Journal of Capital Market Analysis

Volume 4 Issue 2 Online ISSN: 2783-3488

Page: 153-180 https://jcma.aliabad.iau.ir

Hedging Stock Price Risk with Gold During The Outbreak of The Covid-19 (Case Study of Export-Oriented Companies)

Mojtaba Karimi (Corresponding author)
Department of Financial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
tabakarimi622@gmail.com
Ali Nemati
Department of Accounting, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Azin Sadat OstadRamadan
Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 16 Dec 2023
Accepted: 10 Mar 2024

Keywords:
stock price risk hedging, gold, corona disease.

Abstract

Risk contagion between financial assets indicates the process of transferring information between markets. In this research, in order to manage the risk of investors in the capital market, hedging the risk of stock prices with gold during the outbreak of the Corona disease has been investigated. For this purpose, DCC and ADCC models were used. The data used are the price of Bahar Azadi coin and the company's stock price on a monthly basis during the period of 2017 to 2018. The results show that there is an asymmetric correlation during the research period between the price of Bahar Azadi coin and the stock price of selected companies of the chemical and basic metals group, and the optimal risk coverage ratios have increased significantly in all companies during the Corona period, which means that the cost of coverage It has a higher risk during the Corona period. Also, the findings of the research show that before Corona and during the Corona crisis, the highest risk hedging efficiency is related to Fakhas company, which shows that Fakhas has the highest efficiency in using gold for risk hedging among different companies. The lowest value before Corona and during the Corona crisis is related to the Shiran symbol. This case shows that Sheeran's symbol is the least efficient in using gold to cover risk among different companies. The results of this research provide an opportunity for investors to optimally use risk hedging and asset allocation strategies.

© The Author(s). Publisher: Islamic Azad Univercity of Aliabad Katoul Branch.

فصلنامه تحلیل بازار سرمایه

شاپا الکترونیک: ۲۷۸۳-۳٤۸۸ **سال ٤ شماره ۲**

https://jcma.aliabad.iau.ir صفحه: ۱۸۰-۱۵۳

پوشش ریسک قیمت سهام با طلا در زمان شیوع بیماری کرونا

مجتبی کریمی (نویسنده مسئول)

گروه مدیریت مالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

tabakarimi622@gmail.com

علی نعمتی

گروه حسابداری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

آذین سادات استادرمضان

گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۵ آذرماه ۱٤۰۲

تاریخ پذیرش: ۲۰ اسفند ماه ۱٤۰۲

واژگان کلیدی:

پوشش ریسک، قیمت سهام، طلا، بیماری کرونا

چکیده

سرایت ریسک بین دارایی‌های مالی، حاکی از فرایند انتقال اطلاعات میان بازارها است. در این پژوهش به‌منظور مدیریت ریسک سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه، پوشش ریسک قیمت سهام با طلا در زمان شیوع بیماری کرونا مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور از مدل‌های DCC و ADCC استفاده گردید. داده‌های مورد استفاده، قیمت سکه بهار آزادی و قیمت سهام شرکت به‌صورت ماهانه طی بازه زمانی ۱۳۹۷ تا ۱٤۰۱ است. نتایج بیانگر وجود همبستگی نامتقارن طی دوره زمانی پژوهش بین قیمت سکه بهار آزادی و قیمت سهام شرکت های منتخب گروه شیمیایی و فلزات اساسی می‌باشد و نسبت‌های پوشش ریسک بهینه به‌طور معناداری در تمام شرکت‌ها در طول دوره کرونا افزایش یافته است که این نتیجه دلالت بر هزینه‌های پوشش ریسک بالاتر در دوره کرونا دارد. همچنین یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که قبل از کرونا و در دوران بحران کرونا بالاترین کارایی پوشش ریسک مربوط به شرکت فخاس می‌باشد که این موضوع نشان می‌دهد که فخاس بالاترین کارایی را در استفاده از طلا برای پوشش ریسک در بین شرکت‌های مختلف دارد. کمترین مقدار قبل از کرونا و در دوران بحران کرونا مربوط به نماد شیران است. این مورد نشان می‌دهد که نماد شیران کمترین کارایی را در استفاده از طلا برای پوشش ریسک در بین شرکت‌های مختلف را دارند. نتایج این تحقیق فرصتی را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌کند تا از استراتژی‌های پوشش ریسک و تخصیص دارایی‌ها به‌طور مطلوب استفاده کنند.

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی‌آبادکتول. © نویسندگان.

۱. مقدمه

طلا، به عنوان یک دارایی سرمایه‌گذاری، به دلیل توانایی آن برای پوشش تورم و تولید بازده تعدیل شده ریسک، توجهات قابل توجهی را در جامعه مالی به خود معطوف داشته است (گورتون و رونهورست، ۲۰۰۶). طلا همواره مورد توجه مدیران پورتفوی و سرمایه‌گذاران بوده است، زیرا رابطه ضعیف (مثبت) یا منفی با شاخص‌های بازار سهام دارد که آن را قادر می‌سازد که زیان های بازار سهام را به ویژه طی دوره تلاطم خنثی کند. مطالعات زیادی به بررسی نقش پوششی و کالای امن طلا برای شاخص‌های بازار سهام پرداخته‌اند و نقش طلا را در زمان بحران‌های مالی مختلف و شرایط وارون بازار با به کارگیری روش‌های مختلفی نظیر همبستگی‌های شرطی پویا جهت تحلیل پورتفوی مورد استفاده قرار داده اند (باشر و سادورسکی، ۲۰۱۶).

با شیوع کووید-۱۹ در اوایل سال ۲۰۲۰، اقتصاد جهانی دچار انقباض شدیدی شد و نرخ اشتغال کاهش یافت و بازارهای مالی سقوط کردند (یوسفی و علی۲۰۲۱، شاهزاد و همکاران، ۲۰۲۱). این مسائل ابتدا بر بازار سهام چین و دیگر بازارهای سهام آسیا تاثیر گذاشت و سپس بقیه بازارهای سهام جهان را نیز تحت تاثیر قرار داد. به عنوان مثال، طی سه ماهه اول سال ۲۰۲۰، شاخص بازار سهام چین و ژاپن به ترتیب حدود ۱۵٪ و ۲۵٪ سقوط کرد، در حالی که قیمت‌های بین‌المللی طلا در جهت مخالف حرکت می‌کرد و تقریباً افزایش ۶ درصدی را نشان داد. با گسترش ترس از ویروس کرونا، سرمایه‌گذاران سهام به شدت ترسیدند و شروع به واگذاری برخی از سرمایه‌گذاری‌های سهام خود کردند. آنها به دنبال پناهگاهی در بازار طلا بودند که قدرت طولانی مدت و پایدار به آنها در کسب ارزش، طی دوران استرس بازار می‌داد (بک‌مان و همکاران، ۲۰۱۵؛ شاهزاد و همکاران، ۲۰۲۰). در واقع، طی دوره استرس، قیمت‌های سهام کاهش یافت، به طوری که سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز سرمایه‌گذاری پرریسک خود مانند سرمایه‌گذاری روی سهام را به سرمایه‌گذاری‌های کم‌ریسک مانند طلا تغییر دادند، که منجر به افزایش تقاضا برای طلا و تبع آن قیمت آن گردید. با این وجود، نقش طلا به عنوان کالای امن و پوششی برای سهام شرکت های پذیرفته شده در بورس و اوراق بهادار

تهران طی شیوع فراگیر کووید-۱۹ مورد توجه قرار نگرفته است که این امر باعث می‌شود سرمایه-گذاران اطلاعاتی در مورد قدرت و نقش طلا، در خنثی کردن ریسک در بازارهای سهام ایران طی رویدادی که به نظر می‌رسد از سایر بحران‌های مالی و اقتصادی متفاوت است، نداشته باشند.

در مقاله حاضر، نقش طلا به عنوان کالای پوششی، امن و یا متنوع‌ساز، برای شرکت‌های منتخب بورسی طی شرایط به شدت منفی بازار (متاثر از ویروس کرونا) مورد بررسی قرار گرفته است. در این راستا ابتدا همبستگی‌های شرطی متغیر زمانی بین طلا و قیمت هر یک از سهام منتخب محاسبه شده است. سپس، وزن‌های بهینه، نسبت‌های بهینه پوششی، و اثربخشی پوششی پورتفولیو طلا-سهام طی دوره پیش و پس از شیوع کرونا مقایسه و در نهایت محرک‌های بازده پورتفولیو پوشش داده شده، تعیین شده است.

