


BANKACILIK ve SERMAYE
Piyasası Araştırmaları Dergisi

Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi

BSPAD, Cilt 5, Sayı 11

www.bankasermaye.com

Gelir Dilimlerine Ayrılmış Enflasyon Korumalı Portföy Optimizasyonu¹

Income Groups Inflation Protected Portfolio Optimization

Dr.Öğr.Üyesi Orhan ÖZAYDIN

İstanbul Gelişim Üniversitesi
İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi

oozaydin@gelisim.edu.tr

0000-0003-2585-1437

Özet

Bu çalışmada, TÜİK verilerine göre Türkiye'deki beş farklı gelir dilime ayrılmış gelir gruplarının enflasyon korumalı portföy optimizasyonu araştırılmıştır. Enflasyonun hesaplandığı gelir dilimlerine ilişkin harcama verileri 2011-2019 tarihler arasında kapsamaktadır. Çalışmadaki enflasyon oranlarının analizi COICOP-1 ürün grupları seviyesinde oluşturulmuştur. Hedeflenen portföyler ortalama-varyans optimizasyonuna göre, popüler yatırım araçlarıyla en az riski barındıran ve her gelir diliminin kendi enflasyonlarına karşı yatırımlarını korumak amacıyla oluşturulmuştur. Çalışmada çıkan bulgulara göre, düşük gelirlilerin enflasyon oranlarının yüksek gelirlere göre yüksek olması sebebiyle; düşük gelire sahip ilk iki yüzde yirmilik dilimin portföylerindeki varlıkların farklılaştırabildiği, diğer yüzde yirmilik dilimlerin ise risksiz olarak nitelendirilebilecek mevduat faizinde portföylerini optimize edebildiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Portföy Optimizasyonu, Enflasyon, Gelir Grupları

JEL Kodları: G11, D14, D12

Abstract

In this study, according to TurkStat data, inflation in five different income brackets separated by income groups in Turkey were investigated protected portfolio optimization. Expenditure data on income brackets where inflation is calculated cover the period 2011-2019. The analysis of inflation rates in the study was created at the level of COICOP-1 product groups. The targeted portfolios were created according to the mean-variance optimization, with the least risk with popular investment tools and to protect the investments of each income segment against their own inflation. According to the findings of the study, due to the fact that the inflation rates of low income people are higher than high income; It

¹ Makale Gönderim Tarihi:02.03.2021 – Makale Kabul Tarihi: 21.05.2021

has been revealed that the first two percentile with low income can differentiate their portfolios, while the other twenty percentile can optimize their portfolios at deposit rates that can be qualified as risk-free.

Keywords: *Portfolio Optimization, Inflation, Income Groups*

JEL Codes: *G11, D14, D12*

Giriş

Yatırımcılar portföy seçimlerini birçok etken altında şekillenen en riskli ve en risksiz seçimler arasındaki ölçekte oluşturmaktadırlar. Bütün yatırımcıların temel olarak etkisinde bulunduğu en net olgu ise enflasyondur. Bu bağlamda çeşitli gelir dilimindeki yatırımcıların enflasyon oranları değişebilmektedir. Özellikle düşük gelirli bireylerin gıda gibi zorunlu ürün gruplarına harcama yaptıklarını yüksek gelirli bireylerin ise giyim gibi ürün gruplarına doğru kaydığı literatürde görülmektedir (Zimmerman, 1932) & (Houthakker, 1957) & (Hoyos & Lessem, 2008). İktisat teorisindeki kendisini birçok çalışmada da doğrulamış Engel Yasası, düşük gelirli bireylerin harcamalarında gıdanın yüksek paya sahip olması ve harcama patikaları zorunlu mallar üzerinden oluştuğunu söylemektedir. Bu ise, gelir grupları arasında enflasyon oranlarının değişmesini göstermektedir. Değişen enflasyon oranları ise yatırım kararlarını farklılaştıracaktır. Bu çalışmanın amacı, gelir grupları arasında değişen enflasyon oranlarına karşı, bu farklı grupların kendi yatırımlarında en düşük riski alacaklarını varsayarak, ortalama-varyans optimizasyon portföy yöntemine göre 2011-2019 yılları için nasıl bir portföy oluşturmaları gerektiğini ortaya koymaktır.

Bu çalışmada da beş dilime ayrılmış gelir gruplarının enflasyon oranları ekseninde portföy seçimi araştırılacaktır. Gelir grupları %20'lik paylarla TÜİK tarafından 5 grup olarak oluşturulmuştur. Çalışmada önce bu gelir gruplarının son 10 yıldaki enflasyon oranları COICOP (The Classification of Individual Consumption According to Purpose) 1. seviyesindeki ürün grupları yani 12 temel ürün grubu (Tablo 1) üzerinden tespit edilmiştir. Optimal portföy seçimi için "Ortalama - Varyans Modeli" kullanılmış, getiri olarak gelir gruplarının enflasyon oranları ve optimizasyon ile en düşük riskli portföyler seçilmiştir. Oluşturulan portföylerdeki varlıklar halk arasında popüler yatırım aracı olarak bilinen konut, altın, döviz kuru, borsa ve mevduat olarak seçilmiştir. Düşük gelirli bireylerin harcamaları zorunlu mallara yönelik olacağından yatırım için gerekli tasarrufların riske atılmayacak kadar az olması -hatta bazen hiç olmaması- mümkün olduğunca risksiz varlıklara yönelimi sağlamaktadır. Bununla birlikte çalışmada, yüksek gelir grupları için de en düşük riskli varlıklara yönelim olacağı varsayılmıştır. Bunun nedeni, çalışmanın varsayımlarından biri en düşük riskli enflasyon korumalı portföy oluşturulacağından, portföy getirileri enflasyona endekslenmiş, risk parametresi ise en düşük olan portföyler seçilmiştir. Bulgulara göre düşük gelirli grupların kendi enflasyonlarına karşı korunmaları için olabilecek risksiz varlıklarla portföyleri farklılaşmıştır; bunun yanında yüksek gelir grupları için enflasyon korumasına karşı sadece mevduattan oluşan daha az risksiz bir portföy seçmeleri yeterli görülmüştür. Literatürde de geçtiği üzere, düşük gelirli grupların gıda harcamalarının fazla olması ve son 9 yıldaki gıda fiyatlarındaki görece fazla artışlar bunun nedenlerinden gösterilebilir. Yüksek enflasyon ise oluşturulan portföyde yüksek getiriyi gerektirmektedir, bu da portföyün daha riskli varlıklardan oluşturulmasını gerektirmiştir.

