



## Hava Sıcaklıkları ile Borsa Gıda ve İçecek Endeksleri Arasındaki İlişki: BİST Gıda ve İçecek Endeksi Uygulaması (The Relationship Between Weather Condition Reports and Stock Food and Beverage Indices: An Application for the Food and Beverage Index of Istanbul Stock Exchange)

Sedat DURMUŞKAYA<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Yrd.Doç.Dr., Sakarya Üniversitesi Karasu MYO, Muhasebe Bölümü,  
sdurmuskaya@sakarya.edu.tr

### **Anahtar Kelimeler**

Hava sıcaklıkları, BİST Gıda ve İçecek Endeksi, Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli.

### **Jel Sınıflandırması**

G12, G19, Q54.

### **Özet**

İklim ve iklimi oluşturan faktörlerin, finans alanındaki etkilerini araştıran literatürdeki çalışmalara ek olarak bu çalışmada, hava sıcaklıkları ile Borsa İstanbul Gıda ve İçecek Endeksi arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır. Bunun için Türkiye geneli Ağustos 2013-Kasım 2015 arası, günlük ortalama hava sıcaklıkları verisi ve Borsa İstanbul Gıda ve İçecek Endeksi günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Hava sıcaklığı gibi iklimsel etkenlerin, tarım ürünleri üretim ve fiyatlarında meydana getireceği dalgalanmalar nedeni ile gıda sektöründe, firmaların maliyet yapılarında oynamalara neden olacağı varsayılmıştır. Bu durumun firma karlılığı ve sonuçta piyasa değeri üzerindeki etki derecesi gösterilemeye çalışılmıştır.

Bu itibarla, önce günlük ortalama hava sıcaklıkları ve günlük gıda ve içecek endeksi kapanış verileri arasında Johansen ve Juselius Eşbütünleşme Testi yapılmış ve iki değişken arasında uzun dönemli ilişki saptanmıştır. Ardından bu ilişkinin kısa dönem etkisini ortaya koymaya çalışan Vektör Hata Düzeltme Modeli ile kısa dönemli ilişkiden sapmanın bir süre sonra dengeye geleceğine dair bulgular elde edilmiştir.

### **Keywords**

Weather Conditions, ISE Food and Beverage Index, Cointegration, Error Correction Model.

### **Jel Classification**

G12, G19, Q54.

### **Abstract**

Several studies exist in the literature to analyze the effect of weather conditions on finance field. As an addition to the mentioned ones, in the study; the relationship between the weather condition reports and Istanbul Stock Exchange Food and Beverage Index is examined. For this reason, the daily data of weather conditions of Turkey from August 2013 to November 2015 besides closing prices of the Food and Beverage Index are benefited. As climatic factors like weather conditions are suggested to affect the amount of the agricultural products and their prices; the condition reports are assumed to cause volatility in cases such as costs in addition to financial structures of the companies listed on the index. Hence; the effect of mentioned factors on profitability and market value of the firms are tried to be revealed.

Johansen ve Juselius Cointegration tests are run between the average temperature and daily closing prices data in advance and long term relationship is revealed between the variables in the study. Therefore; Vector Error Correction Model to indicate the short term effect of the relation is used so that findings are shown to obtain the balance for the deviation of short term deviation.

## 1. Giriş

Finans biliminde bir varlığın piyasa değerini etkileyen çok sayıda değişken olması, birçok araştırmacıyı bu değişkenlerin neler olduğu ve etki derecelerini öğrenmeye zorlamaktadır. Bu amaçla farklı piyasalarda işlem gören finansal varlıkların değerini etkileyen tüm unsurlar, finansçılar tarafından dünya çapında farklı yöntemler kullanılarak araştırılmaya çalışılmaktadır. Küresel iklim değişikliği ve buna bağlı olarak yaşanan tabiat olayları, dünya üzerindeki tarımsal üretimi günümüzde artan bir oranda etkilemeye başladığı çeşitli kuruluşların yayınladığı raporlarla ortaya konulmaktadır. Özellikle son 30 yılda bilimde yaşanan hızlı ilerleme sayesinde küresel iklim değişikliklerinden etkilenmeyecek yeni tarımsal üretim tekniklerinin kullanımının yaygınlaşmaya başlaması, gelecekte insanoğlunun yaşayabileceği kıtlık ve açlık gibi tehlikelerin bertaraf edilmesine yöneliktir. Varoluşumuzdan günümüze Jeoloji, Morfoloji, Tarih ve Antropoloji gibi bilim dalları, insanoğlunun maruz kaldığı bu küresel iklim değişiklikleri karşısında yaşadığı şokları ve küresel yıkımları gözler önüne sermektedir. Çağımızın geldiği bilim seviyesi ile bilim insanları, insanoğlunun geçmişte yaşadığı bu olumsuzluklardan en az etkilenmesi için çalışmalarını hiç ara vermeden sürdürmektedir.

