



Received: November 01, 2018  
Accepted: February 28, 2019  
Published Online: June 30, 2019

AJ ID: 2018.07.01.ECON.02  
DOI: 10.17093/alphanumeric.477589  
**Research Article**

## Analysis of Herd Behavior In Commodity Futures Markets

İsmail Atacan



M.Sc. Candidate, Institute of Social Sciences, Istanbul University, Istanbul, Turkey, ismail.atacan@istanbul.edu.tr

Erdoğan Altay, Ph.D. \*



Prof., Faculty of Economics, Department of Business Administration, Istanbul University, Istanbul, Turkey, eraltay@istanbul.edu.tr

\* İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, Süleymaniye Mahallesi, Prof. Sıddık Sami Onar Cd. İ.Ü. Merkez Yerleşkesi No:1, 34116 Fatih, İstanbul, Türkiye

### ABSTRACT

The herd behavior which can be defined as ignoring self-opinions and imitating the other investors in investment decision making process can be a fundamental characteristic of financial markets in crisis periods. The main purpose of the study is to examine the possible existence of the herd behavior in the commodity futures markets for the period of 06.01.1998-07.06.2018. In this study, the methodologies of Christie and Huang (1995) and Chang, Cheng, and Khorana (2000), which are based on the cross-sectional variability of commodity futures contracts, and the Hwang and Salmon (2004) method which is based on the cross-sectional variability of beta coefficients were implemented. As a result, the evidence obtained from the method of Christie and Huang (1995), which assumed a linear relation between cross-sectional variability and market returns, does not show herd behavior. On the other hand, the evidence obtained from the method of Chang, Cheng and Khorana (2000), who argue a nonlinear relation supports the hypothesis that there is a herd behavior in the commodity futures market and shows that the relationship between cross sectional variability and high and low rates of return is nonlinear. In particular, it is seen that the effects of herd behavior are more pronounced in the bullish periods of in the market. Furthermore, the findings obtained from the methodology based on the variability of the betas also show the presence of the herd behavior in certain periods.

### Keywords:

Commodity Futures Markets, Herd Behavior, Behavioral Finance

## Emtia Futures Piyasalarında Sürü Davranışının Analizi

### ÖZ

Yatırım karar sürecinde kendi bilgi ve görüşlerini göz ardı ederek diğerlerini taklit etmek olarak tanımlanan sürü davranışı, özellikle kriz dönemlerinde finansal piyasaların temel bir karakteristiği olabilmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, sürü davranışının emtia futures piyasalarındaki olası varlığını 06.01.1998-07.06.2018 döneminde incelemektir. Çalışmada emtia futures sözleşmelerinin getiri oranlarının yatay kesit değişkenliğine dayanan Christie ve Huang (1995) ve Chang, Cheng ve Khorana (2000)'nin metodolojileri ile beta katsayılarının yatay kesit değişkenliğine dayalı olan Hwang ve Salmon (2004)'ün yöntemi kullanılmıştır. Getirilerin yatay kesit değişkenlik ile piyasa getirileri arasındaki ilişkinin doğrusal olduğunu varsayan Christie ve Huang (1995)'in yönteminden elde edilen bulgularda sürü davranışı görülmekzen, bu ilişkinin doğrusal olmadığını savunan Chang, Cheng ve Khorana (2000) yönteminden elde edilen sonuçlar, emtia futures piyasasında sürü davranışının var olduğu hipotezini desteklemekte ve yatay kesit değişkenlik ile yüksek ve düşük getiri oranları arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığını göstermektedir. Bulgular, özellikle piyasada artışların olduğu dönemlerde sürü davranışının etkilerinin daha belirgin olduğunu göstermektedir. Ayrıca, betaların yatay kesit değişkenliğine dayalı metodolojiden elde edilen bulgular da belirli dönemlerde sürü davranışının ortaya çıktığını göstermektedir.

### Anahtar Kelimeler:

Emtia Futures Piyasaları, Sürü Davranışı, Davranışsal Finans

Bu çalışma 3.Lisansüstü İşletme Öğrencileri Sempozyumu, 12-14 Nisan 2018, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İİBF, Tokat'da sunulan bildirinin geliştirilmiş versiyonu olup yüksek lisans tez çalışmasından türetilmiştir.



## 1. Giriş

Genel olarak varlıklar, fiziksel varlıklar ve finansal varlıklar olmak üzere ikiye ayrılabilir. Fiziksel varlıklar yatırımcılarına fiziksel özelliklerinin beraberinde getirdikleri faydaları sağlarken finansal varlıklar gelecekte sağlaması beklenen ekonomik faydalara ilişkin yasal hakları ifade etmektedirler. (Fabozzi ve Drake, 2009:111-112) Dolayısıyla fiziksel varlıklara olan talebin arkasındaki temel güdünün söz konusu emtiaya olan fiziksel ihtiyaçtan kaynaklandığı, bu varlıkların arzının ise bu ihtiyacı gidermeye yönelik olduğu değerlendirilebilir. Her ne kadar emtia piyasalarına ilişkin bu değerlendirme geleneksel, tarihsel ve klasik bir yaklaşım olarak görülse de günümüz piyasalarının her türlü varlığı bir çeşit yatırım alanı haline getirmesi ile bu varlıkların spekülasyon, çeşitlendirme ve riskten korunma da dahil olmak üzere çeşitli finansal amaçlar içeren alım satım işlemlerine konu olduğu görülmektedir. Özellikle emtialar üzerine yazılan futures sözleşmelerinin alınıp satıldığı piyasaların son yıllarda büyük ölçüde gelişmesi ve burada oluşan işlemlerin spot piyasa fiyatları üzerinde etkide bulunması, teoride ileri sürülenin aksine emtia piyasalarındaki volatilitiyi de artırabileceği ileri sürülmektedir. Özellikle bu piyasalarda kaldıraçlı işlem yapmanın cazibesine kapılan spekülörlerin yetersiz bilgiye sahip olması, piyasa fiyatlarının bilgi içeriğinin azalmasına, gürültüye dayalı işlem yapılarak volatilenin artmasına neden olabilmektedir (Stein, 1987).

Gerek futures gerekse spot emtia piyasalarındaki işlemlerin giderek daha fazla spekülasyona açık hale gelmesi bu piyasalardaki fiyatlar ve fiyat değişimlerinden kaynaklanan riskler üzerinde etkide bulunmaktadır. Bu piyasalardaki fiyat değişimleri, enflasyon ve refah düzeyi gibi temel ekonomik olgularda yansımaları bulmakla birlikte portföy yatırımcılarının risk ve getirilerini ayarlayabilmeleri için alternatif yatırım alanlarının doğmasına da neden olmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde çok çeşitli türlerdeki emtianın piyasalardaki fiyat oluşum mekanizmasının araştırılması önem kazanmaktadır. Bu ürünlerin fiyatlama süreci içinde finansal varlıklarda görülen irrasyonel ve spekülatif etkilerin araştırılarak bu sonuçlarının genel ekonomik olgular üzerindeki etkilerine yönelik çalışmaların yapılmasının önemi açıktır.

Emtia piyasalarına yönelik ilginin giderek artmasına ilişkin olarak yapılan çalışmalar arasında yer alan Gorton ve Rouwenhorst (2006)'nın çalışması emtia üzerine yazılan futures sözleşmelerinin getirilerinin yüksek olması ile birlikte futures sözleşmelerinin hisse senedi ve tahvil gibi yatırım araçları ile olan korelasyonunun düşük olması nedeniyle iyi bir çeşitlendirme etkisi yarattığını ileri sürmektedir. Bir başka çalışmada Erb ve Harvey (2006) ise emtia futures sözleşmeleri ile klasik yatırım araçları arasındaki negatif korelasyon ve emtialardaki yüksek getiri oranlarının enflasyona karşı iyi bir korunma sağladığına dair bulgular sunmaktadır. Dolayısıyla emtia futures sözleşmelerinin bu özellikleri söz konusu piyasalara olan ilgi artışının temel nedenleri arasında sayılabilir.

Emtia fiyatlarını belirleyen faktörlerin hisse senedi fiyatlarını belirleyen faktörlerden farklılık göstermesi, emtiaların portföyler üzerinde çeşitlendirici etkisi olan önemli bir varlık sınıfı olarak görülmesine neden olmaktadır (Shelly, 2017: 203). Yapılan araştırmalar, bir yatırım portföyüne emtia futures sözleşmesi ilave etmenin yüksek getiri sağladığını ve çeşitlendirmeyi arttırdığını göstermektedir. Dahası, birbirlerinden çok farklı özellikler içeren emtialara ilişkin her grubun kendine özgü özelliklerinden

dolayı fiyatlarını belirleyen faktörlerin de farklı olması beklenmektedir. (Stephenson, 2013) Ancak 2000'li yıllarda emtia piyasalarının finansallaşmasıyla beraber yatırımcıların yoğun bir şekilde bu piyasalarda da pozisyon almaya başlaması, aktif stratejiler uygulayarak sürü davranışı göstermelerine ve emtia futures piyasalarında fiyat balonlarının oluşmasına neden olmuştur. Sonuç olarak bu durum, ekonomik faaliyetlerin olumsuz yönde etkilenmesine ve belirsizliklerin artmasına yol açmıştır (UNCTAD, 2012: 40-41).