İkinci bölümde literatür incelenecek, üçüncü bölümde metod ve uygulanacak yöntem açıklanacaktır. Dördüncü bölümde veri kaynakları açıklanacak ve beşinci bölümde bulgular değerlendirilecektir. Ardından çalışmaya yönelik kısıtlamalar ve tartışmalar değerlendirilip sonuç kısmına geçilecektir.

1. Literatür İncelemesi

Geçmiş literatür iki bölümde incelenmiştir. Birinci bölümde, gelir gruplarına göre harcama davranışlarının nasıl olduğu ve gelir gruplarının enflasyonunun ürün gruplarından nasıl etkilendiği incelenmiştir. İkinci bölümde, enflasyon etkisinde oluşturulan portföy özellikleri hakkında literatür incelenmiştir.

1.1. Gelir Dilimlerine Göre Harcama Kalıpları

Çeşitli gelir grupları, harcamalarını söz konusu gelirin ekseninde inşa etmektedir. Bu bağlamda, gelir düzeyi düşük olan bireyler genellikle harcamalarını gıda ekseninde yapmakta ve yatırıma koşulacak bir tasarrufta bulunamamaktadır. Bu bağlamda iktisat literatüründe Engel Yasası olarak adlandırılan kavrama göre bir ekonomi büyüdükçe gıdaya yapılan harcamanın payı azalmakta ve ek olarak bireylerin de geliri arttığında gıdaya yapacakları harcamanın payı toplam harcamalarda azalmaktadır. (Zimmerman, 1932) Literatürde bu yasanın sınımasının yapıldığı birçok çalışma mevcuttur. Temel bir çalışma olarak Engel Yasası'nı temel alınarak ülkeler arası hane halklarının harcama patikasının araştırıldığı çalışmada (Houthakker, 1957) harcama kategorileri, gıda, konut masrafları, giyim ve çeşitli masraflar kalemi üzerinden oluşturulmuştur. Önemli çalışmada, birkaç ayrıksı bulgu haricinde yiyeceğin gelir arttıkça payının düşeceği, giyim de gelir arttıkça artacağı ortaya çıkmıştır. Konut masraflarına dair çıkan sonuç Schwabe's Kanunu ile doğru orantılıdır. Bu kanuna göre, fakirlerin gelirleri arttıkça konut masraflarına harcamaları gelir azalmakta ve fakirliğin sürdüğü durumda gelirin önemli bir kısmı konut masraflarına harcanmak zorundadır. (Grossman, Larin, Löfflad & Steger, 2019) Çeşitli masraflar kategorisinin esnekliği ise genel olarak birden büyük olarak gözlemlenmiştir. (Ogaki, 1992) çalışmasında Engel kuralı literatürdeki diğer testlere endeksli olarak seçili ülkeler için test edilmiştir. Çalışma sonucunda, genel bulgular teorik olarak oluşturulmuş Engel kuralını destekler ölçüdedir. Çıkan sonuçlara göre beklendiği gibi fakirlerin gıdaya yönelik harcama talebi zenginlerden daha yüksektir. (Hampton & Giles, 1985) tarafından Yeni Zelanda hane halkı harcamalarının Engel Eğrisi üzerinden çeşitli ekonometrik yöntemler kullanılarak araştırıldığı çalışmada, gıda ve konut işlemleri kalemlerinin düşük mal olduğu gözlemlenmiştir. Ulaşım, alkol ve tütün kalemleri ise lüks mal olduğu gözlemlenmiştir.

Hoyos ve Lessem (2008) hane halkları araştırmaları bağlamında gelir seviyesi ve gıda harcaması üzerine Engel eğrisi katsayıları regresyon analizi yöntemiyle araştırmışlardır. Çıkan sonuçlara göre, Doğu Asya ve Sahra Altı Afrika bölgesinin gıda harcaması katsayıları ortalama 0,60 çıkmıştır. Bu bölgeler ve analize konu olan diğer bölgeler arasında fakirler ve çok fakirler arasında katsayısı değerleri çok daha yüksek çıkmıştır. Gelişmekte olan dünya ülkeleri klasmanında ise bu katsayı çok fakirler için 0,65 olmaktadır. Bu bağlamda, gelir seviyesi düşük kesimlerde gelirin büyük bir kısmı gıda harcamasına gitmektedir. Bulgular Engel Kanunuyla uyumluluk göstermektedir. 114 ülkenin gıda harcaması patikasının araştırıldığı bir başka çalışmada ise (Bernstein, Regmi & Seale, 2003) düşük gelirli ülkelerin toplam harcamalarında gıda kaleminin payının daha fazla, yüksek gelirli ülkelerin toplam harcamalarında ise lükse yapılan harcamaların payının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bulgular önceki çalışmaları ve Engel Yasası'nı doğrulamaktadır.

Türkiye için yapılan Engel Yasası sınımalarına bakacak olursak, (Nişancı, 2002) tarafından dört farklı gelir grubuna ayrılmış harcama kalıplarının 1987-1994 yılları baz alınarak çalışılmıştır. Bulgular sonucunda, gelir seviyesi düşük ilk dilimin toplam gelirinin büyük bir çoğunluğu (1987 yılı için 0,56) gıda harcamasına gitmektedir. Gelir olarak en yüksek dilimin gıda harcaması ise toplam harcamalara oranla oldukça azalmaktadır (1987 yılı için 0,21). Ek olarak, yüksek gelirli grubun harcamaları, ev eşyası ve kültür harcamaları ekseninde farklılaştığı gözlemlenmiştir. Türkiye için bir diğer çalışma ise (Aykaç, 2018) olarak Engel Yasası'nın 2003-2013 yılları arası dilimlik regresyon analizi yapılarak sınıandığı çalışmada gıdaya yönelik harcama esneklik katsayılarının 0,60-0,80 arası olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, gelir seviyesi ile gıda harcaması arasında negatif bir korelasyon gözlemlenmiştir. Gelir seviyesi düşük hane halkları harcamalarının daha çoğunu gıdaya harcamaktadır. Çalışmada ortaya çıkan bulgular genel olarak Engel Yasası'nı doğrular niteliktedir.

Literatür ile uyumlu olarak bu çalışmada, düşük gelirli hane halkının, gıda ve zorunlu harcamaya tabi ürünlerin sepetteki ağırlıkları fazla çıkmıştır ve dolayısıyla görece yükselen gıda fiyatları sebebiyle kendi gruplarındaki enflasyon oranları diğer gruplara göre yüksek çıkmıştır (Tablo 1).

