



**ENFLASYON, DÖVİZ KURLARI VE HAM PETROL  
FİYATLARI İLE SEÇİLMİŞ BAZI TARIMSAL ÜRÜN  
FİYATLARI ARASINDAKİ OYNAKLIK  
GEÇİŞKENLİĞİNİN ANALİZİ:  
GANA VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**Osman DAMBA TAHİDU**

**Doktora Tezi**

**Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı  
Tarım Politikası ve Yayım Bilim Dalı  
Prof. Dr. Abdülbaki BİLGİÇ**

**2017**

**Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**ENFLASYON, DÖVİZ KURLARI VE HAM PETROL FİYATLARI  
İLE SEÇİLMİŞ BAZI TARIMSAL ÜRÜN FİYATLARI  
ARASINDAKİ OYNAKLIK GEÇİŞKENLİĞİNİN ANALİZİ: GANA  
VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**Osman DAMBA TAHİDU**

**TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI  
Tarım Politikası ve Yayım Bilim Dalı**

**ERZURUM  
2017**

**Her hakkı saklıdır**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



TEZ ONAY FORMU

ENFLASYON, DÖVİZ KURLARI VE HAM PETROL FİYATLARI İLE SEÇİLMİŞ BAZI  
TARIMSAL ÜRÜN FİYATLARI ARASINDAKİ OYNAKLIK GEÇİŞKENLİĞİNİN  
KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ: GANA VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Prof. Dr. Abdalbaki BİLGİÇ danışmanlığında, Osman DAMBA TAHİDU tarafından hazırlanan bu çalışma, 31/07/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Tarım Politikası ve Yayım Bilim Dalı'nda Doktora tezi olarak ~~oybirliği /oy çokluğu~~ (.../...) ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Fahri YAVUZ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Abdalbaki BİLGİÇ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Mehmet BOZOĞLU

İmza :

Üye : Doç. Dr. Sibel TAN

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun ~~10.08~~2017 tarih ve ~~32~~.../...~~32~~... nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cavit KAZAZ  
Enstitü Müdürü

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Doktora Tezi

### ENFLASYON, DÖVİZ KURLARI VE HAM PETROL FİYATLARI İLE SEÇİLMİŞ BAZI TARIMSAL ÜRÜN FİYATLARI ARASINDAKİ OYNAKLIK GEÇİŞKENLİĞİNİN ANALİZİ: GANA VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Osman DAMBA TAHIDU

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı  
Tarım Politikası ve Yayın Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdulkaki BİLGİÇ

Hububat ve tahıl tüketiminden süt ve et ürünlerine geçiş, 2006-2008 küresel gıda krizleri, hammadde ve tarımsal üretim girdilerinin ithalatı, tarımsal pazarlarda mevcut oynaklığın nedenlerindedir. İthal girdiler açısından, yerel para birimlerinin ABD Doları karşısında zayıflaması tarımsal ürün oynaklığının katkıda bulunduğu diğer bir faktördür. Bu sonuçlar gelişmekte olan ülkelerin tarım piyasalarında fiyat istikrarsızlığına, riske ve belirsizliklere neden olmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmada, Gana ve Türkiye’de seçilen tarım ürünlerinin fiyatları, küresel ham petrol fiyatları, enflasyon oranı ve döviz kurları arasındaki oynaklık geçişkenliklerinin yönünü ve büyüklüklerini ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu ülkelerin tarım piyasalarında meydana gelen bu oynaklığın sebebi, makroekonomik değişkenler ile seçilen tarımsal ürün fiyatları arasındaki oynaklığın belirlenmesinin bir nedeni olmakta ve tarımsal ürünlerin tedarikindeki riski ortaya koymaktadır. Bu çalışmada, Ocak 2000’den Aralık 2015’e kadar olan dönemde Gana ve Türkiye’de seçilen tarım ürünlerinin fiyatları, küresel ham petrol fiyatları, enflasyon oranı ve döviz kurları arasındaki oynaklık geçişkenlikleri incelenmiştir. Çalışmada BEKK-MGARCH modeli kullanılarak doğrudan ve dolaylı oynaklık geçişkenlikleri ortaya koyulmuştur. Elde edilen bulgular neticesinde, döviz kuru, enflasyon ve ham petrol fiyatlarına kıyasla, tarımsal ürün fiyatlarına daha fazla değişkenlik gösterdiğini tespit edilmiştir. Aynı zamanda, Gana’ya kıyasla Türkiye’deki tarım ürünleri piyasalarının makroekonomik değişkenlerdeki dalgalanmalara karşı daha dayanıklı olduğu tespit edilmiş ve optimal portföy seçimine göre Türkiye Gana’ya kıyasla düşük riske sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Bu durum Türk Lirasının Gana Cedi’sine göre daha güçlü olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ülkelerdeki mali ve para politikalarındaki istikrar uzun dönemde hem tarım piyasalarında ve hem de makroekonomi piyasalarında fiyat belirsizliğini minimum düzeyde tutabilir.

**2017, 146 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Oynaklık geçişkenliği, Tarımsal ürün fiyatları, Ham petrol fiyatları, Enflasyon oranı, Döviz Kurları, BEKK-MGARCH, Gana, Türkiye.

## ABSTRACT

Ph.D. Thesis

### **A COMPARATIVE ANALYSIS ON VOLATILITY TRANSMISSION OF INFLATION, EXCHANGE RATES, CRUDE OIL PRICES WITH SELECTED AGRICULTURAL PRODUCT PRICES: A CASE OF GHANA AND TURKEY**

Osman DAMBA TAHIDU

Atatürk University  
Graduate College of Natural and Applied Sciences  
Department of Agricultural Economics  
The Art of Agricultural Policy and Extension

Supervisor: Prof. Dr. Abdalbaki BİLGİÇ

Shift from cereals and grain consumption to dairy and meat products, the 2006-2008 global food crisis, crude-related and import nature of agricultural production inputs are causes of current volatility transmission in agricultural markets. Weakening domestic currencies against the US Dollar for imported inputs is another contributory factor to agricultural product volatility. The result is price instability, risk and uncertainty in agricultural markets in developing countries. Based on this, the objective of this study was to estimate the volatility transmission along with its directions and magnitudes among inflation, exchange rate, world crude oil price with selected agricultural product prices in Ghana and Turkey. The volatile behavior of agricultural markets in these countries is a reason for determining the volatility transmission between macroeconomic variables and the selected agricultural product prices and confirms the risk in agricultural product supplies. This was achieved by utilizing data from January, 2000 to December, 2015 on crude oil price, inflation and exchange rates with selected agricultural product prices in Ghana and Turkey. We applied the BEKK-MGARCH model for direct and indirect volatility transmissions for that purpose. Results showed exchange rate transmitted more volatility to agricultural product prices compared to inflation and world crude oil prices in the two countries. In addition, as compared to Ghana agricultural markets in Turkey are more resistant to fluctuations in macroeconomic variables. Optimal weights showed Turkey with a low price risk compared to Ghana because of the stability of Turkey's Lira relative to Ghana Cedi. Thus long run stabilities in monetary and fiscal policies can reduce uncertainties in agricultural and macroeconomic markets in both countries.

**2017, 146 pages**

**Keywords:** Volatility transmission, Agricultural product prices, Crude oil prices, Inflation rate, Exchange rates, BEKK-MGARCH, Ghana, Turkey

## TEŞEKKÜR

Doktora Tezi olarak sunduğum bu çalışmanın her aşamasında bana yol gösteren ve benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Abdalbaki BİLGİÇ'e,

Çalışmalarım esnasında tez izleme komitesinde yer alarak gerekli destek ve ilgiyi esirgemeyen başta Tarım Ekonomisi Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Fahri YAVUZ ve Zootekni Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN hocalarıma,

Çalışmalarım esnasında sürekli maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan sevgili babama ve anneme, özellikle benim yanında olmadığım halde aile sorumlulukları sabırla üstlenen, maddi ve manevi desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşim Ayisha ABUKARİ'ye, kızlarım Yasmin Nasara, Amal Kasi ve Zenab Napaga'ya, kendilerine teşekkürde yetersiz kaldığım kardeşlerim Abdu-Mumin TAHIDU DAMBA, Mohammed Majeed DAMBA ve Abdul-Rasheed DAMBA'lara, bu tezin çevirisini gözden geçirerek bana desteklerini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Murat KÜLEKÇİ'ye, Sayın Araştırma Görevlisi Gürkan BOZMA'ya, Sayın Araştırma Görevlisi Mehmet Muhammed SARI'ya ve dönem arkadaşlarım Faruk URAK'a, Fatih KOKMAZ'a ve Hacer SARI'ya,

Veri toplamada bana yardımcı olan Gana Tarım Bakanlığı'nın personeline, özel olarak bu tezde onay ve tavsiyeleri olan Universtiy for Development Studies (UDS) Tarım Ticaret ve İletişim Bilimleri Fakültesi'nin Dekanı Sayın Prof. Amin ALHASSAN'a, İklim Değişikliği ve Gıda Güvenliği Bölüm Başkanı Dr. Joseph Amikuzuno'ya, çalışmalarım esnasında teknik problemlerde bana yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım olan Aziz ARSALAN'a ve M. Sharih SHIWAN'a ve Mohammad Ibrahim MAMMUD'a, doktora tezimi bu denli değerli kıldıkları için sonsuz teşekkürlerime sunmayı bir borç bilirim.

**Osman DAMBA TAHIDU**

**Ağustos, 2017**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Tarım Sektörünün Gana ve Türkiye Ekonomilerine Katkısı.....	14
1.2. Araştırma Probleminin Tanımı.....	17
1.3. Araştırmanın Gereksinimleri .....	23
1.4. Araştırmanın Amaçları .....	25
<b>2. LİTERATÜR ÖZETİ.....</b>	<b>27</b>
2.1. Makroekonomik Çerçeveden Literatür Özeti.....	27
2.1.1. Enflasyon oranları .....	28
2.1.2. Döviz oranları.....	29
2.1.3. Fiyat.....	29
2.2. Tarım Ürünleri Piyasaları Çerçevesinden Literatür Özeti.....	31
2.2.1. Tarım ürünleri fiyatlarındaki oynaklık, oynaklık yayılımı ve makroekonomik değişkenler ile aralarındaki bütünleşmeye ilişkin literatür özeti .....	32
<b>3. MATERYAL ve METOT .....</b>	<b>42</b>
3.1. Materyal.....	42
3.2. Metot .....	43
3.2.1. VECH modeli .....	44
3.2.2. Köşegen (Diyagonal) VECH modeli.....	46
3.2.3. BEKK modeli .....	47
3.2.4. Hedge (Koruma) oranı ve optimal portföy ağırlıkları .....	54
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....</b>	<b>56</b>
4.1. Veri Tanımlayıcı İstatistikler.....	56

4.1.1. Birim kök testi .....	61
4.1.2. ARCH etkilerine ilişkin test sonuçları.....	66
4.2. Değişkenler Arasındaki Korelasyon İlişkileri ve M-GARCH Modeli	
Ortalama Denklemi .....	69
4.3. Gana ve Türkiye’den Seçilmiş Tarım Ürünleri Fiyatları ile	
Makroekonomik Değişkenler Arasındaki Kısa Dönem Şokların	
Parametre Tahminleri (Şoklar).....	82
4.4. Seçilmiş Tarım Ürünleri Fiyatları ile Makroekonomik Değişkenler	
Arasındaki Oynaklık (Varyans Belirsizlik Hali) İletimi .....	100
4.5. Seçilmiş Tarım Ürünleri ile Küresel Ham Petrol Piyasaları Arasındaki	
Koruma (Hedge) Oranı ve Optimal Portföy Ağırlığı .....	117
4.6. Gana ve Türkiye’den Seçilmiş Tarım Ürünleri Fiyatları ve	
Makroekonomik Değişkenler ile İlgili Tanı Testi (Diagnostic Test).....	121
4.7. Gana ve Türkiye İçin Seçilmiş Tarım Ürünleri Fiyatları ile	
Makroekonomik Değişkenler Arasındaki Oynaklık İletiminin	
Karşılaştırılması .....	125
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>130</b>
5.1. Sonuç .....	130
5.2. Öneriler.....	135
5.2.1. Gana için öneriler .....	135
5.2.2. Türkiye için öneriler .....	136
KAYNAKÇA .....	138
ÖZGEÇMİŞ .....	147



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ADF</b>	Genişletilmiş Dickey Fuller Test (Augmented Dickey Fuller test)
<b>ARCH</b>	Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
<b>BEKK</b>	Baba, Engle, Kraft, Kroner
<b>BoG</b>	Gana Merkez Bankası (Bank of Ghana)
<b>CI</b>	Eşbütünleşme (Cointegration)
<b>CPI</b>	Tüketici Fiyat Endeksi (Consumer Price Index)
<b>FAO</b>	Gıda ve Tarım Organizasyonu (Food and Agriculture Organization)
<b>GARCH</b>	Genelleştirmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
<b>GDP</b>	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (Gross Domestic Product)
<b>GHC</b>	Ghana Cedi
<b>ISSER</b>	İstatistik, Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar (Enstitüsü Institute of Statistical, Social and Economic Research)
<b>LM</b>	Lagrange Çarpanı (Lagrange Multiplier)
<b>MLE</b>	En Çok Olabilirlik Kestirim (Maximum Likelihood Estimation)
<b>MoFA</b>	Ministry of Food and Agriculture (Tarım Bakanlığı)
<b>OPEC</b>	Oil Producing Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler Teşkilat)
<b>PPI</b>	Üretici Fiyat Endeksi (Producer Price Index)
<b>TCB</b>	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (Central Bank of Turkey)
<b>TL</b>	Türk Lirası (Turkish Lira)
<b>TSS</b>	Türkiye İstatistik Kurumu (Turkish Statistical Service)
<b>USA</b>	Amerika Birleşik Devletleri (United States of America)
<b>USD</b>	Amerikan Doları (United States Dollar)
<b>VECH</b>	Vektor Hata Koşullu Değişen Varyans (Vector Error Conditional Heteroskedasticity)
<b>VECM</b>	Vektor Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model)

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye’de yıllar itibariyle tahıl üretimi .....	15
Şekil 1.2. Gana’da yıllar itibariyle tahıl üretimi .....	16
Şekil 4.1. Gana’daki tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişken düzeyleri .....	60
Şekil 4.2. Türkiye’deki tarım ürünleri fiyatları ve makroekonomik değişken düzeyleri .....	61
Şekil 4.3. Gana’daki tarım ürünleri fiyatlarının ve makroekonomik değişkenlerin getirisi .....	64
Şekil 4.4. Türkiye’deki tarım ürünleri fiyatlarının ve makroekonomik değişkenlerin getirisi .....	65
Şekil 4.5. Gana’daki ham petrol ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü .....	75
Şekil 4.6. Türkiye’deki ham petrol ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü .....	76
Şekil 4.7. Gana’daki enflasyon ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü .....	77
Şekil 4.8. Türkiye’deki enflasyon ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü .....	78
Şekil 4.9. Gana’daki döviz kur ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki .....	79
Şekil 4.10. Türkiye’deki döviz kur ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü .....	80

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 4.1.</b> Küresel petrol fiyatları ile Türkiye ve Gana'ya ait tarım ürünleri fiyatları, dünya ham petrol fiyatı, enflasyon oranları ve döviz kurlarına ait tanımlayıcı istatistikler.....	59
<b>Çizelge 4.2.</b> Gana ve Türkiye'ye ait seçilmiş tarım ürünleri fiyatları, dünya ham petrol fiyatı, enflasyon oranları, döviz kurları ile ilgili birim kök testi sonuçları.....	63
<b>Çizelge 4.3.</b> Gana ve Türkiye için ARCH testi sonuçları .....	68
<b>Çizelge 4.4.</b> Gana'daki makroekonomik değişkenler ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü.....	73
<b>Çizelge 4.5.</b> Türkiye'deki makroekonomik değişkenler ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü.....	74
<b>Çizelge 4.6.</b> Gana ve Türkiye'deki MGARCH modelindeki ortalama denklemler için elde edilen parametreler .....	82
<b>Çizelge 4.7.</b> Gana ile ilgili koşullu varyansların denklemlerindeki şokların birim etkileri.....	84
<b>Çizelge 4.8.</b> Türkiye ile ilgili koşullu varyansların denklemlerindeki şokların birim etkileri.....	88
<b>Çizelge 4.9.</b> Gana'daki tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki oynaklık iletiminin birim etkileri.....	102
<b>Çizelge 4.10.</b> Türkiye'deki tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki oynaklık iletiminin birim etkileri.....	106
<b>Çizelge 4.11.</b> Gana'ya ait tarım ürünleri ile küresel ham petrol piyasaları için koruma (Hedge) oranı ve optimal portföy ağırlığı .....	118
<b>Çizelge 4.12.</b> Türkiye'ye ait tarım ürünleri ile küresel ham petrol piyasaları için koruma (Hedge) oranı ve optimal portföy ağırlığı .....	119
<b>Çizelge 4.13.</b> Türkiye'ye ait tarım ürünleri ile küresel ham petrol piyasaları için koruma (Hedge) oranı ve optimal portföy ağırlığı .....	120

<b>Çizelge 4.14.</b> Küresel ham petrol fiyatları, gana enflasyon oranları, döviz kurları ve tarım ürünleri fiyatları ile ilgili tanı testi (Diagnostic Test) sonuçları .....	123
<b>Çizelge 4.15.</b> Küresel ham petrol fiyatları, türkiye enflasyon oranları, döviz kurları ve tarım ürünleri fiyatları ile ilgili tanı testi (Diagnostic Test) sonuçları .....	124
<b>Çizelge 4.16.</b> Gana ve Türkiye için seçilmiş tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki şok iletiminin karşılaştırılması.....	125
<b>Çizelge 4.17.</b> Gana ve Türkiye için seçilmiş tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki oynaklık iletiminin karşılaştırılması.....	127
<b>Çizelge 4.18.</b> Gana ve Türkiye'nin optimal portföy ağırlıkları ile hedge oranlarının karşılaştırılması .....	129

## 1. GİRİŞ

Tarım, ülkelerin gayri safi yurt içi hâsılasına (GSYİH) önemli katkısı olan ve aynı zamanda sağlıklı beslenme dâhil devletlerin gelişmelerinin çeşitli kademelerinde öncül rol oynamaktadır. Bu yapısından dolayı özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan pek çok ülke ekonomisinin halen omurgası durumundadır. Fakat diğer taraftan günümüz dünyasında her ne kadar tarım ürünlerinin küresel üretim ve ticaretteki payı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde son yüzyılda azalmış olsa da, ürün fiyatlarındaki oynaklıklar küresel ekonomik faaliyetleri olumsuz etkilemeye devam etmektedir. Birçok ülke, özellikle de gelişmekte olan ülkelerde, ürün fiyat hareketleri, reel çıktı üzerindeki büyük etkileri, ödemeler dengesi ve hükümet bütçe pozisyonları nedeniyle genel makroekonomik performans üzerinde büyük bir etkiye sahip olmasıyla ortaya çıkan zorlu problemlerden dolayı makroekonomik politikanın yürütülmesi ve hedeflenen amacın gerçekleştirilmesi güçleşmektedir. Bununla birlikte, sanayileşmiş ülkelerde ürün fiyatları, iş döngüsündeki (konjüktürel hareketler) bozukluklarının karşılıklı iletilmesinde ve enflasyon oranlarını etkilemekte önemli bir rol oynamaktadır (Borenstein and Reinhart 1994).

Diğer taraftan dünya piyasasında meydana gelen olumsuzluklardan da ilk etkilenen sektör kuşkusuz tarım sektörüdür. Özellikle tarım ürünleri fiyatlarında meydana gelen oynaklıklarda ülkelerdeki yatırımcılar gelecekteki fiyatları tam kesiremediğinden yatırım kararlarını ötelemeleri veya vazgeçmeleri ile ekonomi büyük darbeler aldığı gibi tüketiciler de yeterli ve dengeli beslenmedikleri için bu ülkeler gıda güvenliği sorunu yaşamaktadırlar. Benzer şekilde bu ülkelerde hanelerin çoğunluğu kendi gelirlerinin büyük bir kısmını temel gıdalara ayırmakta ve dolayısıyla dünyada yükselen gıda fiyatları doğrudan bu aileleri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yalnızca fiyat artışları olduğu durumda meydana gelen bir tehdit olarak algılanmamalıdır. Dünyada temel tarım ürünleri fiyatlarının düştüğü bir durumda da benzer bir tehdit meydana gelmektedir. Zira az gelişmiş olan ülkelerde nüfusun büyük bir bölümü geçimini tarımdan sağlamakta ve dolayısıyla dünya tarım üretiminde meydana gelen düşüşler, doğrudan doğruya bu ülkelerdeki nüfusun çoğunluğunu açlık sınırına mahkûm

etmektedir. FAO yayımladığı bir raporda bu duruma dikkat çekmiş ve “Tarım ürünlerinde uzun dönem fiyat düşüşleri yüz milyonlarca insanların gıda güvenliği için tehditler oluşturmaktadır” vurgusu yapılmıştır (FAO 2005). Diğer taraftan 2008 yılında meydana gelen dünya gıda krizi ile ilgili olarak yine FAO “yükselen gıda fiyatları yaklaşık 854 milyon insanı açlığa mahkûm etmiştir” belirtmiştir (FAO 2006). Görüldüğü gibi dünyada temel gıda fiyatlarında meydana gelen artış ve azalışlar öncelikle az gelişmiş olan ülkelerdeki tüketicileri ve üreticileri (özellikle çiftçileri) etkilemekte ve bunları açlık sınırına doğru iterek dünya devletleri için büyük tehdit oluşturmaktadır. Benzer fikirler Sivil Toplum Kuruluşları (STK) tarafından da dillendirilmektedir. Örneğin bir STK olan Oxfam 2005 yılında “Dünya piyasalarındaki tarım ürünleri fiyatlarındaki düşüşler gelişmekte olan ülkelerdeki çiftçileri rekabet etmez duruma getirmiştir. Sonuç olarak, yaklaşık 900 milyon çiftçi ailesi kendi geçim kaynaklarını kaybetmiştir” vurguladığı görülmüştür. Öteyandan üç yıl sonra yine aynı Oxfam bu defa “Dünyada artan gıda fiyatları, gelişmekte olan ülkelerdeki milyonlarca insanları açlığa ve fakirliğe terk etmiştir” vurgulamıştır.

Öte yandan genellikle araştırmacılar yapılan tüm bu değerlendirmeleri, fiyat modellenmeleri ve ölçümlerindeki iyileşmelere paralel olarak toplumlar üzerinde fiyatların nasıl bir etki bıraktığı konusunda net bir sonuca varmamışlardır. Örneğin, 2008 FAO Artan Gıda Fiyatları Konferansının sonuç raporunda artan gıda fiyatlarının yoksullar üzerindeki etkileri gıdaları üretme ve tüketme miktarlarına bağlı olarak, olumlu ya da olumsuz olabileceği vurgulamışlardır. Fiyatlardaki bu oynaklıkların tarımsal gelişmeyi teşvik edici bir fırsata çevirebileceği vurgulanırken, Zirve’deki FAO basın iletişim bölümü, yalnızca “dünyada artan gıda fiyatlarının yoksulları nasıl incitebileceğini” dile getirmişlerdir. Benzer bir tutum Dünya Bankası’nda da görülebilmektedir. Dünya Bankası’nın araştırmacıları, dünyada artan gıda fiyatlarının az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerdeki yoksullar üzerindeki etkisi karmaşık bir yapıya sahip olduğunu belirtmelerine rağmen, Dünya Bankası’nın kriz dönemlerindeki resmi haberleri yalnızca artan gıda fiyatlarının bu ülkelerdeki yoksulları nasıl tehdit ettiğini dile getirmişlerdir. Dolayısıyla bu kurumlar, dünya kamuoyu dikkatini daha farklı amaçlarda toplamak için iki zıt olayı farklı şekilde dillendirmektedirler. Bu zıt

tutumlarla, uluslararası mali yardım kurumları az gelişmiş olan ülkeler için gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere daha fazla parasal destek almak için özellikle basın üzerinde yoğun bir etki meydana getirerek amaçlarına ulaşmak istemektedirler. Diğer taraftan az gelişmiş olan ülkelere ise gıda krizlerin çifçi veya yoksul kesim üzerinde net etkilerinin nasıl olabileceği hakkında kararsızlıklarını ifade ederek, meydana gelen krizleri avantaja dönüştürebilme yollarının aranmasını tavsiye etmektedirler.

Bu bağlamda özellikle dünya genelinde son yıllarda hububat fiyatlarında meydana gelen değişimleri burada vurgulamakta fayda vardır. Tahıl ve hububat fiyatları, 2007-2008 döneminde %20 artarak %30'a, gıda fiyat endeksi 193,9'dan 246,7'ye (%27) yükselmiştir (Wodon *et al.* 2008; GSS, 2009). Araştırmacılar, 2007-2008 dünya gıda krizinin altında yatan üç temel faktörü şu şekilde sıralamışlardır (Heady and Fan 2008; Abbott *et al.* 2009; Cooke and Robles 2009; Hamilton 2009; Josling *et al.* 2010; Zhang and Hukuk 2010; Henderson 2011; Cairns and Meilke 2012; Kilian and Hicks 2013; Fernandez 2014). Bu temel faktörlerden birincisi günümüzde Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin gibi gelişmekte olan ülkelerin giderek daha zengin olmaları ve sonuçta artan bu servetin enerji ve gıda ürünleri için daha büyük küresel talebi meydana getirdiği gerçeğini öncül bir faktör olarak görmüşlerdir (Abbott *et al.* 2009; Hamilton 2009, Josling *et al.* 2010; Cairns and Meilke 2012; Fernandez 2014). İkinci sebep son yüzyılın başlarında ortaya çıkan biyoyakıtların tarım ürünleri fiyatları üzerinde meydana getirdiği etkileri sıralayabiliriz. Üçüncü sebep ise makroekonomik piyasalardaki dalgalanmaların tarım ürünleri piyasaları üzerindeki etkilerden oluşmaktadır.

Bilindiği gibi enerji ve gıda talebi arttıkça, ara ürün mallarına olan talep de artmaktadır. Dünyada artan enerji, gıda ve ara mal gereksinimleri, gıda ürünlerinin fiyatlarında artışa neden olmuş ve olmaktadır. Bu olay gıda ekonomi literatüründe “Çin-Hindistan Hikâyesi” olarak da bilinmektedir. Fakat bazı araştırmacılar; gıda fiyatlarındaki artışların bu Çin-Hindistan hikâyesine dayandırmasına şiddetle karşı çıkmışlardır (Headey and Fan 2008). Çin ve Hindistan hiyasesini dillendirenler, Çin ve Hindistan'da özellikle et ve sebze tüketimindeki artışla tüketimlerinde yapısal bir değişme meydana geldiğini belirtilmektedir. Bu iki ülke uluslararası fiyatların artığı elyaf dâhil olmak üzere uzun bir

süredir gıda açısından kendi kendine yetmektedir. Çin'in bu süre zarfında yapmış olduğu ithalat değerleri incelendiğinde; 2000-2007 döneminde 33.8 milyon metrik ton buğday ithal ederken, 40.3 milyon metrik ton buğdayı ithal etmiştir. Buradan, Çin'in devleti kriz dönemlerinde daha az buğday ve pirinç ithal ettiğini göstermektedir. Öte yandan Çin'in kriz dönemindeki pirinç ithalatı düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Benzer bir durum, Hindistan'dan içinde geçerlidir. Buğday ve mısır ithalatları telafuz edilmeyecek düzeyde iken, pirinç ticaretinde de iharacatçı pozisyonundadır (Headey and Fan 2008). Dolayısıyla bir Çin-Hindistan öyküsünden bahsediliyorsa, bunu petrol talebini etkileyen ve uluslararası pazarlarda hisse senetindeki küresel eğilimlere dolaylı yollardan bulaşan sebeplerde aramak gerekir. Diğer taraftan Çin ve Hindistan'ın yağlı tohumlardaki talep artışı, bu kriz döneminde değil de 1990'lı yıllarda başlayan talep artışlarına bağlamak daha bilimsel bir tutarlılıktır. Fakat şunu burada rahat bir şekilde ifade etmekte fayda vardır: Asya'dan kaynaklı artan yağlı tohum talebinin küresel pazarlar üzerinde etkili olduğu bilinen bir gerçektir. Gelişmekte olan ülkelerdeki bu talep artışı, 1990 yılların ortalarından günümüze dek soya fasülyesi ithalatı 20.4 milyon tondan 33.5 milyon tona çıkmıştır (Headey and Fan 2008). Dünya piyasalarındaki bu talep artışını karşılamak için Amerika Birleşik Devletlerindeki (ABD) çiftçiler, soya fasülyesi üretimini 11 milyon hektara çıkartarak cevap vermişlerdir. Dahası, 1990'lı yılların başından ortasına kadar artan soya talebinin tam 10 yıl sonra aniden ve büyük oranda bir fiyat şoku ile 2000'li yılların ortalarında belirmesi, temel bilimsel gerekçelerden yoksun bir sav olduğu ifade edilmektedir (Headey and Fan 2008). Çin ve Hindistan'da sürekli artan talebin kendi üretim ve gelirlerini artırmalarında bir rehber alınması tavsiye edilmektedir (Obwona and Chirwa 2006; Headey and Fan 2008).

İkinci önemli neden ise 2000'li yılların başında, enerji sektöründe önemli bir kilometre taşı olan biyoyakıtların ortaya çıkmasıyla ara malların (mısır, buğday, pamuk, şeker pancarı ve kamışı) kullanım alanını değiştirerek tarım ürünlerinin fiyatlarının artmasına neden olmasıdır (Mitchell 2008; Tyner 2010; Khanna and Chen 2013; Condon *et al.* 2013; Fernandez 2014). Devletler tarafından sübvansiyon ve vergi muafiyetleri gibi bazı teşviklerden faydalanan biyoyakıt üretimi, bu ürünlerin büyük miktarlarının (tahıllar ve bitkisel yağlar) kullanımından istifade ederken, gıda zincirinde bazı tarımsal ürünlerin



üretimini teşvik etmektedir (Fernandez 2014). Aynı zamanda, gıda zinciri için kullanılan kaynakları (arazi, sulama, makine vd) biyoyakıt üretimine kaydırarak bu iki sektör arasındaki tatlı bir rekabeti başlatmıştır.

Biyoyakıtların temel gıda ürünleri fiyatlarındaki oynaklıkta ve dünya ham petrol fiyatları, döviz kuru ve enflasyon gibi makroekonomik değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem bütünleşmesini daha iyi anlamak için son yıllarda bazı ülkelerdeki biyoyakıtın üretim değerlerinden burada bahsetmekte büyük fayda vardır. Bu ülkeler arasında başta Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya, Almanya, İspanya ve Çin yer almaktadır. Dünya etanol üretimi 2009 yılında 20 milyar galona ulaşmıştır. ABD, Brezilya ve Avrupa Birliği (AB) sırasıyla bu miktarın %54, %34 ve %5'ni temsil etmektedir (Serra and Zilberman 2013). Diğer taraftan AB biyodizel üretiminin %65'ni elinde bulundurmakta ve AB'nin 2009 yılında biyodizel üretimi 9 milyon tona ulaşmıştır (EBB 2010; Serra and Zilberman 2013). Genelde ticari biyoyakıtlar, girdisi tarım ürünleri olan birinci nesil biyoyakıtlardır. Küresel etanol üretiminin 2008-2010 döneminde %51'i iri taneli tahıllardan karşılanırken, aynı dönemde dünya etanol üretiminin %29'ü mısır ve şeker kamışından karşılanmıştır (OECD-FAO 2011). Öte yandan biyodizel Avrupa'da kolza tohumu ve ABD'de ise soya fasülyesi olmak üzere bitkisel yağlardan üretilmektedir. Dünya tarım arazisinin %1'i (yaklaşık 20 milyon hektar) biyoyakıtların girdilerine (tarım ürünlerine) tahsis edilmiş durumdadır. 2008-2011 yılları arasında, hububat üretiminin %11'i, bitkisel yağ üretiminin %13'ü ve şeker kamışı üretiminin %21'i otomobillerde yakıt olarak kullanılmıştır (Scarlat and Dallemand 2011; OECD-FAO 2011; Serra and Zilberman 2013). Bu ortalama değerler, ülkeden ülkeye ve üründen ürüne büyük farklılık göstermektedir. Örneğin ABD'de 2010-2011 yılları arasında mısırın alkole dönüştürme oranı %40'ı aşmış bulunurken, Brezilya'da aynı dönemde şeker kamışının etanole dönüştürme oranı, yaklaşık %55'i bulmuştur (Valdes 2011; Serra and Zilberman 2013).

Birçok ülke ya etanol ya da biyodizel yakıtta ihtisaslaşırken, bazı ülkelerde her iki enerji üretimine rastlamak mümkündür. Örneğin, ABD başlıca ham maddesi mısır olan biyodizel ve etanol üretmektedir. ABD, 2005 yılından itibaren dünyanın en büyük

etanol üreticisi olan Brezilya'yı geride bırakarak 2006 yılında 4855 milyar dolar değerinde ( $18.38 \times 10^6 \text{ m}^3$ ) etanol üretmiştir. Artan dünya ham petrol fiyatları ile etanol politikalarının (etanolün benzin veya dizelde zorunlu kullanımı, sübvansiyonlar, vergi indirim kolaylıkları vb teşvikler) bütünleşmesi ile ABD'de etanol endüstrisi giderek büyümüş ve üretilen mısırın 1/3'ünün tüketicisi konumuna gelmiştir (Trujillo-Berrera *et al.* 2012). ABD'de etanol üretimi 2004 yılında 3.4 milyar galondan 2011 yılında 13.8 milyar galona yükselmiştir. Buna karşılık aynı dönemdeki mısır fiyatları ise iki katı kadar olmuştur. Ülkede üretilen yaklaşık tüm etanol benzinle harmanlanarak 2010 yılında tüketilen 138.50 milyar galon benzine 13.19 milyar galon etanol katkı sağlamıştır (US Energy Information Administration 2012). Tabi bu gelişmede ülkede etanola yönelik uygulanan politikaları gözardı etmemek gerekir. Örneğin ülkede uygulanan ithalat tarifeleri ile rafinerilere sağlanan vergi indirim kolaylıkları bunun başında gelmektedir. Rafiner işletmelerine 2009 ve öncesi için galon başına 0.50 Dollar vergi indirimi kolaylığı sağlanırken, 2009 yılı ve sonrası için de 0.45 Dollar vergi indirim kolaylığı sağlanarak benzine etanol karışımı cazip hale getirmiştir. Benzer şekilde ülkede enerji güvenliğini sağlamak ve hava kirliliğini azaltmada etanol üretimi kilit anahtar vazifesini görmüştür. Bu bağlamda, ülkede kabul edilen Yenilenebilir Yakıt Standartı (YYS) yasalarıyla 2012 yılına kadar 12 milyar galona ve 2022 yılına kadar 36 milyar galon olmak üzere yenilenebilir yakıtların kullanımını zorunlu kılmıştır.

Brezilya'daki etanol endüstrisinin geçmişi 1973 yılındaki petrol krizinin yaratmış olduğu darboğaza bir tepki olarak ortaya çıkmıştır. Ülkedeki etanol üretimi hükümetler tarafından yoğun bir şekilde desteklenerek günümüze kadar gelmiştir (Goldemberg 2006; Serra and Zilberman 2009). Hükümetlerin gerek etanol talebini ve gerekse etanol arzını teşvik etmek ve ulaştırma sektöründe yurtiçinde üretilen yakıtın payını artırmak için "Proálcool Programını" devreye sokmuşlardır. Brezilya'daki şeker kamışı üretiminin önemi ve 1970'li yıllardaki petrol krizi sırasında kaydedilen düşük şeker fiyatları, şeker kamışına bağlı etanol endüstrisinin gelişmesinde büyük rol oynamışlardır. 2005 yılına gelindiğinde Brezilya'daki üretilen şeker kamışının yarısından fazlası etanol üretimine ayrılmıştır (Perkins and Barros 2006). Hükümet desteğinin yanısıra şeker temelli Brezilya etanol endüstrisi, şeker kamışı yetiştiriciliği

için geniş arazilerden, yeni üretim tesislerine yapılan yatırımlardan ve çeşitli teknolojik gelişmelerden giderek yararlanmıştır. Özellikle teknolojik gelişmeler, şeker kamışının etanole dönüştürme işlemini hızlandırmış ve geliştirmiştir. Bu bağlamda, ülkedeki etanol üretimindeki teknolojik ilerlemeler, göreceli piyasa fiyatlarındaki değişikliklere uyum sağlamada endüstri esnekliğini artırmış bulunmaktadır. Brezilya'daki birçok etanol fabrikası büyük çapta çalışmakta ve iki yönlü olup, işlemin ağırlığına göre, örneğin etanoldan şeker üretimine veya şeker üretiminden etanola geçebilmektedir (Tokgoz and Elobeid 2006). Aynı zamanda, ülkedeki teknolojik gelişmeler, talep boyutunda da devreye sokulmuştur. Özellikle de 2003 yılında arabaların performansını etkilemeksizin etanol-benzin karışımı ile çalışabilen Esnek Yakıtlı Araçların (EYA) icadıyla teknolojik esneklik geliştirmiştir. Ülkede bu arabaların satışında büyük patlama meydana gelmiş ve bu aralar 2005 yılı sonunda, otomotiv piyasasında binek otomobil satışlarının %70'inden fazlasını temsil etmiştir (Perkins and Barros 2006; Serra and Zilberman 2009). EYA'ların başarısı kısmen Brezilya'daki etanol taşıma ve dağıtımını için sağlam bir altyapı sunan Proálcool Programından kaynaklanmaktadır. Günümüzde hemen hemen Brezilya'nın tüm benzin istasyonlarında etanol pompalarına raslamak mümkündür (Serra and Zilberman 2009). Proálcool Programı, 1990'lı yılların ortalarında kalkmış olsa da, etanol üretiminde piyasa düzenlemesi ve vergi teşvikleri bir arada tutulmaya devam edilmiştir. Brezilya'da tam rekabet piyasasına geçiş, 1996 ile 2000 yılları arasında olmuştur. Günümüzde, etanol üretimi ve ticareti ile ilgili doğrudan herhangi hükümet müdahalesi söz konusu değilken, talebi güçlendirmek için birkaç alanda halen teşvikler verilmektedir. Nakil yakıtta benzinin %20-25 dolayında etanol içermesini ülkede zorunlu duruma getirilirken, EYA araçlarında vergilerin daha düşük olması ve etanolün benzine nisbeten pompada vergi muafiyeti görmesi örnekleri verilebilir.

AB üye ülkelerde sera gazı salınımını (SGS) azaltmak, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmak ve aynı zamanda enerjide güvenliği artırmak ve tarımsal üretimde alternatif yolları meydana getirmek için biyoyakıt üretimine öncelik vermiştir (Abdelradi and Serra 2015). Her ne kadar biyoyakıt üretimini artırmakla SGS'nin azaltılması fikri bazı araştırmacılar tarafından uygun bulunmamışsa da, genelde pozitif bir etki olduğu kanısı

daha yaygındır (US-EPA 2007; FAO 2013). AB politikaları üye ülkelerde biyoyakıt üretiminin geliştirilmesinde ve eşik düzeyde tutmasında ve pazarlarda ikinci nesil biyoyakıtın birinci nesil biyoyakıtlarla birleştirmesinde çok önemli bir rolü vardır. Diğer ülkelerde biyoyakıt üretimini artırmak ve sürdürülebilirliğini sağlamak için uygulanan hangi teşvikler söz konusu ise genelde AB’de de benzer teşvikler söz konusudur. Örneğin benzine zorunlu karıştırma oranı, vergi indirim kolaylıkları ve sübvansiyonlar gelmektedir. AB’nin 2020 yılındaki hedeflerinde AB’nin toplam enerji kullanımının %20’si yenilenebilir enerji kaynakları oluşturacağını ve aynı zamanda bütün üye ülkelerde yenilenebilir enerjinin minimum %10’nu ulaştırma sektöründe kullanılmasının zorunlu olacağını belirtilmiştir. AB’deki yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji içindeki tüketimine bakıldığında; 2008 yılındaki oranı 27 üye ülkede ortalama %10.8 olurken, İsveç %44.4 ile en yüksek kullanım oranına sahip iken, Malta %0.2 kullanım oranı ile en düşük ülke konumundadır (Abdelradi and Serra 2015). Öte yandan, biyoyakıtın nakliye yakıtındaki oranına baktığımızda; 27 üye ülkelerin ortalama oranı %3.29 iken, Slovakya, Almanya, Avusturya, Fransa ve İspanya sırasıyla %6.19, %6.09, %5.67 ve %1.80 olmuştur. AB 2008 yılında nakliye sektörü nihai enerji tüketiminin 1/3’ünü oluşturmuş ve toplam SGS’nin %79’ü enerji kaynaklı çıkmıştır. Enerjide yakıt kullanımı ve imalat sektörünün bu SGS emisyonu içindeki oranı %60 düzeyinde olup, geriye kalan %19 oranı da nakliye sektörüne aittir (Abdelradi and Serra 2015). AB, son 18 yıldaki nakliye sektörü emisyonundaki oranı azaltmayı hedeflemiştir. Nakliye taşımacılığı fosil yakıtlarla gerçekleştirildiği ve fosil yakıtta AB’nin ithalatçı konumunda olduğu ve bu endüstrinin büyümesiyle birlikte ithalata bağımlılığın giderek arttığı bir ortamda biyoyakıtların önemi giderek daha belirgin hale gelmektedir. Biyoyakıtlar fosil yakıtlarla yer değiştirerek SGS’nin emisyon oranını azaltabilir. Bilindiği gibi biyoyakıt üretimi için ABD’de mısır, Brezilya’da şeker kamışı ve AB’de kolza tohumu öne çıkmaktadır (Abdelradi and Serra 2015).

AB dünya biyodizel üretimini ilk gerçekleştiren olmakla birlikte dünya biyodizel üretiminin yaklaşık %68’ni elinde bulundurmaktadır. AB-27 ülkelerin 2008 yılındaki toplam biyodizel üretimi 7.7 milyon metrik ton olarak gerçekleşmiş ve bir önceki yıla göre yaklaşık %36 oranında artmıştır. Biyodizel üretimi 2009 yılında ise 9 milyon

metrik tona ulaşmıştır. AB’de biyodizel üretimi toplam biyoyakıt üretiminin %75’ni oluşturmakta olup, üretimde Almanya, Fransa ve İspanya ilk üç sırayı almaktadır. Son 10 yılda küresel biyodizel üretimi üstel olarak büyümekte olup, 2000 yılında 0.72 milyon ton olan küresel biyodizel üretimi, 2011 yılında 23.6 milyon tona ulaşmıştır (Lopez-Cabrera ve Schulz, 2016). Almanya’da biyodizel üretimi 2007 yılına kadar artış göstermiş (2002’de 0.22 milyon ton olan üretim 2.89 milyon tona ulaşmıştır) fakat üretim daha sonra sabitlenerek günümüze kadar devam etmiştir (Lopez-Cabrera ve Schulz, 2016). İspanya’nın biyodizel kapasite kullanımı Almanya’dan hemen sonra gelmesine rağmen yeterli girdi temin edemediğinden dolayı Fransa’nın arkasına düşmüştür (Abdelradi and Serra 2015).

Diğer taraftan Çin’de son yıllarda mısır kaynaklı etanol biyoyakıt üretimi fosil yakıt fiyatlarındaki oynaklıktan dolayı giderek büyümüştür. Ham petrol fiyatları 2003 yılından beri yükselişe geçmiş ve yaklaşık beş kat artarak 2008 yılının ortalarında 141.84 Dollar/varil olmuştur. Çin, 1996 öncesi ham petrol tüketiminde kendine yeterli durumda iken, 1996 yılından sonra ham petrol üretimi 1996 önceki üretim değerini korurken, petrol tüketimi önemli bir şekilde artmış ve ülkeyi bu üründe ithalata bağımlı hale getirmiştir. Çin 2011 yılına geldiğinde tüketim 45,367.3 milyon tona ulaşmıştır (Haixia and Li 2013). Öte yandan 2002 yılında Çin’deki etanol üretimi 30 bin ton dolayında iken, 2011 yılında bu değer 2 milyar tona ulaşmış ve günümüzde Çin etanol üretiminde ve tüketiminde dünyada ABD ve Brezilya’dan sonra üçüncü ülke konumunu almıştır. Bu astronomik üretim miktarının yaklaşık %60’ı mısırdan ürününden sağlanmaktadır (Haixia and Li 2013).

Yukarıda biyoyakıtla ilgili verilen bilgilere ek olarak biyoyakıtların hububat fiyatları üzerindeki ampirik etkileri incelendiğinde; biyoyakıtların mısır fiyatlarındaki artışın %60-70’inin soya fiyatlarındaki artışın ise %40’ının neden olduğu ortaya konulmuştur (Collins 2008; Lipsky 2008). Öte yandan uzun dönem biyoyakıt üretiminin mısır fiyatları üzerindeki etkisi %47 dolayında olduğu ortaya konulurken (Rosegrant *et al.* 2008), buğday ve pirinç fiyatları ile mısır fiyatları arasında sırasıyla %26 ve %25 fiyat artış ikamesi bulunmuştur. Bu bağlamda, biyoyakıt üretimi özel de mısır fiyatlarını

tetiklediği gibi, mısır bitkisine yakın ikame ürün olan tarım ürünleri fiyatlarının da artmasını sağlamaktadır. Diğer önemli bir ilişki düzeyi ise ham petrol fiyatları ile tarım ürünleri fiyatları arasında gerçekleşmektedir. Genellikle küresel petrol fiyatlarındaki artış küresel gıda ürünleri fiyatlarındaki artışın üzerinde seyretmekte ve genelde tarımda kullanılan enerji petrol kaynaklıdır. Aynı zamanda küresel gıda pazarlarını ve ihracatı elinde tutan ABD'nin tarım ürünleri üretimi, yakıt girdi ağırlıklıdır. Petrol fiyatları, tarımda kullanılan gübre fiyatlarını ile diğer kimyasal girdi fiyatlarını etkilemektedir. Örneğin buğday ve mısırdaki gübre fiyatları işletme maliyetlerinin üçte birinden fazlasını kapsarken toplam maliyetin %15-20'sine sahip olabilmektedir. Dolayısıyla tarımda yakıt kaynaklı maliyetler artışları %8 dolayında mısır fiyatında, %11 civarında soya fiyatında %20 düzeyinde buğday fiyatında artışa neden olmaktadır. Fosil yakıt fiyatları, aynı zamanda nakliye maliyetlerini etkilemektedir. Örneğin ABD'de fosil yakıtların nakliye maliyetleri üzerindeki etkisi incelendiğinde; mısır ve buğdayın ihracat fiyatları ile ulusal fiyatları arasında yaklaşık %10.2'lik bir marja sahip olabildiği ortaya konulmuştur (Headey and Fan 2008; Mitchell 2008). Bu bağlamda, mısır, soya ve buğday gibi temel gıda ürünleri için üretim ve nakliye maliyetlerindeki bütünleşik fiyat artışları, ihracat fiyatlarındaki artışların %20-30'sinden sorumludur (Mitchell 2008).

Tarım ürünleri fiyatlarındaki oynaklıkta üçüncü sebep olarak bazı makroekonomik değişkenlerin etkileri burada sıralanabilir. Örneğin, bilindiği gibi, günümüzde uluslararası ticaret artık büyük oranda ABD doları ile yapılmaktadır. Dolar değer kaybettiğinde, ABD dışındaki ülkelerde cari satınalma gücünün artmasıyla birlikte bu ülkelerin ithalatları da artmakta ve bu tutum tarım ürünlerinin fiyatlarının her zaman yükselmesine neden olmaktadır (Phillip and Friederich 2013; Fernandez 2014). Öte yandan, piyasadaki fazla likidite ve düşük faiz oranı tarım ürünlerindeki fiyat artışlarına sebep olmaktadır (Headey and Fan 2008; Mitchell 2008). Düşük faiz oranı pazardaki sıcak paranın akışını genişlettiğinden para arzının daha da genişlemesine neden olmaktadır. Bu bağlamda gelişmekte olan ülkelerin likit varlıklara olan talebi azalmakta ve fiyatların yükselmesine neden olmaktadır. Benzer şekilde düşük faiz oranları depolanabilir ürünlerin talebini artırmakta, firmaların stoklarını bir sonraki döneme taşıma arzusunun artırmakta ve spekülörleri hazine bonolarından ürün sözleşmelerine

kaydırmaktadır (Headey and Fan 2008; Mitchell 2008). Tüm bu faktörler sonuçta tarımsal gıda fiyatlarının artmasına neden olmakta ve az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde gıda güvencesi sorununu meydana getirmektedir (Bernanke *et al.* 1997; Barsky and Kilian 2001; Frankel and Rose 2010; Fernandez 2014). Öte yandan, reel döviz kurları, bir dizi ürün fiyatlarıyla uzun dönemde bir bütünleşme sergilemekte ve bu, enerji dâhil olmak üzere emtia fiyatlarında uzun vadeli bir birlikteliği meydana getirmektedir (Fernandez 2014). Yukarıdaki faktörlere ilave olarak isimleri zikredilmeye değer bulduğumuz bazı faktörler, özellikle son yıllarda enerji ve gıda ürünleri sektörlerindeki fiyat oynaklığından sorumlu vadeli işlem pazarlarındaki sözleşmelerde artan finansman veya sermaye akışlarıdır. Malların vadeli işlem piyasalarında finanse edilmesiyle spekülâtif ticaret davranışının ortaya çıkması ürün fiyatlarının zirve yapmasıyla büyük oynaklıkları meydana getirdiği gözlemlenmiştir (Tang and Xiong 2010; Pen and Sevi 2013; Fernandez 2014; Hamilton and Wu 2014). Fiyat oynaklıklarında arz yönlü etkileri (iklim değişikliği, politika oluşumları ve benzeri) göz ardı etmek imkânsızken (Heady and Fan 2008; Kilian 2008b; 2009; Kilian and Murphy 2012; Fernandez 2014), araştırmacılar tedarik tarafındaki etkilerin genellikle önemsiz olduğu yönünde talebin fiyat oynaklığı üzerindeki etkilerine odaklanmışlardır.

Endüstriyel faaliyet ve insanlığın tüketim ihtiyacından dolayı enerji üretimine kaynak sağlayan tarım ürünleri, başta tahıl ve hububat için yoğun rekabeti meydana getirmiştir. Bu durum, fiyatlardaki karşılıklı bir artışın yanı sıra, tüketici sayısındaki artış nedeniyle, mal ve hizmet talebini de gün be gün artmaktadır. Arz yönünden bakıldığında, tahıl ve hububatın enerji kaynağında alternatif ham madde olarak kullanılması biyoyakıt üreticilerinin artmasına neden olmuştur. Hochman (2010)'a göre, son 10 yıl içinde artan küresel biyoyakıt üretimi, genellikle hükümet politikalarının yerli enerji güvenliğini sağlama amacı, kırsal ekonomiyi teşvik etme, küresel ısınmayı adres gösterme ve fosil yakıt ücretlerindeki artışla birlikte enerji güvenliğini sağlamak gibi farklı sebeplerden kaynaklandığını ifade etmiştir. Bu ürünler için talep, üretim ve temin artışı gerektirirken, üretim maliyeti, genellikle malların üretici fiyatlarına yansımaktadır. Üretim maliyeti, büyük ölçüde ham petrol ve ham petrol türevli ürünlerin maliyetine

bağlıdır. Bu nedenle, ham petrol fiyatlarındaki bir artış ya da düşüş, tarım ürünleri fiyatlarına doğrudan yansımaktadır. Bu durum, gıda güvenliği ve ekonomik kalkınma yolunda, aile ve ulusal planlamayı etkilemesi nedeniyle, hem tarım ve hem de ham petrol fiyatlarının belirsizliğine yol açmaktadır. Nominal tarım ürün fiyatları 2006 ile 2008 yılları arasında %50'den fazla artış göstermiş ve 2010-2013 arasında yine benzer fiyat yükselişi görülmüştür (Angelucci *et al.* 2015). Devam eden artışlarla küresel gıda fiyatları 2008 yılında rekor seviyelere ulaşmış, fakat küresel finansal kriz döneminde azalma göstermesine rağmen daha sonraki yıllarda örneğin 2010-2011'de keskin bir şekilde yine artmıştır. Gıda fiyatları, 2012 yılının ortalarında, 2008 yılındaki zirveyi aşarak daha da yükselmiştir (Durevall *et al.* 2013).

Geçen zamanda, dünya gıda ekonomisindeki önemli değişimler ampirik kanıtlarla ortaya konulmuştur. Petrol fiyatları, son yirmi yılda olduğundan daha fazla, 2008'den 2013'e kadar önemli ölçüde yükselmiş, biyoyakıt talebi büyümüş ve fiyat oynaklıkları artmıştır (De Gorter *et al.* 2013; Tyner 2013). Maetz (2013)'e göre yüksek enerji fiyatları, biyoyakıt üretimi için hububat ve tahıllara olan talebin artması, döviz kurlarındaki oynaklıklar ve enflasyon oranı özellikle gelişmekte olan ülkelerde gıda fiyatlarının artmasına neden olmuş ve olmaktadır. Aynı zamanda Todsadee (2014), tarımsal ürün fiyatlarının artışını gözlemlemiş ve son birkaç yıllık dönem boyunca önemli belirsizlik hâli yaşandığını belirtmiştir. Artan döviz kurları, ithalat fiyatları ve özellikle tarımsal üretimdeki girdilerin ithalat fiyatındaki yükselişi bu fiyat oynaklığında etkili olmuşlardır (Adom 2014).

FAO (2011)'nin tanımına göre, oynaklık, zamanla ekonomik değişkenlerde yaşanan değişimler olarak şekillenir. Bu durum, gıda fiyatlarını işleme yoluyla enerji fiyatlarından ve mevcut yüksek ürün fiyatları ile taşıma maliyetleri tarafından oluşmaktadır. Enerjinin sürekli etkisi, çoğunlukla ham petrol, taşıma maliyetleri ve ürünlerin tedarik zincirleri yoluyla tarım ürünleri fiyatlarına yansımaktadır. Bu durum, küresel gıda ürünleri fiyatlarında bir süredir belirgin ve kalıcı belirsizlik hâlinin oluşmasına ve devam etmesine neden olmuştur. Tarım ürünleri pazarındaki fiyatların



belirsizlik durumu, ham petrol fiyatlarındaki riskin daha da derinleşmesine ve sonuçta tarım ürünleri arzındaki belirsizliğe neden olmuştur.