Ancak belirtmek gerekir ki, tabiat olaylarından etkilenmeden tarımsal ürün yetiştirmede kullanılabilecek yeni üretim tekniklerinin kullanımı da günümüzde oldukça sınırlıdır. Bu durum üzerinde maliyetlerinin yüksek oluşu, yeni yöntemlerin istenilen seviyede ihtiyacı karşılamaya yetecek üretim kapasitesine sahip olmayışları gibi bazı faktörler rol almaktadır. Diğer yandan özellikle yeterli sermaye gücüne sahip olan çok uluslu işletmeler bu alanda AR-GE ve İnovasyon çalışmalarına yatırımlar yaparak, kendilerini geleceğe hazırlama gayreti içerisinde olsalar da bütün bu çalışmalar günümüzde halen daha tarımsal üretimin büyük bölümünün tabiat olaylarının etkisine açık olduğu gerçeğini değiştirmemektedir.

Bu itibarla gıda sektöründe faaliyet gösteren firmaların temel girdileri üzerinde mevcut bulunan bu etkilerin, firma faaliyetleri ve performansları üzerinde bazı etkiler bırakması kaçınılmaz görünmektedir. İklim değişikliklerinin tarım ürünleri üretim rekoltesinde meydana getirdiği dalgalanmalar, gıda fiyatlarında artış yada azalış şeklinde kendini göstermektedir. Tarımsal üretimin gıda fiyatları üzerindeki etkisinin meydana getirdiği oynaklıklar, tabii olarak girdi maliyetlerinde dalgalanmalar yaşanmasına neden

olmaktadır. Bu durumun gıda sektöründe faaliyet gösteren firmaların, olumlu yada olumsuz performans göstermelerine diğer bir ifade ile, kar yada zarar etmelerine neden olması muhtemeldir. Ortaya çıkacak olan sonuçların firma piyasa değerine etki etmesi teorik olarak kaçınılmazdır. Bu nedenden dolayı hava sıcaklıklarının, finansal piyasalarda yatırım yapan bireysel ve kurumsal yatırımcılar tarafından, gıda sektöründe faaliyet gösteren firma değerinde yapacağı etkinin bilinmesini önemli kılmaktadır.

Literatürde genel olarak yapılan araştırmalardan farklı olarak iklim olaylarından olan hava sıcaklıklarının, borsa endeksi yerine özelde gıda ve içecek endeksi üzerindeki etkisinin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Çalışmada öncelikle bu alanda daha önce yapılmış uluslararası ve ulusal araştırmalara yer verilmiş ve daha sonra veri seti ile kullanılan metodoloji açıklanarak çalışmanın teorik altyapısı gösterilmeye çalışılmıştır. Metodoloji bölümünde ifade edilen yöntemler kullanılarak elde edilen ampirik bulgular irdelenmiş ve son bölümde, elde edilen ampirik sonuçların ne anlama geldiği tartışılmaya çalışılmıştır.

## **2. Literatür**

Hava olaylarının, firmaların piyasa değerleri ve borsa endeksleri üzerindeki etkisini araştıran finans literatüründe çok sayıda çalışma mevcuttur. Araştırmaların büyük bölümü hava olayları ile ilgili olarak; yağışlı gün sayısı, karlı gün sayısı, bulutlu gün sayısı, hava sıcaklıkları ve güneşli gün sayıları gibi değişkenlerin temel alınması ile yapılmıştır. Bahsi geçen değişkenleri kullanarak yapılan çalışmalardan bazıları şöyledir.

Kamstra ve diğ. (2003) kuzey ve güney yarım küreden toplamda 12 dünya borsası üzerinde yağış, bulutluluk ve sıcaklık değişkenlerini kullanarak yapmış oldukları çalışmalarında gün ışığının, yatırımcı psikolojisi ve davranışları üzerinde etkili olduğunu ve dolayısıyla borsa getirilerini etkileyebileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Shumway ve Hirshleifer (2003) Dünya çapında 26 borsa üzerinde yapmış olduğu çalışmalarında, bulutluluğun hisse getirileri üzerinde negatif etkileri olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Cao ve Wei (2004) Amerika, Kanada, Almanya ve İngiltere'nin de dahil olduğu 8 farklı ülkede yapmış oldukları çalışmalarında, yüksek ve düşük hava sıcaklıklarının yatırımcı

davranışları ve hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini parametrik ve yarı parametrik yöntemlerle test etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre hava sıcaklıkları ile hisse senedi getirileri arasında negatif korelasyon olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifade ile özellikle düşük hava sıcaklıklarının ilgisizlik haline neden olduğu ve yatırımcıların risk almasını engellediğini ortaya koymuşlardır.