1.2. Enflasyon Korumalı Optimal Portföy Seçimi

Enflasyonun sebep olduğu paranın değer kaybı, yatırımcıların kaçınmayı istediği bir durumdur. Bu bağlamda enflasyondan korunarak portföy oluşturmak oldukça elzemdir. Literatürde yapılan çalışmalara baktığımızda (Cooper & Kaplanis, 1994), konuya ilişkin önermeyi ters-olumsuz açıklamıştır. Enflasyon riskinden korunma, uluslararası sermaye piyasası dengesi ve öz kaynak portföyü arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada; yatırımcılar düşük riskten kaçınma anlayışına sahip değillerse, portföy oluşturma davranışı direkt enflasyondan korunma tarafından açıklanamamaktadır. Bensoussan, Keppo ve Sethi (2009) tarafından fonlara yatırılan tutarın yatırımcının fayda fonksiyonuna bağlı olduğu belirtilen çalışmada fonlar risksiz fon, optimum büyüme fonu ve enflasyon belirsizliği ve piyasa riski tarafından etkilenen fon olarak üçe ayrılmıştır. Genel olarak kurulan modelden elden edilen sonuç, fiyatlardaki değişimin getirdiği sinyallerin, portföy sahipleri tarafından algılanacağı ve portföylerini bu ekseninde güncelleyeceğini göstermektedir. Bu bağlamda algılanan sinyallerin gerçekleşen enflasyona dair değişik enformatik kapasitelerle ilişkisi olduğundan, yukarıda belirtilen fonlara yapılan yatırım seçiminin temelini enformasyon farklılıkları oluşturmaktadır. Enflasyon faktörünün optimal tüketim ve portföy seçimine etkisi, Niu ve diğerleri (2011) tarafından incelenmiştir. Söz konusu çalışmada çıkan sonuca göre, optimal portföy seçimi ve tüketimin finansal marketlerin riskliliği ile ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda yatırımcılar enflasyonda oluşacak olumsuz değişimlerin sinyallerini de gözlemekte ve buna uygun bir portföy oluşturmaktadır. Li (2019) ise portföy oluşturmada, eğer ortada bir enflasyon endeksleme gecikmesi yoksa, yatırımcılar enflasyondan korunma konusunda daha etkin seçeneklere sahip olabileceğini söylemiştir.

Ng, Shroff ve Lim, (2013) tarafından enflasyon riski ve refah farklılıklarının portföy optimizasyonuna etkisinin incelendiği çalışmada, yeterli bir refah seviyesinin üstünde olan bireylerin faydalarını maksimize etmek adına varlıklarını hisse senetlerine ve risksiz bir yatırımla paylaştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Düşük refah seviyelerinde ise portföy seçiminde enflasyon riski önemli bir belirleyen olarak belirlenmiştir.

Literatürde ve pratikte, bireysel olarak çoğu yatırımcı için getiri belirleme ölçüsü olarak enflasyonun kullanıldığı bilinmekte ve görülmektedir. Bu çalışmada, gelir gruplarının yatırımlarının enflasyona karşı korunması için oluşturmaları gereken en uygun portföyler tespit edilmiştir. Literatürden de yola çıkarak, çalışmada oluşturulan portföylerin getirileri enflasyona endekslenmiştir.

2. Metot

Gelir dilimleri için enflasyon korumalı portföy seçimini hesaplanmadan önce gerekli getiri verisinin sağlanması için gelir dilimlerinin yaklaşık yıllık enflasyon oranlarının hesaplaması yapılmıştır. Enflasyondan korumalı portföy için bu oranlar getiri olarak kabul edilmiş ve etkin sınırdaki minimum risk sağlayan portföyler seçilmiştir. Portföyler her vatandaşın kolaylıkla ulaşabileceği popüler finansal varlıklardan seçilmiştir: BIST100, Cumhuriyet Altını, konut fiyat endeksi, USD/TRY ve mevduat faizidir

2.1. Gelir Dilimlerine Göre Enflasyon Oranlarının Tespiti

Türkiye geneli TÜFE oranı TÜİK tarafından aşağıda belirtilen hesaplama kurallarına göre hesaplanmaktadır. Ürün fiyatları ve sepet ağırlıkları dikkate alınarak genel bir fiyat endeksi oluşturulmaktadır. Madde sepetlerinin ve ağırlıklarının güncellemesi, her yılın sonunda yapılmakta ve zincirleme Laspeyres formülü ile seri devam ettirilmektedir (TÜİK, 2021).

$$I_t = w_i * (P_{it} / P_{(t-1)}) * I_{(t-1)} \quad (1)$$

I : endeks

P_i : cari ay fiyatı

w : ağırlık

Po: temel yıl fiyatı

w_i : yeni ağırlık

t : zaman

Yukarıdaki formüllerinden çıkarımla, cari döneme ait bulunan endeks bir önceki dönem endeksine bölünerek enflasyon oranı tespit edilmiş olur (Formül 2). Diğer bir gösterimle enflasyon oranı, sepet ağırlığının temel(geçmiş) yıl fiyatına göre cari yıl fiyat değişiminin çarpımıyla elde edildiği Formül 3’de gösterilmiş olur. Bu çalışmada, gelir dilimlerinin enflasyonları formül 3’deki gibi, TÜİK verilerine göre harcamalardan sepet ağırlıkları bulunarak yine TÜİK’in yayınladığı COICOP-1 seviyesindeki ürün gruplarının fiyat değişimleri ile çarpılarak bulunmuştur.

