



ارائه الگوی پوشش ریسک و پرتفوی بهینه مبتنی بر سر ریز نوسانات سهام، ارز و طلا

زهرا رازقی

گروه مهندسی مالی، واحد بین‌المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، جزیره کیش، ایران
Zr_razeghi@yahoo.com

رضا تهرانی

استاد، گروه مدیریت و بیمه، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران
rtehrani@ut.ac.ir

زهرا حاجیها

استاد گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
drzhajiha@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۳

چکیده

هدف پژوهش حاضر تدوین الگوی پوشش ریسک و پرتفوی بهینه مبتنی بر سر ریز نوسانات سهام، ارز و طلا در ایران می‌باشد. در این پژوهش از اطلاعات مربوط به قیمت طلا، نرخ دلار و شاخص بورس طی دوره زمانی ۱۳۹۲/۰۵/۰۱ تا ۱۴۰۱/۱۲/۲۸ و به صورت روزانه استفاده شده است. پس از برآورد مدل به صورت VAR مرحله بعد با استفاده از روش VAR-GARCH نسبت به برآورد واریانس شرطی قیمت طلا، دلار و شاخص بورس اقدام شد. در ادامه نیز با استفاده از الگوی مبتنی بر MGARCH، همبستگی متغیرها بر اساس زمان برآورد گردید. نتایج پژوهش نشان دهنده این است که وجود همبستگی‌های بین بازارها بسیار پایدار است که این همبستگی بین بازار طلا و دلار بیش از سایر بازارها بوده است و مدل چند متغیره VAR-GARCH نشان می‌دهد که بازارهای طلا، دلار و سهام پوشش خوبی را بازارهای موازی فراهم می‌کنند. نتایج همچنین نشان می‌دهد که طلا تنوع دهنده مطلوبی در بازار ایران محسوب می‌شود به گونه‌ای که نسبت پوشش ریسک طلا در برابر بازار سهام و دلار به ترتیب ۰.۰۴ و ۰.۷۸ بوده است. این نتایج نشان می‌دهد که برای به حداقل رساندن ریسک بدون کاهش بازده مورد انتظار پرتفوی خود، سرمایه‌گذاران باید طلای بیشتری نسبت به سهام و دلار در پرتفوی خود داشته باشند. در مقابل، وزن بهینه بازار سهام در برابر بازار دلار و طلا به ترتیب ۰.۲۰ و ۰.۰۴ بوده است.

واژه‌های کلیدی: نسبت بهینه، پوشش ریسک، پرتفوی، بهینه‌سازی، ریز نوسان

۱- مقدمه

بطور کلی سرریز نوسانات در بازارها به تأثیری گفته می‌شود که حوادث به ظاهر نامرتب در یک کشور می‌تواند بر اقتصاد سایر کشورها تأثیر داشته باشد. اگرچه اثرات مثبت سرریز وجود دارد، این اصطلاح معمولاً در مورد تأثیر منفی یک رویداد داخلی بر سایر نقاط جهان مانند زلزله، بحران بازار سهام یا رویداد کلان دیگر استفاده می‌شود. اثرات سرریز نوعی اثر شبکه است که از زمان تعمیق روابط مالی بین اقتصاد جهانی در تجارت و بازارهای سهام، افزایش می‌یابد. روابط تجاری کانادا و ایالات متحده نمونه‌ای از اثرات سرریز را ارائه می‌دهد. امروزه هر تکانه‌ای که در یک بازار تجربه می‌شود بازارهای دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

از طرفی تحلیل همبستگی نوسانات بین بازارهای دارایی مبنایی برای قیمت گذاری دارایی و نظریه پرتفوی است. از طرف دیگر، طلا به عنوان یک دارایی ایمن می‌تواند در جواهرات و برخی صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرد و بنابراین نقشی اساسی دارد. همچنین یک رابطه همگرایی بین طلا و تورم وجود دارد (لوسی و همکاران^۱، ۲۰۱۷). ویژگی‌ها و نقش‌های ویژه طلا بررسی وابستگی متقابل سهام، ارز و طلا را در ایران عملاً قابل توجه می‌کند.