Schultz ve Loughran (2004) Amerika için Nasdaq borsasında yaptığı çalışmasında, bulutluluğun getri üzerinde etkili olduğunu fakat bu etkinin bir yatırım strateji oluşturmaya yetecek kadar güçlü olmadığını ileri sürmüştür.

Chang ve diğ. (2006) Tayvan borsası üzerinde 1997-2003 dönemi için yaptıkları çalışmalarında hava sıcaklıkları, yağış ve bulutlu günlerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini araştırmışlar ve hava sıcaklıkları ve bulutlu günlerin hisse senedi getirilerini etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Yoon ve Kang (2009) hava sıcaklıkları, yağış ve bulutluluk faktörlerinin Kore piyasalarında 1997 krizi sonrası hisse getirileri üzerindeki etkisinin, piyasa etkinliğinin artması sonucu zayıfladığını ileri sürmüşlerdir.

Tucker ve diğ. (2010) Orta Amerika ve Meksika'da kahve üretimi üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında sıcaklık değişimleri ve fiyat şokları karşısında risk algısındaki değişimi incelemişler ve sıcaklık değişimlerinin aşırı olması durumunda dahi bunun dönemsel kabul edildiği, fiyat şoklarının ise daha ciddi risk algısı oluşturduğu sonucuna varmışlardır.

Kang ve diğ. (2010) Şangay borsasında 1996-2007 dönemini kapsayan hava sıcaklıklarını hisse senedi getirileri ve volatilité üzerindeki etkisini ortaya koyan çalışmalarında, hava sıcaklıklarının yerli yatırımcıların getirileri üzerinde etkili olduğu ancak yabancı yatırımcıların getirilerini etkilemediğini bulmuşlardır. Ayrıca hava sıcaklıklarının yerli ve yabancı yatırımcıların yatırım yaptığı piyasalarda volatilitéyi artırdığına dair güçlü kanıtlar bulmuşlardır.

Symeonidis ve diğ. (2010) çalışmalarında, Chicago Board of Options Exchange ve S&P 500 endeksi ile bulutluluk ve gece saatlerinin uzunluğu arasında negatif bir ilişki bulmuşlardır.

Apergis ve diğ. (2016) uluslararası 58 finans merkezi ile New York ve Londra borsa endeksleri üzerinde yağış, nem, hava sıcaklıkları, rüzgar şiddeti ve güneşli gün sayısı değişkenlerini kullanarak yapmış oldukları çalışmalarında, bu değişkenlerin New York ve Londra borsa endeks getirileri üzerinde diğer borsa endekslerine göre istatistiksel olarak anlamlı etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır.

Tufan (2004) 1987-2002 döneminde İMKB100 endeksi üzerinde yapmış olduğu çalışmada, bulutlu günlerin endeks getirileri üzerinde etkisi olmadığını ileri sürmüştür.

Tufan ve Hamarat (2004) yine 1987- 2002 dönemi için bulutlu, yağmurlu ve karlı günlerin İMKB100 endeksi üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında bulutlu ve yağmurlu günlerin endeks üzerinde bir etkisinin olmadığı fakat karlı günlerin etkisinin olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Biricik ve diğ. (2015) çalışmalarında takvim, geçmiş fiyat, yük, döviz kuru ve hava durumunun kısa dönem elektrik fiyatları üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmalarında, takvim, yük ve geçmiş fiyat bilgisinin en başarılı fiyat tahminleri sağladığını ileri sürmüşlerdir.

### **3. Veri Seti ve Metodoloji**

Türkiye geneli ortalama günlük hava sıcaklıklarının, BİST Gıda ve İçecek Endeksi üzerindeki etkisinin irdelendiği bu çalışmada, Ağustos 2013 ile Kasım 2015 dönemi arasında günlük Türkiye geneli hava sıcaklıkları ortalaması ve BİST Gıda ve İçecek Endeksi günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Serilerle kurulacak modellerle ilgili sahte regresyon gibi sorunları minimize etmek için logaritmik seriler üzerinden çalışılmıştır. Günlük hava sıcaklıklarına ait veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilirken, BİST Gıda ve İçecek Endeksi'ne ait günlük kapanış fiyat verileri Yahoo Finans İnternet Sitesi'nden alınmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan verilerin analizi Eviews Programı yardımı ile yapılmıştır.

BİST Gıda ve İçecek Endeksi'nde yer alan firmaların faaliyetleri, genel olarak ülkenin tamamına yayıldığı göz önünde bulundurulduğundan Türkiye geneli hava sıcaklıkları ortalaması kullanılmıştır. Diğer bir ifade ile bu sektörde faaliyet gösteren firmaların temel girdilerini, ülkenin büyük ölçüde her bir bölgesinden temin ederek üretim

faaliyetlerini gerçekleştirmeleri nedeniyle bu ortalamalar kullanılmıştır. Buradaki temel varsayım, ülke çapında girdi tedarik eden firmaların verileri ile bu girdilerin üretildiği alanlardaki hava sıcaklıklarının analize dahil edilmesinin daha mantıklı olacağıdır.