$$\text{Enflasyon}_t = I_t / I_{(t-1)} \quad (2)$$

$$I_t / I_{(t-1)} = w_i * (P_{it} / P_{i(t-1)}) \quad (3)$$

TÜİK Gelir dilimlerine göre harcamaları yayınlamaktadır. Bununla birlikte gelir dilimlerine göre TÜFE enflasyon verileri TÜİK’te hazır olarak bulunmamaktadır. Harcama tutarları, yüzde yirmilik beş gelir dilimine göre ürün grupları bazında yıllık toplam olarak paylaşılmaktadır. Harcama gruplarının örnekleme yıllara göre farklılık göstermektedir. Veriler aynı örneklem üzerinden oluşmadığından gelir dağılımı bazında genel fiyat düzeyini mevcut veriler üzerinden ölçmenin mümkünü yoktur. Fiyatlar genel düzeyindeki artışın hesaplanabilmesi için harcama türünün temel (baz) yılındaki sepet ağırlıkları ve fiyat artışları bilinmesi gereklidir. Bu çalışmada, mevcut rapordaki (Atuk & Sevinç, 2012) harcamalardan tümden gelim yöntemi ile sepet ağırlığı ve fiyat ayrıştırması yapılarak gelir dilimi dağılımında yaklaşık enflasyon hesaplaması yapılmıştır. Çalışmanın devamında gelir dağılımına göre yaklaşık enflasyon oranlarının nasıl bulunduğu anlatılmaktadır. TÜİK’in gelir dağılımına göre harcama örnekleme ile ilgili meta verisi açıklaması aşağıdaki gibidir (TÜİK, 2020). Özellikle örnek hacminin değişmesi ve diğer nedenlerden dolayı, harcamalar üzerinden direkt enflasyon hesaplamasının hatalı sonuçlar vereceğini öngörülmektedir; oransal sepet ağırlıkları ve fiyat verileri üzerinden enflasyon hesaplaması yaklaşık-doğru sonuçlar verecektir.

“Hane halkı bütçe anketinde kullanılan temel tanım ve kavramlar konusunda anketin ilk uygulanmaya başladığı tarihten itibaren önemli bir değişiklik olmamıştır. Ancak, zaman içinde örnek hacmi, örnek tasarımı, soru kâğıdı, veri derleme ve yayımlama sıklığı, tahmin boyutu vb. konularda meydana gelen değişimler anket sonuçları açıklanırken kamuoyuna duyurulmaktadır.” (TÜİK, 2020)

Yukarıda bahsettiğimiz üzere, gelir dağılımı dilimlerine göre hazır bir enflasyon verisi bulunmamaktadır. Öncelikle şu tekrar belirtilmelidir ki burada enflasyon hesaplaması tümden gelim yöntemi ile yapılmış yaklaşık değerlerdir. Her ne kadar TÜİK tarafından COICOP-1 ürün grubu bazında fiyat endeks verileri sağlanıyor olsa da her gelir grubunun sepet ağırlıkları bulunmamaktadır. Normal şartlarda enflasyon hesaplaması için her gelir grubunun sepet ağırlıklarının ve fiyatlarının bilinmesi bizi en doğru enflasyon sonucuna ulaştıracaktır ve bu verilerle hedeflenen yatırım portföyü çalışması daha isabetli olacaktır. Ancak tüm dengelim yöntemi yardımıyla gelir dağılımlarının yaklaşık yıllık enflasyon oranları hesaplanmıştır. Matematikte tüm dengelim, genel doğru verilerden özel doğru sonuçların çıkarılmasıdır.

TÜİK’den gelir dilimlerine göre yıllık harcama tutarları temin edilmiştir. Verilerin yıllık toplam harcamalar olması sebebiyle, aralık ayı yılsonu enflasyon yerine yıllık toplam harcamalara göre enflasyon oranları tespit edilmiştir. Formül 1’den çıkarımla formül 3’deki $I_t / I_{(t-1)}$, fiyatlar genel düzeyi artış değeri her yüzde yirmilik gelir dilimi için ayrı olarak hesaplanmıştır. Bu oran kısaca bir önceki yıla göre enflasyonu göstermektedir. Her gelir dilimi için formül 3’deki sepet ağırlıkları (w_i) gelir gruplarının harcamaları kullanılarak hesaplanmıştır. Önceki dönem ile cari dönem arasındaki ürün grubu fiyat değişimi ise TÜİK ürün grupları endeks raporlarının yıllık ortalamalarından hesaplanmıştır. Gelir dilimine göre harcama raporu yıllık toplamaları içerdiği için çalışmada da yıllık veriler üzerinden hesaplamaya gidilmiştir. Ürün grubu fiyat verileri

COICOP-1 (Tablo 1) seviyesinden hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalarda bulunan yaklaşık fiyat genel düzeyi artışı sonuçları teori ile uyum göstermektedir.

BSPAD

Tablo 1: COICOP 1. Seviye (2 basamaklı) Ürün Grupları ve 2019-2011 Yıllık Ortalama Fiyat Artışları

NO#	COICOP-1	2019-2011 Fiyat Artışları (Temel yıl, 2010)
1	Gıda ve alkolsüz içecekler	264%
2	Alkollü içecekler ve tütün	255%
3	Giyim ve ayakkabı	194%
4	Konut, su, elektrik, gaz ve diğer yakıtlar	217%
5	Mobilya, ev aletleri ve ev bakım hizmetleri	251%
6	Sağlık	198%
7	Ulaştırma	236%
8	Haberleşme	133%
9	Eğlence ve kültür	196%
10	Eğitim	209%
11	Lokanta ve oteller	272%
12	Çeşitli mal ve hizmetler	288%
	Genel	234%

Kaynak: <https://www.tuik.gov.tr/>

Gelir dilimlerinin harcama verilerinden gelir gruplarının COICOP-1 seviyesindeki ürün grubu bazında sepet ağırlıklarının hesaplama yöntemi bu kısımda anlatılmıştır. TÜİK (2020), gelir dilimlerinin harcamalarının meta verisinde veri kapsamını açıklarken senelere göre örnek hacminin değiştiğini söylemektedir. Dolayısıyla bu durum, gelir dilimlerinin harcamalarından direkt bir enflasyon hesaplaması yapılmasının hatalı sonuçlar vereceğini öngörmektedir. Sonuç olarak, gelir dilimlerinin her sene için ürün grubu sepet ağırlıklarının oransal bulunması gerekmektedir. Yüzde yirmilik gelir dilimindeki sepet ağırlıkları Türkiye geneli ağırlıkları ile farklılık göstermektedir. Her gelir dilimi için sepet ağırlıkları (w_i) COICOP-1 seviyesinde hesaplanmıştır. Türkiye geneli toplam hane halkı tüketim harcaması (THTHi), beş gelir dilimi harcamalarının ($GD1_i, \dots, GD5_i$) toplamından oluşmaktadır (Formül 4). Buradaki “i” dizisi, COICOP-1 seviyesinde ürün grubu vektörünü temsil etmektedir. COICOP-1 seviyesinde ürün grubu bazındaki toplam hane halkı tüketim harcaması, TÜFE’den sağlanan Türkiye geneli sepet ağırlıklarına ($w_{TÜİK_coicop1_i}$) bölünerek, “toplam fiyatlar (P_i)” tespit edilmiştir (formül 5). Aynı dönemdeki toplam fiyatlar her gelir dilimi için de aynı olacaktır. Bu çıkarımla, her gelir düzeyindeki ürün grubu bazındaki harcamalar, ürün grubu bazında bulunan toplam fiyatlara bölünerek (formül 6) COICOP-1 seviyesinde sepet ağırlıkları(miktarlar) bulunmuştur ($w_{GDj_i}; j=1 \dots 5$).