رابطه بین طلا و بازارهای سهام مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. این مطالعات را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد. دسته اول بر این موضوع تمرکز دارد که آیا طلا می‌تواند به عنوان پوشش ریسک و پناهگاه امن بازارهای سهام عمل کند؟ بایور و لوسی^۲ (۲۰۱۰) و بایور و مکدرموت^۳ (۲۰۱۰) اولین کسانی بودند که به طور رسمی یک دارایی را به عنوان یک پوشش ریسک یا پناهگاه امن در برابر دارایی دیگر تعریف کردند. بامور و لیوکسا^۴ (۲۰۱۷) شواهدی ارائه می‌دهند که طلا یک پناهگاه امن برای بازار سهام ایالات متحده است. با این حال، دیدگاه‌های مخالف وجود دارد. به عنوان مثال، بوری^۵ و همکاران (۲۰۱۷) استدلال می‌کنند که نقش امن طلا در بازارهای سهام چین و هند ناپایدار است. دسته دوم بدون وجود تمایز در وضعیت شدید بازار سهام، به ارتباط پویا یا ارتباط بین طلا و سهام توجه دارند. بنابراین، این مجموعه پژوهش بین نقش طلا به عنوان یک پوشش ریسک یا یک پناهگاه امن تمایزی قائل نیست (دلات و لوپز^۶، ۲۰۱۳؛ منسی^۷ و همکاران، ۲۰۱۸؛ باشر^۸ و همکاران، ۲۰۱۶؛ و بکیروس^۹ و همکاران (۲۰۱۷)؛ آروری^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۵).

قیمت طلا همواره دارای روند افزایشی بوده و این افزایش قیمت موجب سرریز نوسان در سایر بازارهای مالی در ایران می‌شود؛ به این صورت که با افزایش قیمت طلا میزان سرمایه‌گذاری در بازار سهام کاهش یافته و از طرفی با افزایش قیمت ارز میزان سرمایه‌گذاری در بازارهای ارز و طلا به دلیل سود آتی افزایش می‌یابد. با افزایش قیمت طلا و ارز، قیمت در بازار کالا هم دچار اختلال شده و موج تورم در اقتصاد ایجاد می‌شود (خانی و همکاران، ۱۴۰۰).

¹ Lucey

² Baur and Lucey

³ Baur and McDermott

⁴ Baumöhl and Lyócsa

⁵ Bouri

⁶ Delatte and Lopez

⁷ Mensi

⁸ Basher

⁹ Bekiros

¹⁰ Arouri

از سوی دیگر نرخ ارز یکی از متغیرهای کلیدی در اقتصاد هر کشوری است که عدم توجه درست به مدیریت شایسته آن توسط سیاست گذاران اقتصادی هر کشور می تواند مشکلات متفاوتی را برای اقتصاد آنان در جنبه های مختلف پدید آورد. نوسانات نرخ ارز نشان دهنده خلاصه وضعیتی از شرایط اقتصادی کشورها بوده و بعنوان عاملی مهم برای مقایسه اقتصاد کشورها با اقتصاد سایر کشورها است. در این میان، اتخاذ سیاست های مناسب ارزی توسط سیاست گذاران آن کشور صورت می پذیرد. نوسانات نرخ ارز بر رشد تولید و تقاضای کشور و برخی متغیرهای دیگر موثر است؛ به صورتی که امروزه بحث بر سر میزان مطلوب و بهینه نوسانات صورت می گیرد (بخشعلی، ۱۳۹۸).

مطالعات در مورد رابطه طلا و نفت با توجه به بازارهای در حال ظهور کمیاب است. احمد و هوو^۱ (۲۰۲۰) رابطه پویا بین بازارهای کالاها و قیمت جهانی نفت را بررسی کرده و هیچگونه بازدهی بین طلا و بازار نفت پیدا نکردند، که نقش پناهگاه مطمئن طلا را نشان دهد.

