygulama”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 47; 27-46.
- İLTAŞ, Yüksel ve Ümit BULUT (2017), “Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları İle Net Satış Hasılatı Arasındaki İlişki: Bootstrap Panel Nedensellik Testinden Kanıtlar”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 49; 45-58
- KARACAER, Semra; Mehmet AYGÜN ve Süleyman İÇ (2009), “Araştırma ve Geliştirme Giderlerinin Firma Performansı Üzerindeki Etkisi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir İnceleme”, Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 11(2); 65-86.
- KAYIHAN, Burak ve Yusuf TEPELİ (2017), “Faaliyet Giderlerinin İşletme Karlılığı Üzerindeki Etkisi: BİST Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektöründe Bir Araştırma”, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(20); 327-337.
- KİRACI, Murat ve M. Fatih ARSOY (2014), “Araştırma Geliştirme Giderlerinin İşletmelerin Karlılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: İMKB Metal Eşya Sektöründe Bir Araştırma”, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, 41; 33-48.
- KOCAMIŞ, Tuğçe U. ve Ayşegül GÜNGÖR (2014), “Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Teknoloji Sektöründe Ar-Ge Giderlerinin Karlılık Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul Uygulaması”, Maliye Dergisi, 166; 127-138.
- LI, Dongmei (2011). “Financial Constraints, R&D Investment, and Stock Returns”, The Review of Financial Studies, 24(9); 2974-3007.
- ÖZCAN, Muhammet; Ensar AĞIRMAN ve Ömer YILMAZ (2014), “Ar-Ge Yatırımlarının Hisse Senedi Getirisi Üzerine Etkisi: BİST Teknoloji ve Bilişim Firmaları Üzerine Bir Uygulama”, Maliye Dergisi, 166; 139-158.
- ÖZTÜRK, Erkan ve Feyyaz ZEREN (2015), “The Impact of R&D Expenditure on Firm Performance in Manufacturing Industry: Further Evidence From Turkey”, International Journal of Economics and Research, 6; 32-36.
- PEDRONI, Peter (1999), “Critical Values for Cointegrating Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors”, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 61(1); 653-570.

- PESARAN, M. Hashem; Aman ULLAH ve Takashi YAMAGATA (2008), “A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence”, *Econometrics Journal*, 11 (1); 105-127.
- POLAT, Müslüm ve Bekir ELMAS (2016), “Firmaların Finansal Performansı Ar-Ge Yatırımlarından Etkilenir mi? Panel Veri Analizi ile Bir Araştırma”, UNIDAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı, 28-30 Eylül, Muş.
- ROPER, Stephen (1997), “Product Innovation and Small Business Growth: A Comparison of The Strategies of German, UK and Irish Companies”, *Small Business Economics*, 9; 523-537.
- SCHERER, M. F. (1965), “Corporate Inventive Output, Profits, and Growth”, *Journal of Political Economy*, 73(3); 290-297.
- TATOĞLU, Ferda Y. (2013). *İleri Panel Veri Analizi-Stata Uygulamalı* (2.Baskı). İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş.
- TOPALOĞLU, Emre Esat; Aslı Y. ERKOL ve Özlem KARAKOZAK (2017), “Araştırma ve Geliştirme Yatırımlarının Pay Senedi Getirileri ve Pay Senedi Fiyat Volatilitesine Etkisi: Borsa İstanbul Teknoloji Bilişim Firmaları Üzerine Bir Uygulama”, *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 7(1); 1-13.
- ÜÇLER, Gülbahar (2017), “Doğrudan Yabancı Yatırımlar İçin Kurumların Önemi: Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Ekonometrik Bir Analiz”, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 54(627); 73-85.
- ÜNAL, Targan ve Nisa SEÇİLMİŞ (2013), “Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması”, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 1(1); 12-25.
- YILDIRIM Hasan Hüseyin ve Şakir SAKARYA (2017), “Ar-Ge Harcamalarının Firmaların Aktif Karlılığına ve Özsermaye Karlılığına Etkisi: BİST Teknoloji Sektöründe Bir Uygulama”, 8. Uluslararası Girişimcilik Kongresi, 14-16 Temmuz, Burhaniye/Balıkesir.
- YÜCEL, Rahmi ve Kayhan AHMETOĞULLARI (2015), “Ar-Ge Harcamalarının Firmaların Net Kar Değişimi ve Hisse Başına Karlılığına İnovatif Etkisi: BİST Teknoloji Yazılım ve Bilişim Sektöründe Bir Uygulama”, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(4); 87-104.