Bu belirsizlik hâli hükümetlerin etkili planlama ve programlamalarına yönelik bir tehdit oluşturduğu gibi aynı zamanda endüstrideki firmaları ve tüketicileri de olumsuz yönde etkilemektedir. En çok etkilenenler arasında, özellikle Afrika ülkelerinden Kenya, Nijerya ve Gana gibi az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler devlet tüketler ve üreticiler gelmektedir. Bu bağlamda özellikle Afrika, insanlar için bir istihdam ortamı ve besin kaynağı olarak tarıma aşırı bağımlılığı nedeniyle en kötü etkilenen kıtalardan biridir. Bu nedenle, makro ve mikro ekonomik değişkenlerde küçük bir değişkenlik, gıda fiyatlarını aşırı etkilemektedir. Düşük gelire sahip ülkelerdeki yüksek fiyat düzeyleri, ticaret açıkları ve istikrarsız makroekonomik ortamlar da eklenince mal ve hizmet fiyatlarındaki istikrarsızlıklar kaçınılmaz olmuştur.

Sahra altı Afrika, uygun iklim koşulları ve yeterli yağış miktarıyla dünya tahıl ve hububat üretimine büyük katkı sunmaktadır. Örneğin Gana; mısır, pirinç, süpürge darısı ve fasulye gibi hububat ekimi için uygun bir bitki örtüsüne sahip bir Sahra altı Afrika ülkesidir. Bu durum, Gana'yı iç tüketimin yanı sıra uluslararası toplumda da en büyük tahıl tedarikçilerinden biri konumuna getirmiştir. Ancak, bu malların üretici ve tüketici fiyatları, tarım ürünleri fiyatlarındaki oynaklığının ana kaynağı olan küresel petrol fiyatlarına bağlıdır. Kuşkusuz Afrika, petrol fiyatları değişkenliğinden etkilenen tek kıta değildir, hatta Avrupa'daki tarıma dayalı sanayi işletmeleri ve Avrupa'daki tüketiciler, petrol fiyatlarındaki değişkenliğin kendi gelirleri ve harcamaları üzerinde sürekli bir etkinin olduğunu vurgulamaktadırlar.

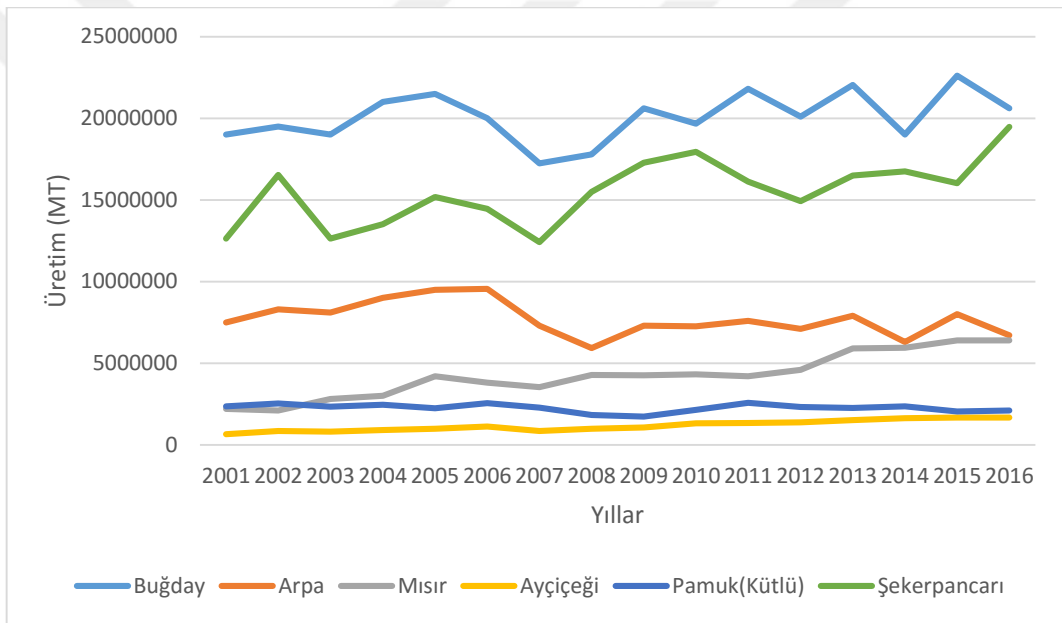
Küresel bir algı olarak tarımsal ürün piyasalarında fiyatlar genelde diğer makroekonomik değişkenlerin hareketine ve fiyatlarına bağlıdır. Örneğin, tarım ürünlerindeki fiyat oynaklıkları, ülkelerin ulusal para birimlerinin uluslararası ticaretteki Avro ve ABD Doları gibi önemli para birimlerine karşı gücünün bir yansımasıdır. Aynı zamanda, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, küresel gıda fiyatlarını etkileyen en önemli diğer bir makroekonomik değişken ise kuşkusuz enflasyondur. Bazı

durumlarda, tarım ürünleri piyasalarında enflasyon ve dünya petrol piyasasındaki fiyat oynaklıklarının birleşik bir etkisi de söz konusu olabilir. Bu durum karşısında, en fazla etkilenenler arasında hanehalkları ve çiftçilerle birlikte, şüphesiz sonuçta ülkelerin ulusal hükümetleri de yer almaktadır. Diğer taraftan, tüm mal ve hizmetler fiyat oynaklıklarından etkilenmeyebilir. Ancak, mal ve hizmetlerin arz ve talebindeki dengesizlik, eninde sonunda belirli bir süre zarfında fiyat oynaklıklarına neden olacaktır. Fiyat oynaklıklarından etkilenmeyen ürünlerde, talep ve arz esneklikleri yüksektir. Bu piyasalar, arz ve talep koşullarında yıldan yıla nispeten istikrarlı olan ürünleri bünyesinde barındırma eğilimindedirler. Birçok tarım ürünleri için, yoğun zamanlarda fiyatların keskin bir şekilde artması ve sonra yoğun olmayan zamanlarda geriye dönmesine neden olan büyük mevsimsel değişiklikler de söz konusu olabilir (Piot-Lepetit and M'Barek 2011). Yüksek gıda fiyatlarının etkileri, miktar ve tüketilen gıda kalitesinin azalmasıyla gıda güvensizliğinin artmasına neden olmuştur. Örneğin, 2007-2008 yıllarındaki yüksek gıda fiyatları, o dönemdeki mevcut açılığa ek 80 milyon kişinin de açılığın sebep olmuştur. Yüksek ve değişken gıda fiyatları, temel bir insani hak olan yeterli beslenmeyi tehdit etmekle birlikte, gıda güvensizliğini ve yoksulluğu körüklemekte ve neticede geri dönülmez zararlara yol açmaktadır.

### **1.1. Tarım Sektörünün Gana ve Türkiye Ekonomilerine Katkısı**

ISSER (2013)'e göre petrol bulununcaya kadar tarım Gana ekonomisine işgücü kaynağı olarak en çok katkı sağlayan başlıca sektördü. Günümüzde tarım ulusal işgücünün %50'sini istihdam ederken, 2012 itibariyle gayri safi yurtiçi hasılının (GSYİH) yaklaşık %22'sini sağlamaktadır. Petrolün bulunmasıyla hizmetler sektörü %50'lik oranla ilk sırada yer alırken, bunu endüstri sektörü %27.3 oranla ile ikinci sırayı takip etmektedir. Gana ekonomisinde tarımın katkısını artıran başlıca ürünler kök ve yumru bitkileri (yam), tahıllar (mısır, pirinç ve darı), meyveler (muz, mango, portakal), sebzeler (biber, soğan), balık (tuna, dondurulmuş ve kurutulmuş balık) ve diğer ürünlerden (pamuk tohumu, palmye fıncığı, shea fıncığı, ceviz) şeklindedir. Gana'daki tarım ürünlerinin fiyatları piyasa arz ve talep güçlerinden dolayı özellikle mısır, pirinç, süpürgearası ve börülcede periyodik olarak artışlar yaşanmaktadır. Aynı zamanda Batı Afrika'nın gıda

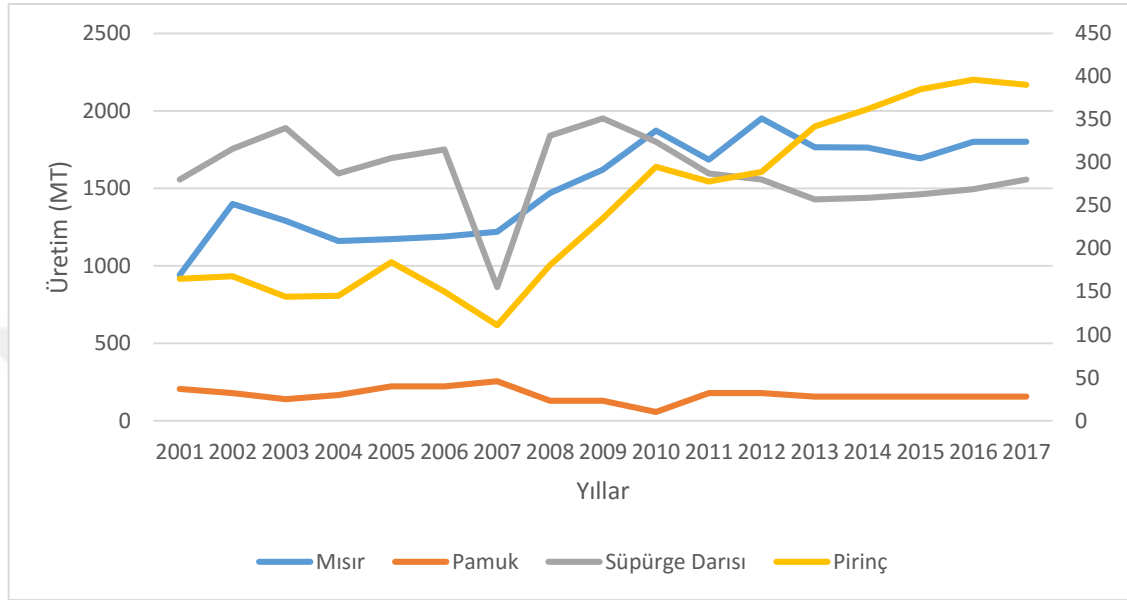
ambara olarak bilinen Gana’da enflasyon ve döviz kuru gibi makroekonomik değişkenlerdeki önemli değişimler ya da tarım ürünlerinin değerini önemsememeden kaynaklanan ihmaller gıda fiyatlarının sürekli oynaklık göstermesine neden olmaktadır. MoFA (2011)’ya göre üretim girdilerinin artan maliyetleri gıda fiyatlarındaki artışların önemli bir nedenidir. Üretim girdilerinin artan maliyeti yerel enflasyon ve kur oranları gibi dünya ham petrol fiyatlarına katkıda bulunmaktadır. Aşağıdaki Şekil 1.1’de Türkiye’de yıllar itibariyle meydana gelen tahıl üretimi miktarları ton bazında verilmiştir.



**Şekil 1.1.** Türkiye’de yıllar itibariyle tahıl üretimi

Şekil 1.1’de görüleceği üzere Türkiye’de buğday üretiminde mevcut bir artış trendi görülmemekte; yıllar itibariyle dalgalanan bir seyir izlemektedir. Diğer taraftan, şeker pancarı üretimi 2001 yılında yaklaşık olarak 12.5 milyon tondan 19.5 milyon tona çıkmıştır. Bu durum Türkiye’de şeker talebinin arttığını göstermektedir. Arpa, pamuk ve ayçiçeği üretimi tıpkı buğdayda olduğu gibi yıllar itibariyle dalgalı bir seyir izlemektedir. Aksine, mısır üretimi 2.2 milyon tondan 6.4 milyon tona çıkmıştır. Mısır üretimindeki bu artış Türkiye’nin yakın zamanda biyoetanol üretimine başlamasından

kaynaklandığı ileri sürülebilir. Şekil 1.2’de Gana’da yıllar itibariyle tahıl üretimi ton bazında verilmiştir.



**Şekil 1.2.** Gana’da yıllar itibariyle tahıl üretimi

Şekil 1.2’de görüleceği üzere Gana’da pamuk üretiminde mevcut bir artış trendi görülmemektedir. Diğer taraftan, mısır üretimi 2001 yılında yaklaşık olarak 940 bin tondan 1.8 milyon tona çıkmıştır. Mısır üretimindeki bu artış dünya biyoethanol üretiminde meydana gelen artıştan kaynaklandığı ileri sürülebilir. Bu bağlamda, Gana’da mısır artışı ileri sürülebilir. Pirinç üretimi, 2001-2017 yılları arasında en fazla artış trendi gösteren tahıl olarak karşımıza çıkmaktadır. 2001 yılındaki pirinç üretimi 165 bin ton iken 2017 yılında yaklaşık 2.2 kat artarak 390 bin tona çıkmıştır. Süpürge darısındaki üretimi ise yıllar itibariyle dalgalı bir seyir izlemiştir ve aynı seviyelerde kalmıştır.

Diğer taraftan Yeşilada vd (2010)’a göre Türkiye’de tarım sektörü 2009 nominal GSYİH’nın %8’ini oluştururken, yerel işgücünün yaklaşık %25’ini teşkil etmektedir. Türk tarım sektörünün ana itici gücünü 3 milyar \$ değerindeki süt oluştururken bunu sırasıyla bunu 2.3 milyar \$ değerindeki buğday ürünü, 2 milyar dolarla domates ürünü, 1.7 milyar dolarla üzüm ve 1.4 milyar dolarla pamuk ürünü takip etmektedir. Gana ve

Türkiye arasındaki ticaret bu iki ülke arasındaki iki yönlü ilişki ve artan ticaret boyunca 2015 yılında 500 milyon dolardan 2020 yılının sonuna doğru 1 milyar dolara yükseleceği tahmin edilmektedir (<http://www.mfa.gov.tr>). İki ülke arasındaki yatırım ve ticaret, 2002'den bugüne kadar enerji ve tarım alanlarındaki iyileştirmelerde yapılmıştır.

## 1.2. Araştırma Probleminin Tanımı

Durevall *et al.* (2013) küresel gıda fiyatlarında son on yıldan bu yana sürekli bir artışın olduğunu belirtmektedir. Voituriez (2001), fiyat oynaklığının, sürekli talep karşısında arzın süreksizliği ve mevsimsel üretim döngüsü nedeniyle tarımsal piyasaların normal bir özelliği olduğunu, buna rağmen, hızla değişen ekonomik ve doğal çevrenin bu belirsizliği derinleştirdiğini dile getirmiştir. Farklı ülkelerde tarımsal ürünlerin fiyatlarındaki değişmelerin, yüksek üretim maliyeti ve artan ham petrol fiyatına bağlı nakliye maliyetlerinden kaynaklandığı daha önce belirtilmiştir. Ham petrol fiyatlarındaki değişimin hangi ölçüde ve hangi yönde tarımsal ürünlere yansıtıldığı hala net olarak ortaya konulmuş değildir. Ham petrol fiyatındaki küçük bir değişiklik, genel mal ve hizmetlerin üretim maliyetleri üzerinde benzer bir değişikliği meydana getirdiği bilinmektedir. Bütün bilimsel fikirler ve siyasi algılar, ham petrol fiyatının istikrarsız davranışı üzerinde yoğunlaşırken, uluslararası piyasanın Avro ve ABD Doları gibi belli başı para birimleri ile ticaret yapma arzuları nedeniyle enflasyon ve döviz kuru oranlarındaki oynaklıklar, dünya ham petrol fiyatındaki oynaklığın bir sonucudur. Bu, tarım ürünleri fiyatlarında dönüştürülmüş bir etki ile tarım ürünleri fiyatlarının oynaklığına neden olur. Ancak, bu makroekonomik değişkenlerden çeşitli mallara iletilen oynaklığın büyüklüğü, detaylı bir araştırmayı sınırlamaktadır.

Ham petrol fiyatları da dâhil olmak üzere enflasyon ve döviz kurlarından tarımsal piyasalara oynaklık geçişkenliği, ülkeden ülkeye değişmektedir. Geçmiş araştırmalar sektörler arasındaki oynaklık üzerine yoğunlaşırken, geçmiş enflasyon ve döviz kurlarından kaynaklanan gecikmeli getirilerdeki oynaklık, çoğu zaman serisi veri analizinde büyük bir araştırma konusu olmuştur. Tarımsal ürünler arasında oynaklık açısından, etanol üretimi için biyoyakıtların ortaya çıkışı en çok etkiyi tahıl ve tahıl

ürünleri görmüşse de tarım ürünleri fiyatlarının ham petrol fiyatının oynaklık doğasından ne derece kaynaklandığı sorusunu ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla, bu makroekonomik değişkenler arasındaki oynaklık iletiminin yaygınlığı (kapsamı) ve büyüklüğü, ulusal ve hanehalkı tüketici planlaması sürecine ve herhangi bir zamanda bu değişkenlerde değişme olduğunda en oynak gıda maddesinin belirlenmesine yönelik büyük bir çabayı beraberinde getirmektedir.

Mevcut araştırma boşluğunun odağı makroekonomik değişkenler ile gıda fiyatları arasındaki varyasyon büyüklüğü veya diğer bir ifade ile korelasyon ilişkisini içeriyor olsa da fiyat değişkenliğinden tüm tarım ürünleri etkilenmez. En çok etkilenen ürünler, belirli bir süre içinde talep ve arzlarındaki dengesizliklerle ortaya çıkmaktadır. Bu ürünlerin arz ve talep koşullarının yıldan yıla nispeten istikrarlı olduğu talep ve arz esnekliklerinin, biyoyakıtların ortaya çıkmasından önce enerji piyasalarına (petrol ve enerji) bağlı olduğu yerlerde gözlemlenmektedir. Enerji ve tarım arasındaki bağlantı arttıkça, ham petrol fiyatlarındaki oynaklığın yanı sıra pazarın temel dinamikleri de değişmektedir. Dünya ham petrol fiyatlarındaki değişmeler yalnızca gıda fiyatlarındaki değişmeye sebep olmakla kalmaz, aynı zamanda reel gelirin mevcut gıda fiyatlarını nasıl karşılayacağı bir durumu da meydana getirmektedir. Gelirin büyük bir bölümünü gıda harcamalarına tahsis eden az gelişmiş ülkelerdeki aileler, bu durum karşısında gittikçe daha da fakirleşmektedir. Bununla birlikte bu ailelerde beslenme sorunu ortaya çıkmakta, hamile bayanların yeterince ve dengeli beslenmemeleriyle erken doğum ve ceninde baş gösteren diğer fizyolojik sorunlar, çocukların dengeli beslenmemeleriyle birlikte eğitimlerindeki aksaklıklar ve dengesizlikler ve iş hayatındaki verim düşüklüğü gibi ulusal sorunlar meydana gelmektedir. Tüm bu sorunlar, netice itibariyle ülkelerde politika güvensizliğini, sosyal ve ekonomik refahtaki düşüşleri meydana getirmektedir. Bunlar gıda fiyatlarındaki aşırı oynaklığın meydana getirdiği bir sonuçtur. Ancak, bu makroekonomik değişkenlerden gıda fiyatlarına özellikle de Gana ve Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde alternatif enerji kaynakları olarak biyoyakıtların ortaya çıkmasıyla fiyat istikrarsızları daha da belirgin bir duruma gelmiştir.

Önceki araştırmalar, gıda fiyatları kendi gecikmelerinden kaynaklı bir oynaklık bulgusunu ampirik olarak ortaya konulmuş olsa da, enflasyon, döviz kurları ve ham petrol fiyatlarının birleşiminden gıda fiyatlarına doğru oynaklığa ilişkin herhangi bir araştırma bulgusuna rastlanmamıştır. Mısır, süpürge darısı, pirinç ve soya fasülyesi hem insan hem de endüstriyel talepler için kritik öneme sahip gıda maddeleridir ve dünya ham petrol fiyatlarındaki değişikliklerden etkilenmektedir. Ancak makroekonomik değişkenlerden hızla değişmesine cevap veren gıda ürünlerine iletilen bu oynaklığın miktarı, özel bir çaba gerektirmektedir. Mevcut araştırmalardan hiçbiri, cari ve gecikmeli fiyat değeri üzerine çok terimli bir çalışma yapmadan yalnızca geciken fiyatları referans olarak tek değişkenli çalışmalar üzerinde durmuşlardır. Bu durum, fiyatlar gerçekte enflasyonun tekrar hesaba katılmasına imkân tanımaz. Bu bağlamda, 2006-2011 öncesi ve sonrası gıda krizi bir araştırma boşluğuna neden olmuş ve Du *et al.* (2011) tarafından 2006 yılından sonra ham petrol ve mısır piyasaları arasındaki oynaklığın yayılması ve geçişkenliğine dair kanıtlar ortaya konulmuştur. Rafiq and Salim (2014)'in çeşitli petrol fiyatındaki oynaklıkların belirsizliği artırdığı ve pahalı sektörel kaynakların yeniden tahsisini zorunlu kıldığını. Netice de cazip iş yatırımlarının ertelenmesiyle ülkelerin ekonomilerinin olumsuz yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Artan enflasyon oranları, çeşitli ülkelerde ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı frenleyici bir sorun olarak görülmekte, tüketicilerin satınalma gücünü düşürürken, firmaların üretim maliyetlerinin piyasadaki mal ve hizmet fiyatlarına göre yükselmesine neden olmaktadır. Türkiye'de 2006 yılı üçüncü çeyreğinde tüketici fiyatı oranı %10,55 iken, Türk Lirasının (TL) değer kaybetmesinin gecikmeli etkilerinden dolayı ülkede enflasyonun yükselmesine neden olmuştur (TCMB 2006). Emtia fiyat belirsizlikleri hem Türkiye ve hem de Gana gibi gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde tüketici enflasyonunu belirleyen en önemli bir araçtır. Para politikası araçlarıyla bağlantılı korelasyon ve nedensellik ilişkileriyle ilintili emtia fiyatları arasındaki davranış, istatistiksel özellikleri ve dinamikleriyle bir bütün olarak fiyat istikrarını amaçlayan literatür çalışmalarının neden bu denli çok yapıldığına şahit olabiliyoruz. Bu para politikası araçları, arz şoklarının neden olduğu tüketici enflasyonundaki değişmesine

tepki vermekte ve çıktısı fiyat oynaklıkları olan sosyal kayıpları oluşturmaktadır (Moreira 2014). Tarımın milli ekonomideki katkı payı yaklaşık olarak %20'lara varan Gana gibi ülkelerde aylık enflasyon, döviz kuru ve ham petrol fiyatlarındaki değişimlerden kaynaklanan şoklar, ülke üreticilerinin ve neticede endüstrilerinin yüksek kar marjlarını etkilemektedir. Bu durumdan en kötü etkilenen tahıl ürünleri olup, bu ürünler Gana'nın yerel gıda tüketiminin yaklaşık %8,1'ini oluşturmaktadır (MoFA 2011).

Ayrıca, Gana, bir Sahra-altı Afrika ülkesi olarak, küresel petrol fiyat değişimlerin sebep olduğu krizlerden büyük ölçüde etkilenmekte, özellikle hububat ve tahıl başta olmak üzere, gıda fiyatlarının aşırı artmasına maruz kalmaktadır. Biyoyakıt'ta etanolün keşfi ile birlikte hububat fiyatları, ülke içi ve hanehalkı tüketiminin meydana getirdiği rekabetten dolayı sürekli bir artış eğilimindedir. Enflasyon, ham petrol fiyatları ve tarım ürünleri arasındaki çeşitliliğin hacmi; enflasyon, ham petrol fiyatları ve tarım ürünleri piyasası arasında oynaklığının önceden belirleyici konumundadır.

Gana'nın kakao başta olmak üzere GSYİH'sına tarım katkısı yıllık yaklaşık 3225 milyon dolar ile %48.56'dır. Diğer taraftan Türkiye'de bu katkı, 57.2 milyon ABD\$ doları ile %7.1'da olup 38.6 ton yıllık tahıl üretimine karşılık gelmektedir. Bu katkılar, genellikle, tarım ürünlerinin çeşitli kullanıcıları tarafından mal ve hizmetlerin tüketimi biçiminde ortaya çıkmaktadır. Tarımdaki temel ürünler, insan ve hayvan beslenmesine yönelik yiyecekleri ve son yıllarda tarım kaynaklı biyoyakıtların enerjisini kapsamaktadır.

Rude and An (2015), tarım fiyatlarındaki oynaklığın, ulusal kalkınma planlamasını ve gıda tedarik zincirlerini bozduğunu ve neticede tarımsal üreticilerin tarımsal riskleri yönetmelerine yardımcı araçları kullanmalarını olumsuz olarak etkilediği belirtmiştir. Bu durum, gelişmekte olan ülkelerin çoğunda fiyat destek programlarının doğrudan ödemelerle değiştirilmesine neden olmuştur. Durevall *et al.* (2013), aynı zamanda uzun vadeli ekonomik ve demografik eğilimlerin, yüksek petrol fiyatları gibi kısa vadeli sorunlarla birleştiği, fakat bir kısmının da etkisiz hale gelmesinden kaynaklanan



faktörlerin bir kombinasyonu ile küresel fiyat artışının temel nedenlerini belirlemeye çalışmışlardır. Dünya gıda fiyatlarının yerel gıda fiyatlarını nasıl etkilediği konusunda özellikle Sahra altı Afrika'daki gelişmekte olan ülkeleri gözlemlemişlerdir.

Serra (2011), fiyat düzeyindeki ve fiyat getirilerindeki değişikliklerin risk yönetim araçlarının (fiyat politikası destekleri dâhil) riskleri en aza indirmek için daha az önemli hale getirdiğini ve artan riski telafi etmek için daha yüksek kar marjı gerektirdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, ham petrol fiyatlarının hem Gana, hem de Türkiye'de tarımsal gıda ürünleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi önemlidir. Her ne kadar bu ülkeler Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (GSYİH) açısından birbirinden uzak görünse de, iki ülke hala küresel ham petrol fiyatlarının etkisini altındadır. Türkiye'de tarım üretiminde petrol ve petrol türevleri girdi olarak yoğun bir şekilde kullanılırken, Gana'da özellikle tarım ürünlerinin ve girdilerinin taşınmasında petrol yoğun olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla her iki ülkede tarımsal üretimde enerji girdisi kullanımlarının üretim maliyeti içerisindeki payında çok benzerlik söz konusudur. Bu bağlamda, her iki ülkede de petrol fiyatlarında meydana gelebilecek olan bir oynaklığın tarım ürünleri fiyatlarına yansımaları beklenilmektedir. Genelde petrolde ithalatçı konumunda olan bu iki ülkede de döviz kurlarında meydana gelebilecek olan oynaklıkların tarım ürünlerinin fiyatlarını ne derecede ve hangi yönde etkilediklerini karşılaştırmalı olarak ortaya konulması büyük önem arz etmektedir. Diğer taraftan petrol fiyatları ile tarım ürünleri fiyatları arasındaki uzun dönem bütünleşmeleri genelde biyoyakıtların icadıyla daha da kuvvetlenirken, özellikle Gana ve Türkiye'de böyle bir araç (biyoyakıt) olmaksızın tarım ürünleri fiyatlarıyla petrol fiyatları arasındaki benzer bir ilişkinin varlığı büyük önem taşımaktadır. Böyle bir ilişkinin ampirik olarak ortaya konulması, petrol ve petrol türevlerinin girdi olarak tarım üretimindeki rolüne dikkat çekecektir ve bu girdileri daha az maliyetle kullanım politikalarının oluşturulması ve iki ülke genelinde yaygınlaşması önemi üzerinde durulacaktır. Benzer örnek gelişmekte olan ülkeler sınıfındaki Brezilya'nın artan petrol fiyatlarına karşı Proalcool Programı kapsamında nasıl başarılı olduğunu yukarıda verdiğimiz örneklerle görebilmekteyiz.

Önceki çalışmalar, ham petrol ile spesifik pazarlar arasındaki oynaklık etkisini karşılaştırmış, ancak Türkiye ve Gana'nın ARCH ve GARCH etkilerini karşılaştıran araştırmalara rastlanılmamıştır. Nazlıoğlu ve Soytaş (2011), enerji fiyatları ile gıda fiyatları arasında artan bir korelasyon olduğunu ve bu fiyatlar arasında daha güçlü bir oynaklığın sergilenmesi ihtimalinin olduğunu belirtmiştir. Enflasyon ve ham petrol ile tarımsal gıda fiyatları arasında korelasyon ilişkilerinin varlığı yatsınamaz. Gıda ürünlerinin fiyatları, doğrudan ham petrol fiyatlarına bağımlı iken, ülkeler petrolde ithalatçı konumda ise gıda ürünlerinin fiyatları döviz kuruna da doğrudan ve dolaylı bağlıdır. Yabancı paranın değeri artıkça tarımda girdi olarak kullanılan petrol ve petrol türevleri ve nakliye maliyetleri daha da pahalılaşmakta ve neticede tarım ürünleri fiyatları artmaktadır. Diğer taraftan ham petrol fiyatlarındaki sürekli artışlar, enflasyon oranını da etkilemekte ve aynı zamanda gıda tüketim harcamalarını belirlemektedir. Ülkelerin para politikaları etkilenmekte ve ödemeler dengesinde tutarsızlıklar baş göstermektedir. Bu bağlamda, zaman boyutunda tarım ürünleri fiyatları ile enflasyon, döviz kuru gibi makroekonomik değişkenler arasındaki korelasyon ilişkileri, özellikle Türkiye ve Gana arasında ikili karşılaştırmaya imkan verecek şekilde ampirik olarak ortaya konulmalıdır.

Yukarıdaki argümanlara dayanarak, enflasyon, döviz kurları ve dünya ham petrol fiyatları ile seçilen tarımsal ürünler arasındaki oynaklığın kendi içinde ve kendi aralarındaki dereceleri, yönleri ve olası kritik etkileri bu iki ülke arasında analiz edilmesi sonucunda elde edilecek bulgular, daha etkin ulusal politikaların oluşturulmasını ve hanehalkının karar alma sürecini iyileştirecektir. Bunlara dayanarak, bu çalışmanın ilk araştırma sorusu “Çok terimli GARCH yaklaşımı ile Türkiye ve Gana'daki enflasyon, döviz kuru, ham petrol fiyatları ile bazı temel tarım ürünleri fiyatları hem kendi içinde hem de kendi aralarındaki oynaklık iletiminin dereceleri ve yönleri nelerdir?”e yanıt aranacaktır.

Çalışmanın diğer özellikli soruları şunlardan ibarettir:

1. Enflasyon oranları, döviz kurları, ham petrol fiyatları ve ölçülen tarımsal ürünlerin Türkiye ve Gana'daki varyasyon (değişkenlik) büyüklüğü nedir?
2. Türkiye ve Gana'da enflasyon oranları, döviz kurları, ham petrol fiyatları ve ölçülen tarımsal ürünler arasındaki oynaklığın derecesi ile yönleri nelerdir?
3. İki ülkede tarımsal ürün fiyatları ile diğer makroekonomik değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisinin yönleri ve boyuları nasıldır?

### 1.3. Araştırmanın Gereçekleri

Bu araştırma, tarım piyasalarında enflasyon, döviz kuru ve ham petrol fiyatlarındaki oynaklığın büyüklüğünü ve çeşitliliğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma temelde mısır, pirinç, soya fasülyesi ve hububat gibi tahıllar üzerinde durmaktadır. Bu ürünler, özellikle Gana'da tüketicilerin gelir harcamalarının büyük kısmını oluşturmaktadır. Bu malların üretimi, işlenmesi ve pazarlanması, bu ülkelerin GSYİH'sına istihdam ve gelir açısından katkıda bulunan bir kaynak olmasına karşın, ham petrol fiyatlarındaki sürekli değişimler, sonuçta enflasyondaki oynaklıklar ve döviz kurundaki oynaklıklar nedeniyle bu malların fiyatlarını sürekli artırmaktadırlar. Dolayısıyla, bu çalışma bu makroekonomik değişkenlerin Gana ve Türkiye'de tarım ürünleri fiyatlarını aynı anda nasıl etkilediği ile ilgili literatürdeki boşluğu kapatmayı amaçlamaktadır.

Araştırmanın ortaya çıkmasının nedenlerinden ilki, her iki ülkede yaşanan yüksek oranlı enflasyon ve ham petrol fiyatlarındaki oynaklıktan dolayı, tarım ürünleri fiyatlarında ortaya çıkan değişimin büyüklüğünü ampirik olarak ortaya koymaktır. İkinci neden ise, Türkiye oynaklık iletiminde sınırlı da olsa birkaç çalışmadan istifade etmiş (Nazligolu vd 2013) bulunmasına karşın, Gana ile ilgili oynaklık iletim araştırmaları konusunda yeterince çalışma bulunmamaktadır. Var olan çalışmalar ise genelde makroekonomik değişkenlerdeki belirsizlik hallerinin birbirlerinin nasıl tetiklediği ile ilgilidir. Aynı zamanda mevcut çalışmalar tek bir sektöre ait oynaklık iletimini değerlendirmiş ve araştırmalar, kendi gecikmeleri de dâhil olmak üzere birden çok sektör üzerinde yoğunlaşmamıştır. Dolayısıyla bu araştırma, gelişmekte olan ülkelerde birden çok

sektörde ve bu endüstrideki belirsizlik halinin iletiminde yeni bir perspektif sağlamakta ve zamanla en fazla oynaklığı olan sektörü iki ülke açısından tanımlamaktadır.

Elde edilen bulgular, gelecekteki fiyat eğilimlerini tahmin etmek için de kullanılacaktır. Bulgular özellikle biyoyakıt üretimi için etanolün ve biyodizelin ortaya çıkışı ile tarım fiyatlarının dinamik doğasını doğrulayacaktır. Gana'daki enflasyon rakamları, Gana Merkez Bankası'nın para politikalarının kötü olması nedeniyle son yıllarda artmaktadır. Tarım sektörü risk ve belirsizlik nedeniyle en çok etkilenen sektör olma özelliğini taşımaktadır. Bu etkinin ampirik olarak ortaya konulması yani Gana'da enflasyon oranları ile bazı tarım ürünleri fiyatları arasındaki belirsizlik halinin derecesini ve yönünün belirlenmesi analizini gerektirmektedir. Türkiye, Gana'ya kıyasla, Merkez Bankası'nın güçlü para politikası ve Maliye Bakanlığı tarafından desteklenen güçlü maliye politikalarının varlığı ile enflasyon dâhil olmak üzere istikrarlı bir makroekonomik politikaya sahip olmuştur. Bu nedenle ülke son 10 yıldır genelde tek haneli enflasyonu görmüştür. Ancak tarım ürünleri fiyatları üzerinde halen süregelen bir belirsizlik hali mevcuttur. Bu oynaklıklardan ve enflasyondan en çok etkilenen ürünler iki ülke için belirlenecektir. Dünya petrol piyasası ve Petrol Üreten Ülkeler (OPEC) tarafından belirlenen küresel ham petrol fiyatları, en çok oynaklık kaynağı olan sektördür. En kötü etkilenen ülkeler ise dış ticareti tarımsal ürünlere bağlı olan ülkelerdir.

Enflasyon oranı üretici ve tüketici fiyat endekslerindeki göreceli değişim ile ölçülmekte ve bu değişim genelde dolar ve euro gibi önemli uluslararası ticari para birimlerine karşı zayıf döviz kuruna atfedilebilmektedir. Dünya petrol piyasaları dolar ve euro birimlerinde işlem görmekte ve bu para birimlerinin sürekli gücünü kaybetmesi ve dolayısıyla tüketicilerin ve üreticilerin alım gücünün zayıflamasından etkilenmektedir. Bu nedenle, enflasyon, ham petrol fiyatları ve tarım ürünleri fiyatları arasında kısa ve uzun vadede bir eşbütünleşme ilişkini doğurmaktadır. Bu ilişkiler korelasyon düzeyleri ile belirlenebildiği gibi daha ileri ekonometrik tekniklerle de ortaya konulmaktadır. Bu çalışmada, ham petrol fiyat getirilerine karşı cari gıda fiyatlarına ilişkin korelasyonların düzeyleri ve kapsamı değerlendirilecek ve elde edilen bulgularla

tarım piyasalarında risk ve belirsizliklerin tahmininde yardımcı olacaktır. Bu riskler iyi değerlendirildiğinde, özellikle Gana için mısır ve pirinç, Türkiye için ise pamuk gibi ürünlerde uzun dönemli tedbirler alınabilecektir.

Son olarak tarım ürünleri fiyatlarında ve makroekonomik değişkenlerdeki belirsizlik halinin araştırılması sürekli gelişen bir alandır ve çalışmamız reel fiyat düzeylerini kullanarak çok terimli BEKK GARCH yaklaşımı uygulanarak mevcut literatüre katkı sağlayacaktır. Bu araştırmanın benzersizliği, ham petrol fiyatlarının, enflasyon ve mısır, pirinç, soya fasülyesi, fasülye ve pamuk arasında iletilen oynaklıktaki şokların değerlendirilmesi ve gelişmekte olan bir ülke ile az gelişmiş bir ülke üzerindeki karşılaştırmalı etkisinin incelenmesidir. Araştırma bulgularının, özellikle Gana'nın ara politikalarıyla uyumlu en etkin tarım politikalarının belirlenmesi ve uygulanması için en iyi sonuçları ortaya koyabilecektir.

#### **1.4. Araştırmanın Amaçları**

Araştırmanın temel amacı, çok terimli GARCH yaklaşımı uygulayarak, Türkiye ve Gana'daki enflasyon oranları, ham petrol fiyatları ve ölçülen tarım ürünleri arasındaki oynaklığın boyu, yönü ve düzeylerini ile ortaya konulmasıdır. Aynı zamanda değişkenlerdeki oynaklık yönünü ve düzeyini hem değişkenin kendi içinde ve hem de değişkenler arasında ampirik olarak belirlemeyi amaçlamaktadır. Daha sonra elde edilen bulgularla iki ülkeyi arasında gerekli karşılaştırmalar yapılabilecektir. Bu araştırmanın özel hedefleri:

1) Enflasyon oranları, döviz kurları ve ham petrol fiyatları ile belirlenen tarımsal ürünlerin fiyatlarındaki varyasyonun büyüklüğünü analiz etmek ve değişkenlerin ortalama getirilerini etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda bu çalışmada, değişkenlerin ortalama getirileri üzerinde simetrik bir etkinin olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

- 2) Enflasyon, döviz kurları, ham petrol fiyatları ve ölçülen tarımsal ürünler arasındaki iletilen oynaklıkları tahmin etmek ve varsa simetrik bir yapıyı belirlemeyi amaçlamaktadır.
- 3) Planlama amaçlı iki ülke arasındaki oynaklık iletimini karşılaştırarak daha sağlıklı etkin politikaların oluşturmasına yardımcı bulunmayı amaçlamaktadır.



## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu bölümde oynaklığın genel bir tanımı literatür eşliğinde verilecektir. Daha sonra bu tanımla enflasyon oranı, döviz kuru ve fiyatlardaki oynaklığın ne anlama geldiği üzerinde durulacaktır. Ayrıca tarım sektöründeki fiyat oynaklığının ne anlama geldiği üzerinde durulacaktır. Tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki oynaklığı belirleyen ve yayılım etkisinin yönünü ve derecesini ortaya koyan literatür bu bölümde tartışılacaktır.

### 2.1. Makroekonomik Çerçevden Literatür Özeti

Gilbert and Morgan (2010) fiyat değişmelerini tartışarak hem ekonomide ve finasta, hem de konunun uzmanı olmayanların kullandığı oynaklık kavramlarını tartışarak açıklamışlardır. Teknik seviyede fiyat oynaklığı ya da bir varlığın getirisi; fiyat değişkeninin yönsüz yüksekliğinin bir ölçüsü olarak tanımlamışlardır. Konuyu bilmeyenler, fiyatlar yüksek olduğunda oynaklığı genelde bu yüksek fiyatları olarak algırlar. Aslında arz kısıtlamaları ve talep artışları fiyatların hem yüksek hem de geçirgen olmasına sebep olduğundan, fiyatlar yükseldiğinde daha çok değişken bir durumu yansıtmaktadır. Ancak, fiyat düşük olduğu zaman değişken olarak bilinen fiyat düzeyi hem düşük hem de nispeten sabit olabilir. Bu yüzden iki kullanım arasında fark vardır. Tartışılır bir şekilde fiyatlardaki geçirgenlik riskini tespit etmek ve ölçmek finans biliminin en önemli araştırma konularından ve kavramlarından biridir. Fiyat düzeylerindeki değişkenlik ve geçirgenlik üzerine çeşitli otoritif tespitler bulunurken, genelde bu tespitler, pazar kararsızlığı kadar doğrusal olmama gibi oynaklığın engellerini ifade etmek için acele edilmiş terimlerden oluşmaktadır (Gilbert and Morgan 2010). Öte yandan Listosti and Esposti (2012) “genel fiyatları içeren aylık enflasyon ve kur oranları gibi verilen finansal araçların logaritmik getirilerinin standart sapmalarını” finansal piyasalardaki oynaklık kavramı olarak açıklamışlardır. Aynı zamanda fiyat oynaklığı geçirgenliği için şartları ve oynaklık tanımı üzerindeki gerekçeleri açıklamışlardır. Oynaklığı kavramlaştırma ile fiyat geçirgenliğinin analizi arasındaki ana görüş; periyodik canlılığın geçiş mekanizması ve fiyat biçimindeki geçici ya da

sürekli bir değişimden ziyade, gruplandırılan veya kümelendirilen geçici oynaklık tarafından üretilebilmesi olarak tanımlamışlardır. Finans alanında özellikle Brooks (2014); oynaklığı finasta kullanılan en önemli kavram olduğunu ve finansal kıymetlerin toplam riskinin ham bir belirleyicisi olarak tanımlamıştır. Ayrıca oynaklık ilgili değişkenlerin zaman içindeki getirilerinin bir varyansı ya da standart sapması olarak tanımlamıştır.

Makroekonomik bir prensip olarak ülkelerdeki gelirden hızlı artış, düşük enflasyon ve istikrarlı işgücü sağlamak için hükümetlerin ihtiyacı olan ve fiyatlardaki hızlı artış, ortalama gelir seviyesine hitap ederek yardım etmek ve eş zamanlı olarak çoğu firma evhalkı ve piyasaları etkileyen ekonomik değişimleri açıklamayı amaçlamaktadır (Markiw 2011). Debertin (1986) üretici ve tüketicileri etkileyen ve ülkelerin GSYİH'larıyla ilgili bazı değişkenleri, enflasyon oranları, kur oranları ve fiyatları açıklamıştır. Aynı zamanda üretici ve tüketiciler tarafından alınan kararlar, makro seviyede gerçekleşen ekonomik olaylardan bağımsız değildir. Çiftçilere yapılan ödemeler büyük oranda belirli bir malı üretmede bütün çiftçilerin toplam üretimleri ve maliyetleri ile birlikte belirlenir ve bunlar çeşitli ekonomilerin faiz ve kur oranlarına çevrilir.

### **2.1.1. Enflasyon oranları**

Mankiw (2011)'e göre çoğu fiyatlar çoğu ekonomilerde zamanla yükselmeye meyleder ve bu durum enflasyon olarak görülen genel fiyat seviyesini etkiler. Enflasyon oranı genel fiyat seviyesinin GSYİH'nın deflatörü, üretici veya tüketici fiyat indeksindeki yüzdelik değişim olarak tanımlanır. Enflasyona kur değerinde bir azalma ve ekonomik büyümede bir artış gibi farklı perspektiflerden bakılabilir. Bu, enflasyon oynaklığının sermaye birikimi yatırımı teşvik ederken, belirsiz bir şekilde elde para tutmakla elde edilebilecek getiriden dolayı para talebi düştükçe tasarruf oranını artırarak ekonomik büyümenin artabileceğini ileri sürülmektedir (Dotsey and Sarte 2000). Makroekonomik bir değişken olarak enflasyon oranı bir ülkede izole edilmez fakat, kur oranının yanında faiz oranı ve fiyat gibi diğer makroekonomik değişkenlerle ilişkili olabilir. Bu aslında



genel fiyat düzeyi ve tüketici fiyat indeksi ile ölçülen enflasyon oranları arasındaki ilişkiyi doğurur. FAO (2009), yükselen gıda fiyatlarının çoğu ilk etapda genel enflasyon oranına katkı sağladığını ileri sürmüştür. Enflasyon, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde daha fazla etkilidir. Bu bağlamda makroekonomik değişkenlerin her birinin birbiri üzerindeki etkisi söz konusudur ve fiyat ve maliyet enflasyonlarından dolayı tarım ürünleri piyasalarındaki ürün fiyatlarının her birinin birbirine geçişkenliğini doğrulamaktadır.

### 2.1.2. Döviz oranları

Makroekonomik faktörleri ve tarım ürünleri piyasaları arasındaki ilişki düzeyleri özellikle gelecekteki gıda fiyatları üzerinde etkiye sahip kur oranlarındaki hareketlilik son yıllarda araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Bunun gibi önemli ihratçı ülkelerdeki kur oranlarındaki değişim, özellikle tahıl sektöründe uluslararası gıda fiyatlarına yansımaktadır (Bernanke *et al.* 1997; Barsky and Kilian 2001; Frankel and Rose 2010; Fernandez 2014). Böylece makroekonomik faktörler daha oynak kur oranlarına sebep oldukça gıda fiyatları oynaklığı da artar. Özellikle petrolde ithalata bağımlı gelişmekte olan ülkelerde temel tarım ürünleri üretiminde enerjinin yoğun şekilde kullanılmasıyla kur oranlarındaki hareketlilik enerji fiyatlarına, enerji fiyatlarından tarım ürünleri fiyatlarına yansımaktadır (Heady and Fan 2008).

### 2.1.3. Fiyat

Benson *et al.* (2008)'e göre inorganik gübre ve işletme makinaları için yakıt dâhil işletme girdilerinin maliyeti tarım ürünleri fiyatlarına bir geçişkenlik sağlamaktadır. Ürünlerin taşıma ve dağıtımındaki nakliye maliyetlerindeki artış, doğrudan enerji fiyatlarına bağlıdır. Aynı zamanda son yıllarda tarım ürünlerinin girdi olarak yakıt üretimine yeniden yönlendirilmesi ile küresel gıda üretimindeki sıkıntı ve sürekli artan tarım ürünleri fiyatlarından sürekli bir artış doğurmuştur (Mawejje 2016). İnsan beslenmesinde temel tarımsal ürünlerin hem alan ve hem de miktar olarak giderek

biyoyakıt üretiminde girdi olarak kullanılması biyoyakıtların sürekli bir eleştirisi konusu olmaktan kendini alıkoyamamıştır.

Tarım alanında oynaklık, zamanla gıda fiyatlarının davranışını betimlemek için tarım ürünleri piyasalarında kullanılmaktadır. Tarım ürünlerinde fiyat oynaklığını belirlemek, tarımda karşılaşılan riski düzeyinin yönünü ve boyutunu belirlemek, bu risk düzeyini azaltmak ve aynı zamanda gelecekteki fiyat tahminini iyi yapmaya yardım etmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda Tathova (2011), kur oranı ile enflasyon oranı gibi belirli makroekonomik değişkenlerdeki bir varyans ölçümü olarak tarım ürünlerinin fiyatlarındaki oynaklık kavramını açıklamaya çalışmıştır. Bu değişkenler kendilerini piyasa şartlarına uydurmak için sürekli bir değişkenlik gösterebilirler. Tarım ürünleri fiyatları kısa zaman periyodu boyunca yaygın hareketle (konjüktürel, mevsimsel oynaklık ve iklim şartları gibi) yüksek oynaklığı bünyesinde barındırmaktadır.

Oynaklık kavramı mal ve hizmet sektörüne bakmada nesne olabilir. Genel olarak oynaklık tarihsel olarak kategorize edile gelmiştir. Geçmişte bir değer oynaklığı tarihsel bir periyot boyunca gerçekleşen fiyat hareketlerine dayanır. Oynaklık geçmiş fiyat hareketlerini temsil eder ve arz ve talep hareketlerindeki kararı yansıtır. Tam oynaklık; oynak bir değer nasıl olacağı konusundaki piyasa görüşüne dayanır. Emtia fiyatının hareket etmesi ve mevcut piyasa şartlarına kendini konumlandıran bir malın fiyatının pazar tahminini göstermektedir. Enflasyon ve kur oranları gibi diğer makroekonomik değişkenlerde oynaklık, birbirini etkiler ve bu reel faiz ve kur oranlarının oynak olmasının bir sebebi olarak enflasyon oynaklığını daha da pekiştirir (Hossain and Arwatchanakarn 2016). Friedman (1977) enflasyondaki bir belirsizliğin piyasadaki genel fiyat mekanizmasını bozduğunu ve gelişen ülkelerde; ulusların büyümesini ve ekonomik etkinliklerini düşürdüğünü ileri sürmüştür. Bu olumsuz durum, kur oranlarını da etkilemekte ve bazı durumlarda mal ve hizmet sektöründeki fiyatların yükselmesine sebep olmaktadır. Diğer taraftan FAO (2009) tarım ürünlerinin pazarlarını analiz etmiştir. Yüksek gıda fiyatlarını belgelendirmiş ve öğrenilen dersler ve deneyimlere dayalı olarak bir gıda krizinin nasıl önlenebileceğini ileri sürmüştür. Dünya emtia piyasalarında ABD doları gibi büyük kurlara karşı ulusal kurların

yıpranmasından dolayı küresel gıda fiyatları artışlarında katkıda bulunduğunu ileri sürmüştür. Bu durum, fiyat artışlarının tarihsel varyans oranı içerisinde ve daha az etkili olduğu diğer kurlarda daha da fazla hissedilmesine sebep olduğunu ileri sürmüştür. Fakat ölçülebilir bir etki ile kur oranları ve ürün fiyatları arasındaki ilişkinin tarım ürünleri fiyatlarının değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. FAO (2009) bu hipotezi yüksek derecede kalkınma açığına sahip iki farklı ülke üzerinde uygulamışlardır. Fiyat geçişkenliğinin derecesini belirleyen ithalat tarifeleri, piyasa yapısı ve altyapı gibi çeşitli diğer faktörleri barındıran ve aynı zamanda parasal kuru ABD dolarına endeksli bu faktörlerin bütünsel etkilerini ülkedeki üretici ve tüketici fiyat artışlarına yansıtılmışlardır. Tathova (2011)'nin ileri sürmüş olduğu fikirleri özetlersek; tarım ürünleri piyasaları oynaklıkla bütünselmesine rağmen, oynaklık artışının enerji tüketimine bağlı biyoyakıtların özellikle hububatın bu birinci nesil kaynakta girdi olarak kullanılmaya başlamasıyla birlikte sözü edilen eş bütünselme genelde tarla bitkileri ile enerji fiyatları arasında görülmektedir.

## **2.2. Tarım Ürünleri Piyasaları Çerçevesinden Literatür Özeti**

Tarım ürünleri piyasaları, fiyat istikrarsızlığı ile özdeşleştirilmektedir. Bu fiyat istikrarsızlığı pazardaki aktörlerin kontrolü dışındaki birkaç iç ve dış faktörün sonucunda gerçekleşir. Tarım ürünleri piyasaları birkaç istisnai durum dışında genellikle rekabetçidir. Tomek and Kaiser (2014)'e göre finansal varlıkların fiyatlarından ziyade farklı zaman serisi özelliklerine sahip diğer endüstriyel ürünlerin fiyatlarına nispetten zaman boyunca tarım ürünleri fiyatlarında doğası gereği güçlü bir değişkenliğe sahiptir. Bu tarım ürünlerinin fiyatlandırmasının rastsal doğasına ve mevsimsel, konjonktürel ve teknolojik gelişmelerden dolayı eğim gibi faktörleri barındırmasıyla karmaşık değişiminin tipik doğasına bir katkı sunmaktadır. Pratik olarak tarım ürünleri piyasalarındaki değişkenliğin kritik sebebi, günlük fiyat davranışlarını etkileyen önemli işlem maliyetlerine katkıda bulunabilmesidir. Bu işlem maliyetlerine dünya ham petrol fiyatlarındaki oynaklıklar kadar büyük uluslararası kurlara karşı ulusal kurların yüksek kur değişim oranları ve uygun olmayan enflasyon oranları da katkı sağlamaktadır. Kur oranları gibi değişik ülkelerin makroekonomik değişkenleri yerel tarım ürünleri piyasa

fiyatlarının ana belirleyicileri arasındadır. Liefert and Persaud (2009), tarım ürünleri piyasalarında kur oranlarının ilgisini sorgulamışlar ve sonuçta kur oranlarının yerelde üretimi, tüketimi ve ticareti yapılan malların miktarını içeren tarım ürünlerinin yerel fiyatlarını belirleyen anahtar konumunda olduğunu belirlemişlerdir. Bu bağlamda kur oranlarının dünya tarım ürünleri fiyatları ile yerel tarım ürünleri fiyatlarının uzun dönem eşbütünleşme gösterdiğini belirtmişlerdir.