متأسفانه، متون موجود بدون توجه به ارتباط بین بازارهای مختلف در مورد رابطه سهام، ارز و طلا به اجماع نرسیده اند و فقط دو نوع دارایی را مورد بحث قرار می دهند. از منظر چند بازار، تغییرات در یک بازار بر سایر بازارها تأثیر می گذارد و از سایر بازارها نیز تأثیرات منفی خواهد داشت. بنابراین، نتایج حاصل از کاوش جداگانه در رابطه بین این دو دارایی، معادل نتایج بدست آمده از آزمایش چند دارایی در یک چارچوب نیست. پنگ^۲ (۲۰۱۹) نزدیکترین مطالعه به پژوهش حاضر را انجام داده است که در آن خواص پوشش ریسک و پناهگاه امن فلزات گرانبها در برابر سهام، اوراق قرضه، معاملات آتی کالا و بازده ارزی در چین بررسی شده است. به گفته جین^۳ و همکاران (۲۰۱۸)، که تجزیه و تحلیل کشف قیمت را در بازار طلای چین انجام می دهند، بازارهای آتی طلا نقدینگی بیشتری دارند و کشف قیمت بازار طلای چین عمدتاً در بازارهای آتی اتفاق می افتد. پژوهش حاضر هم روی قیمت های لحظه ای طلا^۴ و هم معاملات آتی متمرکز است و تأثیر قیمت های خرید و فروش سکه و معاملات آتی آن را در بازارهای مالی بررسی نموده است، در حالی که پنگ (۲۰۱۹) فقط بر روی قیمت های طلا در چین تمرکز نموده است بنابراین پژوهش حاضر به دنبال یافتن پاسخ این پرسش است که آیا می توان الگویی بر اساس پوشش ریسک و پرتفوی بهینه مبتنی بر سر ریز نوسانات سهام، ارز و طلا تدوین نمود؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

یکی از اصلی ترین مباحث نظری در پوشش ریسک، تعیین نسبت بهینه پوشش ریسک است. برای فعالان بازار موضوع تعیین نسبت بهینه پوشش ریسک از اهمیت شایان توجهی برخوردار است؛ زیرا بدون اطلاع از این نسبت، پوشش دهندگان ریسک با یکی از دو حالت پوشش ریسک بیش از حد و یا پوشش ریسک کمتر از حد مواجه خواهند بود. پوشش ریسک بیش از حد به حالتی اطلاق می شود که فرد اقدام به نگهداری موقعیت های تعهدی

¹ Ahmed and Huo

² Peng

³ Jin

⁴ Spot Gold

آتی به تعدادی بالاتر از میزان مورد نیاز خود می‌نماید که با توجه به لزوم تودیع وجوه تضمین اولیه برای اتخاذ موقعیت تعهدی در بازار قراردادهای آتی، هزینه اضافی را به وی تحمیل می‌کند و در نتیجه هزینه پوشش ریسک را افزایش خواهد داد. همچنین در اتخاذ استراتژی پوشش ریسک کمتر از حد، نیز فرد تعداد موقعیت‌های تعهدی ناکافی را اتخاذ می‌نماید که بروز نوسانات قیمت دارایی پایه فرد را در معرض ریسک قرار خواهد داد. از این‌رو، تعیین نسبت بهینه پوشش ریسک یکی از ملزومات اصلی اتخاذ سیاست پوشش ریسک کارآمد است (بهرامی و همکاران، ۱۳۹۱).

پوشش ریسک یک استراتژی است که سعی در محدود کردن ریسک دارایی‌های مالی دارد و از ابزارهای مالی یا استراتژی‌های بازار برای خنثی کردن ریسک هرگونه حرکت نامطلوب قیمت استفاده می‌کند. به عبارت دیگر، سرمایه‌گذاران یک سرمایه‌گذاری را با انجام معامله در دیگری محافظت می‌کنند.

به طور کلی، بخش اعظمی از روش‌های استخراج نسبت بهینه پوشش ریسک را می‌توان به دو گروه کلی تقسیم نمود. گروه اول روش‌های حداقل‌کننده ریسک و گروه دوم، روش‌های حداکثرکننده مطلوبیت هستند. بنابراین برای تعیین نسبت بهینه پوشش ریسک ابتدا باید تابع هدف را تعیین و سپس با بهینه نمودن آن نسبت بهینه پوشش ریسک را تعیین نمود (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۴). در روش‌های حداقل‌کننده ریسک، ابتدا معیار ریسک تعریف می‌شود. در مطالعات، معیارهای متعددی برای ریسک در نظر گرفته شده که یکی از معروف‌ترین و رایج‌ترین آنها واریانس است. معیار دیگر، ضریب جینی تعمیم یافته نسبت به میانگین^۱ است. این معیار علاوه بر نوسان قیمت، درجه ریسک‌گریزی افراد را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. سومین معیار ریسک، نیم واریانس تعمیم یافته است. این موضوع با مفهوم سلطه تصادفی سازگار است. این معیار ابتدا بازدهی هدف را تعیین می‌کند و بازدهی‌های کمتر از آن را به عنوان ریسک در نظر می‌گیرد. از این رو این معیار دارای مطلوبیت خاصی برای مدیران است. در کل می‌توان گفت در این روش‌ها ابتدا معیار ریسک تعریف می‌شود و سپس با حداقل کردن آن نسبت بهینه پوشش ریسک محاسبه می‌شود.