۲. ادبیات نظری پژوهش

۲.۱. کرونا و شوک ناشی از آن بر اقتصاد

جهانی شدن و ادغام‌های اقتصادی بین‌المللی، در هم تنیدگی اقتصادی کشورها را افزایش داد که به تأثیرپذیری بیشتر اقتصادها از سایر کشورها منجر شد. بر این اساس بررسی آثار شوک‌های خارجی و تکانه‌های بین‌المللی و اثر آن بر اقتصاد هر کشور از اهمیت بسزایی برخوردار است. صرف نظر از علل شکل‌گیری شوک‌های اقتصاد به علت بالارفتن سطح تجارت کشورها و تشکیل بورس‌های بین‌المللی، سرایت شوک‌های اقتصادی از طریق بازارهای مالی و تجارت خارجی کشورهای توسعه‌یافته به بخش‌های مالی سایر کشورهای جهان در حال گسترش است و کشورها با توجه به نوع معاملات و پیوندهای خود با اقتصاد جهانی، از شوک‌های اقتصادی آثار متفاوتی پذیرفته اند. در پی شیوع ویروس کرونا در ابتدای سال ۲۰۲۰ میلادی وضعیت اجتماعی و اقتصادی جهان با سرعت باورنکردنی وارد بحران شد. بررسی‌های صندوق بین‌المللی پول حکایت از تاثیرگذاری شیوع این ویروس بر اقتصاد کشورها، از طریق سه کانال به شرح زیر می‌باشد:

کانال اول فشار بر بودجه و کاهش تولید ناخالص داخلی کشورها است؛ زیرا برای جلوگیری از انتقال ویروس، محدودیت‌های اجباری باعث تعطیلی کسب وکارها شده و اشتغال را کاهش می‌دهد در نتیجه درآمدهای مالیاتی دولت‌ها کاهش و پرداخت‌های اجتماعی مثل بیمه بیکاری افزایش می‌یابد. کانال دوم تجارت بین‌المللی است؛ زیرا با وجود درنظر گرفتن بسته‌های محرک برای جلوگیری از رکود اقتصادی، تجارت با افت شدید همراه بوده به ویژه در کشورهای در حال توسعه که حجم عمده صادرات این کشورها را انرژی و مواد خام تشکیل داده است. کانال سوم بازارهای مالی است که کاهش صادرات و رکود اقتصادی باعث تضعیف ارزش پول ملی و تضعیف ارزش بازار سهام کشورها شده است.

۲.۲. پوشش ریسک

یکی از مهم‌ترین اجزای مدیریت ریسک، اندازه‌گیری ریسک است. پوشش ریسک به معنای اجتناب از ریسک نیست بلکه بدین معنی است که مدیریت ریسک، آگاهانه ریسک دیگری قبول می‌کند که با ریسک اولیه همبستگی منفی دارد. همبستگی منفی بدین معنی است که جهت‌های این دو ریسک مخالف هم است (رادپور و عبده تبریزی، ۱۳۸۸).

مفهوم پوشش ریسک عبارت است از ترکیب سرمایه‌گذاری‌ها در بازارهای مالی به منظور تشکیل سبد دارایی است که تلاطم‌های ارزش سرمایه گذاری را حذف می‌نماید (کاهش می‌دهد). به عبارت دیگر فرد در دو بازار G و S سرمایه‌گذاری می‌نماید و هدف اصلی سرمایه‌گذاری در بازار G پوشش ریسک سرمایه‌گذاری در بازار S می‌باشد. مساله اصلی در پوشش ریسک، تعیین نرخ بهینه پوشش ریسک است، که به ازای یک واحد دارایی در بازار S باید اتخاذ شود تا با استفاده از جهت معکوس حرکت قیمت دارایی‌G، تلاطم‌های قیمت دارایی پایه در سبد دارایی حذف شود (اسکندری و همکاران، ۱۳۹٤).

روش‌های استخراج نسبت پوشش ریسک را می‌توان در دو گروه کلی دسته بندی نمود: روش‌های حداکثرکننده مطلوبیت و حداقل‌کننده ریسک. به‌عبارت دیگر برای استخراج نسبت بهینه

پوشش ریسک، در ابتدا یک تابع هدف معرفی می‌شود و با بهینه نمودن (حداقل یا حداکثر نمودن) آن تابع، نسبت بهینه پوشش ریسک استخراج می‌شود. بنابراین، ترکیب سبد توسط فرد می‌بایست به‌گونه‌ای انتخاب شود که بتواند بیشترین کاهش در نوسان ارزش سبد را ایجاد نماید. با توجه به اینکه هدف پوشش ریسک کاهش نوسان‌ها با استفاده از طلا است تنها متغیر تصمیم‌گیری فرد برای این منظور تعیین مقدار طلا مورد نیاز برای این مقصود است که همان نسبت بهینه پوشش ریسک است (بهرامی و میرزاپور باباجان،۱۳۹۱).

۲.۲.۱. انواع استراتژی‌های پوشش ریسک

پوشش ریسک یکی از مهم‌ترین روش‌های مدیریت ریسک می‌باشد که از عمومیت بیشتری نیز برخوردار است. این استراتژی که به‌وسیله مشتق‌های مالی صورت می‌گیرد به دو روش مستقیم[1] و متقاطع[2] می‌باشد.

۲.۲.۱.۱. پوشش ریسک مستقیم

در پوشش مستقیم، دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان هستند. لذا نسبت بهینه پوشش در پوشش ریسک مستقیم همواره برابر ۱۰۰ درصد است. هنگامی‌که شرکتی تصمیم می‌گیرد با ورود به موقعیت معاملاتی در بازار آتی ریسک ناشی از نوسان قیمت آنی دارایی را پوشش دهد، هدف این است که ریسک را تا حد امکان بکاهد. درنتیجه، اگر قیمت آنی کالا کاهش یابد، سود ناشی از موقعیت فروش آتی زیان حاصل از معامله آنی را پوشش می‌دهد. برعکس، اگر قیمت آنی کالا افزایش یابد، زیان ناشی از موقعیت فروش آتی سود حاصل از معامله آنی را خنثی می‌کند (خبیری و عبده تبریزی، ۱۳۹۷).

۲.۲.۱.۲. پوشش متقاطع ریسک[3]

در پوشش غیرمستقیم، دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان نیستند. پوشش ریسک به شیوه غیرمستقیم را پوشش متقاطع نیز می‌نامند. پوشش

1. Direct Hedging.
2. Cross Hedging.
3. Cross Hedging.

متقاطع به یک استراتژی سرمایه‌گذاری اشاره دارد که در طی آن ریسک مالی ناشی از یک موقعیت معین تجاری به کمک خرید یک ابزار مالی دیگر که با حرکات قیمتی[4] آن همبستگی دارد پوشش داده می‌شود، به‌طوری‌که تغییرات در ابزار مالی پیشین بر ابزارهای مالی پسین تأثیر خواهد گذاشت. در پوشش مستقیم، نسبت پوشش ریسک همواره ۱۰۰ درصد است. این بدان معنی است که پوشش‌دهنده ریسک به همان مقداری که قصد دارد دارایی پایه را بخرد یا بفروشد، وارد موقعیت معاملاتی می‌شود. چنانچه دارایی موردنظر که ریسک قیمت آن پوشش داده می‌شود و دارایی پایه در قرارداد آتی یکسان نباشند، نسبت بهینه پوشش لزوماً ۱۰۰ درصد نیست؛ در این شرایط، پوشش ۱۰۰ ریسک ممکن است به پوشش بیشتر از حد[5] منجر شود (خبیری و عبده تبریزی، ۱۳۹۷).

۲.۲.۲. تئوری‌های پوشش ریسک[6]

شرط لازم برای استفاده از استراتژی‌های پوشش ریسک، انتخاب دارایی مناسب برای مقاصد پوششی است. برای رسیدن به هدف پوشش ریسک، دارایی مناسب‌تر است که دارای قیمت بالایی باشد و به کمک مقدار ضریب همبستگی، می‌توان به آن دست یافت (کالمورین ، ۲۰۰٤). اگر قیمت‌ها دارای همبستگی منفی بالایی باشند، آنگاه پس از اتخاذ موضع یکسان، پوشش ریسک اجرا می‌گردد، یعنی هر دو دارایی هم‌زمان خرید یا فروش می‌شوند. ولی اگر همان‌طور که داده‌های واقعی نشان می‌دهند، همبستگی مثبت و بالایی میان دارایی‌ها وجود داشته باشد، آنگاه باید با اتخاذ موضع معاملاتی متضاد برای هر دارایی، پوشش ریسک انجام گیرد، یعنی دارایی که در موضع خرید آتی‌ها قرار دارد به کمک دارایی دیگری که در موضع فروش قرار دارد، پوشش داده خواهد شد و برعکس (بنادا ، ۲۰۱۷).

در مطالعات اولیه، پوشش ریسک بر پایه فرض یکسان بودن مقدار نوسانات قیمت در دارایی‌های موردنظر بناشده بود که به این شیوه پوشش ریسک، استراتژی پوششی ساده[7] یا یک‌به‌یک یا کامل نیز

4. Price Action.

5. Overhedging.

6. Hedge Ratio.

7. Naïve Hedge.

می‌گویند. بر اساس این استراتژی، اتخاذ موقعیتی دقیقاً برابر با موقعیت آنی ولی با علامت متضاد، برای حذف ریسک قیمت کافی می‌باشد (دی‌میگل و همکاران، ۲۰۰۹). از آنجائی که در دنیای واقعی موقعیت‌های آتی‌ها و آنی به‌طور کامل هم‌بسته نیستند، لذا در این تئوری، ریسک پایه (مبنا) به وجود خواهد آمد و بنابراین در این تئوری همه ریسک موقعیت آنی حذف نخواهد شد، به همین دلیل گفته می‌شود که استراتژی پوشش ریسک ساده برای کاهش ریسک نمی‌تواند یک استراتژی بهینه محسوب شود و چنین پوششی همواره با نواقص همراه خواهد بود (بروک و همکاران، ۲۰۰۲).