### **2.2.1. Tarım ürünleri fiyatlarındaki oynaklık, oynaklık yayılımı ve makroekonomik değişkenler ile aralarındaki bütünleşmeye ilişkin literatür özeti**

Engle (1982) emtia fiyat oynaklığının büyüklüğünü araştıran ilk araştırmacılar arasındadır ve yapmış olduğu çalışmalar ile mevcut küresel ekonomi ve finansal analizlere dikkatleri çekmeyi başarmıştır. Bollerslev (1986), Bollerslev *et al.* (1994), Baba *et al.* (1995); Musunuru (2014) gibi diğer araştırmacılar, emtia piyasalarındaki oynaklık bağlantılarını ve geçirgenliğini piyasa spekülasyonlarına karşı farklı emtia pazarları arasındaki korelasyonları ampirik olarak ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda yöneticilerin ihtiyaç duydukları çoklu oynaklık analizlerini ve pazar krizlerinin analizi yanında fiyat döngülerini de ortaya koymuşlardır. Daha önce FAO (2012) enerji ve tarım ürünleri piyasaları arasındaki artan ilişkinin tarımda üretim maliyetleri ve enerji fiyatları arasında yakın bir ilişkinin gıdaların fiyat oynaklığını artırmada bir unsur olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda, gübre fiyatları ve taşıma maliyetleri olmak üzere iki anahtar unsurun hem gıda fiyatlarındaki oynaklığa ve hem de petrol fiyatları oynaklığına neden olduğunu ampirik bulgularla ortaya koymuşlardır. FAO (2012)'ya göre oynaklıkta ikinci zincirin biyoyakıt üretiminde hammadde olarak kullanılan artan tarım ürünleri olduğudur. Buna bağlı olarak gıda fiyatları ile ham petrol fiyat oynaklıklarının fiyat iletkenliği çok hızlı olabilir. Diğer taraftan Ceballos (2006) gelişen ülkelerde yerel gıda fiyatlarındaki oynaklığının kaynağını anlamaya öncelik vermiş ve uluslararası pazarlardan yerel pazarlara geçiş oranının en zayıf gurupları korumak ve aşırı gıda fiyatları oynaklığının üstesinden gelmek için daha iyi bir küresel, bölgesel ve yerel politika oluşumunun gerekli olduğunu belirtmiştir. Fiyat oynaklığından en fazla etkilenenlerin düşük gelirli tüketicilerin ve çiftçileri barındıran az gelişmiş ve

gelişmekte olan ülkelerdeki pazarların tehdit ile karşı karşıya kaldığını belirtmiştir. Düşük gelirli tüketicilerin gelirlerinin büyük bir kısmını temel gıda ürünlerine ayırmasıyla fiyat oynaklığından en çok etkilenenlerdir. Bu durum, fiyat geçişinde zamanla bağlı oynaklığın kesin olarak modellemede geri kalan ve küresel gıda kıtlığıyla mücadele eden az gelişmiş ülkelerin gıda fiyatlarının stabil olmamasıyla onaylanmış bulunmaktadır.

Serra (2011) enerji ve gıda pazarlarındaki oynaklık yayılımını araştırmış ve yüksek bir oynaklık yayılımının gıda ve enerji fiyatları arasında artan bir korelasyon ilişkisi düzeyi ortaya koymuştur. Ayrıca bu oynaklık yayılımının gıda ve enerji fiyatları arasında tahmin edilebileceğini ileri sürmüştür. Bu durum artan risk seviyesini telafi edebilmek için daha yüksek kar marjı gerektiren ve risk azaltmada daha az değerli (fiyat destek politikalarını içeren) risk yönetim araçlarını tanımlayabilme fırsatı verdiğini ileri sürmüştür. Öte yandan Chang (2012) gıda fiyatları enflasyonunun tahıl fiyatlarındaki yükselen eğilimini belirlemiştir. Benzer şekilde Benson *et al.* (2013)'e göre fakir kırsal ev halkı gelirlerinin büyük bir payını gıda maddelerine harcadığı için fiyat oynaklığına en çok etkilenen kesim olduğunu belirtmiştir. Kırsal kesimin satın alma gücünü azaltarak fiyat geçiş derecesini değiştirmek suretiyle gıda fiyatlarındaki keskin artışların Türkiye ve Gana gibi gelişmekte olan ülkelerdeki dünya pazarlarında etkisi söz konusu olacaktır. Minot and Dewina (2015) yukarıdaki bulguyu gelirinin %62'sini tarımdan elde eden fakat tüketimleri net satış gelirlerinden (%7) oluştuğunu belirtmiştir. Dünya pazarlarındaki yükselen ham petrol fiyatlarının yanında Dolar ve Euro gibi büyük dövizlere karşı yerel kurların zayıflığı, artan enflasyon oranı gibi başlıca makroekonomik değişkenlerden dolayı tarım ürünleri piyasalarının oynaklık davranışını onayladığını ileri sürmüştür.

Oynaklık geçişkenliğini değerlendirmek için çeşitli metot ve yaklaşımlar bulunmaktadır. En yaygın olanlar arasında kuşkusuz Otoregresif Şartlı Eşit Olmayan Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedascity, ARCH) ve Genelleştirilmiş Otoregresif Şartlı Eşit Olmayan Varyans (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedascity, GARCH) metotlar yer almaktadır. Bu modeller; serilerde ARCH

etkisinin mevcudiyetini ampirik olarak ortaya konulduktan sonra çoklu varyans analizi gerçekleştirilir. Bu bağlamda bu modeller serilerde ARCH etkisinin mevcudiyetine bağlıdır. Musunuru (2014) şarta bağlı oynaklıkları mısır ve buğday fiyatlarına uygulamıştır. Mısır gibi bir malın fiyat oynaklığının buğday gibi diğer tarım ürünleri fiyatlarına iletip iletmediği konusu üzerinde durmuş ve her hangi bir iletkenlik olmadığı bulgusuna varmıştır. Ürünler gelecekteki kur değeri üzerinden ticareti yapılan tarım ürünleri olmasından dolayı özel olarak seçildiğini belirtmiştir. Şimdiki finansal piyasaların birbirlerine öncekinde olduğundan daha girift olduklarını ve bir pazardaki fiyat hareketliliğinin taşınma etkisi ile diğer piyasalara aniden iletilebileceğini bulgusuna varan Minoviç (2009) tarafından onaylanmıştır. Genel olarak çoğu zaman serisi verilerinde GARCH yaklaşımları ve onun uzantıları oynaklık kümelemesini yakalamak ve gelecekteki oynaklıkları önceden tahmin etmek için kullanılır. Bauwens *et al.* (2006) özel olarak portföydeki varlık getirilerinin ortak oynaklık dinamiklerini tahmin etmek, değerlendirmek, inşa etmek olduğunu ve bunun çok değişkenli GARCH (MGARCH) modelleri ile başarılabiliniceğini vurgulamıştır.

Engle (1982) başlangıçta zaman serilerinde ARCH etkilerini modellemiştir ve daha sonra Bollerslev (1986) yüksek frekanslı zaman serileri verilerine uygulayarak bunu genelleştirmiştir. Bollerslev *et al.* (1998), sonraki modellemede çok genel olan VECH olarak isimlendirilen MGARCH modelini ilk kategorize edenler olmuşlardır. Bu araştırmacılar, VECH modelini şartsal varyansın gecikmeli değerlerinin, çapraz ürün getirilerini içeren kovaryanslarının ve tüm geciktirilmiş şartsal varyanslarının bir fonksiyonu şeklinde ifade etmişlerdir. Fakat sabit varyans üzerindeki sınırlandırmalar modelin daha özel parametreleştirilmesi ile sağlanmıştır. Cornia *et al.* (2012) çalışmasına benzer World Bank (2013) farklı fiyat davranışlarıyla karakterize edilen iki farklı zaman çerçevesi arasındaki ayrımla Nijer'deki tarım ürünleri fiyat oynaklıklarını analiz etmişlerdir. Bu çalışmada tarla bitkileri ile ilgili ve nispeten düşük olan uluslararası darı fiyat oynaklığı ve darı piyasalarında ARCH ve GARCH süreçleri modellenmiştir. Bulgular, meydana gelen belirsizlik büyüklüğünün fiyat seviyesini sınırlandırmaması şartıyla üretici ve tüketici fiyatları arasında güçlü ve pozitif fakat aynı zamanda fiyat oynaklığını içeren zamana bağlı korelasyon olduğunu ortaya koymuştur.

Bu bulgular gerçekte düşük marjinal faydalara rağmen marjinal masrafta bir yükseliş sebebinin makroekonomik değişkenlerden dolayı fiyatlardaki farklılıklar üzerinde işlem masraflarının etkilerini öneren Obstfeld and Taylor (1997)'un elde ettiği bulgularla örtüşmektedir. Bu analiz bulguları GARCH ve ARCH modellerine dayalı finansal modellerin ilk adımı olarak otokorelasyonun olduğu verilerin doğrusal olmayan davranışlarından kaynaklanması muhtemeldir (Mustafa 2011). Öte yandan, Zivot and Wang (2006)'a göre farklı sektörleri tarım ürünleri piyasalarına bağlayan oynaklık geçişkenliği tek değişkenli GARCH yaklaşımı ile mukayese edildiğinde, en iyi sonuçların çok değişkenli GARCH (MGARCH) modellerinin kullanımı ile elde edilebileceğini vurgulamışlardır. MGARCH modelleri zamana bağlı oynaklığı ve serilerin ortak hareketini tahmin etmek için uygundur.

Hasan and Malik (2006) farklı sektörlerin oynaklık geçişkenliğini çok değişkenli GARCH yaklaşımı ile eş anlamlı olarak modelleyen araştırmacılar arasında bulunmaktadır. Bu araştırmacılar günlük olarak sektörlerin endeks gelirlerinin şartsal varyanslarını ve ortalamalarını tahmin etmişlerdir ve aynı zamanda zamana bağlı değişen değişkenler arasındaki sabit korelasyonun sınırlandırmasını içeren MGARCH modellerinin BEKK parametreleştirmesini çalışmışlardır. Bu araştırmacılar özel olarak; üç değişkenli GARCH yaklaşımını kullanarak farklı sektörler arasındaki oynaklık iletkenliğini MGARCH yaklaşımını ile elde etmişlerdir. Diğer taraftan, Ewing and Malik (2005) sektörler arasındaki oynaklığın geçişkenlik mekanizmasını analiz etmek için çok terimli GARCH modelinin BEKK parametreleştirmesini kullanmışlardır. Su and Huang (2010a)'a göre pozitif bir belirsizlik otomatik olarak VECM formundaki zaman serisi analizlerinde BEKK'in diğer bir avantajını sağladığını belirtmişlerdir. Abdullahi (2000), Gana'da mısır pazarında asimetrik ve uzaysal fiyat geçişkenliğini analiz ederek yerel pazarların birincil olarak, son hasat periyodu boyunca pazarlama masraflarını içeren merkezi pazarlardaki fiyatlar tarafından belirlendiği halde, ön hasat boyunca yerel pazar fiyatlarındaki artış, merkezi pazarlardan gelen arzı azaltabildiği bulgusuna varmıştır. Bu durumun, sürdürülebilir ithalata sebep olduğunu ve neticede bu ithalatların ulusal ekonomilerin enflasyon ve kur oranlarına dayandığını belirtmiştir. Bu araştırmacı mısır pazarında fiyat bağlantılarına doğru uzun vadeli bir eşitlik ilişkisine doğru asimetrik ayarlamalara

izin veren ortak bütünleşen testinin eşik değerini uygulamıştır. Fakat çalışmada yerel tarım ürünleri pazarlarında ham petrol fiyatının etkisinin yanında kur oranları ve enflasyon oranı gibi makroekonomik değişkenlerin rolünün etkisini hesaplamamıştır. Bu makroekonomik değişkenlerin ulusal ekonomilerdeki GSYİH büyüklüğünü göz önünde bulundurursak, oynaklık iletkenliğindeki değişmelerin oynaklık yayılması veya bulaşması ile sonuçlanan pazarlara nasıl yayıldığı üzerine büyük bir soruya liderlik edeceği beklenilmektedir.

Bollerslev (1990) MGARCH modellemeyi, özellikle fiyat iletim modellerinde MGARCH stokastik süreçlerindeki oynaklıkların yayılmasını analiz etmek için uygun bir araç olarak seçmiş ve GARCH etkilerini, bir dizinin zaman boyunca farklılıklarını bağımsız serilerde ortaya koymuştur. Serra (2011), VECH ve BEKK yaklaşımını, tarımsal fiyat iletimlerinde MGARCH etkilerinin modellenmesi için uygulamıştır. VECH, koşullu ortalamaları modelleme ve koşullu eşit olmayan varyans (heteroscedasticity) için BEKK modelleri için kullanılmış ve standart maksimum olabilirlik fonksiyonu yaklaşımını kullanılarak iki denklem birlikte tahmin edilmiştir. Bir dizi araştırmacı, ham petrol piyasasından belirli tarım ürünleri piyasalarına geçiş dönemindeki oynaklıkların analizinde çeşitli çok terimli GARCH modellerini kullanmışlardır (Chang and Su 2010b; Serra 2011). Araştırmacılar sırasıyla EGARCH ve SP-GARCH uygulamışlar ve ham petrol fiyatından mısır ve soya fasulyesi fiyatlarına doğru bir oynaklık yayılma eğilimi olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak ham petrol ve şeker piyasalarındaki şokların, etanol fiyatının oynaklığının artmasına neden olduğu da ampirik olarak ortaya konulmuştur. Tahıl ve hububatın girdi olarak kullanıldığı alternatif bir enerji kaynağı olan biyoyakıtların keşfedilmesiyle bu ilişki düzeyi daha da perçinleşmiştir. Benzer şekilde, Nazlıoğlu vd (2013), varyans testinde nedensellik ve dürtü cevap fonksiyonlarını günlük verilere uyarlayarak ham petrol ve tarım piyasaları arasındaki oynaklık iletimini analiz etmişlerdir. Veriler kriz öncesi ve sonrası diye iki bölüme ayrılmış ve bulgular; ham petrolün kriz öncesi tarım piyasalarında risk iletimini göstermediğini, ancak kriz sonrası dönemde bir oynaklık etkisinin varlığını ortaya koymuşlardır.



Moreira (2014) VAR, ARMA-GARCH ve VECM modellerini kullanarak net ihracat ekonomisinde beklenen enflasyon ve GSYİH düzeyleri ile emtia fiyatlarındaki oynaklıkları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacı zaman serisi verilerini, Ocak 2005 ile Mayıs 2013 arasında Brezilya'da makroekonomik değişkenlere göre emtia fiyatları arasındaki kısa ve uzun vadeli ilişkiye göre ayırmıştır. Bu kategorizasyon, özellikle ulusal makroekonomik değişkenler ve göstergeler sürekli bir şekilde ölçülürken, bir uçtan diğerine oynaklık ve şok geçişlerinin sürekli bir etkisinin gözlenmesinde bir kırılmaya neden olduğunu belirtmiştir. Bu durum, koşullu varyanslara kısıtlama getirmeyen BEKK-GARCH yaklaşımının uygunluğunu teyit etmektedir. Diğer taraftan Kearney and Patton (2000) Alman markı, Fransız Fransı, İtalyan Lirası ve Avrupa Para Birimi'nden oluşan Avrupa Para Sisteminde (APS) döviz kuru oynaklığı iletimini çok değişkenli GARCH modellerini kullanarak analiz etmiştir. Modeller, günlük ve haftalık veriler üzerinde sabit korelasyonun ortak kısıtlamasını zorlamaksızın tahmin edilmiş ve sonuçları çok değişkenli GARCH modellemesinde sağlamlık belirleme konusunun uygunluğunu göstermiştir. Elde edilen bu sonuç, modelin sağlamlığı nedeniyle BEKK-GARCH modellerinin zaman serisi verilerine uygunluğunu doğrulamıştır. Bu analizler, ayrıca, ilgili araştırmanın ve BEKK'nin zamanla değişen varyans-ortak varyans modellerine özgü MGARCH modelleri için uygun bir araç olduğunu teyit etmiştir. Öte yandan Hassan and Malik (2007) MGARCH modelini, değişken hisse senetleri arasındaki belirsizlik halinin iletim mekanizmasını analiz etmek için BEKK yaklaşımını kullanarak parametreleştirmiştir. Bu yaklaşım, sektör getirilerinin ortalama ve koşullu varyansını aynı anda tahmin ettikten sonra başarılı olduğu kanıtlanmıştır. Sektörlerdeki şoklar ve oynaklık yayılımlarının birbirleriyle etkileşimde olduğunu ampirik olarak ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmacıların uyguladıkları yaklaşım, iki adımlı tahmin yöntemiyle ortak olan endojenlik problemini de önlemiştir (Pagan 1984).

Ibrahim (2015), Malezya'daki ham petrol ve gıda fiyatları arasındaki ilişkiyi doğrusal olmayan otoregresif dağıtılmış gecikmeler (NARDL) modelini kullanarak analizi yapmış ve model spesifikasyonunun sınır testinin sonucu, gıda fiyatları, petrol fiyatları ve reel GSYİH arasındaki bir eşbütünleşme olduğunu göstermiştir. Ayrıca bulgular,

gıda fiyatlarında asimetrik bir etkinin olduğunu bizlere göstermiştir. Bu bağlamda her hangi gıda dışı bir ürünün fiyatı üzerinde gıda fiyatlarındaki artışın etkisi azalışın etkisinden farklı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, bu model doğrusal olmayan zaman serileri verileriyle ortak parametrelendirilmiş modelde başarısız bulunmuş ve dolayısıyla petrol fiyatlarından gıda fiyatlarına iletilen etki göz ardı edildiğinin sonucuna varılmıştır. Genel olarak, döviz kurundaki değişiklikler, petrol fiyatının yerel gıda fiyatına aktarılacağı potansiyel kaynaklardan biridir ve bu bağlamda petrol fiyatı değişim oranının etkisini dikkate alınmalıdır sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde döviz kurunun tarım ürünleri fiyatlarına etkisi Lloyd *et al.* (2013) tarafından incelenmiş ve fiyat iletiminin döviz kurlarının etkisiyle arttığını ampirik olarak ortaya konulmuştur. Dünya ham petrol fiyatları, doğrusal olmayan zaman serileri analizine hâkim olmaya devam ettiğini ve dinamik çok değişkenli GARCH süreçleri kullanarak ham petrolü koruma stratejilerini belirleyen Chang *et al.* (2011)'un eleştirel bir araştırmasına tanıklık etmiş bulunuyoruz. Bu araştırmacılar ham petrol fiyatlarının spot ve vadeli işlem getirilerini CCC, VARMA-GARCH, DCC, BEKK ve diyagonal BEKK gibi çeşitli çok değişkenli modelleri kullanmışlardır. Ayrıca bu araştırma, her bir modelin doğrusal olmayan zaman serileri analizinde sağlamlığını ve bir finansal riskten korunma işleminin sonucunun küresel düzeyde tarım ürünleri fiyatlara nasıl iletildiğini ve aynı zamanda diyagonal BEKK'nin bir portföyün varyansını azaltmak için sağlam ve etkili olduğunu göstermişlerdir. Öte yandan, Gardbroek and Hernandez (2013), enerji fiyatlarının ABD petrol, etanol ve mısır piyasaları arasındaki oynaklık iletimini inceleyerek gıda fiyatlarındaki oynaklığı teşvik edip etmediğini sorgulamışlardır. Artan ham petrol fiyat değişkenliğinin yüksek girdi ve nakliye maliyetleri ve etanolun alternatif enerji kaynağı olarak kullanılmasına yönelik bir teşvik yaratılması yoluyla tarım ürünleri fiyatlarını etkilediğini ampirik olarak ortaya koymuşlardır. BEKK modelinde, ilgili değişkenin kendi ve çapraz değişkenliklerini ortaya çıkarmasını ve sektörler arasında oynaklığın kalıcılığını tahmin edebildiğinden, piyasaların genelindeki belirsizlik (oynaklık) halinin iletimini karakterize etmek için uygun bir model olduğunu vurgulamışlardır. Bu, makroekonomik değişkenlerden gıda piyasalarına olan oynaklık iletimi nedeniyle mevcut araştırmayla sınırlıdır. Diğer taraftan benzer bir araştırma, Wang and McPhail (2014) tarafından ortaya konulmuş ve enerji fiyat şoklarının ABD tarım ürünleri fiyatlarındaki oynaklık üzerindeki etkisini bir VAR modeli yardımı ile

incelenmiştir. Analiz için 1984'ten 2011'e kadar reel ham petrol fiyatlarının ve reel tarım ürünleri fiyatlarının yıllık verilerini kullanarak enerji fiyat şoklarının uzun vadede tarım ürünlerindeki fiyat değişimine neden olduğunu göstermişlerdir. Öte yandan Xiao and Aydemir (2007) daha önce, ARMA modelinin eksikliğinin sabit varyans varsayımı olduğunu kabul ederek çoğu zaman serisi verilerinin bir oynaklık gösterdiğini fakat bu oynaklığın bu tür modeller tarafından yakalanmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, zamana bağlı rejim değişiklikleri ve gelecekte kendini tekrar edebilme özelliği nedeniyle rejim geçiş modelinin önemini belirterek gelecekteki durumlar veya eğilim, geçmiş gözlemlerden gelen parametre tahminlerini kullanarak öngörülebilir olduğunu göstermişlerdir.

Abdelradi and Serra (2015) İspanya'da hem gıda ve enerji piyasaları arasındaki asimetric fiyat hareketliliğini açıklamak hem de fiyat düzeyi davranışına vurgu yaparak durağanlık ve istikrarsızlık için fiyat farklılığının zaman içinde sabit olduğu varsayan Vektör Hata Düzeltme Modelleri (VECM) uygulamışlardır. Bu model, MGARCH'ın zaman içindeki değişiminden ve fiyat değişkenliği kümelenmesinden farklı olmasına rağmen farklı sektörlerdeki oynaklıkların yayılmasına izin vermemektedir. Ayrıca, MGARCH modellerinin çoğunluğu belirsizlik halinin nedensellik bağlantılarına izin vermediğinden modelin parametreleştirilmesi için VECH ve BEKK modelinin uygulanmasının gerekliliğini teyit etmektedir. Lahiani *et al.* (2014) ve Ling and McAleer'in (2003)'in VAR-GARCH modelini kullanarak tarımsal ürün fiyatlarının koşullu korelasyonlarındaki ve oynaklığının yayılma etkilerindeki bir literatür boşluğundan yararlanmışlardır. VAR-GARCH modeli, hem gıda fiyatları arasındaki koşullu korelasyon hem de gıda fiyatındaki oynaklık iletimini içeren gıda fiyatlarının koşullu oynaklık dinamikleriyle ilgili daha fazla araştırma yapma fırsatını sunmaktadır. Mısırın koşullu oynaklığın diğer gıda fiyatlarının oynaklığın üzerinde açıklayıcı bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Harri *et al.* (2009) 2000 ile 2008 yılları arasındaki aylık verileri kullanarak petrol, döviz kurları ve tarım ürünleri fiyatları arasındaki belirsizlik halinin iletim ilişkisini araştırmışlardır. Makroekonomik değişkenler ile tarım ürünleri fiyatları arasındaki etkileşimi değerlendirmek için Genelleştirilmiş Dickey-Fuller testi ile eşbütünleşme analizlerinden yararlanmışlardır.

Ham petrol piyasası ile tarım ürünleri (mısır ve soya fasulyesi) piyasası arasında bir uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi olduğunu ampirik olarak ortaya koyduktan sonra ham petrol, mısır ve soya fasulyesi arasındaki uzun vadeli dinamik bir eşbütünleşme ilişkisi, ham petrol ve pamuk arasındaki eşbütünleşme ilişkisinden daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Fakat bu araştırmacılar, makroekonomik değişkenlerin mısır, soya fasulyesi, pamuk ve diğer gıda ürünlerine doğru bir iletkenliği araştıramamışlardır. Makroekonomik değişkenlerin teorik modellemesinde ve gıdaların fiyat ilişkilerinde kaydedilen ilerlemelere rağmen, gelecekteki pazarların spekülâtif davranışları, enerji talebindeki değişiklikler, hava koşulları, dünya nüfus artışı, gıda fiyatlarındaki değişimler, politika düzenlemelerinin gıda fiyatlarında değişiklik yapması gibi farklı etkenler nedeniyle gıda fiyatlarındaki belirsizlik halini açıklayan genel olarak kabul görmüş bir model olmadığını vurgulamışlardır (Wright 2011). Serra and Zilberman (2013), biyoyakıtların fiyat iletimine ilişkin literatürü gözden geçirerek ve kapsamlı bir derleme makalesi ile Varyans Hata Düzeltme Modelleri (VECM), Vektör Otoregresyonu (VAR), Otoregresif Dağıtılmış Gecikmeli Modeller (ARDL) gibi yöntemleri ele alarak değerlendirmede bulunmuştur. Bu araştırmacılar diğer araştırmacılar tarafından ortaya konulan fiyat oynaklığı yayınlarında zaman serileri modellemesinin gözlemlediğini belirttikleri gibi eşbütünleşme ve yakın zamana kadar ARCH ve GARCH modelleri uygulanmış çalışmalarının sonuçlarını tartışmışlardır.

Yapılan çeşitli çalışmalardan anlaşıldığı üzere, enflasyon ve döviz kuru gibi makroekonomik değişkenler ile ele alınan tarım ürünleri piyasalarında oynaklığın analiz edilmesinde bir boşluğun olduğu açıktır. Bu çalışmamız, gelişmekte olan iki ülkede, özellikle yerel para birimlerinin istikrarsızlığının hem döviz piyasasındaki hem de enflasyon oranlarındaki oynaklıklara neden olması nedeniyle, yerel piyasalardaki ham petrol fiyatlarını etkileyen bu makroekonomik değişkenlerden gelen oynaklığın büyüklüğünü ve yönünü belirleyecektir. Ayrıca bu araştırma, Türkiye ve Gana ekonomilerinde enflasyon oranlarının, döviz kurlarının ve ham petrol fiyatlarının seçilmiş bazı temel tarım ürünleri piyasaları üzerindeki iletkenliğinin büyüklüğünün tespiti ile piyasaların nasıl şekillendiği ortaya koymakla daha önce var olan iletim boşluklarını dolduracaktır. Aynı zamanda çalışma iki ülkede özellikle yatırımcıların

ileriye dönük yatırım kararlarında belirsizlikle karşılaştıklarında çalışmada elde edilen koruma (hedge oranları) oranları yardımı ile ideal portföy seçiminde hangi ürünlerin avantajlı olduğu ve nelere dikkat etmeleri konusunda ışık tutacaktır.



### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Materyal

Hem Gana hem de Türkiye için mısır, pirinç ve soya fasülyesine ait nominal aylık fiyatların yanı sıra Gana için süpürgearası, fasulye ve kakao gibi özel mahsül fiyatları veri olarak kullanılmıştır. Bununla birlikte, Türkiye için buğday ve pamuk gibi tarım ürünleri fiyatları da veri dahil edilmiştir. Toplanan tüm veri, 2000 yılının Ocak ayı ile 2015 yılının Şubat ayı arasındaki fiyatlardan elde edilmiştir. Tarımsal ürün fiyatlarının yanı sıra aylık enflasyon oranı, döviz kurları ve küresel ham petrol fiyatları da verilere dahil edilmiştir. Tüm bu fiyatlar, Üretici Fiyat Endekslerinden (PPI) yararlanılarak reel fiyatlara indirgenmiştir. Dünya ham petrol fiyatları Ocak 2000'den ve Aralık 2015'e kadar aylık olarak elde edilmiştir. Mısır, soya fasulyesi, fasulye, pirinç ve pamuk, kakao, süpürgearası, buğday fiyatları başta FAO, Gana Gıda ve Tarım Bakanlığı, Dünya Bankası ve Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK) sağlanmıştır. Ülkelere ait aylık enflasyon oranı ve döviz kuru oranları ülkelerin Merkez Bankalarının veri tabanından sağlanmıştır. Nominal ham petrol fiyatlarında enflasyonist eğilimleri önlemek için petrol fiyatları ile tarım ürünleri fiyatları reelleştirilmiştir. Değişken getirileri şu şekilde hesaplanmıştır:

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} \quad (3.1)$$

Burada P ilgili değişkenin düzeyi ifade etmektedir. Benzer şekilde Bahmani-Oskooee *et al.* (2014) döviz kuru oynaklığı ve İspanya-Amerika ürün ticaret akışlarında nominal döviz kurunu reelştirdikleri görülmüştür. Ayrıca, reel döviz kurlarındaki değişkenli şimdiki serinin geçmiş seriden farkının doğal logaritması alınarak tahmin edilebilir. Her bir değişkene ait ARCH ve GARCH etkileri ile betimleyici istatistikleri ve BEKK-GARCH modelleri RATS 9.0 istatistik yazılım programında gerçekleştirilmiştir.

Oynaklık teorisinde ilk adım, fiyat zaman serisi verilerinin genel özelliklerini belirlemekten geçer. Bu özellikler, birim kökün varlığı, eş-bütünleşme olarak bilinen bireysel fiyat serileri arasında bir uzun dönem denge ilişkisinin varlığı, yani eş-hareketleri ilgili piyasaların fiyatlarının uzun dönem denge ilişkisi sayılabilir. Ürün veya emtia fiyatları zamanla değişebilir eğilimler ve bir kümelenme davranışını sergilemektedirler. Bir ortalama denklem, çok değişkenli GARCH modellerinin ilk adımını olan belirtilir. Genellikle, her bir seri için ortalama denklem şu şekilde ifade edilmektedir:

$$R_{it} = \mu + \alpha R_{i,t-1} + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

Burada  $R_{it}$  t ve t-1 arasındaki seri i'nin getirisini göstermekte,  $\mu_i$  uzun vadeli bir ortalama katsayısı ve  $\varepsilon_{it}$  i getiri serisinin getiri t zamanındaki hata terimini ifade etmektedir.

### 3.2. Metot

ARCH-sınıf modeli tahmin edilecek ve Engle (1982)'in ortaya koyduğu test istatistiği kullanarak ARCH'nin etkilerinin varlığı ortalama yoluyla elde edilen kalıntılar varlığı ile ortaya konulacaktır. Her tahmin edilen seri sonuçları, ARCH etkisinin olup olmadığını gösterecektir. Finansal modellerde kullanılan en popüler doğrusal olmayan modeller Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) modelleri ve Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) modellerdir. AbdElaal (2011) birçok doğrusal ve doğrusal olmayan modeller yardımı ile piyasa dinamiklerinin tahmin edildiğini belirtmiştir. Brooks (2008) literatürde farklı çok değişkenli GARCH özelliklerini belirtmiş ve VECH, diyagonal VECH ve BEKK'in yaygın olarak kullanılan modelleri olduğunu ifade etmiştir. Her bir model altında, değişen varyansları ve kovaryansları olan N varlıkları ifade etmektedir.

### 3.2.1. VECH modeli

Tek değişkenli GARCH modellerine benzer şekilde, koşullu varyansları koşullu ortalamaları için tahmin edilmesine rağmen bu modellerde odak nokta koşullu ortalama denklemlerinin tahmin edilmesidir. Varyansların anlamlılığı ölçülebilmekte, koşullu varyansın yanlış belirlenmesi halinde gecikmeleri etkilemesi muhtemel olmakla birlikte yine de koşullu ortalama denklem parameterize edilebilir. Bollerslev *et al.* (1988) ( $Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{Nt}$ ) serisinin bir  $N(N+1)/2$  sütun vektörü  $C$  koşullu varyans ve kovaryanstan oluşan bir  $N \times 1$  gözlem vektörü varsayımında altında  $N(N+1)/2$  sıralamasında  $A$  ve  $B$  kare parametre matrislerini ile VECH modelini aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir:

$$\begin{aligned} VECH(H_t) &= C + AVECH(\theta_{t-1}\theta'_{t-1}) + BVECH(H_{t-1}) \\ \theta | \psi_{t-1} &\sim N(0, H_t), \end{aligned} \quad (3.3)$$

Burada;  $H_t$   $N \times N$  koşullu varyans-kovaryans matrisidir,  $\theta_t$   $N \times 1$  inovasyon (bozucu terim) vektörüdür,  $\psi_{t-1}$ ,  $t-1$  anında set bilgilerini temsil eder ve VECH ( $\bullet$ ) simetrik bir matrisin üst kısmına uygulanan sütun-istifleme operatörünü ifade etmektedir. Çok değişkenli durumda (yani,  $N=k$ ),  $C$ ,  $(N+1) \times 1$  parametre vektörünü ifade ederken,  $A$  ve  $B$   $(N+1) \times (N+1)$  parametre matrisi olacaktır. VECH için koşulsuz varyans matrisi  $C[I - B - A]^{-1}$  tarafından sağlanmakta ve burada  $I$ ,  $(N+1)/2$  tertibinde bir birim matrisdir. VECH modelinin durağanlığı,  $[A+B]$  özdeğerlerinin tümünün mutlak değerden az olmasını gerektirir. Matris gösterimler şöyle ifade edilmektedir.



$$H_t = \begin{pmatrix} h_{11t} & h_{12t} & \dots & h_{1jt} \\ h_{21t} & h_{22t} & \dots & h_{2jt} \\ h_{31t} & h_{32t} & \dots & h_{3jt} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ h_{i1t} & h_{i2t} & \dots & h_{ijt} \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} \\ a_{31} & a_{32} & \dots & a_{3j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1j} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2j} \\ b_{31} & b_{32} & \dots & b_{3j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{i1} & b_{i2} & \dots & b_{ij} \end{pmatrix} \quad (3.4)$$

$$C = \begin{pmatrix} C_{11} \\ C_{21} \\ C_{31} \\ \dots \\ C_{i1} \end{pmatrix} \quad \theta_t = \begin{pmatrix} U_{1t} \\ U_{2t} \\ U_{3t} \\ \dots \\ U_{it} \end{pmatrix}$$

VECH'de alınan bir matrisin üst üçgen kısmını ifade etmekte ve her eleman, tek bir sütunu olan bir vektör içine yığılıdır. Bu nedenle, VECH ( $H_t$ ) şöyle olur:

$$VECH (H_t) = \begin{pmatrix} h_{11t} \\ h_{22t} \\ h_{33t} \\ \vdots \\ \vdots \\ h_{ii,t} \end{pmatrix} \quad (3.5)$$

Burada;  $h_{iit}$ , modelde kullanılan, n-varlık getiri serilerinin ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) t zamanındaki koşullu varyanslarıdır ve  $h_{ijt}$  ( $i \neq j$ ) varlık getirileri arasındaki koşullu ortak varyanslarını (kovaryansları) sunar. Bu nedenle,  $VECH (\theta_t, \theta'_t)$ , şöyle açıklanabilir:

$$VECH (\theta_t, \theta'_t) = VECH \left( \begin{pmatrix} U_{1t} \\ U_{2t} \\ U_{3t} \\ \dots \\ U_{jt} \end{pmatrix} (U_{1t} \ U_{2t} \ U_{3t} \dots U_{it} ) \right) \quad (3.6)$$

$$= VECH \begin{pmatrix} U^2_{1t} & U_{1t}U_{2t} & U_{1t}U_{3t} & \dots & U_{1t}U_{jt} \\ U_{2t}U_{1t} & U^2_{2t} & U_{2t}U_{3t} & \dots & U_{2t}U_{jt} \\ U_{3t}U_{1t} & U_{3t}U_{2t} & U^2_{3t} & \dots & U_{3t}U_{jt} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ U_{it}U_{1t} & U_{it}U_{2t} & U_{it}U_{3t} & \dots & U_{it}U_{jt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} U^2_{1t} \\ U^2_{2t} \\ U^2_{3t} \\ \dots \\ U_{it}U_{jt} \end{pmatrix} \quad (3.7)$$

### 3.2.2. Köşegen (Diyagonal) VECH modeli

Bu model, kullanılan varlıkların sayısı arttığında kullanılmakta ve VECH modelinin tahmini bu durumda zorlaşmaktadır. Bu durumda VECH modelinin koşullu varyans-kovaryans matrisi sınırlanmakta ve bu model Bollerslev *et al.* (1988) tarafından geliştirilmiş olup, A ve B matrislerinin köşegen (diagonal) olduğu varsayılır. Bu kısıtlama ile bir dizi diğer diziye dolaylı oynaklık geçişliliğini sağlar. Bu model parametre sayısının bir önceki model göre tahmin sayısını azaltmaktadır. Bu model köşegen VECH olarak bilinir ve şu şekilde ifade edilir:

$$H_t = CC' + BH_{t-1}B' + A(\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1}')A' \quad (3.8)$$

$i=1,2,\dots,n$  için  $\omega_{ij}$ ,  $A_{ij}$  ve  $\beta_{ij}$  parametreleridir.

Köşegen VECH modeli çok değişkenli GARCH modeli ve aynı zamanda sonsuz sıralı değişkenli ARCH modeli şeklinde belirtilebilir. Modeldeki ortak varyans, yüksek ağırlık taşıyan son gözlemlerle beklenmedik dönüşümleri geçikmeli çapraz değişkenlerin geometrik olarak azalan ağırlıklı ortalaması olarak belirtilir. VECH modelinin bir dezavantajı, pozitif yarı tanımlı ortak varyans matrisinin (pozitive semidefinite covariance matrix) olmamasıdır. Bir varyans-ortak varyans veya korelasyon matrisi her zaman pozitif yarı kesin olmalıdır ve belirli bir serideki tüm getiri aynı olduğunda sıfır varyans göz ardı edilerek kovaryans matrisinde pozitif tanımlılık sağlanmış olur. Bu özellikler, matematiksel açıdan önemli olduğu kadar sezgisel açıdan da çekicidir, zira varyanslar negatif olamaz ve iki seri arasındaki

kovaryans hangi serinin önce alındığına bakılmaksızın tahmin edilir ve bu durumda pozitif kesinlik sağlanmış olur. Bir pozitif tanımlı korelasyon matrisi de finans alanında bir çok uygulama için önemlidir.

Genel olarak VECH modeline ilişkin parametre tahmini modelin en yüksek olabilirlik fonksiyonu ortaya konulduktan sonra, bu fonksiyonu azami kılan parametre değerlerine ulaşılır. Modelin en yüksek olabilirlik fonksiyonu şu şekilde gösterilmektedir:

$$VECH(H_t) = C + \sum_{j=1}^q A_j Vech(\varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1}) + \sum_{j=1}^q B_j Vech(H_{t-1}) \quad (3.9)$$

Wooldridge and Engle (1988) tarafından sunulan geleneksel VECH tanıma tekniği uygulandığında kalıntılar şu şekilde ifade edilir:

$$\varepsilon_t = H_t^{\frac{1}{2}} \eta_t, \eta_t \sim iidN(0, I) \quad (3.10)$$

VECH ( $X_t$ ) matrix  $X_t$  sütunlar istifleme oluşturduğu vektörü temsil eder ve  $H_t$  şartlı varyans matrisini göstermektedir.

### 3.2.3. BEKK modeli

Bu model, Engle and Kroner (1995) tarafından önerilmiştir.  $H_t$  matrisinin her zaman pozitif tanımlı olması gerektiğinden VECH modelinin zorlukları bilinmektedir. Çok değişkenli BEKK GARCH modelinin değişken daha farklı serisi arasında oynaklık geçişkenliği, her dizi içinde oynaklık kalıcılığı da dahil olmak üzere tespit etmek için uygulanır. Bu model şu şekilde gösterilir:

$$H_t = C'C + A'\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1}A + B'H_{t-1}B \quad (3.11)$$

Burada;

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & 0 \\ c_{N1} & \cdots & c_{NN} \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N1} & \cdots & a_{NN} \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{N1} & \cdots & b_{NN} \end{pmatrix} \quad (3.12)$$

$$h_{ij} = h_{ji} \quad \text{ve} \quad h_{ii} \neq h_{jj}$$

$H_t$ , (N x N) varyans-kovaryans matrisidir, A, B ve C (N x N) parametresi matrislerini temsil eder. Asimetri, geleneksel BEKK modeline terim ekleyerek yakalanır. Bu ifadeden, koşullu varyans ve koşullu kovaryanslar seride varlık getirilerinin kendi aralarındaki tüm koşullu varyans ve koşullu kovaryansları tüm gecikmeli değerlerinin yanı sıra gecikmeli kare hataları ve hata çapraz ürünlere bağlıdır. Bu sınırsız model, son derece parametrelidir ve tahmin etmek zordur. Kovaryans matrisi sağlamaktır, tahmini varyansları ve asimetriğin negatif olmayanlar için pozitif yarı kesinlik olacaktır. Ayrıca her serisi içinde oynaklık kalıcılığını da içeren, farklı seriler arasında oynaklık geçişkenliğini tespit etmek amacıyla çok değişkenli GARCH modelinin varyantı uygulanır. Bu nedenle, BEKK parametresi iki değişkenli GARCH için kullanılır. Varyansların arasında korelasyon için, matris notasyonu verilen formül elde edilir:

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}^2}{\sqrt{\sigma_{ii}^2 \sigma_{jj}^2}} \quad (3.13)$$

BEKK GARCH (1, 1) modeli, t sayısı gözlemler ve N değişken için ortak bir Gauss log olasılık fonksiyonunun şartlı dağılımını varsayarak, yarı-maksimum olasılık (QML) yöntemi ile gerçekleştirilir. En yüksek log-olasılık fonksiyonunun yapısı şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\log - L(\theta) = -0.5 \sum_{t=1}^T \left[ k \log(2\pi) + \ln |H_t| + \varepsilon_t' H_t^{-1} \varepsilon_t \right] \quad (3.14)$$

$\theta$  tahmin edilecek parametre vektörü, ve  $t$  gözlem sayısıdır. Birkaç tekrarlamalar, Engle and Kroner (1995) tarafından önerilen simpleks algoritma kullanılarak yapılmaktadır. BFGS tahmini, karşılık gelen standart hata ile varyans-kovaryans nihai tahminleri elde etmek için kullanılır.

Gana için toplamda 9 adet değişken olduğundan dolayı yukarıdaki koşullu kovaryans  $H_t$  denklemi şu şekilde ifade edilir:



$$\begin{aligned}
H_{t+1} = CC' + & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} & a_{17} & a_{18} & a_{19} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} & a_{27} & a_{28} & a_{29} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} & a_{37} & a_{38} & a_{39} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} & a_{46} & a_{47} & a_{48} & a_{49} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & a_{56} & a_{57} & a_{58} & a_{59} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} & a_{67} & a_{68} & a_{69} \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & a_{74} & a_{75} & a_{76} & a_{77} & a_{78} & a_{79} \\ a_{81} & a_{82} & a_{83} & a_{84} & a_{85} & a_{86} & a_{87} & a_{88} & a_{89} \\ a_{91} & a_{92} & a_{93} & a_{94} & a_{95} & a_{96} & a_{97} & a_{98} & a_{99} \end{bmatrix} \varepsilon_t \varepsilon_t' \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} & a_{41} & a_{51} & a_{61} & a_{71} & a_{81} & a_{91} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} & a_{42} & a_{52} & a_{62} & a_{72} & a_{82} & a_{92} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} & a_{43} & a_{53} & a_{63} & a_{73} & a_{83} & a_{93} \\ a_{14} & a_{24} & a_{34} & a_{44} & a_{54} & a_{64} & a_{74} & a_{84} & a_{94} \\ a_{15} & a_{25} & a_{35} & a_{45} & a_{55} & a_{65} & a_{75} & a_{85} & a_{95} \\ a_{16} & a_{26} & a_{36} & a_{46} & a_{56} & a_{66} & a_{76} & a_{86} & a_{96} \\ a_{17} & a_{27} & a_{37} & a_{47} & a_{57} & a_{67} & a_{77} & a_{87} & a_{97} \\ a_{18} & a_{28} & a_{38} & a_{48} & a_{58} & a_{68} & a_{78} & a_{88} & a_{98} \\ a_{19} & a_{29} & a_{39} & a_{49} & a_{59} & a_{69} & a_{79} & a_{89} & a_{99} \end{bmatrix} \\
+ & \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} & b_{15} & b_{16} & b_{17} & b_{18} & b_{19} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} & b_{25} & b_{26} & b_{27} & b_{28} & b_{29} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} & b_{35} & b_{36} & b_{37} & b_{38} & b_{39} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} & b_{46} & b_{47} & b_{48} & b_{49} \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & b_{55} & b_{56} & b_{57} & b_{58} & b_{59} \\ b_{61} & b_{62} & b_{63} & b_{64} & b_{65} & b_{66} & b_{67} & b_{68} & b_{69} \\ b_{71} & b_{72} & b_{73} & b_{74} & b_{75} & b_{76} & b_{77} & b_{78} & b_{79} \\ b_{81} & b_{82} & b_{83} & b_{84} & b_{85} & b_{86} & b_{87} & b_{88} & b_{89} \\ b_{91} & b_{92} & b_{93} & b_{94} & b_{95} & b_{96} & b_{97} & b_{98} & b_{99} \end{bmatrix} H_t \begin{bmatrix} b_{11} & b_{21} & b_{31} & b_{41} & b_{11} & b_{21} & b_{31} & b_{41} & b_{41} \\ b_{12} & b_{22} & b_{32} & b_{42} & b_{12} & b_{22} & b_{32} & b_{42} & b_{42} \\ b_{13} & b_{23} & b_{33} & b_{43} & b_{13} & b_{23} & b_{33} & b_{43} & b_{43} \\ b_{14} & b_{24} & b_{34} & b_{44} & b_{14} & b_{24} & b_{34} & b_{44} & b_{44} \\ b_{15} & b_{25} & b_{35} & b_{45} & b_{15} & b_{25} & b_{35} & b_{45} & b_{45} \\ b_{16} & b_{26} & b_{36} & b_{46} & b_{16} & b_{26} & b_{36} & b_{46} & b_{46} \\ b_{17} & b_{27} & b_{37} & b_{47} & b_{17} & b_{27} & b_{37} & b_{47} & b_{47} \\ b_{18} & b_{28} & b_{38} & b_{48} & b_{18} & b_{28} & b_{38} & b_{48} & b_{48} \\ b_{19} & b_{29} & b_{39} & b_{49} & b_{19} & b_{29} & b_{39} & b_{49} & b_{49} \end{bmatrix}
\end{aligned} \tag{3.15}$$

Zaman serilerinin matematiksel gösteriminde  $h_{jj,t} = f(h_{jj,t-1})$  ile  $h_{jj,t+1} = f(h_{jj,t})$  aynı seriyi ifade ettiğine göre koşullu varyans şu şekilde ifade edilebilir:

$$\begin{aligned}
h_{jj,t+1} = c_{jj}^* & \\
& + \left( a_{j1}^2 \varepsilon_{1,t}^2 + 2a_{j1}a_{j2}\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{1,t} + 2a_{j1}a_{j3}\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{1,t} + 2a_{j1}a_{j4}\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{1,t} + 2a_{j1}a_{j5}\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{1,t} + 2a_{j1}a_{j6}\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{1,t} + 2a_{j1}a_{j7}\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{1,t} + 2a_{j1}a_{j8}\varepsilon_{8,t}\varepsilon_{1,t} + 2a_{j1}a_{j9}\varepsilon_{9,t}\varepsilon_{1,t} \right) \\
& + \left( a_{j2}^2 \varepsilon_{2,t}^2 + 2a_{j2}a_{j3}\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{2,t} + 2a_{j2}a_{j4}\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{2,t} + 2a_{j2}a_{j5}\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{2,t} + 2a_{j2}a_{j6}\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{2,t} + 2a_{j2}a_{j7}\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{2,t} + 2a_{j2}a_{j8}\varepsilon_{8,t}\varepsilon_{2,t} + 2a_{j2}a_{j9}\varepsilon_{9,t}\varepsilon_{2,t} \right) \\
& + \left( a_{j3}^2 \varepsilon_{3,t}^2 + 2a_{j3}a_{j4}\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{3,t} + 2a_{j3}a_{j5}\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{3,t} + 2a_{j3}a_{j6}\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{3,t} + 2a_{j3}a_{j7}\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{3,t} + 2a_{j3}a_{j8}\varepsilon_{8,t}\varepsilon_{3,t} + 2a_{j3}a_{j9}\varepsilon_{9,t}\varepsilon_{3,t} \right) \\
& + \left( a_{j4}^2 \varepsilon_{4,t}^2 + 2a_{j4}a_{j5}\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{4,t} + 2a_{j4}a_{j6}\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{4,t} + 2a_{j4}a_{j7}\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{4,t} + 2a_{j4}a_{j8}\varepsilon_{8,t}\varepsilon_{4,t} + 2a_{j4}a_{j9}\varepsilon_{9,t}\varepsilon_{4,t} \right) \\
& + \left( a_{j5}^2 \varepsilon_{5,t}^2 + 2a_{j5}a_{j6}\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{5,t} + 2a_{j5}a_{j7}\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{5,t} + 2a_{j5}a_{j8}\varepsilon_{8,t}\varepsilon_{5,t} + 2a_{j5}a_{j9}\varepsilon_{9,t}\varepsilon_{5,t} \right) + \left( a_{j6}^2 \varepsilon_{6,t}^2 + 2a_{j6}a_{j7}\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{6,t} + 2a_{j6}a_{j8}\varepsilon_{8,t}\varepsilon_{6,t} + 2a_{j6}a_{j9}\varepsilon_{9,t}\varepsilon_{6,t} \right) \\
& + \left( a_{j7}^2 \varepsilon_{7,t}^2 + 2a_{j7}a_{j8}\varepsilon_{8,t}\varepsilon_{7,t} + 2a_{j7}a_{j9}\varepsilon_{9,t}\varepsilon_{7,t} \right) + \left( a_{j8}^2 \varepsilon_{8,t}^2 + 2a_{j8}a_{j9}\varepsilon_{9,t}\varepsilon_{8,t} \right) + \left( a_{j9}^2 \varepsilon_{9,t}^2 \right) \\
& + \left( b_{j1}^2 h_{1,t} + 2b_{j1}b_{j2}h_{2,t} + 2b_{j1}b_{j3}h_{3,t} + 2b_{j1}b_{j4}h_{4,t} + 2b_{j1}b_{j5}h_{5,t} + 2b_{j1}b_{j6}h_{6,t} + 2b_{j1}b_{j7}h_{7,t} + 2b_{j1}b_{j8}h_{8,t} + 2b_{j1}b_{j9}h_{9,t} \right) \\
& + \left( b_{j2}^2 h_{2,t} + 2b_{j2}b_{j3}h_{3,t} + 2b_{j2}b_{j4}h_{4,t} + 2b_{j2}b_{j5}h_{5,t} + 2b_{j2}b_{j6}h_{6,t} + 2b_{j2}b_{j7}h_{7,t} + 2b_{j2}b_{j8}h_{8,t} + 2b_{j2}b_{j9}h_{9,t} \right) \\
& + \left( b_{j3}^2 h_{3,t} + 2b_{j3}b_{j4}h_{4,t} + 2b_{j3}b_{j5}h_{5,t} + 2b_{j3}b_{j6}h_{6,t} + 2b_{j3}b_{j7}h_{7,t} + 2b_{j3}b_{j8}h_{8,t} + 2b_{j3}b_{j9}h_{9,t} \right) \\
& + \left( b_{j4}^2 h_{4,t} + 2b_{j4}b_{j5}h_{5,t} + 2b_{j4}b_{j6}h_{6,t} + 2b_{j4}b_{j7}h_{7,t} + 2b_{j4}b_{j8}h_{8,t} + 2b_{j4}b_{j9}h_{9,t} \right) \\
& + \left( b_{j5}^2 h_{5,t} + 2b_{j5}b_{j6}h_{6,t} + 2b_{j5}b_{j7}h_{7,t} + 2b_{j5}b_{j8}h_{8,t} + 2b_{j5}b_{j9}h_{9,t} \right) + \left( b_{j6}^2 h_{6,t} + 2b_{j6}b_{j7}h_{7,t} + 2b_{j6}b_{j8}h_{8,t} + 2b_{j6}b_{j9}h_{9,t} \right) \\
& + \left( b_{j7}^2 h_{7,t} + 2b_{j7}b_{j8}h_{8,t} + 2b_{j7}b_{j9}h_{9,t} \right) + \left( b_{j8}^2 h_{8,t} + 2b_{j8}b_{j9}h_{9,t} \right) + \left( b_{j9}^2 h_{9,t} \right)
\end{aligned}$$

burada j=1,2,...,9

(3.16)

Diğer taraftan Türkiye için toplamda 8 adet değişken olduğundan dolayı yukarıdaki koşullu kovaryans  $H_t$  denklemi şu şekilde ifade edilir:

$$\begin{aligned}
H_{t+1} = CC' + & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} & a_{17} & a_{18} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} & a_{27} & a_{28} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} & a_{37} & a_{38} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} & a_{46} & a_{47} & a_{48} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & a_{56} & a_{57} & a_{58} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} & a_{67} & a_{68} \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & a_{74} & a_{75} & a_{76} & a_{77} & a_{78} \\ a_{81} & a_{82} & a_{83} & a_{84} & a_{85} & a_{86} & a_{87} & a_{88} \end{bmatrix} \varepsilon_t \varepsilon_t' \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} & a_{41} & a_{51} & a_{61} & a_{71} & a_{81} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} & a_{42} & a_{52} & a_{62} & a_{72} & a_{82} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} & a_{43} & a_{53} & a_{63} & a_{73} & a_{83} \\ a_{14} & a_{24} & a_{34} & a_{44} & a_{54} & a_{64} & a_{74} & a_{84} \\ a_{15} & a_{25} & a_{35} & a_{45} & a_{55} & a_{65} & a_{75} & a_{85} \\ a_{16} & a_{26} & a_{36} & a_{46} & a_{56} & a_{66} & a_{76} & a_{86} \\ a_{17} & a_{27} & a_{37} & a_{47} & a_{57} & a_{67} & a_{77} & a_{87} \\ a_{18} & a_{28} & a_{38} & a_{48} & a_{58} & a_{68} & a_{78} & a_{88} \end{bmatrix} \\
+ & \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} & b_{15} & b_{16} & b_{17} & b_{18} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} & b_{25} & b_{26} & b_{27} & b_{28} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} & b_{35} & b_{36} & b_{37} & b_{38} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} & b_{46} & b_{47} & b_{48} \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & b_{55} & b_{56} & b_{57} & b_{58} \\ b_{61} & b_{62} & b_{63} & b_{64} & b_{65} & b_{66} & b_{67} & b_{68} \\ b_{71} & b_{72} & b_{73} & b_{74} & b_{75} & b_{76} & b_{77} & b_{78} \\ b_{81} & b_{82} & b_{83} & b_{84} & b_{85} & b_{86} & b_{87} & b_{88} \end{bmatrix} H_t \begin{bmatrix} b_{11} & b_{21} & b_{31} & b_{41} & b_{11} & b_{21} & b_{31} & b_{41} \\ b_{12} & b_{22} & b_{32} & b_{42} & b_{12} & b_{22} & b_{32} & b_{42} \\ b_{13} & b_{23} & b_{33} & b_{43} & b_{13} & b_{23} & b_{33} & b_{43} \\ b_{14} & b_{24} & b_{34} & b_{44} & b_{14} & b_{24} & b_{34} & b_{44} \\ b_{15} & b_{25} & b_{35} & b_{45} & b_{15} & b_{25} & b_{35} & b_{45} \\ b_{16} & b_{26} & b_{36} & b_{46} & b_{16} & b_{26} & b_{36} & b_{46} \\ b_{17} & b_{27} & b_{37} & b_{47} & b_{17} & b_{27} & b_{37} & b_{47} \\ b_{18} & b_{28} & b_{38} & b_{48} & b_{18} & b_{28} & b_{38} & b_{48} \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

(3.17)



$$\begin{aligned}
h_{jj,t+1} = c_{jj}^* & \\
& + \left( a_{j1}^2 \varepsilon_{1,t}^2 + 2a_{j1} a_{j2} \varepsilon_{2,t} \varepsilon_{1,t} + 2a_{j1} a_{j3} \varepsilon_{3,t} \varepsilon_{1,t} + 2a_{j1} a_{j4} \varepsilon_{4,t} \varepsilon_{1,t} + 2a_{j1} a_{j5} \varepsilon_{5,t} \varepsilon_{1,t} + 2a_{j1} a_{j6} \varepsilon_{6,t} \varepsilon_{1,t} + 2a_{j1} a_{j7} \varepsilon_{7,t} \varepsilon_{1,t} + 2a_{j1} a_{j8} \varepsilon_{8,t} \varepsilon_{1,t} \right) \\
& + \left( a_{j2}^2 \varepsilon_{2,t}^2 + 2a_{j2} a_{j3} \varepsilon_{3,t} \varepsilon_{2,t} + 2a_{j2} a_{j4} \varepsilon_{4,t} \varepsilon_{2,t} + 2a_{j2} a_{j5} \varepsilon_{5,t} \varepsilon_{2,t} + 2a_{j2} a_{j6} \varepsilon_{6,t} \varepsilon_{2,t} + 2a_{j2} a_{j7} \varepsilon_{7,t} \varepsilon_{2,t} + 2a_{j2} a_{j8} \varepsilon_{8,t} \varepsilon_{2,t} \right) \\
& + \left( a_{j3}^2 \varepsilon_{3,t}^2 + 2a_{j3} a_{j4} \varepsilon_{4,t} \varepsilon_{3,t} + 2a_{j3} a_{j5} \varepsilon_{5,t} \varepsilon_{3,t} + 2a_{j3} a_{j6} \varepsilon_{6,t} \varepsilon_{3,t} + 2a_{j3} a_{j7} \varepsilon_{7,t} \varepsilon_{3,t} + 2a_{j3} a_{j8} \varepsilon_{8,t} \varepsilon_{3,t} \right) \\
& + \left( a_{j4}^2 \varepsilon_{4,t}^2 + 2a_{j4} a_{j5} \varepsilon_{5,t} \varepsilon_{4,t} + 2a_{j4} a_{j6} \varepsilon_{6,t} \varepsilon_{4,t} + 2a_{j4} a_{j7} \varepsilon_{7,t} \varepsilon_{4,t} + 2a_{j4} a_{j8} \varepsilon_{8,t} \varepsilon_{4,t} \right) \\
& + \left( a_{j5}^2 \varepsilon_{5,t}^2 + 2a_{j5} a_{j6} \varepsilon_{6,t} \varepsilon_{5,t} + 2a_{j5} a_{j7} \varepsilon_{7,t} \varepsilon_{5,t} + 2a_{j5} a_{j8} \varepsilon_{8,t} \varepsilon_{5,t} \right) + \left( a_{j6}^2 \varepsilon_{6,t}^2 + 2a_{j6} a_{j7} \varepsilon_{7,t} \varepsilon_{6,t} + 2a_{j6} a_{j8} \varepsilon_{8,t} \varepsilon_{6,t} \right) \\
& + \left( a_{j7}^2 \varepsilon_{7,t}^2 + 2a_{j7} a_{j8} \varepsilon_{8,t} \varepsilon_{7,t} \right) + \left( a_{j8}^2 \varepsilon_{8,t}^2 \right) \\
& + \left( b_{j1}^2 h_{11,t} + 2b_{j1} b_{j2} h_{21,t} + 2b_{j1} b_{j3} h_{31,t} + 2b_{j1} b_{j4} h_{41,t} + 2b_{j1} b_{j5} h_{51,t} + 2b_{j1} b_{j6} h_{61,t} + 2b_{j1} b_{j7} h_{71,t} + 2b_{j1} b_{j8} h_{81,t} \right) \\
& + \left( b_{j2}^2 h_{22,t} + 2b_{j2} b_{j3} h_{32,t} + 2b_{j2} b_{j4} h_{42,t} + 2b_{j2} b_{j5} h_{52,t} + 2b_{j2} b_{j6} h_{62,t} + 2b_{j2} b_{j7} h_{72,t} + 2b_{j2} b_{j8} h_{82,t} \right) \\
& + \left( b_{j3}^2 h_{33,t} + 2b_{j3} b_{j4} h_{43,t} + 2b_{j3} b_{j5} h_{53,t} + 2b_{j3} b_{j6} h_{63,t} + 2b_{j3} b_{j7} h_{73,t} + 2b_{j3} b_{j8} h_{83,t} \right) \\
& + \left( b_{j4}^2 h_{44,t} + 2b_{j4} b_{j5} h_{54,t} + 2b_{j4} b_{j6} h_{64,t} + 2b_{j4} b_{j7} h_{74,t} + 2b_{j4} b_{j8} h_{84,t} \right) \\
& + \left( b_{j5}^2 h_{55,t} + 2b_{j5} b_{j6} h_{65,t} + 2b_{j5} b_{j7} h_{75,t} + 2b_{j5} b_{j8} h_{85,t} \right) + \left( b_{j6}^2 h_{66,t} + 2b_{j6} b_{j7} h_{76,t} + 2b_{j6} b_{j8} h_{86,t} \right) \\
& + \left( b_{j7}^2 h_{77,t} + 2b_{j7} b_{j8} h_{87,t} \right) + \left( b_{j8}^2 h_{88,t} \right)
\end{aligned} \tag{18}$$

burada j=1,2,...,8

(3.18)

Bu koşullu varyansa türev uygulanarak koşullu varyans modelinde bulunan her bir değişkenin koşullu varyans üzerindeki birim etkileri ortaya konulmuştur. Daha sonra delta metodu uygulanarak bu birim etkilerin standart sapmaları veya t-değeri hesaplanmıştır. Birim (marjinal) etkiler şu şekilde elde edilmektedir:

$$m_{ijk} = \frac{\partial(h_{jj,t+1})}{\partial x_{k,t}} \quad (3.19)$$

Burada  $x_{k,t}$  koşullu varyansta yer alan her bir değişken setini ifade etmektedir.

