

Arbitraj Fiyatlama Teorisi: Son 10 Yılın Bir Tahlili

Ahmet Zelka¹

İsmail Fatih Ceyhan²

Özet

Bu çalışma, finansın temel teorilerinden biri olan Arbitraj Fiyatlama Teorisi üzerine 2016-2025 dönemini kapsayan akademik yazını bibliyometrik bir bakış açısıyla analiz etmeyi amaçlamaktadır. Modern portföy yönetiminde risk faktörlerinin tanımlanması ve varlık fiyatlandırma dinamiklerinin anlaşılmasında kritik rol oynayan bu literatür, özellikle son on yılda metodolojik ve kavramsal bir dönüşüm yaşamıştır. Çalışmada, Web of Science veri tabanından elde edilen 175 makaleye ait bibliyografik veriler, R tabanlı Bibliometrix bibliyometrik analiz yazılımı kullanılarak; atıf analizi, ortak yazar ağları, tematik haritalama ve trend konular bakımından incelenmiştir. Bibliometrix yazılımı aracılığıyla elde edilen stratejik diyagramlar, petrol ve döviz kuru gibi makroekonomik faktörlerin sektörel bazda heterojen etkilerini inceleyen çalışmaların “motor temalar” arasında yer aldığını kanıtlamaktadır. Bu bibliyometrik tahlil, APT literatürünün entelektüel yapısını haritalandırarak araştırmacılar ve portföy yöneticileri için gelecekteki çalışma alanlarına dair nesnel bir yol haritası sunmaktadır. WOS endeksi kapsamında son 10 yılda Arbitraj Fiyatlama Teorisi konusunda en fazla makale 2018 yılında yayınlanmış, 2025 yılı son 10 yıl içinde en fazla çalışılan ikinci yıl olmuştur. En fazla yıllık ortalama atıf sayısı 2016 yılı makalelerine yapılmıştır. Konuyla alakalı çalışmaların en fazla “International Journal of Theoretical and Applied Finance” dergisinde yayınlandığı görülmektedir. Dört makale ile en fazla yayına sahip yazar Robert A. Jarrow’dur. Yazar kurumlarına göre “Cornell Üniversitesi” en fazla makale üreten kurumdur. Makalelerin sorumlu yazarlarının çoğunluğu Amerika Birleşik Devletleri’nde

- 1 Dr. Öğr. Üyesi, Bartın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Bartın, Türkiye, zelkaahmet@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1694-1660
- 2 Dr. Öğr. Üyesi, Bartın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Bartın, Türkiye, ifceyhan@gmail.com, ORCID:0000-0002-4314-7374

(ABD) bulunmakta olup, ülke bazında makaleler sınıflandırıldığında en fazla atıf alan ülke de “ABD”dir. Bibliometrix tematik harita sonuçlarına göre, APT literatürü “Varlık Fiyatlama” ve “Risk” gibi motor temalar etrafında yoğunlaşırken, “Bayesyen” yaklaşımlar ve “Makine Öğrenimi” teknikleri niş bölgede kalan ve derinlemesine gelişen uzmanlık alanları olarak öne çıkmaktadır. Özellikle COVID-19’un “Temel Temalar” arasında yer alması, pandeminin varlık fiyatlama çalışmalarında kalıcı bir analiz parametresine dönüştüğünü ifade etmektedir.

1. Giriş

Modern finans teorisinin gelişim süreci, risk ve getiri arasındaki ilişkinin tanımlanması ve varlık fiyatlarının hangi dinamiklerle belirlendiğinin anlaşılması çabası üzerine inşa edilmiştir. 1960’lı yıllarda Treynor, Sharpe, Lintner ve Mossin gibi araştırmacılar tarafından geliştirilen Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli, piyasa riskini tek bir faktöre (beta) indirgeyerek uzun süre literatüre hâkim olmuştur. Ancak, piyasaların tek bir faktörle açıklanamayacak kadar karmaşık olduğunun anlaşılması, daha esnek ve kapsamlı modellerin araştırılmasına neden olmuştur (Köseoğlu & Mercangöz, 2013).

Ross (1976) tarafından önerilen Arbitraj Fiyatlama Modeli (APT), CAPM’in pazar portföyünün gözlemlenebilirliği, normal dağılım vb. kısıtlayıcı varsayımlarını esneterek finansal yazında bir dönüşüme neden olmuştur. APT, bir varlığın beklenen getirisinin, sistematik risk faktörlerine olan duyarlılıkların doğrusal bir bileşimi olduğunu savunur. Modelin temelinde yatan “tek fiyat kanunu”, arbitraj olanaklarının bulunmadığı bir denge durumunu esas alır. Bu çok faktörlü yapı, modelin hem teorik hem de ampirik olarak geniş bir uygulama alanı bulmasını sağlamıştır.

Ross’un öncü çalışmasından bu yana geçen yaklaşık yarım asırda, APT üzerine yapılan araştırmalar büyük bir evrim geçirmiştir. Ortaya çıktığı dönemdeki çalışmalarda enflasyon (Elton, Gruber & Rentzler, 1983), GSYİH büyümesi (Cochrane, 1996) ve faiz oranları (Hamao, 1988) gibi klasik makroekonomik değişkenler ön plandayken; günümüzde yapay zekâ ve makine öğrenmesi yaklaşımları (Gu, Kelly, & Xiu, 2020) ve yatırımcı duyarlılığı (Baker & Wurgler, 2006), davranışsal anomaliler (Stambaugh, Yu & Yuan, 2012) gibi davranışsal finans parametreleri modelin içine entegre edilmeye başlanmıştır. Özellikle gelişmekte olan piyasaların küresel sisteme entegrasyonu ve finansal krizlerin yarattığı volatilité, modelin geçerliliğini test eden çok miktarda yeni çalışmanın üretilmesine yol açmıştır.

Bilimsel çalışmaların bu denli geometrik bir hızla arttığı günümüzde, bir konudaki devasa literatürü geleneksel yöntemlerle takip etmek giderek zorlaşmaktadır. Bu noktada bibliyometrik analiz, belirli bir konudaki entelektüel

durumu, kavramsal ağları ve iş birliği haritalarını objektif ve sayısal metriklerle ortaya koyma imkânı sunmaktadır. APT üzerine yapılan çalışmaların hangi ülkelerde yoğunlaştığı, hangi yazarların bu teoriyi yönlendirmekte olduğu ve zaman içinde hangi anahtar kelimelerin daha fazla kullanıldığı, daha az çalışılmış ve çalışılması gereken temaların hangileri olduğu vb. konunun gelecekteki yönünü tayin etmek açısından kritiktir.

Bu çalışma, “Arbitraj Fiyatlama Modeli” odağında 2016-2025 yılları arasında üretilen akademik çalışmaları bibliyometrik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Web of Science veri tabanından elde edilen veriler ışığında, literatürdeki baskın trendler, en çok atıf alan çalışmalar ve yükselen araştırma temaları görselleştirilerek analiz edilmiştir. Bu kapsamda Web of Science veri tabanında konuyla ilgili tespit edilen ve sonrasındaki eliminasyon işleminin ardından ortaya çıkan 175 adet makalenin bibliyometrik verileri kullanılmıştır. Yayın sayısındaki değişimler, öne çıkan yazar ve dergilerin tespiti, en çok atıf alan çalışmalar, yazar ve kurumların iş birliği ağları gibi verilerle bibliyometrik performans analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular, hem araştırmacılar için bir yol haritası sunmayı hem de APT literatürünün yarım asırlık mirasını panoramik bir bakış açısıyla özetlemeyi hedeflemektedir. Yıllar itibariyle yayın sayısındaki değişimler, öne çıkan araştırmacıların ve dergilerin tespiti, en fazla atıf yapılan makaleler, yazarlar ve kurumların iş birliği ağları gibi verilerle bibliyometrik analizleri yapılmıştır.