پوشش ناقص ناشی از فقدان همبستگی کامل می‌باشد. لذا نسبت پوشش ریسک مخالف یک ظهور پیدا می‌کند (بنادا، ۲۰۱۷). اگر هدف پوشش‌دهنده ریسک به حداقل رساندن ریسک باشد، نسبت پوشش ریسک یک، لزوما بهینه نخواهد بود. بسیاری از مطالعات نوین بر این همبستگی غیرکامل متمرکز شده و پوشش ریسک حداقل واریانس را توسعه داده‌اند (لی و همکاران، ۲۰۱۶). لذا با توجه به روند تاریخی ادبیات پوشش ریسک می‌توان بیان نمود سه تئوری مهم در این زمینه وجود دارد که هر تئوری با انتقاد از تئوری قبلی و رفع نواقص آن سعی دارد عملکرد استراتژی پوشش ریسک را بهبود ببخشد. این تئوری‌ها به ترتیب تاریخی عبارتند از:

- تئوری سنتی یک‌به‌یک
- نظریه بتا برای پوشش ریسک
- تئوری پرتفوی پوشش ریسک

بسیاری از استراتژی‌های پوشش ریسک به‌منظور پاسخگویی به این سؤال که چگونه می‌توان از سایر بازارها برای پوشش ریسک استفاده کرد در حال ظهور می‌باشد. با توجه به اینکه استخراج وزن‌های پرتفوی بهینه به سؤال مهمی برای سرمایه‌گذاران تبدیل شده است؛ لذا ساختن پرتفوی جهت پوشش ریسک با استفاده از سایر دارایی‌ها نظیر ارز، طلا، نفت و ... تبدیل به یک استراتژی مدیریت ریسک شده است. علاوه بر این، روابط سرریز نوسان بین دو بازار برای ساخت ضریب‌های پوشش و پرتفوهای بهینه اهمیت به سزای دارد (چانگ و همکاران، ۲۰۱۱).

بر اساس مطالعات صورت گرفته برآورد ضریب پوشش ریسک بهینه و وزن‌های پرتفوی، به طوریکه سرمایه‌گذاران بتوانند هنگام اتخاذ استراتژی پوشش ریسک اطلاعات بیشتری در اختیار داشته باشند اهمیت زیادی دارد (هویسمن و همکاران،۲۰۰۹؛ یائو و وو، ۲۰۱۲). پژوهش‌گران علاوه بر بررسی رابطه بین طلا و بازار سهام با استفاده از روش‌های مختلف و استراتژی‌های پوشش ریسک مناسب در این بازارها را ارائه داده‌اند. به‌عنوان مثال، یوسف و همکاران[8] (۲۰۲۱) به بررسی پوشش ریسک بازار سهام آسیا با طلا در دوره شیوع اپیدمی کرونا پرداختند. نتایج نشان داد که در طی دوره شیوع کرونا، طلا دارایی مناسبی برای پوشش ریسک قیمت‌های سهام در اکثر بازارهای سهام آسیا[9]است. وزن بهینه سبد سهام- طلا در تمام بازارهای مورد مطالعه در زیر دوره کرونا کمتر از دوره قبل از کرونا است، در نتیجه سرمایه‌گذاران باید سرمایه‌گذاری خود را در طلا در زیر دوره کرونا افزایش دهند. اثربخشی پوشش برای اکثر بازارهای سهام آسیا در دوره فرعی کرونا بیشتر است. باشر و همکاران[10](۲۰۱۶) همبستگی‌های شرطی بین بازارهای در حال ظهور سهام بورس، قیمت نفت، VIX، قیمت طلا و قیمت اوراق را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که در اکثر موقعیت‌ها، نفت بهترین دارایی برای پوشش ریسک قیمت‌های سهام در بازار نوظهور است. محمد ال هدی آروری[11] (۲۰۱۵) به بررسی رابطه قیمت‌های جهانی طلا و بازده سهام در چین به‌منظور ارائه استراتژی‌های پوشش ریسک پرداختند. آن‌ها وزن‌های بهینه و نسبت‌های پوشش ریسک برای سهام و طلا را استخراج کردند و نشان دادند که چگونه می‌توان از این نتایج برای اتخاذ استراتژی پوشش ریسک استفاده کرد. ین هسین لی و همکاران[12](۲۰۱۴) به بررسی تشکیل پرتفوی قیمت سهام گروه هفت و نفت خام وست تگزاس پرداختند. نتایج نشان داد که اثر پوشش ریسک در کانادا بالاترین و در ژاپن کمترین میزان را دارد. علاوه براین، ژاپن دارای بیشترین وزن بهینه پرتفوی و کمترین نسبت پوشش ریسک است.

8 Yousaf et al.

۹ بازار سهام چین، اندونزی ، سنگاپور و ویتنام، پاکستان و تایلند

10 Basher et al

11 Mohamed El Hedi Arouri et al

12 Yen-Hsien Lee et al.

بذرائی و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی پوشش ریسک قیمت سهام صنایع بورسی با نرخ ارز پرداختند. نتایج نشان داد که همبستگی متقارن بین قیمت سهام این صنایع با نرخ ارز، در هر دو بحران ارزی وجود دارد. همچنین در هر دو بحران ارزی بالاترین کارایی پوشش ریسک به ترتیب مربوط به صنعت چند رشته‌ای صنعتی و سرمایه‌گذاری است. بزرگ‌ترین مقدار ضریب پوشش ریسک در بحران ارزی اول و دوم به ترتیب مربوط به صنایع چند رشته‌ای صنعتی و بانک است. بالاترین مقدار میانگین وزنی پرتفوی بهینه در هر دو بحران ارزی مربوط به صنعت بانکداری است. حاتمی و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی پویایی‌های نسبت بهینه پوشش ریسک در بازار سهام و طلا پرداختند. نتایج نشان داد که پویایی نرخ بهینه پوشش ریسک طی دوره ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ افزایش و طی دوره ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ یک تغییر رژیم در روند این نسبت رخ‌داده است. همچنین سرمایه‌گذاران برای پوشش ریسک سرمایه‌گذاری در بازار سهام، از بازار طلا استفاده نمایند و طلا را به‌عنوان یک کالای همراه با دارایی سهام در سبد دارایی در نظر بگیرند.

جهانگیری و حکمتی (۱۳۹٤) به بررسی روابط بین بورس اوراق بهادار تهران، بازار ارز و سکه و بازارهای نفت، طلا، بازار سهام آمریکا و شاخص بازار سهام اروپا پرداختند. نتایج نشان داد که در بازدهی پایین آثار سرریز قابل توجهی بین بازارها وجود ندارد. همچنین، وقتی بازارهای سهام در رژیم صفر (وضعیت بازدهی کم) قرار می‌گیرند، بازار طلا به‌عنوان بازار واسط برای انتقال شوک‌ها میان بازارهای سهام بزرگ دنیا و بازارهای دارایی در داخل ایران عمل می‌کند. در مقابل وقتی بازارهای سهام در رژیم یک (وضعیت بازدهی بالا) قرار می‌گیرند، بازار نفت به‌عنوان بازار واسط برای انتقال شوک‌ها به بازارهای دارایی در داخل ایران عمل می‌کند. علمی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی اثر تغییرات ساختاری در نوسانات بر انتقال تکانه و سرریز نوسان میان دو بازار طلا و سهام ایران پرداختند. نتایج نشان داد که تکانه‌ها و سرریز نوسانات میان بازارهای مورد مطالعه به صورت دوطرفه بوده است و تعیین نادرست تغییرات ساختاری باعث گمراهی در ارزیابی تکانه و سرریز در متغیرهای مورد مطالعه شده است. نیکو مرام و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی سرایت تلاطم بازارهای ارز و طلا بر بازار سرمایه‌بر صنایع بورسی به تفکیک صادرات و واردات محور پرداختند. نتایج نشان داد که اثر

سرایت‌پذیری صنایع بورسی صادرات محور از بازار موازی ارز تأیید می‌شود؛ ولی بر اساس نتایج بدست آمده سرایت گذاری از سوی بازار موازی طلا مورد تأیید قرار نگرفته است. در همین راستا اثر سرایت‌پذیری صنایع واردات محور نیز از بازارهای موازی ارز و طلا تأیید نشده است. فلاحی و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی همبستگی بین تلاطم بازار سهام، ارز و سکه در ایران پرداخته‌اند. نتایج حاکی از وجود همبستگی شرطی زیاد بین بازده نرخ ارز و سکه طلا و همچنین همبستگی شرطی کم بین بازده شاخص بازار سهام با نرخ ارز و سکه طلا است. همچنین بر اساس نتایج این مطالعه بازار سهام نسبت به سایر دارایی‌ها برای سرمایه‌گذاری مناسب‌تر است.

تفاوت عمده مطالعه حاضر با مطالعات یاد شده را می‌توان به تقسیم دوره مورد مطالعه به دو زیر نمونه قبل از کرونا و پس از کرونا به منظور بهینه یابی و پوشش ریسک متقاطع در این دو زیر نمونه و مقایسه آنها دانست علاو بر این تکنیک به کار گرفته‌شده به‌منظور بررسی رابطه و واکنش طلا و شاخص قیمت سهام شرکتهای مختلف به تفکیک صنایع بورسی در دوره تحقیق بیان کرد. از دیگر تفاوت‌ها می‌توان به استخراج ضرایب پوشش ریسک، شناسایی شرکت ها با بالاترین کارآمدی پوشش ریسک به همراه تعیین وزن‌های بهینه پرتفوی سرمایه‌گذاری متشکل از طلا و سهام در دوره قبل و پس از کرونا اشاره کرد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

۳.۱. مدل همبستگی پویا

مدل همبستگی‌های شرطی پویا متقارن (DCC) توسط انگل[۱۳](۲۰۰۲) و مدل همبستگی‌های شرطی پویا نامتقارن (ADCC) توسط کاپیلو و همکاران[۱۴](۲۰۰۶) ارائه گردید برای بررسی نامتقارن بودن همبستگی‌های پویا بین بازارهای مالی به کار می‌روند. مدل همبستگی‌های شرطی پویا (DCC) دربرگیرنده مدل همبستگی شرطی ثابت (CCC) بولرسلوف[۱۵](۱۹۹۰) بوده و فرض می‌کند

13 Engle
14 Cappiello et al
15 Bollerslev

همبستگی‌های شرطی، وابسته به زمان هستند. ویژگی این مدل این است که می‌توان آن را حتی برای مجموعه داده‌های چند بعدی با استفاده از رویه دومرحله‌ای برآورد کرد. در مرحله اول، واریانس‌های شرطی با برآورد دنباله‌ای از مدل‌های GARCH تک‌متغیره بدست می‌آیند. در مرحله دوم، ضرایب عرض از مبدأ همبستگی‌های شرطی برآورد می‌شوند.