روش‌های حداکثر کننده مطلوبیت محدودیت اصلی روش‌های حداقل‌کننده ریسک یعنی عدم لحاظ بازدهی انتظاری پرتفوی دارایی را مرتفع نموده و به صورت همزمان ریسک و بازدهی انتظاری را در توابع هدف استفاده می‌کنند پنج روش رایج در این گروه عبارتند از: روش شارپ، روش بهینه میانگین واریانس، روش حداکثر مطلوبیت مورد انتظار، روش میانگین MEG و روش حداکثر میانگین GSV (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۵).

با مرور اجمالی ادبیات موضوعی می‌توان چند روش برای استخراج نسبت پوشش ریسک شناسایی نمود. همانطور که بیان شد این روش‌ها که در دو دسته کلی حداقل‌کننده ریسک و حداکثر کننده مطلوبیت می‌باشند به اختصار در جدول زیر خلاصه شده‌اند:

با توجه به معیارهای یاد شده در بررسی نسبت بهینه پوشش ریسک و نحوه بررسی آن، ماهیت وابستگی بین بازدهی‌های مالی، شرایط بازارهای مالی و تأثیر آنها بر سرمایه‌گذاری، از موضوعات با اهمیت در اقتصاد مالی

¹ Mean Extended – Gini (MEG)

کاربردی به شمار می‌رود؛ به نحوی که درک روابط بین داراییهای مالی تا حد زیادی به چگونگی سرمایه گذاری در این داراییها و پوشش مناسب ریسک ناشی از سرمایه گذاری کمک بسزایی می نماید.

روش تعیین نرخ پوشش	تابع هدف
حداقل واریانس (MV)	$Min R_h$ $Max R_h$
بهینه میانگین-واریانس	$\frac{-1}{2} A Var (R_h)$
شارپ	$Max \frac{E(R_h) - R_f}{\sqrt{Var (R_h)}}$
حداکثر مطلوبیت مورد انتظار	$Max E (U)$
حداقل ضریب MEG	$Min \Gamma_v(R_h v)$
میانگین-MEG	$Max E (R_h) - \Gamma_v(R_h v)$
حداقل GSV	$Min v_{\delta, \alpha}(R_h)$
حداکثر میانگین GSV	$Min E(R_h) - v_{\delta, \alpha}(R_h)$

منبع: چن و همکاران (۲۰۰۳)

در این بخش از پژوهش به بیان مختصر سابقه تحقیقات انجام شده درباره موضوع و نتایج بدست آمده در داخل و خارج از کشور و نظریات علمی موجود درباره موضوع تحقیق در داخل و خارج از کشور پرداخته شده است. سید هاشمی و همکاران (۱۴۰۲)، در پژوهش خود تحت عنوان "سرریز شوک بازارهای موازی در نوسانات بازار بورس؛ شواهدی از کشورهای عضو اوپک" با استفاده از اطلاعات دوره ۲۰۱۰-۲۰۲۰ و الگوی تصحیح خطای برداری به این نتیجه رسیدند که در میان مدت تابع سرریز نوسان به ازای افزایش قیمت نفت ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. همچنین به ازای افزایش نرخ رشد اقتصادی، با عدم تغییر روبرو بوده و همچنین با شوک نرخ ارز، ابتدا با شیب متوسط سپس با شیب ملایم بهبود می‌یابد. براساس نتایج تجزیه واریانس، به ترتیب تغییرات خود سرریز نوسان و سپس قیمت نفت بیشترین تاثیر را نسبت به سایر متغیرها در تغییرات تابع سرریز نوسان داشته اند. براساس نتایج بلند مدت مطالعه: تابع سرریز نوسان نسبت به تغییرات قیمت نفت واکنش چندانی نداشته و همچنین نسبت به تغییرات نرخ رشد اقتصادی ابتدا با شیب زیاد و سپس با شیب ملایم افزایش و همچنین با شوک نرخ ارز، با عدم تغییر روبرو بوده است. همچنین براساس نتایج تجزیه واریانس، سرریز نوسان نسبت به خود سرریز نوسان و رشد اقتصادی حساسیت بسیار بالایی دارد تا نسبت به سایر متغیرهای توضیحی.