Çalışma bundan sonra dört ana bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde alan yazın taraması yapılarak APT ile ilgili alandaki öne çıkan araştırmalar sunulmaktadır. Üçüncü bölümde yöntem ve veriler hakkında bilgi verilmektedir. Dördüncü bölümde çalışma ile ilgili genel bilgiler ve araştırma soruları verilmiş ve bu sorulardan yola çıkarak, R Studio paket programı ile gerçekleştirilen analizin bulguları paylaşılmıştır. Son bölüm olan beşinci bölümde ise çalışmanın sonuç ve değerlendirmelerine yer verilmiştir.

2. Literatür

Bu bölümde APT konusunda yapılmış çalışmalardan örnekler sunulmaktadır.

Lin, Chou, & Wang (2018) yaptıkları araştırmada, varlık fiyatlamasının sadece makroekonomik faktörlere değil, aynı zamanda arbitraj mekanizmasının önündeki engellere de bağlı olduğunu göstermektedir. Yatırımcı duyarlılığının yüksek olduğu dönemlerde arbitraj riskinin ve işlem maliyetlerinin arttığını, bunun da bilgili yatırımcıların fiyat keşfi sürecine katılımını zorlaştırdığını ortaya koymaktadır. Bu durum, APT'nin teorik varsayımlarının gerçek piyasa engelleri ve davranışsal kısıtlar altında nasıl farklılaştığını kanıtlar niteliktedir.

Rakshit & Neog (2022) çalışmalarında, APT'nin sadece yerel ekonomik değişkenleri değil, küresel ölçekli dışsal şokları da analiz etme yeteneğini vurgulamaktadır. Gelişmekte olan piyasaları (Brezilya, Hindistan, Rusya vb.) inceleyen araştırma; döviz kuru oynaklığı ve COVID-19 vaka sayılarının borsa getirileri üzerindeki baskılayıcı etkisini EGARCH modelleriyle ortaya koymaktadır. Bu çalışma, APT çerçevesinde 'risk bazlı faktörlerin' dinamik yapısının ve hükümetlerin istikrar politikalarının yatırımcı güveni üzerindeki rolünü göstermektedir.

Geleneksel APT yaklaşımları belirli bir olasılık dağılımı varsayımı altında işlerken, güncel çalışmalar, olasılık ölçüsünden bağımsız veya asgari varsayımlara dayalı fiyatlamaya-riskten korunma ikilemlerini ön plana çıkarmaktadır. Bu yaklaşım, arbitraj fiyatlamaya teorisini sadece ampirik bir gözlem aracı olmaktan çıkarıp, her türlü piyasa senaryosuna uyarlanabilen evrensel bir matematiksel yapıya dönüştürmektedir (Burzoni vd., 2019).

Klasik piyasalarda bir varlığın fiyatı, onu temsil eden (hedging) portföyün maliyetine eşittir. Ancak Burzoni, Frittelli, & Maggis (2017) yaptıkları çalışma ile, "model-bağımsız" durumda bu ikisi arasında bir fark oluşabileceğini ve en ucuz portföyün maliyetinin arbitrajsız fiyat sınırlarından daha büyük olabileceğini göstermektedir.

Swaray & Salisu (2018) makalelerinde, küresel petrol tedarik zincirinde faaliyet gösteren firmaların hisse senedi fiyatlarının, petrol fiyatlarındaki değişimlere karşı verdiği tepkiyi Arbitraj Fiyatlamaya Teorisi çerçevesinde Panel Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (PARDL) ve Doğrusal Olmayan Panel ARDL (NARDL) modelleri kullanarak incelemektedir. Uzun vadede petrol fiyat değişimlerinin şirketler üzerinde zıt yönlü etkiler yarattığı, kısa vadede ise şirketlerinin negatif şoklardan daha fazla etkilendiği saptanmıştır.

2005-2016 yılları arasında döviz kuru dalgalanmalarının Hindistan borsası üzerindeki dinamik etkisini ve bu riskin finansal kriz öncesi ve sonrası dönemlerde bir risk primi olarak fiyatlanıp fiyatlanmadığını araştıran çalışmalarında Mahapatra & Bhaduri (2019), hisse senedi getirilerinin piyasa ve döviz kuru faktörlerine duyarlılığını ölçmek için iki faktörlü bir APT modelini, zamanla değişen parametreleri dikkate alan Rastgele Katsayılar Modeli aracılığıyla tahmin edilmiştir. Özellikle 2012-2016 döneminde döviz kuru riskinin hisse senedi getirilerinin temel bir belirleyicisi haline geldiği ve bir sektörün döviz maruziyeti arttıkça döviz kuru duyarlılığının da yükseldiği saptanmıştır.

Chan, Leon-Gonzalez, & Strachan (2018), statik Bayesyen faktör modellerinde karşılaşılan değişkenlerin sıralamasına karşı duyarlılık ve

hesaplama verimsizliğini ortadan kaldırmak için, ortogonalite kısıtlamaları altında “parametre genişletme” tekniği kullanarak, değişkenlerin sırasından bağımsız çıkarım yapan ve hesaplama açısından optimize edilmiş koşullu sonsal dağılımlar türeten bir Bayesyen metodoloji uygulamışlardır. Geliştirilen yöntemin modeli her seferinde yeniden tahmin etmeye gerek kalmadan, farklı tanımlama şemaları altında yorumlanabilir faktörlerin elde edilmesine imkân tanıdığı makroekonomik veri setleri ile doğrulanmıştır.

Chaieb, Langlois, & Scaillet (2021) çalışmalarında, uluslararası hisse senedi piyasalarındaki faktör yapısını ve beklenen getirileri analiz ederek; küresel, bölgesel ve yerel risk faktörlerinden hangisinin varlık fiyatlarını açıklamada daha baskın olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaları kapsayan, bireysel hisse senedi getirilerinden oluşan büyük dengesiz paneller için özel olarak tasarlanmış özgün bir tahmin metodolojisi geliştirilmiştir. Analizler, dünya, bölge veya döviz kuru risk faktörlerinden bağımsız olarak yerel piyasa faktörünün vazgeçilmez bir öneme sahip olduğunu; fiyatlandırma hatalarının toplam beklenen getiriler içinde büyük ve zamanla değişen bir paya sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Iyke & Ho (2021), Güney Afrika piyasasındaki farklı sektör ve endüstrilerinde COVID-19 pandemisinin döviz kuru riski üzerindeki etkisini çok faktörlü bir APT modeli ile incelemişlerdir. Pandemi döneminde döviz kuru riskine maruz kalma oranının genel olarak arttığı, bu riskin çoğu sektörü olumsuz etkilemesine rağmen içecek, madencilik ve teknoloji gibi sektörlerin bu süreçten olumlu yönde ayrılarak fayda sağlayabildiği saptanmıştır.

3. Yöntem ve Veri

3.1. Yöntem

Çalışmada yöntem olarak bibliyometrik analiz tercih edilmiştir. Bibliyometri, yayınların istatistiksel ve matematiksel teknikler kullanılarak nicel açıdan değerlendirilmesini amaçlayan bir yaklaşımdır (Ceyhan, 2023, s.7). Bu yöntemin temel amacı, belirli bir bilimsel alanın ya da konunun gelişim sürecine ilişkin bilgi edinilmesine katkı sağlamaktır. Bibliyometrik yöntemler, araştırmaların temel çıktılarının incelenmesinde en yaygın biçimde kullanılan ve akademik çevrelerde kabul gören yöntemler arasında yer almaktadır. Aynı zamanda bilimsel üretkenlik, etki, gelişim düzeyi ve kaliteyi ölçmede önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır (Turzo vd., 2022). Bibliyometrik analiz; bireylerin ve araştırma gruplarının yanı sıra kurumların ve ülkelerin bilimsel performanslarının değerlendirilmesi, ulusal ve uluslararası iş birliği ağlarının ortaya konulması amacıyla kullanılan bir analiz türüdür (Şengüllendi, 2021).

Durieux ve Gevenois (2010), bibliyometrik göstergeleri üç temel başlık altında ele almıştır. Buna göre, belirli bir araştırmacının bilimsel çıktılarının niteliğini değerlendiren kalite göstergeleri, araştırmacının üretim düzeyini ortaya koyan miktar göstergeleri ile yayınlar, yazarlar ve araştırma alanları arasındaki ilişkileri inceleyen yapısal göstergeler olmak üzere üç tür bibliyometrik gösterge tanımlamışlardır.