$$THTH_i = GD1_i + GD2_i + GD3_i + GD4_i + GD5_i \quad (4)$$

$$P_i = THTH_i / w_{TÜİK_coicop1_i} \quad (5)$$

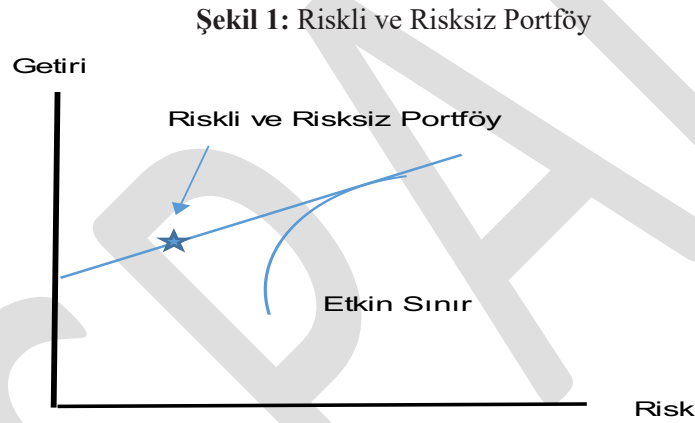
$$w_{GDj_i} = GDj_i / P_i \quad (6)$$

Ağırlıkların bulunmasından sonra, Formül 3’deki ($P_{it} / P_{(t-1)}$) gerekli olan fiyat değerlerinin COICOP-1 düzeyindeki hesaplaması için “TÜİK Tüketici fiyat endeksi (2003=100) ana gruplara göre endeks” raporundaki ürün gruplarının endeks verileri kullanılmıştır. Harcama verisi yıllık olması sebebiyle endeksler üzerinde yıllık ortalamalarla hesaplar yapılmıştır. Her bir ürün grubu endeksi için cari yıl ortalaması önceki yıl ortalamasına bölünmüştür. Ürün grupları bazında fiyat genel artışları, yani her ürün grubu için formül 3’deki ($P_{it} / P_{(t-1)}$) bulunmuştur. Gelir dilimi bazında enflasyonu bulmak için son olarak, yukarıda açıklandığı üzere

COICOP-1 seviyesinde hesaplanan sepet ağırlıkları ve fiyat değerleri her gelir dilimi için formül 3’de yerlerine koyulmuş, yıllık ortalama enflasyon artışları bulunmuştur.

2.2. Markowitz Yöntemi İle Portföy Seçimi

Markowitz (1952), modern portföy teorisiyle portföy riskinin azaltılmasında sadece portföy çeşitlendirilmesinin etkin olmayacağını ortaya koymuştur. Portföydeki varlıkların arasındaki korelasyon ilişkisinin portföy riski üzerinde etkili olduğunu söylemiştir. “Ortalama - Varyans Modeli” ile getiri ortalamaları ve varyans parametrelerini dikkate alarak getiri ve riskin beraber değerlendirdiği portföyler oluşturulmasını sağlamıştır. Markowitz’e göre, aynı getiriyi sağlayan portföylerden riski düşük olan portföyün, aynı risk düzeyindeki portföylerden de getirisi en yüksek portföyün tercih edilmesi gereklidir. Bunu sağlayan etkin portföyler getiri-risk düzleminde etkin sınırı oluşturmaktadır. Bununla birlikte etkin bir portföyde risksiz yatırımların olması da olasıdır. Sharp ve diğerleri (1995) riskli ve risksiz varlıkların birlikte olduğu, riski daha düşük etkin portföylerin oluşturulacağını ortaya koymuşlardır (Şekil 1).



Çalışmamızda oluşturacağımız portföyler genel olarak her bireyin rahatlıkla ulaşabileceği popüler varlıklardan olacaktır, bunlar: Mevduat Faizi, Konut Fiyat Endeksi, USD/TRY, Gram Altın, Bist100 olarak seçilmiştir. Mevduat faizi risksiz varlık olarak ele alınmıştır ve 2011-2019 dönemi süresindeki bileşik getirisinden aylık etkin getiri oranı hesaplanarak varlığın getirisi kabul edilmiş, riski ise sıfır kabul edilmiştir. Diğer varlıkların getirileri aynı dönem boyunca aylık ortalamalardan hesaplanmıştır, riskleri ise yine aylık verilerin ortalama sapmalarından bulunmuştur. Optimum portföy oluştururken, varlıkların geçmiş getiri verilerinin frekansı için literatürde ortak bir önerme yoktur (Uyar ve Kangallı, 2012). Bu durumda, çalışmaya konu varlıkların aylık getiri verileri üzerinden portföyün beklenen getirisi ve riski hesaplanmıştır. Beş varlıktan oluşan portföyün getirisi formül 7’de ve portföyün riski gösterir varyansı ise formül 8’de gösterilmiştir.

$$R = \sum_{i=1}^5 w_i r_i \quad (7)$$

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=i}^5 w_i w_j Cov(ij) \quad (8)$$

Çalışmada, yatırımcı pozisyonunda olan gelir gruplarının risk tutumu davranış varsayımı, enflasyon karşısında varlıklarını korumak ve yatırımlarından en az enflasyon kadar bir getiriyi en düşük riskte kendisine sunan portföyü tercih etmek üzere olacaktır. Portföyün getirisinin enflasyona sabit ya da üstünde olduğu ve portföy varyansının en düşük olduğu portföy ağırlıklarını tespit etmek için optimizasyon çözümlenmesi

yapılmıştır. Bunun için Excel'in çözücü programı kullanılmıştır. Riskin minimize edildiği portföyün çözümü için programa verilen kısıtlar aşağıda (Formül 9) gösterilmiştir.

$$\text{Amaç Fonksiyonu: } \text{Min}(\sigma) = \text{Min} \sqrt{\sum_{i=1}^5 \sum_{j=i}^5 w_i w_j \text{Cov}(ij)} \quad (9)$$

$$\text{Kısıt: } R: \text{Beklenen Getiri} \geq \text{Gelir Grupları Enflasyonları} \quad (9)$$

$$\text{Portföydeki Varlıkların Ağırlıkları: } 1 \geq w_i \geq 0, \text{ ve } \sum_{i=1}^5 w_i = 1 \quad (9)$$

2.3. Veri

Çalışmada kullanılan veriler TÜİK veri tabanından alınmıştır. Gelir dilimlerine ayrılmış enflasyon oranı verileri 2011-2019 yıllarını kapsamaktadır. TÜİK'ten gelir gruplarının Coicop-1 bazında harcama verileri ve Coicop-1 seviyesindeki ürün gruplarının fiyat artışları alınmıştır. Portföy seçiminde kullanılan finansal varlıklar ise BIST100 endeksi, USD/TRY, Cumhuriyet Altını, konut fiyat endeksi ve mevduat faizinden oluşmaktadır. Bu veriler dataturkey.com sitesinden ve tr.investing.com sitelerinden temin edilmiştir. Tablolarda GD1, %20 en düşük gelir grubunu ve GD5, %20 en yüksek gelir grubunu temsil etmektedir.