برزآبادی فراهانی و همکاران (۱۴۰۰)، پژوهشی با عنوان "مدلسازی پویای برآورد نسبت بهینه پوشش ریسک سکه طلا با استفاده از قراردادهای آتی زعفران" انجام دادند در جهت معرفی یک الگوی مطلوب برای مدلسازی پویای برآورد نسبت بهینه پوشش ریسک سکه طلا. در پژوهش ایشان مدلسازی برآورد نسبت بهینه پوشش روزانه ریسک سکه طلا با توجه به قراردادهای آتی زعفران، از طریق توابع کاپولا و تجزیه موجک و ترکیب این دو مدل پرداخته شده است. نتایج بررسی با توجه به رویکردهای ایستا و متغیر زمانی نشان می‌دهد که بازار آتی زعفران

توانایی برآورد نسبت پوشش ریسک بازار نقدی سکه طلا را دارا بوده و سرمایه‌گذاران می‌توانند از این بازار جهت پوشش ریسک خود استفاده نمایند؛ ضمن آنکه لحاظ وابستگی ساختاری بر اساس توابع کاپولا و تجزیه موجک، موجب برآورد نسبت بهینه مناسب‌تری از پوشش در افق‌های زمانی میان‌مدت و بلندمدت می‌گردد.

شاه آبادی فراهانی و همکاران (۱۳۹۷)، پژوهشی با عنوان "بررسی نسبت بهینه پوشش ریسک نرخ ارز با استفاده از بازار آتی طلا در بازارهای مالی در حال توسعه و توسعه یافته: مطالعه موردی بورس تهران و شیکاگو" انجام دادند. به این منظور از داده‌های روزانه دوره زمانی دی ماه سال ۱۳۸۷ تا اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۷ برای ایران و معادل آن به میلادی برای آمریکا و الگوی چرخشی مارکوف استفاده نمودند. نتایج نشان داد که ضریب مربوط به متغیر قیمت آتی سکه طلا برای رژیم صفر (کم نوسان) $0/0013$ ، که نشان می‌دهد برای پوشش ریسک، به ازای هر قرارداد ارز، $0/0013$ واحد قرارداد سکه طلا بایستی خریداری شود. برای رژیم یک (پر نوسان) نیز ضریب قیمت آتی سکه طلا، $0/0046$ که نشان می‌دهد به ازای هر دلار برای پوشش ریسک نیاز به خرید $0/0046$ واحد سکه طلا بصورت آتی است. به علاوه نتایج برای پوشش ریسک دلار آمریکا با استفاده از دارایی پایه یورو برای دوره مشابه مقایسه گردید و نتایج نشان داد ضریب مربوط به تغییرات قیمت آتی طلا برای بورس شیکاگو در رژیم صفر $0/0011$ و رژیم یک ضریب تغییرات قیمت آتی طلا $0/0008$ بوده است.

مهرآرا و همکاران (۱۳۹۷)، پژوهشی با عنوان "بررسی نسبت بهینه پوشش ریسک نرخ ارز و طلا در بازارهای مالی در حال توسعه و نوظهور: مطالعه موردی بورس تهران و استانبول" انجام دادند. در این پژوهش از داده‌های روزانه دی ماه سال ۱۳۸۷ تا اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۷ برای ایران و ۱۸ مارچ ۲۰۱۳ تا ۱۷ آگوست ۲۰۱۸ برای ترکیه و الگوی چرخشی مارکوف استفاده نمودند. نتایج این مطالعه نشان داد که ضریب مربوط به متغیر قیمت آتی سکه طلا برای رژیم صفر (کم نوسان) $0/0013$ بدست آمد و برای رژیم یک (پر نوسان) نیز ضریب قیمت آتی سکه طلا، $0/0046$ بدست آمد. به علاوه نتایج مذکور با پوشش ریسک دلار آمریکا بر حسب لیر با استفاده از دارایی آتی طلا نشان داد ضریب مربوط به تغییرات قیمت آتی طلا برای بورس استانبول در رژیم صفر (کم نوسان) $0/0061$ و برای رژیم یک (پر نوسان) نیز $0/0075$ بوده است.