Bibliyometrik analizin aşamaları; araştırmanın amaç ve kapsamının belirlenmesi, analizde kullanılacak tekniklerin seçilmesi, verilerin toplanması, analizin uygulanması ve elde edilen bulguların raporlanması şeklinde sıralanmaktadır. Bibliyometrik analiz teknikleri ise ana teknikler ve zenginleştirme teknikleri olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Ana teknikler kapsamında performans analizi (yayın temelli, atıf temelli ile yayın ve atıf temelli metrikler) ve bilimsel haritalama yer almaktadır. Bilimsel haritalama; atıf analizi, ortak atıf analizi, bibliyometrik birleştirme, ortak kelime analizi ve ortak yazarlık analizi gibi yöntemleri içermektedir. Zenginleştirme teknikleri ise ağ, metrik, kümeleme ve görselleştirme yaklaşımlarını kapsayan ağ analizlerine dayanmaktadır (Donthu vd., 2021).

Bu çerçevede çalışmanın temel hedefi, Arbitraj Fiyatlamaya Teorisi (APT) ile ilgili güncel gelişmeleri incelemektir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı; Arbitraj Fiyatlamaya Teorisi konusunu kapsayan ve Web of Science indeksinde yer alan makalelerin bibliyometrik analizini gerçekleştirerek alanın mevcut durumunu ortaya koymak ve geleceğe yönelik potansiyel eğilimleri belirlemektir.

Çalışmada gerçekleştirilen bibliyometrik analizde, Aria ve Cucurullo (2017) tarafından geliştirilen R-Studio yazılımı kullanılmıştır. Araştırmanın analizi, aşağıda sunulan dört aşamalı bir süreç çerçevesinde yürütülmüştür:

- 1) Anahtar kelimenin belirlenmesi (Arbitrage Pricing)
- 2) Programın belirlenmesi (R analiz programı)
- 3) Yöntemin belirlenmesi (Bibliyometrik analiz)
- 4) Analiz bulgularının yorumlanması ve sonuçların paylaşılması

3.2. Veri

Çalışmada bibliyometrik analiz kapsamında veri seti olarak, Thomson Reuters Clarivate Analytics Web of Science (<http://www.webofknowledge.com>) veri tabanında yer alan yayınlar tercih edilmiştir. Analiz sürecinde söz konusu veri tabanındaki SSCI, SCI-Expanded, ESCI indeksleri dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda, 2016 yılından 2025 yılının Aralık ayına kadar, Web of Science'ta Arbitraj Fiyatlamaya alanında yalnızca İngilizce dilinde yayımlanmış makaleler analize dâhil edilmiştir.

4. Uygulama

4.1. Amaç ve Kapsam

Araştırmamızın amacı, APT ile ilgili gerçekleştirilen çalışmaların mevcut durumunu ve bu konuyu kapsayan yeni çalışma alanlarının neler olabileceği tespit etmek olup bu amaca ulaşmak için bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu çerçevede çalışmanın verilerini oluşturan yayınlanmış makalelerden Web of Science endeksinde yer alan yayınlar dikkate alınmıştır. Bu endeksin dikkate alınmasının sebebi hem bibliyometrik analiz için uygun ve güvenilir veriler elde etmenin mümkün olması hem de literatüre önemli katkısı olan yayınların bu endeks kapsamında ulaşılabilir olmasından kaynaklanmaktadır.

4.2. Araştırma Soruları

Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili olarak cevap aranan 11 adet araştırma sorusu (S) şunlardır:

S1- Yayın sayısındaki değişimler, yıllık bilimsel makale üretimi, ortalama atıf miktarları nasıldır?

S2- Konuyla ilgili hangi dergiler ve hangi makaleler temel kaynaklardır?

S3- Konuyla ilgili en çok yayın yapan yazarlar ve yerelde en çok atıf alan yazarlar kimlerdir ve zaman içerisindeki üretim düzeyinde değişim var mıdır?

S4- Konuyla ilgili en çok yayın yapılan kurum, en çok yayın yapan sorumlu yazarların ülkeleri ve en çok atıf alan ülkeler hangileridir?

S5- Hangi ülkelerde, ne kadar ilgili konuda çalışma yapılmıştır?

S6- Dünya çapında en çok atıf alan makaleler hangileridir?

S7- Makalelerde en çok atıf verilen kaynaklar hangileridir?

S8- En çok kullanılan anahtar kelimeler ve başlıklarda en çok geçen kelimeler nelerdir?

S9- Yükselişte olan terimler nelerdir ve araştırmaya açık konular nelerdir?

S10-Ortak atıf ağı ve ortak yazar ağı nasıldır?

S11- Yazar ve kurum iş birliği ağları nasıldır?

4.3. Analiz Kapsamına Alınan Veriler

Arama yapılırken kullanılan kriterler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1 Arama kriterleri

<i>Veri tabanı</i>	Web of Science Core Collection
<i>Operator</i>	Konu (Topic)
<i>Tarih aralığı</i>	01.01.2016–06.12.2025
<i>Belge türü</i>	Makale
<i>Dil</i>	İngilizce
<i>Dizin</i>	SSCI, SCI-Expanded, ESCI

Belirlenen arama kriterlerine göre başlıklarda “arbitrage pric*” komutu ile arama yapılmış ve toplam 177 kaynağa ulaşılmıştır. Bu kaynaklardan İngilizce dışında bir dille yazılmış olanlar analizden çıkartılmış ve geriye kalan 175 kaynak ile analize devam edilmiştir. Analiz kapsamında incelenen kaynakların tamamı makaledir. Verilerin analizinde RStudio Bibliometrix-Biblioshiny programı kullanılmış olup, bu programda verilerin kullanılabilmesi için veriler WOS veri tabanından BibTex formatında indirilmiştir.

4.4. Araştırmanın Bulguları

4.4.1. Verilerle İlgili Genel Bilgiler

Verilerin özellikleri aşağıda yer alan Tablo 2’de yer belirtilmiştir.

Tablo 2 Verilerin özellikleri

<i>Genel Bilgiler</i>	
<i>Zaman aralığı</i>	2015-2025/12
<i>Makaleler</i>	175
<i>Yıllık büyüme oranı %</i>	-25,51
<i>Belge Ortalama Yaşı</i>	4,57
<i>Makale başına ortalama alıntı sayısı</i>	7,2
<i>Referanslar</i>	5839
<i>Belge İçeriği</i>	
<i>Anahtar kelimeler plus (ID)</i>	386
<i>Yazara ait anahtar kelimeler (DE)</i>	769
<i>Yazarlar</i>	418
<i>Yazar İş Birlikleri</i>	
<i>Makale başına ortalama ortak yazar sayısı</i>	2,64
<i>Uluslararası ortak yazarlık %</i>	37,14

Belge Türleri

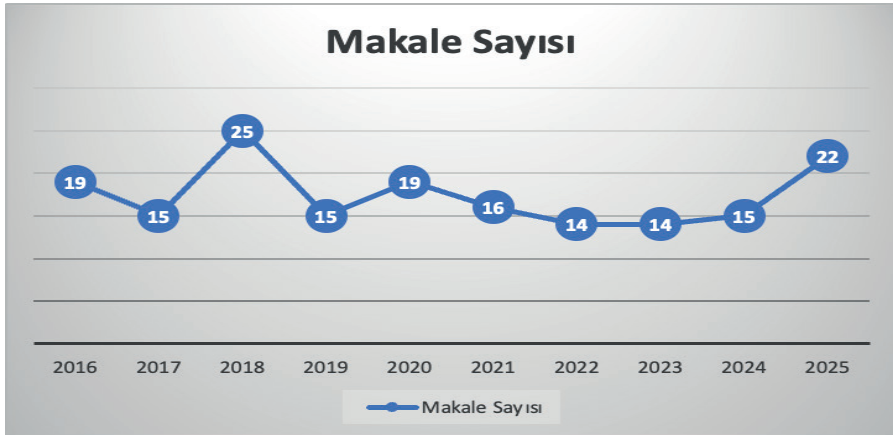
Makale

175

Özetlemek gerekirse, gerçekleştirilen analiz kapsamında 2015-2025/12 zaman aralığında 418 yazar tarafından hazırlanmış ve 124 farklı kaynaktan yayınlanan 175 makale verisinden yararlanılmıştır.