### 3.2.4. Hedge (Koruma) oranı ve optimal portföy ağırlıkları

BEKK-GARCH modeli temel alınarak tarımsal ürün fiyatları ve özellikle dünya ham petrol fiyatları değişkenleri için hedge oranı yanı sıra diğer en uygun oranlar belirlenmiştir. Buradaki amaç, beklenen yatırım getirilerinde riski en aza indirmektir. Kroner and Ng (1998) optimal tahvil ağırlığını;  $t$  zamanlı  $j$  sektörü için tek para birimli  $i$  portföyü içinde  $i$  ağırlığı olarak ifade etmiştir (Kroner and Ng 1998; Hassan and Malik 2006; Gencer and Musoglu 2014). Bu formüller sırasıyla aşağıda verilmiştir;

$$W_t^{i,petrol} = \frac{h_t^{petrol} - h_t^{i,petrol}}{h_t^i - 2h_t^{i,petrol} + h_t^{petrol}} \quad (3.20)$$

Burada; Gana için  $i=1, \dots, 5$  ve Türkiye için  $i=1, \dots, 4$ 'e kadar gidebilmektedir. Benzer şekilde  $h_t^i$  seçilmiş tarım ürünlerine ait şartlı varyansı ifade ederken,  $h_t^{petrol}$  petrol için tahmin edilmiş koşullu varyansı göstermektedir.  $h_t^{i,petrol}$  ise seçilmiş her bir tarım ürünü ile petrol fiyatları arasındaki tahmin edilmiş kovaryans göstermektedir. Aslında burada bir yatırımcının tahmini fiyatı düşürmeden risk seviyelerini en aza indirmediği bir portföy seçimi ile karşı karşıya kaldığı varsayımı altında yatırımcıların fiyat belirsizlik hallerinden kendilerini nasıl koruyabileceğini göstermektedir. Yatırımcı petrol dahil olmak üzere borsada birden fazla hisseyi elinde bulundurabilir ve fiyatlarda meydana

gelecek olan belirsizliklere karşı pozisyon belirleyebilir. Bu bağlamda riskten korunma stratejileri ürünlerde veya değişkenlerde fiyat oynaklıklarını azalttığı gibi yatırımcıya gelecekteki yatırım kararları için tam ve kesin fiyat projeksiyonunda bulunabilir ve;

$$w_t^{i,petrol} = \begin{cases} 0 & \text{eğer } w_t^{i,petrol} < 0 \\ w_t^{i,petrol} & \text{eğer } 0 \leq w_t^{i,petrol} < 1 \\ 1 & \text{eğer } w_t^{i,petrol} > 1 \end{cases} \quad (3.21)$$

Buradaki ortalama tartılı ağırlık bir yatırımcının 1 TL'nin ne kadarını bir tarım ürününe yatırması gerektiğini ve kalanın da ham petrole yatırması gerektiğini göstermektedir. Örneğin eğer yatırımcı elindeki 1 TL'nin 60 kuruşunu mısra yatırırken geriye kalan 40 kuruşunu da petrole yatırması gerektiğini göstermektedir. Kroner ve Sultan (1993) ise varlık portföylerinin optimal hedge oranlarını aşağıdaki formül aracılığıyla tahmin etmişlerdir;

$$\beta_t^{i,petrol} = \frac{h_t^{i,petrol}}{h_t^{petrol}} \quad (3.22)$$

Buradaki  $\beta_t^{i,petrol}$  sektör  $i$  piyasasında, petrol sektöründeki bir dolarlık uzun pozisyonu riskten korumak (hedge) için gerekli kısa pozisyon miktarını yansıtmaktadır.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmanın amaçları kapsamında elde edilen bulgular sunulmaktadır. Sonuçların ilk aşaması, zaman serisi verileri üzerinde uygulanan ve bu verilerin ARCH ve GARCH analizi için uygunluğunu kontrol eden çeşitli testleri içermektedir. Bu süreçte; zaman serilerinde ARCH etkisi mevcudiyetinin test edilmesi, makroekonomik değişkenlerin her birinin gıda ürünleri ile birlikte değişim ve büyüklük açısından değerlendirilmesi, makroekonomik değişkenlerden gıda ürünleri fiyatlarına iletilen oynaklığın analizi ve Gana ile Türkiye'nin 'oynaklık iletimi' bakımından karşılaştırılarak hangisinin makroekonomik değişkenlerin oynak doğasından en çok etkilendiğinin saptanmasını içermektedir.

##### 4.1. Veri Tanımlayıcı İstatistikler

Çizelge 4.1'de, Gana ve Türkiye'den toplanan verinin betimleyici istatistikleri verilmiştir. Gözlemlenen veriler; Gana için aylık enflasyon oranı, döviz kurları yanı sıra mısır, pirinç, soya fasulyesi, süpürgearası, fasulye ve kakao gibi gıda fiyatları, Türkiye için ise aylık enflasyon oranı, döviz kurları ve mısır, pirinç soya fasulyesi, buğday ve pamuk gibi tarımsal ürün fiyatlarını içermektedir. Küresel ham petrol fiyatları her iki ülke için aynıdır. Üretimde karşılaştırmalı üstünlüğe dayalı temel tarımsal ürünler, her iki ülke için de ayrı ayrı tespit edilmiştir ve bu ürünler Gana için süpürgearası, fasulye ve kakao, Türkiye için ise buğday ve pamuktur. Bütün fiyatlar reel bazdadır. Çizelgeye bakıldığında, mısırın ortalama fiyatının Gana'da 1.25 Gana Cedi (GHC), Türkiye'de 0.74 TL olduğu görülmüştür. Pirincin ortalama fiyatı Gana'da 2.47 GHC iken, Türkiye'de 1.61 TL'olmuştur. İncelenen dönemde soya fasulyesinin ortalama reel fiyatı Gana'da 2.36 GHC iken, Türkiye'de 1.08 TL olmuştur. Bunlarla birlikte, Gana'daki süpürgearası ve fasulye ortalama reel fiyatları sırasıyla 2.36 GHC ve 2.68 GHC olarak kayıtlara geçtiği görülmüştür. Gana'nın en önemli ihraç ürünlerinden olan Kakaonun aylık ortalama reel fiyatı ise 15 yıl boyunca 8.68 GHC olmuştur. Türkiye'nin aylık ortalama buğday ve pamuğun reel fiyatları ise sırasıyla 0.80 TL ve 1.65 TL olmuştur.

Normalliğin saptanması için kullanılan Jarque-Bera testi ve bu test ile uyumlu çarpıklık ve basıklık testleri, Türkiye'ye ait mısır ile soya fasülyesi fiyatlarının yanı sıra enflasyon oranı ile döviz kurları için Gana'ya kıyasla daha yüksek değerler göstermiştir. Bu durum, aylık ortalama fiyatların asimetrik olduğunu ve ayrıca tarımsal ürün fiyatlarının Gana gibi Sahraaltı Afrikası ülkelerinde yüksek olduğunu gösterdiği gibi bu fiyatların üreticilere kıyasla tüketiciler üzerinde daha negatif etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular uluslararası bulgularla örtüşmektedir (Wodon and Zaman 2010).

Makroekonomik değişkenler için, dünya piyasasındaki bir varil ham petrolün aylık ortalama fiyatı 65.78 \$ olarak belirlenirken, Gana ve Türkiye'nin aylık ortalama enflasyon oranları sırasıyla 16.89 ve 1.35 TL olarak kaydedilmiştir. Ganalı cedis ve Türk Lirası için aylık ortalama döviz kurları sırasıyla 1.17 GHC ve 0,03 TL olmuştur. Bu durum, 2000'nin başlarından 2015'in sonlarına kadar, Türkiye'nin nispeten daha düşük enflasyona ve döviz kurlarına sahip olduğunu dolayısıyla ticari mal ve hizmetlerin ihracat ve ithalatının Gana'ya göre daha az maliyetle gerçekleştirilebildiğini ortaya koymuştur.

Gana ve Türkiye'ye ait bireysel serilerin grafiksel sunumları aşağıda verilmiştir (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2). Bu grafikler, Çizelge 4.1'de sunulan tanımlayıcı istatistiklere ait rakamsal verileri doğruladığı gibi, tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenlerinin zaman içerisindeki kümeleşme davranışlarını da göstermektedir. Dünya çapında aylık ham petrol fiyatları 2006 yılından itibaren dalgalı bir seyir izlemeye başlamış ve 2008'de keskin bir şekilde yükselişe geçmiş ancak yine 2008 yılının ilk yarısından itibaren düşmeye başlamıştır. Petrol fiyatlarında, 2012'den 2015'e kadar gerileme yaşanmıştır (Mundi 2015). Bu oynaklığın oluşmasına katkıda bulunan faktörler, gelişmekte olan ekonomilerde görülen beklenmedik talep azalışının yanı sıra Orta Doğu'daki jeo-enerji politikaları ve alternatif enerji kaynağı olarak biyoyakıtların ortaya çıkmasıdır (IMF 2015). İki ülke aylık döviz kurları açısından ele alındığında, doların Türk lirası karşısında en yüksek döviz kurunu yakaladığı 2000 yılı hariç, diğer yıllarda Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından izlenen mali ve parasal

politikalar nedeniyle Türkiye'deki dolar kurunda hızlı bir düşüş kaydedildiği gözlenmiştir. Gana'da ise tam tersi durum söz konusu olmuştur. Dolar kuru başlangıçta düşüş gösterse de 2006'dan 2013'e kadar hızlı bir şekilde yükselişe geçmiştir. Bu yükselişin, küresel ham petrol fiyatlarındaki oynaklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.



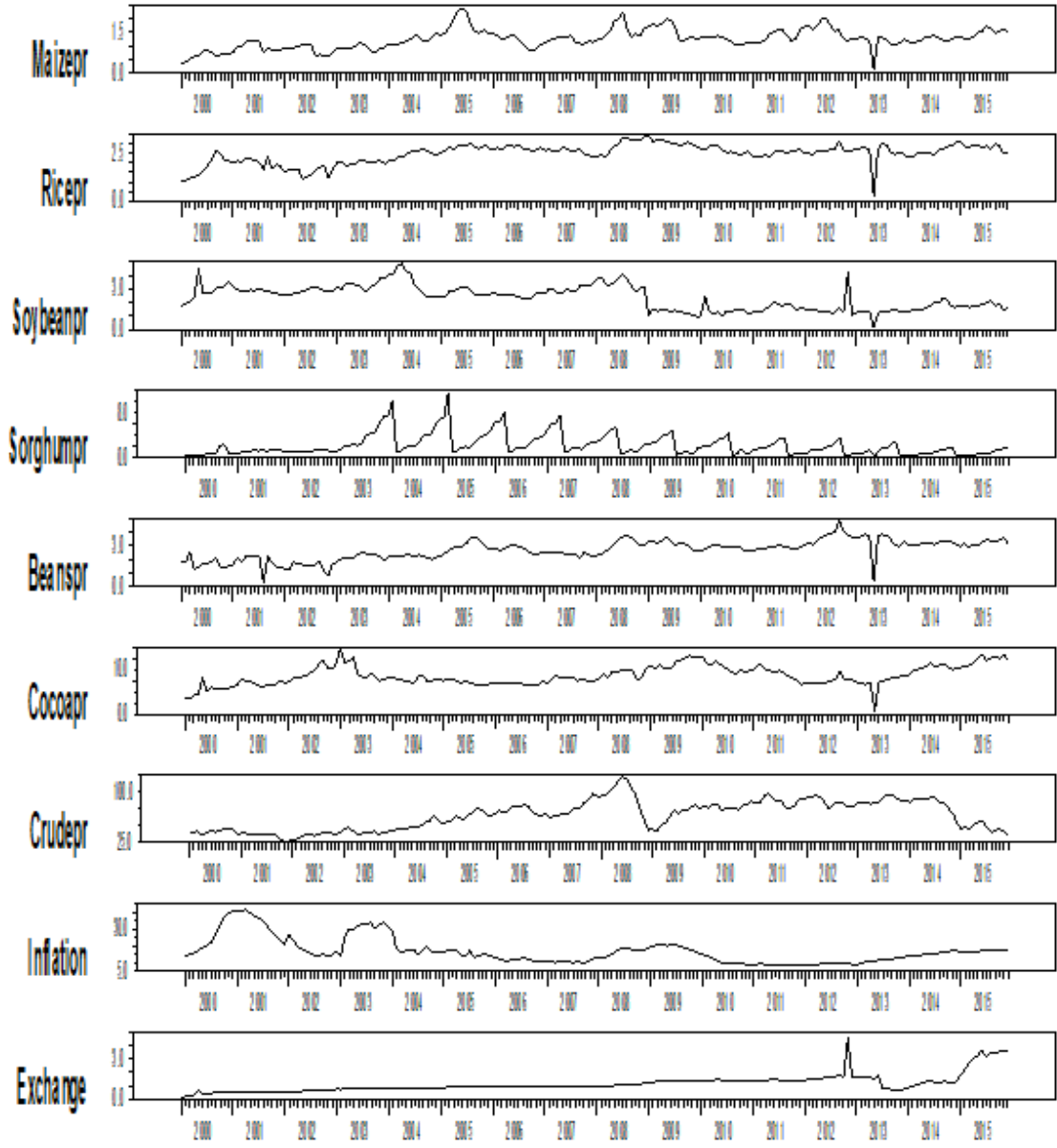
**Çizelge 4.1.** Küresel petrol fiyatları ile Türkiye ve Gana'ya ait tarım ürünleri fiyatları, dünya ham petrol fiyatı, enflasyon oranları ve döviz kurlarına ait tanımlayıcı istatistikler

İstatistikler	Mısır		Pirinç		Soya Fasüliyesi		Süpürge Darısı	Fasülye	Kakao	Buğday	Pamuk
	G	T	G	T	G	T	G	G	G	T	T
<b>Ortalama</b>	1.25	0.74	2.47	1.61	2.36	1.08	2.36	2.68	8.68	0.80	1.65
<b>Std. Dev.</b>	0.37	0.07	0.51	0.27	0.90	0.16	0.90	0.74	2.15	0.08	0.68
<b>Çarpıklık</b>	0.31	0.68	-1.16	0.18	0.29	0.51	0.29	-0.42	0.17	0.96	0.48
<b>Basıklık</b>	3.83	3.78	4.76	2.51	2.48	2.91	2.48	3.41	3.38	3.73	2.50
<b>Jarque-Bera</b>	8.54	19.70	67.48	2.93	4.88	8.40	4.88	6.92	2.09	34.04	9.35

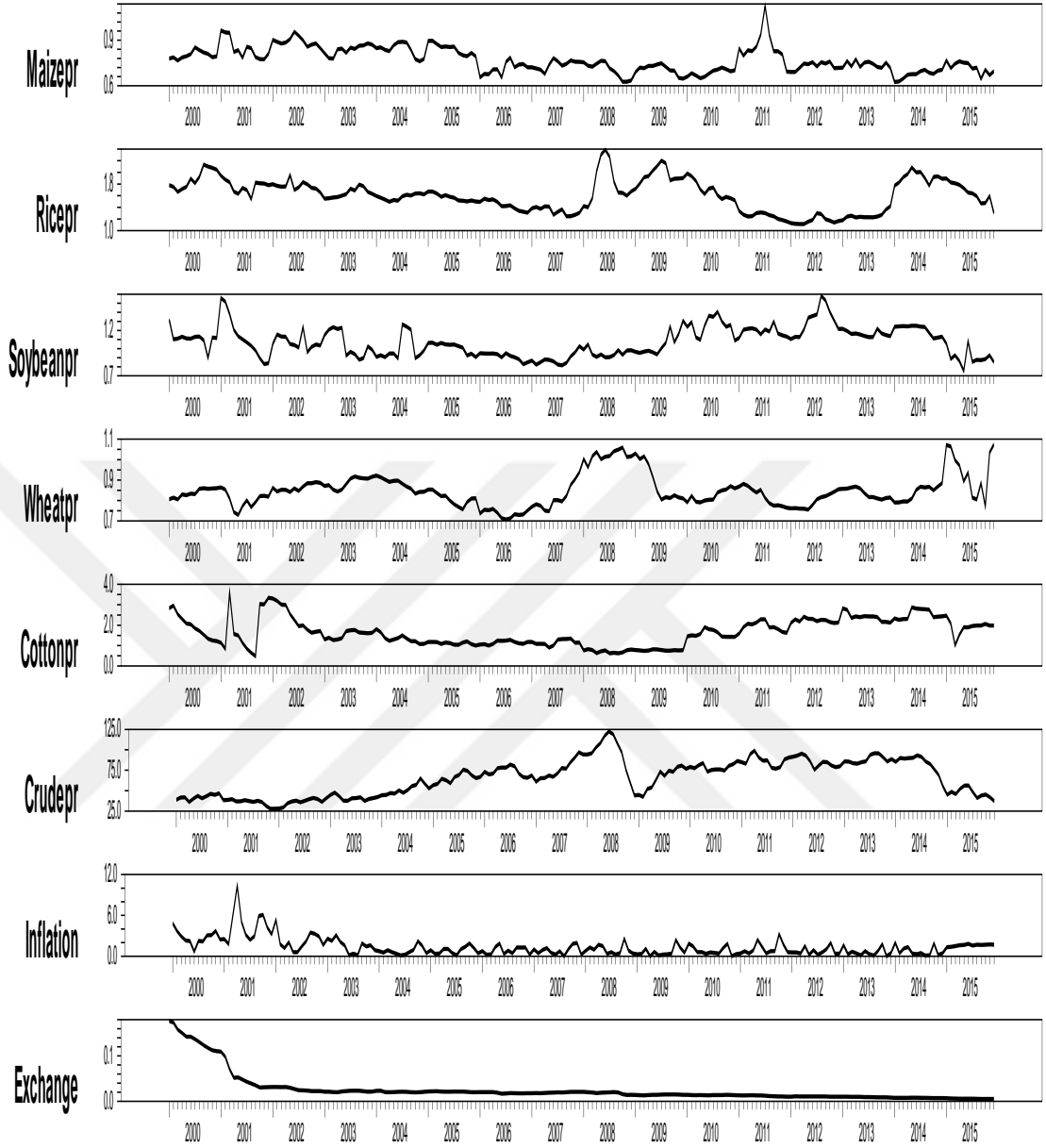
İstatistikler	Dünya Ham Petrol Fiyatları		Enflasyon		Döviz Kuru			
	G	T	G	T	G	T		
<b>Ortalama</b>			65.78		16.89	1.35	1.17	0.03
<b>Std. Dev.</b>			21.86		7.90	1.35	0.68	0.03
<b>Çarpıklık</b>			0.10		1.45	2.65	2.33	3.13
<b>Basıklık</b>			1.99		4.55	14.16	9.67	12.09
<b>Jarque-Bera</b>			8.45		86.21	1220.33	529.82	973.62

**Not:** G (Gana), T (Türkiye), Std Dev (Standart Sapma). Toplam gözlem 192, Çok Değişkenli Q(12) 1100.58272 ve Çok Değişkenli ARCH testi 236751.10 olarak hesaplanmıştır. Ki-Kare (Chi-Square) değeri 0.00246 olarak bulunmuştur



**Şekil 4.1.** Gana'daki tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişken düzeyleri (Maizepr= Mısır fiyatını, Ricepr= Prinç fiyatını, Soybeanpr= Soya fasülyesi fiyatını, Sorghumpr= Süpürgearası fiyatını, Beanspr= Fasülye fiyatını, Cocoapr= Kakao fiyatını, Crudepr= Dünya ham petrol fiyatını, Inflation= Enflasyon ve Exchange = Döviz Kurunu ifade etmektedir)





**Şekil 4.2.** Türkiye’deki tarım ürünleri fiyatları ve makroekonomik değişken düzeyleri (Maizepr= Mısır fiyatını, Ricepr= Pirinç fiyatını, Soybeanpr= Soya fasülyesi fiyatını, Wheatpr= Buğday fiyatını, Cottonpr= Pamuk fiyatını, Crudepr= Dünya ham petrol fiyatını, Inflation= Enflasyon ve Exchange = Döviz Kurunu ifade etmektedir).

#### 4.1.1. Birim kök testi

Birim kök testinin amacı, bu çalışmada incelenen zaman serilerinin durağan olup olmadığını belirlemektir. Özbay'a (2009) göre, ortalama ve varyans zaman içerisinde sabit ise zaman serisi durağandır. Ayrıca, birim kök testi, zaman serileri analizi için bir

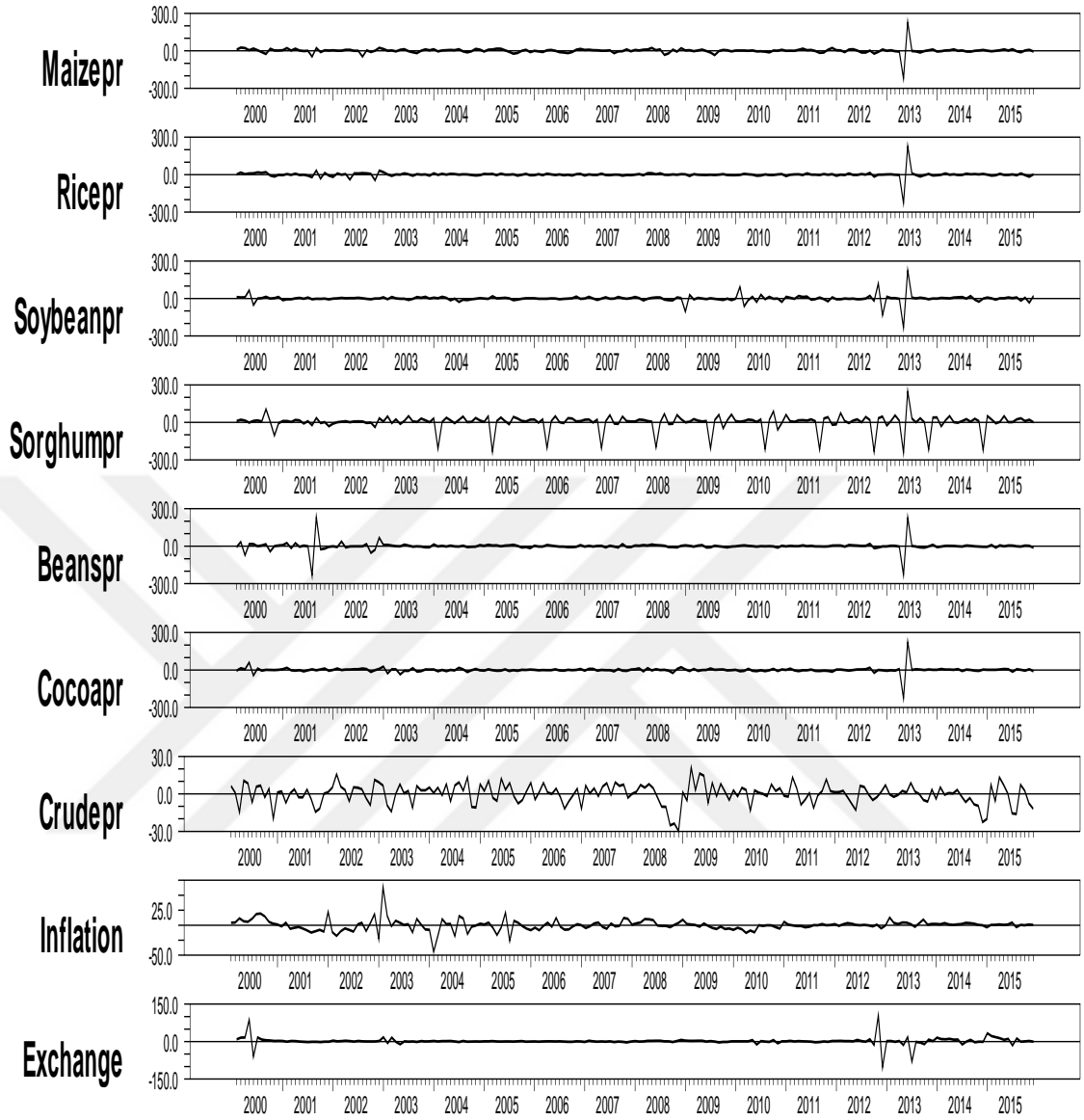
ön gereklilik olduğu gibi değişkenlere ait düzeyin  $I(0)$  ve farkın  $I(1)$  olduğunu teyit etmek için kullanılmaktadır (Obyelu and Salau 2010). Eğer bir zaman serisi durağan değilse, tahmini sonuçların mali veya ekonomik bir anlamı olmamakta ve bu tahminler geçersiz sayılmaktadır. Bu durum, zaman serilerine ait davranış ve özelliklerin ayrı ayrı belirlenmesi hususunda kolaylık sağlamaktadır. Genişletilmiş Dickey-Fuller testi aracılığıyla istatistikler %1'lik, %5'lik ve %10'luk kritik değerler ile karşılaştırılmış ve söz konusu bulgular elde edilmiştir (Dickey and Fuller 1979; 1981). Testin sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 5.2'de gösterilmektedir.

ADF aracılığıyla elde edilen birim kök testi sonuçlarına göre düzeylerde herhangi bir durağanlık saptanmamıştır. Bu durum uzun vadede, tüm makro değişkenlerin ve tarımsal ürün fiyatlarının birbirlerinden farklı ortalama ve varyanslara sahip olacağını göstermektedir. Sonuçlara göre, ne Gana ne de Türkiye değişkenler düzeylerdeki birim kök açısından durağanlığa sahip değildir. Çizelgede, ayrıca birim kök test sonuçları için durağanlık düzeyi ile ilk farkları gösterilmiş ve tüm değişkenlerin ilk farkta durağan olduğu saptanmıştır. Çizelgede belirtilen birim kök testi sonuçları, getiri serilerini (return series) kullanarak düzeylerde durağanlık olduğunu saptayan Hasan and Malik'in (2007)'nin bulgularına zıttır. Öte yandan, elde edilen sonuçlar; Minot (2014)'un fiyatların genellikle durağan olmadığı ve özellikle de üretici ile toptancı fiyatları arasında büyük farkların görüldüğü Afrika ülkelerinde birim kök veya rastgele yürüyüş davranışı sergilediği iddiasını doğrulamaktadır. Test sonuçları Gana ve Türkiye'de incelenen değişkenlerin durağan olmadığı bulgusuna varılmış ve bu sebeple sıfır hipotezi ( $H_0$ ) kabul edilerek serilerin birinci farkta  $I(1)$  bütünleşik olduğu sonucuna varılmıştır.  $I(0)$  sırası entegre edildiğinde ise birinci farktan sonra durağanlık gözlemlenmiştir. Yusuf and Falusi (2011) göre düzeylerde durağan olmayan değişkenlerin dinamik fonksiyonlarda kullanımı, uzun süreli sabit ortalama ve varyans nedeniyle, sahte regresyona ve dolayısıyla uyumsuzluğa neden olmaktadır. Dolayısıyla bu tür değişkenlerin, uzun vadeli politika oluşturma süreçlerine şekil verici birer tahmin olarak kullanılması uygun değildir.

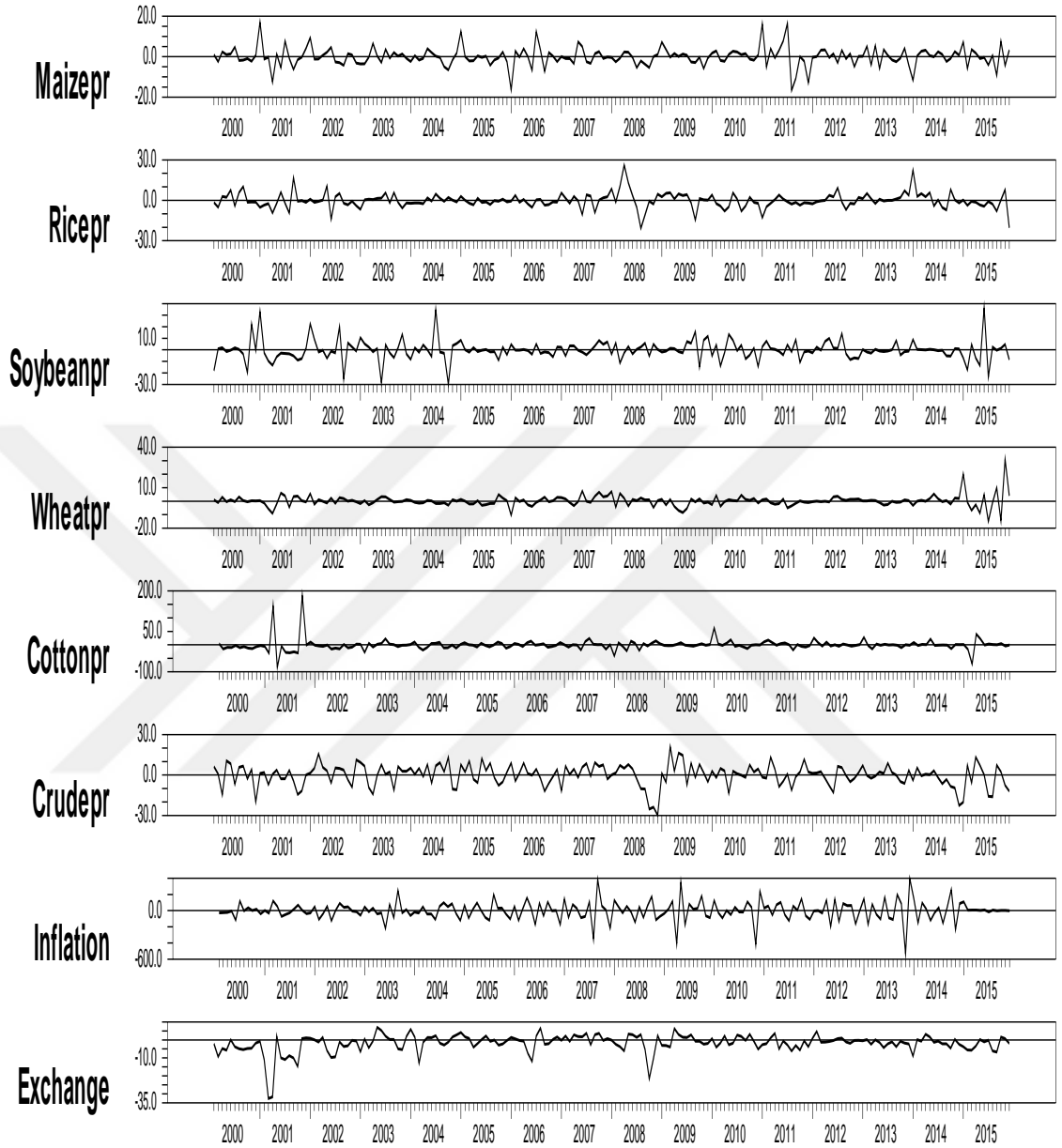
**Çizelge 4.2.** Gana ve Türkiye'ye ait seçilmiş tarım ürünleri fiyatları, dünya ham petrol fiyatı, enflasyon oranları, döviz kurları ile ilgili birim kök testi sonuçları (Augmented-Dick-Fuller Test)

Gana					Türkiye											
Düzyey Testi		İlk Fark Testi			Düzyey Testi				İlk Fark Testi							
Fiyat/Oran	Sabit	Sabit ve Eğim	Hiç	k	Sabit	Sabit ve Eğim	Hiç	k	Sabit	Sabit ve Eğim	Hiç	k	Sabit	Sabit ve Eğim	Hiç	K
Ham Petrol	-1.878	-2.251	-0.675	1	-9.485***	-9.493***	-9.496***	0	-1.878	-2.251	-0.67	1	-9.475***	-9.493***	-9.496***	0
Döviz Kuru	-1.884	-1.569	-0.604	0	-13.751***	-13.792***	-13.781***	0	-2.454	-6.614***	-1.78*	14	-16.995***	-15.364***	-17.425***	8
Enflasyon	-2.601	-2.188	-1.57	13	-5.352***	-5.566***	-5.313***	12	-1.998	-1.955	-1.63*	12	-6.900***	-6.956***	-6.901***	8
Mısır	0.428	-2.419	1.406	12	-2.682*	-2.992	-2.244*	11	-4.128**	-9.130***	-2.39*	14	-10.709***	-9.195***	-11.187***	8
Pirinç	1.338	-3.013	2.557	12	-4.044**	-4.427**	-3.317**	11	-7.56***	-4.269**	-7.97***	0	-4.743***	-4.964***	-4.638***	8
Soya Fasülyesi	-1.445	-3.007	0.165	1	-16.227***	-16.188***	-16.202***	12	-1.999	-1.955	-1.63*	11	-6.900***	-6.956***	-6.901***	8
Bugday	-	-	-	-	-	-	-	-	-3.492**	-8.231***	-3.49***	12	-14.415***	-12.890***	-14.829***	8
Pamuk	-	-	-	-	-	-	-	-	-5.24***	-9.619***	-2.68	14	-3.317*	-3.192*	-3.364***	8
Süpürge darısı	-2.314	-1.68	0.574	13	-4.551***	-5.850***	-4.376***	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Fasülye	0.902	-1.728	2.451	0	-13.607	-13.791	-13.245	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Kakao	2.739	0.742	4.133	0	-6.477***	-13.189***	-5.994***	1	-	-	-	-	-	-	-	-

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 kritik değerlerini gösterirken, k gecikme sayısını göstermektedir.



Şekil 4.3. Gana'daki tarım ürünleri fiyatlarının ve makroekonomik değişkenlerin getirisi



**Şekil 4.4.** Türkiye'deki tarım ürünleri fiyatlarının ve makroekonomik değişkenlerin getirisi

Şekil 4.3 ve 4.4'te, değişkenlerin getirileri (returns) üzerindeki durağanlık çizgisi grafiksel sunum şeklinde verilmektedir. Gana'nın enflasyon oranları ile süpürge darısı ve ham petrol fiyatlarının, döviz kurlarına yanı sıra mısır, pirinç, soya fasülyesi, kakao ve fasülye fiyatlarına kıyasla daha yüksek kümeleşme ve oynaklık davranışı gösterdiği anlaşılmaktadır. Türkiye'ye baktığımızda ise aylık buğday fiyatlarının 2014'den 2015'e

ve aylık pamuk fiyatlarının 2000'nin sonlarından 2001'in ortalarına kadar yaşadığı oynaklıklar dışında; aylık mısır, pirinç, soya fasülyesi fiyatları yanı sıra enflasyon ve döviz kurlarında yüksek kümeleşme ve oynaklık davranışı görülmektedir. Bu durum, tarım ürünleri fiyatlarının, diğer değişkenlerde yaşanan en ufak değişikliklerden bile etkilendiğini doğrulamaktadır (Nazlioglu ve Soytaş 2011; Ari 2016). Gana haricinde, Türkiye'de de gıda fiyatlarının rekabetçi piyasa etrafında dalgalanıyor olması, bu fiyatların uzun vadede değişeceğini dolayısıyla oynaklık tahmininin önemini vurgulamaktadır.

#### **4.1.2. ARCH etkilerine ilişkin test sonuçları**

Doğrusal olmayan modellerle uyumlu, 'Otoregresif Koşullu Değişen Varyans' (ARCH) etkilerinin mevcudiyetine ve uygun gecikme uzunluklarına ilişkin test sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Böylece, hata terimlerine ait varyansların Klasik Doğrusal Regresyon Modellerinde (CLRM) olduğu gibi sabit olup olmadığı veya zamanla değişip değişmediği belirlenmiştir (Engle 1982). AbdElaa (2011), birçok doğrusal ve doğrusal olmayan oynaklık modelinin piyasaların dinamik davranışlarını çözümlmek için kullanıldığını belirtmiştir. Elde edilen sonuçlar, ARCH etkisi mevcudiyetini kanıtlamış durumda olup, getiri serilerinin çok değişkenli GARCH analiz için uygun olduğu anlaşılmıştır. Bu test, hem Gana hem de Türkiye için, gıda fiyat serilerinin herbirinin makroekonomik değişkenlerin (küresel ham petrol fiyatları, enflasyon oranları ve döviz kurları) kombinasyonu üzerine regresyonu ile gerçekleştirilmiştir. Test; F, Ki-Kare ve hata olasılıklarının ARCH etkileri mevcudiyetinde istatistiksel olarak önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, gıda üretiminin mevsimselliğine ve dolayısıyla tarımsal ürünler için kullanılan fiyatlama sistemine atfedilebilir. Ürün fiyatları, zaman içerisinde değişmeye eğilimli olmasının yanı sıra kümeleşme davranışı gösteren bir oynaklığa sahiptir. Wang and McPhail (2010) göre, ARCH etkisinin ana sebebi hata serilerinin varyansındaki periyodik değişimdir. Bu hata serileri açısından varyans davranışının doğrusal olmayan bir özelliğini yansıtmaktadır. İlgili çizelgede, her iki ülke için, gecikme uzunluğu açısından uygun model seçiminde gerekli bilgi ölçütlerine de yer verilmiştir. Akaike Ölçütü (AIC), hem Gana hem de Türkiye için gecikme uzunluğunu 8

olarak gösterirken, Schwarz Ölçütü (SC) 0 ve 2 olmak üzere iki farklı gecikme uzunluğu belirlemiştir. Bu sebeple iki ülke için gecikme uzunluğunun 8 olarak seçilmesi daha uygundur.



**Çizelge 4.3.** Gana ve Türkiye için ARCH testi sonuçları

Gana						Türkiye						
LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ	
0	905.9640	NA	4.47e-16	-9.802885	-9.645042*	-9.738903*	6852.815	NA	4.49e-43	-74.80672	-74.66641	-74.74985
1	1001.475	180.5835	3.82e-16	-9.961474	-8.383038	-9.321657	7110.681	490.3693	5.40e-44	-76.92548	-75.66273	-76.41362
2	1092.592	163.3137	3.44e-16	-10.07204	-7.073016	-8.85639	7279.249	305.8169	1.73e-44	-78.0683	-75.68310*	-77.10146
3	1185.677	157.6856	3.06e-16*	-10.20412	-5.784504	-8.412635	7427.980	256.8250	6.91e-45	-78.99432	-75.48668	-77.5725
4	1247.232	98.21834	3.90e-16	-9.991607	-4.151395	-7.624282	7559.633	215.8245	3.36e-45	-79.73369	-75.10362	-77.8569*
5	1322.069	112.0511	4.37e-16	-9.924253	-2.663448	-6.981092	7661.414	157.9546	2.29e-45	-80.1466	-74.39408	-77.81482
6	1412.906	127.0722	4.23e-16	-10.03176	-1.350362	-6.512762	7751.143	131.4073	1.81e-45	-80.42779	-73.55283	-77.64103
7	1488.164	97.87687	5.00e-16	-9.969007	0.132982	-5.874175	7819.327	93.89194	1.84e-45	-80.47352	-72.47611	-77.23177
8	1611.056	147.7392*	3.65e-16	-10.42685*	1.095736	-5.756177	7913.217	121.0828*	1.45e-45*	-80.80019*	-71.68034	-77.10346

\* Ölçüte göre seçilen gecikme sırasını belirtir, LR: Ardışık modifiye edilmiş LR test istatistiği (her test %5 seviyesinde), FPE: Son tahmin hatası, AIC: Akaike ölçütü, SC: Schwarz ölçütü, HQ: Hannan-Quinn ölçütü.



## 4.2. Değişkenler Arasındaki Korelasyon İlişkileri ve M-GARCH Modeli Ortalama Denklemi

Bu araştırmanın ilk amacı doğrultusunda; Çizelge 4.4 ve 4.5'te, küresel ham petrol fiyatları, enflasyon oranları ve döviz kurlarındaki aylık değişimler ile Gana ve Türkiye'den seçilen tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü (magnitude of variation) gösterilmiştir. Bu amaç; hem Gana hem de Türkiye için aylık mısır, pirinç, soya fasulyesi, süpürgearası, fasulye, buğday ve pamuk fiyatları ile enflasyon oranları, döviz kurları ve küresel ham petrol fiyatları arasındaki korelasyon katsayılarının analiz edilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Gujarati (1978)'ye göre korelasyon analizi, iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve kuvvetini (derecesini) ölçer ve bu analiz, simetrik olarak işleme tabi tutulan iki değişkenin korelasyon katsayıları aracılığıyla elde edilmektedir.

Çizelge 4.4, Gana'da 2000 ile 2015 yılları arasında, ham petrol fiyatlarının artmasıyla mısır fiyatlarının ayda 0,009 oranındaki standart sapma ile düştüğünü göstermektedir. Yine bu dönemde, mısır fiyatları ile enflasyon ve döviz kurlarının sırasıyla 0,102 ve 0,18 standart sapma ile pozitif yönde bir ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, döviz kurlarının, Gana'daki mısır üretiminde oynadığı rolü doğrulamaktadır. Pirinç ile ham petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kurları arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0,243, -0,019 ve 0,043'tür. Bu durum, yurtiçi pirinç ve ham petrol fiyatları arasında pozitif yönlü 0,243'lük bir korelasyonluk ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca, pirinç fiyatları ve döviz kurlarının 0,048'lik oranla birlikte hareket ettikleri ancak pirinç fiyatları ile enflasyon oranı arasında 0,019'luk bir negatif korelasyon olduğu anlaşılmıştır. Ham petrol fiyatları arttıkça Gana'daki soya fasulyesi fiyatlarının ortalaması 0,033 standart sapma ile gerilediği ancak enflasyonun ve döviz kurlarının sırasıyla 0,124 ve 0,434 standart sapma ile arttığı veya azaldığı gözlemlenmiştir. Süpürgearası ve ham petrol fiyatları 0,09 standart sapma ile yukarıya veya aşağıya doğru hareket etme eğilimindedir. Öte yandan, süpürgearası fiyatları, enflasyon ve döviz kurları ile birlikte sırasıyla 0,048 ve 0,058 standart sapma ile artacağını veya azalacağını göstermektedir. Bu durum, süpürgearası fiyatlarının, Gana'nın makroekonomik değişkenlerindeki farklılaşmalara pozitif tepki verdiğini

göstermektedir. Fasulye fiyatlarının ise ham petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kurları ile birlikte sırasıyla 0,223, 0,118 ve 0,239 standart sapma ile pozitif yönde hareket ettiği görülmüştür. Kakao, üç makroekonomik değişkenle birlikte 0,033, 0,041 ve 0,395 standart sapma ile değeriyle pozitif yönde hareket etmiştir. Gana'dan seçilen tarım ürünleri fiyatlarında, en büyük değişime sebep olan makroekonomik değişkenin 'döviz kurları' olduğu anlaşılmış ve dolayısıyla yükselen döviz kurlarının Gana gibi gelişmekte olan ülkeler üzerindeki etkisi doğrulanmıştır (Bhattarai and Armah 2005).

Çizelge 4.5'deki sonuçlara göre, ham petrol fiyatlarının seçilen dört ürünle (Mısır, soya fasulyesi, buğday ve pamuk) birlikte sırasıyla 0,018, 0,071, 0,166 ve 0,006 standart sapma ile negatif yönde ancak pirinç ile 0,021 standart sapma ile pozitif yönde hareket ettiği anlaşılmıştır. Bu durum, küresel ham petrol fiyatlarının artmasıyla mısır, soya fasulyesi, buğday ve pamuk fiyatlarının düştüğünü ve tam tersi durumda, petrol fiyatlarının düşmesiyle söz konusu tarımsal ürün fiyatlarının arttığını göstermektedir. Ancak, pirinç ve küresel ham petrol fiyatları birlikte artmakta veya düşmektedir.

Aylık enflasyon oranları; mısır, pirinç ve buğday fiyatlarıyla 0,048, 0,002 ve 0,045 standart sapma değeri ile negatif yönde ancak soya fiyatıyla 0,035 standart sapmalık bir değerle pozitif yönde değişiklik göstermiştir. Bu durumda, Türkiye'de sadece soya fasulyesi fiyatı ile enflasyon oranının birlikte arttığı veya düştüğü görülmektedir. Türkiye'den seçilen tarım ürünlerine (mısır, pirinç, soya fasulyesi, buğday ve pamuk) ait fiyatların, döviz kuruyla birlikte arttığı veya düştüğü görülmektedir. Bu durum, ithalat ve tarımsal ürün fiyatlarının fiyat oynaklığı ve şok iletimleri açısından ilişkisini doğrulamaktadır. Şekil 4.6, Şekil 4.8 ve Şekil 4.10 makroekonomik değişkenlerin her biriyle tarımsal ürün fiyatları arasındaki grafiksel korelasyonlar gösterilmektedir. Grafikler, Gana ve Türkiye'de ham petrol fiyatlarının, enflasyon oranlarının ve döviz kurlarının seçilen tarım ürünleriyle zaman içerisindeki korelasyonunu gösteren üç kategoriden oluşmaktadır. Grafikler, makroekonomik değişkenlerin her birinin tarımsal ürün fiyatlarıyla girdiği kümeleşme davranışından yola çıkarak korelasyon Çizelgelerdeki değerleri teyit etmektedir. Sonuçlar, ayrıca, küresel ham petrol ve gıda fiyatları arasındaki korelasyonları doğrulamaktadır (Saghaian 2010; Bakhat and

Wurzburg 2013; Baumeister and Kilian 2014). Türkiye'deki mısır ve buğday fiyatları, döviz kuruyla yüksek derecede ilişkilidir ve döviz kurlarına uygun şekilde dalgalanmaktadır. Gana'da ise, kakao ve soya fasulyesi fiyatları, bu ürünlere yönelik uluslararası ve endüstriyel taleplerden dolayı döviz kurlarının etkisiyle dalgalanmaktadır.

Tarımsal ürün fiyatları arasında çeşitli derecelerde varyasyonlar gözlemlenmiş ve Çizelge 4.4'de gösterildiği gibi ilginç sonuçlara ulaşılmıştır. Çizelgeye bakıldığında, tüm korelasyon katsayılarının pozitif olduğu ve tarımsal ürün fiyatlarının birlikte hareket ettiği görülmektedir. Gana'da, 2000 ile 2015 yılları arasında, mısırın aylık fiyatı; pirinç, soya fasulyesi, süpürgearası, fasulye ve kakao fiyatlarıyla 0,288, 0,139, 0,068, 0,343 ve 0,161 standart sapmalık değerlerle aynı anda artmış veya azalmıştır. Pirinç fiyatları ise soya fasulyesi, süpürgearası, fasulye ve kakao fiyatlarıyla 0,103, 0,145, 0,534 ve 0,154 standart sapmalık değerlerle aynı anda artmış veya azalmıştır. Ayrıca, soya fasulyesi fiyatları; süpürgearası, fasulye ve kakao fiyatlarıyla 0,02, 0,173 ve 0,223 standart sapmalık değerlerle pozitif yönde hareket etmiştir. Yine aylık süpürgearası fiyatlarının; fasulye ve kakao fiyatlarıyla 0,254 ve 0,151 standart sapmalık değerlerle pozitif yönde hareket etmiştir. Pirinç ve fasulye fiyatlarının en yüksek değişkenlik derecesine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, Gana'da ilköğretim düzeyindeki okullarda uygulanan ve pirinç ile fasulyenin çocuklar için ana gıda gereksinimi sayıldığı ulusal besleme programıyla ilişkilendirilebilir.

Türkiye'de ise, mısır ve pirinç fiyatları arasındaki 0,005 standart sapmalık negatif yönlü bir değişim dışında, mısır fiyatlarının soya, buğday ve pamuk fiyatlarıyla 0,144, 0,152 ve 0,114 standart sapmalık değerlerle aynı anda arttığı veya azaldığı görülmüştür. Mısır ve buğday fiyatlarındaki değişim diğerlerine göre daha yüksektir. Bu durum, mısır ve buğdayın Türkiye'deki ikame etkisini (birbirinin yerine kullanılabilme) doğrulamıştır. Ayrıca, pirinç fiyatlarıyla soya fasulyesi, buğday ve pamuk fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü sırasıyla 0,04, 0,042 ve 0,56 standart sapmadır. Soya fasulyesi fiyatları; buğday ve pamuk fiyatlarıyla 0,059 ve 0,077 standart sapmalık değerlerle pozitif yönde

değişime uğramıştır. Fırıncılık veya ekmek endüstrisindeki rollerinden dolayı mısır ve buğdayın en yüksek fiyat değişkenliğine sahip olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, tarımsal ürün fiyatlarının kendi aralarındaki korelasyonların, makroekonomik değişkenlerle girdikleri korelasyonlara kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, tarım ürünlerinin yakın ikame özelliğiyle ilişkilendirilebilir. Gana'dan seçilen altı tarım ürününe ait fiyatlar arasındaki korelasyon derecelerine baktığımızda, fasülyenin diğer ürün fiyatlarıyla oldukça yakın ilişkili olduğu görülmüş ve bu bulgu hane halkları ve eğitim kurumları için ucuz protein kaynağı olarak bilinen fasülyeye yönelik yerel tüketim taleplerini doğrulamıştır. Türkiye'de ise buğday ve mısır fiyatlarının en fazla korelasyona sahip olduğu ve tahıllar arasındaki korelasyonların doğal olarak proteinlere kıyasla belirgin bir şekilde daha güçlü olduğu doğrulanmıştır (Campiche *et al.* 2007; Wyman 2010).