Finansal piyasaların büyük boyutlara ulaştığı 2000'li yıllara kadar fiyat, fiyat oynaklığı ve emtia fiyatları arasındaki korelasyonun temel olarak ürünlerin arz ve talebine bağlı olduğu söylenebilir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar kurumsal yatırımcıların giderek artan oranda finansallaşan emtia piyasalarında ön plana çıkmaya başladığını göstermektedir (Groot, 2012: 6-8). Her ne kadar kurumsal yatırımcıların bu piyasalarda spekülasyon gücüyle yaptıkları işlemlerin fiyat dalgalanmaları üzerindeki etkilerini belirlemek zor olsa da, literatürde spekülasyonun emtia piyasalarında fiyat dalgalanmalarına yol açtığını ispatlamaya yönelik birçok çalışma mevcuttur.<sup>1</sup>

Spekülasyonun finansal piyasalardaki rolüyle ilgili iki farklı teoriden bahsetmek mümkündür. Geleneksel teoriye göre spekülasyon faaliyeti fiyatlardaki oynaklığı azaltmaktadır. Diğer teori olan modern teoriye göre ise futures piyasalarındaki katılımcıların artışı piyasalarda istikrarsızlığa yol açmaktadır (Algieri, 2006: 214-215). Bu görüşe göre spekülasyoncular fiyatları temel değerlerinden uzaklaştırarak balonlar oluşmasına neden olabilmektedirler. Bu konudaki bir başka görüş de spekülasyoncuların eksik bilgiye sahip olmaları durumunda, temel bilgilere dayalı işlem yapmak yerine birbirlerini gözlemleyerek sürü davranışı sergileyebilmeleridir. (Weiner, 2002: 391-392)

Fiyatlardaki değişimlerin temel nedenlerden kaynaklanması, piyasa fiyatlarının gerçekten olması gereken seviyeye gelmesine yardımcı olurken, irrasyonel nedenlerden dolayı fiyatların değişmesi ise piyasa fiyatlarının temel değerlerden uzaklaşarak piyasada kırılganlığın artmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle yatırımcıların kişisel değerlendirmelerinden hareketle verdikleri kararlar yerine diğer yatırımcıların alım satım işlemlerini taklit etmeleriyle oluşan sürü davranışının emtia piyasalarında incelenmesi önem kazanan bir konudur. (Altay, 2008: 29) Bu çalışmanın amacı, küresel bazda giderek büyüyen emtia futures piyasalarında sürü davranışının varlığını araştırmaktır. Böylelikle irrasyonel yatırımcı davranışlarının fiyatlar ve piyasa riski üzerindeki etkisinin incelenmesi için bir altyapı oluşturulması amaçlanmaktadır. Çalışmanın bundan sonraki kısmı şu şekilde organize edilmiştir. İkinci bölümde konuyla ilgili literatür incelendikten sonra üçüncü bölümde bu çalışmada kullanılan veri ve yöntem açıklanacaktır. Dördüncü bölümde çalışmada elde edilen bulgular özetlenmekte ve beşinci bölümde sonuç yer almaktadır.

## 2. Literatür

Finansal piyasalarda sürü davranışının araştırılmasına yönelik olarak çeşitli yöntemler kullanılarak farklı çalışmalar yapılmıştır. Bu yöntemler arasında Christie ve Huang (1995), Chang, Cheng ve Khorana (2000) ve Hwang ve Salmon (2004) tarafından

<sup>1</sup> Bu çalışmalara örnek olarak, Chatrath (1998), Sanders et al. (2008), Till (2009), Miffre ve Brooks (2013), Brunetti et al. (2015) verilebilir.

geliştirilmiş olan ve varlık getiri oranlarının yatay kesit değişkenliğine dayanan yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemin kullanıldığı çalışmalar arasında yer alan Christie ve Huang (1995), piyasa'nın normal dönemlerden ziyade aşırı stresli günlerde sürü davranışının var olduğuna dair bulgulara ulaşmıştır. Lao ve Singh (2011) ise Hindistan ve Çin piyasalarında yine ekstrem piyasa koşullarında sürü davranışının görüldüğünü ancak, sürü davranışının Hindistan piyasasında ekstrem yükseliş dönemlerinde görülürken, Çin piyasasında bu özelliğin ekstrem düşüş dönemlerinde geçerli olduğunu ortaya koymuşlardır. Chang, Cheng ve Khorana (2000) ise getiri oranlarının yatay kesit standart sapması bir yöntemle gelişmiş ve gelişmekte olan 7 farklı ülkede sürü davranışının varlığını araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar gelişmekte olan ülke piyasalarında sürü davranışının var olduğu yönündedir. Gelişmekte olan piyasalarda sürü davranışının varlığına dair bir başka çalışma da Ramadan (2015)'in çalışmasıdır. Umman sermaye piyasasında yapılan bu çalışmada yatırımcıların hisse senetlerinin risk ve beklenen getiri oranı özelliklerinden ziyade endeksi takip ederek yatırım yaptıklarına yönelik bulgular elde edilmiştir. Buna karşın Purasad vd. (2012)'in Hindistan piyasasında yaptıkları araştırma şiddetli bir sürü davranışının olmadığı ancak bu özelliğin yükselen piyasada hakim olduğu sonucuna varmışlardır. Altay (2008) ise sürü davranışını İMKB'de araştırmış ve tüm sektörler için yatırımcı sürü davranışının genel bir eğilim olduğuna dair bulgulara ulaşmıştır.

Hwang ve Salmon (2004) ve Wang ve Canela (2006)'nın geliştirmiş olduğu bir diğer yöntemde ise finansal varlıkları fiyatlama modelinden hareketle sürü davranışı test edilmiştir. Bu yöntemde varlıkların betalarının yatay kesit değişkenliğinin analiz edilmesiyle, fiyatların denge fiyatlarından sapmalarını incelemekte ve değişimlerin temel verilerden mi yoksa sürü davranışından dolayı mı olduğunu tespit etmeye çalışmaktadır. Hwang ve Salmon (2004) ABD ve Güney Kore piyasasında yaptığı çalışmada hem yükselen hem de düşen piyasada sürü davranışının var olduğuna dair sonuçlar elde etmiştir. Wang ve Canela (2006) ise sürü davranışının daha çok gelişmekte olan piyasalarda geçerli olduğunu göstermiştir. Aynı yöntemi İMKB'de uygulayan Altay (2008) da sürü davranışının varlığını destekler bulgulara ulaşmıştır.

Finansal piyasalarda sürü davranışını farklı yöntemlerle inceleyen çalışmalar arasında yer alan Choe, Kho ve Stulz (1999)'un çalışması Kore sermaye piyasasında sürü davranışının varlığını araştırmış ve piyasa riskini artırdığı sonucuna varmıştır. Lakonishok, Schleifer ve Vishny (1992) ise piyasalardaki sürü davranışı yatırımcıların varlıklarının aynı anda alınma ve satılma eğilimleri ile ölçmüş ancak kurumsal yatırımcılar için güçlü bir sürü davranışı gösterdiğine dair bulgulara ulaşmamıştır.

Yukarıda hisse senetleri piyasasında sürü davranışını araştıran çalışmalardan başka emtia piyasalarında sürü davranışının araştırılmasına yönelik farklı çalışmalar da yer almaktadır. Bu çalışmalar arasında yer alan Pindyck ve Rotemberg (1990)'in araştırmasında 1960-1985 döneminde yedi adet birbiriyle ilişkisiz emtia fiyatlarının birlikte hareket ettikleri tespit edilmiş ve bu aşırı birlikte hareketliliğin sürü davranışından kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır. Deb vd. (1996) ise dokuz farklı emtia fiyatının 1960-1985 ve 1974-1992 dönemlerinde birlikte hareketini incelemiş ve fiyatlar arasındaki ilişkinin zayıf olduğu sonucuna ulaşmıştır. Lescaroux (2009)'un çalışmasında ise 1980-2008 yılları arasında 51 emtia için aylık fiyatlar incelenmiş ve hammaddelerin fiyatlarının yüksek frekanslarla birlikte hareket ettiği bulgusuna ulaşılmış ancak arz ve talepler filtreledikten sonra emtia fiyatları arasındaki bağlantıların gevşek olduğu

görülmüştür. Bir başka çalışmada ise Le pen ve Sevi (2010) görünüşte ilgisiz görünen sekiz adet emtia fiyatı ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin reel ve nominal makroekonomik değişkenlerinin birlikte hareketini incelemişler ve özellikle 2007 yılı sonrası zamanla değişen aşırı birlikte harekete dair bulgulara ulaşmışlar ve bunun en önemli nedenlerinden biri olarak finansallaşmayı göstermişlerdir. Byrne vd. (2011) ise emtia fiyatlarının birlikte hareketinin belirleyicilerini incelemişler ve reel faiz oranları ve belirsizliğin söz konusu birlikte harekette etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Tang ve Xiong (2012) emtia fiyatlarının birbiriyle artan oranda ilişkili hale gelmesinin nedeni olarak 2000 yılı sonrası emtia piyasalarında finansallaşmanın bir sonucu olan emtia endekslerine yapılan yatırımın hızla büyümesini göstermişlerdir.