4.4.2. Yıllık Yayınlanan Makale Sayısı

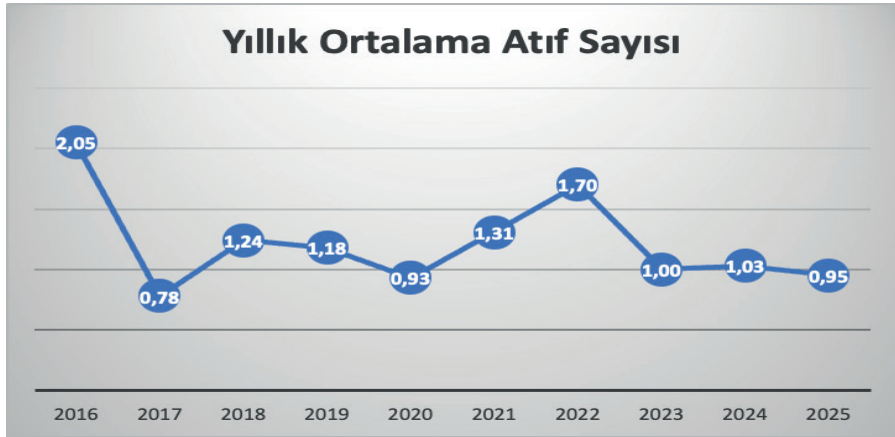
WOS endeksi kapsamında Arbitraj Fiyatlama Teorisi konusunu inceleyen makalelere ait son 10 yılda gerçekleştirilen yayın sayısı aşağıda yer alan Şekil 1'de sunulmuştur. Şekilde de görüleceği üzere son iki yılda APT konusunun çalışma konusu olarak önceki yıllara göre daha fazla gündeme gelmeye başladığı, özellikle 2025 yılında yapılan çalışma sayılarında belirgin bir artış olduğu görülmektedir. 2018 yılında yapılan çalışma sayısı 25 iken bu sayı zamanla düşüş göstermiş ancak 2025 yılına gelindiğinde 22'ye çıkmış ve böylece 2025 yılı son 10 yıl içinde en fazla çalışılan ikinci yıl olmuştur.



Şekil 1 2015-2025/12 zaman aralığında yayınlanan yıllık makale sayısı

4.4.3. Makalelerin Yıllık Ortalama Atıf Sayısı

Aşağıda yer alan Şekil 2'de incelenen 175 makalenin yıllık ortalama atıf sayısına yer verilmektedir.



Şekil 2 Makalelerin yıllık ortalama atıf sayısı

Ortalama yıllık atıf sayısının benzer seviyelerde olduğu söylenebilir.

4.4.4. APT Hakkında Makaleleri Yayınlayan İlk 10 Dergi

Arbitraj Fiyatlamaya Teorisi konusunda 2015-2025/12 dönem aralığında yapılan çalışmaların en fazla yayınlandığı dergi aşağıda yer alan Şekil 3'te de görüldüğü üzere yayınlanan 8 makale ile "International Journal of Theoretical and Applied Finance" dergisi olmuştur. Benzer konularda yapılması planlanan çalışmaların yayın olanakları hakkında fikir vermesi açısından Şekil 3 önem arz etmektedir.

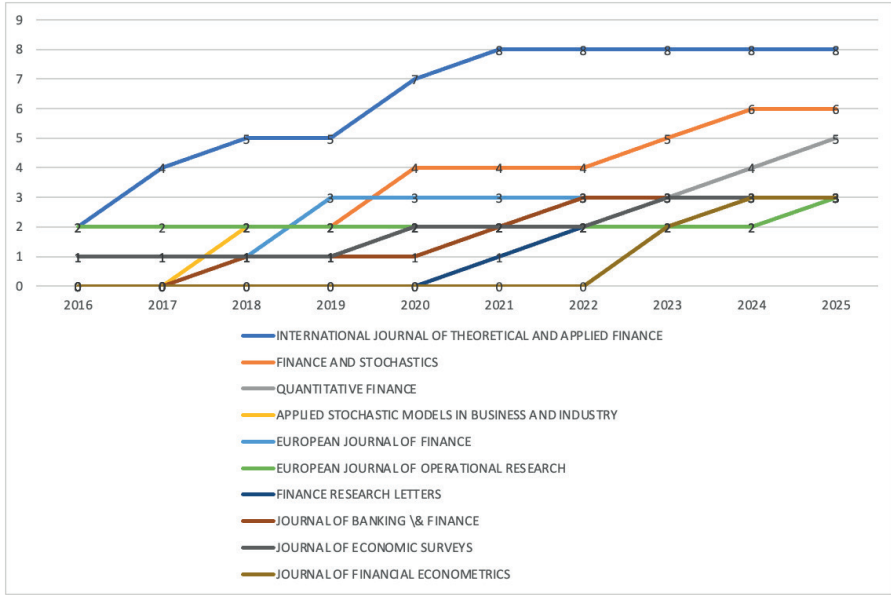


Şekil 3 APT içerikli makalelere en çok yer veren ilk 10 dergi

"Finance and Stochastics" dergisi ile "Quantitative Finance" dergisi APT konusundaki çalışmaların yayınlanabileceği başlıca dergilerden diğer ikisidir.

4.4.5. Makalelerin Dergilere Göre Yıllık Üretim Trendi

APT konulu makale sayılarının en çok yayınlanmış olduğu ilk on dergideki APT içerikli yayın sayısının yıllar itibariyle değişimi aşağıda yer alan Şekil 4'te gösterilmiştir.

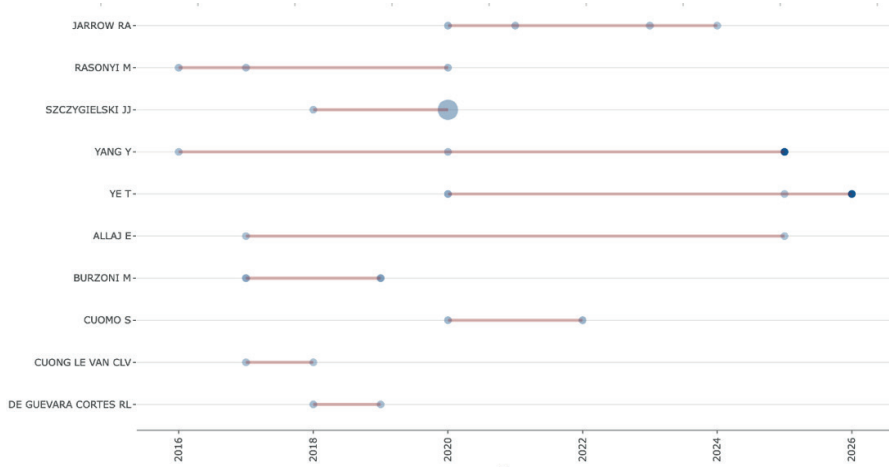


Şekil 4 APT içerikli makalelerin yer aldığı ilk on derginin yıllık APT konulu yayın sayısı

Yukarıda yer alan grafik incelendiğinde konu ile ilgili çalışmalara en çok yer veren ilk iki derginin dışında “Quantitative Finance” dergisinin APT içerikli makaleleri yayınlama sıklığında artış olduğu görülmektedir. Bu nedenle bahsi geçen dergi, APT ile ilgili güncel çalışmaların değerlendirilmesi ve yayın imkânı bulabilmesi için önemli bir kaynak konumuna gelmiştir.

4.4.6. Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi Hakkında En Fazla Makale Üreten Yazarlar

Aşağıda yer alan Şekil 5, APT konusunda en fazla makale hazırlamış yazarların çalışma sayılarına ve yayın yaptıkları dönemler görülmektedir.