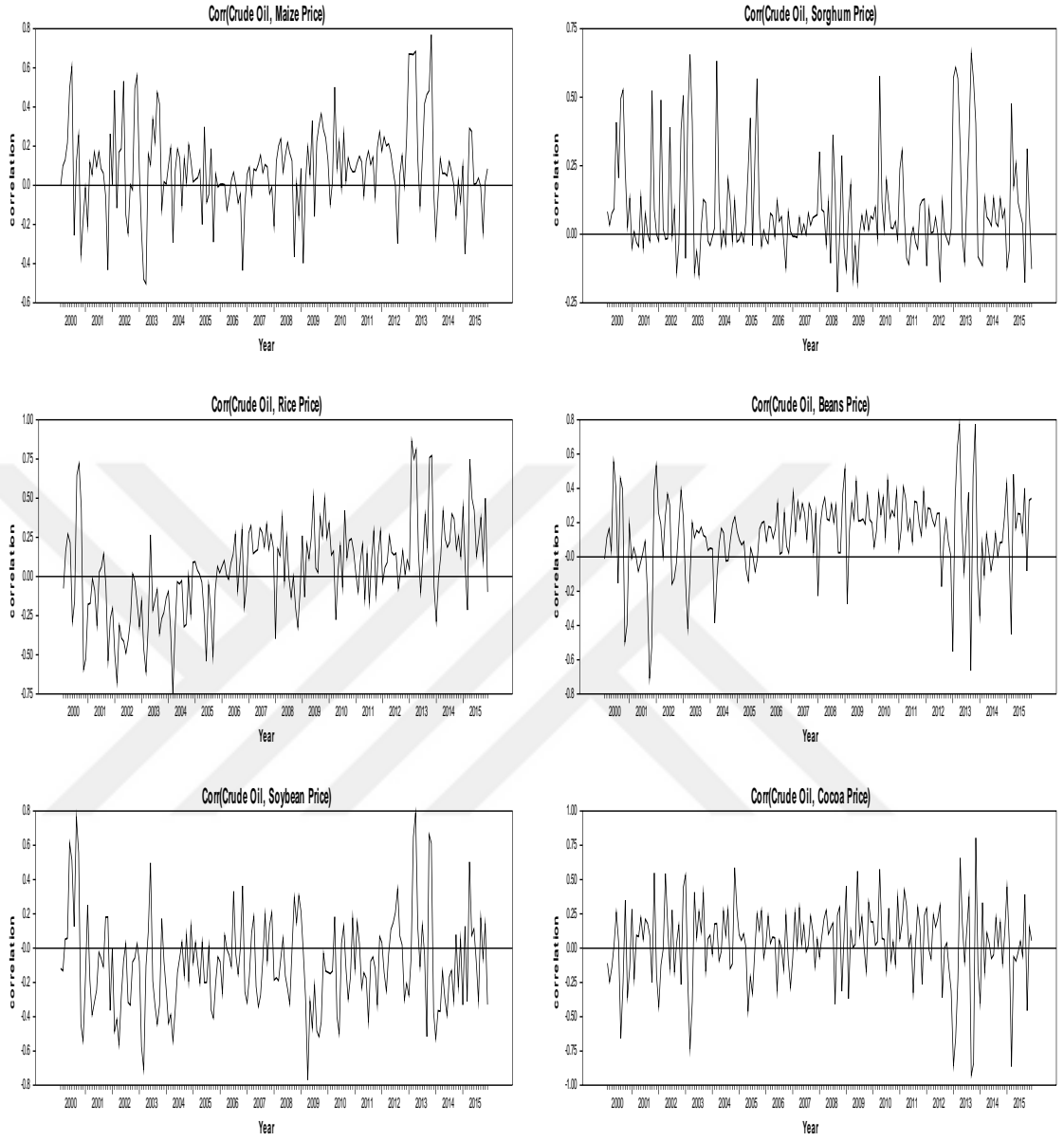
**Çizelge 4.4.** Gana'daki makroekonomik değişkenler ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü

Tarımsal Ürün/ Makroekonomik Değişkenler	Mısır	Pirinç	Soya Fasülyesi	Süpürgearası	Fasulye	Kakao	Dünya Ham Petrol	Enflasyon Oranı	Döviz Kuru
<b>Mısır</b>	1.000								
<b>Pirinç</b>	0.288*** (5.1623)	1.000							
<b>Soya Fasülyesi</b>	0.139* (2.447)	0.103** (3.237)	1.000						
<b>Süpürgearası</b>	0.068* (1.833)	0.145* (1.936)	0.020** (3.184)	1.000					
<b>Fasulye</b>	0.343*** (13.507)	0.534*** (16.655)	0.173** (2.430)	0.254** (3.442)	1.000				
<b>Kakao</b>	0.161*** (3.858)	0.154*** (4.974)	0.223*** (3.451)	0.151* (1.545)	0.197* (4.00)	1.000			
<b>Dünya Ham Petrol</b>	-0.009* (-0.065)	0.243*** (7.761)	-0.033 (0.029)	0.090 (1.422)	0.223** (3.471)	0.033 (1.005)	1.000		
<b>Enflasyon Oranı</b>	0.102*** (4.519)	-0.019*** (4.181)	0.124* (1.582)	0.048 (0.701)	0.118 (0.452)	0.041 (0.615)	-0.050 (0.682)	1.000	
<b>Döviz Kuru</b>	0.180** (1.135)	0.048** (1.471)	0.434*** (6.471)	0.058 (0.414)	0.239** (2.901)	0.395** (6.001)	0.006 (0.004)	0.092 (1.310)	1.000

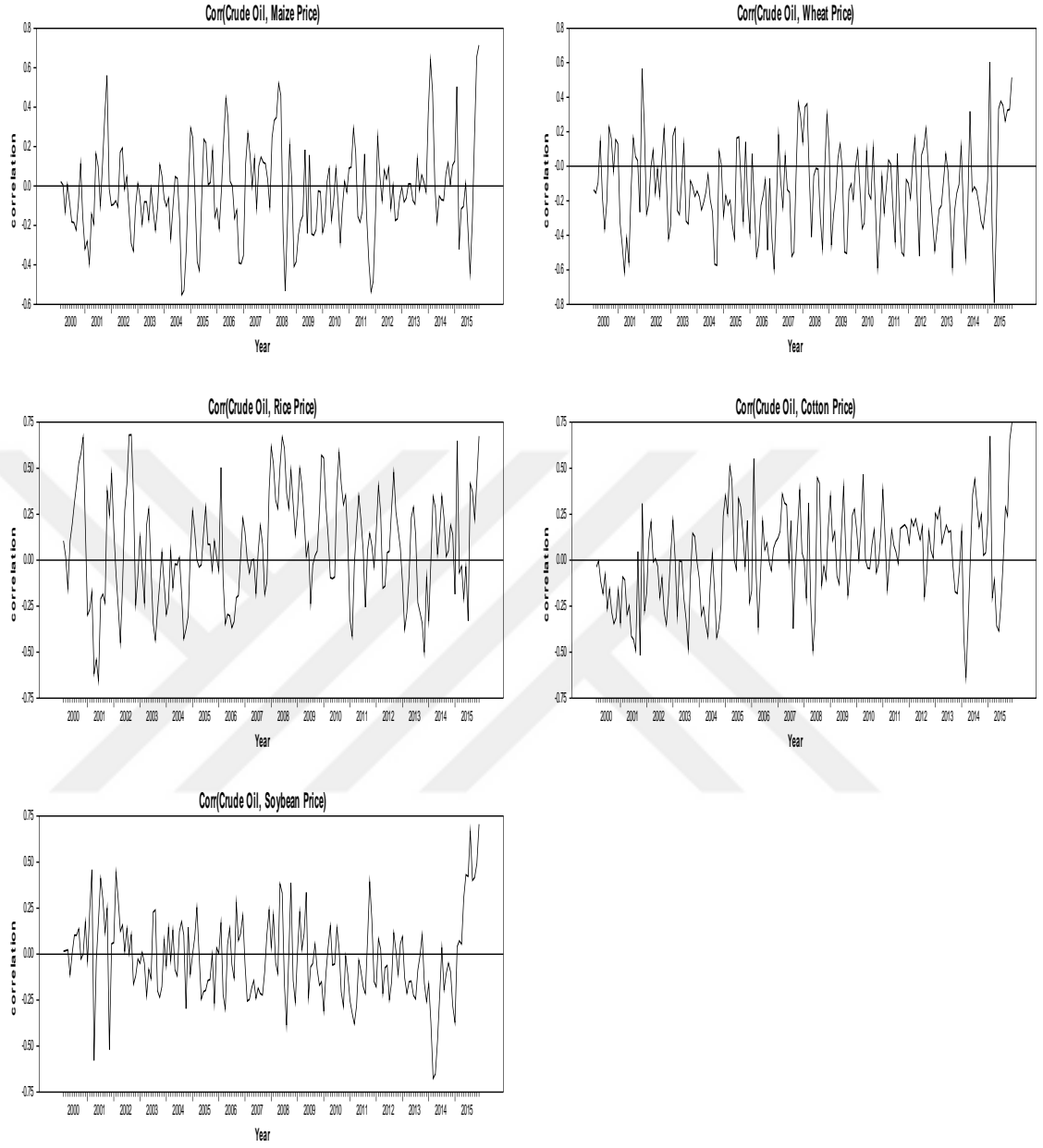
**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistikî önem seviyesini göstermektedir

**Çizelge 4.5.** Türkiye'deki makroekonomik değişkenler ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü

<b>Tarımsal Ürün/ Makroekonomik Değişkenler</b>	<b>Mısır</b>	<b>Pirinç</b>	<b>Soya Fasülyesi</b>	<b>Buğday</b>	<b>Pamuk</b>	<b>Dünya Ham Petrol</b>	<b>Enflasyon Oranı</b>	<b>Döviz Kuru</b>
<b>Mısır</b>	1.000							
<b>Pirinç</b>	-0.005 (-0.009)	1.000						
<b>Soya Fasülyesi</b>	0.144 (1.431)	0.040 (0.440)	1.000					
<b>Buğday</b>	0.152 (0.184)	0.042 (0.435)	0.059 (0.875)	1.000				
<b>Pamuk</b>	0.114 (1.612)	0.056 (0.845)	0.077 (1.204)	0.017 (0.243)	1.000			
<b>Dünya Ham Petrol</b>	-0.018 (-0.025)	0.021* (0.034)	-0.071 (-1.000)	-0.166 (-2.222)	-0.006 (-0.005)	1.000		
<b>Enflasyon Oranı</b>	-0.048 (-0.502)	-0.002 (-0.045)	0.035 (0.503)	-0.045 (-0.801)	0.020 (2.820)	0.060 (0.705)	1.000	
<b>Döviz Kuru</b>	0.182* (2.540)	0.010 (0.1511)	0.056 (0.885)	0.033 (0.400)	0.094 (1.488)	0.186 (2.584)	-0.140* (-1.949)	1.000

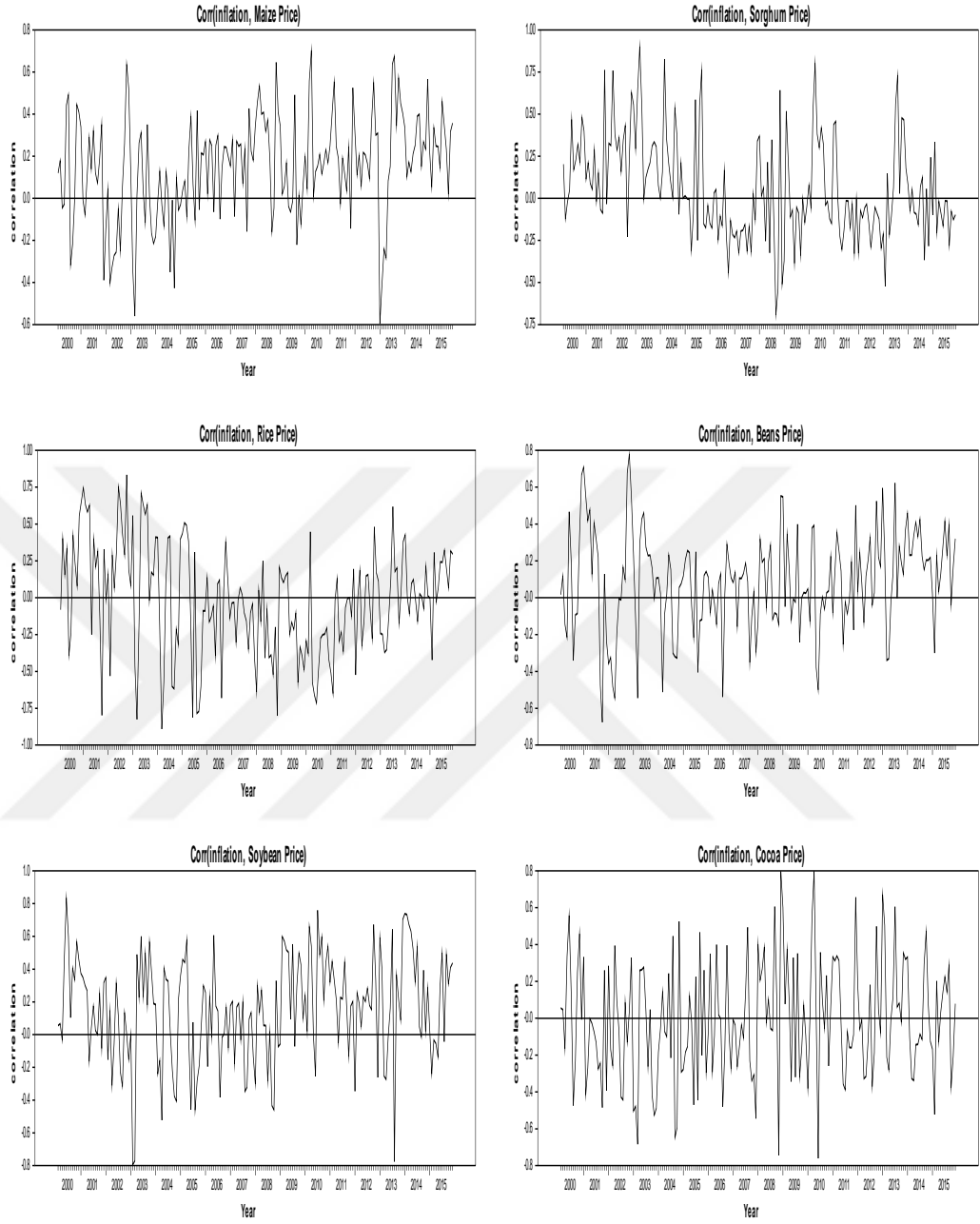


**Şekil 4.5.** Gana'daki ham petrol ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü

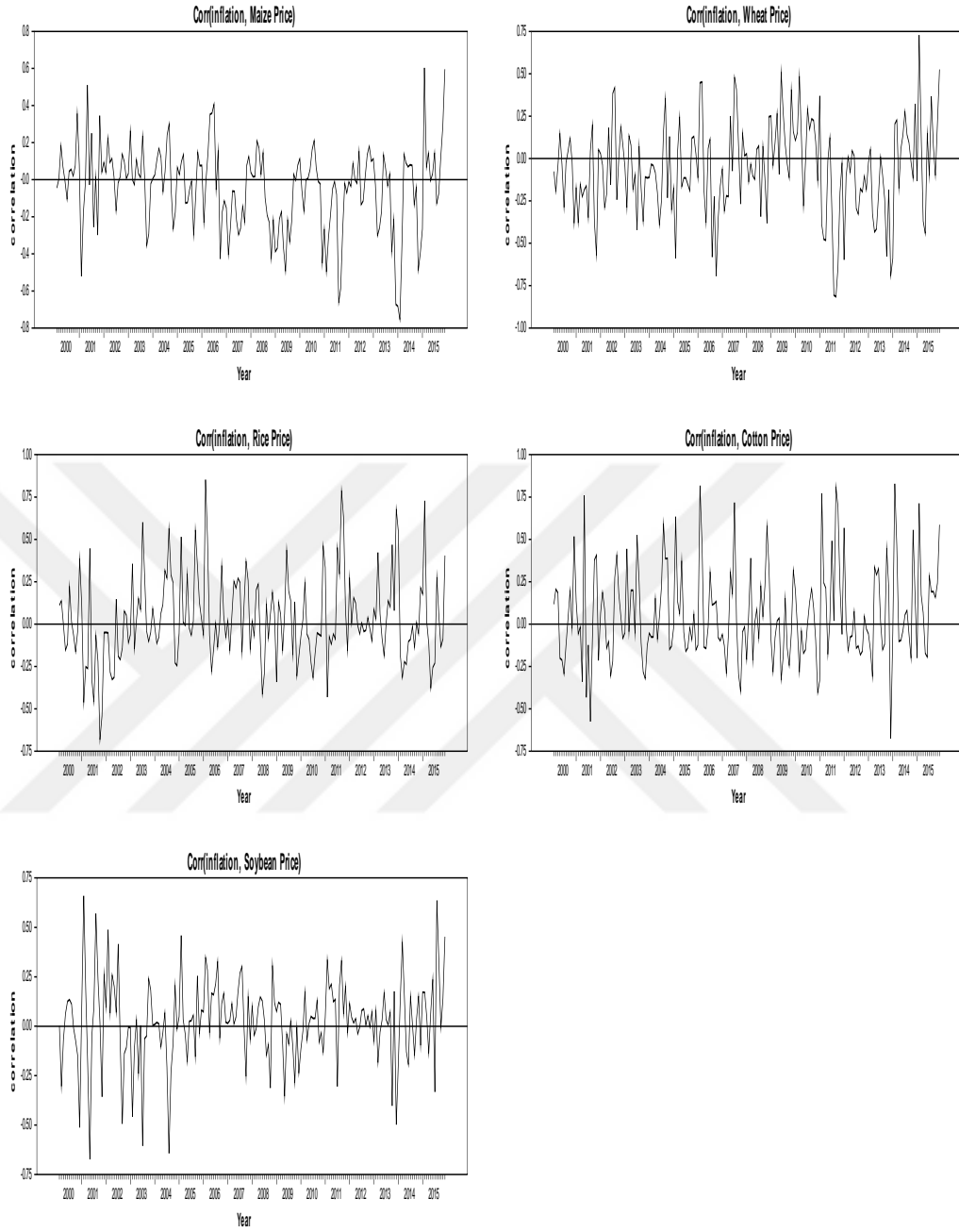


**Şekil 4.6.** Türkiye'deki ham petrol ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü

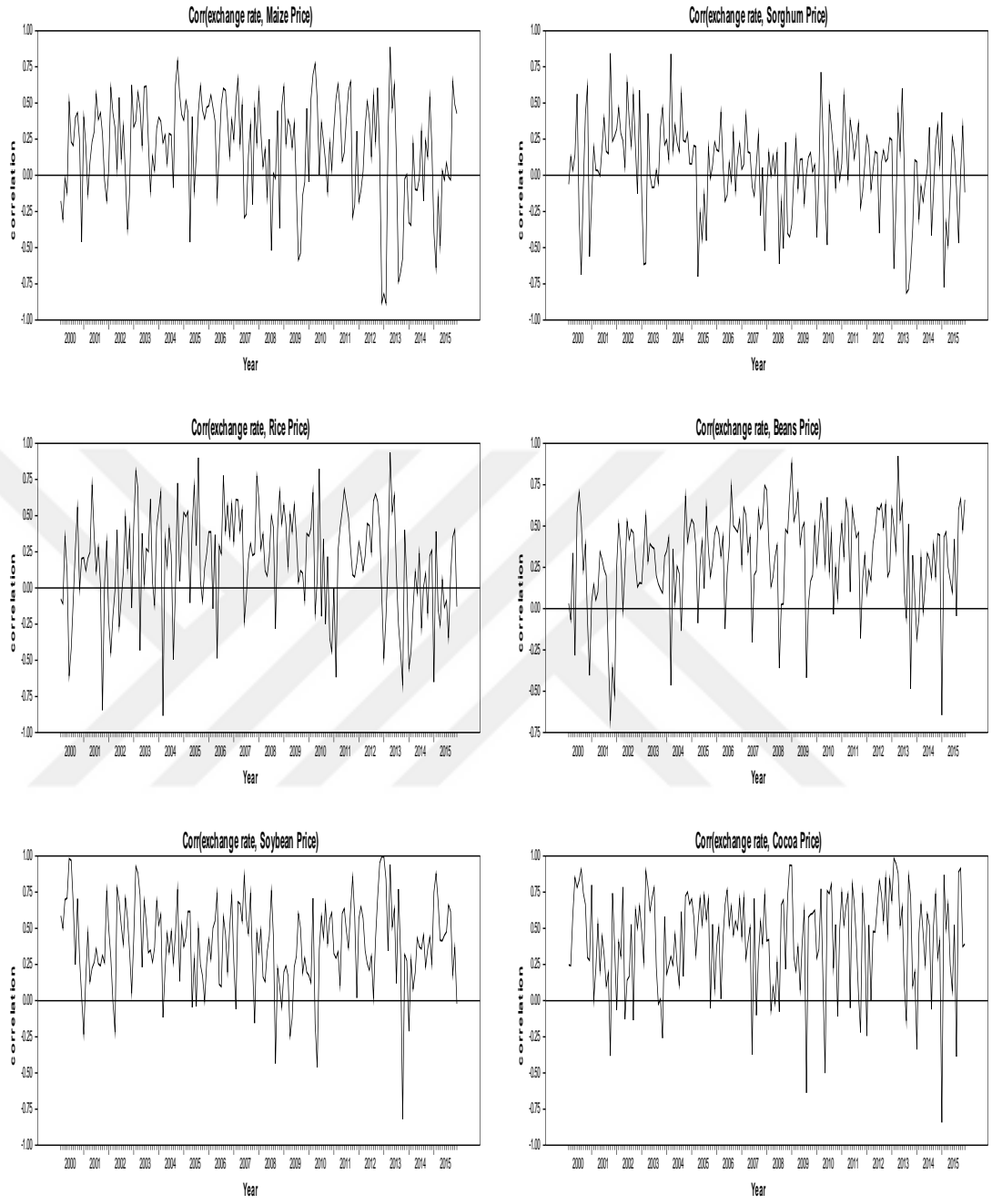




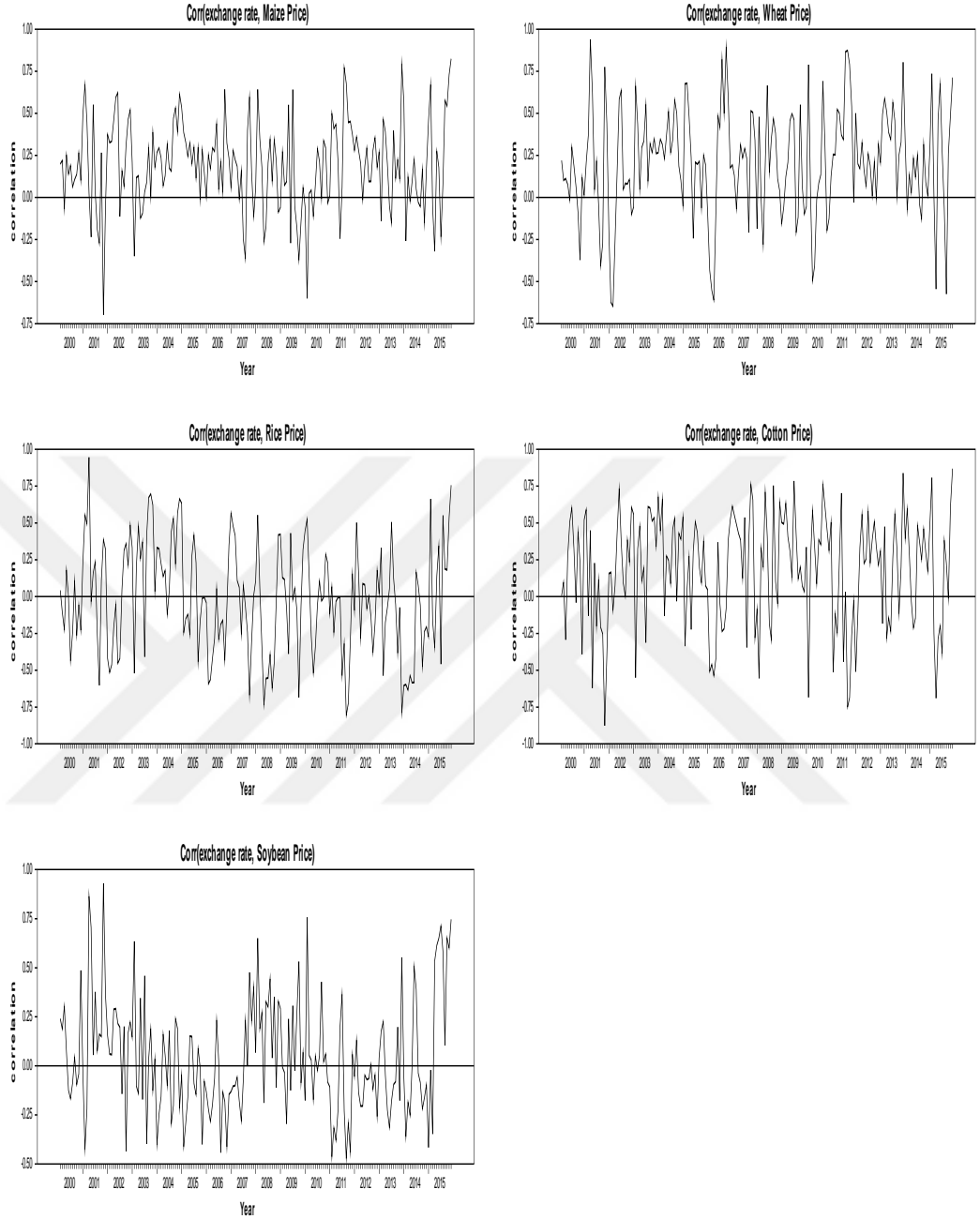
**Şekil 4.7.** Gana'daki enflasyon ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü



**Şekil 4.8.** Türkiye'deki enflasyon ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü



**Şekil 4.9.** Gana'daki döviz kur ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki



**Şekil 4.10.** Türkiye'deki döviz kur ile tarımsal ürün fiyatları arasındaki değişim büyüklüğü

Bu amaç, Baba-Engle-Kraft ve Kroner (1990) tarafından geliştirilen BEKK-GARCH yaklaşımı ile sağlanmıştır. Sonuçlar, şoklar için ortalama parametre tahminleri, doğrudan ve dolaylı değişkenlik iletiminde koşullu varyans-kovaryans olarak kategorize

edilmiştir. Ayrıntılı sonuçlar aşağıdaki alt bölümlerde verilmiştir. Ayrıca grafiksel sunumlarda sağlanmıştır.

MGARCH modelindeki ortalama denklem için elde edilen parametreler Çizelge 4.6'de gösterilmiştir. Bu ortalama denklemlerde her bir değişken sabit terim ve kendi gecikmesinin bir fonksiyonu olarak kabul edilmiştir. Burada istatistiksel açıdan önemli olan değişkenler üzerinde durulacaktır. Gana için ortalama denklemlere baktığımızda; Mısır piyasası kendi gecikmesi ile bir pozitif ilişki sergilerken, pirinç piyasası kendi gecikmesi ile negatif bir tutum sergilemektedir. Yani mısır piyasasının bir önceki getirisindeki değişme arttıkça mısır piyasasındaki getiri de artarken, tersi bir durum pirinç piyasası için söz konusudur. Süpürge darısı, fasülye ve kakao piyasalarındaki getiriler kendi gecikme değerlerine negatif olarak bağlı iken, makroekonomik değişkenlerden küresel petrol ve döviz kuru getirilerinin ortalama değerleri kendi gecikmelerine pozitif bir ilişki içerisindediler. Bir önceki ayın küresel petrol fiyatlarındaki getiriler arttıkça şu andaki petrol piyasasındaki fiyat getirilerinin de artmasını bekleyebiliriz.

Öte yandan Türkiye'deki değişken getirilerine baktığımızda; mısır, soya fasülyesi ve pamuk piyasalarındaki getiriler kendi gecikmelerine negatif olarak bağlı iken, pirinç ve buğday piyasaları ise kendi gecikmelerine pozitif bir ilişki içerisindediler. Diğer taraftan makroekonomik değişkenlerden küresel ham petrol ve döviz kuru piyasaları kendi gecikmelerine pozitif bir yönde bağlı iken, enflasyon oranı değişkenindeki değişme oranı kendi gecikmesine negatif yönde bağlıdır.

Bundan sonraki bölümlerde MGARCH modelindeki ikinci denklem olan şartlı varyans-kovaryans parametreleri üzerinde durulacaktır. Bu modellerde ilk önce kısa dönem şokların etkisinden bahsedilecektir. Daha sonra modellerdeki değişkenlerin maruz kaldığı uzun dönem oynaklık ilişkisi üzerinde durulacaktır. Sonraki bölümde ise her iki ülke için tarım ürünlerinin küresel ham petrol piyasalarına karşı korunma oranları hesaplanacaktır ve ayrıca MGARCH modelinde türetilen oynaklığın her iki ülke için karşılaştırılacağı ve çıkarımlarda bulunulacaktır.

**Çizelge 4.6.** Gana ve Türkiye’deki MGARCH modelindeki ortalama denklemler için elde edilen parametreler

Tarımsal Ürün/ Makroekonomik Değişkenler	Gana		Türkiye	
	Sabit	R <sub>i, t-1</sub>	Sabit	R <sub>i, t-1</sub>
<b>Mısır</b>	0.2266 (0.3701)	0.1904*** (5.3649)	0.4774 (2.0096)*	-0.0877 (-2.0163)*
<b>Pirinç</b>	0.7344* (1.7033)	-0.1713*** (-4.7531)	-0.7698 (-3.1727)**	0.2169 (5.3178)***
<b>Soya Fasüliyesi</b>	0.5315 (0.7968)	0.00431 (0.1295)	0.0169 (0.0397)	-0.1074 (-1.7896)*
<b>Süpürge Darısı</b>	0.9537 (0.2649)	-0.1994 (-3.1566)**	-	-
<b>Fasülye</b>	-0.18016 (-0.2666)	-0.3685 (-4.418)***	-	-
<b>Kakao</b>	0.5528 (1.1744)	-0.1247 (-4.3096)***	-	-
<b>Buğday</b>	-	-	0.2222 (1.7401)*	0.1133 (2.7721)**
<b>Pamuk</b>	-	-	0.5676 (0.7797)	-0.1414 (-3.4592)***
<b>Dünya Ham Petrol</b>	1.1382** (2.6976)	0.1859 (3.4061)***	1.1382 (2.6976)**	0.1859 (3.4061)***
<b>Enflasyon Oranı</b>	0.8555** (3.0944)	0.1279 (3.2629)**	-4.4377 (-0.6679)	-0.20402 (-5.7119)***
<b>Döviz Kuru</b>	0.9917*** (6.7998)	-0.0020 (-0.0924)	-0.6224 (- 3.1570)**	0.1997 (6.1821)***

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistiki önem seviyesini göstermektedir

### 4.3. Gana ve Türkiye’den Seçilmiş Tarım Ürünleri Fiyatları ile Makroekonomik Değişkenler Arasındaki Kısa Dönem Şokların Parametre Tahminleri (Şoklar)

VECH (Vektörel Hata Koşullu Heteroskedastisite) yaklaşımının eksikliklerini gideren BEKK parametrisasyonunun, ortalama koşullu kovaryans denklem (Ht) matrisinin daima pozitif olduğundan emin olunarak uygulanmıştır. Asimetri, konvansiyonel BEKK modeline gecikme süreleri eklenerek yakalanmıştır. Çok Değişkenli-GARCH için Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno (BFGS) algoritması tahmini uygulanmış ve

yakınsama sırasıyla Gana ve Türkiye için 868 ve 519 iterasyon sonrasında gerçekleşmiştir. Aşağıdaki Çizelge 4.7 ve 4.8'de mısır, pirinç, soya fasulyesi, süpürge darısı, fasulye, buğday, kakao, küresel ham petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kurları için ortalama parametre tahminleri (şoklar) gösterilmektedir. Kendi aralarında ve ayrıca tarımsal ürün fiyatları ile makroekonomik değişkenlerden sırasıyla %1, %5 ve %10 istatistiksel önem seviyesinde önemli etkileşimler gözlemlenmiştir. Koşullu kovaryans modelindeki parametre tahminleri bir sektörden diğerine şok iletimini göstermektedir.  $\varepsilon_{i,t}^2$ , kendi gecikmelerinden kaynaklanan şokları ve spesifik bir sektördeki piyasa bilgileri de dahil olmak üzere öngörülemez faaliyetlerden kaynaklanan ortalama fiyatlardaki sapmaları tanımlarken  $\varepsilon_{i,t}\varepsilon_{j,t}$  ise t zamanındaki i ile j setörleri arasındaki ortak çapraz ani şokları gösteren sapmaları ifade etmektedir.

Aşağıdaki Çizelge 4.7'de verilen  $\varepsilon_{2,t}^2$ ,  $\varepsilon_{3,t}^2$ ,  $\varepsilon_{5,t}^2$ ,  $\varepsilon_{6,t}^2$ , ve  $\varepsilon_{9,t}^2$  istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. pirinç, soya fasulyesi, fasulye, kakao fiyat ve döviz kuru getirilerinin kendi gecikmeleri soya fasulyesi %5 düzeyinde hariç diğerler ürün piyasaları %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

**Çizelge 4.7.** Gana ile ilgili koşullu varyansların denklemlerindeki şokların birim etkileri

<b>Tahmini ortalama</b>	<b>Mısır (i=1)</b>	<b>Pirinç (i=2)</b>	<b>Soya Fasülyesi (i=3)</b>	<b>Süpürge Darısı (i=4)</b>	<b>Fasülye (i=5)</b>	<b>Kakao (i=6)</b>	<b>Dünya Ham Petrol (i=7)</b>	<b>Enflasyon Oranı (i=8)</b>	<b>Döviz Kuru (i=9)</b>
$\varepsilon^2_{1,t}$	0.0198 (0.904)	0.0367* (2.006)	0.0189 (0.895)	0.5721 (1.104)	0.5162*** (4.130)	0.0375** (2.864)	0.0620* (2.131)	0.0091* (2.345)	0.0180** (2.665)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{2,t}$	0.0048 (0.208)	0.1591*** (4.118)	-0.0408 (-) 1.222	1.1232 (1.543)	0.0263 (0.198)	-0.0363* (-1.905)	0.0865* (2.508)	0.0017 (0.370)	-0.050*** (-3.779)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{3,t}$	0.1191* (1.979)	-0.0143 (-0.852)	0.1542* (1.890)	-1.2194 (-1.260)	0.2916** (2.776)	-0.0209 (-1.284)	-0.1940** (-3.119)	-0.0232*** (-4.272)	0.0658*** (5.068)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{4,t}$	0.00344 (1.042)	0.0039 (1.531)	0.0030 (0.762)	0.0494 (0.613)	0.0636*** (4.147)	0.0050* (1.724)	-0.0112* (-2.332)	-0.0002 (-0.527)	0.0091*** (3.616)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{5,t}$	0.0049 (0.587)	0.0085 (0.924)	0.0009 (0.111)	0.2307 (0.968)	0.6737*** (5.987)	-0.0026 (-0.305)	-0.0220* (-1.733)	0.0116** (3.204)	-0.0123** (-2.991)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{6,t}$	-0.0482 (-1.145)	-0.1293** (-2.829)	-0.0905 (-) 1.442	-0.9388 (-1.094)	-1.837*** (-5.903)	-0.127*** (-3.977)	0.0061 (0.176)	-0.0094 (-1.353)	-0.068*** (-4.180)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{7,t}$	-0.0930 (-1.542)	-0.0988** (-3.022)	0.1490* (1.703)	-1.0494 (-1.288)	-1.128*** (-5.507)	0.1256*** (3.526)	-0.0762* (-2.075)	0.0065 (1.187)	0.0139 (1.596)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{8,t}$	0.0451 (1.027)	-0.405*** (-3.702)	-0.1281 (-) 1.379	-1.9809 (-1.159)	-3.302*** (-6.381)	-0.0257 (-0.631)	-0.2692** (-2.900)	-0.0311* (-2.014)	-0.0054 (-0.473)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{9,t}$	-0.1868* (-1.857)	0.0104 (0.396)	0.3744* (1.774)	0.2261 (0.230)	0.0044 (0.028)	-0.0525 (-1.463)	0.2218** (3.075)	0.0172*** (3.473)	0.3808*** (4.822)
$\varepsilon^2_{2,t}$	0.0003 (0.102)	0.1725** (3.065)	0.0219 (1.047)	0.5512 (1.006)	0.0003 (0.098)	0.0088 (1.083)	0.0301 (1.376)	0.0001 (0.184)	0.0360*** (4.215)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{3,t}$	0.0146 (0.206)	-0.0311 (-0.847)	-0.1658* (-2.011)	-1.1969 (-1.305)	0.0074 (0.199)	0.0101 (1.394)	-0.1353* (-2.429)	-0.0021 (-0.363)	-0.093*** (-6.689)



Çizelge 4.7. (devam)

$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{4,t}$	0.0004 (0.197)	0.0085 (1.425)	-0.0032 (-0.785)	0.0485 (0.594)	0.0016 (0.195)	-0.0024 (-1.423)	-0.0078* (-2.339)	-0.0000 (-0.314)	-0.012*** (-4.530)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{5,t}$	0.0006 (0.202)	0.0185 (0.876)	-0.0010 (-0.110)	0.2265 (0.987)	0.0171 (0.197)	0.0012 (0.308)	-0.0153 (-1.621)	0.0011 (0.380)	0.0174*** (4.313)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{6,t}$	-0.0059 (-0.194)	-0.2804** (-3.088)	0.0973* (2.321)	-0.9215 (-0.972)	-0.0468 (-0.195)	0.0615* (2.297)	0.0042 (0.182)	-0.0008 (-0.332)	0.0962*** (7.701)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{7,t}$	-0.0114 (-0.203)	-0.2142** (-3.112)	-0.1602* (-1.958)	-1.0300 (-1.263)	-0.0287 (-0.196)	-0.0608* (-1.820)	-0.0531* (-1.693)	0.0006 (0.358)	-0.0197 (-1.589)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{8,t}$	0.0055 (0.211)	-0.878*** (-4.468)	0.1377* (1.960)	-1.9443 (-1.189)	-0.0842 (-0.196)	0.0124 (0.647)	-0.1877* (-2.240)	-0.0029 (-0.359)	0.0077 (0.469)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{9,t}$	-0.0229 (-0.206)	0.0225 (0.394)	-0.4026* (-2.055)	0.2220 (0.232)	0.0001 (0.027)	0.0254 (1.206)	0.1546* (2.354)	0.0016 (0.363)	-0.538*** (-6.577)
$\varepsilon_{3,t}^2$	0.1788** (2.634)	0.0014 (0.440)	0.3131*** (4.744)	0.64973 (1.066)	0.0411 (1.398)	0.0029 (0.697)	0.1517*** (3.619)	0.0148*** (5.363)	0.0601*** (6.685)
$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{4,t}$	0.0103 (1.151)	-0.0007 (-0.794)	0.0124 (0.833)	-0.0527 (-0.636)	0.0179* (2.140)	-0.0014 (-1.111)	0.0176** (2.731)	0.0003 (0.527)	0.0166*** (5.435)
$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{5,t}$	0.0149 (0.590)	-0.0016 (-0.577)	0.0040 (0.111)	-0.2459 (-0.918)	0.1903** (2.914)	0.0007 (0.308)	0.0344* (2.072)	-0.0148*** (-4.549)	-0.022*** (-4.610)
$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{6,t}$	-0.1447* (-1.712)	0.0253 (0.895)	-0.3675*** (-3.516)	1.0005 (1.398)	-0.5190** (-2.664)	0.0353 (1.398)	-0.0095 (-0.174)	0.0121* (1.728)	-0.124*** (-6.864)
$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{7,t}$	-0.279** (-3.066)	0.0193 (0.842)	0.6053*** (5.069)	1.1182 (1.233)	-0.3188** (-2.619)	-0.0349 (-1.373)	0.1192* (2.223)	-0.0083 (-1.229)	0.0254 (1.625)
$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{8,t}$	0.1356 (0.914)	0.0792 (0.847)	-0.5202*** (-3.481)	2.1109 (1.102)	-0.9330** (-3.042)	0.0071 (0.526)	0.4210*** (3.486)	0.0397** (2.602)	-0.0100 (-0.472)

Çizelge 4.7. (devam)

$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{9,t}$	-0.561** (-3.066)	-0.0020 (-0.302)	1.5206*** (7.935)	-0.2410 (-0.225)	0.0013 (0.028)	0.0145 (1.246)	-0.346*** (-3.685)	-0.0220*** (-4.371)	0.6953*** (9.252)
$\varepsilon^2_{4,t}$	0.0001 (0.594)	0.0001 (0.781)	0.0001 (0.420)	0.0010 (0.313)	0.0019* (2.067)	0.0002 (0.869)	0.0005 (1.545)	0.0000 (0.263)	0.0011** (2.832)
$\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{5,t}$	0.0004 (0.521)	0.0004 (0.746)	0.0001 (0.110)	0.0099 (0.534)	0.0415** (3.207)	-0.0001 (- 0.301)	0.0019* (1.735)	-0.0002 (-0.528)	-0.003*** (-3.617)
$\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{6,t}$	-0.0041 (-0.937)	-0.0069 (-1.337)	-0.0073 (-0.792)	-0.0405 (-0.531)	-0.113*** (-3.538)	-0.0085* (-1.648)	-0.0005 (-0.172)	0.0002 (0.546)	-0.017*** (-4.641)
$\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{7,t}$	-0.0080 (-1.050)	-0.0052 (-1.320)	0.0120 (0.845)	-0.0453 (-0.556)	-0.0695** (-2.878)	0.0084* (1.762)	0.0069* (2.229)	-0.0001 (-0.444)	0.0035 (1.628)
$\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{8,t}$	0.0039 (0.768)	-0.0216 (-1.534)	-0.0103 (-0.805)	-0.0856 (-0.603)	-0.203*** (-3.723)	-0.0017 (-0.639)	0.0244** (2.634)	0.0005 (0.531)	-0.0013 (-0.466)
$\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{9,t}$	-0.0162 (-1.099)	0.0005 (0.406)	0.0302 (0.849)	0.0097 (0.254)	0.0003 (0.028)	-0.0035 (-0.957)	-0.0201* (-2.436)	-0.0003 (-0.532)	0.0962*** (5.358)
$\varepsilon^2_{5,t}$	0.0003 (0.295)	0.0004 (0.441)	0.0000 (0.055)	0.0232 (0.507)	0.2198*** (3.693)	0.0001 (0.154)	0.0019 (1.070)	0.0037* (2.389)	0.0021** (2.644)
$\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{6,t}$	-0.0061 (-0.569)	-0.0150 (-0.870)	-0.0024 (-0.110)	-0.1893 (-0.799)	-1.198*** (-5.529)	0.0044 (0.308)	-0.0011 (-0.174)	-0.0061 (-1.536)	0.0232*** (4.192)
$\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{7,t}$	-0.0116 (-0.567)	-0.0115 (-0.826)	0.0039 (0.111)	-0.2116 (-0.836)	-0.736*** (-4.032)	-0.0043 (-0.306)	0.0135* (1.690)	0.0041 (1.244)	-0.0047 (-1.568)
$\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{8,t}$	0.0056 (0.591)	-0.0472 (-0.858)	-0.0033 (-0.110)	-0.3994 (-0.810)	-2.155*** (-5.042)	0.0009 (0.316)	0.0477* (2.141)	-0.0199* (-2.294)	0.0018 (0.480)
$\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{9,t}$	-0.0234 (-0.597)	0.0012 (0.332)	0.0098 (0.111)	0.0456 (0.225)	0.0029 (0.027)	0.0018 (0.293)	-0.0393* (- 2.139)	0.01104*** (3.354)	-0.130*** (-4.923)

Çizelge 4.7. (devam)

$\varepsilon^2_{6,t}$	0.0292 (0.958)	0.1139* (2.441)	0.10786* (2.008)	0.3851 (0.736)	1.6348*** (5.918)	0.1077*** (3.856)	0.0002 (0.087)	0.0025 (0.864)	0.0642*** (5.266)
$\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{7,t}$	0.1129 (1.621)	0.1741** (2.939)	-0.3553*** (-3.437)	0.8610 (1.099)	2.0087*** (5.124)	-0.212*** (-3.920)	-0.0037 (-0.176)	-0.0033 (-1.075)	-0.0263* (-1.668)
$\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{8,t}$	-0.0548 (-0.947)	0.7139*** (4.110)	0.3053* (2.195)	1.6252 (1.043)	5.8778*** (7.481)	0.0435 (0.646)	-0.0133 (-0.176)	0.0162 (1.232)	0.0103 (0.469)
$\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{9,t}$	0.2270* (1.860)	-0.0183 (-0.396)	-0.8925*** (-3.772)	-0.1855 (-0.235)	-0.0080 (-0.028)	0.0888 (1.457)	0.0109 (0.175)	-0.0089 (-1.565)	-0.718*** (-7.787)
$\varepsilon^2_{7,t}$	0.1090* (1.691)	0.0665* (2.083)	0.2925** (3.158)	0.4811 (0.839)	0.6170** (3.131)	0.1049* (2.266)	0.0234 (1.227)	0.0011 (0.609)	0.0027 (0.837)
$\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{8,t}$	-0.1059 (-0.973)	0.5454*** (3.669)	-0.5028** (-2.833)	1.8165 (1.221)	3.6109*** (4.978)	-0.0429 (-0.649)	0.1654* (2.241)	-0.0111 (-1.160)	-0.0021 (-0.447)
$\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{9,t}$	0.4380** (2.900)	-0.0140 (-0.396)	1.4699*** (5.387)	-0.2074 (-0.236)	-0.0049 (-0.027)	-0.0877 (-1.388)	-0.1362* (-2.238)	0.0061 (1.253)	0.1475* (1.648)
$\varepsilon^2_{8,t}$	0.0257 (0.506)	1.1181*** (4.733)	0.2160 (1.612)	1.7145 (0.880)	5.2831*** (5.401)	0.0043 (0.328)	0.2921** (2.653)	0.0266 (1.402)	0.0004 (0.233)
$\varepsilon_{8,t}\varepsilon_{9,t}$	-0.2127 (-0.922)	-0.0574 (-0.392)	-1.2632** (-2.888)	-0.3915 (-0.223)	-0.0143 (-0.027)	0.0179 (0.717)	-0.4813** (-3.243)	-0.0295* (-2.197)	-0.0579 (-0.462)
$\varepsilon^2_{9,t}$	0.4400** (2.749)	0.0007 (0.199)	1.8463*** (5.427)	0.0223 (0.119)	0.0000 (0.014)	0.0183 (0.728)	0.1982** (2.891)	0.0082** (2.677)	2.0115*** (7.401)

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %5, %10 ve %1 istatistiki önem seviyesini göstermektedir ve  $\varepsilon_{i,t}$  herbir değişkenin diğer değişkenler üzerindeki etkisini (şoklarını) temsil etmektedir.

**Çizelge 4.8.** Türkiye ile ilgili koşullu varyansların denklemlerindeki şokların birim etkileri

Tahmin	Soya					Ham Petrol (i=6)	Enflasyon (i=7)	Döviz Kur (i=8)
	Mısır (i=1)	Pirinç (i=2)	Fasülyesi (i=3)	Buğday (i=4)	Pamuk (i=5)			
$\varepsilon^2_{1,t}$	0.02071* (2.165)	0.0320* (1.8508)	0.0134 (0.5100)	0.0645*** (5.3165)	0.8190* (2.2398)	0.0001 (0.0643)	112.3522*** (3.9864)	0.13072*** (4.2752)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{2,t}$	-0.0328* (-2.41828)	0.1605*** (3.4283)	-0.0271 (-0.8347)	0.0602*** (4.1785)	-1.7325*** (-3.3469)	0.0018 (0.1278)	-28.6969 (-0.9466)	0.1625*** (4.5120)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{3,t}$	0.01708** (2.6352)	-0.0375*** (-3.5596)	0.1242 (1.0302)	-0.0241*** (-4.0382)	-0.8945** (-3.0497)	0.0009 (0.1299)	-45.7915* (-2.2939)	-0.0303* (-2.1991)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{4,t}$	-0.0364* (-2.0867)	0.1832*** (3.3336)	0.1070 (0.9484)	-0.2355*** (-7.6099)	1.8546** (3.0429)	0.0071 (0.1286)	115.9643** (2.8606)	-0.2445*** (-4.9193)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{5,t}$	-0.0070* (-2.0684)	-0.0113* (-2.2454)	-0.0446 (-0.9946)	0.0234*** (7.6498)	0.7293*** (3.8257)	0.0002 (0.1301)	5.5507 (0.7809)	0.0632*** (5.4665)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{6,t}$	0.03627 (3.2261)	0.0147 (1.2937)	0.0720 (0.9986)	0.06220*** (5.9983)	-0.2869* (-1.8104)	0.0004 (0.1214)	30.7725* (1.7906)	0.02117 (1.1923)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{7,t}$	-0.0045*** (-3.9971)	-0.0045** (-3.0530)	0.0020 (0.9609)	-0.0020*** (-5.1707)	0.0379** (2.8967)	0.0000 (0.1256)	-4.1792** (-2.8845)	-0.0021* (-2.4042)
$\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{8,t}$	-0.042** (-2.5866)	0.0101 (0.8178)	-0.0692 (-0.9393)	-0.0253* (-2.2287)	3.9076*** (4.4483)	-0.0044 (-0.1285)	-29.8871 (-1.0459)	-0.0610 (-1.5938)
$\varepsilon^2_{2,t}$	0.0130 (1.4787)	0.2010*** (4.3374)	0.0136 (0.6904)	0.0140* (2.2041)	0.9162** (2.7156)	0.01107 (1.2573)	1.83244 (0.4794)	0.0505** (2.6525)

**Çizelge 4.8.** (devam)

$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{3,t}$	-0.0135*	-0.094***	-0.1251	-0.0112**	0.9461***	0.01171	5.8480	-0.0188*
	(-2.0140)	(-7.7945)	(-1.3767)	(-3.0859)	(3.5465)	(1.5052)	(0.8746)	(-2.0312)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{4,t}$	0.0289*	0.4586***	-0.1077	-0.1098***	-1.9615***	0.0876*	-14.8097	-0.1520***
	(1.8540)	(6.2114)	(-1.2410)	(-3.8634)	(-3.5450)	(2.3152)	(-0.8669)	(-3.6524)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{5,t}$	0.00556*	-0.0283**	0.0449	0.0109***	-0.7713***	0.0020	-0.7088	0.03930
	(1.8253)	(-3.0707)	(1.3706)	(3.7855)	(-4.5328)	(0.7764)	(-0.6658)	(3.8862)***
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{6,t}$	-0.0287*	0.0369	-0.0726	0.0289***	0.30345*	0.0051	-3.9299	0.0131
	(-2.5544)	(1.4543)	(-1.3492)	(3.5748)	(1.7817)	(0.6065)	(-0.85395)	(1.2286)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{7,t}$	0.0035**	-0.0113***	-0.0020	-0.0009***	-0.0401**	0.0004	0.5337	-0.0013*
	(2.9124)	(-5.4355)	(-1.2161)	(-3.5082)	(-3.0959)	(0.8361)	(0.9200)	(-2.3215)
$\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{8,t}$	0.03359*	0.0253	0.0697	-0.0118*	-4.1328***	-0.0541*	3.8168	-0.03793
	(2.3090)	(0.7908)	(1.3263)	(-2.0712)	(-4.7970)	(-2.1823)	(0.7474)	(-1.6432)
$\varepsilon_{3,t}^2$	0.00352	0.0109***	0.2864***	0.0022*	0.2442*	0.0031	4.6658	0.00176
	(1.4828)	(8.4790)	(5.1623)	(2.2395)	(2.2872)	(0.9201)	(1.2454)	(1.0908)
$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{4,t}$	-0.0150*	-0.1072***	0.4934***	0.0441***	-1.0128**	0.0463*	-23.6318*	0.0284*
	(-1.9189)	(-7.0971)	(4.0850)	(4.2925)	(-3.1270)	(1.7599)	(-1.8485)	(2.0867)
$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{5,t}$	-0.0028*	0.0066**	-0.2059***	-0.0043***	-0.3982***	0.0010	-1.13116	-0.0073*
	(-1.8284)	(3.1050)	(-5.9779)	(-3.8822)	(-3.5797)	(0.7621)	(-0.7336)	(-1.9307)
$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{6,t}$	0.01495*	-0.0086	0.3324***	-0.0116)***	0.15668	0.0026	-6.2710	-0.0024
	(2.3581)	(-1.4601)	(5.1413)	(-4.0797)	(1.6356)	(0.5759)	(-1.5783)	(-1.1201)

**Çizelge 4.8. (devam)**

$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{7,t}$	-0.0018** (-2.8134)	0.0026*** (6.6829)	0.0095* (2.5176)	0.0003*** (3.5824)	-0.0207** (-3.2202)	0.0002 (0.8096)	0.8516* (1.8494)	0.0002* (1.7020)
$\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{8,t}$	-0.0174* (-2.0595)	-0.0059 (-0.7852)	-0.3193*** (-3.4053)	0.0047* (2.2536)	-2.1339*** (-3.9364)	-0.0286 (-1.5879)	6.0905 (1.1528)	0.0070 (1.5417)
$\varepsilon_{4,t}^2$	0.0160 (1.1459)	0.2616*** (3.8782)	0.21246* (2.1173)	0.2147*** (5.3896)	1.04990 * (2.5738)	0.1733* (2.1951)	29.9231 (1.5475)	0.1143** (2.8176)
$\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{5,t}$	0.0061* (1.7538)	-0.0323* (-2.9043)	-0.1773*** (-3.6637)	-0.0426*** (-6.4205)	0.8257*** (4.1087)	0.0079 (0.8593)	2.8645 (0.7683)	-0.0591*** (-4.1817)
$\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{6,t}$	-0.0318* (-2.0397)	0.04214 (1.4300)	0.2862*** (3.4020)	-0.1134*** (-6.0168)	-0.3248* (-1.8101)	0.0201 (0.6161)	15.8809 (1.5361)	-0.0198 (-1.2203)
$\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{7,t}$	0.00395* (2.2280)	-0.0129*** (-5.2976)	0.0082* (2.3320)	0.0037*** (5.3001)	0.04301** (3.1540)	0.0016 (0.8506)	-2.1568* (-2.3087)	0.0019* (2.1961)
$\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{8,t}$	0.0372* (1.8313)	0.0288 (0.7848)	-0.2750** (-2.7807)	0.0463* (2.2302)	4.4240*** (4.6689)	-0.2142*** (-3.5067)	-15.4239 (-1.0273)	0.05705 (1.6029)
$\varepsilon_{5,t}^2$	0.0005 (1.2853)	0.0010 (1.6026)	0.03701*** (4.1260)	0.0021*** (4.3072)	0.1623*** (3.5846)	0.0001 (0.4228)	0.06855 (0.3888)	0.0076*** (3.3292)
$\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{6,t}$	-0.0061* (-2.2417)	-0.0026 (-1.3608)	-0.1194*** (-4.7997)	0.0112*** (5.5161)	-0.1277* (-1.7779)	0.0004 (0.4977)	0.7601 (0.6989)	0.0051 (1.2180)
$\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{7,t}$	0.0007* (2.4785)	0.00079** (2.9952)	-0.0034** (-2.6207)	-0.0003*** (-5.6221)	0.0169*** (3.4132)	0.0000 (0.5954)	-0.10323 (-0.7383)	-0.0005* (-2.2935)
$\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{8,t}$	0.0071* (2.1082)	-0.0017 (-0.7319)	0.1147*** (3.3834)	-0.0046* (-2.1914)	1.7396*** (6.0975)	-0.0048 (- (0.8235)	-0.7382 (-0.5885)	-0.0147 (-1.6376)

Çizelge 4.8. (devam)

$\varepsilon^2_{6,t}$	0.0158*	0.0016	0.0964**	0.0149***	0.02512	0.0005	2.1071	0.0008
	(2.4270)	(0.7351)	(3.1379)	(3.7066)	(0.9317)	(0.3155)	(0.9088)	(0.6127)
$\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{7,t}$	-0.0039***	-0.0010	0.0055*	-0.0009***	-0.0066*	0.0001	-0.57234	-0.0002
	(-4.2009)	(-1.4041)	(2.5018)	(-4.9071)	(-1.6782)	(0.5135)	(-1.5163)	(-1.0087)
$\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{8,t}$	-0.0370**	0.0023	-0.1852**	-0.0122*	-0.6843*	-0.0124	-4.0929	-0.0049
	(-2.5912)	(0.7492)	(-2.9952)	(-2.1011)	(-1.8170)	(-0.6195)	(-0.8626)	(-0.8814)
$\varepsilon^2_{7,t}$	0.0002***	0.0001***	0.0001	0.0000***	0.0004*	0.0000	0.0388	0.0000
	(5.4593)	(3.7320)	(1.3630)	(3.3739)	(1.8901)	(0.4373)	(1.5825)	(1.2188)
$\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{8,t}$	0.0046**	-0.0007	-0.0053*	0.0004*	0.0906***	-0.0010	0.5558	0.0004
	(3.2369)	(-0.7875)	(-2.2063)	(2.2800)	(3.5088)	(-0.8754)	(0.9811)	(1.2473)
$\varepsilon^2_{8,t}$	0.0216*	0.0007	0.0889*	0.0024	4.6605***	0.0662**	1.98758	0.0071
	(1.755)	(0.3926)	(1.8770)	(1.1503)	(5.7686)	(2.5913)	(0.5406)	(0.8523)

Not: **Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistiki önem seviyesini göstermektedir ve  $\varepsilon_{i,t}$  herbir değişkenin diğer değişkenler üzerindeki etkisini (şoklarını) temsil etmektedir.