فرض کنید n×1 بردار$\{y_t\}$ یک فرآیند تصادفی چندمتغیره، و y_t لگاریتم بازدهی‌های شاخص‌های سهام و لگاریتم بازدهی طلا باشد.

فرآیند نوآوری میانگین شرطی$\varepsilon_t \equiv y_t - \mu_t$، n×n ماتریس کوواریانس شرطی H_t دارد:

$$y_t = \mu_t + \varepsilon_t$$
$$\varepsilon_t = H_t^{1/2} z_t$$
$$z_t \sim f(z_t, o, l, v) \qquad (۱)$$
$$H_t = \sigma(H_{t-1}, H_{t-1}, \dots, \varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots)$$

که در آن $E_{t-1}(y_t) \equiv \mu_t$ نشان‌دهنده میانگین y_t در زمان t − 1 یعنی I_{t-1} است. z_tیک فرآیند با بردار n×1 است به‌طوری‌که $f(z_t; O, I, v). I. E(z_t z_t')$ تابع چگالی – استودنت چندمتغیره را نشان می‌دهد:

$$f(z_t; o, l, v) = \frac{r(\frac{v+n}{2})}{r(\frac{v}{2})(\pi(v-2))^{n/2}} \left(1 + \frac{z_t' z_t}{v-2}\right)^{\frac{v+2}{2}} \qquad (۲)$$

که در آن $\Gamma(.)$ تابع گاما و v درجه آزادی برای v>2 است. توزیع t استفاده می‌شود چون امکان مدل‌سازی با دنباله ضخیم را می‌دهد. مدل DDC-GARCH پیشنهادی انگل (۲۰۰۲) را می‌توان به طور موفقیت‌آمیز برای ماتریس کوواریانس‌های بزرگ وابسته به زمان تخمین زد. این ماتریس کوواریانس مدل DCC-GARCH را می‌توان این‌گونه تجزیه کرد:

$$H_t = \sum_t^{1/2} C_t \sum_t^{1/2}, \qquad (۳)$$

که در آن $\sum_t^{1/2}$ ماتریس قطری است و در امتداد قطرها، انحراف‌های استاندارد شرطی وجود دارد، یعنی:

$$\sum_t^{1/2} = diag(\sigma_{1,t}, \sigma_{2,t}, \dots, \sigma_{n,t}), \qquad (٤)$$

و c_t ماتریس همبستگی‌های شرطی است. روش برآورد از دو مرحله تشکیل می‌شود. در مرحله اول، واریانس‌های شرطی σ_{it} برای دارایی‌های i=1,…,n با استفاده از مدل GARCH(1,1) تک متغیره که توسط بولرسلوف (۱۹۸٦) پیشنهاد گردیده است برآورد می‌گردد:

$$\sigma_{i,t}^2 = \omega_i + a_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + b_i \sigma_{i,t-1}^2, \qquad (٥)$$

که در آن پارامترهایی ω_i, a_i و b_i باید برآورد گردد.

در مرحله دوم، با استفاده از باقیمانده‌های استانداردشده که از مرحله اول به‌دست‌آمده است، همبستگی‌های شرطی مورد برآورد قرار می‌گیرد. به‌ویژه، ماتریس همبستگی متغیر با زمان که شکل زیر را دارد:

$$C_t = Q_t^{*-1/2} Q_t Q_t^{*-1/2}, \qquad (٦)$$

و ماتریس همبستگی $Q_t = (q_{ij,t}) = \left(\varepsilon_1 \sigma_{1,t}^{-1}, \varepsilon_2 \sigma_{2,t}^{-1}, \dots, \varepsilon_{n,t} \sigma_{n,t}^{-1}\right)' \bar{Q}; (z_{1,t}, z_{2,t}, \dots, z_{n,t})'$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_t = (1 - \alpha - \beta)\bar{Q} + \alpha(z_{t-1} \acute{z}_{t-1}) + \beta Q_{t-1}, \qquad (٧)$$

در معادله فوق z_tباقیمانده‌های استاندارد سازی‌شده توسط انحراف معیار شرطی است، یعنی z_t باقیمانده‌های استانداردسازی‌شده کوواریانس غیرشرطی و $Q_t^{*-1/2}$ ماتریس قطری متشکل از ریشه‌های معکوس درایه‌های قطری Q_t است، یعنی $Q_t^{*-1/2} = diag\left(q_{1,1,t}^{-1/2}, q_{2,2,t}^{-1/2}, \dots, q_{n,n,t}^{-1/2}\right)$. بنابراین، ضرایب همبستگی، ρ_{ijt}، به صورت زیر ارائه می‌شوند:

$$\rho_{ij,t} = \frac{q_{ij,t}}{\sqrt{q_{ij,t} q_{jj,t}}} \quad , i, j = 1,2, \dots, n \text{ and } i \neq j, \qquad (٨)$$

از آنجا که در معادلات ٦ و ۷ عدم تقارن در نظر گرفته نمی‌شود، کاپیلو و همکاران (۲۰۰٦) مدل DCC را بسط دادند تا امکان اثرگذاری اثر اهرمی بر همبستگی‌های شرطی بازدهی‌های دارایی و منحنی اثرِ اخبار ویژه دارایی به وجود آید. مدل DCC تعمیم‌یافته نامتقارن (AG-DCC) این‌گونه بیان می‌شود:

$$Q_t = (\bar{Q} - A'\bar{Q}A - B'\bar{Q}B - G'\bar{N}G) + A' z_{t-1} z'_{t-1} + G' n_{t-1} n'_{t-1} + B' Q_{t-1} B, \qquad (٩)$$

که در آن تابع شـــاخص n×1، یعنی $n_t = I[z_t < 0] \circ z_t(I[0])$، وقتی مقدار ۱ می‌گیرد که این استدلال درست باشد و در غیر این صورت مقدار صفر می‌گیرد. علامت «$\circ$» نشان‌دهنده ضرب آدامارد و $\bar{Q}$ و $\bar{N}$ نشان‌دهنده ماتریس‌های همبستگی غیرشرطی z_t و n_t هستند. برای $\bar{N} = [n_t n'_t]$، درصورتی Q_t با احتمال ۱ همیشه مثبت می‌شود که $(\bar{Q} - A'\bar{Q}A - B'\bar{Q}B - G'\bar{N}G)$ همیشه مثبت باشد. اگر ماتریس‌های A, B, G با اسکالرهای α، β و γ جایگزین شود، A-DCC(1,1) از مدل AG-DCC(1,1) مجزا می‌شـــود. این تحقیق تنها روی اثر نامتقارن متمرکز بوده و اثر اخبار مختص به دارایی را در نظر نمی‌گیرد. از این رو با اســتفاده از مدل‌های ارائه شــده به این ســؤال پاســخ داده می‌شود که آیا همبستگی‌های شرطی بین بازدهی طلا و بازدهی سهام شرکت های مختلف بورسی در طول زمان تغییر می‌کند یا خیر و آیا ممکن است این بازارها در طول دوره‌کرونا براثر شوک‌های ناشی از آن افزایش پیدا کنند یا خیر.

۳.۲. الگوریتم مجموع مربعات تجمعی تکرارشونده

الگوریتم[16] ICSS که توسط اینکلان و تیائو[17](۱۹۹٤) مطرح شد به دنبال یافتن تغییرات معنادار در واریانس است که براثر بروز یک شکست ساختاری در فرآیند تولید نوسان سری زمانی حاصل‌شده است. این الگوریتم بر این فرض مبتنی است که سری زمانی مورد مطالعه شامل تعداد T مشاهده بوده که به‌طور نرمال، مستقل و یکنواخت توزیع‌شده‌اند (سانسو و همکاران، ۲۰۰۳).

فرض می‌شود که سری زمانی تحت بررسی، در طی یک دوره زمانی اولیه دارای واریانس غیرشرطی مانا است تا اینکه بر اثر وقوع یک رویداد جدید مالی، اقتصادی یا سیاسی ناگهانی، بزرگ و غیرمنتظره، تکانه‌ای به سیستم وارد می‌شود که واریانس سری زمانی را دچار یک تغییر ساختاری می‌کند. به‌عبارت‌دیگر، با وقوع این تکانه، میزان انحراف واریانس جاری از واریانس گذشته به‌اندازه‌ای بالا می‌رود که بر تغییر ساختاری نوسانات بازار دلالت دارد. سپس، واریانس غیرشرطی دوباره در سطحی جدید به وضعیت مانا برمی‌گردد تا اینکه براثر تکانه بعدی، تغییر ساختاری دیگری را تجربه

16 Iterated Cumulative Sum of Squares (ICSS).

17 Inclan & Tiao

نماید. این فرآیند در طول زمان تکرار می‌شود و تعداد N_T نقطه شکست در واریانس غیرشرطی به دست می‌آید (کانگ و همکاران، ۲۰۱۱).

الگوریتم ICSS واریانس بین هر دونقطه شکست را ثابت و کشیدگی را معمولی در نظر می‌گیرد. به‌عبارت‌دیگر، اولاً این الگوریتم برای حالتی تعریف‌شده است که همسانی واریانس شرطی وجود دارد. شواهد تجربی نشان می‌دهند که سری‌های زمانی اقتصادی و مالی عمدتاً دارای واریانس متغیر هستند؛ بنابراین، الگوریتم متعارف ICSS در صورت وجود یک فرآیند وابسته نظیر فرآیند گارچ مناسب نیست (مالیک و همکاران ، ۲۰۰۵).