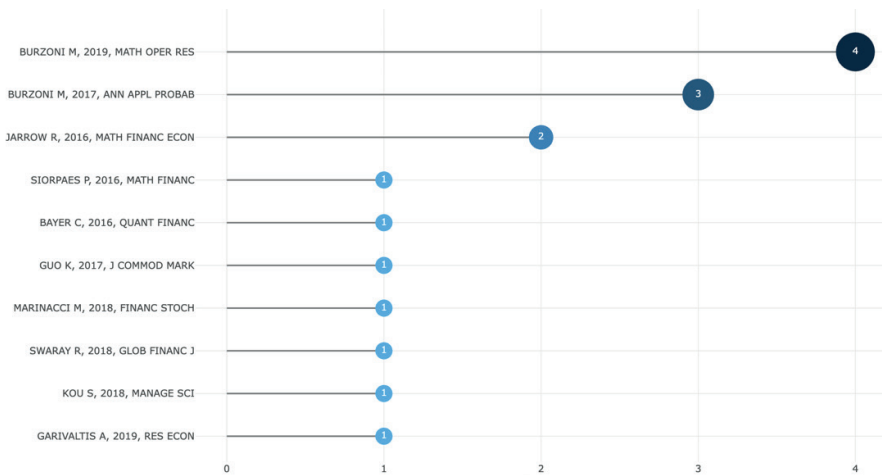


Şekil 5 En fazla yayına sahip olan yazarların yayın üretimi

Şekilde de gösterildiği üzere, APT konusunda en fazla yayına sahip yazar ürettiği dört makale ile Jarrow'dur. Jarrow'dan sonra Rasonyi, Szczygielski, Yang ve Ye son on yıllık dönemde üçer adet yayın üreterek literatüre katkı sunmuştur.

4.4.7. Üretilen Makalelerde En Çok Alıntı Yapılan Yazarlar

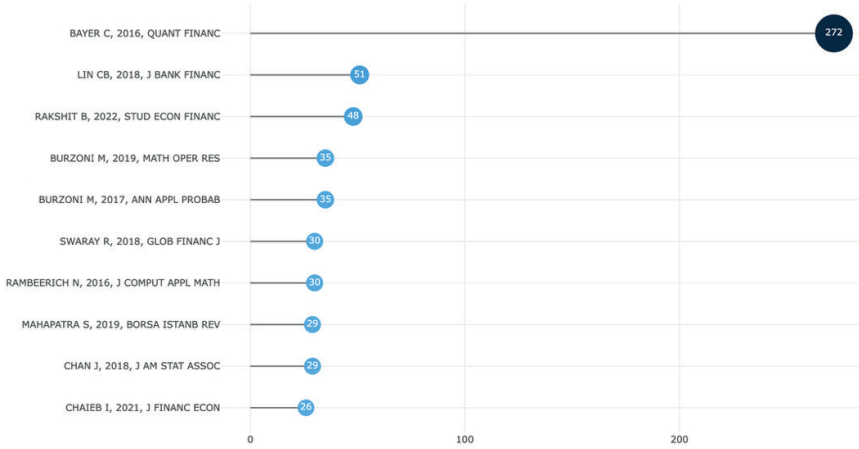
Son on yıl içinde APT konusunda ürettiği makaleleri WOS veri tabanında taranmakta olan yazarların yayınları incelenmiştir. Bu yayınlarda en çok atıf verilen ilk on yayın ve verilen atıf sayısı aşağıda görülmektedir.



Şekil 6 İncelenen yayımlar içerisinde en çok atıf verilen ilk on yayın

Yukarıda yer alan Şekil 6, incelenen 175 makalenin kendi içerisinde verdiği atıf sayısını göstermektedir. WOS endeksinde yer alan çalışmalar incelendiğinde en çok atıf verilen ilk iki makalenin Burzoni tarafından üretildiği ve toplam yedi atıf aldığı görülmektedir. Şekil 6'da da görüldüğü üzere en fazla atıf verilen diğer yazar ise aldığı iki atıfla Jarro olmuştur.

Aşağıda yer alan Şekil 7'de ise incelenen 175 yayının küresel anlamda en fazla atıf verdiği ilk on yayın ve atıf sayısı görülmektedir. Şekil 6'dan farklı olarak atıf veren yayınlar kendi içlerinde değerlendirilmemiştir.

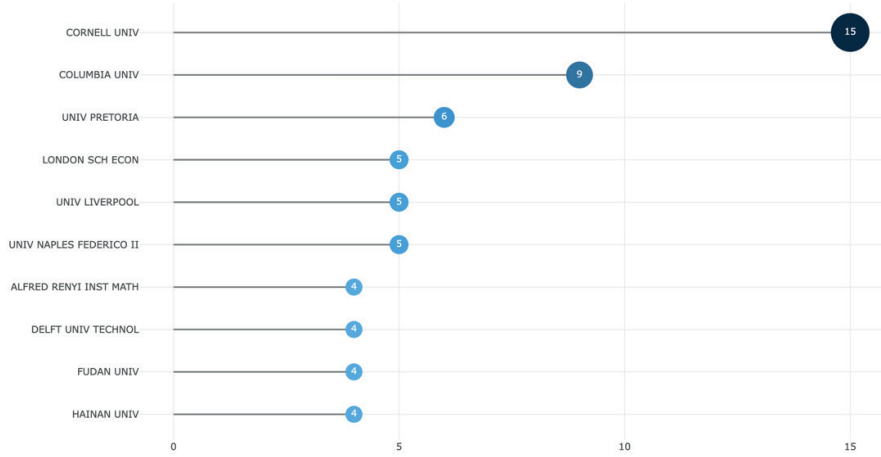


Şekil 7 En çok atıf verilen ilk on yayın

APT konusunda yapılmış yayınlarda en çok atıf verilen yayının 272 atıfla Bayer tarafından 2016 yılında üretilmiş yayın olduğu görülmektedir. Aldığı 51 atıfla Lin, en çok atıf alan ikinci makaleye sahipken Rakshit ise 48 atıfla üçüncü sıradadır. Ayrıca Rakshit tarafından üretilen makale 2022 yılında üretilmiş olmasına rağmen Lin tarafından 2018 yılında üretilen makalenin atıf sayısına yaklaştığı görülmektedir. Burzoni tarafından üretilen iki farklı makalenin her biri 35 atıf almış olup, yazarın bu iki eseri toplam 70 atıf almıştır. APT konusunda gerçekleştirilmesi planlanan yeni çalışmalarda Şekil 6 ve Şekil 7'nin incelenmesi faydalı olacaktır.

4.4.8. Yazarların Kurumları

Üretilen makaleler üretildiği kurum açısından değerlendirildiğinde, APT konusunda en fazla makale üreten ilk on kurum ve üretilen makale sayısı aşağıda yer alan Şekil 8'de görülmektedir.

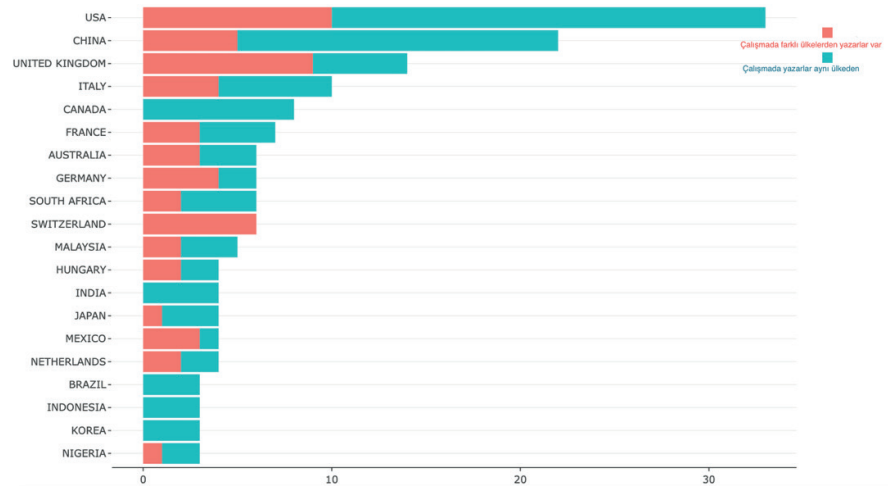


Şekil 8 En fazla makale üretilen ilk on kurum ve üretilen makale sayısı

Konu ile ilgili en fazla çalışmanın yapıldığı Cornell Üniversitesi bünyesinde toplam 15 makale üretildiği görülmektedir. Üretilen 9 makale ile Columbia Üniversitesi ikinci sırada ve üretilen 6 makale ile Pretoria Üniversitesi üçüncü sırada yer almaktadır.