### 3. Veri ve Yöntem

Bu çalışmada iki farklı yaklaşıma dayanak olan Christie ve Huang (1995) ve Chang, Cheng ve Khoran (2000) tarafından geliştirilmiş olan getiri oranlarının yatay kesit değişkenliğine dayalı yöntem ile beta katsayılarının yatay kesit değişkenliğine dayanan Hwang ve Salmon (2001,2004) tarafından geliştirilen yöntemler ayrı ayrı kullanılıp elde edilen bulgular raporlanmıştır.

#### 3.1. Veri

Çalışmada kullanılan veri seti dört emtia sektörü (tarım, hayvancılık, enerji ve metaller) vadeli işlem sözleşmelerinden ve bir emtia endeksi olan S&P GSCI endeksinden oluşmaktadır. S&P GSCI endeksi, emtia piyasalarını temsilen kullanılan ve toplam 24 adet emtia futures sözleşmesinden oluşturulan bir endekstir. Tablo 1’de bu çalışma kapsamına alınan sözleşmelerin ve bu sözleşmelerin işlem gördüğü borsaların listesi yer almaktadır. 06.01.1998 ile 07.06.2018 arasındaki dönemi kapsayan toplam 20 adet emtia futures sözleşmesine ait günlük fiyat verileridir<sup>2</sup>. Örnek dönemi başında 16 emtia futures sözleşmesi çalışma kapsamında yer alırken, nikel futures sözleşmesinin 30.04.2001’de, çinko futures sözleşmesinin 21.06.2005’de, bakır futures sözleşmesinin 06.12.2011’de LME’de (Londra Mercantile Exchange) işlem görmeye başlaması ve benzin futures sözleşmesinin ise 23.11.2005 tarihinde ICE (intercontinental Exchange)’de işlem görmeye başlamasıyla dönem sonunda kapsama alınan emtia futures sözleşme sayısı yirmiyeye yükselmiştir. Getiri oranlarının hesaplanmasında günlük fiyatların birinci logaritmik farkları kullanılmıştır.

<sup>2</sup> Söz konusu veri İTÜ, İşletme Bölümü imkânlarıyla Thomson Reuters Eikon veritabanından temin edilmiştir.

	EMTİALAR	İŞLEM GÖRDÜĞÜ BORSA
ENERJİ	WTI HAM PETROL	NYM-ICE (New York Kıtalararası Ticaret Borsası)
	KALORİFER YAKITI	NYM (New York ticaret borsası)
	RBOB MOTORİN	
	BRENT HAM PETROL	İCE-UK (Birleşik Krallık Kıtalararası Ticaret Borsası)
	MOTORİN	
DOĞAL GAZ	NYM-ICE (New York Kıtalararası Ticaret Borsası)	
CANLI HAYVAN	YAĞSIZ DOMUZ	CME (Chicago Ticaret Borsası)
	CANLI HAYVAN	
TARIMSAL ÜRÜNLER	ŞİKAGO BUĞDAYI	CBT (Chicago Ticaret Kurulu)
	MISIR	
	SOYA	
	KAHVE	ICE-US (Amerika Birleşik Devletleri Kıtalararası Ticaret Borsası)
	ŞEKER	
	KAKAO	
	PAMUK	
METALLER	BAKIR	LME (Londra Ticaret Borsası)
	NİKEL	
	KURŞUN	
	ÇİNKO	
	ALTIN	CMX (New York Ticaret Borsası)

**Tablo 1.** Çalışma Kapsamına Alınan S&P GSCI Endeksindeki Emtia Futures Sözleşmeleri

Çalışmanın örnek dönemi 06.01.1998-07.06.2018 olarak belirlenen emtia futures kontratlarının ve S&P GSCI endeksinin günlük ve aylık getiri oranlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2.'de yer almaktadır.

Emtialar ve Endeks	Ortalama	Std	Maksimum	Minimum	Çarpıklık	Basıklık
<b>Panel A: Günlük Getiri Oranları</b>						
<b>S&amp;P GSCI ENDEKSİ</b>	0,000199	0,014319	0,072145	-0,091914	-0,21286	5,69481
<b>ŞEKER</b>	-0,000005	0,032307	1,179084	-1,188042	-0,24283	702,7874
<b>BRENT PETROL</b>	0,000309	0,022167	0,128982	-0,144372	-0,12417	5,939745
<b>KAKAO</b>	0,000069	0,019236	0,099621	-0,100059	-0,14448	5,15900
<b>KAHVE</b>	-0,000076	0,022116	0,211999	-0,128467	0,30025	8,14280
<b>MISIR</b>	0,000068	0,017890	0,127571	-0,268620	-0,54404	15,22092
<b>PAMUK</b>	0,000064	0,018661	0,136218	-0,155547	-0,00614	7,19847
<b>MOTORİN</b>	0,000296	0,020330	0,120895	-0,150684	-0,08022	6,39565
<b>ALTIN</b>	0,000297	0,011096	0,088902	-0,098206	-0,07056	9,45742
<b>KALORİFER YAKITI</b>	0,000295	0,022640	0,104031	-0,209710	-0,51199	8,72893
<b>KURŞUN</b>	0,000294	0,048786	1,909543	-2,525729	-14,95810	1.859,07
<b>YAĞSIZ DOMUZ</b>	0,000062	0,022845	0,275111	-0,271578	-0,19102	33,07781
<b>CANLI SIĞIR</b>	0,000103	0,011217	0,066350	-0,156477	-1,25215	16,95343
<b>DOĞAL GAZ</b>	0,000055	0,033689	0,324354	-0,198993	0,51914	8,31626
<b>SOYA</b>	0,000074	0,016468	0,203209	-0,234109	-0,91886	19,89576
<b>BUĞDAY</b>	0,000090	0,019574	0,087943	-0,099728	0,16951	4,85045
<b>WTI HAM PETROL</b>	0,000265	0,024013	0,164097	-0,165445	-0,06994	7,05047
<b>NİKEL</b>	0,000210	0,022375	0,156346	-0,186424	-0,08371	6,67088
<b>ÇİNKO</b>	0,000277	0,020045	0,096564	-0,108322	-0,11675	5,36768
<b>RBOB GAZ YAĞI</b>	0,000035	0,024527	0,216549	-0,202344	-0,11025	10,07783
<b>BAKIR</b>	0,000003	0,012240	0,066737	-0,054842	0,27017	5,95136

**Tablo 2.** Betimsel İstatistikler

Tablo 2'de yer alan özet istatistikler incelendiğinde örnek dönem içinde en yüksek ve en düşük ortalama günlük getiri oranına sahip emtia futures kontratları sırasıyla Brent petrol ve kahve üzerine yazılan sözleşmedir. En yüksek ve en düşük standart sapmaya sahip sözleşmeler ise sırasıyla kurşun ve altın sözleşmeleridir. Basıklık istatistiği incelendiğinde, tüm sözleşmelere ilişkin değerlerin 3'ten büyük olduğu, dolayısıyla finansal zaman serilerinde sıklıkla görülen leptokurtik özeliğin bu verilerde de bulunduğu görülmektedir. Diğer yandan çarpıklık istatistiğinin kahve, doğalgaz, buğday ve bakır hariç tüm sözleşmeler için sola çarpık olduğu görülmektedir. Bu

özellikler, tüm emtia futures sözleşmelerinin getiri oranlarının normal dağılmadığı yönünde bilgi vermektedir.

### 3.2. Getiri Oranlarının Yatay Kesit Değişkenliğine Dayalı Metodoloji

Çalışmanın ilk aşamasında iki farklı yöntem ele alınmıştır. Birinci yöntem, futures sözleşmelerinin getiri oranlarının yatay kesit standart sapmasıyla endeks getiri oranları arasında doğrusal bir ilişki olduğunu varsayan Christie ve Huang (1995)'in ileri sürdüğü yöntemidir. Uygulanan ikinci yöntem ise bu ilişkinin doğrusal olmadığını varsayan Chang, Cheng ve Khorona (2000)'nin yöntemidir.

Christie ve Huang (1995) tarafından geliştirilen yöntemde ilk olarak aşırı stresli günlerin belirlenmesi gerekmektedir. Aşırı stresli günlerde yatay kesit mutlak sapmanın azalması sürü davranışının varlığına dair bir kanıt olarak görülmektedir. Bundan dolayı piyasa yönünde sürü davranışının belirlenebilmesi için emtia piyasalarında aşırı stresli, diğer bir deyişle aşırı fiyat hareketlerinin olduğu dönemlerde emtia finansal varlıkların yatay kesit mutlak sapmasının endeks etrafında ne şekilde dağıldığının saptanması gerekmektedir. Sürü davranışı literatüründe piyasaların hem yükseldiği hem düştüğü dönemlerde aşırı stresli günleri saptayabilmek için endeks getiri oranlarının sıklık dağılımlarının hem pozitif %1 hem de negatif %1'lik bölgeler belirlenmektedir. Belirlenmiş olan bu bölgelere denk gelen getiri oranlarının gerçekleştiği günler, piyasalarda aşırı stresin yaşandığı günler olarak kabul edilmektedir.