İki değişken arasındaki uzun dönem ilişkiyi ortaya koyabilmek için, öncelikle değişkenlerin aynı mertebeden durağan olması gerekmektedir. Durağanlık mertebesinin tespit edilebilmesi için literatür tarafından standart bir prosedür haline getirilmiş olan Genişletilmiş Dickey- Fuller (ADF) Testi kullanılmıştır.

Değişkenler arası uzun dönem ilişki Johansen ve Juselius (1990) Testi ile sınanmıştır. Eşbütünleşme ilişkisi, düzeyde durağan olmayan serilerin aynı mertebeden durağan seriler iseler, bu serilerin doğrusal kombinasyonlarının uzun dönemde durağan olacağı varsayımına dayanmaktadır. Bu durum değişkenler arası uzun dönem ilişkinin varlığına işaret ettiği gibi bu ilişkinin modellenemesine olanak tanımaktadır.

Johansen ve Juselius (1990) Testi'nde koentegrasyon özelliği gösteren vektörlerin sayısını bulmak için iz (trace) ve maksimum özgül değer (maximum eigenvalue) olarak adlandırılan iki değişik test istatistiği kullanılmaktadır (Güneş, 2007:281). Bu istatistiklerin Johansen (1990) da yer alan kritik tablo değerleri ile karşılaştırılması ile koentegrasyon ilişkisinin olup olmadığına karar verilir.

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (1)$$

$$\lambda_{max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (2)$$

1 no'lu denklem birbirinden farklı eşbütünleşme vektör sayısının  $r$ 'ye eşit ya da  $r$ 'den küçük olduğu hipotezini test etmek için kullanılır. 1 no'lu denklemde  $\lambda_i$  sıfır iken,  $\lambda_{trace}$  de sıfır olmakta ve tahmin edilen karakteristik kök sayısı sıfırdan farklı olursa,  $\lambda_{trace}$  istatistiği de o kadar büyük olacaktır. 2 no'lu denklemde ise eşbütünleşme vektörü yoktur hipotezine karşılık bir tane eş bütünleşik vektör vardır hipotezini test etmektedir. Hesaplanan test istatistikleri, belirli bir anlamlılık düzeyinde sahip oldukları kritik değerlerden büyük ise sıfır hipotezi reddedilir (Ekinci,2011:81).

Diğer yandan iki değişken arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunması durumunda, bu ilişkinin kısa dönem etkilerini ortaya koymak için Engle-Granger (1987) tarafından ileri

sürülen Hata Düzeltme Modeli (ECM-Error Correction Model) kullanılarak araştırılmaktadır. Eğer değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi varsa, regresyon denkleminde elde edilen hatalar hata düzeltme modelini tahmin etmede kullanılabilirler (Yıldız ve Aksoy,2014:10).

Hata düzeltme modeli (Best, 2008);

- X'in Y değişkeni üzerindeki kısa dönemli etkisini,
- X'in Y değişkeni üzerindeki uzun dönemli etkisini,
- Bir sapma olduktan sonra Y'nin tekrar hangi hızla dengeye döneceğini,

ve ayrıca hata düzeltme mekanizması ile oluşan şokların en fazla kaç dönem sonra dengeye geleceği görülebilmektedir.

Değişkenlere uyarlanmış vektör hata düzeltme modeli eşitlik 3'te görüleceği gibi oluşturulmuştur.

$$\Delta LEN_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{m_1} \beta_{1i} \Delta LMHV_{t-i} + \sum_{i=1}^n \lambda_{1i} \Delta LEN_{t-i} + \gamma_1 HDT_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (3)$$

Eşitlik 3'te  $HDT_{t-1}$  hata düzeltme değerini belirtmektedir.

$\beta_{1i}$  katsayısı  $\Delta LMHV_{t-i}$  değişkenindeki bir artışın  $\Delta LEN_t$  değişkeni üzerindeki kısa dönemli etkisinin tahmin değerini,

$\gamma_1$ , bir sapma olduktan sonra tekrar dengeye dönüş hızının tahmin değerini göstermektedir.

Eğer hata düzeltme mekanizması işliyorsa,

$-1 < \gamma_1 < 0$  olmalıdır (Yıldız ve Aksoy,2014). Bu durumun diğer bir anlamı ise dengede meydana gelen sapmanın sonraki dönemde % olarak ne kadarının düzeltildiğidir ve bu düzeltmenin %0 ile %100 olması anlamlıdır. Aksi durumda dengeden uzaklaşıldığı yada yeni bir dengenin oluştuğunun gösterir ki bu da hata düzeltme mekanizmasının işlemediği anlamına gelmektedir.