4.4.9. Sorumlu Yazarların Ülkelere Göre Dağılımı ve Makale Sayıları

Yazarların ülkeleri aşağıda yer alan Şekil 9’da belirtilmektedir. Satırların ilk kısımları farklı ülkelerle iş birliği içinde yapılan çalışmaları, ikinci kısımları ise aynı ülkeden yazarların ürettiği çalışmaları ifade etmektedir.



Şekil 9 Sorumlu yazarların ülkeleri

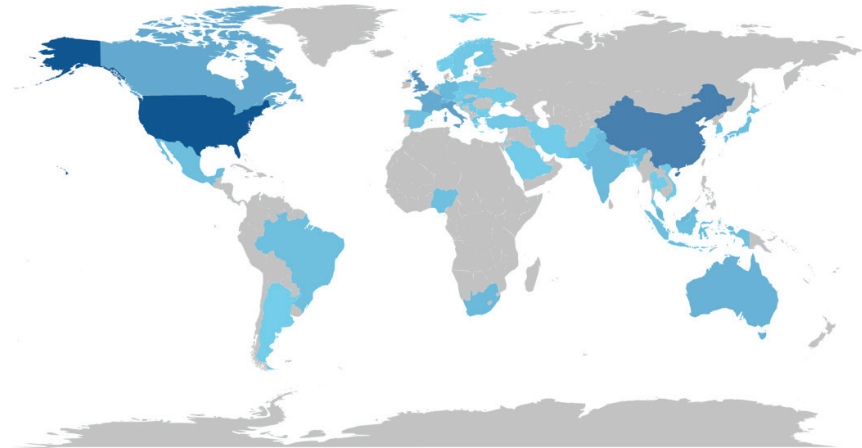
Yukarıda yer alan şekilden de görüldüğü üzere sorumlu yazarların sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Birleşik Krallık'ta yer aldığı söylenebilir. Sorumlu yazarların ülkeleri dikkate alındığında ilk 10 ülkeye ait bilgiler aşağıda yer alan Tablo 3'te belirtilmiştir.

Tablo 3 En fazla yayını olan ilk 10 ülkenin makale sayıları

Ülke	Tek Uluslu	Çok Uluslu	Toplam
ABD	23	10	33
Çin	17	5	22
Birleşik Krallık	5	9	14
İtalya	6	4	10
Kanada	8	0	8
Fransa	4	3	7
Avustralya	3	3	6
Almanya	2	4	6
Güney Afrika	4	2	6
İsviçre	0	6	6

Tabloda da gösterildiği üzere ABD'de gerçekleştirilen çalışmaların 23'ü tek uluslu, 10'u ise çok ulusludur. Çin'de gerçekleştirilen çalışmaların ise 17'si tek uluslu, 5'i çok uluslu olup Birleşik Krallık'ta 14 çalışmanın 5'i tek uluslu, 9'u ise çok uluslu çalışmadır. Kanada'da gerçekleştirilen çalışmaların tamamı tek uluslu iken İsviçre'de gerçekleştirilen çalışmaların tamamı çok ulusludur.

Aşağıda yer alan Şekil 10'da ise üretildiği ülkelere göre makalelerin yoğunluğu harita üzerinde gösterilmektedir.

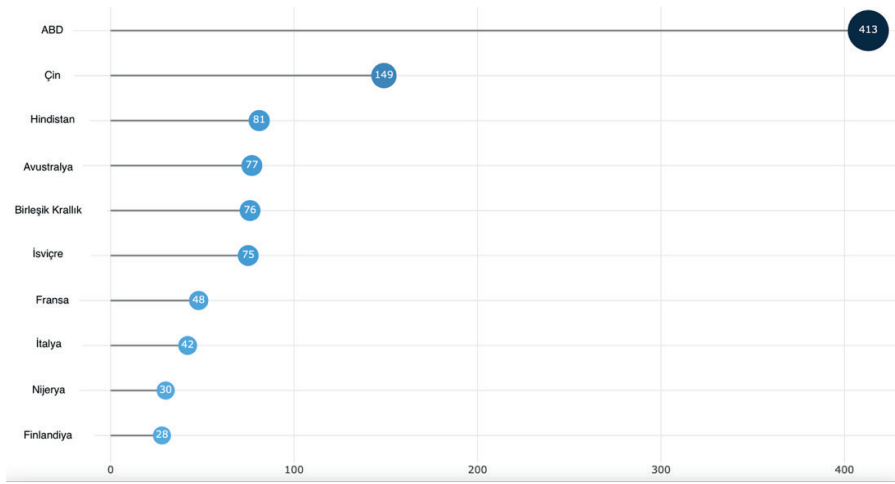


Şekil 10 Ülkelerin makale üretimi yoğunluk haritası

Şekil 10'da da görüldüğü üzere ABD ve Çin makale üretiminde ilk iki sırada olmakla birlikte, pek çok bölgede makale üretimi olduğunu söylemek mümkündür.

4.4.10. Makalelerin Aldığı Atıf Açısından Ülkelere Göre Dağılımı ve Makale Atıf Sayıları

Aşağıda yer alan Şekil 11, yapılan çalışmaların aldığı atıf sayısına göre en çok atıf alan ülkeleri göstermekte olup en fazla atıf yapılan ilk on ülkeye yer verilmiştir.



Şekil 11 En çok atıf alan ilk on ülke

ABD, ülkede üretilen makalelerin aldığı atıf sıralamasında 413 atıf alarak en fazla atıf alan ülke konumundadır. Bu ülkeyi aldığı 149 atıfla Çin ve 81 atıfla Hindistan izlemektedir.

Gerçekleştirilen yayın sayısı ve alınan atıflar dikkate alındığında, ülkelerin aldığı ortalama atıf sayısı aşağıda yer alan Tablo 4'te incelenebilir.

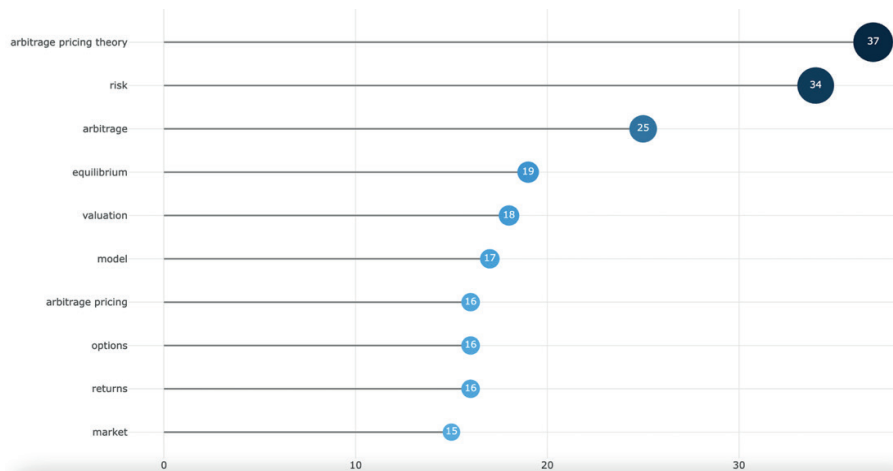
Tablo 4 Ülkeler ve aldıkları ortalama atıf sayısı

Ülke	Ortalama Atıf
Singapur	22,00
Hindistan	20,20
Finlandiya	14,00
Avustralya	12,80
ABD	12,50
İsviçre	12,50
Litvanya	11,00
Tayland	11,00
Nijerya	10,00
İspanya	9,00

Atıf ortalamasına bakıldığında Singapur, ortalama 22 atıf ile birinci sırada yer almaktadır. Bu veri, Singapur'da APT konusunda gerçekleştirilmiş makalelerin literatüre katkı sağlayan etkili yayınlar olduğunu ortaya koymaktadır. Bu anlamda Singapur'da gerçekleştirilen yayınlardan sonra sırasıyla Hindistan ve Finlandiya'da gerçekleştirilen çalışmaların da yüksek ortalama atıf değeriyle literatüre önemli katkı sunduğu ifade edilebilir.