Bu yöntemde varlıkların getiri oranlarının yatay kesit değişkenliği hesaplanmakta ve piyasanın aşırı stresli olduğu günlere kukla değişkeni atanarak bir regresyon modeli çerçevesinde parametrelerin anlamlılığı test edilmektedir. Piyasada aşırı yüksek ve aşırı düşük getirilerin olduğu günlere 1, diğer günlere ise 0 değerleri verilerek kukla değişken oluşturulmaktadır. Buradaki amaç, piyasanın stres altında olduğu dönemlerde sürü davranışının ortaya çıkıp çıkmadığının ortaya konulmasıdır.

Bu çalışmada da emtia piyasasının bir göstergesi olarak kullanılan emtia endeksinin ele alınan dönem içindeki en yüksek ve en düşük %1'lik uç bölgelerdeki getirilerin gerçekleştiği günler stresli günler olarak belirlenmiştir. Tahmin edilen regresyon modelinden elde edilecek olan negatif ve istatistiksel olarak anlamlı katsayılar piyasanın stres altında olduğu günlerde yatay kesit değişkenliğinin azalarak sürü davranışının ortaya çıktığının bir kanıtı olarak yorumlanmaktadır. Sürü davranışının varlığının test edilmesinde kullanılan yatay kesit mutlak sapmalar aşağıda yer alan denklem (1)'deki gibi hesaplanmıştır:

$$CSAD_t = \frac{\sum_{i=1}^N |R_{i,t} - R_{e,t}|}{N} \quad (1)$$

denklemden yer alan  $CSAD_t$  t zamanında emtia getiri oranlarının emtia endeksi getiri oranından yatay kesit mutlak sapması,  $R_{i,t}$  t zamanında i emtiasının getiri oranı,  $R_{e,t}$  t zamanında emtia endeksinin getiri oranı,  $N$  çalışma kapsamında bulunan emtia adedidir. Test edilen regresyon modeli ise aşağıda yer almaktadır:

$$\text{Model 1 :} \quad CSAD_t = \alpha + \beta^D D_t^D + \beta^Y D_t^Y + \varepsilon_t \quad (2)$$

yukarıda yer alan denklemde  $D_t^D$  t zamanında emtia endeksinin örnek dönem içinde yer alan en düşük %1'lik getiri oranı diliminde yer aldığı günlerin 1, diğer günlerin ise 0

olduğu kukla değişken ve  $D_t^Y$  ise t zamanında emtia endeksinin örnek dönem içinde yer alan en yüksek %1'lik getiri oranı diliminde yer aldığı günlerin 1, diğer günlerin ise 0 olduğu kukla değişkendir. Bu modelden elde edilecek istatistiksel olarak anlamlı ve negatif  $\beta^D$  ve  $\beta^Y$  katsayıları aşırı stresli günlerde yatay kesit değişkenliğinin azaldığına ve sürü davranışının varlığına ait bir kanıt olarak değerlendirilecektir.

Bu çalışmada uygulanan ikinci yöntem ise Chang, Cheng ve Khorana (2000)'nin geliştirdiği metottur. Bu yöntemde tahmin edilen regresyon modelleri (Model 2 ve Model 3) aşağıda yer almaktadır:

$$\text{Model 2 :} \quad \text{CSAD}_t^Y = \alpha_Y + \gamma_1^Y |R_{e,t}^Y| + \gamma_2^Y (R_{e,t}^Y)^2 + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\text{Model 3 :} \quad \text{CSAD}_t^D = \alpha_D + \gamma_1^D |R_{e,t}^D| + \gamma_2^D (R_{e,t}^D)^2 + \varepsilon_t \quad (4)$$

modellerde yer alan  $\text{CSAD}_t^Y$  emtia endeksinin yükseldiği günlerde yatay kesit mutlak sapma,  $\text{CSAD}_t^D$  emtia endeksinin düştüğü günlerde yatay kesit mutlak sapma,  $R_{e,t}^Y$  emtia endeksinin yükseldiği günlerdeki getiri oranları,  $R_{e,t}^D$  ise emtia endeksinin düştüğü günlerdeki getiri oranlarıdır. Model 2 ve Model 3' ten elde edilecek istatistiksel olarak anlamlı ve negatif  $\gamma_2^Y$  ve  $\gamma_2^D$  parametreleri piyasada sürü davranışının varlığına ait bir kanıt olarak değerlendirilmektedir.

### 3.3. Beta Katsayılarının yatay Kesit Değişkenliğine Dayalı Metodoloji

Hwang ve Salmon (2004) tarafından geliştirilen bu yöntem, varlıkların piyasaya karşı duyarlılıklarının (beta katsayılarının) yatay kesit değişkenliğinin hesaplanmasına dayanmaktadır. Bu yaklaşıma göre piyasada sürü davranışının varlığı yatay kesit beta katsayılarının azalmasıyla tespit edilmektedir. Araştırmacılar yatırımcıların etki altında kalmaları durumunda risk-getiri algılarının bozulacağını ileri sürmektedir. Bu durumda yatırımcılar etki altında kalarak piyasa yönünde hareket ederek sürü davranışı sergilerlerse, varlıkların getirileri de piyasa yönünde hareket edecektir. Bunun sonucunda sermaye varlıkları fiyatlama modeli (FVFM) betaları denge değerlerinden sapacaktır. Bir diğer deyişle hisse senedi betaları, geleneksel FVFM'in varsaydığı gibi sabit kalmamakta ve yatırımcıların duyarlılığındaki değişimlere göre dalgalanmaktadır. Sonuç olarak sürü davranışının varlığında hisse senedi betalarının yatay-kesit dağılımları daha küçük değerler almaktadırlar. Bu yöntem Christie ve Huang (1995) tarafından geliştirilmiş olan yöntemle benzerliğine rağmen, getirilerin yatay-kesit sapmalarından ziyade faktör duyarlılıklarının yatay-kesit sapmalarına odaklanmaktadır. Yazarlara göre bu yöntem sadece grupların sürü davranışını değil tüm piyasanın sürü davranışının saptanmasına odaklanmakta ve gözlemlenen getirilerin hesaplanmasından daha kolay olmaktadır.

Piyasa yönünde sürü davranışı olarak adlandırılan bu yöntemde sürü ölçütünün azalması, diğer bir deyişle hisse senedi beta katsayılarını piyasa endeksi etrafındaki dağılımlarının azalması, yatırımcıların piyasa endeksi içindeki fikir birliğine uyum gösterdiğine işaret etmektedir. Bu göstergenin, beta katsayılarının yatay-kesit varyansı olarak belirlenmesi, piyasaya giren geçerli bilgilerden kaynaklanan fiyat değişimlerinin hesaba dahil edilmemesine ve bundan dolayı temel bilgiden kaynaklanan getirilerin birlikte hareketinin sürü davranışının ölçütünü dışında tutulmasına olanak vermektedir. (Hwang ve Salmon, 2004, s.587).

Bu yöntemde Christie ve Huang (1995)'in uyguladığı yöntemden farklı olarak piyasada aşırı fiyat hareketlerinin olduğu stresli günlerle ilgili olarak, bu durumun kesin olarak



negatif veya pozitif getirilere neden olmayabileceğini aşırı fiyat hareketlerinin olmadığı dönemlerde de sürü davranışının ortaya çıkabileceğini öne sürmüşlerdir. Diğer yandan yazarlar kukla değişken kullanımının bazı sakıncaları olduğunu ve bu yöntemle sürü davranışın temel değerlerden mi yoksa gerçekten sürü davranışından mı kaynaklandığının saptanamayacağını öne sürmüşlerdir.

Bu yöntemde sürü davranışının ölçümü için ilk olarak finansal varlık fiyatlama modeli (FVFM)' den yararlanılarak finansal varlıklara ait beta katsayıları hesaplanmaktadır.

$$r_{i,t} = X_t \beta_{i,t} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$r_{i,t} = \begin{bmatrix} r_{i,t-\tau+1} \\ r_{i,t-\tau+2} \\ \vdots \\ r_{i,t} \end{bmatrix} \quad X_t = \begin{bmatrix} 1 & r_{m,t-\tau+1} \\ 1 & r_{m,t-\tau+2} \\ \vdots & \vdots \\ 1 & r_{m,t} \end{bmatrix} \quad \beta_{i,t} = \begin{pmatrix} \alpha_{i,t} \\ \beta_{i,t} \end{pmatrix} \quad \varepsilon_{i,t} = \begin{bmatrix} \varepsilon_{i,t-\tau+1} \\ \varepsilon_{i,t-\tau+2} \\ \vdots \\ \varepsilon_{i,t} \end{bmatrix}$$

$r_{i,t}$ , i emtia futures sözleşmesinin t zamanındaki getiri oranı;  $\alpha_{i,t}$ , i emtia futures kontratı ile S&P GSCI emtia endeksi arasındaki regresyona ait sabit terim;  $\beta_{i,t}$ , i emtia futures sözleşmesinin betası;  $r_{m,t}$ , endeks getiri oranının t zamanındaki getiri oranı;  $\tau$ , beta katsayısının tahmin edilmesi için uygulanan regresyon için örnek dönem uzunluğudur. (5) numaralı denklem yardımıyla beta katsayıları ve varyansları şu şekilde tahmin edilmektedir:

$$b_{i,t} = [X_t' X_t]^{-1} X_t' r_{i,t} \quad (6)$$

$$var[b_{i,t}] = \sigma_i^2 [X_t' X_t]^{-1} \quad (7)$$

Çalışmada günlük getiri oranları aylık getiri oranlarına dönüştürülmüştür. Beta katsayılarının hesaplanması için kullanılan süre uzunluğu ( $\tau$ ) ise 36 ay olarak belirlenmiştir. Betaların hesaplanması için Ocak 1998 ile Aralık 2000 tarihleri arasındaki getiri oranları kullanılarak en küçük kareler yöntemiyle parametre tahmini yapılmıştır. Sonraki aylara ait betaların hesaplanabilmesi için daha önce belirlenmiş olan 36 aylık süre sabit olmak üzere bir aylık pencere kaydırılması yöntemi uygulanmıştır. Örnek dönem başında regresyona tabi tutulan emtia futures kontrat sayısı 16 iken dönem sonunda 20'ye ulaşmıştır. Yukarıdaki işlemler sonucunda 20 emtia futures kontratının beta katsayılarından oluşan zaman serileri elde edilmiştir.