### Ampririk Bulgular

Çalışmaya konu olan Gıda endeksi ve Hava Sıcaklık Değişkenleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin ortaya konulması için değişkenlerin aynı seviyede durağan olması gerekir. Sabitli, sabitli ve trendli trendsiz modeller için yapılan ADF test sonuçları Tablo 1’de görülmektedir.

**Tablo 1: ADF Birim Kök Testi Sonuçları**

| Değişkenler  | Sabitli       |          | Sabitli ve Trendli |          |
|--------------|---------------|----------|--------------------|----------|
|              | t- İstatistik | Olasılık | t- İstatistik      | Olasılık |
| <i>LHV</i>   | -1.0209       | 0.2765   | -3.0529            | 0.1189   |
| $\Delta LHV$ | -9.2703       | 0.00*    | -9.2658            | 0.00*    |
| <i>LEN</i>   | -0.4275       | 0.5287   | -2.8835            | 0.1686   |
| $\Delta LEN$ | -2.4794       | 0.00*    | -2.4774            | 0.00*    |

\*%1 Anlamlılık seviyesi, \*\*%5 Anlamlılık seviyesi, \*\*\*%10 Anlamlılık seviyesi

Tablo 1’de görüleceği üzere Logaritmik Hava Sıcaklığı serisi (LHV) düzey değerleri %1, %5 ve %10 anlam düzeylerinde birim kök içerdiği ve durağan olmadığı ancak serinin ( $\Delta LHV$ ) farkı alındığında %1 anlam düzeyinde durağan hale geldiği anlaşılmıştır. Benzer şekilde Gıda Endeks (LEN) Serisi’nin de %1, %5 ve %10 anlam düzeylerinde düzey değerlerinin birim kök içerdiği ve farkı alındığında ( $\Delta LEN$ ) %1 anlam düzeyinde durağan olduğu görülmektedir.

Hem sabitli model hem de sabitli ve trendli model için serilerin birinci seviyeden durağan olması I(1), iki serisinde doğrusal kombinasyonunun I(0) olabileceği anlamına gelmektedir. Diğer bir ifade ile seriler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunduğu ve birlikte hareket etme eğilimine sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Değişkenler arası eşbütünleşme ilişkisinin Johansen ve Juselius (1990) prosedürü ile yapılan test sonuçları Tablo 2’de yer almaktadır.



**Tablo 2: Johansen ve Juselius Eşbütünleşme Test Sonuçları**

## Eşbütünleşme Rank Testi (İZ TESTİ)

| H <sub>0</sub> | H <sub>1</sub> | Özdeğer  | İz İstatistiği | 0,05 Kritik Değer | Olasılık |                       |
|----------------|----------------|----------|----------------|-------------------|----------|-----------------------|
| r=0            | r=1            | 0.037584 | 30.2715        | 20.2618           | 0.0015   | H <sub>0</sub> :Red   |
| r≤1            | r=2            | 0.014145 | 8.20568        | 9.1645            | 0.0758   | H <sub>0</sub> :Kabul |

## Eşbütünleşme Rank Testi (MAKSİMUM ÖZDEĞER)

| H <sub>0</sub> | H <sub>1</sub> | Özdeğer  | İz İstatistiği | 0,05 Kritik Değer | Olasılık |                       |
|----------------|----------------|----------|----------------|-------------------|----------|-----------------------|
| r=0            | r=1            | 0.037584 | 22.0659        | 15.8921           | 0.0047   | H <sub>0</sub> :Red   |
| r≤1            | r=2            | 0.014145 | 8.2056         | 9.1645            | 0.0758   | H <sub>0</sub> :Kabul |

Eşbütünleşme test sonuçlarının yer aldığı Tablo 2’de , LEN ve LMHV değişkenleri ile kurulan kısıtlanmamış VAR Modeli’ne ait uygun gecikme uzunluğu, Schwarz ve Akaike bilgi kriterleri dikkate alınarak VAR(2) olarak belirlenmiştir. %5 anlam düzeyinde eşbütünleşme vektörü olmadığını ifade eden H<sub>0</sub> hipotezi reddedilmiş ve en fazla 1 eşbütünleşme ilişkisinin varlığına işaret eden H<sub>1</sub> hipotezi kabul edilmiştir. İz ve özdeğer istatistiklerine göre de bu durumun farklılık göstermemesi, değişkenler arasında 1 uzun dönemli ilişki olduğunu ifade etmektedir. Diğer bir ifade ile bu sonuçlar, hava sıcaklığı ve bundan etkilenmesi beklenen gıda endeks değerleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir.