2.4. Bulgular

Gelir dilimine göre yaklaşık yıllık ortalama enflasyon oranları ve 2010=100'e göre endeks sayıları aşağıdaki Tablo 2'de görülmektedir. Tablonun solunda yıllık ortalama enflasyon artışları görülürken, sağ tarafında 2010 yılını baz alacak şekilde bileşik artışlar görülmektedir.

Tablo 2: Gelir Dilimine Göre Yaklaşık Yıllık Ortalama Enflasyon Oranları ve 2010=100'e Göre Endeksler

Bir önceki yıla göre enflasyon oranları						2010=100'e göre enflasyon oranları				
Yıllar / Gelir Dilimleri	GD1	GD2	GD3	GD4	GD5	GD1	GD2	GD3	GD4	GD5
2019	14.65%	14.69%	15.48%	15.48%	15.38%	270.31%	244.74%	238.47%	233.98%	219.45%
2018	16.75%	16.28%	16.11%	16.44%	16.53%	235.77%	213.38%	206.51%	202.61%	190.20%
2017	11.74%	10.75%	11.00%	11.13%	11.53%	201.93%	183.51%	177.86%	174.01%	163.21%
2016	9.59%	8.35%	7.85%	7.14%	7.30%	180.71%	165.70%	160.23%	156.59%	146.33%
2015	10.49%	8.61%	7.44%	7.80%	6.57%	164.89%	152.93%	148.57%	146.16%	136.38%
2014	11.10%	10.52%	9.72%	8.71%	7.04%	149.24%	140.81%	138.28%	135.58%	127.97%
2013	9.00%	7.78%	8.00%	7.61%	6.53%	134.33%	127.40%	126.03%	124.71%	119.56%
2012	11.77%	10.06%	9.33%	9.07%	6.90%	123.24%	118.20%	116.70%	115.89%	112.23%
2011	10.26%	7.40%	6.74%	6.26%	4.98%	110.26%	107.40%	106.74%	106.26%	104.98%

Kaynak: Yazar tarafından TÜİK verilerine göre hesaplanmıştır.

Matematiksel tündengelim yöntemi ile hesaplanan enflasyon sonuçlarının tutarlı ve yaklaşık olduğunu anlamak için, sonucu güçlendirme adına aynı hesaplama mantığı ile Türkiye geneli toplam tüketim harcamalarından Türkiye geneli TÜFE hesaplaması yapılmış ve TÜİK'in yayınladığı TÜFE endekslerinin yıllık ortalaması ile karşılaştırılmıştır. 2011-2019 yılları arası bileşik enflasyon oranlarına bakıldığında, hesaplanan genel enflasyon ile TÜİK'in TÜFE'si arasında bileşik toplamda %0.33'lük düşük bir sapma olduğu görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 3: Türkiye Geneli Yıllık Hesaplanan ve TÜİK TÜFE Enflasyon Oranları Karşılaştırması

Yıllar	TÜFE (Yıllık Ortalama)			
	Hesaplanan		TÜİK	
	Önceki Yıla Göre	2010=100 (A)	Önceki Yıla Göre	2010=100 (B)
2019	15.24%	234.77%	15.18%	234.44%
2018	16.42%	203.73%	16.33%	203.55%
2017	11.26%	174.99%	11.14%	174.97%
2016	7.78%	157.28%	7.78%	157.42%
2015	7.71%	145.93%	7.67%	146.07%
2014	8.84%	135.49%	8.85%	135.66%
2013	7.46%	124.48%	7.49%	124.63%
2012	8.77%	115.84%	8.89%	115.94%
2011	6.50%	106.50%	6.47%	106.47%

Kaynak: Yazar tarafından TÜİK verilerine göre hesaplanmıştır.

Gelir dilimlerine göre oluşturulacak portföylerde kullanılan menkul kıymetler aylık verilerden oluşmaktadır. Bu sebeple 2011-2019 yılları arasındaki aylık etkin enflasyon oranı, beklenen getiri olarak dikkate alınmıştır (Tablo 4).

Tablo 4: Aylık Etkin Enflasyon Oranları (Portföyün Beklenen Getirisi)

	GD1	GD2	GD3	GD4	GD5
2010-2019 Arası Aylık Etkin Enflasyon Oranı					
Geometrik ortalama (108 Ay)	0.9250%	0.8322%	0.8079%	0.7902%	0.7304%

Kaynak: Yazar tarafından TÜİK verilerine göre hesaplanmıştır.

Kullanılan portföy varlıklarından mevduat faizi risksiz varlık olarak ele alınmıştır ve 2011-2019 dönemi süresindeki bileşik getirisinden aylık etkin getiri oranı hesaplanarak varlığın getirisi kabul edilmiş, riski ise sıfır kabul edilmiştir. Diğer, konut fiyat endeksi, USD/TRY, Cumhuriyet Altını, Bist100 varlıkların getirileri aynı dönem boyunca aylık ortalamalardan hesaplanmıştır, riskleri ise yine aylık verilerin ortalama sapmalarından bulunmuştur. Portföyde kullanılan varlıkların istatistik bilgileri Tablo 5’de görülmektedir. 2011-2019 dönemi için tekil olarak varlıkların getirilerine bakıldığında, Cumhuriyet altını en yüksek, Bist100 en düşük ortalama getiriye sahiptir. Risk yönüyle varyanslar incelendiğinde, risksiz mevduat faizini hariç tutmak kaydıyla, konut fiyat endeksi en düşük, Bist100 en yüksek riske sahip görünmektedir.