Hwang ve Salmon (2001, 2004), yukarıda hesaplanan  $\beta$  katsayılarının sürü davranışını saptanması için bir ölçüt olarak görülmesinin hatalı olabileceğini belirtmiştir. Bunun nedeni, hesaplanan betaların her zaman anlamlı olamayabileceği dolayısıyla bu durumlarda dahi yatay kesit varyansların hesaplanmasında kullanılması halinde bu hesaplamaların sürü davranışı ölçütü olarak hatalı sonuçlar ortaya verebileceğini belirtmiştir. Yazarlar bu durumu giderilmek için standardize edilmiş betaların kullanılmasını önermektedir. Standardize betaların varyansı olarak hesaplanan sürü davranışı ölçütü aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$H(m, t) = var_c \left[ \frac{\beta_{i,t-1}}{\sqrt{s_i^2 S^m}} \right] \quad (8)$$

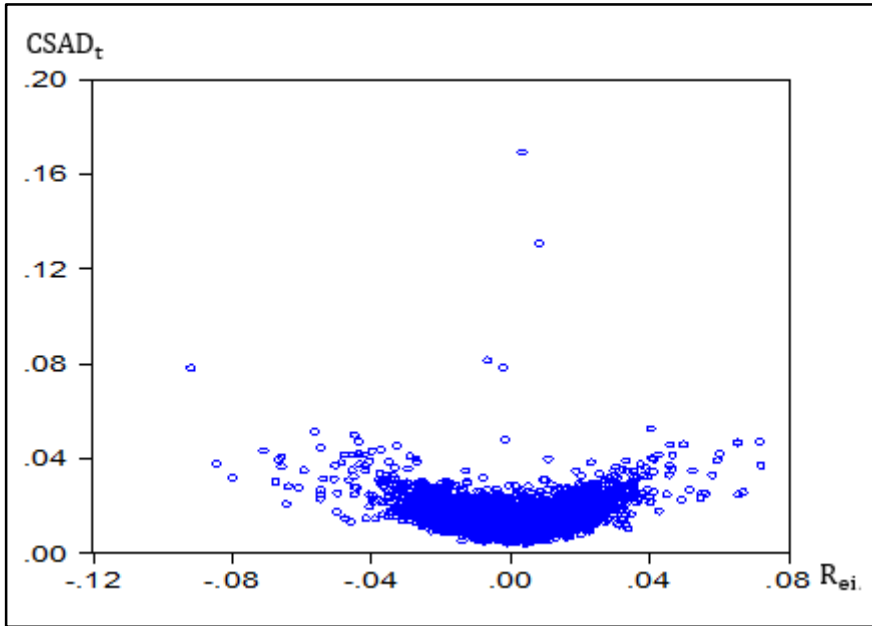
denklemden yer alan  $\beta_{i,t}$ , i emtia futures kontratının t zamanındaki beta katsayısı;  $s_i^2$ , emtia futures kontratı betasının varyansı;  $S^m$ , S&P GSCI endeksinin betası ve  $H(m,t)$  ise sürü davranışı ölçütüdür. Caparelli, D’Arcangelis ve Cassuto (2004),  $H(m,t)$ ’nin regresyonun  $\beta$  katsayılarının t-test değerlerin yatay kesit varyanslarına eşit olduğunu ortaya koymuştur.

#### 4. Bulgular

Çalışmada uygulanan her iki yöntemden elde edilen üç farklı modele ilişkin bulgular özetlenmiş ve elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.

##### 4.1. Getiri Oranlarının Yatay Kesit Değişkenliğine Dayalı Metodolojiden Elde Edilen Bulgular

Christie ve Huang (1995) ve Chang, Cheng ve Khoran (2000) tarafından geliştirilmiş olan getiri oranlarının yatay kesit değişkenliğine dayalı yöntem ABD borsalarında işlem gören Nakdi uzlaşmalı emtia ve S&P GSCI emtia endeksine uygulanmıştır. Denklem 1’de gösterildiği şekilde 06.01.1998-07.06.2018 döneminde S&P GSCI endeksi getiri oranları ile emtia futures sözleşmelerine ait getiri oranlarının yatay kesit mutlak sapmaları arasındaki ilişkinin grafiksel gösterimi Şekil 1’de yer almaktadır.

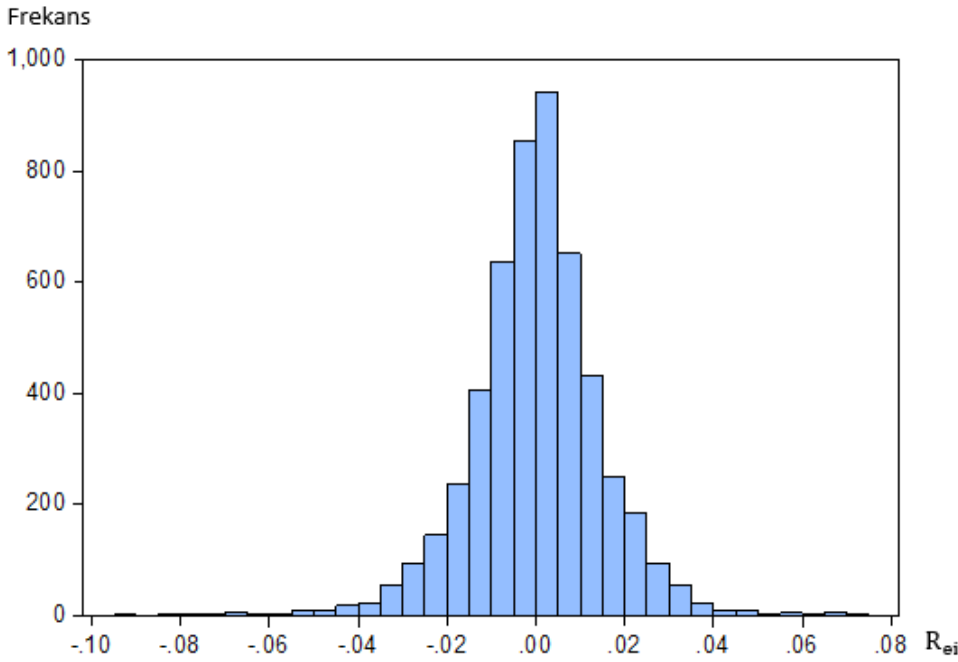


Şekil 1. Günlük kesit Mutlak Sapma ( $CSAD_t$ ) ile S&P GSCI Emtia Endeksi Günlük Getiri Oranları ( $R_{ei}$ )

Yöntem, piyasanın aşırı stresli olduğu dönemlerde sürü davranışı özelliği gösterdiği hipotezinden hareketle bir model ileri sürdüğünden dolayı, Şekil 1’de yer alan endeks getiri oranları ile sözleşme getiri oranlarının endeks getiri oranlarından sapmasının, dolayısıyla sürü davranışının, bir ölçütü olan CSAD arasındaki ilişki geniş bir u görünümü ortaya koymaktadır. Dolayısıyla ilk etapta endeks getiri oranlarının düşük ve yüksek olduğu düzeylerde CSAD’nin de arttığı söylenebilmekte ancak endeks getiri oranlarının değişmediği dönemlerde de aşırı yüksek sürü ölçütü değerlerine rastlanmaktadır. Oysa teorik olarak beklenen sonuç, piyasanın aşırı stresli olduğu dönemlerde sürü davranışının ortaya çıkmasıdır. Sürü davranışı, finansal varlık fiyatlarının beraber hareket etmesine neden olarak yatay kesit sapmanın azalmasına yol açmalıdır. Oysa ilk etapta yapılan bu gözlem beklenenden farklı bir durumun

olduğunu ortaya koymaktadır. Üretilen verilere ilişkin ilk gözlemden sonra Model 1, Model 2 ve Model 3 sınanarak detaylı bir inceleme yapılmıştır.

Bu yöntemde aşırı stresli günlerde yatay kesit mutlak sapmanın azalması sürü davranışının varlığına dair bir kanıt olarak görülmektedir. Bundan dolayı piyasa yönünde sürü davranışının belirlenebilmesi için emtia piyasalarında aşırı fiyat hareketlerinin olduğu dönemlerde emtia futures sözleşmelerinin yatay kesit mutlak sapmasının S&P GSCI Emtia endeksi etrafında ne şekilde dağıldığının saptanması için endeks getiri oranlarının sıklık dağılımlarının hem pozitif %1 hem de negatif %1'lik bölgeleri belirlenmiştir. Belirlenmiş olan bu bölgelere denk gelen getiri oranlarının gerçekleştiği günler, emtia piyasalarında aşırı stresin yaşandığı günler olarak kabul edilmiştir.