Hava sıcaklığı ve endeks değişkenleri ile kurulan VAR(2) modeline ait hata terimlerinin yapısal olarak otokorelasyon içermemesi gerekir. Bu durumun tespitine ilişkin sonuçlara Tablo 3’te yer verilmiştir.

**Tablo 3: VAR(2) Modeline Ait Otokorelasyon LM Test Sonuçları**

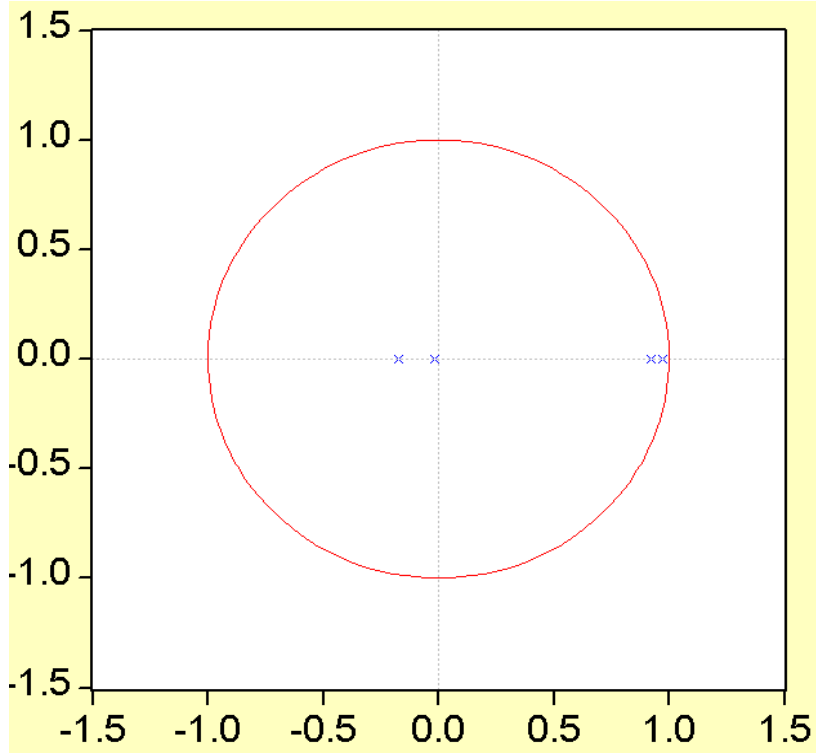
| Gecikme | L M-İstatistiği | Olasılık |
|---------|-----------------|----------|
| 1       | 1.035.555       | 0.9044   |
| 2       | 1.722.133       | 0.7867   |
| 3       | 2.391.720       | 0.6641   |
| 4       | 1.010.865       | 0.0986   |
| 5       | 6.515.385       | 0.1638   |
| 6       | 2.403.523       | 0.6620   |
| 7       | 1.471.100       | 0.8317   |
| 8       | 5.627.390       | 0.2288   |
| 9       | 8.363.715       | 0.0791   |
| 10      | 3.028.685       | 0.5530   |
| 11      | 6.047.037       | 0.1957   |
| 12      | 2.824.297       | 0.5876   |

Otokorelasyon sonuçları incelendiğinde, 12. gecikmeye kadar, kurulan VAR(2) modelinin hata terimleri arasında %5 anlam seviyesinde otokorelasyon görünmemektedir. Ayrıca VAR(2) modeline ait hata terimlerinin normal dağılıma sahip olup olmadıkları Jarque-Bera testi ile sınanmış ve Tablo 4'deki sonuçlar elde edilmiştir.

**Tablo 4: Jarque-Bera Normallik Testi Sonuçları**

| Component | Jarque-Bera | df | Olasılık |
|-----------|-------------|----|----------|
| 1         | 9.8522      | 2  | 0.00     |
| 2         | 21.0178     | 2  | 0.00     |
| Joint     | 21.1163     | 4  | 0.00     |

Jarque-Bera Normallik Test Sonuçları, kurulan modele ait hata terimlerinin normal dağıldığına işaret etmektedir. Kurulan VAR(2) modeli tahmin edildikten sonra modelin istikrarlı olup olmadığına bakılması gereklidir. Bunun için gerekli olan AR karakteristik ters polinom köklerinin, birim çemberin içinde olmasıdır.

**Grafik 1: AR Karakteristik Ters Polinom Kökleri**

Eşbütünlüşme ilişkisinin varlığı için köklerden birisinin, birim ve diğerlerinin ise mutlak değer olarak birden küçük olması zorunludur. Ayrıca karakteristik köklerin simetrik izdüşümlere sahip olması, eşbütünlüşme ilişkisinin normal bir dağılımı taşıdığı ve uygun bir matematik formu ile çalışıldığını doğrular (Acaravcı ve Öztürk, 2006:203). Grafik 1, AR karakteristik ters polinom köklerinin, birim çemberin içinde olması ile bu durumu doğrulamaktadır. Ayrıca bu sonuç, yapılan diğer diagnostik test sonuçları ile örtüşmekte ve hava sıcaklığı ile gıda içecek endeks değişkenleri arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını desteklemektedir.