Bu bulgular, bu ürünlerin önceki ay fiyatlarına ilişkin dolaysız bilginin, cari ay fiyatlarında şok yarattığını gösteriyor. Döviz kuru hariç, tarımsal ürünlerden gelen şoklar son derece belirgindir ve bu şoklar pirinç, soya fasulyesi, fasulye ve kakaoda %1 önem seviyesinde görülmüştür. Minot (2010), tarımsal ürün fiyatlarının Sahra altı Afrikası'ndaki pazarlarda kusurlu fiyat bilgilerinden dolayı önceki ay fiyatlarındaki şoklardan kolayca etkilenebileceği sonucuna varmıştır. Pozitif doğrudan şoklar, soya fasulyesinden mevcut mısır fiyatına ileildiğini görebilmekteyiz. Ancak Gana'daki döviz kurlarından olumsuz yönde etkilenmiştir. Yani, üç makroekonomik değişken arasında, ABD doları ile tedarik edilen tarımsal girdilerin ithalatı, mısır piyasasında doğrudan olumsuz şoklara neden olmaktadır. Ayrıca, hayvancılıkta yem olarak kullanılan mısırın, fiyatındaki değişim ile ilgili haberler, soya fasulyesinin talebini etkilemektedir. Bu bulgu  $\varepsilon_{1,t}$ ,  $\varepsilon_{3,t}$ , ve  $\varepsilon_{1,t}$ ,  $\varepsilon_{9,t}$  için sırasıyla %5 istatistiksel anlamlılık seviyesinde önemli görülmüştür. Ayrıca, cari ve önceki ayın soya fasulyesi fiyatlarından mısır fiyatlarına şok iletkenliğinin olduğu ve çiftlik hayvanları endüstrisinde mısır ve soya fasulyesinin oynayabileceği ikame rolünü doğrulamaktadır. Ancak soya fasulyesi ve kakao ile soya fasulyesi ve dünya ham petrol fiyatlarının çarpıcı etkileri de mısır fiyatlarında şoklara neden olmuştur. Kakao, döviz kurları ve dünya ham petrol fiyatları ile ilgili haberler, mevcut mısır fiyatlarında şok iletkenliğine neden olmaktadır. Bu bulgular, Gana'daki döviz kurlarının özellikle tahıllar ve tahıllar ile tarımsal ürün fiyatlarının bir türevi olduğunu teyit etmektedir. Bunun yanı sıra, cari ve önceki ayın dünya ham petrol fiyatları mevcut mısır fiyatlarına aynı yönde yansıdığını görebilmekteyiz. Bu şoklar, ABD ve dünyadaki diğer bölgelerde biyoyakıt üretimi için etanol talebinden kaynaklanıyor olabilir.

Mısır ve pirinç fiyatları ile ilgili haberlerin mevcut pirinç fiyatına %1 önem düzeyinde doğrudan pozitif şok oluşturduğu  $\varepsilon_{1,t}$ ,  $\varepsilon_{2,t}$  değerlerinden anlaşılmıştır. Mısırdan ve kakaodan gelen haberler, ham petrol fiyatı ve enflasyon şokları pirinç fiyatlarını  $\varepsilon_{1,t}$ ,  $\varepsilon_{6,t}$  ve  $\varepsilon_{1,t}$ ,  $\varepsilon_{7,t}$  için %10, ancak  $\varepsilon_{1,t}$ ,  $\varepsilon_{8,t}$  için ise %1 oranında negatif yönde etkilemiştir. Ayrıca, pirinç fiyatı ve ilk gecikmesi mevcut pirinç fiyatlarında %10 istatistiksel önem seviyesinde şoklara neden olurken, pirinç ve kakao, ham petrol fiyatları ve enflasyon arasındaki olumsuz şoklar mevcut pirinç fiyatına iletilmiştir. Kakaodan gelen haberlerin



ve döviz kuru haricindeki makroekonomik değişkenlerin birleşik etkisi Gana'da pirinç fiyatları üzerinde negatif etkiye sahiptir. Enflasyon ve artan dünya ham petrol fiyatının neden olduğu bir gösterge, tüketicilerin Gana para biriminin düşük değeri nedeniyle sadece aynı miktarda pirinçle daha az pirinç alabileceğini gösteriyor. Ancak kakao ve dünya ham petrol fiyatlarındaki haberler, kendi gecikmeleri dahil enflasyon, mevcut pirinç fiyatında %10, %5 ve %1 önem düzeyinde olumlu şoklara neden olmaktadır. Ayrıca, enflasyon ve gecikmesi, mevcut pirinç fiyatına %1 önem düzeyinde olumlu şoklar yansıttığı görülmüştür. Döviz kurlarından ve dünyadaki ham petrol şoklarından gelen haberlere mısır fiyatına yansıtılırken, enflasyon pirinç fiyatının ana şok kaynağı olmuştur. Bu bulgular; mısır piyasası ülkeye ithal edilen girdi fiyatlarına tepki oluşturmakta ve diğer taraftan pirinç ise yerel para biriminin değerine tepki oluşturduğunu görebilmekteyiz. Bu ayrıca, tarımsal ürün fiyatlarının hiçbirinin girdi fiyatlarındaki değişime tepki göstermediğini, ancak iki ürünün dünya ham petrol fiyatlarındaki değişimlere tepki gösterdiğini göstermektedir. Petrol bazlı girdilerin daha fazla kullanılması nedeniyle, mısır ve ham petrol fiyatı arasında artan bir ilişki söz konusudur (Serra 2011b; Harri *et al.* 2009).

Direkt ve pozitif şoklar, mısırdan ve soya fasulyesinden, şimdiki soya fiyatına %5 önem düzeyinde iletildiğini görebilmekteyiz. Ayrıca, Gana'da mısır ve dünya ham petrol fiyatından soya fasulyesine olumlu dolaylı şoklar gözlemlenmesine karşın, soya fasulyesi piyasası pirinç ve kendi gecikmesinden negatif olarak %5 önem düzeyinden etkilenmektedir. Kakao ile pirinç ve ayrıca pirinç ile enflasyon oranları arasındaki birliktelik, soya fasulyesine olumlu şoklar yansıtırken, soya fasulyesi piyasası ham petrol ile pirinç piyasası arasındaki ortak hareketlilikten ve döviz kurlarından %5 önem düzeyinde olumsuz etkilenmektedir. Soya fasulyesinin kendi gecikmesinden gelen şoklar soya fasulyesi fiyatlarına iletirken, tarım piyasalarında mevcut fiyatlar, geçmiş fiyatlarla belirlendiğinden bu durum tarım piyasalarında sürekli görülmektedir (Cohen and Garret 2009). Pozitif çapraz ürün şokları, mısırın soya fasulyesi ve süpürge darısı ile birlikteliği %10 ve %1 istatistiki önem düzeyinde mevcut fasulye fiyatlarına iletilmektedir. Mısır ve fasulyenin kendi gecikmesinden fasulye piyasasına doğrudan bir şok %1 istatistiki önem düzeyinde iletildiğini görebilmekteyiz.

Mısır ile kakao piyasaları ve küresel petrol piyasası ile enflasyon oranı arasındaki çapraz ilişkilerle ilgili negatif haberler, fasulye piyasasına şoklar şeklinde transfer edilmektedir. Süpürgearası ile soya fasulyesinin birleşiminden ve ayrıca fasulyesinin gecikmeli fiyatından gelen pozitif dolaylı şoklar sırasıyla %5 ve %10 istatistiki önem düzeyinde fasulye piyasasına iletilirken, soya fasulyesi ile kakao piyasası ve küresel ham petrol piyasası ile enflasyon oranları arasındaki negatif dolaylı şoklar fasulye piyasasına %10 istatistiki önem düzeyinde iletilmiş olduğunu görebilmekteyiz. Süpürgearası ve gecikme fiyatlarındaki haberler fasulye fiyatlarında %5 önem düzeyinde şoklara sebep olurken, fasulye piyasası süpürgearasından ve fasulyenin kendisinden %10 istatistiki önem düzeyinde şoklarla etkilenmiştir. Gana'da dolaylı negatif şoklar; süpürgearası ile kakao, ham petrol fiyatı ve enflasyon oranı arasındaki birliktelik ilişkisi ile fasulye piyasasına iletilmiştir. Dünya ham petrol fiyatı ve gecikmesi ile ilgili haberler ve spekülasyonlar fasulye fiyatlarında şoklara neden olmuştur. Bu sonuçlardan fiyat şoklarının diğer tarımsal ürünlerden fasulye fiyatlarına ve ayrıca dünya ham petrol fiyatlarının enflasyon dışındaki emtia fiyatlarının birkaç kere döviz kurlarıyla birleşmesinden kaynaklandığı görülmektedir.

Mısır ve pirinç piyasalarından kakao piyasasına dolaylı olumsuz şoklar iletilirken, mısırın süpürgearası ve ham petrol piyasaları ile olan ortak etkileşimleri piyasaya pozitif olarak iletilmektedir. Ayrıca, kakao piyasası; pirinç ve kendi piyasasından olumlu şoklardan etkilenirken, olumsuz bir şekilde %5 önem düzeyinde ham petrol piyasasındaki şoklardan etkilenmektedir. Kakao piyasası, kendisi ile birlikte süpürgearası piyasası ile olan ortak etkileşimden olumsuz şokları yaşıyorsa da, ham petrol piyasası ile olan ortak etkileşimden %5 önem düzeyinde olumlu bir şekilde kısa dönem şoklardan etkilenmektedir. Ham petrol piyasası ile kendi gecikmesi, kakao piyasasına %1 istatistiki önem düzeyinde olumsuz şokları iletmektedir. Gana'da tarımsal ürün pazarlarından makroekonomik değişkenlere özellikle enflasyon ve döviz kurlarına doğru şokların olduğunu gözlemleyebilmekteyiz. Ülkede tahıl piyasalarındaki piyasa spekülasyonları, ürünlerin hasattan hemen sonra depolanmasına neden olmakta ve sonuçta malların ve hizmetlerin fiyatları artana kadar depoda tutularak enflasyonun artmasına neden olmaktadır. Bu durum, para biriminin devalüasyona uğramasına neden

olmakta ve piyasada çok az mala yönelmektedir. Bunlar  $\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{2,t}$ ,  $\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{3,t}$ ,  $\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{4,t}$ ,  $\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{5,t}$ ,  $\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{6,t}$ ,  $\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{7,t}$ ,  $\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{8,t}$ ,  $\varepsilon_{1,t}\varepsilon_{9,t}$ ,  $\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{5,t}$ ,  $\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{4,t}$ ,  $\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{6,t}$ ,  $\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{7,t}$ ,  $\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{8,t}$ ,  $\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{9,t}$ ,  $\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{4,t}$ ,  $\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{5,t}$ ,  $\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{6,t}$ ,  $\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{7,t}$ ,  $\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{8,t}$ ,  $\varepsilon_{3,t}\varepsilon_{9,t}$ ,  $\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{5,t}$ ,  $\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{6,t}$ ,  $\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{7,t}$ ,  $\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{8,t}$ ,  $\varepsilon_{4,t}\varepsilon_{9,t}$ ,  $\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{6,t}$ ,  $\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{7,t}$ ,  $\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{8,t}$ ,  $\varepsilon_{5,t}\varepsilon_{9,t}$ ,  $\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{7,t}$ ,  $\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{8,t}$ ,  $\varepsilon_{6,t}\varepsilon_{9,t}$ ,  $\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{8,t}$ ,  $\varepsilon_{7,t}\varepsilon_{9,t}$  ve  $\varepsilon_{8,t}\varepsilon_{9,t}$  değerlerinin istatistiki önem düzeyine dayanmaktadır. Bu bulgular makroekonomik değişkenlerden tarım ürünleri piyasalarına doğru tek yönlü bir iletkenliği gösterirken, tarımsal ürün fiyatları arasında bir yayılmanın olduğunu göstermektedir. Bu çapraz şoklar, 2006 ile 2008 yılları arasındaki küresel ekonomik kriz ve ayrıca petrol üreten ülkelerin petrol ve gıda fiyatlarındaki artışlara neden olan istikrarsızlıklarından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.8 Türkiye için tarım ürünleri piyasaları ile makroekonomik değişkenlerin hem kendi içinde ve hem de kendi aralarındaki kısa dönem şokların ampirik sonuçlarını göstermektedir. Elde edilen bulgularda tarım ürünleri piyasaları kendi kısa dönem dolaysız şoklardan etkilenirken, ilginç bir şekilde hiçbir makroekonomik değişken bu özelliği taşımamaktadır. Bu bulgular; mevcut tarım ürünleri fiyatları önceki ayın fiyatlarındaki haberlerden etkilendiğini göstermektedir.

Mısır piyasası, mısırın başta pirinç, buğday ve pamuk piyasaları ile olan ortak etkileşimden dolayı negatif şoklara maruz kalırken, soya fasulyesi ile olan ortak etkileşiminden dolayı pozitif olarak etkilenmiştir. Soya fasulyesi fiyatı ile ilgili yapılan haberler ve spekülasyonlar, Türkiye'deki mevcut mısır fiyatında şoklara neden olacağını gösteren bir bulguya tanıklık etmiş oluyoruz. Ayrıca mısır piyasası, ilginç bir şekilde yalnızca pamuk fiyat getirilerinin kısa dönem belirsizliklerinden dolaysız ( $\varepsilon_{5,t}^2$ ) etkilenmektedir. Pamuk piyasasındaki fiyat getirilerdeki belirsizlikler artıkça mısır fiyatlarında dolaysız pozitif şoklara neden olmaktadır. Mevcut mısır piyasası, mısırın enflasyon oranı ve döviz kuru piyasasıyla olan etkileşiminden negatif dolaylı etkilenmiştir. Diğer taraftan mısır piyasası pirincin soya fasulyesi ile olan ortak etkileşiminden dolayı negatif bir surette etkilenirken, pirinç piyasasının pamuk ve buğday piyasaları ile olan etkileşimlerinden dolayı pozitif olarak etkilenmiştir. Ayrıca mısır piyasası pirinç piyasasının diğer üç makroekonomik değişken ile olan ortak etkileşimden etkilenmiştir. Benzer bir durum soya fasulyesinin buğday ve pamuk

piyasası ile olan ortak etkileşimleri ve soya fasulyesinin makroekonomik değişkenlerle olan ortak etkileşimleri sonucunda mısır piyasasında dolayı şoklar söz konusu olmuştur. Benzer bir durum pamuk ve buğday piyasalarında da söz konusudur. Pamuk ve buğdayın mısır ürünü ile rekabet ettiği ve bu pazardan gelen herhangi bir haberin mısır pazarında bozulmaya neden olduğunu göstermektedir. Öte yandan mısır piyasası, küresel petrol piyasalarının ( $\varepsilon_{6,t}^2$ ), enflasyon oranının ( $\varepsilon_{7,t}^2$ ) ve döviz kurunun ( $\varepsilon_{8,t}^2$ ) kısa dönem dolaysız şoklarından etkilenirken, bu değişkenler arasındaki çapraz etkileşimlerden de kısa dönemde dolaylı bir şekilde etkilenmektedir. Bu bağlamda makroekonomide meydana gelebilecek iyi ve kötü haberler ya bireysel (dolaysız) ya da kombine (dolaylı) bir şekilde mısır piyasasının bozulmasına sebep olmaktadır.

Pirinç piyasasındaki kısa dönem şok döngüsüne baktığımızda; pirinç piyasası kendi kısa dönem şoklarından ( $\varepsilon_{2,t}^2$ ) ve diğer tarım ürünleri piyasasının kısa dönem şoklarından dolaysız bir şekilde etkilenirken, makroekonominin kısa dönem dolaysız şoklarından yalnızca enflasyon oranı getirisindeki kısa dönem dolaysız belirsizliğinden etkilenmiştir. Gecikmeli mevcut enflasyon oranları, Gana'ya benzer şekilde, pirinç fiyatı, dünya ham petrol piyasası hariç yerel makroekonomik değişkenlerin yarattığı şoklara tepki vermektedir. Diğer taraftan dolaysız kısa dönem şokların çoğu pirinç piyasasına farklı yönde ve büyüklükte iletilmektedir.

Soya fasulyesi piyasası kendi kısa dönem dolaysız şoklarından, pamuk ve buğday piyasalarındaki kısa dönem dolaysız şoklardan ve küresel ham petrol ve döviz kuru piyasalarının kısa dönem dolaysız şoklarından etkilenmiştir. Ayrıca kendisinin, buğdayın ve pamuk ile makroekonomik değişkenlerin olası çapraz dolaylı hemen hemen tüm kısa dönem şoklarından etkilenmiştir.

Buğday piyasasındaki kısa dönem şok döngüsüne baktığımızda; buğday piyasası başta mısır ( $\varepsilon_{1,t}^2$ ) olmak üzere pirinç ( $\varepsilon_{2,t}^2$ ), soya fasulyesi ( $\varepsilon_{3,t}^2$ ), kendi piyasası ( $\varepsilon_{4,t}^2$ ), pamuk piyasası ( $\varepsilon_{5,t}^2$ ), küresel petrol piyasası ( $\varepsilon_{6,t}^2$ ) ve enflasyon oranı getirisindeki ( $\varepsilon_{7,t}^2$ ) dolaysız kısa dönem iyi ve kötü haber şoklarından etkilenmiştir. Bu kısa dönem şoklar,

bu piyasalarda artığında buğday piyasasındaki belirsizlikler de artmaktadır. Diğer taraftan buğday piyasası ilgini bir şekilde dolaylı şoklardan en çok etkilenen piyasa olma özelliğini göstermiştir. Örneğin, pirinç piyasasının soya fasulyesiyle ( $\varepsilon_{2,t}, \varepsilon_{3,t}$ ) olan ortak etkileşiminden kaynaklı dolaylı kısa dönem şokları buğday piyasasındaki belirsizliği artıracaktır. Benzer şekilde üç makroekonomik değişkenlerin kendi aralarındaki kısa dönem çapraz ilişkileri buğday piyasasında belirsizliği artırıcı rol üstlenmektedir. Tüm bu bulgulara baktığımızda, özellikle ham petrol fiyatlarındaki, enflasyonun ve döviz kurlarındaki değişimlerin buğday fiyatlarında bozulmaya neden olduğunu doğrulamaktadır. AB'deki ekmek ve diğer fırın ürünleri üretiminde, bu makroekonomik değişkenlerin her birinde meydana gelen herhangi bir değişiklik, buğday piyasasında şoklara neden olmaktadır. Ayrıca buğday üretiminde enerji girdi olarak yoğun bir şekilde yer almaktadır. Enerji piyasasında ve enerjiye bağlı döviz ve enflasyonist hareketler buğday piyasasına anında iletkenlik sağlamaktadır. Ayrıca, buğday piyasası, mısır dışında diğer tarım ürünlerindeki şoklardan etkilenirken, mısır piyasası buğday ve pamuk kombinasyonundan etkilenmiştir. Buğday ürünü tüm tarım ürünleri içinde Türkiye için hem insani ve hayvani beslenmede ve hem de ihracat değeri olan en önemli tarım ürünü olmasından dolayı diğer tarım sektörü piyasalarındaki ve aynı zamanda makroekonomideki oynaklıklardan şiddetli bir şekilde etkilenmesi beklenen bir durumdur.

Pamuk piyasasındaki kısa dönem şok döngüsüne baktığımızda; buğday piyasasıyla benzer bir durum sergilediğini söyleyebiliriz. Öncelikle pamuk bitkisi tekstil ve moda endüstrisinin ham maddesi olması hasebiyle uluslararası pamuk talebinin üretim için itici güç oluşturması, ülkede her zaman arz açığının olması ve diğer ürünlere kıyasla daha fazla enerji girdisini (petrol ve gübre ve sulama gibi) kullanması, rakip ürün özelliği alan kullanımında ezici bir üstünlüğü sahip olmasıyla bilinmektedir. Pamuğun bu özelliğini göz önünde bulundurduğumuzda kendi gecikmesi dahil diğer bütün tarım ürünlerinin kısa dönem dolaysız iyi ve kötü haber piyasa şoklarından ( $\varepsilon_{i,t}^2, i=1, \dots, 5$ ) etkilenmektedir. Diğer bir ifade ile pamuk piyasası dahil diğer tarım ürünleri piyasalarındaki ani şok belirtileri dolaysız bir şekilde pamuk piyasasındaki belirsizleri ivmelenecektir. Onların şoklarında meydana gelen bir artış (azalış) pamuk piyasasındaki

belirsizliği artıracaktır (azaltacaktır). Diğer ilginç bir sonuç ise pamuk piyasası makroekonomik değişkenlerdeki diğer dolaysız kısa dönem şoklarından petrol hariç diğer dolaysız kısa dönem şoklardan etkilenmektedir. Öte yandan pamuk piyasası, tarım ürünleri ve makroekonomik piyasaların kendi aralarında oluşturduğu kısa dönem dolaylı etkileşimlerin hemen hemen hepsinden olumlu veya olumsuz bir şekilde etkilenecektir. Örneğin mısırın ham petrol piyasası ile olan etkileşiminde bir birimlik belirsizlik pamuk piyasasındaki belirsizliği 0.29 birim azaltmaktadır. Diğer önemli bir konu ham petrol piyasasının enflasyon oranı ve döviz kuru piyasaları ile olan etkileşimleri pamuk piyasasındaki kısa dönem belirsizliği daha azaltırken, enflasyon oranı ile döviz kuru piyasaların kendi aralarındaki birlikteliği pamuk piyasasındaki belirsizliği giderek artırmaktadır. Yani iki makroekonomi değişkeninin ortak etkileşimindeki bir birimlik artış, pamuk piyasasındaki fiyat belirsizliğini yaklaşık olarak 0.09 birim artırmaktadır.

Makroekonomik getiri piyasalarındaki kısa dönem şok döngülerine baktığımızda; küresel ham petrol piyasası kendi kısa dönem dolaysız şoklarından etkilenmez iken, tarım ürünlerinden yalnızca buğdayın piyasasının kısa dönem dolaysız şoklarından ve makroekonomik değişkenler piyasasından ise yalnızca döviz kuru piyasasının kısa dönem dolaysız şoklarından pozitif bir surette etkilenmektedir. İlginç bir şekilde dünya ham petrol fiyatları tarım ürünlerinin çapraz etkileşimlerinin çoğundan dolaylı kısa dönem şoklarından etkilenmez iken, pirinç, buğday, soya fasulyesi buğday piyasaları arasındaki kısa dönem dolaysız ilişkilerden pozitif bir surette etkilenmektedir. Türkiye pirinç ve soya fasulyesinde ithalatçı konumda olmasıyla bu iki ürünün buğday piyasasıyla olan etkileşimleri küresel ham petrol piyasalarında ani şok iletiminde geçerli bir sebep olabilir. Bu bulgular bizlere; Türkiye’de bazı temel tarım ürünleri fiyatlarının kendi aralarındaki etkileşimden küresel petrol fiyatları belirsizliğine doğru bir iletkenliğin olduğunu göstermektedir. Bu bulgular uluslararası literatür sonuçları ile örtüşmektedir (Nazlıoğlu and Soytaş 2011; Trujillo-Berrera *et al.* 2012). Diğer taraftan dünya ham petrol fiyatları uluslararası pazarlarda Türkiye’deki tarım ürünleri piyasalarının dışında bağımsız bir şekilde belirlendiği için Türkiye’de benzin veya motorinin piyasaları ile tarım ürünleri piyasaları arasındaki fiyat geçişkenliği kadar olmayacaktır. Fakat küresel ham petrol fiyatları Türkiye’de benzin veya motorin

fiyatlarının temel kısmını oluşturduğundan dolayı her ne kadar iletkenlikler sınırlı kalmış olsa bile bazı tarım ürünlerinin fiyatlarından petrol fiyatına bir dolaylı kısa dönem iletkenliğinin olduğunu göstermektedir.

Enflasyon oranının getirisindeki kısa dönem şokların döngüye baktığımızda; mısır piyasasının kendi kısa dönem dolaysız şoku ( $\varepsilon_{1,t}^2$ ) enflasyon oranındaki belirsizlikte rol almaktadır. Dolayısıyla mısır piyasasındaki iyi ve kötü haberler enflasyon oranına kısa dönemde geçiş sağlamakta ve bu ürünlerin piyasasındaki belirsizlikler artıkça enflasyon oranındaki belirsizliklerde artmaktadır. Diğer taraftan, genellikle tarımsal ürün piyasaları arasındaki çapraz etkileşmeden kaynaklı kısa dönem şoklarının çoğunluğu yine mısır piyasası ile olan ortak etkileşimle enflasyon oranına geçişkenlik sağlamaktadır ve oran üzerindeki değer mutlak değer bakımından büyümektedir. Örneğin, mısır piyasası ile buğday piyasası arasındaki ikili etkileşimdeki bir birimlik artış ülkedeki enflasyon oranındaki belirsizliği yaklaşık olarak %115.96 oranında artırmaktadır. Bu etkinin büyüklüğü bu iki tarım ürününün insan beslenmesinde dolaysız günlük olarak tüketilmesinden dolayı enflasyon üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Bazı etkileşimler, enflasyon oranındaki kısa dönem belirsizliği artırırken, diğer etkileşimler enflasyon oranındaki belirsizliği azaltmaktadır.

Çeltik, pirinç, buğday ve pamuk fiyat getirilerinin kısa dönem dolaysız etkileri (sırasıyla,  $\varepsilon_{1,t}^2$ ,  $\varepsilon_{2,t}^2$ ,  $\varepsilon_{4,t}^2$  ve  $\varepsilon_{5,t}^2$ ) ülkede döviz kuru getirilerine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iletilmektedir ve bu tarım ürünleriyle ilgili iyi ve kötü haberler döviz kurundaki kısa dönem belirsizliğini pozitif şoklarla artırmakta veya azaltmaktadır. Dolayısıyla bu tarım ürünleri piyasalarında oluşturulan kısa dönem spekülasyonlar döviz kurunun kısa dönem belirsizliğini artırmakta veya azaltmaktadır. Bu bağlamda, bu tarımsal ürünlerde iklim şartlarından dolayı (kuraklık, don, vb afetler) negatif yönden etkilenme söz konusu olursa döviz kuru getirisinde kısa dönem şokları meydana getirebilir. Benzer şekilde enerji piyasası ile ilgili iyi ve kötü haberler bu ürünlerde girdi maliyetleri suretiyle devreye girerek yine döviz kuru getirisindeki kısa dönem belirsizliğinin artmasına neden olabilir. Diğer taraftan, tarımsal ürün piyasalarından döviz kuru piyasalarındaki geçişkenlik genellikle dolaylı yolda ürünlerin piyasaları arasındaki

çapraz etkileşim şeklinde kendini göstermektedir. Soya fasülyesi ve ham petrol fiyatlarındaki artışla ilgili spekülasyonlar endüstrilerin döviz talebini etkileyen girdilerin ithalatını azaltmasına neden olacaktır. Fiyatlandırma konusundaki spekülasyonun tahıl ve hububat piyasasındaki şokların belirleyici olduğundan buradaki belirsizlikler döviz kurundaki kısa dönem belirsizliğine geçiş sağlayacaktır. Örneğin bu durum, Amerika Birleşik Devletleri ve Çin'de son 10 yıldaki uluslararası soya fasülyesi talebi ile açıklanabilir. Tarımsal ürün piyasaları ile döviz kuru piyasası arasındaki ikili etkileşimler genelde ülke piyasasında iki yönlü geçişkenlik olduğunu göstermektedir.

Tarım ürünlerinin, ilgili diğer gıda fiyatlarındaki şoklardan etkilenmesinin yanı sıra, araştırmadaki bulgular ham petrol fiyatlarını, iç döviz ve enflasyon oranlarını değiştirerek, nakit, hammadde maliyeti, devlet politikaları, enflasyon ve döviz gibi üretim maliyetlerine bağımlı dolaylı şokları transfer ettiğine ilişkin iddiaları doğrulamaktadır (Han ve Ahmed 2011; Maqsood and Ahmad 2014). Örneğin Gana'da pirinç ve mısır fiyatlarına ilişkin haberler ve spekülasyonlar arttıkça, çiftçiler ve imalatçılar bu ürünlerin çoğunu tedarik ederek kakao arzının azalmasına ve neticede kakao fiyatında bir artışa neden olmaktadır. Ayrıca süpürge darısının şokları diğer tarım ürünleri piyasalarına ilettildiği halde ancak diğer sektörlerden bu ürün piyasasına iletmediği görülmektedir. Bu bulgu, bira fabrikaları için süpürge darısı talebi ve hane halkı tüketimine atfedilebilir. Genellikle süpürge darısı nın fiyatı diğer tarım ürünlerinden bağımsızdır. Ayrıca, dünya ham petrol piyasası tarımsal pazarları doğrudan, gübre gibi temel girdi yoluyla da tarım ürünleri piyasalarını dolaylı şoklarla etkilediği gözlemlenmiştir.

#### **4.4. Seçilmiş Tarım Ürünleri Fiyatları ile Makroekonomik Değişkenler Arasındaki Oynaklık (Varyans Belirsizlik Hali) İletimi**

Bu bölüm, Gana ve Türkiye'de ham petrol fiyatı, enflasyon ve döviz kurları ile mısır, pirinç, soya fasulyesi, süpürge darısı , fasulye, buğday, pamuk ve kakao fiyatları arasındaki oynaklık iletimini açıklamaktadır. Bu oynaklıklar koşullu varyans-kovaryans tahminleri biçimindedir. Aşağıdaki Çizelge 4.9 ve 4.10'de sırasıyla Gana ve Türkiye



için bu oynaklıkların tahmini sonucunu vermektedir. Bunlar iki ÷lke için Ocak 2000'den Aralık 2015'e kadar olan oynaklık iletimini temsil etmektedir. Çizelge 4.9'deki sonuçlar ilk önce Gana için tartışılacaktır. Daha sonra Çizelge 4.10 üzerinden Türkiye için tartışmalar yapılacaktır. Tartışmalar genellikle istatistiki açıdan önemli değişkenler üzerinden yürütülecektir. İstatistiki açıdan önemli gör÷lmeyen değişkenler burada tartışılmayacaktır.



**Çizelge 4.9.** Gana'daki tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki oynaklık iletiminin birim etkileri

<b>Bağımsız Değişken</b>	<b>h<sub>11, t+1</sub></b>	<b>h<sub>22, t+1</sub></b>	<b>h<sub>33, t+1</sub></b>	<b>h<sub>44, t+1</sub></b>	<b>h<sub>55, t+1</sub></b>	<b>h<sub>66, t+1</sub></b>	<b>h<sub>77, t+1</sub></b>	<b>h<sub>88, t+1</sub></b>	<b>h<sub>99, t+1</sub></b>
<b>h<sup>2</sup><sub>11, t</sub></b>	0.1959** (3.126)	0.00822 (1.296)	0.0158 (1.287)	0.0529 (0.378)	0.0412* (1.714)	0.2213*** (4.671)	0.0077 (0.734)	0.0012 (0.955)	0.0001 (0.214)
<b>h<sub>21, t</sub></b>	0.1061 (1.173)	0.0711* (2.487)	-0.0462* (-1.747)	0.5292 (0.720)	0.2292** (3.220)	-0.1601* (-2.126)	0.0471 (1.360)	0.0106* (2.005)	-0.0002 (-0.315)
<b>h<sub>31, t</sub></b>	0.1360** (3.263)	-0.0105* (-1.783)	0.1912** (2.668)	-0.6724 (-0.732)	0.0490** (2.855)	0.0194 (0.580)	0.0185 (1.612)	0.0001 (0.149)	0.0005 (0.458)
<b>h<sub>41, t</sub></b>	-0.0778*** (-4.109)	-0.0032 (-1.513)	0.0213* (2.192)	-0.0552 (-0.692)	-0.0009 (-0.175)	0.0175 (1.512)	-0.0096 (-1.565)	0.0012* (1.813)	-0.0001 (-0.394)
<b>h<sub>51, t</sub></b>	-0.1085* (-2.299)	-0.0356* (-2.285)	-0.0481* (-2.045)	-0.0909 (-0.566)	0.0816** (3.248)	-0.0429 (-1.310)	-0.0110 (-1.050)	-0.0010 (-0.886)	-0.0004 (-0.385)
<b>h<sub>61, t</sub></b>	-0.0881 (-0.788)	0.0790** (2.603)	0.0029 (0.136)	-0.0846 (-0.304)	-0.1169* (-2.129)	-0.0066 (-0.107)	-0.0540 (-1.160)	-0.0161* (-1.746)	-0.0024 (-0.406)
<b>h<sub>71, t</sub></b>	0.3793*** (3.529)	0.0748* (2.432)	0.1450* (2.431)	-0.1674 (-0.534)	0.1637** (2.982)	0.4921*** (5.783)	0.0184 (1.077)	0.0072* (1.798)	0.0046 (0.430)
<b>h<sub>81, t</sub></b>	-0.0447 (-0.566)	0.0419* (2.407)	-0.0287 (-1.356)	-0.5228 (-0.717)	-0.0291 (-0.965)	-0.2924*** (-4.000)	0.0139 (1.142)	0.0598* (1.913)	-0.0015 (-0.416)
<b>h<sub>91, t</sub></b>	-0.1099 (-1.542)	-0.0043 (-1.112)	-0.1288* (-2.700)	0.2084 (0.653)	0.0910* (2.104)	0.3725*** (4.993)	-0.0242 (-1.617)	0.0065* (1.922)	0.0084 (0.426)
<b>h<sup>2</sup><sub>22, t</sub></b>	0.0143 (0.634)	0.1539** (3.288)	0.0336 (1.103)	1.3213 (1.349)	0.3185** (2.896)	0.0289 (1.108)	0.0716* (1.954)	0.0226*** (8.046)	0.0002 (0.225)
<b>h<sub>23, t</sub></b>	0.0368 (1.208)	-0.0456** (-2.923)	-0.2783* (-2.183)	-3.3576* (-2.419)	0.1364** (2.882)	-0.0070 (-0.515)	0.0563* (2.269)	0.0003 (0.150)	-0.0007 (-0.425)
<b>h<sub>24, t</sub></b>	-0.0211 (-1.220)	0.0235*** (2.1456)	-0.031* (-2.074)	-0.2758 (-1.280)	-0.0027 (-0.173)	-0.0063 (-1.405)	-0.0294** (-2.898)	0.0053*** (5.079)	0.0001 (0.371)

Çizelge 4.9. (devam)

<b>h<sub>25, t</sub></b>	-0.0294 (-0.985)	-0.1542*** (-3.909)	0.0701* (2.545)	-0.4540 (-0.816)	0.2269*** (5.258)	0.0155 (1.527)	-0.0336 (-1.549)	-0.0045 (-1.320)	0.0006 (0.511)
<b>h<sub>26, t</sub></b>	-0.0238 (-0.568)	0.3418*** (7.312)	-0.0043 (-0.130)	-0.4228 (-0.405)	-0.3249* (-2.372)	0.0024 (0.110)	-0.1644* (-2.372)	-0.068*** (-7.071)	0.0037 (0.469)
<b>h<sub>27, t</sub></b>	0.1028 (1.371)	0.3238*** (5.368)	0.4458* (1.0321)	-0.8359 (-0.773)	0.4551*** (4.178)	-0.178* (-1.956)	0.0560 (1.209)	0.0307*** (5.018)	-0.0069 (-0.444)
<b>h<sub>28, t</sub></b>	-0.0121 (-0.490)	0.1813*** (4.459)	0.0418* (1.684)	-2.6104* (-1.903)	-0.0809 (-0.960)	0.1057* (2.092)	0.0423 (1.306)	0.2548*** (15.998)	0.0023 (0.463)
<b>h<sub>29, t</sub></b>	-0.0297 (-1.101)	-0.0187 (-1.113)	0.1875* (2.182)	1.0410 (1.475)	0.2530** (2.853)	-0.1347* (-2.266)	-0.0738* (-2.171)	0.0279*** (9.178)	-0.0125 (-0.451)
<b>h<sup>2</sup><sub>33, t</sub></b>	0.0236 (1.455)	0.0033 (1.540)	0.5760*** (9.298)	2.1330*** (3.824)	0.0145 (1.621)	0.0004 (0.283)	0.0110 (1.218)	0.0000 (0.075)	0.0006 (0.849)
<b>h<sub>34, t</sub></b>	-0.027* (-2.072)	0.0020 (1.615)	0.1283*** (6.017)	0.3505 (1.457)	-0.0005 (-0.170)	0.0007 (0.569)	-0.0115* (-1.788)	0.0000 (0.150)	-0.0001 (-0.662)
<b>h<sub>35, t</sub></b>	-0.0376* (-2.354)	0.0228** (2.848)	-0.2901*** (-4.779)	0.5769 (1.012)	0.0485* (2.568)	-0.0018 (-0.565)	-0.0132* (-1.833)	-0.0000 (-0.152)	-0.0010 (-1.328)
<b>h<sub>36, t</sub></b>	-0.0305 (-0.820)	-0.0506* (-2.547)	0.0180 (0.135)	0.5372 (0.440)	-0.0695* (-2.212)	-0.0002 (-0.105)	-0.0646* (-2.168)	-0.0005 (-0.148)	-0.0061 (-1.613)
<b>h<sub>37, t</sub></b>	0.1316* (2.316)	-0.0480** (-2.943)	0.8738*** (9.008)	1.0621 (0.866)	0.0974* (2.511)	0.0216 (0.550)	0.0220 (1.107)	0.0002 (0.147)	0.0116* (1.688)
<b>h<sub>38, t</sub></b>	-0.0155 (-0.595)	-0.0268** (-2.696)	-0.1732* (-2.062)	3.3167** (2.756)	-0.0173 (-0.955)	-0.0128 (-0.564)	0.0166 (1.103)	0.0017 (0.150)	-0.0039 (-1.573)
<b>h<sub>39, t</sub></b>	-0.0381 (-1.109)	0.0027 (1.272)	-0.7759*** (-13.985)	-1.3227* (-1.836)	0.0541** (2.798)	0.0163 (0.586)	-0.0290 (-1.332)	0.0002 (0.149)	0.0209* (1.726)
<b>h<sup>2</sup><sub>44, t</sub></b>	0.0077* (2.222)	0.0003 (0.882)	0.0071** (2.746)	0.0143 (0.752)	0.0000 (0.086)	0.0003 (0.774)	0.0030* (1.815)	0.0003** (2.840)	0.0000 (0.409)
<b>h<sub>45, t</sub></b>	0.0215** (2.819)	0.0069* (1.810)	-0.0323** (-3.280)	0.0474 (0.929)	-0.0009 (-0.171)	-0.0017 (-0.932)	0.0069* (2.159)	-0.0005 (-1.232)	0.0002 (0.821)

Çizelge 4.9. (devam)

<b>h<sub>46, t</sub></b>	0.0175 (0.867)	-0.0154* (-1.682)	0.0020 (0.134)	0.0441 (0.428)	0.0014 (0.175)	-0.0002 (-0.105)	0.0337*** (3.325)	-0.008*** (-4.582)	0.0010 (0.841)
<b>h<sub>47, t</sub></b>	-0.0754*** (-3.361)	-0.0145* (-1.77)	0.0973*** (4.785)	0.0872 (0.745)	-0.0019 (-0.173)	0.0195 (1.500)	-0.0115 (-1.096)	0.0036*** (3.623)	-0.0019 (-0.834)
<b>h<sub>48, t</sub></b>	0.0089 (0.608)	-0.0081 (-1.510)	-0.0193* (-1.869)	0.2725 (1.380)	0.0003 (0.177)	-0.0116 (-1.376)	-0.0087 (-1.145)	0.0302*** (5.778)	0.0007 (0.856)
<b>h<sub>49, t</sub></b>	0.0218 (1.258)	0.0008 (0.911)	-0.0864*** (-5.338)	-0.1086 (-1.223)	-0.0010 (-0.176)	0.0148 (1.478)	0.0151* (1.650)	0.0033*** (4.934)	-0.0035 (-0.820)
<b>h<sup>2</sup><sub>55, t</sub></b>	0.0150 (1.462)	0.0386*** (3.551)	0.0365* (2.365)	0.0390 (0.523)	0.0403** (2.595)	0.0020 (0.693)	0.0039 (1.076)	0.0002 (0.644)	0.0005 (0.905)
<b>h<sub>56, t</sub></b>	0.0244 (0.771)	-0.1711*** (-5.779)	-0.0045 (- 0.135)	0.0726 (0.382)	-0.1157** (-3.171)	0.0006 (0.105)	0.0385* (1.683)	0.0069 (1.327)	0.0058 (1.470)
<b>h<sub>57, t</sub></b>	-0.105* (-2.359)	-0.1621*** (-4.752)	-0.2200*** (-4.303)	0.1436 (0.674)	0.1620** (3.283)	-0.0477 (-1.368)	-0.0131 (-1.035)	-0.0030 (-1.311)	-0.0109* (-1.79)
<b>h<sub>58, t</sub></b>	0.0124 (0.558)	-0.0908*** (-4.406)	0.0436* (1.809)	0.4485 (0.959)	-0.0288 (-0.995)	0.0283 (1.305)	-0.0099 (-1.234)	-0.0256 (-1.275)	0.0037 (1.487)
<b>h<sub>59, t</sub></b>	0.0304 (1.374)	0.0093 (1.118)	0.1954*** (4.721)	-0.1788 (-0.882)	0.0900** (2.965)	-0.0361 (-1.334)	0.0173* (1.692)	-0.0028 (-1.316)	-0.0196* (-1.758)
<b>h<sup>2</sup><sub>66, t</sub></b>	0.0099 (0.429)	0.1896*** (3.617)	0.0001 (0.067)	0.0338 (0.218)	0.0828 (1.621)	0.0001 (0.053)	0.0942* (2.056)	0.0523*** (4.379)	0.0171* (2.161)
<b>h<sub>67, t</sub></b>	-0.0853 (-0.876)	0.3593*** (4.915)	0.013 (0.135)	0.1337 (0.365)	-0.2321** (-2.660)	-0.0074 (-0.108)	-0.0643 (-1.249)	-0.047*** (-3.750)	-0.0644*** (-4.023)
<b>h<sub>68, t</sub></b>	0.0101 (0.413)	0.2013*** (3.583)	-0.0027 (-0.138)	0.4177 (0.419)	0.0412 (0.884)	0.0044 (0.107)	-0.0486 (-1.386)	-0.387*** (-9.817)	0.0219* (2.347)
<b>h<sub>69, t</sub></b>	0.0247 (0.963)	-0.0208 (-1.135)	-0.0121 (-0.134)	-0.1665 (-0.404)	-0.129* (-2.043)	-0.0056 (-0.107)	0.0847* (2.559)	-0.042*** (-6.693)	-0.1159*** (-3.795)

**Çizelge 4.9.** (devam)

<b>h<sup>2</sup><sub>77, t</sub></b>	0.1836* (1.785)	0.1702** (3.119)	0.3313*** (5.098)	0.1322 (0.437)	0.1625* (2.177)	0.2735** (2.967)	0.0109 (0.612)	0.0104* (2.342)	0.0606*** (4.616)
<b>h<sub>78, t</sub></b>	-0.0433 (-0.566)	0.1906*** (3.855)	-0.1313* (-2.004)	0.8258 (0.843)	-0.0578 (-0.965)	-0.3250*** (-3.736)	0.0165 (0.872)	0.1726*** (4.779)	-0.0412*** (-3.383)
<b>h<sub>79, t</sub></b>	-0.1064 (-1.401)	-0.0197 (-1.127)	-0.5885*** (-10.101)	-0.3293 (-0.756)	0.1807** (2.699)	0.4141*** (5.429)	-0.0289 (-1.008)	0.0189*** (4.372)	0.2182*** (7.784)
<b>h<sup>2</sup><sub>88, t</sub></b>	0.0026 (0.291)	0.0534* (2.387)	0.0130 (1.046)	1.2893 (1.449)	0.0051 (0.501)	0.0965* (2.340)	0.0062 (0.645)	0.7157*** (20.774)	0.0070* (1.810)
<b>h<sub>89, t</sub></b>	0.0125 (0.642)	-0.0110 (-1.103)	0.1166* (2.125)	-1.0283 (-1.516)	-0.0321 (-0.914)	-0.2460*** (-3.860)	-0.0218 (-1.015)	0.1571*** (13.936)	-0.0742*** (-3.355)
<b>h<sup>2</sup><sub>99, t</sub></b>	0.0154 (0.724)	0.0005 (0.574)	0.2613*** (12.966)	0.2050 (1.046)	0.0502* (1.685)	0.1567*** (3.520)	0.0190 (1.101)	0.0086*** (6.749)	0.1964*** (7.046)

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistikî önem seviyesini göstermektedir

**Çizelge 4.10.** Türkiye’deki tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki oynaklık iletiminin birim etkileri

<b>Bağımsız Değişken</b>	<b>h<sub>11, t+1</sub></b>	<b>h<sub>22, t+1</sub></b>	<b>h<sub>33, t+1</sub></b>	<b>h<sub>44, t+1</sub></b>	<b>h<sub>55, t+1</sub></b>	<b>h<sub>66, t+1</sub></b>	<b>h<sub>77, t+1</sub></b>	<b>h<sub>88, t+1</sub></b>
<b>h<sup>2</sup><sub>11, t</sub></b>	0.42370*** (12.9829)	0.0275*** (4.5433)	0.0031 (1.1684)	0.0016 (0.4348)	0.0206*** (5.3743)	0.0650 (0.8864)	-0.0002 (-0.2085)	0.0780*** (7.1159)
<b>h<sub>21, t</sub></b>	0.0194 (0.9754)	0.0006 (0.6105)	0.0357* (2.2830)	0.0050*** (5.5072)	1.5506*** (5.1448)	0.2094*** (6.3447)	0.0001 (0.1040)	0.0347** (3.0626)
<b>h<sub>31, t</sub></b>	-0.1144*** (-6.1486)	-0.0411 (-1.2201)	0.0092 (0.7296)	-0.0143*** (-6.2973)	1.1209*** (4.2884)	0.2201*** (8.7014)	23.9215*** (11.4441)	-0.0452*** (-9.1684)
<b>h<sub>41, t</sub></b>	-0.0671* (-1.8398)	-0.0009 (-0.8341)	0.1169*** (4.4441)	0.0042*** (4.0231)	0.2317 (1.3293)	0.2664*** (9.6644)	16.1241* (1.9553)	-0.3083*** (-10.0891)
<b>h<sub>51, t</sub></b>	-0.0670*** (-6.0864)	0.0062 (1.1257)	-0.1952*** (-4.0712)	-0.0912*** (-9.3747)	0.1847 (0.4387)	-0.9254*** (-8.5913)	15.2074*** (3.4243)	0.01028* (2.2168)
<b>h<sub>61, t</sub></b>	-0.2141*** (-14.9956)	0.0017 (1.2465)	-0.0092 (-1.4871)	0.0001 (0.3216)	1.0650*** (8.9859)	-0.0226* (-2.1690)	31.1408** (2.9269)	-0.0286** (-2.9205)
<b>h<sub>71, t</sub></b>	0.0154*** (10.0823)	0.0111 (1.2175)	-0.0972*** (-4.3343)	-0.0147*** (-10.3687)	0.2169 (1.1538)	0.5956*** (11.4589)	4.5157* (1.67763)	-0.0004 (-0.8809)
<b>h<sub>81, t</sub></b>	0.2160*** (8.8956)	0.0002 (1.1013)	0.0117*** (3.9914)	-0.0010*** (-8.2919)	0.0516*** (3.8564)	-0.0157*** (-9.5431)	-23.3572*** (-10.7400)	0.3956*** (13.8574)
<b>h<sup>2</sup><sub>22, t</sub></b>	0.0001 (0.218)	-0.0029 (-0.9037)	0.0153 (0.8558)	-0.0204*** (-7.1520)	-0.6349* (-1.6534)	0.0064 (0.2089)	-63.7481*** (-8.9612)	-0.0101** (-3.0947)
<b>h<sub>23, t</sub></b>	0.0002 (0.4863)	0.6176*** (20.4170)	0.0005 (0.3628)	0.0101*** (3.9221)	0.2025* (2.4131)	0.0578*** (5.5490)	2.7170 (0.9908)	-0.0687* (-2.9816)
<b>h<sub>24, t</sub></b>	-0.0026 (-0.9656)	0.0282 (1.2553)	0.0151 (0.7114)	-0.0059*** (-3.8799)	0.0837 (1.2440)	0.1400*** (8.6199)	5.1252 (1.6285)	0.0023* (1.7729)
<b>h<sub>25, t</sub></b>	-0.0015 (-0.7848)	-0.1890** (-2.9694)	-0.0252 (-0.7101)	0.1284*** (7.5094)	0.0667 (0.4361)	-0.4864*** (-7.6723)	10.4951* (1.6742)	-0.0064* (-2.1505)

**Çizelge 4.10.** (devam)

<b>h<sub>26, t</sub></b>	-0.0015 (-0.9772)	-0.0534*** (-5.6807)	-0.0011 (-0.6573)	-0.0001 (-0.3219)	0.3849*** (4.6174)	-0.0118* (-2.1580)	1.5218 (1.2684)	-0.0003 (-1.105)
<b>h<sub>27, t</sub></b>	-0.0049 (-0.9780)	-0.3359*** (-10.5969)	-0.0125 (-0.7218)	0.0207*** (7.4225)	0.0784 (1.1705)	0.3130*** (10.1910)	-7.8719* (-1.9603)	0.0881** (3.0645)
<b>h<sub>28, t</sub></b>	0.0003 (0.9729)	-0.0062** (-2.9877)	0.0015 (0.7312)	0.0013*** (6.9294)	0.0186** (3.0281)	-0.0082*** (-7.4846)	-0.0003 (-0.7290)	0.0156 (1.101)
<b>h<sup>2</sup><sub>33, t</sub></b>	0.0049 (0.9549)	0.0877* (2.3422)	0.0019 (0.5242)	0.0288*** (6.3092)	-0.2295* (-1.6657)	0.0034 (0.2093)	0.1959 (0.333)	0.0003 (1.493)
<b>h<sub>34, t</sub></b>	0.0077** (3.1173)	0.0003 (0.6304)	0.0957*** (6.1651)	0.0009* (2.2087)	0.0086 (0.6417)	0.0847*** (9.2454)	-1.0959 (-0.491)	-0.0009 (-0.555)
<b>h<sub>35, t</sub></b>	0.0090* (1.7466)	-0.0043 (-1.1530)	-0.3196*** (-5.3559)	-0.0377*** (-4.3327)	0.0138 (0.4393)	-0.5887*** (-10.4601)	1.4273 (0.656)	0.0031** (2.953)
<b>h<sub>36, t</sub></b>	0.0090*** (4.4577)	-0.0012 (-1.2550)	-0.0151 (-1.5420)	0.0001 (0.3289)	0.0795 (1.2501)	-0.0143* (-2.1389)	-1.4134 (-0.648)	-0.0004** (-2.879)
<b>h<sub>37, t</sub></b>	0.0289*** (6.0983)	-0.0076 (-1.2219)	-0.1592*** (-8.1863)	-0.0061*** (-4.5446)	0.0162 (1.0301)	0.3789*** (14.5780)	0.1339 (0.658)	0.0003** (2.680)
<b>h<sub>38, t</sub></b>	-0.0020*** (-6.0420)	-0.0001 (-1.1358)	0.0191*** (9.1436)	-0.0004*** (-4.4506)	0.0038 (1.3037)	-0.0100*** (-10.3159)	-9.1363 (-0.664)	0.0275** (3.011)
<b>h<sup>2</sup><sub>44, t</sub></b>	-0.0291*** (-5.9376)	0.0020 (1.1040)	0.0251 (0.8741)	-0.0084*** (-4.2187)	-0.0474 (-1.2155)	0.0041 (0.2082)	1.5319 (0.435)	0.0006 (0.282)
<b>h<sub>45, t</sub></b>	0.0026 (0.9295)	0.0144 (1.5038)	0.2668*** (3.3949)	0.4092*** (10.2576)	0.0055 (0.2197)	1.0222*** (6.1135)	-3.9907 (-0.851)	-0.0043 (-0.563)
<b>h<sub>46, t</sub></b>	0.0053* (1.7472)	0.0081* (2.4472)	0.0252 (1.4924)	-0.0012 (-0.3218)	0.0634 (0.4392)	0.0499* (2.0516)	3.9516 (0.822)	0.0008 (0.568)
<b>h<sub>47, t</sub></b>	0.0169* (1.8715)	0.0514** (2.8612)	0.2658*** (5.2766)	0.1319*** (14.1597)	0.0129 (0.4072)	-1.3158*** (- 10.8766)	-0.3745 (-0.801)	-0.0004 (-0.557)

Çizelge 4.10. (devam)

<b>h<sub>48, t</sub></b>	-0.0012* (-1.9040)	0.0010* (2.1347)	-0.0320*** (-6.1336)	0.0086*** (10.3912)	0.0030 (0.4352)	0.0348*** (8.8174)	25.5435 (0.846)	-0.0375 (-0.565)
<b>h<sup>2</sup><sub>55, t</sub></b>	-0.0171* (-1.8024)	-0.0134* (-1.8185)	-0.0419 (-0.8495)	0.1837*** (9.9544)	-0.0378 (-0.3980)	-0.0143 (-0.2083)	2.5988* (2.480)	0.00034 (1.1288)
<b>h<sub>56, t</sub></b>	0.0026*** (3.3300)	0.0011** (2.8914)	0.0005 (0.7570)	0.0000 (0.1607)	0.1828*** (5.9251)	0.0006 (1.0859)	-5.1468* (-2.213)	-0.0019* (-1.7730)
<b>h<sub>57, t</sub></b>	0.0169*** (6.4762)	0.0145*** (4.8549)	0.0125 (1.4848)	-0.0002 (-0.3207)	0.0745 (1.2082)	-0.0321* (-2.1807)	0.4878* (1.895)	-0.0000 (-0.7829)
<b>h<sub>58, t</sub></b>	-0.0012*** (-6.0888)	0.0002** (2.8154)	-0.0015 (-1.5177)	-0.0000 (-0.3205)	0.0177*** (4.4673)	0.0009* (2.1479)	-33.2697*** (-3.895)	0.0261* (2.3075)
<b>h<sup>2</sup><sub>66, t</sub></b>	-0.0171*** (-5.5496)	-0.0037* (-2.1998)	-0.0019 (-0.7826)	-0.0003 (-0.3192)	-0.2180* (-1.7756)	-0.0004 (-0.2064)	2.5482 (1.291)	0.0026 (1.5308)
<b>h<sub>67, t</sub></b>	0.0270*** (8.2633)	0.0456*** (5.2201)	0.0662*** (5.3780)	0.0106*** (10.6968)	0.0075 (0.5954)	0.4234*** (12.3167)	-0.0122* (-2.1011)	0.0001 (0.8410)
<b>h<sub>68, t</sub></b>	-0.0039*** (-9.0291)	0.0016** (2.8399)	-0.0159*** (-8.2583)	0.0014*** (10.4569)	0.0036 (1.0876)	-0.0224*** (-12.4637)	32.9439** (2.693)	-0.0725** (-2.9810)
<b>h<sup>2</sup><sub>77, t</sub></b>	-0.0546*** (-8.4415)	-0.0238* (-2.2585)	-0.0209 (-0.8635)	0.0296*** (10.6179)	-0.0444 (-0.8623)	0.0092 (0.2083)	0.0228 (1.087)	0.0001 (0.4432)
<b>h<sub>78, t</sub></b>	0.0001*** (5.5002)	0.0000 (1.4710)	0.0009*** (6.4413)	0.0001*** (6.2883)	0.00043* (2.1242)	0.0266*** (4.277)	0.0025 (1.1503)	-0.0009 (-0.8896)
<b>h<sup>2</sup><sub>88, t</sub></b>	0.0039*** (6.6504)	-0.0004* (-1.8376)	0.0025 (0.8701)	0.0019*** (7.6784)	-0.0105 (-1.5169)	0.0003*** (6.7940)	106.4760** (3.205)	0.5013*** (11.3756)

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistiki önem seviyesini göstermektedir



Gana için ilgili değişkenlerin mısır piyasasındaki var olan oynaklık üzerindeki etkisine baktığımızda; mısır piyasasında kendi doğrudan oynaklık iletimi ( $h_{11,t}^2$ ) söz konusudur. Dolayısıyla mısır piyasasındaki belirsizlikler kendi geçmiş belirsizliğinden etkilenerek daha kalıcı olacaktır. Süpürge darısı ve küresel petrol piyasalarındaki dolaysız uzun dönem oynaklıkları mısır piyasasındaki oynaklıklar üzerinde kalıcı etkilere sahiptir. Mısır piyasasındaki belirsizlikler üç makroekonomik değişken arasında yalnızca ham petrolden dolaysız bir şekilde etkilenmektedir. Yani, ham petrol piyasasında var olan belirsizlikler, Gana'da mısır fiyatını etkilemiş ve bu artan oynaklık durumunun biyoyakıt üretimi için mısıra olan talepten kaynaklanıyor olabilir. Her ne kadar verilerimizde biyoyakıtların fiyatları bulunmasa dahi dolaylı yoldan biyoyakıt piyasası mısır ve küresel ham petrol piyasalarını birbirine bağlayan kuvvetli bir piyasa olduğu sonucuna varılabilir. Diğer taraftan mısırın soya fasulyesiyle ve mısırın petrol piyasasıyla olan birlikteliği mısır piyasasındaki uzun dönem belirsizliği artırırken, mısırın süpürge darısı ve fasulye ile olan ortak ilişkileriyle mısır piyasasındaki oynaklıklar önemli derecede azalmaktadır. Yani, mısır piyasasında bazı ürünlerdeki baş gösteren fiyat oynaklığı bir önceki aydan cari fiyatlara aktarılabilir ve aylık fiyatların cari fiyatların gecikmeli fiyatlardan etkilendiğini doğrulamaktadır (Kuwornu *et al.* 2011; Tomek and Kaiser 2014).