حاتمی و همکاران (۱۳۹۷)، پژوهشی با عنوان "پویایی‌های نسبت بهینه پوشش ریسک در بازارهای سهام و طلا: رهیافت VAR-DCC-GARCH" انجام دادند که این پژوهش به محاسبه نرخ بهینه پوشش ریسک سرمایه‌گذاری در بازار سهام با استفاده از سرمایه‌گذاری در بازار طلا پرداخته است. برای محاسبه این نسبت از داده‌های روزانه قیمت سکه طلای تمام بهار آزادی و شاخص قیمت بازار سهام تهران طی دوره ۱۳ فروردین ۱۳۸۸ تا ۲۸ اسفند ۱۳۹۵ در ایران استفاده نمودند. نتایج نشان می‌دهد این نسبت طی دوره ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ افزایش و طی دوره ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ یک تغییر رژیم در روند این نسبت رخ داده و کاهش یافته و بهینگی حکم می‌نموده که سرمایه‌گذاران برای پوشش ریسک سرمایه‌گذاری در بازار سهام، از سرمایه‌گذاری در بازار طلا استفاده نمایند و طلا را به عنوان یک کالای همراه با دارایی سهام در سبد دارایی در نظر بگیرند.

ترونزو^۱ و همکاران (۲۰۲۲)، در پژوهشی تحت عنوان "تخصیص بهینه پرتفوی بین شاخص های سهام جهانی و دارایی های امن: طلا در مقابل فرانک سوئیس (۱۹۹۹-۲۰۲۱)" با استفاده از مدل های Garch DCC چند متغیره، به این نتیجه رسیدند که اثربخشی پوشش دهی پرتفوی دو متغیره پوشش دهی شده با فرانک سوئیس به طور قابل توجهی بالاتر از پرتفوی های پوشش دار طلائی است. شبیه سازی های ارزش در معرض خطر، با فرض وزن های برابر یا «بهینه» پرتفوی، این نتایج را در چارچوب دارایی چند متغیره تأیید می کنند، در حالی که یک رویکرد رگرسیون با ساختگی های چندتایی پشتیبانی بیشتری را در این رابطه فراهم می کند. از آنجایی که احتمالاً ویژگی های پوششی بهتر و پناهگاه امن فرانک سوئیس در آینده ادامه خواهد داشت، پیامد سیاست اصلی مقاله مربوط به استراتژی های تخصیص دارایی است که وزن نسبتاً بیشتری به ارز سوئیس در پرتفوی سهام جهانی می دهد.

سالسو^۲ و همکاران (۲۰۲۱)، پژوهشی با عنوان "پوشش ریسک قیمت نفت با طلا در طول همه گیری COVID-19 انجام دادند که این مقاله نقش طلا را به عنوان یک پناهگاه امن یا پوشش در برابر ریسک های قیمت نفت خام ارزیابی می کند و از مدل نامتقارن VARMA-GARCH با استفاده از داده های روزانه از ژانویه ۲۰۱۶ تا آگوست ۲۰۲۰ استفاده نمودند. نتایج تجربی پژوهش طلا را به عنوان پناهگاه امن قابل توجهی در برابر خطرات قیمت نفت نشان می دهد. سید بهینه و تجزیه و تحلیل های پوشش ریسک انجام شده همچنین اثربخشی پوشش طلا در برابر ریسک مرتبط با نفت را تأیید می کند. استحکام نتایج با استفاده از سه فلز گرانبهای برجسته دیگر - نقره، پلاتین و پالادیوم بیشتر تأیید می شود.