4.4.11. En Sık Kullanılan Anahtar Kelimeler ve Başlık Kelimeleri

İncelenen makalelerde en çok kullanılan ilk on anahtar kelime ve bu anahtar kelimelerin kullanım sayısı aşağıda yer alan Şekil 12'de gösterilmektedir.

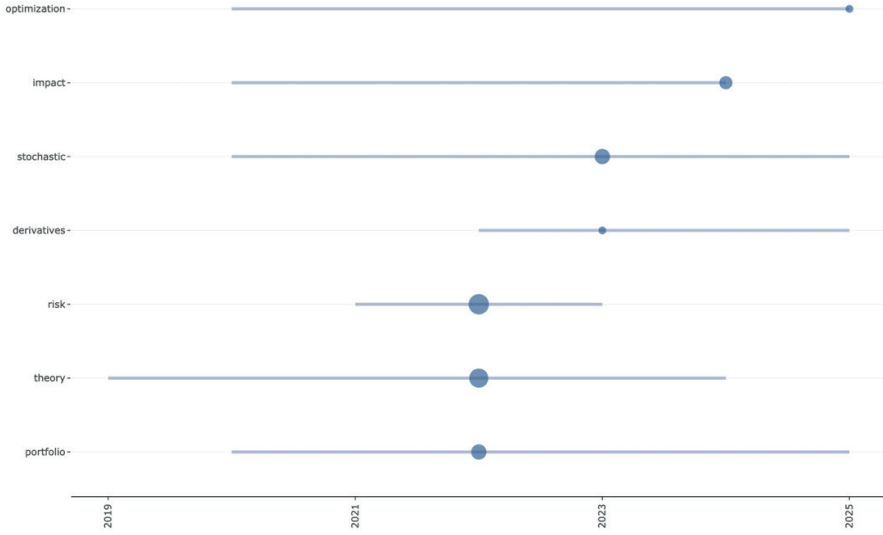


Şekil 12 En çok kullanılan ilk 10 anahtar kelime

Buna göre yazarların başlıklarda en fazla kullandığı kelimeler pricing, arbitrage, stock, market, model ve risk kelimeleridir.

4.4.12. Trend Konular

Makale başlıklarında geçen kelimelerin yıllar itibariyle trendi Şekil 15'te görüldüğü gibidir.

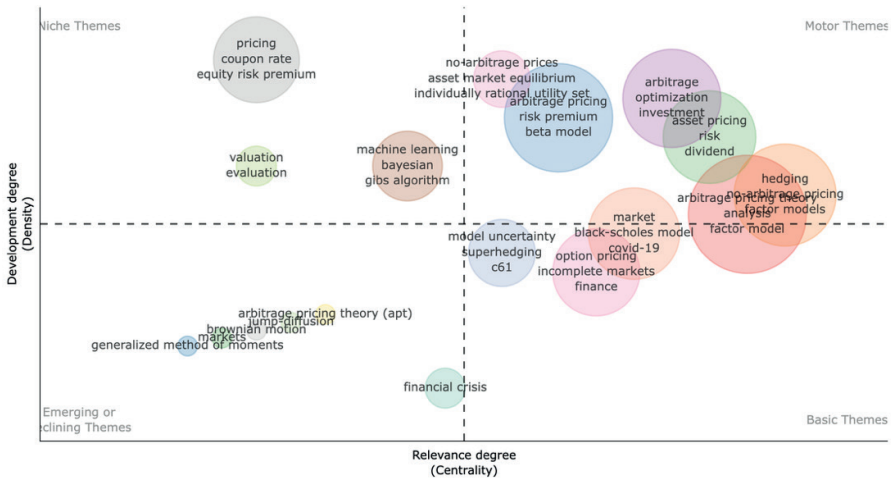


Şekil 15 Başlıklarda geçen kelimelerin trendi

Buna göre APT konusunun incelendiği çalışmaların makale başlıklarında son yıl en çok impact ve optimization kelimelerinin yer aldığı görülmektedir.

4.4.13. Tematik Harita

Tematik harita (yazar anahtar kelimelerine göre temel, motor, gelişen ya da azalan ve niş temalar) Şekil 16'da yer almaktadır

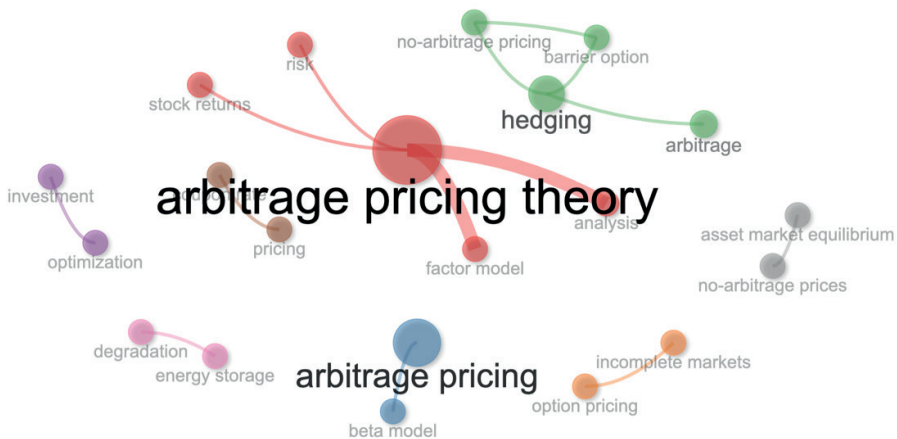


Şekil 16 Tematik harita

Buna göre Temel kelimelerde model uncertainty, superhedging, option pricing kelimeleri öne çıkmakta iken Motor kelimelerde arbitrage, optimization, investment, asset pricing, hedging, arbitrage pricing theory kelimeleri öne çıkmaktadır. Niş kelimeler kategorisinde ise machine learning, equity risk premium, valuation, evaluation gibi kavramların yer aldığı görülmektedir.

4.4.14. Anahtar Kelime Ortak Ağı

Konuyla ilgili makalelerde yazarlar tarafından kullanılan anahtar kelimelerin ortak ağ yapısı içerisindeki dağılımı, Şekil 17’de gösterilmektedir.

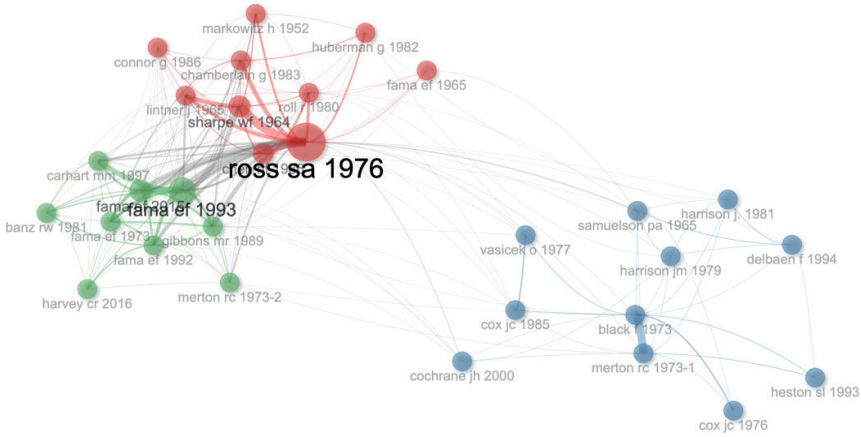


Şekil 17 Ortak anahtar kelime ağı

Buna göre APT'nin en çok bağlantısı olan anahtar kelimelerin, factor model, risk ve stock returns kelimeleri olduğu görülmektedir.

4.4.15. Ortak Atıf Ağı

Konuyla ilgili makalelerde yazarlar tarafından yapılan atıfların ortak ağ yapısı içerisindeki görünümü, Şekil 18'de sunulmaktadır.