Diğer taraftan soya fasulyesinin süpürge darısı ve fasulye piyasalarıyla olan etkileşimleri ve aynı zamanda süpürge darısının fasulye piyasasıyla olan birlikteliği mısır piyasasının uzun dönem oynaklığından önemli derecede etkilenmektedir. Özellikle Gana'da mısır, ülkenin gıda güvenliği ihtiyaçlarında önemli bir rol üstlenmekte ve çiftçiler soya fasulyesinden, süpürge darısından ve fasulyeden elde edilen geliri hane halkı tüketimi için mısır üretmek zorunda kalmaktadır. Bu bulgulara dayanarak, bu ürünlerin fiyatlarındaki herhangi bir değişiklik uzun dönemde mısır fiyatlarına iletilmekte ve kalıcı olmaktadır. Öte yandan soya fasulyesi ile süpürge darısının küresel petrol fiyatlarıyla olan çapraz hareketlilikleri mısır piyasasındaki fiyat oynaklığında uzun dönemde kalıcı etkiler bıraktığı gözlemlenmiştir.

Pirinç piyasasındaki oynaklık iletimine baktığımızda; pirinç piyasası kendi oynaklığından kalıcı bir şekilde etkilenirken, fasulye, kakao, küresel petrol ve enflasyon oranındaki oynaklıklardan doğrudan etkilenmektedir. Bu piyasalardaki oynaklık artıkça, pirinç fiyatlarındaki belirsizlikler daha da artırmaktadır. Pirinç piyasasındaki oynaklıklar diğer tarımsal ürün piyasalarının kendi aralarında ve makroekonomik değişkenler arasındaki çapraz hareketlilikten olabildiğince etkilenecek kalıcı olabilmektedir. Örneğin, mısırın ham petrol ve mısırın enflasyonla olan uzun dönem ilişkileri pirinç piyasasındaki uzun dönem belirsizlikleri artırarak daha kalıcı kılmaktadır. Pirinç Gana’da yoğun bir şekilde tüketilmekte ve ithal edilen pirinç miktarı yurtiçinde üretilen miktardan her zaman fazla olduğundan makroekonomik değişkenlerde meydana gelen oynaklıklardan kalıcı bir şekilde nasiplenmektedir.

Soya fasulyesi kendi uzun dönem belirsizliğinden etkilenmekte ve kendi belirsizliği artıkça soya fasulyesinin fiyatındaki belirsizlikte artmaktadır. Ayrıca, süpürge darısı ve fasulye piyasasındaki oynaklıklar soya fasulyesindeki uzun dönem oynaklığa iletilmektedir. Bu iki üründe oynaklık artıkça soya fasulyesindeki oynaklık artarak daha kalıcı bir duruma gelmektedir. Benzer şekilde küresel petrol fiyatlarındaki belirsizlikler ile döviz kurundaki belirsizlikler soya fasulyesindeki belirsizliklere geçişkenlik sağlamaktadır. Bu iki makroekonomik değişkenin piyasalarında belirsizlik artıkça soya fasulyesi piyasasındaki oynaklıkta artmaktadır. Her ne kadar mısır piyasasındaki oynaklık soya fasulyesi piyasasındaki belirsizlik halini doğrudan bir etkisi söz konusu değilse de mısırın diğer tarımsal ve makroekonomik değişkenlerle olan etkileşimler yoluyla bu piyasa üzerinde kalıcı etkilere sahiptir. Örneğin, mısırın pirinç piyasası ile olan etkileşimi soya fasulyesi piyasasındaki belirsizlik halini düşürdüğünü görebilmekteyiz. Yani birliktelik artıkça soya fasulyesi piyasasındaki belirsizlik azalmaktadır veya tersi bir durum da söz konusu olabilir. Diğer tarımsal ürünlerin soya fasulyesindeki iletkenliği genelde çapraz ortak varyanslar şeklinde görülmektedir. Örneğin, pirinç piyasası ile soya fasulyesi piyasası arasındaki ortak hareketlilik soya fasulyesindeki uzun dönem oynaklığını düşürmektedir. Pirinç ve soya fasulyesi fiyatları arasındaki etkileşimdeki artışlar her iki ürünün oynaklığını da düşürmektedir. Benzer şekilde küresel petrol fiyatları ile ülkedeki enflasyon oranları ve petrol fiyatları ile döviz

kurları arasındaki birliktelikler soya fasulyesindeki oynaklığı azaltırken, enflasyon oranları ile döviz kurları arasındaki birliktelik bu piyasadaki oynaklığı artırmaktadır.

Çalışmamızda en ilginç bulgu süpürge darısı piyasasının oldukça durağan bir yapı sergilemesidir. Soya fasulyesindeki oynaklık, süpürge darısı piyasasındaki oynaklıkta kalıcı olmaktadır. Aynı zamanda süpürge darısı piyasasındaki oynaklıklar, pirinç ve soya fasulyesinin arasındaki uzun dönem birlikteliğinden pozitif olarak etkilenirken, pirinç ile enflasyon oranı arasındaki birliktelikten negatif olarak etkilenmektedir. Soya fasulyesinin enflasyon oranı ile olan etkileşiminden ise pozitif olarak etkilenmektedir. Enflasyonun süpürge darısı piyasasında bu derece etkin olması, bira fabrikalarından gelen talep nedeniyle enflasyon oranının süpürge darısı üzerinde yüksek ve doğrudan oynaklık etkisini hissettirebileceğini göstermektedir.

Fasulye piyasasındaki uzun dönem oynaklığa baktığımızda; mısırın, pirincin, fasulyenin kendisinin, küresel petrol piyasası ile döviz kurlarındaki oynaklıkların fasulye piyasasındaki oynaklıkta rol aldıkları görülmüştür. Bu değişkenlerde uzun dönem belirsizlik hali görüldükçe fasulye piyasasındaki belirsizlik halinin kalıcı bir şekilde devam edeceğini göstermektedir. Fasulye piyasasındaki oynaklıklar ürünler arasındaki çapraz etkileşimden yoğun bir şekilde etkilendiği gözlemlenmiştir. Örneğin pirinç ile fasulye piyasasındaki ortak etkileşim bir ürünün piyasasındaki oynaklığı artırırken diğer ürünün piyasasındaki oynaklığı azalttığı görülmüştür. Bu bulgu, fasulye ve pirincin Gana'da tamamlayıcı olduğunu doğrulamaktadır. Ancak soya fasulyesinin fiyatları arttıkça, perakendeciler, toptancılar ve küçük orta ölçekli işletmeler daha fazla soya fasulyesi satın almağa yeğlenmektedir ve dolayısıyla piyasa talebi pirinç fiyatının düşmesine neden olmaktadır.

Kakao piyasası tarımsal ürün piyasalarındaki oynaklıktan yalnızca mısır piyasasındaki belirsizlik halinden doğrudan etkilenirken, diğer üç makroekonomik değişkenlerin oynaklıktan doğrudan etkilenmektedir. Kakao Gana'da ihracat ürünleri arasında yer almakta ve çoğunlukla işlenmemiş ürün olarak dışarıya satılırken, işlenmiş ürün olarak ithal edilmektedir. Diğer önemli nokta ise kakao üretiminin yapıldığı tarımsal alanlarda

genellikle mısır içinde yapılmaktadır ve bu bağlamda iki ürün alan için yarışmaktadır. Bu durum sonuçlarımız tarafından da desteklenmektedir. Diğer taraftan kakao piyasasına oynaklık iletimleri dolaylı yoldan ürünler arasındaki ikili çapraz ilişkilerle olmaktadır. Örneğin, mısırın pirinç piyasasıyla olan ortak etkileşiminden kakao piyasasındaki oynaklıklar negatif olarak etkilenmekte, yani etkileşim düzeyi arttıkça kakao piyasasındaki belirsizlik düzeyi de düşmektedir. Benzer bir durum makroekonomik değişkenlerin kendi içindeki çapraz etkileşimleri ve tarımsal ürün piyasaları arasındaki ikili etkileşimleri ile kakao piyasasındaki belirsizliğe dolaylı ve kalıcı bir surette iletilmektedir. Örneğin küresel petrol ile döviz kuru piyasaları arasındaki uzun dönem ortak etkileşimleri kakao piyasasındaki belirsizliği pozitif yönde kalıcı bir şekilde pekiştirecektir.

Makroekonomik değişkenlerdeki oynaklıklara bakıldığında; küresel petrol fiyat getiri piyasasındaki oynaklıklar pirincin, süpürge darısının ve kakaonun uzun dönem belirsizliğinden etkilenmektedir. Küresel petrol piyasasındaki oynaklığın kendi geçmiş oynaklığından etkilenmemesi ilginç olan bulgularımız arasında yer aldı. Benzer şekilde petrol piyasası ile diğer iki makroekonomik değişken arasındaki herhangi bir etkileşim istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Fakat petrol piyasasındaki belirsizlikler bazı tarım ürünleri piyasalarının (pirinç, soya fasulyesi, süpürge darısı, fasulye ve kakao) kendi ve makroekonomik değişkenlerle olan ortak varyansları yoluyla dolaylı bir şekilde etkilenmektedir. Bu bağlamda şunu söyleyebiliriz: Gana'da küresel petrol piyasasına iletkenlik tarım ürünlerinin kendi aralarında ve makroekonomik değişkenlerle oluşturdukları birliktelikte olmaktadır. Dolayısıyla petrolden tarım ürünlerine, tarım ürünleri piyasalarından petrole iki yönlü oynaklık iletkenliği söz konusudur.

Enflasyon oranındaki belirsizlikler uzun dönemde pirinçteki, süpürge darısındaki, kakaodaki, petroldeki, kendi gecikmesindeki ve döviz kurundaki belirsizlikten doğrudan etkilenirken, diğer etkileşimlerin çoğu dolaylı çapraz etkileşimler yoluyla olmaktadır. Örneğin, Gana'daki aylık enflasyon oranındaki artış, yerel pirinç fiyatında bir artışa neden olmaktadır. Bunun nedeni, mevcut stok fiyatlarının, depo taşıma ve işleme

ücretlerinden kaynaklanan enflasyon oranlarındaki değişmelerden etkilenmesinden kaynaklanmaktadır.

Döviz kurundaki oynaklıklara gelince; kakao, küresel petrol, enflasyon ve kendi gecikmesi döviz kurundaki belirsizlikler üzerinde doğrudan etkili iken, bu piyasanın doğası gereği daha çok makroekonomik değişkenlerden etkileneceği savını doğrulamaktadır. Yukarıda değindiğimiz gibi kakao Gana için bir ihracat ürünüdür ve işlenmiş şekilde tekrar ithal edilmektedir. Dolayısıyla kakaodaki belirsizlikler doğrudan döviz kurundaki belirsizliğe yansımaktadır. Ayrıca diğer bazı tarımsal ürünlerde olduğu gibi döviz kuruna iletkenlik genellikle değişkenlerin ortak varyansları yoluyla olmaktadır. Örneğin fasulye ile döviz kuru arasındaki etkileşimden döviz kurundaki belirsizlik pozitif yönde etkilenmektedir. Bu bulgu, fasulye fiyatlarının artmasıyla soya fasulyesinin fiyatının artacağına ve dolayısıyla bu ürünlere olan talep, arzı aştığında soya fiyatının artmasına neden olduğunu göstermektedir. Soya fasulyesi, Gana'da endüstriyel bir tarım ürünü olarak kabul edilmekte ve ABD doları karşısında Gana para birimindeki herhangi bir artış, tüketicilerin satın alma gücünü artırarak soya fasulyesinin fiyatını artırmaktadır. Gana'nın aylık döviz kurlarının artmasıyla birlikte, fasulye fiyatlarının düştüğünü ve bunun da perakendecilerin ve endüstrilerin yüksek bir ihracat talebiyle nakit para birimi olan soya fasulyesine geçeceğini göstermektedir. Fasulye fiyatını düşürmek için alternatif bir protein kaynağı bulmada zorluk yaşanabilir. Ayrıca burada şuna da değinmekte yarar vardır: Kakao büyük nakit mahsulü ve Gana ekonomisine önemli katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla aylık enflasyon ve döviz kurlarındaki artış kakao fiyatlarının düşmesiyle üreticilerin azalmasına sebep olurken, ülkedeki kakao satın alan şirketler komşu Fildişi Sahili'nden yüksek fiyatlar karşılığında kakaoyu yasadışı yollarla ihracatını gerçekleştirmektedirler. Ayrıca, kakao üreticilerinin gelecekteki bir fiyat beklentisi bulunmaktadır.

Kısa vadede, reel döviz kurundaki oynaklıklar enflasyon farkı ve nominal döviz kurundan kaynaklanmaktadır ve Gana Cedi'nin ABD doları karşısında değer kaybetmesi enflasyondaki düşüşe neden olmaktadır (Bawumia and Abradu-Otoo 2003; Nchor *et al.* 2015).

Türkiye için, makroekonomik değişkenler ile seçilen tarım ürünleri arasındaki oynaklık iletimi aşağıdaki Çizelge 4.10'da sunulmuştur. Mısır piyasasındaki oynaklık iletimine bakıldığında; mısırın ( $h_{11,t}^2$ ), buğdayın ( $h_{44,t}^2$ ), pamuğun ( $h_{55,t}^2$ ), küresel ham petrolün ( $h_{66,t}^2$ ), enflasyonun ( $h_{77,t}^2$ ) ve döviz kurunun ( $h_{99,t}^2$ ) mısır piyasasına uzun dönem dolaysız oynaklıkları (belirsizlik halleri) mısır piyasasında söz konusudur. Mısırın ve döviz kuru piyasalarının geçmiş oynaklık artığında (azaldığında) mısır piyasasındaki belirsizlik hali artarak (azalarak) kalıcı duruma gelirken, mısırın oynaklığında önemli görülen diğer değişkenlerin oynaklıklarındaki artışlar (azalışlar) mısır piyasasındaki oynaklığı azaltmaktadır (artırmaktadır). Öte yandan mısır piyasasının diğer ürünlerin veya makroekonomik değişkenlerin piyasalarıyla olan ikili etkileşimleri, mısır piyasasında uzun dönemde kalıcı belirsizleri meydana getirmektedir. Örneğin, mısır ile döviz kuru piyasaları arasındaki birlikte hareketlilik mısır piyasasının fiyat belirsizliğinde pozitif bir rol üstlenmektedir. Benzer şekilde soya fasulyesi, buğday ve pamuk piyasalarının kendi aralarında ve diğer değişkenlerle olan ikili uzun dönem dolaylı etkileşimleri mısır piyasasında bozucu rol oynamaktadır. Bazıları belirsizliği artırırken bazı etkileşimler ise azaltmaktadır. Benzer bir tutumun mısır piyasasının uzun dönem belirsizliğinde makroekonomik değişkenlerin kendi aralarındaki etkileşiminde de görmekteyiz.

Pirinç piyasası kendi oynaklığından etkilenmemekle birlikte mısır piyasasının, soya fasulyesi piyasasının, pamuk piyasasının, küresel ham petrol piyasasının, enflasyon oranının ve döviz kuru piyasasının uzun dönem dolaysız kalıcı belirsizliklerinden etkilenmektedir. Bazıları oynaklıklar artırırken diğerleri azaltmaktadır. Pirinç piyasasının uzun dönem belirsizlik kalıcılığında tarım ürünlerinin dolaylı etkileşimleri söz sahibi iken, en belirgin dolaylı etkileşimler makroekonomik değişkenlerden pirinç piyasasındaki uzun dönem belirsizliğine iletilmektedir. Bu bağlamda; pirinç piyasası da makroekonomik değişkenlerde meydana gelen oynaklıklardan uzun dönemde bozucu etkilere maruz kalacaktır.

Soya fasulyesi piyasasının uzun dönem oynaklığına baktığımızda; bu piyasadaki oynaklık kendisi dahil hiçbir değişkenin uzun dönem oynaklıktan dolaysız bir şekilde

etkilenmeyeceğini görebilmekteyiz. Bu piyasaya iletkenliğin dolaysız değil de, bazı etkileşimler yoluyla dolaylı olduğu bulgusuna varılmıştır.

Türkiye için stratejik bir önem sahip olan buğday piyasasındaki uzun dönem oynaklığa baktığımızda; bu piyasayı pirinç piyasasındaki, soya fasulyesi piyasasındaki, kendi piyasasındaki, pamuk piyasasındaki, enflasyon oranındaki ve döviz kuru piyasasındaki uzun dönem oynaklıklar dolaysız bir şekilde etkilemektedir. Bu piyasada da dolaylı etkilerin varlığı söz konusudur. Bu dolaylı uzun dönem kalıcı etkiler ya tarım ürünleri piyasalarının kendi aralarında, makroekonomik değişkelerle olan iletişimleri veya makroekonomik değişkenlerin kendi aralarındaki etkileşimleriyle iletimler söz konusu olmaktadır. Örneğin küresel ham petrolün enflasyon ve döviz kuru piyasalarıyla olan ikili etkileşimleri sonucunda buğday piyasasındaki uzun dönem belirsizlik hali üzerinde pozitif birer etkiye sahiptirler. Bu etkileşimlerin artmasıyla buğday piyasasındaki oynaklık artar, azalmasıyla azalmaktadır.

Özellikle ülkenin tekstil sanayisinin ana girdisini oluşturan pamuk piyasasının oynaklığa baktığımızda; bu oynaklığı başta mısır, pirinç ve soya fasulyesi piyasalarındaki uzun dönem belirsizlikler dolaysız etkilerken, makroekonomik değişkenlerden yalnızca küresel ham petrol piyasa fiyatlarındaki uzun dönem oynaklıklar dolaysız bir şekilde bu piyasaya iletkenliği sağlamaktadır. Ayrıca buğday piyasasına benzer bir iletkenlik dolaylı yollardan çalışmaya konu olan değişkenlerin kendi aralarındaki iletişiminden bu piyasadaki uzun dönem fiyat istikrarsızlığına iletilmektedir.

Dünya ham petrol fiyatlarındaki oynaklığa baktığımızda; bu oynaklık uzun dönemde tarımsal ürün piyasalarından yalnızca pamuk piyasasından dolaysız etkilenirken, kendi ve döviz kuru piyasasından da dolaysız bir şekilde etkilenmektedir. Fakat ilginç bir bulgu dünya ham petrol piyasası dolaysız etkilemelerden ziyade dolaylı bir şekilde ürün piyasalarından etkilenmektedir. Dünya ham petrol fiyatlarının tahıl ve tahıl gibi enerji ile ilgili tarımsal ürünler üzerinde doğrudan etkisi yoktur savını bir derece doğrularken (Zhang and Reed 2008; Nazlıoğlu ve Soytaş 2011a), bu piyasaya iletimlerin çoğunluğu

dolaylı yollardan olmaktadır. Elde ettiğimiz bu bulgular, biyoyakıtların devreye girmesiyle ürün piyasalarıyla küresel ham petrol piyasaları arasındaki bütünleşmeyi doğrulamaktadır. Gün geçtikçe hem Türkiye’de hem de diğer uluslarda bu ilişkinin giderek pekişeceği kanısındayız. Öte yandan, makroekonomik değişkenler arasında meydana gelen ikili etkileşimler petrol piyasasındaki oynaklık söz sahibi olmuşlardır. Petrol piyasasında tarım ürünlerinin kısa dönem şoklarının etkisi sınırlı kalırken uzun dönem oynaklıklar bu piyasada kalıcı etki bıraktığı bulgusuna ulaşmış oluyoruz. Bu bağlamda tarım piyasalarında kısa dönemde piyasa spekülörleri tarafından veya kendi doğası gereği oluşan iyi ve kötü haberler küresel petrol piyasalarında pek söz sahibi değilken, bu tür olaylar uzun dönemde petrol piyasasında kalıcı etkiler bırakabilir.

Bu koşullu kovaryans, aylık enflasyonun %0,32 oranında yükselmesine neden olduğunu ve döviz kuru oranının tarımsal ürün fiyatlarında dünya ham petrol fiyatlarına göre daha fazla olduğunu doğruladı (Nazlıoğlu ve Soytaş 2011b). Son olarak, enflasyonun ve değişimin koşullu kovaryansı, mısır, pamuk, dünya ham petrol fiyatları ve aylık döviz kurlarının fiyatlarına %1 anlamlılık düzeyinde 0.0109TL, 0.0358TL, 0.0266TL ve 0.0123TL'lik olumlu oynaklıkları iletti. Bu, döviz kuru ile enflasyon oranları arasındaki ilişkiyi ve ticaret faaliyetleri üzerindeki etkisini doğrulamaktadır (Abdurehman ve Hacılar 2016). Enflasyon oranı başta pirinç, pamuk ve döviz kuru piyasalarındaki uzun dönem oynaklıklardan etkilenirken, kendi oynaklığının etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Enflasyon oranına doğrudan iletimlerden ziyade dolaylı iletimler çoğunluktadır.

Döviz kuru piyasasındaki oynaklığa baktığımızda; bu oynaklık mısır, pirinç, pamuk ve kendi piyasa oynaklıktan etkilendiğini görebilmekteyiz. Özellikle çeltiğin, pirincin, soya fasulyesinin ve pamuğun kendi aralarındaki ve diğer piyasalarla olan ikili etkileşimleri döviz kuru piyasasını uzun dönemde istikrarsızlığa sürmektedir. Bu analizden elde edilen ampirik sonuçlar, yüksek oynaklık yayılımlarının mal ve hizmet fiyatlarına bağlı olduğu ve böylece ürün fiyatlarında şoklara ve kümelenme davranışlarına neden olduğunu doğrulamaktadır (Wanaset 2010). Ayrıca, Suudi Arabistan ve Kuveyt gibi OPEC ülkeleri düşük tarımsal faaliyetlere sahiptir ve gıda ithalatına bağımlıdır, bu



nedenle gıda fiyatlarındaki herhangi bir şok bu ülkeler aracılığıyla veya gelişmekte olan Gana ve Türkiye gibi ülkeler üzerinden dünya ham petrol fiyatlarına iletilmektedir. Aynı şekilde bu etkileşim etanolün yoğun olarak üretildiği ABD, Brezilya ve biyoyakıtın üretildiği AB üzerinden dünya piyasalarına iletilmektedir (Baumeister and Kilian 2013).

Ayrıca, mısır hayvancılık yemi olarak kullanılmakta ve dolayısıyla yüksek mısır fiyatı yüksek soya fasulyesi, pirinç ve diğer tahıl fiyatlara eğilim sağlar ve böylece yüksek oynaklık kümelenmesine neden olur (Anonymous 2016). Bu oynaklık iletimleri, bir tarım ürünleri piyasasındaki fiyat belirsizliği diğer ürünlerde fiyat belirsizliğini etkilediğini daha ayrıntılı olarak açıklamaktadır (Apergis and Rezitis 2003). Elde edilen sonuçlara göre, dünya ham petrol fiyatlarının şoklar çoğu zaman önemsiz iken fiyat değişkenliğinin tarımsal ürün fiyatlarına yönlendirildiği görülmektedir. Fakat tarım ürünleri fiyatlarının enflasyon ve döviz kurlarıyla olan etkileşimlerinden dolayı oynaklık etkileri her iki ülkede oldukça yüksek bulunmuştur. Sattary *et al.* (2014), petrol fiyatları ile diğer sektörler arasındaki ortak koşullu şokların ve oynaklıkların belirgin ve kalıcı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgular makroekonomik değişkenleri hem dolaylı ve hem de dolaysız yollardan mısır piyasasındaki fiyat oynaklığını etkileyebileceği yönündeki daha önceki araştırma bulgularını teyit etmektedir ve bu aşırı oynaklığa karşı tampon stok merkezlerinin oluşturmasıyla fiyat belirsizliğinin önlenebilecektir (Serra and Gil 2012).

#### **4.5. Seçilmiş Tarım Ürünleri ile Küresel Ham Petrol Piyasaları Arasındaki Koruma (Hedge) Oranı ve Optimal Portföy Ağırlığı**

Makroekonomik değişkenler ile seçilen tarım ürünleri fiyatları arasındaki BEKK-GARCH değişkenlik bulguları sonuçlarına dayanarak, analiz, dünya ham petrol fiyatlarının istikrarsız seyretmesi nedeniyle yatırım yapmak veya ticaret yapmak için hangi tarım ürünlerinin daha avantajlı olduğunun bilinmesinde fayda vardır. Burada amaç beklenen getirilerde riski en aza indirmek için optimal bir portföy tasarlamaktır. Riskten korunma etkinliği için çapraz BEKK-GARCH modelinin kullanılması

uygundur (Chang *et al.* 2011). Şokların ve oynaklıkların doğrudan ve dolaylı oynaklık yayımlarını değerlendirdikten sonra, değişen küresel ham petrol fiyatları ile ilişkili riski azaltmak ve dolayısıyla etkili yatırım için bir portföy dağılımını ortaya koymak çalışmanın amaçları arasındadır.

Üç makroekonomik değişkenler olan dünya ham petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kurları arasında dünya ham petrol fiyatlarının iki ülkenin risk kaynağı olarak değerlendirilmiştir. Dünya ham petrol fiyatlarının yükselmesi hem Gana hem de Türkiye'nin ihracata bağlı özelliklerinden dolayı şişme ve döviz kurlarının değişmesine neden olmaktadır. Buna dayanarak mısır, pirinç, soya fasülyesi, süpürge darısı , fasülye buğday, kakao, pamuk ve dünya ham petrol fiyatları arasında portföy ağırlıkları hesaplanmıştır. Beklenen getirilerin sıfır olduğu varsayılmış ve portföy ağırlığı  $w_{ij,t}$  ve riskten korunma oranlarını  $\beta_{ij,t}$  en aza indirgeyen riskler Çizelge 4.11 ve 4.12'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.11.** Gana'ya ait tarım ürünleri ile küresel ham petrol piyasaları için koruma (Hedge) oranı ve optimal portföy ağırlığı

<b>Optimal Portföy Hedge Oranı (<math>\beta_{ij,t}</math>)</b>	<b>Mısır/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Pirinç/ Ham Petrol</b>	<b>Soya Fasülyesi/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Süpürge darısı / Dünya Ham Petrol</b>	<b>Fasülye/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Kakao/ Dünya Ham Petrol</b>
$w_{ij,t}$	0.813	0.843	0.952	0.966	0.961	0.797
$\beta_{ij,t}$	-0.057	0.115	0.028	-0.022	0.027	-0.020

Yukarıdaki Çizelge 4.11'da, Gana'da bir yatırımcının riskten korunma durumu hesaplanmıştır. Çapraz ürünler arasındaki portföy seçeneklerine baktığımızda başta süpürge darısı , ardından sırasıyla fasulye, soya fasulyesi, pirinç, mısır ve kakao portföy ağırlığında yer almaktadır. Örneğin Gana'da bir yatırımcı, 1 Gana Cedi'sinin 0.966'sının süpürge darısına kalanı da ham petrole ayırmalıdır. Bu bilgiler ışığında dünya ham petrol fiyatlarındaki oynaklıklar nedeniyle, üreticiler optimum portföy ağırlıkları için kakao, mısır, pirinç, soya fasulyesi, fasulye ve süpürge darısına daha fazla yatırım yapmalıdır. Beklenildiği gibi kakao ekonomik getirisi yüksek olmasıyla

birlikte uluslararası ticarete taşıdığı riskten dolayı diğer ürünlere göre 1 Gana Cedi'de daha az ağırlık almaktadır. Bu üründen sonra mısırın gelmesi özellikle ABD'de ve Çin'de artan etanol talebi bu ağırlığı belirlemede söz sahibi olabilir. Ürünler dış ticarete açıldıkça küresel ham petrol piyasalarına karşı korunma riskleri de artmaktadır veya dış ticarete konu olan ürünler küresel ham petrol piyasalarına karşı daha dayanıksız konumdalar. Bu bulgularımız uluslararası literatür bulgularıyla örtüşmektedir (Arouri *et al.* 2011; Hassan and Malik 2007; Mensi *et al.* 2013). Diğer taraftan,  $\beta_{ij,t}$ 'ler Gana'da bir yatırımcının tarım ürünü için uzun dönem pozisyonu belirlediğinde küresel ham petrol piyasasında kısa dönemde alması gereken tedbiri yansıtmaktadır. Bu bağlamda; mısır, süpürge darısı ve kakao piyasaları ile petrol piyasaları arasında koruma açısından ters bir ilişki söz konusudur. Örneğin bir Ganalı yatırımcı 1 Gana Cedi'lik küresel petrol piyasasında uzun dönem satın alma pozisyonu belirlediğinde 5.7 Gana Kuruşluk mısır piyasasında kısa dönem pozisyonu almalıdır (satmalıdır). Benzer bir durum kakao içinde geçerlidir. Küresel petrol piyasasında 1 GHC'lik uzun dönem (satın almak) pozisyon için bir yatırımcının 2 Gana kuruşluk kako piyasasında kısa dönemde satın almakla pozisyon belirleyebilir. Diğer taraftan geriye kalan ürünler için korumada ters yönlü bir ilişki vardır. Örneğin bir Ganalı yatırımcının pirinç piyasasında 1 GHC'lik uzun dönem pozisyonu için (satın alma), yatırımcının kısa dönemde elindeki ham petrol menkul değerini 11.5 Gana Kuruşluğa satarak korunabilir. Soya fasulyesi ve fasulye içinde aynı durum geçerlidir. Fakat burada diğer iki ürüne nispetten pirinç ürünü en yüksek risk korumasını göstermektedir. Bu da üretilen pirinç ürününün neredeyse tamamı iç tüketime gittiği gibi Gana arz açığında sürekli pirinç ithal eden bir ülkedir.

**Çizelge 4.12.** Türkiye'ye ait tarım ürünleri ile küresel ham petrol piyasaları için koruma (Hedge) oranı ve optimal portföy ağırlığı

<b>Optimal Portföy (<math>w_{ij,t}</math>)/ Hedge Oranı (<math>\beta_{ij,t}</math>)</b>	<b>Mısır/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Pirinç/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Soya Fasulyesi/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Buğday/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Pamuk/ Dünya Ham Petrol</b>
$w_{ij,t}$	0.719	0.691	0.488	0.983	0.204
$\beta_{ij,t}$	0.171	0.038	-0.037	-0.111	0.067

Türkiye için tarım ürünleri piyasalarının ortalama portföy ağırlıklarına bakıldığında (Çizelge 4.12); mısır, pirinç, soya fasulyesi, buğday ve pamuk için optimal portföy fiyatlandırması bir TL için 0.719, 0.691, 0.488, 0.983 ve 0.204 olmalıdır. Bu ürünlere göre ham petrol fiyatlarına karşılık gelen optimal ağırlıklar sırasıyla 0.281, 0.309, 0.512, 0.017 ve 0.796'dır. Bu bulgular, üreticilerin ve tarımsal ürün pazarlarının en uygun fiyatlandırma kararlarını nasıl alabileceğini göstermektedir. Portföy ağırlıklarına bakıldığında buğday ve mısır küresel ham petrole karşı en güvenilir yatırım aracı olurken, pamuk ürünü en dayanıksızdır. Ülkede pamuk bitkisi stratejik bir üründür ve genellikle yurtiçi üretim sanayi sektörünün ihtiyacını karşılamadığından dolayı ülke pamukta net ithalatçı konumdadır ve dolayısıyla fiyatları uluslararası piyasalar tarafından belirlenmekte ve uluslararası fiyatlardaki oynaklıklar rahat bir şekilde yurtiçi fiyatlara yansımaktadır. Ayrıca üretimi sulama ve yüksek enerji girdileri gerektirmesi ve kötü iklim şartlarından en çok etkilenen ürünler arasında yer almakla fiyatı en çok oynaklığa ve spekülasyonlara maruz kalmaktadır. Bu bağlamda yatırımcı için cazip bir emtia olmaktan çıkmaktadır.

Diğer taraftan kısa ve uzun vadedeki yatırımcı pozisyonu için mısır, pirinç ve pamuk piyasaları küresel ham petrol piyasaları ile doğru orantılı, soya fasulyesi ve buğday piyasaları ters orantılı görülmüştür. Bu bağlamda örneğin, yatırımcı 1 TL'lik mısır için uzun vadede bir satınalma için 17 kuruşluk petrol hissesini piyasada satarak petrole karşı korunabilir. Yani, her 1 TL uzunluğunda pirinç fiyatlaması için, bir yatırımcı dünya ham petrol fiyatının 17 kuruşunu satarak piyasada kısa tutmalıdır. Benzer şekilde bir yatırımcı pamukta uzun vadede bir pozisyon belirlemek için pamukta 1 TL'lik yatırım, petrol hissesinden 6.7 kuruş satmasıyla riskten korunabilir.

**Çizelge 4.13.** Türkiye'ye ait tarım ürünleri ile küresel ham petrol piyasaları için koruma (Hedge) oranı ve optimal portföy ağırlığı

<b>Optimal Portföy Hedge Oranı (<math>w_{ij,t}</math>) / (<math>\beta_{ij,t}</math>)</b>	<b>Mısır/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Pirinç/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>SoyaFasülyesi/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Buğday/ Dünya Ham Petrol</b>	<b>Pamuk/ Dünya Ham Petrol</b>
$w_{ij,t}$	0.719	0.691	0.488	0.983	0.204
$\beta_{ij,t}$	0.171	0.038	-0.037	-0.111	0.067

İki ülkenin sonuçları, istikrarsız küresel ham petrol fiyatları karşısında Türkiye'deki tahıl piyasalarının Gana tahıl piyasalarına kıyasla düşük bir risk seviyesine sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, belirsizlik dünyasında, özellikle ekonomik faaliyetlerin fiyatlamada risk taşıdığını ve bu riske karşı çözümlerden birinin, ekim zamanında, rekabetçi bir kârda satış fiyatıyla oluştuğu varsayımını onaylamaktadır (Tommet and Kaiser 2014b).

#### **4.6. Gana ve Türkiye'den Seçilmiş Tarım Ürünleri Fiyatları ve Makroekonomik Değişkenler ile İlgili Tanı Testi (Diagnostic Test)**

Aşağıdaki Çizelgeler 4.13 ve 4.14, BEKK-MGARCH yaklaşımıyla eşzamanlı olarak analiz edilen 17 seriyi doğrulayan olabilirlik oranları da dahil olmak üzere tanı testinin sonuçlarını göstermektedir. Asimetrik MGARCH modelleri için Gana için dokuz değişken ve Türkiye sekiz değişken üzerinde kısıtlamalar yapılmıştır. A ve B matrislerindeki çapraz parametreler sıfıra eşitlenmiştir. Bu kısıtlamalarla geri dönüş serisinin koşullu varyanslarının bağımsız olmasını sağlamıştır. Kısıtlamaları içeren asimetrik MGARCH modelleri dokuz (Gana) ve sekiz (Türkiye) tek değişkenli GARCH modeline yakınsamaktadır. Dokuz (Gana) ve sekiz (Türkiye) değişken asimetrik MGARCH modelleri için tek değişkenli asimetrik GARCH modeli ile karşılaştırıldığında ilk (mısır) Olabilirlik Oranı değeri (OOR) -847.14 olarak bulunmuş ve bu değer MGARCH OOR değerinden mutlak değer olarak -560.35 çok yüksek olduğundan çapraz parametreleri sıfır kabul eden boş hipotez red edilmiş ve aynı anda dokuz seriyi modellemekte haklılığımızı göstermektedir. Ayrıca Gana'da pirinç, soya fasülyesi, süpürge darısı, fasülye ve pamuk için OOR değerleri sırasıyla -833.3353, -844.037, -1065.4820, -904.964 ve -793.8223'tür ve bu değerler MGARCH OOR değerinden mutlak değer bakımından hayli küçük olduğundan çapraz parametreleri sıfır kabul eden sıfır hipotezi red edilmiştir. Ayrıca, Gana için aylık enflasyon ve döviz kuru oranları için OOR istatistik değerleri sırasıyla -634.0156 ve -597.7131 olup, enflasyon modelinin döviz kuru modelinden daha iyi uyduğunu göstermektedir.

Türkiye'deki ürünleri için MGARCH modeli için OOR değeri -583.351 olarak bulunmuştur. Bu değere en yakın tarımsal ürünler piyasasından başta pamuk, buğday ve mısır takip ederken, makroekonomik değişkenler arasında döviz kuru bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre pirinç ve döviz kuru piyasaları bireysel GARCH modelleri uygun olabilirken diğerlerinde çapraz parametrelerin varlığı daha uygun olacaktır. Bu bağlamda, OOR değerlerine dayanarak, değişken asimetric GARCH-BEKK modellerinin Gana ve Türkiye'deki ürün piyasalarında serilere en uygun model spesifikasyonu olacağına kara verdik. Son olarak, çapraz momentin seri korelasyonunu kontrol etmek için çok değişkenli Ljung-Box testi gerçekleştirilmiştir (Hosking 1981). Önemsiz MLBQ istatistiğinin varlığı, daha önceki bulgularda olduğu gibi BEKK-MGARCH modelinin, verilerin koşullu değişen varyanslarını açıklamakta uygun olduğunu ve oynaklık bağlantılarını yakalamada başarılı olduğunu teyit etmektedir.

**Çizelge 4.14.** Küresel ham petrol fiyatları, gana enflasyon oranları, döviz kurları ve tarım ürünleri fiyatları ile ilgili tanı testi (Diagnostic Test) sonuçları (2000:01-2015:12)

Test İstatistikleri	Mısır (i=1)	Pirinç (i=2)	Soya Fasülyesi (i=3)	Süpürge Darısı (i=4)	Fasülye (i=5)	Kakao (i=6)	Dünya Ham Petrol (i=7)	Enflasyon (i=8)	Döviz Kuru (i=9)
LBQ(6)	9.0542	13.6226	16.8826	26.7228	18.1478	10.1407	16.9526	26.4536	41.4674
Prob	0.1706	0.0341	0.0097	0.0002	0.0059	0.1188	0.0095	0.0002	0.0000
LB Q(12)	28.7842	27.5736	23.8031	53.6929	20.6860	36.7025	21.8175	48.9441	73.6433
Prob	0.0042	0.0064	0.0216	0.0000	0.0552	0.0002	0.0396	0.0000	0.0000
LBQ(40)	151.6957	51.7124	81.7077	554.1762	41.8968	65.2145	45.7597	115.6581	120.0663
Prob	0.0000	0.1015	0.0001	0.0000	0.3885	0.0071	0.2454	0.0000	0.0000
MLL(6)	2.6102	4.6061	3.8833	3.5110	7.6225	4.1729	28.0055	6.5642	13.8028
Prob	0.8559	0.5952	0.6925	0.7425	0.2671	0.6533	0.0001	0.3630	0.0319
MLL(12)	5.1118	7.1971	4.6116	8.6662	7.9232	9.4203	36.5502	33.6464	34.7707
Prob	0.9541	0.8443	0.9697	0.7311	0.7911	0.6667	0.0003	0.0008	0.0005
MLL(40)	11.0753	10.9078	94.5333	344.8940	11.3877	15.9903	61.5054	109.5416	52.1915
Prob	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.9997	0.0160	0.0000	0.0938
LLR	-847.1398	-833.3353	-844.0337	-1065.4820	-904.9642	-793.8223	-657.8489	-634.0156	-597.7131

**Çizelge 4.15.** Küresel ham petrol fiyatları, türkiye enflasyon oranları, döviz kurları ve tarım ürünleri fiyatları ile ilgili tanı testi (Diagnostic Test) sonuçları (2000:01-2015:12)

Test İstatistikleri	Mısır (i=1)	Pirinç (i=2)	Soya Fasülyesi (i=3)	Buğday (i=4)	Pamuk (i=5)	Dünya Ham Petrol (i=6)	Enflasyon (i=7)	Döviz Kuru (i=8)
LBQ(6)	8.7180	12.9602	8.4784	6.2755	9.1172	10.4873	43.5132	44.7127
Prob	0.1901	0.0437	0.2051	0.3931	0.1671	0.1056	0.0000	0.0000
LB Q(12)	17.6061	25.2554	17.3845	13.7120	13.3050	18.2496	69.6612	65.0646
Prob	0.1282	0.0137	0.1357	0.3195	0.3473	0.1083	0.0000	0.0000
LBQ(40)	45.3023	68.2785	46.4898	38.3545	33.5548	47.4050	144.3545	109.0639
Prob	0.2603	0.0035	0.2226	0.5445	0.7542	0.1962	0.0000	0.0000
MLL(6)	11.2131	4.4602	13.5955	2.4747	18.2750	7.6559	14.0906	13.1492
Prob	0.0820	0.6146	0.0345	0.8713	0.0056	0.2644	0.0286	0.0407
MLL(12)	16.6105	10.1323	14.5957	8.3979	28.6744	16.2460	15.4206	21.2919
Prob	0.1648	0.6044	0.2643	0.7533	0.0044	0.1802	0.2192	0.0463
MLL(40)	41.2018	42.7062	47.0713	34.1634	42.0062	45.7041	89.5169	84.8389
Prob	0.4178	0.3556	0.2056	0.7296	0.3840	0.2471	0.0000	0.0000
LLR	-560.3506	-583.603	-675.0959	-499.5072	-791.6802	-657.8489	-1171.7749	-537.228



#### 4.7. Gana ve Türkiye İçin Seçilmiş Tarım Ürünleri Fiyatları ile Makroekonomik Değişkenler Arasındaki Oynaklık İletiminin Karşılaştırılması

Bu bölümde Gana ve Türkiye’de belirlenen tarım ürünleri fiyatları ile küresel petrol fiyatları, enflasyon oranları ve döviz kurlarındaki oynaklık geçişkenliği iki ülkedeki durumlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Makroekonomik değişkenlerdeki şoklardan ve oynaklıktan etkilenen mısır, pirinç ve soya fasulyesinin durumlarının ortaya çıkartılması amaçlanmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.16 ve 4.17’de verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Gana ve Türkiye için seçilmiş tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki şok iletiminin karşılaştırılması

Bağımsız Değişkenler	Kısa Dönem (Şok)					
	Gana			Türkiye		
	Mısır	Pirinç	Soya Fasülyesi	Mısır	Pirinç	Soya Fasülyesi
<b>Dünya Ham Petrol</b>	0.1090* (1.691)	0.0665* (2.083)	0.2925** (3.158)	0.0158* (2.4270)	0.0016 (0.7351)	0.0964** (3.1379)
<b>Enflasyon Oranı</b>	0.0257 (0.506)	1.1181*** (4.733)	0.2160 (1.612)	0.0002** * (5.4593)	0.0001*** (3.7320)	0.0001 (1.3630)
<b>Döviz Kuru</b>	0.4400** (2.749)	0.0007 (0.199)	1.8463*** (5.427)	0.0216* (1.755)	0.0007 (0.3926)	0.0889* (1.8770)

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistiki önem seviyesini göstermektedir

Çizelge 4.15’de görüleceği üzere, makroekonomik değişkenlerdeki kısa dönem dolaysız şokların tümü (küresel ham petrol, enflasyon oranı ve döviz kuru) hem Gana’da ve hem de Türkiye’de üç ortak tarım ürününün piyasasında pozitif olarak iletilmektedir. Fakat mısır, pirinç ve soya fasulyesindeki şokların büyüklüğü Gana’da daha yüksek bulunmuştur. Örneğin, küresel ham petrol fiyatları piyasasında meydana gelen bir birimlik şok Gana’da mısır piyasasına 0.11 birim olarak iletilirken, Türkiye’de bu değer 0.02 birim olmuştur. Bu bağlamda Gana gibi gelişmekte olan bir ülkede dünya piyasası veya yerel piyasa tarafından oluşturulan spekülasyonlar veya diğer iyi ve kötü haberler Gana’daki mısır, pirinç ve soya fasulyesi piyasaları üzerinde daha fazla etkiye sahiptir. Gana’daki hanelerin kendi gelirlerinin büyük bir kısmını gıda harcamalarına

ayırıldıklarını düşünürsek, bu ülkedeki hanelerin makroekonomik değişkenlerde meydana gelecek her hangi bir oynaklıktan daha fazla etkilenecekleri açıktır. Diğer taraftan Türkiye’de son 12 yılda meydana gelen ekonomik büyüme ve politik istikrar ülkeyi uluslararası makroekonomik değişkenlerde meydana gelen oynaklıklardan kaynaklanan şoklara karşı dayanıklılığını artmıştır. Özellikle Gana’da soya ve mısır piyasalarında döviz kurunun birim etkileri hissedilen derecede olması, yerel hükümetin gıda tamponu hisse senedi şirketi girişiminin döviz kurlarının Gana’daki temel mallar üzerinde meydana getirdiği etkiyi önleyici rolünün olmadığını teyit etmektedir. Gana para biriminin Amerikan doları karşısında değer kaybetmesinden doğan şoklar tarım sektöründe etkin olduğunu göstermiştir.

Çizelge 4.17’de görüleceği üzere küresel ham petrol piyasasının uzun dönem oynaklık Gana’da mısır piyasasının oynaklık ile pozitif bir ilişkisi söz konusu iken, Türkiye’de bu ilişki negatif olarak bulunmuştur. Yani petrol fiyatlarının belirsizliğindeki bir birimlik artış (azalış) Gana’da mısır piyasasının volatilesini artırırken (azaltırken), Türkiye’de tersi bir durum söz konusudur. Etki mutlak değer bakımından değerlendirildiğinde, Gana’daki etki daha yüksek bulunmuştur. Petrolün benzer etkisi pirinç piyasası içinde geçerlidir. Pirinç talebi, artan dünya ham petrol fiyatına dayandığından, ihracat için pirinç talebi ve piyasa spekülasyonu fiyat hareketliliğini artırmaktadır (Spratt 2013; Meijerink 2015). Dünya ham petrol fiyatlarındaki belirsizlik artıkça Gana’da mısırın, pirincin ve soya fasulyesinin fiyat belirsizliği giderek artmaktadır. Bu ürünlerde fiyat belirsizliklerindeki artışlar aynı zamanda toplam fiyat artışlarına ve buna karşılık gıdalarda genel fiyat artışına neden olur. Gana’da mevcut enflasyon oranlarına bağlı olarak pirinç fiyatı arttıkça, tüketiciler, perakendeciler ve pazarlamacılar hane halkı tüketimi için buğday ve mısırı ikame edebilirler ve dolayısıyla bu ürünlerin arzı artan fiyatlarla artmaktadır.

**Çizelge 4.17.** Gana ve Türkiye için seçilmiş tarım ürünleri fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki oynaklık iletiminin karşılaştırılması

Bağımsız Değişkenler	Üzün Dönem (Oynaklık)					
	Gana			Türkiye		
	Mısır	Pirinç	Soya Fasülyesi	Mısır	Pirinç	Soya Fasülyesi
<b>Dünya Ham Petrol</b>	0.1836* (1.785)	0.1702** (3.119)	0.3313*** (5.098)	-0.0171*** (-5.5496)	-0.0037* (-2.1998)	-0.0019 (-0.7826)
<b>Enflasyon Oranı</b>	0.0026 (0.291)	0.0534* (2.387)	0.0130 (1.046)	-0.0546*** (-8.4415)	-0.0238* (-2.2585)	-0.0209 (-0.8635)
<b>Döviz Kuru</b>	0.0154 (0.724)	0.0005 (0.574)	0.2613*** (12.966)	0.0039*** (6.6504)	-0.0004* (-1.8376)	0.0025 (0.8701)

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 istatistiki önem seviyesini göstermektedir

Döviz kurlarındaki uzun dönem oynaklıkları Gana'da soya fasulyesi hariç diğer iki piyasada önemsiz bulunurken, Türkiye piyasasında bu durumun tersi bir bulgu ile karşılaşmaktayız. Bu bulgular bizlere; Türkiye'de döviz kurunun tarım ürünleri fiyatlarındaki etkisini doğrulamaktadır. Aslında bu sonuçlar, yüksek döviz kuru sebebiyle tarımsal girdilerin ithalatından kaynaklanmakta ve etkili döviz kurlarının, ithalatı değil de ihracatı etkilediğini teyit etmektedir (Fidan 2006).