İki değişken arasında uzun dönemli ilişki saptandıktan sonra, bu ilişkiden sapmaların bir sonraki dönem ne kadarının düzeltildiğini ortaya koymak için vektör hata düzeltme modelinin kurulması gerekir. Eşitlik 3'te yer alan denkleme göre kurulan hata düzeltme modeline ilişkin sonuçlar Tablo 5'te yer almaktadır.

**Tablo 5: Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) Sonuçları**

| Bağımlı Değişken DLEN, Eşitlik 3 |           |               |              |          |
|----------------------------------|-----------|---------------|--------------|----------|
| Değişken                         | Katsayı   | Standart Hata | t-istatistik | Olasılık |
| D(LMHV)                          | -0.0025   | 0.00148       | -1.688.676   | 0.0918   |
| HDT(-1)                          | -0.032767 | 0.010406      | -3.148.929   | 0.0017   |
| C                                | -0.000245 | 0.000583      | -0.420029    | 0.6746   |

Tablo 5'te yer alan sonuçlara göre Vektör Hata Düzeltme Modeli'nin çalıştığı gözlenmektedir. Hata düzeltme operatörünün (HDT-1) katsayısı -1 ile 0 arasındadır ve istatistiki olarak %1 seviyesinde anlamlıdır. Hava sıcaklığı ve endeks değişkenleri arasında uzun dönem denge ilişkisinin bulunduğu ve bu denge ilişkisinden sapmaların bir sonraki dönemde %3.2 oranında düzeldiği görülebilmektedir. Analizde kullanılan veri setindeki dönemlerin günlük değişkenleri ifade etmesinden dolayı, hava sıcaklıklarındaki değişimin Gıda ve İçecek endeks fiyatlarında ertesi gün %3.2'lik bir düzeltmeye neden olacağı söylenebilir. Diğer bir ifade ile hava sıcaklıkları ile Gıda ve İçecek Endeksi arasında var olan ilişkideki sapma yaklaşık 30 gün sonra tekrar dengeye gelecektir.

### Sonuç

Küresel iklim değişikliğinin, özellikle son yıllarda hayatın her alanında neden olduğu etkiler tarımsal üretim ve ticaret üzerinde, rekolte ve fiyat dalgalanmaları şeklinde kendini göstermektedir. Fiyatlar ve rekolte seviyelerinde yaşanan bu dalgalanmalar, temel girdileri tarım ürünleri olan firmaların faaliyetlerini istikrarlı bir şekilde sürdürmesini zorlaştırmaktadır. Dalgalanmalar nedeni ile oluşan riskleri iyi yönetmeyen firmaların mali yapılarındaki bozulma, yatırımcılar tarafından fiyatlanarak, firmaların piyasa değerlerini düşürücü etki yapabilmektedir. Diğer yandan bu riskleri iyi yönetebilen firmalar için de tablonun olumlu olacağını söyleyebilmek mümkündür.

Hava sıcaklıklarında yaşanan değişimlerin, dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de tarımsal üretimi ve tarım ürünü fiyatlarını etkilemesi, gıda ve içecek üretimi alanında faaliyet gösteren firmaların faaliyetlerini etkilemektedir. Dalgalanmalardan kaynaklanan risklerin, özellikle halka açık ve görece olarak riskleri iyi yönetebileceği düşünülen

firmaların üzerindeki etkisinin daha az olduğu ileri sürülebilir. Doğrudan işletme maliyetleri üzerinde ve dolayısı ile işletme karları üzerindeki etkinin, firmaların mali tabloları üzerinden piyasa değerlerine yansıtacağı ve bu durumun firmaların faaliyet gösterdiği borsadaki sektör endekslerinden de görülebilmesi mümkündür.

Gıda ve içecek sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin piyasa değerlerinin bir göstergesi olan Gıda ve İçecek Endeksi'nin, hava sıcaklıklarında meydana gelen değişimlerden etkilenip etkilenmediğini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada, yapılan testler sonucunda bu etkinin varlığına ilişkin kanıtlar bulunmuştur. İlk olarak değişkenler arasındaki uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi ortaya konmuş ve bu ilişkinin varlığına ilişkin destekleyici testler yapılmıştır. Uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin varlığına ilişkin analiz sonuçları ve diagnostik test sonuçları, hava sıcaklıkları değişkeni ile gıda ve içecek endeksi arasında bir ilişki olduğunu, diğer bir ifade ile hava sıcaklıklarının gıda ve içecek endeksini etkilediğini göstermiştir. Ayrıca kısa dönemli ilişkinin varlığını gösteren hata düzeltme modelinin kurulması ile elde edilen sonuçlar, hava sıcaklıkları nedeni ile endeks değerlerinde meydana gelen bir şokun ertesi dönem düzelmeye başladığını göstermektedir. Bu durumun varlığı, yatırım stratejilerinin belirlenmesinde daha isabetli kararların alınmasına yardımcı olması bakımından ayrıca bir önem ifade etmektedir.