Şekil 2: S&P GSCI Emtia Endeksi getiri oranlarının sıklık dağılımı

Christie ve Huang (1995)'nin yönteminden hareketle emtia futures piyasasında sürü davranışına dair olası bulguların varlığının araştırılması için tahmin edilen Model 1'in regresyon sonuçları Tablo 1'de yer almaktadır.

$$\text{Model 1: CSAD}_t = \alpha + \beta^D D_t^D + \beta^Y D_t^Y + \varepsilon_t$$

	$\alpha$	$\beta^D$	$\beta^Y$	$R^2$	F-istatistiği
<b>Model 1</b>	0.013888 (0,0000)	0.018506 (0,0000)	0.017766 (0,0000)	0.148055	446.7119 (0,000000)

p-değerleri ilgili parametrenin altında parantez içinde gösterilmiştir.

Tablo 3. Yatay Kesit Mutlak Sapma ile Stresli Günlere İlişkin Kukla Değişkenler Arasındaki Regresyon

Model 1'e ilişkin elde edilen bulgular, örnek dönemde emtia futures piyasası için  $\beta^D$  ve  $\beta^Y$  parametrelerinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı ve pozitif olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, gerek yükseliş yönünde ( $D_t^Y$ ) gerekse düşüş yönünde ( $D_t^D$ ) piyasanın stresli günlerinde emtia futures fiyatlarının endeks etrafında yoğunlaşmadığı ve stresli günlerde emtia futures piyasalarında sürü davranış özelliğinin bulunmadığını göstermektedir.

Model 1’de stresli günlere ilişkin sürü davranışının bulunmadığına yönelik elde edilen bulgulardan sonra Chang, Cheng ve Khorana (2000) tarafından geliştirilmiş olan yöntem araştırılmıştır. Model 2 ve Model 3 ile test edilen bu yöntem getiri oranlarının yatay kesit standart sapması ile piyasa getiri oranları arasındaki ilişkinin doğrusal olmama durumunu da dikkate alarak sürü davranışının varlığının araştırılmasına olanak sağlamaktadır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4’te özetlenmektedir.

$$\text{Model 2: CSAD}_t^Y = \alpha_Y + \gamma_1^Y |R_{e,t}^Y| + \gamma_2^Y (R_{e,t}^Y)^2 + \varepsilon_t$$

$$\text{Model 3: CSAD}_t^D = \alpha_D + \gamma_1^D |R_{e,t}^D| + \gamma_2^D (R_{e,t}^D)^2 + \varepsilon_t$$

	$\alpha_Y$	$\gamma_1^Y$	$\gamma_1^D$	$\gamma_2^Y$	$\gamma_2^D$	$R^2$	F-istatistiği
<b>Model 2</b>	0.002420 (0.0000)	1.131317 (0.0000)		-11.98705 (0.0000)		0.611435	4044.863 (0.0000)
<b>Model 3</b>	0.002354 (0.0000)		1.096575 (0.0000)		-9.971265 (0.0000)	0.662122	5037.286 (0.0000)

p-değerleri ilgili parametrenin altında parantez içinde gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Yatay Kesit Mutlak Sapma ile Emtia Endeksi Getiri Oranları Arasındaki Regresyon

Tablo 2’de özetlenen regresyon sonuçları emtia futures getiri oranlarının yatay kesit değişkenliği ile yükselen ve düşen piyasa getiri oranları arasındaki ilişkileri istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Sırasıyla  $\gamma_1^Y$  ve  $\gamma_1^D$  parametrelerine ilişkin tahminler, hem yükselen piyasada (Model 2) hem de düşen piyasada (Model 3) yatay kesit değişkenlik ile emtia endeksi mutlak getiri oranı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Ancak bu parametrelerin pozitif olması, emtia getiri oranlarındaki değişimin mutlak değerinin emtia endeksi getiri oranı etrafındaki dağılımının bir göstergesi olan yatay kesit değişkenlikle aynı yönde olduğu, dolayısıyla endeks artarken ya da düşerken emtia getirilerinin endeks getirileri etrafındaki yoğunlaşmasının azaldığını (CSAD’nin arttığı) göstermektedir. Her ne kadar bu sonuç piyasada sürü davranışının varlığına aksi bir durum olarak görülse de emtia futures getiri oranları ile CSAD arasındaki doğrusal olmayan ilişkinin varlığının test edilmesi için modele dahil edilen  $\gamma_2^Y$  ve  $\gamma_2^D$  parametrelerinin istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı ve negatif olması emtia piyasalarında sürü davranışının var olduğunu destekleyen bir bulgu olarak değerlendirilmektedir. Bu sonuçlar göstermektedir ki, emtia piyasası yükselirken ilk etapta emtia getiri oranlarının emtia endeksi getiri oranı etrafındaki dağılımı artmakta ancak belirli bir düzeyden sonra bu dağılım azalmakta ve piyasa sürü davranışı sergilemektedir. Aynı durum emtia piyasasının düşüş yönündeki hareketi için de geçerlidir. Dolayısıyla getiri oranları arasındaki doğrusal olmayan ilişkiler de modele eklendiğinde emtia piyasalarındaki sürü davranışının varlığına ilişkin bulgular ortaya çıkmaktadır.

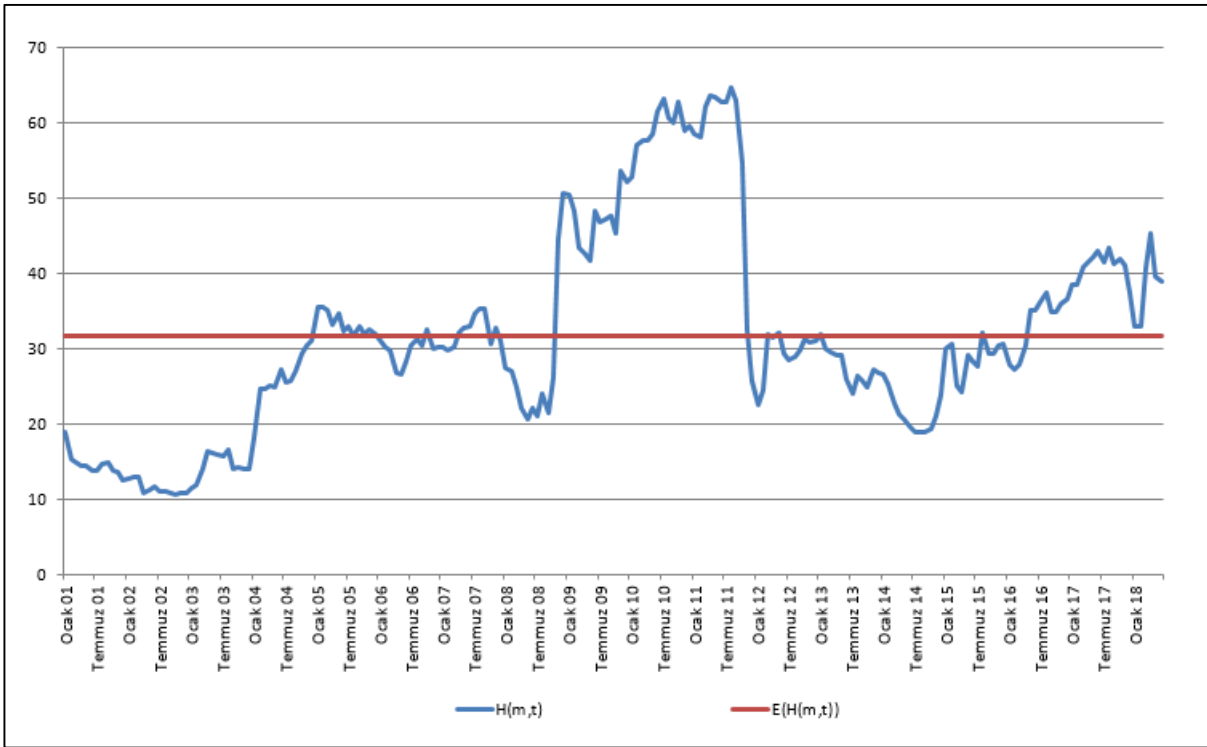
Elde edilen bu sonuçlar, Boyd ve ark. (2015)’nin ABD emtia futures piyasasında yapmış olduğu çalışmadaki sonuçlarla paralellik göstermektedir. Diğer taraftan Gleason ve ark (2003), Adrangi ve Chatrath (2008), Pierdzioch (2013), Babalos ve Stavroyiannis (2015), Demirer ve ark. (2015), Chunrong ve ark. (2018)’in emtia futures piyasalarında yaptıkları analizlerinde sürü davranışını tespit edememişlerdir.