ابونوری و تور^۳ (۲۰۲۱)، پژوهشی با عنوان "برآورد نسبت پوشش ریسک، وزن بهینه و اثرات سرریز نوسان در بازار سهام ایران، آمریکا، ترکیه و امارات" انجام دادند. در این مطالعه، برای بررسی نسبت پوشش ریسک، وزن بهینه دارایی و سرریز نوسان در بازارهای سهام ایران، ایالات متحده، ترکیه و امارات، مدل چند متغیره GARCH با استفاده از داده های هفتگی شاخص سهام از ۱۵ دسامبر ۲۰۰۸ تا آوریل برآورد شده است. استقلال بورس ایران از سایر بازارها و همبستگی ناچیز بین بازار ایران و سایر بازارها منجر شد که نسبت ریسک و وزن بهینه دارایی ها بین بازار سهام کشورهای مورد مطالعه و ایران پایین باشد. همچنین نتایج حاکی از تأثیر قابل توجه ARCH و GARCH بر بازار سهام این کشورها بوده است. اقتصاد ایالات متحده نسبتاً بزرگ است، بنابراین سایر بازارها آنطور که انتظار می رود تأثیر قابل توجهی بر این بازار نداشته است. بیشتر مقادیر ویژه ماتریس اثرات ARCH و GARCH کمی کوچکتر از واحد بوده است که نشان می دهد ثبات نسبی در این بازارها در برابر شوک و نوسانات داخلی و خارجی پایین بوده است.

فاتح پور^۴ و همکاران (۲۰۲۰)، پژوهشی با عنوان "بهینه سازی پویا سبد سرمایه گذاری تحت نقدینگی با تابع توسعه ارزش تیلور" انجام دادند که موضوع اصلی در این پژوهش استفاده از ابزاری جدید برای انتخاب پرتفوی سرمایه گذاری با توجه به کمبود نقدینگی بالا یا نقدینگی پایین شرکت ها و مدل های انتخاب پرتفوی بوده است.

¹ Tronzano

² Salisu

³ Abounoori

⁴ FatehPour

نتایج نشان می‌دهد که استفاده از شاخص نقدینگی دارایی برای بهینه‌سازی پرتفوی با استفاده از دو روش گسترش سری تیلور تفاوت معنی‌داری در وزن ایجاد کرده است. همچنین نتایج محاسبه معیار مربی نشان داد که مدل بهینه‌سازی حاصل از بسط تابع ارزش سری تیلور نسبت به پورتفولیوهای به دست آمده از فرآیند تیلور عملکرد بالاتری دارد.

روش شناسی پژوهش

در این پژوهش جهت آزمون مدل‌های پژوهش از الگوی ژانگ^۱ و همکاران (۲۰۲۰) که به صورت زیر برآورد می‌شوند، استفاده شده است. در این پژوهش از اطلاعات مربوط به قیمت طلا، نرخ دلار و شاخص بورس طی دوره زمانی ۱۳۹۲/۰۵/۰۱ تا ۱۴۰۱/۱۲/۲۸ و به صورت روزانه استفاده شده است. ابتدا طبق مدل (۱)، بازدهی هر بازار از طریق مدل VAR که به صورت زیر برآورد می‌شود، محاسبه می‌گردد.

$$R_{it} = \mu + \Psi R_{i,t-1} + \epsilon_{it} \quad \text{مدل (۱)}$$

که در آن μ برابر است با میانگین بازدهی بازارهای طلا، دلار و شاخص بورس. در این مدل، پارامتر Ψ بیانگر وابستگی متقابل بازارها بوده که به صورت زیر نمایش داده می‌شوند:

$\Psi_{G,G}$: واریانس شرطی بازدهی متقابل بازار طلا.

$\Psi_{G,S}$: واریانس شرطی بازدهی بین بازارهای طلا و سهام.

$\Psi_{G,D}$: واریانس شرطی بازدهی بین بازارهای طلا و دلار.

CVG: واریانس شرطی بازار طلا.

$\Psi_{S,S}$: واریانس شرطی بازدهی متقابل بازار سهام.

$\Psi_{S,G}$: واریانس شرطی بازدهی بین بازارهای سهام و طلا.

$\Psi_{S,D}$: واریانس شرطی بازدهی بین بازارهای سهام و دلار.

CVS: واریانس شرطی بازار سهام.

$\Psi_{D,D}$: واریانس شرطی بازدهی متقابل بازار دلار.

$\Psi_{D,G}$: واریانس شرطی بازدهی بازار دلار و طلا.

$\Psi_{D,S}$: واریانس شرطی بازدهی بازار دلار و سهام.

CVD: واریانس شرطی بازار دلار.