ثانیاً این الگوریتم فرض می‌کند که سری زمانی دارای توزیع نرمال است، درحالی‌که سری‌های زمانی مالی اغلب دارای توزیع‌های دم‌کلفت [18]و دارای کشیدگی اضافی (کشیدگی بزرگ‌تر از ۳) می‌باشند (آراگو و فرناندز، ۲۰۰۷). سانسو و همکاران (۲۰۰۳) برخی فروض اضافی روی پسماندهای این الگو اعمال نمودند ونشان دادند که برای داده‌های مالی که اغلب توزیع غیر نرمال بوده و ناهمسانی واریانس شرطی دارند اعتبار نتایج آزمون IT[19] زیر سؤال می‌رود و اگر مقادیر بحرانی به‌درستی تعدیل نشوند این احتمال وجود دارد که فرضیه صفر اشتباهاً رد شود. بدین ترتیب، آن‌ها آزمون اینکلان و تیائو را اصلاح نمودند و تحت عنوان ICSS اصلاح‌شده نام‌گذاری کردند (سانسو و همکاران، ۲۰۰۳).

۳.۳. تخمین نسبت بهینه پوشش ریسک[20]

منطق استراتژی مینیمم سازی واریانس، سرمایه‌گذاری در آن مقدار از دارایی‌ها β، است که واریانس بازدهی یک پورتفولیو متشکل از موقعیت‌های سهام و طلا را مینیمم سازد. R_t^H را بازدهی پورتفولیوی پوشش داده شده [21]، قرار می‌دهیم.

$$R_t^H = R_t^S - \beta R_t^G \qquad (۱۰)$$

18 Fat Tail Distribution.

19 The Inclan-Tiao test.

20 optimal hedge ratios(OHR)

21 Hedged Portfolio

که R_t^S بازدهی سهام و R_t^G بازدهی طلا و β نسبت پوشش ریسک است. چنانچه سرمایه‌گذار در موقعیت سهام در وضعیت خرید[۲۲] قرار داشته باشد، نسبت پوشش ریسک مقدار طلای است که باید برای پوشش ریسک، فروخته شوند.

نسبت بهینه پوشش ریسک بر اساس تعریف، آن مقدار از β_t است که واریانس شرطی پورتفولیوی پوشش داده شده را مینیمم می‌سازد (بیلی و مایرز، ۱۹۹۱).

$$\beta_t^*|I_{t-1} = \frac{Cov(R_t^S, R_t^G)}{Var(R_t^e)} \qquad (۱۱)$$

تخمین‌های نوسان پذیری حاصل از انواع گوناگون مدل‌های خانواده GARCH را می‌توان برای ساختن نسبت بهینه پوشش ریسک، مورد استفاده قرار داد (کرونر و سلطان، ۱۹۹۳).

بعد از اینکه ماتریس‌های همبستگی شرطی متغیر زمانی $\rho_t^{DCC\ and\ ADCC}$ تخمین زده شدند، نسبت بهینه پوشش ریسک متناظر با هر ضریب، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\beta_t^i = \frac{\rho_t^i \sqrt{h_t^S h_t^G}}{h_t^G}, \qquad i = ADCC\ and\ DCC \qquad (۱۲)$$

که h_t^S و h_t^G به ترتیب بیان کننده واریانس شرطی بازدهی‌های سهام و طلا هستند که از تخمین مدل‌های ARMA-GARCH، استخراج شده‌اند (لی و همکاران، ۲۰۱٤). ضریب پوشش ریسک به این معنی است که موضع معاملاتی خرید یک ریالی در شاخص قیمت سهام باید با موضع فروش $\beta_{SG,t}$ ریال در طلا پوشش داده شود.

به منظور مقایسه عملکرد نسبت‌های OHR که از مدل‌های نوسان پذیری شرطی چند متغیره بالا به دست آمده‌اند، کو و همکاران[۲۳] (۲۰۰۷)، شاخص کارآیی استراتژی پوشش ریسک[۲٤] (HE) را تعریف کرده‌اند که بر اساس رابطه زیر به دست می‌آید:

$$HE = \frac{var_{unhedged} - var_{hedged}}{var_{unhedged}} \qquad (۱۳)$$

22 Long Position

23 Ku et al

24 Hedging Effectiveness Index

که واریانس پورتفولیوی پوشش داده شده بر اساس واریانس نرخ بازدهی پورتفولیوی پوشش داده شده R_t^H، به دست می‌آید و واریانس پورتفولیوی پوشش داده نشده همان واریانس بازدهی‌های سهام R_t^S، است. مقادیر بزرگ‌تر HE نشان‌دهنده کارآیی بیشتر در پوشش ریسک و کاهش بیشتر در ریسک است.

مدل وزن‌های پرتفوی بهینه عبارت است از:

$$W_{SG,t} = \frac{h_{S,t} - h_{SG,t}}{h_{G,t} - 2h_{SG,t} + h_{S,t}} \qquad (۱۴)$$

$$W_{SG,t} = \begin{cases} 0, & if \quad W_{SG,t} < 0 \\ W_{SG,t}, & if \quad 0 \le W_{SG,t} \le 1 \\ 1, & if \quad W_{SG,t} > 1 \end{cases} \qquad (۱۵)$$

که در آن $W_{SG,t}$ وزن نگهداری بهینه طلا در پرتفوی یک ریالی در زمان t است. $h_{SG,t}$ کوواریانس شرطی بین شاخص قیمت سهام و قیمت طلا، $h_{s,t}$ واریانس شرطی شاخص قیمت سهام و $h_{G,t}$ واریانس شرطی قیمت طلا در زمان t است. همچنین، وزن شاخص قیمت سهام در پرتفوی طلا – سهام مساوی با $(۱ - W_{SG,t})$است.

٤. برآورد مدل

٤.١. معرفی و بررسی متغیرها

در این پژوهش از داده‌های روزانه قیمت سکه بهار آزادی و شاخص قیمت سهام شرکتهای منتخب[۲۵] در مقطع زمانی آذرماه ۱۳۸۷ تا اسفندماه ۱۴۰۱ به‌صورت روزانه استفاده شده است. اطلاعات مربوط به بازار سرمایه به تفکیک صنایع مختلف از سایت tse.ir اخذ شده است.

داده‌های قیمت سکه بهار آزادی در بازار آزاد توسط هیچ مرجع رسمی اعلام نمی‌شود و این اطلاعات توسط محقق و با استفاده از اطلاعات منتشرشده در سایت صرافی‌های معتبر تهران گردآوری شده است. به‌منظور محاسبه بازدهی قیمت، از تفاضل لگاریتم قیمت‌های متوالی قیمت سهام و قیمت

۲۵ شرکت های گروه صنعت فلزات اساسی و محصولات شیمیایی

سکه بهار آزادی استفاده گردیده است. لگاریتم طبیعی بازدهی قیمت خالص به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$r_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) = ln\frac{P_t}{P_{t-1}} \qquad (۱۶)$$

برای استخراج وزن بهینه پرتفوی، ضریب پوشش ریسک و کارآمدی پوشش ریسک در زمان قبل و بعد از کرونا، دانستن زمان دقیق شروع و پایان بحران کرونا لازم است. روش‌های اقتصادسنجی متنوعی برای شناسایی نقطه شکست ساختاری وجود دارد که به‌وسیله آنها می‌توان این نقاط را شناسایی کرد. در این تحقیق به دلیل اینکه متغیر کرونا دارای دنباله پهن و ناهمسانی واریانس شرطی است از روش الگوریتم مجموع مربعات تجمعی تکرارشونده اصلاح‌شده استفاده‌شده است. نتایج این آزمون در جدول ۱ گزارش‌شده است.

جدول ۱. نتایج آزمون شکست ساختاری ICSS

ICSS(κ۲)	ICSS(κ۱)	ICSS (IT)
۱۳۹۸/۱۲/۰۳	۱۳۹۸/۱۱/۲۶	۱۳۹۸/۱۲/۰۳
	۱۳۹۸/۱۲/۰۳	۱۳۹۹/۰۳/۳۱
	۱۳۹۹/۰۲/۱۳	

منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج یک نقطه شکست در اپیدمی کرونا را نشان می‌دهد. این نقاط با بحران کرونا که در انتهای سال ۱۳۹۸ در دنیا اتفاق افتاده، مقارن است. بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون ICSS اصلاح‌شده[۲۶]، تاریخ شروع بحران کرونا ۳ اسفند ماه ۱۳۹۸ در نظر گرفته شده است.