## 4.2. Beta Katsayılarının Değişkenliğine Dayalı Metodolojiden Elde Edilen Bulgular

Çalışmada uygulanan ikinci yöntem olan beta katsayılarının değişkenliğine dayalı metodoloji, 06.01.1998-07.06.2018 döneminde ABD emtia borsalarında işlem gören

Nakdi uzlaşmalı emtialar ve S&P GSCI emtia endeksi günlük getiri oranlarından türetilen aylık getiri oranlarına uygulanmıştır. Bu yöntemin kullanılması, geliştirilen sürü ölçütünün zaman içindeki değişiminin izlenmesini olanaklı kılmıştır. İlk yöntemde ele alınan tüm dönem için sürü davranışının varlığı ya da yokluğu konusunda sonuçlar elde edilmektedir. Oysa sürü davranışı belirli dönemlerde ortaya çıkıp diğer dönemlerde görülmeyen bir olgudur. Bu nedenle burada ele alınan yöntemin sunduğu bulgular sürü davranışının zaman içindeki seyrinin görülebilmesi için önem arz etmektedir.

Daha önce bahsedildiği gibi bu yöntemde emtia futures sözleşmelerinin düzeltilmiş  $\beta$  katsayılarının t-test değerlerinin yatay kesit varyansları hesaplanarak sürü davranışı ölçütü ( $H(m,t)$ ) değerleri elde edilmektedir. Standardize edilmiş beta katsayıların endeks betası etrafındaki dağılımı, sürü davranışının varlığını saptamak için yorumlanmakta ve emtia piyasalarında zamana bağlı olarak sürü davranışının varlığı analiz edilmektedir. Standardize edilmiş betaların endeks betası etrafındaki dağılımı azalır, yatırımcıların sürü davranışı sergiledikleri şeklinde yorumlanmaktadır. Tam tersi olarak beta katsayılarının endeks etrafındaki dağılımı artıyorsa yatırımcıların sürü davranışı sergilemediği dolayısıyla piyasanın eğilimine uymak yerine kendi fikirleri doğrultusunda hareket ettikleri söylenebilir.



Şekil 3. Standardize Edilmiş Beta Katsayılarının Yatay Kesit Varyans Dağılımları

$$H(m, t) = var_c \left[ \frac{\beta_{i,t-1}}{\sqrt{s_i^2 S^m}} \right]$$

Beta katsayılarının yatay kesit değişkenliğine dayalı yöntemde, piyasa kapsamında sürü davranışının var olup olmadığına karar verebilmek için denklem 8'de gösterilen  $H(m,t)$  değerleri incelenmektedir.  $H(m,t)$ 'nin yükselmesi sürü davranışının piyasada görülmediğinin, azalması ise sürü davranışının görüldüğünün bir kanıtı olarak

değerlendirilmektedir.  $H(m,t)$  değerinin yüksek ya da küçük olduğu noktasında karar verebilmek için incelenen dönem aralığında  $H(m,t)$ 'nin ortalaması alınarak  $E(H(m,t))$  değişkeni oluşturulmakta ve kıyas bu ortalamaya göre yapılmaktadır. Hwang ve Salmon (2004), eğer bir piyasada sürü davranışı gözlemleniyorsa, yanlış fiyatlanmadan kaynaklanan risk-getiri ilişkisinin uzun süreli dengesinin tekrar ayarlanabilmesi için ters bir sürü davranışının oluşması gerektiğini belirtmektedir. Şekil 3'deki aylık getiri oranlarından elde edilen  $H(m,t)$  değerlerinden oluşturulan grafik incelendiğinde belli dönem aralıklarında  $H(m,t)$  değerlerinin ortalama değerinin altında, belli dönemlerde de üzerinde seyrettiği, bir diğer deyişle piyasada hem sürü davranışı hem de ters sürü davranışının var olduğunu söylenebilir.  $H(m,t)$  değerleri Ocak 2001-Eylül 2004, Kasım 2006-Mart 2007, Ekim 2007-Eylül 2008, Aralık 2011-Şubat 2012, Nisan 2012, Haziran 2012-Aralık 2012, Şubat 2013-Temmuz 2015, Eylül 2015-Nisan 2016 dönemlerinde ortalamasının altında olarak sürü davranışı özelliği göstermekte, Ocak 2005-Aralık 2005, Ekim 2006, Nisan 2007-Eylül 2007, Kasım 2007, Kasım 2008-Kasım 2011, Mart 2012, Mayıs 2012, Ocak 2013 Ağustos 2015 ve Mayıs 2016-Haziran 2018 tarihleri arasında ise ortalamasının üstünde bulunmaktadır. İncelenen dönem boyunca  $H(m,t)$  minimum değerini Ekim 2002 ve maksimum değerini ise Ağustos 2011'de almıştır.

Elde edilen bulgular ışığında piyasa yönünde sürü davranışının etkilerinin piyasa getirileri gibi piyasa koşullarından bağımsız olarak zamanla değişiklikler gösterdiğini söyleyebiliriz. Şekil 3'te yer alan grafik incelendiğinde  $H(m,t)$  değerlerinin Kasım 2004 tarihine kadar ortalamadan düşük olduğu dolayısıyla bu dönemde emtia futures piyasasının sürü davranışı özelliği gösterdiği, bu dönemin sona ermesinin ardından sürü davranışının tekrar 2008 küresel finans krizinin hemen öncesindeki Aralık 2007 – Kasım 2008 döneminde tekrar ettiği görülmektedir. Elde edilen bulgular küresel finans krizinin başlamasıyla birlikte emtia futureslarında piyasa yönünde sürü davranışının hızla ortadan kalktığı ve Aralık 2011 tarihine kadar bu dönemin sürdüğünü göstermektedir. Bu bulgular Hwang ve Salmon (2004) ve Economou (2011), Lucey ve Handley (2011) ve Pop (2012)'un kriz dönemlerinde sermaye piyasalarında gözlemledikleri ters sürü davranışının varlığına ilişkin bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Bu dönemden sonra Eylül 2014'e kadar sürü ölçütünün azaldığı dolayısıyla sürü davranışının arttığı görülürken bu tarihten sonra  $H(m,t)$  yükselerek ortalamasının üzerine doğru hareket etmektedir.

## 5. Sonuç

Gerek sanayi üretiminin girdisi olarak gerekse nihai tüketime yönelik olarak birbirlerinden çok farklı özelliklere sahip emtiaların insanların yaşam seviyelerini sürdürmelerindeki rolü tartışmasızdır. Bu açıdan emtiaların fiyat seviyelerindeki değişimlerden kaynaklanan risklerin incelenmesi genel ekonomik politikaların oluşturulması açısından önemli olduğu kadar günümüzde finansal yatırımcıların ilgi alanına da girmektedir. Bundaki en büyük etken finansallaşma sürecinin beraberinde getirdiği çok geniş bir yelpazeye yayılan emtiaların üzerine yazılan futures ve diğer türev sözleşmelerin giderek artan oranda finansal piyasalarda işlem görmeye başlamasıdır. Günümüzde emtialardan türetilen vadeli sözleşmelerin piyasalarda riskten korunma amacıyla alınıp satılması yanında spekülatif işlemlere de konu olmasının bu varlıkların spot fiyatları üzerinde ve piyasa volatilitesi üzerinde olumsuz etkisinin olabileceğine dair önemli bir tartışma finans yazınında güncelliğini

korumaktadır. Finansal varlıklarda sıklıkla görülen spekülâtif işlemlerin emtialardan türetilen futures sözleşmelerde de söz konusu olması, bu piyasalarda işlem yapan irrasyonel işlemcilerin fiyatlama süreci üzerindeki etkilerinin varlığının araştırılması konusunu da gündeme getirmektedir.

Bilindiği gibi Kahneman ve Tversky (1979), insanların her zaman rasyonel olamayacağını ileri sürerek davranışsal finansın doğuşunu hazırlamıştır. Davranışsal finansın temel noktası insanların rasyonellikten uzak hareket edebileceğinin kabul edilmesidir. Yatırımcıların rasyonellikten sapmalarına verilebilecek örneklerden biri olan sürü davranışı, insanların kendi bilgilerini reddederek içinde bulunan grubun fikirlerinin benimsenmesi olarak tanımlanabilmektedir (Bikhchandani and Sharma, 2001). Diğer yatırımcıların varlık fiyatları hakkında farklı bilgilere sahip olduğuna dair inançları, fon yöneticilerinin performanslarının pazar ortalaması ile kıyaslanarak değerlendirilmesi ve yatırımcıların diğerlerinin kararlarına uyma konusunda içsel tercihlerinin olması sürü davranışının nedenleri arasında gösterilebilir. Sürü davranışı, finansal piyasalar ve diğer global piyasalarda özellikle kriz ve piyasasının stresli olduğu dönemlerde önemli bir davranış unsuru olduğu ve piyasa verimliliğine etkileri açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada da emtia futures piyasalarında sürü davranışının varlığı günlük getirileri ile Christie ve Huang(1995) ve Chang, Cheng ve Khorana (2000) tarafından geliştirilen getiri oranlarının yatay kesit değişkenliğine dayanan metodolojileri ve beta katsayılarını yatay kesit değişkenliğine dayanan Hwang ve Salmon(2004) tarafından geliştirilen yöntemlerin kullanılmasıyla 06.01.1998-07.06.2018 döneminde araştırılmıştır. Varlıkların yatay kesit standart sapması ile piyasa getirileri arasındaki ilişkinin doğrusal olduğunu varsayan Christie ve Huang(1995) yöntemiyle yapılan analizde emtia futures piyasalarında sürü davranışı varlığını kanıtlayan bulgulara ulaşılamamıştır. Elde edilen bulgular literatür ile uyumludur. Chang, Cheng ve Khorana (2000)'nin yöntemine göre doğrusal olmama özelliğinin de dikkate alındığı modellerden elde edilen bulgular söz konusu dönemde emtia futures piyasasında sürü davranışının hem yükselen hem düşen piyasalarda varlığına ilişkin bulgular sunmuştur.