Şekil 18 Ortak atıf ağı

Elde edilen ortak atıf ağına göre çalışmaların özellikle Ross (1976) ve Fama (1993) tarafından üretilen yayınlar etrafında şekillendiği görülmektedir.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Mevcut durumun ortaya konulması ve gelecekte yapılacak araştırmalara yönelik potansiyel alanların belirlenmesinin hedeflendiği bu çalışmada, Arbitraj Fiyatlama Teorisi'ne ilişkin Web of Science indeksli makaleler taranmış; 01.01.2016–06.12.2025 döneminde yayımlanan 175 makalenin bibliyometrik analizi RStudio programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

Teorinin geçmiş yıllara dayanması nedeniyle APT konusunda yapılan çok fazla çalışma bulunmaktadır. WOS veri tabanında yer alan yayınlar incelendiğinde 2022, 2023 ve 2024 yıllarında yapılan yayınların sırasıyla 14, 14 ve 15 adet olduğu görülmektedir. 2025 yılı itibarıyla, APT konusunu ele alan makale sayısında belirgin bir artış yaşandığı ve toplam 22 yayımla, önceki yıllara kıyasla bu konunun çok daha yoğun biçimde incelendiği görülmektedir.

İncelenen makalelerin yayımlandığı dergilerin belirlenmesi, ileride yapılacak çalışmalar için yayınlanma olanaklarının değerlendirilmesi açısından önem

taşımaktadır. Bu kapsamda, APT konusundaki çalışmalara en sık yer veren dergiler arasında bulunan Quantitative Finance dergisinin, son birkaç yılda bu konuya daha fazla ağırlık verdiği görülmektedir.

Planlanan yeni araştırmalarda, alanın güncel durumunu yansıtan çalışmaların incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, güncel yayınlara ilişkin bilgiler çalışmamızda yer almakta ve Şekil 5'te ayrıntılı biçimde sunulmaktadır. Söz konusu şekilde de görüldüğü üzere, gelecekte yapılacak çalışmalara yol göstermesi açısından Jarrow ve Ye tarafından gerçekleştirilen araştırmaların incelenmesi önerilmektedir.

Trend konular ile sıklıkla kullanılan anahtar kelimeler, gerçekleştirilecek yeni araştırmalar için yol gösterici nitelik taşımaktadır. Çalışmamızda ulaşılan önemli bulgulardan bir diğeri, konuya ilişkin niş çalışma alanlarının belirlenmiş olmasıdır. Bu açıdan Şekil 16'nın incelenmesi fayda sağlayacaktır. Söz konusu şekil değerlendirildiğinde, “machine learning”, “equity risk premium”, “valuation” ve “evaluation” kavramlarının güncel araştırma alanlarını oluşturduğu ifade edilebilir. Bu bulgular dikkate alındığında, özellikle makine öğrenmesi kavramını içeren çalışmaların hem görece az incelenmiş olması hem de yayınlanma potansiyelinin yüksekliği nedeniyle yeni araştırmalar açısından önemli fırsatlar sunduğu söylenebilir.

Çalışmanın sınırlılıkları değerlendirildiğinde, Web of Science indeksi dışındaki yayınların araştırma kapsamına dâhil edilmemesi ve yalnızca İngilizce dilinde yayımlanan çalışmaların incelenmiş olması başlıca kısıtlar olarak belirtilebilir. İlerleyen dönemlerde, farklı analiz yöntemlerinin kullanılması ve veri havuzunun genişletilmesi suretiyle APT konusundaki güncel gelişmelerin yeniden ele alınması mümkündür.

Kaynaklar

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2006). Investor sentiment and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*, 61(4), 1645-1680.
- Burzoni, M., Frittelli, M., & Maggis, M. (2017). Model-free superhedging duality. *Ann. Appl. Probab.* 27(3), 1452-1477. <https://doi.org/10.1214/16-AAP1235>
- Burzoni, M., Frittelli, M., Hou, Z., Maggis, M., & Oblój, J. (2019). Pointwise arbitrage pricing theory in discrete time. *Mathematics of Operations Research*, 44(3), 1034-1057. <https://doi.org/10.1287/moor.2018.0956>
- Ceyhan, İ. E. (2023). *Finans Alanında Nesnelerin İnterneti (Iot): Bibliyometrik Analiz ve Bilimsel Haritalama*. Editörler: Ceyhan E. B. ve Ceyhan İ. E., Nesnelerin interneti ve blockchain alan uygulamaları-I içinde. Nobel Akademik, Ankara, 61-88.
- Chaieb, I., Langlois, H., & Scaillet, O. (2021). Factors and risk premia in individual international stock returns. *Journal of Financial Economics*, 141(2), 669-692. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.04.007>
- Chan, J., Leon-Gonzalez, R., & Strachan, R. W. (2018). Invariant inference and efficient computation in the static factor model. *Journal of the American Statistical Association*, 113(522), 819-828. <https://doi.org/10.1080/01621459.2017.1287080>
- Cochrane, J. H. (1996). A cross-sectional test of an investment-based asset pricing model. *Journal of Political Economy*, 104(3), 572-621.
- Donthu, N., Kumar, S., Pandey, N. & Lim, W. M. (2021). Research Constituents, Intellectual Structure, and Collaboration Patterns in Journal of International Marketing: An Analytical Retrospective. *Journal of International Marketing*, 29(2), 1-25.
- Durieux, V. & Gevenois, P. A. (2010). Bibliometric indicators: quality measurements of scientific publication. *Radiology*, 255(2), 342-51.
- Elton, E., Gruber, M., & Rentzler, J. (1983). The arbitrage pricing model and returns on assets under uncertain inflation. *The Journal of Finance*, 38(2), 525-537.
- Gu, S., Kelly, B., & Xiu, D. (2020). Empirical asset pricing via machine learning. *The Review of Financial Studies*, 33(5), 2223-2273.
- Hamao, Y. (1988). An empirical examination of the arbitrage pricing theory: Using Japanese data. *Japan and the World economy*, 1(1), 45-61.
- Iyke, B. N., & Ho, S. Y. (2021). Exchange rate exposure in the South African stock market before and during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 43, 102000. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102000>

- Köseoğlu, S. D., & Mercangöz, B. A. (2013). Testing the validity of standard and zero beta capital asset pricing model in Istanbul stock exchange. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 3(7), 58-67.
- Lin, C. H., Chou, R. K., & Wang, G. H. K. (2018). Investor sentiment and price discovery: Evidence from the pricing dynamics between the futures and spot markets, *Journal of Banking & Finance*, 90, 17-31, <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.02.014>
- Mahapatra, S., & Bhaduri, S. N. (2019). Dynamics of the impact of currency fluctuations on stock markets in India: Assessing the pricing of exchange rate risks. *Borsa Istanbul Review*, 19(1), 15-23. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2018.04.004>
- Rakshit, B., & Neog, Y. (2022). Effects of the COVID-19 pandemic on stock market returns and volatilities: evidence from selected emerging economies. *Studies in Economics and Finance*, 39(4), 549-571. <https://doi.org/10.1108/SEF-09-2020-0389>
- Ross, S. A., 1976. The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341-360. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(76\)90046-6](https://doi.org/10.1016/0022-0531(76)90046-6)
- Stambaugh, R. F., Yu, J., & Yuan, Y. (2012). The short of it: Investor sentiment and anomalies. *Journal of Financial Economics*, 104(2), 288-302.
- Swaray, R., & Salisu, A. A. (2018). A firm-level analysis of the upstream-downstream dichotomy in the oil-stock nexus. *Global Finance Journal*, 37, 199-218. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2018.05.007>
- Şengüllendi, M. F. (2021). *Dynamic of the evaluation of social entrepreneurship concept: a bibliometric analysis*. Editörler: Fındıklı M. A., Acar Erdur, D., Creating social value through social entrepreneurship içinde. IGI Global, 32-55.
- Turzo, T., Marzi, G., Favino, C. & Terzani, S. (2022). Non-financial reporting research and practice: Lessons from the last decade. *Journal of Cleaner Production*, 345, 131154.