26. ICSS(κ۲).

جدول ۲. آمارهای توصیفی متغیرهای مورد بررسی

متغیر	نماد	میانگین		انحراف معیار		کشیدگی		آماره جارک-بارا		ریشه واحد		آزمون
		قبل از کرونا	بعد از کرونا	قبل از کرونا	بعد از کرونا	قبل از کرونا	بعد از کرونا	قبل از کرونا	بعد از کرونا	ADF	Break Point ADF	LM-ARCH
طلا	COIN	0.28	0.15	2.60	2.22	11.49	10.84	1398^{***}	1386^{***}	-29.53^{***}	-30.35^{***}	38.41^{***}
شفن	P11	0.38	0.27	2.37	3.01	17.45	8.36	3889^{***}	595^{***}	-24.07^{***}	-24.47^{***}	2.35^{***}
فخاس	P12	0.42	0.04	2.31	2.05	23.46	21.64	8414^{***}	7556^{***}	-24.53^{***}	-23.27^{***}	5.08^{*}
شاراک	P18	0.30	0.24	2.71	3.10	6.91	3.40	285^{***}	5^{*}	-22.46^{***}	-22.61^{***}	22.38^{***}
تاپیکو	P24	0.25	0.20	2.41	3.17	4.83	4.49	62^{***}	51^{***}	-22.64^{***}	-22.75^{***}	8.02^{***}
شیران	P29	0.51	0.04	3.20	3.14	6.67	5.09	267^{***}	102^{***}	-22.88^{***}	-23.46^{***}	25.35^{***}
فخوز	P34	0.33	0.25	2.50	3.20	13.44	7.73	2077^{***}	537^{***}	-23.89^{***}	-24.61^{***}	5.09^{*}
شپدیس	P39	0.28	0.34	2.25	2.93	4.31	2.54	34^{***}	5^{*}	-23.43^{***}	-23.35^{***}	33.68^{***}
فملی	P42	0.42	0.36	2.74	3.25	20.77	7.49	6019^{***}	496^{***}	-23.97^{***}	-24.20^{***}	14.51^{***}
فولاد	P43	0.41	0.29	2.49	3.03	19.74	5.62	5617^{***}	172^{***}	-22.20^{***}	-21.96^{***}	15.97^{***}

توضیح: *، **، *معناداری در سطح احتمال ۱، ۵ و ۱۰ درصد**

جدول۲ آمار توصیفی بازده سهام شرکتهای بورسی و نرخ ارز را در دوره‌های عدم بحران و بحران کرونا نشان می‌دهد. از ویژگی دوره‌ی بحران افزایش انحراف معیار در مقایسه با دوره‌ی عدم بحران و تغییر در چولگی می‌باشد. انحراف معیار اکثر شرکتها در بحران کرونا[۲۷] افزایش یافته است؛ به‌طوری‌که بیشترین مقدار انحراف معیار قبل از بحران کرونا مربوط به نماد شیران و زمان بحران کرونا مربوط به نماد فملی است. کمترین مقدار انحراف معیار قبل از بحران کرونا مربوط به نماد شپدیس و زمان کرونا مربوط به نماد فخاس است.

۲۷. به استثنای نمادهای فخاس و شیران.

مقادیر میانگین تمام شرکت ها به استثناء شرکت شپدیس کاهش یافته است. مقدار کشیدگی تمام شرکتها به استثناء شفن، فخاس، شیران، شپدیس، فملی و فولاد در بحران کرونا افزایش یافته است؛ به‌طوری‌که بیشترین مقدار کشیدگی قبل از بحران کرونا مربوط به نماد فولاد و زمان بحران کرونا مربوط به نماد فخاس است. کمترین و بیشترین مقدار کشیدگی قبل از بحران کرونا مربوط و زمان کرونا مربوط به نماد شپدیس است. مقدار آماره جارک- بارا[۲۸] برای تمام شرکت‌ها حاکی از توزیع غیرنرمال و نامتقارن می‌باشد. نتایج آزمون‌های ریشه واحد مورد استفاده در این تحقیق نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای در سطح 99 درصد مانا می‌باشند. همچنین بر اساس آزمون LM-ARCH وجود ناهمسانی در واریانس برای تمام متغیرهای مورد بررسی رد نمی‌شود. با توجه به اینکه ضریب کشیدگی بازدهی سری‌های مورد بررسی بیشتر از ضریب کشیدگی تابع چگالی نرمال است، بنابراین تابع چگالی بازدهی این دارایی‌ها، دارای دنباله پهن بوده و قله بلند دارد.

۴.۲. برآورد الگوی پژوهش

در این مقاله ابتدا الگوی همبستگی پویای نامتقارن طی زمان برای شرکت‌ها گروه محصولات شیمیایی و فلزات اساسی برآورد می‌شود و درصورتی‌که متغیرها از این الگو تبعیت نکنند؛ مدل همبستگی پویای متقارن برآورد می‌گردد. با توجه به غیرنرمال بودن بازدهی‌ها، مدل‌های DCC و ADCC با توزیع t چند متغیره برآورد شده است. در جدول ۳ نتایج برآورد مدل‌های همبستگی شرطی پویای متقارن (DCC) و نامتقارن (ADCC) بین بازدهی‌های سهام شرکتهای صنایع محصولات شیمیایی و فلزات اساسی با بازدهی طلا گزارش شده است. در جداول مذکورμ بردار ثابت یا عرض از مبداء معادله میانگین است که به یک بردار n*1 از ضرایب برای AR(1) در معادله میانگین اشاره دارد. همچنین دسته‌بندی شرکت‌ها در صنایع مختلف به دلیل بررسی این مسئله است که آیا گروه‌های مختلف واکنش متفاوتی به طلا در زمان بحران کرونا نشان می‌دهند یا خیر.

28. Jarque-Bera.

جدول۳. نتایج تخمین پارامترهای مدل همبستگی‌شرطی پویای

correlation		ADCC			DCC		
		ضریب	آماره t	احتمال	ضریب	آماره t	احتمال
شرکت‌های صنعت محصولات‌شیمیایی	θ1	0.02	2.404	0.016	0.025	3.18	0.001
	θ2	0.878	30.27	0.000	0.899	26.44	0.000
	θ3	0.072	1.966	0.047	–	–	–
	λ	4.753	9.972	0.000	4.732	12.61	0.000
شرکتهای صنعت فلزات اساسی	θ1	0.066	1.734	0.083	0.126	3.72	0.000
	θ2	0.494	4.803	0.000	0.42	4.87	0.000
	θ3	0.439	2.165	0.031	–	–	–
	λ	2.544	9.797	0.000	2.636	8.679	0.000

منبع: یافته‌های پژوهش.

بر اساس نتایج بدست آمده در جدول ۳ ضریب θ۳ برای هر دو گروه شرکتها در سطح 5 درصد معنادار می‌باشد؛ معناداری این ضریب نشان از همبستگی نامتقارن بین قیمت سکه بهار آزادی و قیمت سهام شرکت های گروه محصولات شیمیایی و فلزات اساسی می‌باشد. نتایج مدل ADCC نشان می‌دهد که ضریب α و β در تمام متغیرها معنادار می‌باشند درنتیجه ماندگاری کوتاه‌مدت (α) و ماندگاری بلندمدت (β) تائید می‌شود. همان‌طور که ملاحظه می‌شود ماندگاری کوتاه‌مدت (α) برای تمام متغیرها کمتر از ماندگاری بلندمدت (β) است[۲۹]. ضریب (θ3) مثبت و معنادار می‌باشد که نشان می‌دهد پسماندهای مثبت، معمولاً واریانس (نوسان پذیری شرطی) را کمتر از شوک‌های منفی با همان بزرگی افزایش می‌دهند. ضرایب برآوردشده θ1 و θ۲ برای هر دو شوک مثبت و در سطح ۵ درصد از نظر آماری معنادار می‌باشد. مجموع این ضرایب کمتر از یک است (θ۱+ θ2<۱) که نشان می‌دهد همبستگی‌های شرطی پویای نامتقارن بازگشت به میانگین دارد.

۲۹ –بدلیل محدودیت ناشی از تعداد صفحات از ارائه کامل خروجی نتایج خوداری گردیده است.

پس از تخمین مدل‌های DCC و ADCC، وزن پرتفوی بهینه طلا- سهامی (WSE) برای دوره عدم بحران و بحران به تفکیک شرکت های مختلف بورسی محاسبه شده است. علاوه بر این، وزن‌های پرتفوی بهینه در دوره بحران نسبت به عدم بحران به منظور بررسی تغییر وزن پرتفوی بهینه در شرایط سرایت بحران کرونا محاسبه گردیده است. در ادامه نسبت بهینه پوشش ریسک (OHR) بین بازدهی طلا و شرکت های مختلف بورسی محاسبه‌شده است. همچنین عملکرد نسبت‌های بهینه پوشش ریسک به‌دست‌آمده از مدل‌های نوسان پذیری یادشده، به تفکیک دوره بحران و عدم بحران و بر اساس شاخص کارایی پوشش ریسک (HE) محاسبه و در جداول شماره ٤ و ٥، گزارش‌شده است.

جدول٤. خلاصه آمار وزن‌های پرتفوی بهینه

Prob t–stat	t–stat difference[2]	Difference in Optimal weights[1]	The covid_19 crisis Period Mean Optimal Weights	Pre-The covid_19 crisis Mean Optimal Weights	
(0.00)	-8.57	0.123	0.561	0.438	p11
(0.91)	-0.10	0.002	0.371	0.368	p12
(0.00)	-5.85	0.072	0.642	0.570	p18
(0.00)	-10.28	0.120	0.660	0.540	p24
(0.00)	-2.66	0.032	0.670	0.638	p29
(0.00)	-6.91	0.072	0.758	0.686	p34
(0.00)	-8.70	0.100	0.638	0.538	p39
(0.00)	-5.12	0.055	0.774	0.719	p42
(0.00)	-5.25	0.054	0.761	0.706	p43

۱. میانگین وزن بهینه دوره بحران کرونا منهای میانگین وزن بهینه قبل از بحران کرونا.