Tablo 5: Portföyde Kullanılan Varlıkların İstatistik Bilgileri (Aylık, 2011-2019)

	Konut Fiyat Endeksi	Cumhuriyet altını Ad.	USD/TRY aylık kapanış	Bist 100	Mevduat Aylık (risksiz)
Beklenen Getiri	0.008419	0.014109	0.013597	0.007038	0.008126
Standart Sapma	0.004951	0.041960	0.047074	0.062252	0.000000
Varyans	0.000025	0.001761	0.002216	0.003875	0.000000
Kovaryans matrisi					
	Konut Fiyat Endeksi	Cumhuriyet altını Ad.	USD/TRY aylık kapanış	Bist 100	Mevduat Aylık (risksiz)
Konut Fiyat Endeksi	0.000025	-0.000067	-0.000028	0.000019	0.000000
Cumhuriyet altını Ad.	-0.000067	0.001761	0.001047	-0.000477	0.000000
USD/TRY aylık kapanış	-0.000028	0.001047	0.002216	-0.001068	0.000000
Bist 100	0.000019	-0.000477	-0.001068	0.003875	0.000000
Mevduat Aylık-risksiz	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Çalışmada tüm gelir grupları için oluşturulacak portföylerde getiriler enflasyona endekslenmiş ve en düşük riskli olan portföyler tercih edilmiştir. Optimizasyon çözümü incelendiğinde (Tablo 6), üçüncü, dördüncü ve beşinci gelir diliminde bulunan ve kendi enflasyonuna göre varlığını en risksiz olarak korumak isteyen yatırımcılar, %100 mevduat faizi ile oluşturulacak bir portföy tercih etmeleri gerektiği görülmektedir. Çalışmada, mevduat faizi risksiz yatırım aracı kabul edilmiştir. 2010-2019 yılları arası etkin aylık mevduat

faizi, yukarıdaki üç gelir diliminin enflasyon oranından yüksektir. Bu portföylerin getirileri kendi enflasyonlarından fazla iken varyansları sıfırdır. Riskten uzak yatırımcı davranışı için hesaplanan portföyler uygun olacaktır. İkinci %20’de gelir grubunda bulunan yatırımcı için riski düşük enflasyon korumalı portföyde %87 mevduat faizi, %10 konut, %2 altın, %1 USD ve %0.1 Bist100 endeksi bulunmaktadır. Bu gruptaki yatırımcı, varlığını kendi enflasyonu karşısında korumak için düşük bir risk almak durumundadır. En az enflasyon kadar getiri sağlamak için varyansı 0.000002 olan bir portföy uygun görülmüştür. İlk %20’lik grup, enflasyon karşısında varlığını korumak istemesi halinde en fazla risk alması gereken portföyü seçmelidir: %57 konut, %26 mevduat faizi, %11 altın, %6 USD ve %0.4 Bist100 endeksi bulunmaktadır. Portföyde mevduata göre getirisi yüksek olan varlıkların ağırlıkları artmış görülmektedir. Diğerleri içinde en yüksek risk bu portföyde oluşmuştur, portföyün varyansı 0.000074’ dir.

Tablo 6: Gelir Dilimlerine Göre Enflasyon Korumalı En Düşük Riskli Etkin Portföy Ağırlıkları

	Düşük < Gelir Dilimleri > Yüksek				
	1.%20	2.%20	3.%20	4.%20	5.%20
Hedef Getiri (Enflasyon)	0.009250	0.008322	0.008079	0.007902	0.007304
Portföy Getirisi	0.009250	0.008322	0.008126	0.008126	0.008126
Portföy Standart Sapma	0.008598	0.001498	0.000000	0.000000	0.000000
Portföy Varyans	0.000074	0.000002	0.000000	0.000000	0.000000
Portföy Ağırlıkları					
Toplam Portföy	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Konut Fiyat Endeksi	57.0%	9.9%	0.0%	0.0%	0.0%
Cumhuriyet Altını	10.5%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%
USD/TRY	6.1%	1.1%	0.0%	0.0%	0.0%
Bist 100	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
Mevduat (Risksiz)	26.0%	87.1%	100.0%	100.0%	100.0%

2.5. Kısıtlamalar ve Tartışmalar

Mikro veri ile yapılan deneysel çalışmalar literatürde çoğunlukla kısıtlamalara tabiidir. Tıpkı bu çalışmada olduğu gibi, mikro düzeydeki verilere ulaşabilme imkânından kaynaklanan bu sorun, çeşitli istatistiksel ve matematiksel yöntemlerle telafi edilmeye çalışılmaktadır. Çalışmada sepet ağırlığına dair verilerin kaynağında mevcut olmaması bir kısıttır ve bu problem de tümdengelim yöntemi ile çözülmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, ileriki çalışmalar tartışmanın daha da derinleşmesini sağlayabilecek ve daha sağlam sonuçlar çıkmasını sağlayabilecektir. Her ne kadar yaklaşık sonuçlar bulunmuş olsa da gelir grubu bazında enflasyonun kaynağında hesaplanması hem daha doğru hem de bireylerin yatırım kararlarını almalarında etkili olacaktır.

Gelir gruplarına göre bulunan en uygun portföylerdeki varlıkların ağırlıkları ortalama-varyans modeline göre en düşük risk ve en az enflasyon kadar getiri kısıtlarına göre çözücü ile bulunmuştur. Araştırmada, gelir gruplarının hepsinin en düşük riski ve en az enflasyon oranı kadar getiri tercih edeceği varsayılmıştır. Gelir gruplarının olası fayda fonksiyonlarının tespiti ya da varlıkların performanslarına göre portföye baz seçimleriyle oluşturulacak farklı portföyler enflasyondan koruma sağlayabilir, fakat bu durumda risk unsuru dikkate alınmalıdır.

Diğer bir husus ise, en düşük gelire sahip grubun harcama eğilimleri yüksek olduğundan genel itibariyle arta kalan bir tasarruf beklenmemektedir. Bunun yanında, gelir diliminin ilk %40'lık bölümünün varlıklarını enflasyona karşı korumak istemeleri durumunda daha riskli portföylere yönelmeleri zorunlu olduğu görülmektedir. Bununla beraber, teknik anlamda gelir dilimi bazında enflasyon hesaplamasının COICOP-3 seviyeden yapılması ek iş yükü ve maliyet getirecektir. Bu aşamada, genel yaklaşık bir oranın hesaplamasında gelir dilimi harcama verileri ve COICOP-1 seviyesindeki TÜFE verilerinden faydalanarak yatırımcılar bu oranları kendileri için yaklaşık hesaplayabilir hale gelmektedirler. Böylece Genel TÜFE oranları yerine, gelir durumuna göre yatırım kararları alınabilecektir.