Analiz sonucunda, makroekonomik değişkenlerin Gana'daki tarımsal ürün fiyatlarına hem doğrudan hem dolaylı oynaklıkları Türkiye'den daha fazla ilettiği açıktır. Bu durum Türkiye'deki tarımsal ürün fiyatları, yakın ikamelerin varlığı nedeniyle hızlı bir şekilde meydana gelen oynaklığı kontrol ederek ayarlayabilmektedir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, küresel ham petrol fiyatlarının değişmesi tarımsal ürün fiyatlarını da etkileyerek döviz kurları üzerinde etkili olduğunu ortaya koyan diğer çalışmaları (Hanson *et al.* 1993; Abbott *et al.* 2008; Schnept 2008; Trostle 2008) teyit etmektedir. Bu ve geçmiş araştırmalardan, enflasyonun ve döviz kurlarının doğrudan doğruya dünya ham petrol piyasalarından etkilendiğinin, ancak tarımsal ürün pazarlarında etkisinin olduğunu ortaya koymaktadır. Bu hem dünya gıda fiyatları hem de petrol fiyatları ve makroekonomik değişkenler arasında kısa vadede ve uzun vadede bir eş-hareket

oluşturmaktadır. Özellikle ham petrol fiyatları gıda fiyatlarını gıda üretim ve işleme indeksleri yoluyla dolaylı olarak etkilemektedir (Esmeli and Shkoohi 2010).

Bu ampirik sonuçlar, çapraz ürün ve dünya ham petrol fiyat iletim etkilerinin, tarım ürün fiyatlarını etkileyen çeşitli iletim biçimleri arasında olduğunu doğrulamaktadır (Listori and Esposti 2012; Bergmann *et al.* 2016). Ürünlerin çapraz etkisi, özellikle biyoyakıt ve hane halkı tüketiminde tarımsal ürünlerin ikame edilmesinden kaynaklanmaktadır. Nazlıoğlu vd (2013) dünya ham petrol fiyat iletimini, (i) üretim maliyetine, (ii) biyo-yakıtlar için etanol ve (iii) yatırım ve portföy faaliyetleri şeklinde sınıflandırmış ve küresel petrol piyasasının tarım ürünleri piyasalarıyla birlikte hareket edeceğini ampirik olarak ortaya koymuştur. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, bu sınıflandırmaların, özellikle biyoyakıt üretimi için üretim maliyeti ve etanolün bir iç dinamik olarak yansımadır. Dünya ham petrol fiyatlarının soya fasulyesi, süpürge darısı, pamuk ve kakao gibi endüstriyel ürünlere olan oynaklık iletim etkileri birlikte hareket etkisinden kaynaklanmaktadır.

Aşağıdaki Çizelge 4.17’de, değişken ham petrol fiyatları ile optimal portföy ağırlıklarını ve risk en aza indirgeme stratejilerini iki ülke için karşılaştırılmıştır. Risk açısından fiyatlama yatırımları Gana’nın mısır pazarıyla karşılaştırıldığında Türkiye’de düşük görülmüştür. Ayrıca, Gana’da yatırımcı pirince daha çok yatırım yaparken Türkiye’de ise petrole yatırım yapabilir. Gana’da bir yatırımcı petrole karşı pirinç için 84.3 pesewasa (kuruşa) ihtiyaç duyarken, Türkiye’de bir yatırımcı yaklaşık 69 kuruşa ihtiyaç duymaktadır. Aynı durum soya fasüyesinde de geçerlidir. Türkiye’de bir yatırımcı 1 TL’nin yaklaşık 0.49 kuruşunu soya fasüyesine yatırırken, bu değer Gana’da bir yatırımcının iki katı kadar olmaktadır. Dolayısıyla Gana’da petrol çok büyük bir risk taşımakta ve yatırımcılar genelde tarım ürünlerine yönelmekte iken, Türkiye’de ise aksi bir durum söz konusudur. Petrol daha karlı bir sektör görülmekte ve yatırımcılar genellikle tarım ürünlerinden ziyade petrole yönelmektedir. Bu bulgular, Sahra altı Afrika’da tahıl ve tahıl üretmek için iyi bir yatırım aracı olarak görülmekle birlikte iklim değişikliği ve alternatif enerji için biyoyakıtların ortaya çıkmasıyla ürünlerin

üretimi ve süreçleriyle ilgili yerinde ve doğru hamleler yüksek risk altında olduğunu teyit etmektedir.

**Çizelge 4.18.** Gana ve Türkiye'nin optimal portföy ağırlıkları ile hedge oranlarının karşılaştırılması

Optimal Portföy ( $w_{ij,t}$ )/ Hedge Oranı ( $\beta_{ij,t}$ )	Gana	Türkiye	Gana	Türkiye	Gana	Türkiye
	Mısır/ Ham Petrol (Dünya)	Pirinç/ Ham Petrol (Dünya)	Mısır/ Ham Petrol (Dünya)	Pirinç/ Ham Petrol (Dünya)	Soya Fasülyesi/ Ham Petrol (Dünya)	Soya Fasülyesi/ Ham Petrol (Dünya)
$w_{ij,t}$	0.813	0.719	0.843	0.691	0.952	0.488
$\beta_{ij,t}$	-0.057	0.171	0.115	0.038	0.028	-0.037

Küresel ham petrol fiyatının oynaklık özellikleri göz önünde bulundurulduğunda nisbi üstünlük avantajıyla ve düşük bir risk barındırma özelliği bulunmasıyla Gana'da mısır ve pirinç üretmek ekonomik olabilir. Diğer taraftan, Türkiye, mısır ve pirinçten daha düşük risk taşıyan, yüksek optimal portföy ağırlığına sahip soya fasülyesi üretmelidir. Avrupa-Asya (Euroasia) bloğunun ortaya çıkmasıyla, soya fasülyesi gibi yağlı tohum ürünlerinin üretimi, AB ve dünyanın diğer bölgeleriyle bu ürünün ana ihracatçısı olarak Türkiye için stratejik bir önem taşıyacaktır. Ayrıca biyodizelin AB'de gittikçe yaygınlaşmasıyla ve illeriki yıllarda fosil yakıtlara nakliye ve diğer taşımacılık sektöründe ikame mal olarak kullanma planları bu ülkeleri soya fasülyesi ithalatçısı konumuna getirebilir ve Türkiye'ye nisbi bir avantaj sağlayabilir. Diğer taraftan Gana'da mısırın hem evde hem de endüstride kullanıma potansiyeline sahip olması ve aynı zamanda ürünün diğer tarım ürünleri piyasaları içerisinde petrole karşı düşük risk düzeyinde bulunmasıyla, döviz kazancını ve istihdam meydana getirme yoluyla Gana'ya daha fazla gelir getirecektir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

### 5.1. Sonuç

Gana ve Türkiye'de makroekonomik değişkenler (küresel ham petrol fiyatları, enflasyon oranı ve döviz kurları) ile seçilen tarım ürünleri arasındaki oynaklık iletimini karşılaştırılması, benzerlik ve farklılıkların ampirik olarak ortaya konulması, bu araştırmanın temel amacını oluşturmaktadır. Gana ve Türkiye için ortak olan mısır, pirinç ve soya fasulyesi gibi tarımsal ürünler ile makroekonomik değişkenler olan küresel ham petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kurları bu amaç doğrultusunda kullanılmıştır. Diğer tarımsal ürünlerden süpürge darısı ve fasulye verileri Gana'dan, buğday ve pamuk verileri ise Türkiye'den elde edilmiştir. Araştırmanın ana materyalini ham petrol fiyatları, enflasyon ve reel döviz kurunun mısır, pirinç ve soya fasulyesi, süpürge darısı, fasulye, kakao, buğday ve pamuk fiyatlarındaki karşılıklı oynaklık geçişkenliği için 2000:Ocak-2015:Aralık döneminde aylık veriler kullanılmıştır. Oynaklık geçişkenliği asimetrik bir yapı sergileyen BEKK-MGARCH modeline uyarlanmıştır. Hem Gana hem de Türkiye için ortak olan mısır, pirinç ve soya fasulyesinin ortalama aylık fiyatları Gana'da sırasıyla GSYH 1.25, GHC 2.47 ve GHC 2.36 iken, Türkiye'de sırasıyla 0.74 TL, 1.61 TL ve 1.08 TL'dir.

Gana gibi gelişmekte olan ülkeler ile Türkiye'nin kendi kendine yeterli olma arzuları tarım bağımlılığına neden olmuştur. Bu tutum, hem tarımsal ürünler için, hem ev, hem de endüstriyel talepleri karşılamaya yönelik enerji ve girdiler gerektiren modern teknolojileri benimseme ihtiyacını doğurmuştur. Günümüzde küresel ekonomilerde bu girdilerin çoğunluğu dünya piyasasındaki günlük ve aylık ham petrol fiyatlarına bağlıdır. Ham petrol fiyatlarındaki değişimler, Gana ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin döviz ve enflasyon oranlarını belirlemektedir. Ham petrol fiyatındaki değişimler oynaklık kümelenmesi sonucunda tarım ürünleri fiyatları üzerinde doğrudan veya dolaylı etki meydana getirmektedir. Ham petrol fiyatlarındaki artış, tarımsal ürünlerin üretim maliyetini artırmasının yanı sıra, biyoyakıt talebini artırarak biyoyakıt ham maddesi olan tarımsal ürünlere olan talebi de, hem üretim hem de alan açısından

arttırmaktadır. Ayrıca ham petrol fiyatları tarımsal ürün fiyatlarını döviz kuru aracılığıyla dolaylı olarak da etkilemektedir.

Ulusal enflasyon ve döviz kurları ham petrol fiyatlarından etkilenir ve kombine edilen etki tarım fiyatlarında şoklar suretinde ortaya çıkmaktadır. Tarım ürünlerine katma değer sağlama ve orta düzeyde bir büyüme sağlama arzulamalarından dolayı bu durumdan en kötü şekilde etkilenen ülkelerin başında Gana ve Türkiye gelmektedir. Enflasyon, döviz kuru ve ham petrol fiyatları gibi önemli makro ekonomik değişkenler hakkındaki spekülasyon bilgileri (spekülasyon ve haberler) tarım piyasalarında hem olumlu hem de olumsuz şokları aktarmakta ve ürün pazarlarında istikrarsızlığa yol açmaktadır. Bu makroekonomik değişkenlerin her birinin tarım ürünleri fiyatlarıyla var olan pozitif veya negatif korelasyon katsayıları, aralarındaki ilişkiyi doğrulamaktadır. Bu korelasyon katsayılarının sonuçları arz ve talep teorisinin beklentileriyle örtüşmektedir. Fiyat istikrarsızlıkları hane halkı, sanayi ve ulusal kalkınma düzeyindeki planlamaları etkilemektedir. Bu durumdan en kötü etkilenen ülkelerden biri Gana'dır. Çünkü ülkenin GSYİH'nın yaklaşık %22'si tarımdan sağlanmaktadır. Gana'da ekonomik faaliyetlerin çeşitlendirilmemesi ve Gana'nın ham petrol ürünlerine bağımlı olmasından dolayı fiyatlarda meydana gelen herhangi bir değişim (artma/azalma) anında diğer sektörlerde şoklara neden olmaktadır.

Ham petrol fiyatının iniş/çıkış davranışları Gana ve Türkiye'de enflasyon ve döviz kurlarını arttırmasından dolayı gıda fiyatlarını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Özellikle etanol üretimi için artan talep, iklim değişikliğinin tarımsal verim üzerindeki olumsuz etkileri, mali piyasalarda ürün borsalarına giren sermayenin yarattığı spekülasyon etkileri ve ihracatçı ülkelerin ticareti kısıtlayıcı uygulamaları gıda fiyatlarının artmasına sebep olmaktadır. İklim değişikliğinin Gana'da petrolün tarım üzerindeki etkileri ve özellikle verimlilik ve kârlılık getirileri üzerinde değer yaratmak için ham petrole olan bağımlılığı daha da şiddetlendirmektedir. Ancak Türkiye'de tarım ürünlerinin yakın ikamelerin varlığı, iklim değişikliği karşısında tarımsal ürün fiyatlarına etkisini azaltmaktadır.

Gana gibi gelişmekte olan bir ülkede tahıl ve tahıl pazarlarındaki üreticiler tarafından verilen zayıf ve tutarsız teklif verme ve pazarlık becerileri bu araştırmanın çıktılarıyla uyusmaktadır. Gana’da pazar alanında yüksek kâr marjının olduğu ve yüksek taraftar kitlesine sahip olduğu durumu yansıtmaktadır. Bu nedenle kârları en üst düzeye çıkarmak için üreticiler tarafından güçlü ve tutarlı bir teklif verme ve pazarlık becerileri gereklidir. Tarımsal ürün pazarlarında çiftçilerin zayıf müzakere becerilerini kullanan ve dolayısıyla çiftlik kapısında düşük fiyatlarla üretilen ürünleri satın alan, batı Afrika’daki ülkelerin bir çoğunda bu tip aktörlerden oluşmaktadır. Bu düşük fiyatlar, çiftçilerin kayıplarına neden olan üretim maliyetinin altındadır. Şoklar ve iletim etkileri mekânsal, çapraz ürünlere ve dünya ham petrol fiyatına göre sınıflandırılabilir. Bu kategorizasyon, tarımsal ürün pazarlarında fiyat istikrarsızlığına neden olan açık bir tutumdur. Mevcut piyasa yöntemiyle özellikle gelişmekte olan ülkeler arasındaki tahıl ve endüstriyel ürünlerde ticari ilişkilerin tarım piyasalarında istikrarsızlığa neden olduğu bilinmektedir. Ayrıca ikame nedeniyle çapraz etkiler diğer ürünlerde oynaklığa neden olmaktadır. Biyoyakıt talebinin artması mısır ve diğer hububat fiyatlarını arttırdığı ve dolayısıyla Gana’daki pirinç ve fasulye talebinin artmasına yol açtığı bu araştırmayla ortaya konulmuştur. Türkiye için bu talep mısırın buğday ve pirincin yerini almış olmasıyla gerçekleşmiştir. Kakao, mısır, buğday ve pamuk gibi ürünlerin üretiminde yoğun kullanılan gübre, dünya ham petrol ürününün bir türev ürünüdür. Bu nedenle ham petrol ile kakao, mısır, buğday ve pamuk fiyatları arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Yüksek ham petrol fiyatları dönemlerinde, kakao ve pamuk üretiminde ve fiyatlandırmasına dolaylı bulaşma etkisi söz konusudur.

Gana ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde küresel gıda krizi, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ve enerjiye aşırı bağımlılık tarımsal ürün fiyatlarında şoklara ve oynaklıklara neden olmaktadır. Bu sebeple tarımsal üretim sektöründe etkili portföy yönetimi için korunma (hedging) değerlerinin hesaplanması gerekir. Korunma değerleri ise girdilerin kâr maksimizasyonunu gerçekleştirmesini sağlayacaktır.

Bu analizlere dayanarak vadeli işlem (futures) sözleşmelerinin tarımsal ürün piyasalarındaki şokların ve oynaklıkların iletilmelerinde iletimin yönü ve boyutunu



ortaya koyması bakımından iyi bir yaklaşım olduğu sonucuna varılabilir. Bu sözleşmeler, iyi belirlenmiş vadeli fiyatlara sahiptir ve ham petrol fiyatlarındaki değişimlerden (artışlardan/azalışlardan) bağımsızdır. Ayrıca, depolama imkanlarının olmamasından dolayı çiftçiler makroekonomik değişkenlerin herhangi bir şokunu veya oynaklığını azaltmak için ürünlerini cari piyasa fiyatlarıyla satmaktadırlar.

Etanol üretimi için artan talep, iklim değişikliğinin tarımsal verim üzerindeki olumsuz etkisi, mali piyasalarda ürün borsalarına giren sermayenin yarattığı spekülasyon etkileri ve ihracatçı ülkelerin ticareti kısıtlayıcı uygulamaları gıda fiyatlarının artmasına sebep olmaktadır. Ham petrol fiyatlarındaki artış tarımsal ürünlerin üretim maliyetini artırmasının yanı sıra, biyoyakıt talebini artırarak biyoyakıt ham maddesi olan tarımsal ürünlere olan talebi de arttırmaktadır. Ayrıca, ham petrol fiyatları tarımsal ürün fiyatlarını döviz kuru aracılığıyla dolaylı olarak etkilemektedir. Bu ise tarımsal ürünlerin ham petrol fiyatlarına, enflasyon ve döviz kurlarındaki değişimlere duyarlı olduğunu göstermektedir. Bu hem kısa hem de uzun vadeli ilişkilere yol açmaktadır. Bu bağlamda ulusal hükümetler bu makroekonomik değişkenlerin şoklarını azaltmak için mali ve parasal politikalarda daha sağlam yapılanmalara gidilmelidir.

Tarımsal ürünlerin satışı için dış pazarlara olan aşırı bağımlılık geliştirmekte olan ülkelerin politika yapıcıları ve hükümetleri tarafından gözden geçirilmelidir. Bu gözden geçirme, gıda menkul kıymetler borsalarının oluşturulmasını ve güçlendirilmesini içermelidir. Türkiye’de gıda menkul kıymetler borsaları mevcut iken, Gana’da kâr maksimizasyonu için bölgesel gıda borsaları bulunmaktadır. Gıda borsaları tarımsal ürünlerin dünya pazarının sonuçlarına göre gerçek zamanlı olarak işlem görmesini sağlamaktadırlar.

Özellikle kriz dönemlerinde ulusal gıda tampon stoklarını oluşturmak için iki ülke hükümetince özel-kamu ortaklığı yaklaşımı benimsenmelidir. Türkiye’de her yıl bu alımlar Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) yoluyla yapılmaktadır. Özellikle Gana’da bu yapılanma hububat ve tahılları da içermelidir. Çünkü bu tarımsal ürünler için talep esnek değildir ve ham petrol fiyatları, enflasyon ve döviz kurları gibi makroekonomik

değişkenlerden herhangi birindeki değişimlerden kolayca etkilenirler. Stoklar oynaklık yayılımları riskini azaltacak ve çiftçileri etkili tarımsal ürün pazarlarına bağlayacaktır. Ayrıca stoklar tarımsal ürünleri ham petrol fiyatındaki değişimlere karşı bir tampon görevini görecektir. Dahası bu tampon stok şirketleri çiftçilerin verimini harekete geçirmekle birlikte ürettiklerini açık pazarlardan satmasını sağlayacaktır. Gana’da bir gıda tampon stok şirketi kurulmuş; ancak mevcut satın alma prosedürleri nedeniyle verimlilik sağlamamıştır. Bu verimsizliğin en önemli nedenlerinden biri tedarik prosedürleri, araçları ödeme konusunda gecikmelere yol açmıştır. Tampon stok girişiminin etkin kullanımına yönelik tedarik prosedürlerini azaltmak için bu şirketlerin mevcut yapısıyla ilgili bir incelemenin yapılması gerekir. Üreticilerin de dahil edileceği etkili bir izleme ve hızlı ödeme sisteminin kurulması yoluyla verimlilik artırılabilir.

Tarım ürünleri fiyatlarının istikrarsız ham petrol fiyatlarına bağlı olarak oynaklığının araştırılması, depolama tesislerinin kurulması ve fiyatları stabilize etmek için ilçelerde ve bölgelerde pazarlama merkezlerinin kurulması gerekmektedir. Bu merkezlerin oluşturulması tarımsal ürünlerin çiftliklerden büyük ticaret merkezlerine taşınmasında taşıma maliyetlerini düşürecektir. Bu durum ham petrol fiyatlarındaki şok ve oynaklıkları azaltmak için gıda stoklarını daha da önemli hale getirecektir. Bu yaklaşım yatırım getirisi sağlamak için kamu-özel ortaklığıyla etkin bir şekilde uygulanabilir.

Tarımsal girdiler üzerindeki sübvansiyonlar tarımsal ürünlerin üretim ve işleme maliyetlerini azaltmak için geliştirilmelidir. Türkiye’de olduğu gibi Gana’da da gübrenin üretim amaçlı ana girdi olması ve tarımsal girdiler için ithalat sübvansiyonu olması nedeniyle dikkate alınan anahtar destekler bir gübre sübvansiyonu programını içermelidir. Gübreleme gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimin ana girdisi olduğundan bir sübvansiyon yaklaşımı hem nakliye hem de üretim maliyetini düşürecek ve dolayısıyla hamle ilgili bir üründür. Biyoyakıt üretimi için etanol için mevcut talebe ilişkin eleştirel bir gözden geçirmelidir. Etanol talebindeki değişim (artma/azalma), ham petrol fiyatlarındaki oynaklıkların iletilmesinde önemli bir faktördür. Bu gözden geçirme ülkenin arazi, tohum ve biyoyakıt politikası içinde gerçekleştirilmelidir. Bu

biyoyakıt üretimi ve tohum türü için kullanılabilir toprakları belirleyecek ve etanol üretimi için üretim imkanı sağlayacaktır. Ayrıca her çiftçi değil de yalnızca biyoyakıtla ilgili hububat üretmek isteyen kuruluşlar için işletme ruhsatı sağlamalıdır.

Ham petrol ve ham petrol ile ilgili ürünlerin tarımsal ürünler için vergi muafiyeti gözden geçirilmeli ve mümkünse ham petrol fiyatlarından gelen hem şokları hem de oynaklıkları azaltmak için uygulanmalıdır. Türkiye’de bu mazot destekleri şeklinde çiftçilere uygulanırken, Gana’da böyle bir uygulama söz konusu değildir. Tarım sektöründeki aktörlerin bu muafiyetten istifade etmelerini sağlamak için bu uygulamalar izlenmelidir. Gana ve Türkiye Merkez Bankaları tarafından uygulanan para politikaları yerel para birimlerini diğer uluslararası para birimlerine karşı güçlendirmek ve böylece enflasyonu düşürmek için güçlendirilmelidir.

## **5.2. Öneriler**

Çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde, petrol fiyatı, enflasyon ve reel döviz kurundaki oynaklıkların iki ülke içinde seçilmiş bazı tarım ürünlerin fiyat getirilerinde oynaklığa neden olduğu tespit edilmiştir. İki ülkenin gelişmişlik düzeyleri fark olmasından dolayı getirilecek önerilerde farklılıklar olacaktır. İlk önce Gana açısından, çalışmadan elde edilen bulgulara göre bir takım öneriler getirilecektir. Daha sonra Türkiye açısından öneriler verilecektir.

### **5.2.1. Gana için öneriler**

Gana kişi başına 1513 \$ gayri safi yurtiçi hasıla düzeyi ve tarımın GSYİH’deki %22 payı ile az gelişmiş ülke sınıfında yer almaktadır. Tarımın ülke ekonomisine katkısı bağlamında daha fazla GSYİH’ya daha fazla katkı yapması Gana için olmazsa olmaz bir koşul olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde, tarımın payının GSYİH içindeki payının artması ve tarım ürünlerindeki oynaklığın giderilmesi için bir tarım politika önerileri getirilebilir:

- Gana’da Türkiye gibi aktif bir emtia piyasasının kurulması
- Tarım ürünlerindeki girdi maliyetlerini azaltmak için petrol ikamesi ürünlerin (Biyoyakıt) kullanımının yaygınlaşması ve sürdürülebilirliğinde vergi muafiyeti vb mali desteklerle desteklenmesi,
- Milli Biyoyakıt politikasının bir an önce aktif hale gelmesi için biyoyakıt üretiminde kullanılan ürünlerin üretimine (mısır, soya fasulyesi, şeker kamışı v.b) teşvik verilmesi,
- Üretici ve tüketici (toptan ve perakende) arasındaki engellerin kaldırılması için Tüketici Pazarlama Merkezlerinin kurulması,
- Gana’da hali hazırda vadeli işlem borsası olmadığından dolayı en kısa sürede vadeli işlem borsasının kurulması ve çiftçilere ürün piyasa bilgilerinin yerinde ve zamanında aktarılmasına ihtiyaç vardır.

### 5.2.2. Türkiye için öneriler

Türkiye Gana’dan farklı olarak, 10787 \$ kişi başına gayri safi yurt içi hasıla ile gelişmekte olan ülke sınıfında yer almaktadır. 1923 yılından bu 2017 yılına kadar Türkiye’nin tarım politikası sürekli değişmiştir. Cumhuriyetin ilk yıllarında yaklaşık %40 düzeylerinde olan tarımın GSYİH’ya katkısı 2016 yılında %6 seviyelerine kadar gerilemiştir. Tarımın GSYİH içindeki payının gerilemesi Türkiye’nin bir zamanlar karşılaştırmalı üstün olduğu bazı tarım ürünlerini ithal eder duruma gelmesine yol açmıştır. Bu durum neticesinde döviz kurundan kaynaklanan oynaklıkların tarımsal ürünlerin fiyatlarında oynaklığa neden olmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgular bu durumu desteklemektedir. Çalışma sonucunda Türkiye için bir takım tarım politikası önerileri yapılabilir:

- Türkiye emtia borsası bulunmaktadır. Fakat verilerin elde edilmesi bağlamında yatırımcılar tam zamanlı (günlük ve gerekirse saatlik) verilere ihtiyaç duymaktadır.
- Emtia borsaları arasındaki iletişimin maksimum düzeye çıkarılması ile arbitrajın engellenmesi.

- Türkiye’de bulunan yerel emtia borsaları ile AB, Afrika, ABD ve Asya’da bulunan emtia borsalarının entegre bir şekilde çalışmasının sağlanması.
- Türkiye’de vadeli işlem borsası bulunmaktadır. Fakat ürün anlamında fazla derinliği bulunmaktadır. Bu bağlamda, vadeli işlem borsasındaki ürün sayısının artırılması gerekmektedir.



**KAYNAKÇA**

- Abbott, P.C., Hurt, C. and Tyner, W.E., 2009. *What's driving food prices? March 2009 update* (No. 48495). Farm Foundation.
- AbdElaal, M.A., 2011. Modeling and forecasting time varying stock return volatility in the Egyptian stock market. *International Research Journal of Finance and Economics*, 78, ss. 18. <https://ssrn.com/abstract=2707290>
- Abdelradi, F. and Serra, T., 2015. Asymmetric price volatility transmission between food and energy markets: The case of Spain. *Agricultural Economics*, 46 (4), ss. 503-513.
- Abdulai, A., 2000. Spatial price transmission and asymmetry in the Ghanaian maize market. *Journal of development economics*, 63 (2), ss. 327-349.
- Abdurehman, A. A. and Hacilar, S., 2016. The Relationship between Exchange Rate and Inflation: An Empirical Study of Turkey. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6 (4), ss. 1454- 1459.
- Adom, P. K., 2014. Determinants of food availability and access in Ghana: what can we learn beyond the regression results?. *Studies in Agricultural Economics*, 116 (3), ss. 153-164.
- Angelucci, M., Karlan, D. and Zinman, J. (2015). Microcredit Impacts: Evidence from a Randomized Microcredit Program Placement Experiment by Compartamos Banco. *American Economic Journal*, 7 (1), ss. 151-182.
- Apergis, N. and Rezitis, A., 2003. Agricultural price volatility spillover effects: the case of Greece. *European Review of Agricultural Economics*, 30 (3), ss. 389-406.
- Ari, A. R. I. (2016). World Oil Prices and Agricultural Commodity Prices in Turkey: Evidence from Symmetric and Asymmetric Causality Tests. *Applied Research in Finance and Economics*, 1(1), ss. 25-35.
- Bahmani-Oskooee, M., Harvey, H. and Hegerty, S.W., 2014. Exchange rate volatility and Spanish-American commodity trade flows. *Economic Systems*, 38(2), ss. 243-260.
- Barsky, R.B. and Kilian, L., 2001. Do we really know that oil caused the great stagflation? A monetary alternative. *NBER Macroeconomics annual*, 16, ss.137-183.
- Baumeister, C. and Kilian, L. 2013. Do food prices respond to oil-price shocks? CEPR's Policy portal. <http://voxeu.org/article/oil-prices-and-food-prices> (Erişim: Subat 07, 2017).
- Bawumia, M. and Abradu-Otoo, P. 2003. Monetary Growth, Exchange Rates and Inflation in Ghana: An Error Correction Analysis. A working Paper, Monetary Policy Analysis and Financial Stability Department, Bank of Ghana Working Paper, 2003/05, Ghana.
- Benson, T., Minot, N., Pender, J., Robles, M. and von Braun, J., 2013. Information to guide policy responses to higher global food prices: The data and analyses required. *Food Policy*, 38, ss. 47-58.
- Bergmann, D., O'Connor, D. and Thümmel, A., 2016. An analysis of price and volatility transmission in butter, palm oil and crude oil markets. *Agricultural and Food Economics*, 4 (1), s.23.

- Bernanke, B.S., Gertler, M., Watson, M., Sims, C.A. and Friedman, B.M., 1997. Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks. *Brookings papers on economic activity*, 1997(1), ss.91-157.
- Berument, H. and Pasaogullari, M., 2003. Effects of the real exchange rate on output and inflation: evidence from Turkey. *Developing Economies*, 41(4), ss.401-435.
- Bhattarai, K. R. and Armah, M.K., 2005. The effects of exchange rate on the trade balance in Ghana: Evidence from cointegration analysis. Cottingham: Business School, University of Hull, Research Memorandum 52.
- Bollerslev, T., 1986. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of econometrics*, 31(3), ss.307-327.
- Bollerslev, T., 1990. Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: a multivariate generalized ARCH model. *The review of economics and statistics*, pp.498-505.
- Bollerslev, T., Engle, R.F. and Wooldridge, J.M., 1988. A capital asset pricing model with time-varying covariances. *Journal of political Economy*, 96(1), ss.116-131.
- Borensztein, E. and Reinhart, C.M., 1994. The macroeconomic determinants of commodity prices. *Staff Papers*, 41(2), ss.236-261.
- Brooks, C., 2014. *Introductory econometrics for finance*. Cambridge university press.
- Cabrera, B.L. and Schulz, F., 2016. Volatility linkages between energy and agricultural commodity prices. *Energy Economics*, 54, ss.190-203.
- Cairns, A.P. and Meilke, K.D., 2012. Canadian Agrifood Export Performance and the Growth Potential of the BRICs and Next-11. *Canadian Agricultural Trade Policy and Competitiveness Research Network Working Paper*, 5.
- Campiche, J.L., Bryant, H.L., Richardson, J.W. and Outlaw, J.L., 2007, July. Examining the evolving correspondence between petroleum prices and agricultural commodity prices. In *The American Agricultural Economics Association Annual Meeting*, Portland, OR.
- Ceballos, F., Hernandez, M.A., Minot, N. and Robles, M., 2017. Grain price and volatility transmission from international to domestic markets in developing countries. *World Development*, 94, ss.305-320.
- Chang, C.L., McAleer, M. and Tansuchat, R., 2011. Crude oil hedging strategies using dynamic multivariate GARCH. *Energy Economics*, 33(5), ss.912-923.
- Chang, T.H. and Su, H.M., 2010. The substitutive effect of biofuels on fossil fuels in the lower and higher crude oil price periods. *Energy*, 35(7), ss.2807-2813.
- Cohen, M.J. and Garrett, J.L., 2009. The food price crisis and urban food (in) security (Vol. 2). IIED. (Accessed: (Mart 15, 2017, <http://pubs.iied.org/pdfs/10574IIED.pdf>).
- Collins, K., 2008. *The Role of Biofuels and Other Factors in Increasing Farm and Food Prices: A Review of Recent Development with a Focus on Feed Grain Markets and Market Prospects*. Report commissioned by Kraft Food Global, June 19, 2008. Available at <http://www.foodbeforefuel.org/files/Role%20of%20Biofuels%206-19-08.pdf>.
- Condon, P., Desbordes, G., Miller, W.B. and DeSteno, D., 2013. Meditation increases compassionate responses to suffering. *Psychological Science*, 24(10), ss.2125-2127.
- Cooke, B. and Robles, M., 2009. Recent Food Prices Movements. *A Time Series Analysis*: "Overall, our empirical analysis mainly provides evidence that

*financial activity in futures markets and proxies for speculation can help explain the observed change in food prices.*

- Cornia, G.A., Deotti, L. and Sassi, M., 2012. Food price volatility over the last decade in Niger and Malawi: extent, sources and impact on child malnutrition (Vol. 2). Working Paper.
- David L. Debertin, D. L. (1986). *Agricultural Production Economics*-Macmillan Publishing Cooperation, London, UK.
- De Gorter, H., Drabik, D. and Just, D.R., 2013. Biofuel policies and food grain commodity prices 2006-2012: all boom and no bust?. *Journal of Agrobiotechnology Management and Economics*, 16 (1), s.1.
- Debertin, D. L., 1986. *Agricultural Production Economics*. Macmillan Publishing Co., New York.
- Dickey, D.A. and Fuller, W.A., 1979. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 22.427-431.
- Dotsey, M. and Sarte, P.D., 2000. Inflation uncertainty and growth in a cash-in-advance economy. *Journal of Monetary Economics*, 45(3), ss.631-655.
- Du, X., Cindy, L.Y. and Hayes, D.J., 2011. Speculation and volatility spillover in the crude oil and agricultural commodity markets: A Bayesian analysis. *Energy Economics*, 33(3), ss.497-503.
- Durevall, D., Loening, J.L. and Birru, Y.A., 2013. Inflation dynamics and food prices in Ethiopia. *Journal of Development Economics*, 104, ss.89-106.
- EBB 2008. Press release: surge in B99 export towards Europe—EBB asks for systematic registration of biodiesel imports. <http://www.ebb-eu.org/EBBpressreleases/EBB%20press%20release%20registration%20of%20imports%20161008.pdf>. erişilen: Temmuz 01, 2017.
- Energy Information Administration (US) ed., 2012. *Annual Energy Outlook 2012: With Projections to 2035*. Government Printing Office.
- Engle, R.F. and Kroner, K.F., 1995. Multivariate simultaneous generalized ARCH. *Econometric theory*, 11(01), ss.122-150.
- Engle, R.F., 1982. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, ss.987-1007.
- Esmaceli, A. and Shokoohi, Z., 2011. Assessing the effect of oil price on world food prices: Application of principal component analysis. *Energy Policy*, 39(2), ss.1022-1025.
- Ewing, B.T. and Malik, F., 2013. Volatility transmission between gold and oil futures under structural breaks. *International Review of Economics & Finance*, 25, ss.113-121.
- FAO 2005. *The State of Agricultural Commodity Markets (SOCO)*. Rome. [https://www.google.com.tr/search?q=FAO+\(2006\).+The+State+of+Agricultural+Commodity+Markets+\(SOCO\).](https://www.google.com.tr/search?q=FAO+(2006).+The+State+of+Agricultural+Commodity+Markets+(SOCO).) (Erişim: Eylül 25, 2016)
- FAO 2006. *The State of Agricultural Commodity Markets (SOCO)*. Rome. [https://scholar.google.com.tr/scholar?q=FAO+\(2006\).+The+State+of+Agricultural+Commodity+Markets+\(SOCO\)](https://scholar.google.com.tr/scholar?q=FAO+(2006).+The+State+of+Agricultural+Commodity+Markets+(SOCO)) (Erişim: Eylül 25, 2016)
- FAO 2012. *Price Volatility from a Global Perspective*. Technical background document for the high-level event on: “Food price volatility and the role of speculation”



- [http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/meetings/price\\_volatility/Price\\_volatility\\_TechPaper\\_V3\\_clean.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/meetings/price_volatility/Price_volatility_TechPaper_V3_clean.pdf) (Erişim: Mayıs 25, 2016)
- FAO 2013. The State of Agricultural Commodity Markets (SOCO). Rome. [https://www.google.com.tr/search?q=FAO+\(2006\).+The+State+of+Agricultural+Commodity+Markets+\(SOCO\).](https://www.google.com.tr/search?q=FAO+(2006).+The+State+of+Agricultural+Commodity+Markets+(SOCO).) (Erişim: Eylül 25, 2016)
- FAO-OECD 2011. Price Volatility in Food and Agricultural Markets. Policy Responses, Report including contributions by FAO, IFAD, IMF, OECD, UNCTAD, WFP, the World Bank, the WTO, IFPRI and the UN HLTF. Available at [http://www.oecd.org/document/20/0,3746,en\\_2649\\_37401\\_48152724\\_1\\_1\\_1\\_3\\_7401,00.html](http://www.oecd.org/document/20/0,3746,en_2649_37401_48152724_1_1_1_3_7401,00.html) (Erişim: Mayıs 26, 2016).
- Fernández, J.M., 2014. Long Run Dynamics of World Food, Crude Oil Prices and Macroeconomic Variables: A Cointegration VAR Analysis. *Bristol Economics Discussion Papers*, 14, s.646.
- Fidan, H., 2006. Impact of the real effective exchange rate (Reer) on Turkish agricultural trade. *International Journal of Social Sciences*, 1(2), s.70.
- Food and Agriculture Organisation of The United Nations (FAO), 2009. The state of agricultural commodity markets: High food prices and the food crisis - experiences and lessons learned. Rome. ISBN 978-92-5-106280-7.
- Frank, R.H., and B.S. Bernanke. 2013. Principles of economics. 5th ed. New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Frankel, J.A. and Rose, A.K., 2010. Determinants of agricultural and mineral commodity prices. HKS Faculty Research Working Paper Series RWP10-038, John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Gardebreek, C. and Hernandez, M.A., 2013. Do energy prices stimulate food price volatility? Examining volatility transmission between US oil, ethanol and corn markets. *Energy economics*, 40, ss.119-129.
- Ghana Statistical Service (GSS), 2009. Ghana Living Standards Survey Round 6, Poverty Profile in Ghana (2005-2013). [http://www.statsghana.gov.gh/docfiles/glss6/GLSS6\\_Poverty%20Profile%20in%20Ghana.pdf](http://www.statsghana.gov.gh/docfiles/glss6/GLSS6_Poverty%20Profile%20in%20Ghana.pdf). (Erişim: Mayıs 26, 2017).
- Gilbert, C.L. and Morgan, C.W., 2010. Food price volatility. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), ss.3023-3034.
- Gilbert, C.L. and Morgan, C.W., 2010. Food price volatility. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), ss.3023-3034.
- Goldemberg, J., 2006. The ethanol program in Brazil. *Environmental Research Letters*, 1(1), s.014008.
- Gujarati, D.N., 1979. Basic econometrics. Tata McGraw-Hill Education, New York, USA.
- Haixia, W. and Shiping, L., 2013. Volatility spillovers in China's crude oil, corn and fuel ethanol markets. *Energy Policy*, 62, pp.878-886.
- Hamilton, J.D. and Wu, J.C., 2015. Effects of Index-Fund Investing On Commodity Futures Prices. *International economic review*, 56(1), pp.187-205.
- Hamilton, J.D., 2009. *Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08*(No. w15002). National Bureau of Economic Research.
- Harri, A., Nalley, L. and Hudson, D., 2009. The relationship between oil, exchange rates, and commodity prices. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41(02), ss.501-510.

- Hassan, S.A. and Malik, F., 2007. Multivariate GARCH modeling of sector volatility transmission. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 47(3), ss.470-480.
- Headey, D. and Fan, S., 2008. Anatomy of a crisis: the causes and consequences of surging food prices. *Agricultural Economics*, 39(s1), ss.375-391.
- Henderson, T.P., 2016. The class dynamics of food sovereignty in Mexico and Ecuador. *Journal of Agrarian Change*.
- Hochman, G., Rajagopal, D. and Zilberman, D., 2010. Are biofuels the culprit? OPEC, food, and fuel. *The American Economic Review*, 100(2), ss.183-187.
- Hossain, A.A. and Arwatchanakarn, P., 2016. Inflation and inflation volatility in Thailand. *Applied Economics*, 48(30), ss.2792-2806.  
<http://www.mfa.gov.tr>, Erişim tarihi: (Ocak 01,2017)
- Ibrahim, M.H., 2015. Oil and food prices in Malaysia: a nonlinear ARDL analysis. *Agricultural and Food Economics*, 3(1), s.2.
- Index Mundi (2015). <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=crudeoil>, (Erişim Mayıs, 2016)
- Institute of Statistical, Economic and Social Research (ISSER) (2013). *The State of the Ghanaian Economy in 2008*. University of Ghana, Legon.
- International Monetary Fund, IMF 2015. “Navigating Headwinds”, *Regional Economic Outlook: Sub-Saharan Africa*, April 2015. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/reo/2015/afr/eng/pdf/sreo0415.pdf>, (Erişim: Mayıs, 2016).
- Josling, T., Blandford, D. and Earley, J., 2010. Biofuel and biomass subsidies in the US, EU and Brazil: towards a transparent system of notification. *IPC Position Paper, International Food and Agricultural Trade Policy Council, Washington, DC*.
- Kearney, C. and Patton, A.J., 2000. Multivariate GARCH modeling of exchange rate volatility transmission in the European monetary system. *Financial Review*, 35(1), ss.29-48.
- Khan, M.A. and Ahmed, A., 2011. Macroeconomic effects of global food and oil price shocks to the Pakistan economy: a Structural Vector Autoregressive (SVAR) analysis. *The Pakistan Development Review*, ss.491-511.
- Khanna, M. and Chen, X., 2013. Economic, energy security, and greenhouse gas effects of biofuels: implications for policy. *American Journal of Agricultural Economics*, 95(5), ss.1325-1331.
- Kilian, L. and Hicks, B., 2013. Did unexpectedly strong economic growth cause the oil price shock of 2003–2008?. *Journal of Forecasting*, 32(5), ss.385-394.
- Kilian, L. and Murphy, D.P., 2012. Why agnostic sign restrictions are not enough: understanding the dynamics of oil market VAR models. *Journal of the European Economic Association*, 10(5), pp.1166-1188.
- Kilian, L., 2008. A comparison of the effects of exogenous oil supply shocks on output and inflation in the G7 countries. *Journal of the European Economic Association*, 6(1), pp.78-121.
- Kuwornu, J.K., Mensah-Bonsu, A. and Ibrahim, H., 2011. Analysis of foodstuff price volatility in Ghana: Implications for food security. *European Journal of Business and Management*, 3(4), ss.100-118.

- Lahiani, A., Nguyen, D.K. and Vo, T., 2013. Understanding return and volatility spillovers among major agricultural commodities. *Journal of Applied Business Research*, 29(6), s.1781.
- Liefert, W. and Persaud, S. 2009. The transmission of exchange rate changes to agricultural prices. DIANE Publishing.
- Lipsky, J., 2008. Commodity Prices and Global Inflation. Remarks by the First Deputy Managing Director of the IMF at the Council on Foreign Relations, New York City, May 8, 2008.
- Listorti, G. and Esposti, R., 2012. Horizontal price transmission in agricultural markets: fundamental concepts and open empirical issues. *Bio-based and Applied Economics*, 1(1), ss.81-108.
- Lloyd, T., McCorriston, S., Morgan, W. and Zgovu, E., 2013. European retail food price inflation. *EuroChoices*, 12(2), ss.37-44.
- Maetz, M. 2013. Food security-definition and drivers [wwwdocument]. [http://www.hungerexplained.org/Hungerexplained/Food\\_security\\_files/Food%20security%20-%20definitions%20and%20drivers\\_1.pdf](http://www.hungerexplained.org/Hungerexplained/Food_security_files/Food%20security%20-%20definitions%20and%20drivers_1.pdf).
- Mankiw, N. G. (2011). *Principles of Macroeconomics* (Mankiw's Principles of Economics) 6<sup>th</sup> Edition. Cengage Learning.
- Maqsood, H. and Ahmad, H. 2014. Macroeconomic Effects of World Energy and Food Price Shocks in South. *Business and Management* 16(1), ss. 109-116.
- Mawejje, J., 2016. Food prices, energy and climate shocks in Uganda. *Agricultural and Food Economics*, 4(1), s.4.
- Meijerink, G. 2015. Speculation and volatile food prices: An overview of the debate and research. Seventh Multi-year expert Meeting on Commodities and Development, 15-16, Nisan, Geneva.
- Ministry of Agriculture (MoFA), 2011. Agriculture in Ghana, Facts and Figures. Statistical Research and Information Directorate (SRID).
- Minot, N. and Dewina, R., 2015. Are we overestimating the negative impact of higher food prices? Evidence from Ghana. *Agricultural Economics*, 46(4), ss.579-593.
- Mitchell, D., 2008. *A note on rising food prices* (Vol. 4682). Washington, DC: World Bank.
- Moreira, R.R., 2014. Commodities Prices Volatility, Expected Inflation and GDP Levels: An Application for a Net-exporting Economy. *Procedia Economics and Finance*, 14, ss.435-444.
- Moustafa A. A. A., 2011. Modeling and forecasting time varying stock return volatility in the Egyptian stock market, *International research journal of finance and economics*, 78, ss.96- 113.
- Musunuru, N., 2014. Modeling price volatility linkages between corn and wheat: a multivariate GARCH estimation. *International Advances in Economic Research*, 20(3), ss.269-280.
- Nazlioglu, S. and Soytas, U., 2011. World oil prices and agricultural commodity prices: evidence from an emerging market. *Energy Economics*, 33(3), ss.488-496.
- Nazlioglu, S. and Soytas, U., 2012. Oil price, agricultural commodity prices, and the dollar: A panel cointegration and causality analysis. *Energy Economics*, 34(4), ss.1098-1104.
- Nazlioglu, S., Erdem, C. and Soytas, U., 2013. Volatility spillover between oil and agricultural commodity markets. *Energy Economics*, 36, ss.658-665.

- Nchor, D. and Darkwah, S.A., 2015. Inflation, Exchange Rates and Interest Rates in Ghana: an Autoregressive Distributed Lag Model. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 63, s.107.
- Obayelu, A.E. and Salau, A.S., 2010. Agricultural response to prices and exchange rate in Nigeria: Application of co-integration and Vector Error Correction Model (VECM). *J Agri Sci*, 1(2), ss.73-81.
- Obstfeld, M. and Taylor, A.M., 1997. Nonlinear aspects of goods-market arbitrage and adjustment: Heckscher's commodity points revisited. *Journal of the Japanese and international economies*, 11(4), ss.441-479.
- Obwona, M. and Chirwa, E., 2006. Impact of Asian Drivers on SSA agriculture and food security: Issues and challenges. AERC Paper No. ADWP 09 African Economic Research Consortium.
- Oecd- FAO., 2011. Biofuels. *Agric Outlook, 2020* (2011), ss.77-93.
- Ozbay, E., 2009. The relationship between stock returns and macroeconomic factors: evidence for Turkey. MSc degree dissertation. University of Exeter.
- Pagan, A., 1984. Econometric issues in the analysis of regressions with generated regressors. *International Economic Review*, ss.221-247.
- Pen, Y. L., and Sévi, B., 2013. Futures trading and the excess comovement of commodity prices. Working paper 1301. Aix-Marseille School of Economics, Marseille, France.
- Perkins, M. and Barros, S., 2006. Brazil sugar ethanol update. Global Agriculture Information Network Report BR6001. *US Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service*.
- Perkins, M. and Barros, S., 2006. Brazil sugar ethanol update. Global Agriculture Information Network Report BR6001. *US Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service*.
- Piot-Lepetit, I. and M'Barek, R., 2011. Methods to analyse agricultural commodity price volatility. In *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility*. Springer New York, ss. 1-11.
- Rafiq, S. and Salim, R., 2014. Does oil price volatility matter for Asian emerging economies?. *Economic Analysis and Policy*, 44(4), ss.417-441.
- Reicher, C.P. and Utlaut, J.F., 2013. Monetary policy shocks and real commodity prices. *The BE Journal of Macroeconomics*, 13(1), ss.715-749.
- Rosegrant, M.W., Zhu, T., Msangi, S., Sulser, T., 2008. The Impact of Biofuel Production on World Cereal Prices. Unpublished paper. International Food Policy Research Institute, Washington , DC .
- Rude, J. and An, H., 2015. Explaining grain and oilseed price volatility: The role of export restrictions. *Food Policy*, 57, ss.83-92.
- Sand, T. K., 2008. Rising food prices-a driving force behind inflation?. *Economic Bulletin (Norges Bank)*, 79 (2), ss. 35- 46.
- Sattary, A., Temurlenk, M.S., Bilgiç, A. and Çelik, A.K., 2014. Volatility Spillovers between World Oil Market and Sectors of BIST. *Asian Social Science*, 10 (8), s.156.
- Scarlat, N. and Dallemand, J.F., 2011. Recent developments of biofuels/bioenergy sustainability certification: A global overview. *Energy Policy*, 39(3), ss.1630-1646.

- Serra, T. and Gil, J.M., 2013. Price volatility in food markets: can stock building mitigate price fluctuations?. *European Review of Agricultural Economics*, 40(3), ss.507-528.
- Serra, T. and Zilberman, D., 2013. Biofuel-related price transmission literature: A review. *Energy Economics*, 37, ss.141-151.
- Serra, T., 2011. Volatility spillovers between food and energy markets: a semiparametric approach. *Energy Economics*, 33(6), ss.1155-1164.
- Spratt, S., 2013. Food price volatility and financial speculation. *Future Agricultures Working Paper*, 47.
- Su, W. and Huang, Y., 2010. Comparison of Multivariate GARCH Models with Application to Zero-Coupon Bond Volatility, A Master Thesis, Department of Statistics, Lund University.
- Tang, K. and Xiong, W., 2010. Index Investment and the Financialization of Commodities. NBER Working Papers 16385, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Tathova, M., 2011. Main Challenges of price Volatility in Agricultural Markets- *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price*. Springer Science, Business Media, LLC 2011.
- The Central Bank of the Republic of Turkey (TCMB), (2006). Inflation Report 2006-IV. <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/7e904602-c44c-4eb1-8a87-4c6114602f17/inflation2006IV.pdf> (Erişim: Mart 6, 2017).
- Todsadee, A., Kameyama, H. and Ito, S., 2014. Price Volatility of Grains: Relationship with Crude Oil Price Using CCC-Multivariate GARCH Model. *American Journal of Economics and Business Administration*, 6(4), s.138.
- Tokgoz, S. and Elobeid, A.E., 2006. An analysis of the link between ethanol, energy, and crop markets.
- Tomek, W.G. and Kaiser, H.M., 2014. *Agricultural product prices*. Cornell University Press, USA.
- Trujillo-Barrera, A., Mallory, M. and Garcia, P., 2012. Volatility spillovers in US crude oil, ethanol, and corn futures markets. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, ss.247-262.
- Tyner, W.E., 2010. The integration of energy and agricultural markets. *Agricultural Economics*, 41(s1), ss.193-201.
- Tyner, W.E., 2013. Biofuels and food prices: Separating wheat from chaff. *Global Food Security*, 2(2), ss.126-130.
- United States Environmental Protection Agency (US- EPA), 2007. Draft Technical Report, A Comprehensive Analysis of Biodiesel Impacts on Exhaust Emissions, EPA420-P-02-001, October.
- United States Environmental Protection Agency, 2002a
- Valdes, C., 2011. *Brazil's ethanol industry: looking forward*. United States Department of Agriculture.
- Voituriez, T., 2001. What explains price volatility changes in commodity markets? Answers from the world palm-oil market. *Agricultural Economics*, 25(2-3), ss.295-301.
- Wanaset, A., 2010. Sources of exchange rate fluctuations and volatility transmission in five Southeast Asian countries, Thesis. No.: 4910341009.

- Wang, S.L. and McPhail, L., 2014. Impacts of energy shocks on US agricultural productivity growth and commodity prices—A structural VAR analysis. *Energy Economics*, 46, ss.435-444.
- Wodon, Q. and Zaman, H., 2010. Higher food prices in Sub-Saharan Africa: Poverty impact and policy responses. *The World Bank Research Observer*, 25(1), ss.157-176.
- Wodon, Q.T., Tsimpo, C., Backiny-Yetna, P., Joseph, G., Adoho, F. and Coulombe, H., 2008. Potential impact of higher food prices on poverty: summary estimates for a dozen west and central African countries. <https://ssrn.com/abstract=1277064>. (Erişim: Subat 6, 2016).
- Wright, B.D., 2011. The economics of grain price volatility. *Applied Economic Perspectives and Policy*, ss.32-58.
- Wyman, O. (2010). Food/fuel price dynamics: Developing a framework for strategic investments. Center for Emerging Market Enterprises, <http://fletcher.tufts.edu/ceme> (Erişim: Temmuz 15, 2016).
- Xiao, L. and Aydemir, A., 2007. Volatility modelling and forecasting in finance. *Forecasting volatility in the financial markets*, 3, ss.1-45.
- Yesilada, A., Ucer, M. and Aksoy, I., 2010. Turkish agriculture sector. Egeli & Co. Istanbul.[online]< URL: <http://www.epyas.com/uploads/TurkishAgricultureReport.Pdf>, (Erişim: Ocak 10, 2017).
- Yusuf, S.A. and Falusi, A.O., 1999. Incidence analysis of the effects of liberalized trade and exchange rate policies on cocoa in Nigeria: An ECM approach. *Rural Economic Development*, 13, ss.3-14.
- Zhang, Z., Lohr, L., Escalante, C. and Wetzstein, M., 2010. Food versus fuel: What do prices tell us?. *Energy policy*, 38(1), ss.445-451.
- Zivot, E. and Wang, J., 2006. *Modelling financial time series with S-Plus*. Springer, ss.429-478.

## ÖZGEÇMİŞ

16.09.1979 tarihinde Gana'nın kuzey tarafında bulunan Tamale ilinde doğdu. 2005 yılında Kakınma Araştırmaları Üniversitesi Tarımsal Teknoloji Bölümünde lisans eğitimini tamamladı. 2011'de Yüksek Lisans eğitimini Gana Üniversitesi Tarım İşletme bölümünde bitirdi. 2013 yılında Türkiye Bursunu kazandı. 2013/2014 DİLMER'de Türkçe dil eğitimini aldıktan sonra 2014'ten beri Atatürk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Tarım Ekonomisi bölümünde Doktora eğitimine devam etmektedir.