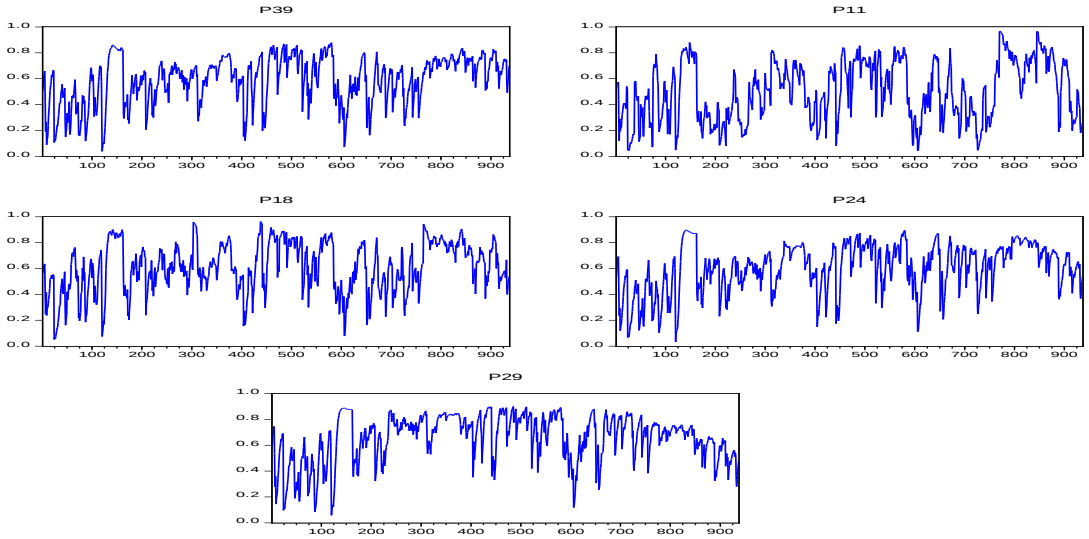
۲. آماره t برای تفاوت میانگین وزن بهینه محاسبه شده است.

منبع: یافته‌های پژوهش.

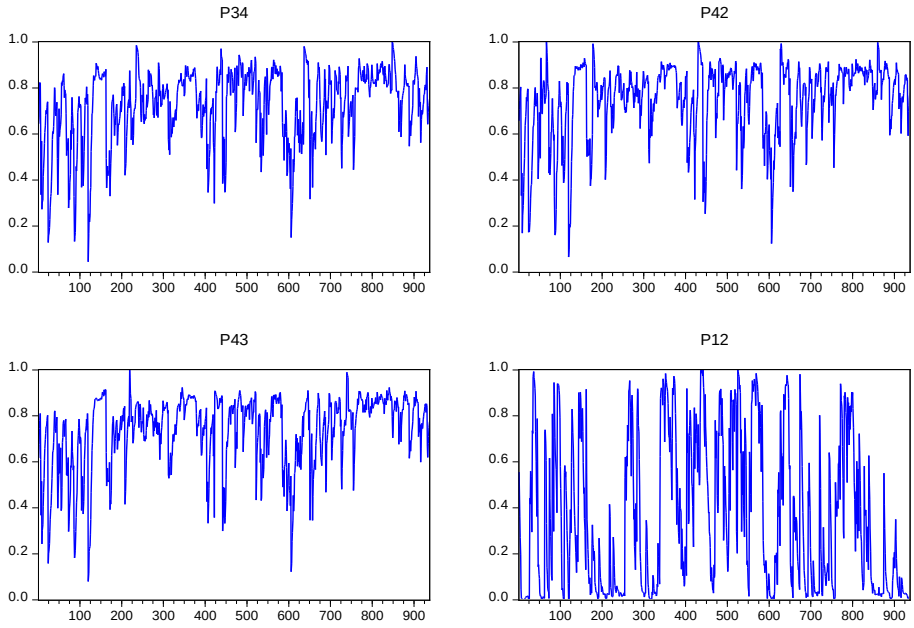
با استفاده از معادلات ارائه شده بخش سوم وزن‌های بهینه برآورد شده اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که وزن‌های بهینه شرکت فخاس در هر دو دوره کمتر از ۵۰ درصد است. در نتیجه سرمایه‌گذاران باید کم تر از نیمی از پرتفوی یک ریالی را به این شرکت ها اختصاص دهند تا بدون کاهش بازده، ریسک

پرتفوی را کاهش دهند. جالب‌توجه است که به نظر می‌رسد وزن‌های بهینه متغیر زمانی هستند (نمودار ۱ و ۲) و در طول دوره کرونا تغییر می‌کنند. برای مثال، وزن بهینه صنایع محصولات شیمیایی در پرتفوی طلا و شفن از 0.438 در دوره قبل از کرونا به 0.561 در طول دوره کرونا افزایش یافت. این امر ممکن است بدان دلیل باشد که در پایان دوره نمونه ما طلا شروع به بهبود می‌کنند درحالی‌که شرکت های صنایع شیمیایی همچنان افت زیادی را تجربه می‌کنند.

نمودار ۱. روند وزن بهینه دارایی طلا در سبد دارایی گروه شیمیایی



نمودار ۲. روند وزن بهینه دارایی طلا در سبد دارایی گروه فلزات اساسی



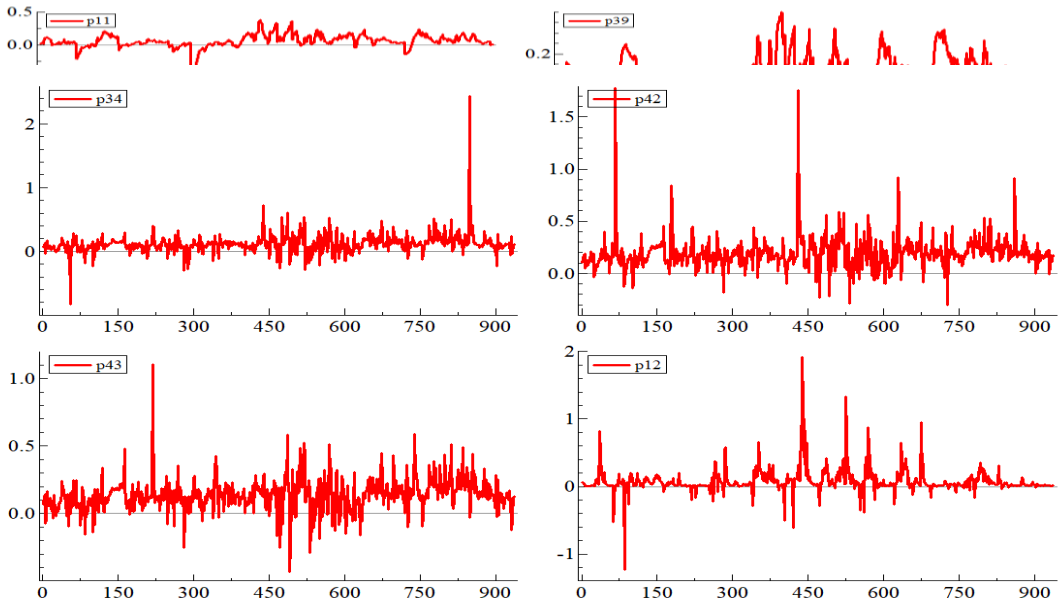
جدول۵. خلاصه آمار ضریب پوشش ریسک

Prob t–stat	t–stat difference[2]	Difference in Beta[1]	The covid_19 crisis Period Mean Beta	Pre-The covid_19 crisis Mean Beta	
(0.00)	-11.60	0.090	0.096	0.006	p11
(0.41)	-0.80	0.009	0.083	0.074	p12
(0.00)	-8.046	0.041	0.111	0.070	p18
(0.00)	-10.24	0.051	0.136	0.085	p24
(0.00)	-8.70	0.037	0.109	0.073	p29
(0.00)	-5.29	0.047	0.138	0.091	p34
(0.00)	-11.72	0.054	0.137	0.083	p39
(0.06)	-1.89	0.018	0.199	0.180	p42
(0.00)	-4.24	0.030	0.149	0.119	p43

منبع: یافته‌های پژوهش.

یافته‌ها نشان می‌دهد که نسبت‌های پوشش ریسک بهینه به‌طور معناداری در تمام شرکتها افزایش یافته است که این نتیجه دلالت بر هزینه‌های پوشش ریسک بالاتر در طول دوره کرونا دارد. جالب‌توجه است که به نظر می‌رسد نسبت‌های پوشش ریسک بهینه متغیر زمانی هستند (نمودار ۳ و ٤) و در طول دوره کرونا تغییر می‌کنند.

نمودار ۳. روند نرخ بهینه پوشش ریسک شرکت های گروه شیمیایی



نمودار ٤. روند نرخ بهینه پوشش ریسک شرکت های گروه فلزات اساسی

جدول٦. خلاصه آمار کارایی پوشش ریسک

Difference in HE	The covid_19 crisis HE	Pre-The covid_19 crisis HE	
-2.329	4.260	6.589	p11
-1.848	16.409	18.257	p12
1.188	4.311	3.123	p18
2.518	5.366	2.848	p24
1.098	3.378	2.279	p29

4.065	14.812	10.746	p34
2.441	4.921	2.480	p39
-1.514	12.984	14.498	p42
3.763	13.278	9.515	p43

منبع: یافته‌های پژوهش.

نتایج نشان می‌دهد که قبل از کرونا و در دوران بحران کرونا بالاترین کارایی پوشش ریسک مربوط به شرکت فخاس می‌باشد. این نتایج نشان می‌دهد که فخاس بالاترین کارایی را در استفاده از طلا برای پوشش ریسک در بین شرکتهای مختلف دارد. کمترین مقدار قبل از کرونا و در دوران بحران کرونا مربوط به مربوط به نماد شیران است. این مورد نشان می‌دهد که نماد شیران کمترین کارایی را در استفاده از طلا برای پوشش ریسک در بین شرکت‌های مختلف را دارند.