Sonuç

Gelir dilimi düzeyinde enflasyon hesaplaması, bireylerin bu gelir diliminin dinamiklerine uygun bir şekilde portföy oluşturabilmeleri açısından önem arz etmektedir. Çalışmada elde edilen bulguların gösterdiği olgular da bunu doğrular niteliktedir. Düşük gelirli dilimler için riskli finansal varlıklar optimal portföy seçiminde bulunmamaktadır. Düşük gelirli dilimlerin harcamaları aynı zamanda zorunlu mallarda şekillendiğinden, risksiz varlıklara yönelmeleri teorik olarak uyumludur. Bu sebeple oluşturulan optimum portföylerin hesaplanmasında risk en düşük olacak şekilde parametre bilgisi girilmiştir. Getiriler ise çalışmada hesaplanan gelir gruplarının kendi enflasyonlarına eşitlenmiştir. Optimal portföy seçimi için "Ortalama - Varyans Modeli" kullanılmış, getiri olarak gelir gruplarının enflasyon oranları ve optimizasyon ile en düşük riskli portföyler seçilmiştir. Bulgulara göre düşük gelirli grupların kendi enflasyonlarına karşı korunmaları için olabilecek en risksiz varlıklarla portföyleri farklılaşmıştır. Sonuç olarak varlıklarını enflasyona karşı korumak istemeleri durumunda yüksek gelirli gruplara göre daha riskli portföylere yönelmeleri zorunlu olduğu görülmektedir. Bunun yanında yüksek gelir grupları için enflasyon korumasına karşı sadece mevduattan oluşan bir portföy seçmeleri yeterli görülmüştür. Düşük gelir grubu dilimlerindeki hane halkının tasarrufları olması durumunda, tasarruflarını kendi enflasyonlarına karşı koruma amacıyla oluşturacakları portföylerde, sadece piyasa faizine yakın getirisi olan risksiz yatırım araçlarının yeterli olmayacağı anlaşılmaktadır.

Kaynakça

- Atuk, O., Sevinç, O. (2012) Enflasyona Katkı Hesaplamaları. TCMB Ekonomi Notları (6). 27 Aralık 2020 tarihinde ["https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/f7d84a7e-8b8d-4a1d-95ad-d7f5a8e71969/EN1206eng.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-f7d84a7e-8b8d-4a1d-95ad-d7f5a8e71969-m3fw555"](https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/f7d84a7e-8b8d-4a1d-95ad-d7f5a8e71969/EN1206eng.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-f7d84a7e-8b8d-4a1d-95ad-d7f5a8e71969-m3fw555) sitesinden erişilmiştir.
- Aykaç, G. (2018). Testing the Engel Law for Turkey and Income Elasticity of Food Demand: Relationship of Budget Share of Food Expenditure with Household Profile and Total Expenditure (2003-2013). *Sosyoekonomi Journal*, (26 (38)).
- Bensoussan, A., Keppo, J., & Sethi, S. P. (2009). Optimal consumption and portfolio decisions with partially observed real prices. *Mathematical Finance: An International Journal of Mathematics, Statistics and Financial Economics*, 19(2), 215-236.
- Cooper, I., & Kaplanis, E. (1994). Home bias in equity portfolios, inflation hedging, and international capital market equilibrium. *The Review of Financial Studies*, 7(1), 45-60.
- De Hoyos, R., & Lessem, R. (2008). *Food Shares in Consumption: New Evidence Using Engel Curves for the Developing World*. World Bank. Washington, DC.
- Giles, D. E., & Hampton, P. (1985). An Engel curve analysis of household expenditure in New Zealand. *Economic Record*, 61(1), 450-462.
- Grossmann, V., Larin, B., Löfflad, H. T., & Steger, T. M. (2019). Distributional effects of surging housing costs under Schwabe's Law.
- Houthakker, H. S. (1957). An international comparison of household expenditure patterns, commemorating the centenary of Engel's law. *Econometrica, Journal of the Econometric Society*, 532-551.
- Li, K. (2019). Portfolio selection with inflation-linked bonds and indexation lags. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 107, 103727.
- Ng, E. M., Shroff, R., & Lim, C. (2013, July). Applying a modified technology acceptance model to qualitatively analyse the factors affecting e-portfolio implementation for student teachers' in field experience placements. In *Proceedings of the Informing Science and Information Technology Education Conference* (pp. 355-365). Informing Science Institute.
- Niu, Y., Fei, W. Y., Li, S. J., & Chen, C. (2011). On optimal consumption and portfolio in financial markets with both dividend and regime switching. *Journal of Anhui Polytechnic University*.
- Nişancı, M. (2002). Gelir Grupları İtibariyle Harcama Kalıpları: 1987-1994 Türkiye Kentsel Kesim Verileri. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1).
- Markowitz, H. (1952) "Portfolio Selection" *Journal of Finance*, 7(1):77-91.
- Ogaki, M. (1992). Engel's law and cointegration. *Journal of Political Economy*, 100(5), 1027-1046.
- Seale Jr, J. L., Regmi, A., & Bernstein, J. (2003). International evidence on food consumption patterns (No. 1488-2016-123508).
- Sharp, W.F., Alexander, G.J. ve Bailey, J.V. (1995) "Investments", Prentice Hall, Fifth Edition.
- TÜİK (2021), TÜFE Hesaplama Kuralları. 3 Mart 2021 tarihinde ["https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=T%C3%BCketici-Fiyat-Endeksi-%C5%9Eubat-2021-37380&dil=1#data2"](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=T%C3%BCketici-Fiyat-Endeksi-%C5%9Eubat-2021-37380&dil=1#data2) sitesinden erişilmiştir.
- TÜİK (2020), Veri: Kapsam, Dönem ve Zamanlama. 27 Aralık 2020 tarihinde ["https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreIstatistikMeta.do?istab_id=154"](https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreIstatistikMeta.do?istab_id=154) sitesinden erişilmiştir.
- Uyar, U., Kangallı, S.G. (2012) "Markowitz Modeline Dayalı Optimal Portföy Seçiminde İşlem Hacmi Kısıtı", *Ege Akademik Bakış*, 12(2):183-192

Zimmerman, C. C. (1932). Ernst Engel's law of expenditures for food. The Quarterly Journal of Economics, 47(1), 78-101.

BSPAD