Hwang ve Salmon (2004) diğer yöntemlerden farklı olarak beta katsayılarının yatay kesit değişkenliğiyle sürü davranışını varlığını analiz etmiştir. Yöntemin en önemli özelliği sahte sürü davranışını bertaraf ederek irrasyonel bir davranış olan sürü davranışı saptamaya olanak tanımasıdır. Bu yöntemle göre yatırımcılar özellikle kriz dönemleri öncesi sürü davranışı gösterme eğilimlerine oldukları yönündedir. Bu yöntemle yapılan analizden elde edilen bulgular, literatürle uyumlu olarak 2008 finansal kriz öncesi sürü davranışının var olduğunu göstermiştir. Ayrıca, betaların yatay kesit değişkenliğine dayalı metodolojiden elde edilen bulgularda, doğrusal olmayan modelin sonuçlarını destekleyerek piyasa yönünde sürü davranışının dönem dönem emtia futures piyasalarında da var olduğunu destekleyen kanıtlar sunmaktadır.

## Kaynakça

- Adrangi, B. and Chatrath, A. (2008). "Do commodity traders herd?." *Financial Review*, 43(3), 461-476.
- Ai, C., Chatrath, A., and Song, F. (2006). "On the comovement of commodity prices." *American Journal of Agricultural Economics*, 88(3), 574-588.
- Algieri, B. (2016). "Conditional Price Volatility, Speculation, and Excessive Speculation in Commodity Markets; Sheep or Sheep Behaviour?," *International Review Of Applied Economics*, 30(2), 210-237.
- Altay, Erdinç (2008) "Sermaye Piyasasında Sürü Davranışı: İMKB'de Piyasa Yönünde Sürü Davranışının Analizi", *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 2 (1), 27-58.
- Arjun Chatrath, Sanjay Ramchander ve Frank Song (1998). "Speculative Activity and Stock Market Volatility", *Journal of Economics and Business*, 50(4), 323-337.
- Babalos, V., and Stavroyiannis, S. (2015). "Herding, anti-herding behaviour in metal commodities futures: a novel portfolio-based approach." *Applied Economics*, 47(46), 4952-4966.
- Bikhchandani, S. ve Sharma, S. (2001). "Herd Behavior in Financial Markets", *IMF Staff Paper*, 47(3), 279-310.
- Boyd, N. E., Büyükşahin, B., Haigh, M. S., and Harris, J. H. (2016). "The prevalence, sources, and effects of herding." *Journal of Futures Markets*, 36(7), 671-694.
- Brunetti, C., Büyükşahin, B. ve Harris, J. H. (2015). "Speculators, prices, and market volatility", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 51(5), 1545-1574.
- Byre, J. P., Fazio, G., and Fiess, N. (2013). "Primary commodity prices: Co-movements, common factors and fundamentals", *Journal of Development Economics* 101, 16-26, s. 16-26.
- Caparelli, F., D'Arcangelis, A. M., and Cassuto, A. (2004). "Herding in the Italian stock market: a case of behavioral finance." *The Journal of Behavioral Finance*, 5(4), 222-230.
- Chang E.C., Cheng J.W. and Khorana A.(2000). "An Examination Of Herd Behavior In Equity Markets: AN International Perspective", *Journal of Banking and Finance*, 24, 1651-1679.
- Choe, H., Kho, B.C. and Stulz, R.M. (1999). "Do Foreign Investors Destabilize Stock Markets? The Korean Experience in 1997", *Journal of Financial Economics*, 54(2), 227-264.
- Christie W.G., Huang R.D.(1995). "Following The Pied Piper: Do Individual Returns Herd Around The Market", *Financial Analysts Journal*, 51(4), 31-37.
- Deb P., Trivedi P. K. and Varangis, P. (1996). "The Excess Co-movement Of Commodity prices Reconsidered", *Journal Of Applied Econometrics*, 11(3), 275-291.
- Demirer, R., Lee, H. T., and Lien, D. (2015). "Does the stock market drive herd behavior in commodity futures markets?." *International Review of Financial Analysis*, 39, 32-44.
- Economou, F., Kostakis, A., and Philippas, N. (2011). "Cross-country effects in herding behaviour: Evidence from four south European markets." *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 21(3), 443-460.
- Erb, Claude B., Harvey, Campbell R. (2006) "The Strategic and Tactical Value of Commodity Futures." *Financial Analysts Journal*, 62(2), 69-97.
- Frank J. Fabozzi ve Pamela Peterson Drake (2009), *Finance: Capital Markets, Financial Management and Investment Management*, The Frank J. Fabozzi Series, John Wiley and Sons Inc.
- Gleason, K. C., Lee, C. I., and Mathur, I. (2003). "Herding behavior in European futures markets." *Finance Letters*, 1(1), 5-8.
- Gorton, Gary B. and K. Geert Rouwenhorst. (2006). "Facts and Fantasies about Commodity Futures", *Financial Analysts Journal*, 62(2), 47-68.
- Groot, T. H. (2012). "The Impact of Speculation in Commodity Markets", *Universiteit van Tilburg. Financiering*, 1-22.
- Hwang, S. and Salmon, M. (2001). "A new measure of herding and empirical evidence" financial econometrics research centre, *WPD1-12*.
- Hwang S., Salmon M. (2004). "Market Stress and Herding", *Journal Of Empirical Finance*, 11(4), 585-616.
- Kahneman D. and Tversky A. (1999). "Prospect Theory: An analysis Of Decision Under Risk", *Econometrica*, 47(2), 263-291



- Lakonishok J., Schleifer A. and Vishny R.W.(1992). "The Impact of Institutional Trading On Stock Prices", *Journal Financial economics*,32(1), 23-43.
- Lao P. and Singh H. (2011). "Herding Behavior in the Chinese and Indian Stock Markets," *Journal of Asian Economics*, 22(6), 495-528.
- Lascoroux, F. (2009). "On the excess co-movement of commodity prices—A note about the role of Fundamental Factors In Short-run Dynamics" 37(10), *Energy Policy*, 3906-3913.
- Le pen, Y. and Sevi, B. (2018). "Futures Trading and the Excess Co-movement of Commodity Prices", *R. O. Finance*, 22(1), 381-418.
- Lucey, B. M. and Handley, D. (2011). "Time Varying Herding in European Financial and Banking Stocks:" 2001-2011.
- Miffre, J. and Brooks, C. (2013), "Do long-short speculators destabilize commodity futures markets?", *International Review of Financial Analysis*, 30, 230– 240.
- Pierdzioch, C., Rülke, J. C. and Stadtmann, G. (2013). "Forecasting metal prices: Do forecasters herd?." *Journal of Banking and Finance*, 37(1), 150-158.
- Pop, R. E. (2012). "Herd behavior towards the market index: evidence from Romanian stock exchange."
- Pindyck R.S., Rotemberg J.J.(1990). "The Excess Co-movement Of Commodity Prices", *The Economic Journal*, 100(403), 1173-1189.
- Sanders, D. R., Irwin, S. H. and Merrin, R. P. (2008), "The Adequacy of Speculation in Agricultural Futures Markets: Too Much of a Good Thing?", *Marketing and Outlook Research Report 2008-02*, Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign
- Stein, J.C. (1987). "Informational Externalities and Welfare Reducing Speculation", *Journal of Political Economy*, 95(6), 1123–1145.
- Stephenson, J. (2013). *Emtia Yatırımcılığının Küçük Kitabı*. İstanbul: Optimist.
- Singhal Shelly, (2017). "Emergence of Commodity derivatives As Defensive Instrument in Portfolio Risk Hedging:A Case of Indian Commodity Markets", *Studies in Business and Economics*, 12(1), 202-235.
- Tang, K. and Xiong, W. (2012). "Index Investment and the Financialization of Commodities", *Financial Analysts Journal*,68(5), 54-74.
- Till, H. (2009). "Has there been excessive speculation in the u.s. oil futures markets? what can we (carefully) conclude from new cftc data?", *EDHEC-Risk Institute*, 1-17
- UNCTAD (2012), "Development and Globalization: Facts and Figures", *United Nations Conference on Trade and Development*, 40-41.
- Wang, D. and Canela, M. (2006). "Herd Behavior towards the Market Index:Evidence from 21 Financial Markets",working paper, [http://www.fma.org/Barcelona/Papers/Herding\\_towards\\_the\\_market\\_index.pdf](http://www.fma.org/Barcelona/Papers/Herding_towards_the_market_index.pdf)
- Weiner, R. J. (2002). "Sheep in Wolves Clothing? Speculators and Price Volatility in Petroleum Future", *Quartely Review of Economics and Fiance*, 42(2), 391-400.