۵. بحث و نتیجه گیری

این پژوهش به دنبال بررسی امکان پوشش ریسک سرمایه‌گذاری در بازار سهام است، به‌منظور مدیریت ریسک سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه، پوشش ریسک قیمت سهام با طلا در زمان شیوع بیماری کرونا مورد بررسی قرار گرفته است. لذا از مدل‌های DCC و ADCC استفاده گردید. داده‌های مورد استفاده، قیمت سکه بهار آزادی و قیمت سهام شرکت به‌صورت ماهانه طی بازه زمانی ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۱ است.

نتایج حاصل شده نشان داد همبستگی نامتقارن طی زمان بین قیمت سکه بهار آزادی و قیمت سهام شرکتهای مورد بررسی می‌باشد. با استفاده از معادلات ارائه شده یافته‌ها نشان داد که نسبت‌های پوشش ریسک بهینه به‌طور معناداری در اکثر شرکتها افزایش یافته است که این نتیجه دلالت بر هزینه‌های پوشش ریسک بالاتر در طول دوره کرونا دارد. همچنین کارایی پوشش ریسک نشان می دهد که در قبل بحران کرونا بالاترین کارایی پوشش ریسک مربوط به شرکت فخاس از صنعت فلزات اساسی می‌باشد. همچنین در دوه بحران کرونا بیشترین مقدار نیز مربوط به این شرکت است. این نتایج نشان می‌دهد که فخاس بالاترین کارایی را در استفاده از نرخ طلا برای پوشش ریسک در

بین شرکتهای مختلف دارد. کمترین مقدار قبل از کرونا مربوط به نماد وساپا و در دوران بحران کرونا مربوط به نماد وامید است. این مورد نشان می دهد که نمادهای وساپا و وامید کمترین کارایی را در استفاده از طلا برای پوشش ریسک در بین شرکتهای مختلف را دارند.

با توجه به نتایج حاصل شده پیشنهاد می‌شود سرمایه گذاران در بررسی و تحلیل های خود به قیمت سکه بهار آزادی توجه داشته باشند و روند قیمتی آنرا همواره دنبال کنند. سرمایه‌گذاران در بازارهای مالی باید در راستای حفظ ارزش دارایی ها، سرایت پذیری و شدت انتقال نوسانات بین بازارهای مالی را مد نظر قرار داده و با عملکرد به موقع زیان ناشی از این انتقال را کاهش دهند. همچنین توزیع ریسک بین دارایی‌های مالی باثبات، منجر به کاهش زیان احتمالی در سرمایه گذاری خواهد بود. همچنین به سرمایه‌گذاران پیشنهاد می‌شود در بررسی بازارهای مالی به شاخص پوشش ریسک توجه داشته باشند.

منابع:

اسکندری، حمید، رستمی، علی اصغر، حسین زاده، کاشان، ۱۳۹٤، نسبت بهینه پوشش ریسک ارز با استفاده از قرار داد آتی طلا در بازار مالی ایران، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۲۵، صص ۲۱-٤۰.

بذرائی، مریم، قویدل، صالح، امام وردی، قدرت الله و محمودزاده، محمود (۱٤۰۰)، پوشش ریسک قیمت سهام صنایع بورسی با نرخ ارز (چندرشته ای صنعتی، بانک و سرمایه‌گذاری)، فصلنامه اقتصاد مالی، دوره ۱۵، بهار ۱٤۰۰، شماره ٥٤، صفحات ۱۰٦-۸۳.

بهرامی، جاوید، میرزاپور، اکبر، ۱۳۹۱، نسبت بهینه پوشش ریسک در قرار داد های آتی سکه بهار آزادی مورد معامله در بورس کالای ایران، فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، سال بیستم، شماره ٦٤، زمستان، صص ۱۷۵-۲۰٦.

جهانگیری، خلیل و حکمتی فرید، صمد، ۱۳۹٤، مطالعه آثار سرریز تلاطم بازارهای سهام، طلا، نفت و ارز، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال پانزدهم، شماره ۵۵، ۱۹۲ — ۱۵۹.

حاتمی، امین، محمدی، تیمور، خداداد کاشی، فرهاد و ابوالحسنی هستیانی، اصغر (۱۳۹۷) پویایی های نسبت بهینه پوشش ریسک در بازارهای سهام و طلا : رهیافت VAR-DCC-GARCH، فصلنامه اقتصاد مالی، سال دوازدهم، شماره ۴۵، ۹۲ — ۷۳.

فلاحی، فیروز، حقیقت، جعفر، صنوبر، ناصر و جهانگیری، خلیل ، ۱۳۹۳، بررسی همبستگی بین تلاطم بازار سهام، ارز و سکه در ایران با استفاده از مدل DCC-GARCH. فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال چهاردهم، شماره ۵۲، صفحات ۱۴۷ – ۱۲۳.

عبده تبریزی، حسین و رادپور، میثم. (۱۳۸۸). اندازه‌گیری و مدیریت ریسک بازار: رویکرد ارزش در معرض ریسک. تهران: انتشارات آگاه.

عبده تبریزی، حسین و خبیری، علی. (۱۳۹۷).بازار آتی. تهران: انتشارات بعثت.

علمی، زهرا، ابونوری، اسمعیل، راسخی، سعید و شهرازی، محمدمهدی، ۱۳۹۳، اثرشکست های ساختاری در نوسانات بر انتقال تکانه و سرریز نوسان میان بازارهای طلا و سهام ایران. فصلنامه عالمی پژوهشی مدل سازی اقتصادی ۲۶(۸)، ۵۷–۷۳.

نیکومرام، هاشم، پورزمانی، زهرا و دهقان، عبدالمجید (۱۳۹۳)، سرایت‌پذیری تلاطم در بازار سرمایه ایران، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، انجمن مهندسی مالی ایران، سال سوم، شماره ۱۵، ۱۹۹–۱۷۹.

Arago, V., & Fernandez, M.A. (2007), Influence of structural changes in transmission of information between stock markets: A European Empirical Stud, Journal of Multinational Financial Management, 17(1), PP. 112-124.

Baillie, R. T., & Myers, R. J. (1991), Bivariate GARCH estimation of the optimal commodity futures hedge. Journal of Applied Econometrics, 6(2), 109-124.

Basher, Syed Abul, and Perry Sadorsky. 2016. Hedging emerging market stock prices with oil, gold, VIX, and bonds: A comparison between DCC, ADCC and GO-GARCH. Energy Economics 54: 235–47.

Beckmann, Joscha, Theo Berger, and Robert Czudaj. 2015. Does gold act as a hedge or a safe haven for stocks? A smooth transition approach. Economic Modelling 48: 16–24.

Bollerslev, T. (1990), Modeling the Coherence in Short-run Nominal Exchange Rates: a Multivariate Generalized ARCH Model, Review of Economics and Statics, 72.

Chang, C-L., McAleer, M and Tansuchat, R. (۲۰۱۱) Crude Oil Hedging Strategies VAR-DCC GARC.

Engle, Robert. 2002. Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. Journal of Business & Economic Statistics 20: 339–350.

Gorton, Gary, and K. Geert Rouwenhorst. 2006. Facts and fantasies about commodity futures. Financial Analysts Journal 62: 47–68.

Huisman, R., Mahieu, R., Schlichter, F. (۲۰۰۹). Electricity portfolio management: Optimal peak/offpeak allocations, Energy Economics, ۳۱(۱), .۱۷٤-۱٦۹

Inclan, C., and Tiao, G.C. (1994) 'Use of cumulative sums of squares for retrospective detection of changes of variance', Journal of the American Statistical Association, 89(427), pp.913-923.

Kang, S.H., & Cheong C., & Yoon, S.M. (2011), "Structural changes and volatility transmission in crude oil markets", Physical A, 390(4), PP. 4317-4324.

Kroner, K. F., & Sultan, J. (1993), Time-varying distributions and dynamic hedging with foreign currency futures. Journal of financial and quantitative analysis, 28(4), 535-551.

Ku, Y. H. H., Chen, H. C., & Chen, K. H. (2007), On the application of the dynamic conditional correlation model in estimating optimal time-varying hedge ratios. Applied Economics Letters, 14(7), 503-509.

Lee, Yen-Hsien, Huang, Ya-Ling & Wu, Chun-Yu. (2014), Dynamic Correlations and Volatility Spillovers between Crude Oil and Stock Index Returns: The Implications for Optimal Portfolio Construction, International Journal of Energy Economics and Policy, Vol. 4, No. 3, pp:327-336

Lee, Yen-Hsien, Huang, Ya-Ling & Wu, Chun-Yu. (۲۰۱٦), Dynamic Correlations and Volatility Spillovers between Crude Oil and Stock Index Returns: The Implications for Optimal Portfolio Construction, International Journal of Energy Economics and Policy, Vol. ٤, No. ۳, pp:.۳۳٦-۳۲۷

Malik, F., & Ewing, B. T., & Payne, J. E. (2005), Measuring volatility persistence in the presence of sudden changes in the variance of Canadian stock return, Canadian Journal of Economic s, 38(4), PP. 1037-1056.

Sanso, A., &Arago, V., & Carrion, J.L. (۲۰۰۳), Testing for changes in the unconditional variance of financial time series, Revista de Economía Financiera, ٤(٤), PP. ۳۲–۵۳.

Shahzad, Syed Jawad Hussain, Elie Bouri, David Roubaud, and Ladislav Kristoufek. 2020. Safe haven, hedge and diversification for G7 stock markets: Gold versus bitcoin. Economic Modelling 87: 212–24.

Yao, Z., Wu, H. (۲۰۱۲), Financial Engineering Estimation of Minimum Risk Hedge Ratio, Systems Engineering Procedia, ۳, .۱۹۳-۱۸۷

Yousaf, Imran, and Shoaib Ali. 2021. Linkages between stock and cryptocurrency markets during the COVID-19 outbreak: An intraday analysis. The Singapore Economic Review in press.