Elde edilen sonuçlar Kang ve diğ. (2010), Apergis ve diğ. (2016) ve Chang ve diğ. (2006) çalışmaları ile paralellik arz etmektedir. Ancak Türkiye için değerlendirme yapıldığında Tufan (2004) çalışmasının aksine bir sonuç bulunduğu, Tufan ve Hamarat (2004) çalışması ile karlı günlerin etkisi bakımından benzer sonuçlar bulunmuştur.

Kullanılan veri setinin son 2.5 yılı kapsamı, çalışmanın sonuçlarına göre güçlü bir iddia sunma konusunda bir eksiklik oluşturmakta olduğu ifade edilebilir. Bulunan bu ilişkinin daha uzun döneme ait veriler kullanılarak test edilmesi yada iklim ve hava olayları ile ilgili başka değişkenlerin dahil edilerek testlerin yapılması, sonraki araştırmaların konusu olabilir.

### **Kaynaklar**

Acaravcı, A.& Öztürk, İ. (2006). Döviz kurundaki değişkenliğin Türkiye ihracatı üzerine etkisi: ampirik bir çalışma. *Review of Social, Economic & Business Studies*, (2) 197-206

- Apergis N., Gabrielsen A., Smales L.A., (2016) (Unusual) Weather and stock returns—I am not in the mood for mood: further evidence from international markets. *Financial Markets of Portfolio Management* (30) 63–94
- Biricik, A. G., Bozkurt, Ö. & Tayşi, C. (2015). Rekabetçi elektrik piyasası için kısa dönemli fiyat tahmininde kullanılan özelliklerin analizi. *IEEE 23. Sinyal İşleme ve İletişim Uygulamaları Kurultayı* (pp. 600-603), Malatya
- Cao, M. & Wei, J. (2005). Stock market returns: A note on temperature anomaly. *Journal of Banking & Finance* (29) 1559–1573
- Chang, T., Nieh, C.C., Yanga, M.J. & Yang, T.Y. (2006). Are stock market returns related to the weather effects? Empirical evidence from Taiwan. *Physica A* (364) 343–354
- Ekinci, A. (2011). Doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyüme ve istihdama etkisi: Türkiye uygulaması (1980-2010). *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 71-96
- Engle, R.& Granger, C. W. J. (1987). Cointegration and Error-correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica*, (55), 251-276
- Güneş, S. (2007). İmalat Sektöründe Verimlilik ve reel ücret ilişkisi: bir koentegrasyon analizi. *Yönetim ve Ekonomi*, 14 (2) 275-287
- Hirshleifer, D.& Shumway, T. (2003). Good day sunshine: stock returns and the weather. *Journal of Finance*, 58(3) 1009–1032
- Johansen S.,& Juselius K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with application to the demand for Money. *Oxford Bulletin Economics and Statistics*, 52, (2),169-210
- Kamstra, M.J., Kramer, L.A., Levi, M.D. (2003) Winter blues: a SAD stock market cycle. *American Economic Review*. (93) 324–333
- Kang, S.H., Jiang, Z., Lee, Y. & Yoon, S.M. (2010). Weather effects on the returns and volatility of the Shanghai stock market. *Physica A* (389) 91-99
- Loughran, T.& Schultz, P. (2004). Weather, stock returns, and the impact of localized trading behavior. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39(2) 343-364
- Symeonidis, L., Daskalakis, C. & Markellos, R. N. (2010). Does the weather affect stock market volatility? *Finance Research Letters* (7) 214–223

- Tufan, E. (2004). Hava durumu borsa getirisini etkiler mi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Örneği. *İktisat İşletme ve Finans* 19(225) 125-131
- Tufan, E. & Hamarat, B. (2004). Yatırımcılar hava koşullarından etkilenir mi: İstanbul menkul kıymetler borsası' ndan bir kanıt. *İMKB Dergisi*, 8(31) 33-43
- Tucker, C.M., Eakin, H. & Castellanos, E.J. (2010). Perceptions of risk and adaptation: Coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico *Global Environmental Change* (20) 23-32
- Yıldız, A.& Aksoy, E.E. (2014). Morgan stanley gelişmekte olan borsa endeksi ile imkb arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin analiz edilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28 (1),1-23
- Yoona, S. M. & Kang, S.H. (2009). Weather effects on returns: Evidence from the Korean stock market. *Physica A* (388) 682-690