پس از برآورد مدل به صورت VAR، مرحله بعد با استفاده از روش VAR-GARCH نسبت به برآورد واریانس شرطی قیمت طلا، دلار و شاخص بورس از طریق پارامترهای از طریق مدل (۲) اقدام شده است.

مدل (۲)

$$R_{it} = \omega_i + \alpha_i \epsilon_{it-1}^2 + \beta_i R_{it-1}$$

^۱ Zhang

بعد از تخمین های بالا، با استفاده از مدل (۳) و الگوی مبتنی بر MGARCH، همبستگی متغیرها بر اساس زمان برآورد می شوند که تصریح مدل آن به صورت زیر است:

مدل (۳)

$$Q_t = (1 - \theta_1 - \theta_2) \bar{Q} + \theta_1 Q_{t-1} + \theta_2 Z_{t-1}$$

که در آن Q برابر است با ماتریس کوواریانس-واریانس مثبت، \bar{Q} برابر است با ماتریس همبستگی نامقید و بردارهای استاندارددهای شده.

در ادامه نیز ریسک بازار سهام، نفت و طلا را با کارایی بیشتری مدیریت خواهیم کرد و از تخمین مدل های GARCH و انواع آن، برای محاسبه نسبت های پوشش ریسک و وزن بهینه پرتفوی استفاده خواهیم کرد. یکی از پرکاربردترین استراتژی ها در مدیریت پرتفوی در تعیین نسبت بهینه پوشش ریسک با تخمین واریانس شرطی و کوواریانس محاسبه می شود. لذا نسبت به حداقل رساندن ریسک بین دارایی های i و j بر اساس اطلاعات موجود در زمان t بصورت زیر اقدام خواهد شد:

$$\beta_t^* = \frac{h_{ij,t}}{h_{j,t}}$$

که در روابط فوق:

$h_{j,t}$: واریانس شرطی متغیر با زمان برای دارایی j است.

$h_{ij,t}$: کوواریانس شرطی متغیر با زمان بین دارایی i و دارایی j در زمان t است.

به طور قابل توجهی، یک موقعیت خرید در یک واحد ارزی برای دارایی i را می توان با یک موقعیت فروش در β_t^* برای یک واحد ارزی از دارایی j جبران کرد. هدف سرمایه گذاران به حداقل رساندن ریسک پرتفوی خود برای بازده مورد انتظار است. با توجه به این هدف، می توان با به حداقل رساندن ریسک پرتفوی، وزن های بهینه پرتفویها را ایجاد کرد بدون اینکه بازده موردنظر را تحت تأثیر قرار دهد. وزن مطلوب دارایی j در سبد سهام یک واحد ارزی تقسیم شده بین دارایی i و دارایی j با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$W_{ij,t} = \frac{h_{i,t} - h_{ij,t}}{h_{j,t} - 2h_{ij,t} + h_{i,t}}$$

$$W_{ij,t} = \begin{cases} 0 & , W_{ij,t} \leq 0 \\ W_{ij,t} & , 0 < W_{ij,t} < 1 \\ 1 & , W_{ij,t} \geq 1 \end{cases}$$

توجه داریم که وزن دارایی j در این پرتفوها در زمان t برابر است با $W_{ij,t}$ ، که در رابطه فوق $h_{j,t}$ واریانس شرطی متغیر-زمان بین دارایی i و دارایی j می باشد. $h_{ij,t}$ کوواریانس شرطی متغیر در زمان بین دارایی i و دارایی j در زمان t می باشد. واریانس ها و کوواریانس های متغیر در زمان از ماتریس واریانس-کوواریانس متغیر در زمان تخمین زده شده به وسیله مدل GARCH-BEKK بدست می آید. در این مرحله قرار است نسبت پوشش ریسک

و وزن بهینه پرتفلیو از نتایج تخمین زده شده محاسبه شود. یعنی به طور دقیق تر از هر دارایی (سهام، ارز، طلا) وزن بهینه تعیین شده و نسبت پوشش ریسک آن بیان شود.

تجزیه و تحلیل داده ها

آمار توصیفی عبارت از مجموعه روش‌هایی است که پردازش داده‌ها را فراهم می‌سازد. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش در جدول زیر آورده شده است. کمیت‌های آماری توصیفی شامل حداقل، حداکثر، میانه، میانگین، انحراف معیار و کشیدگی می‌باشد.

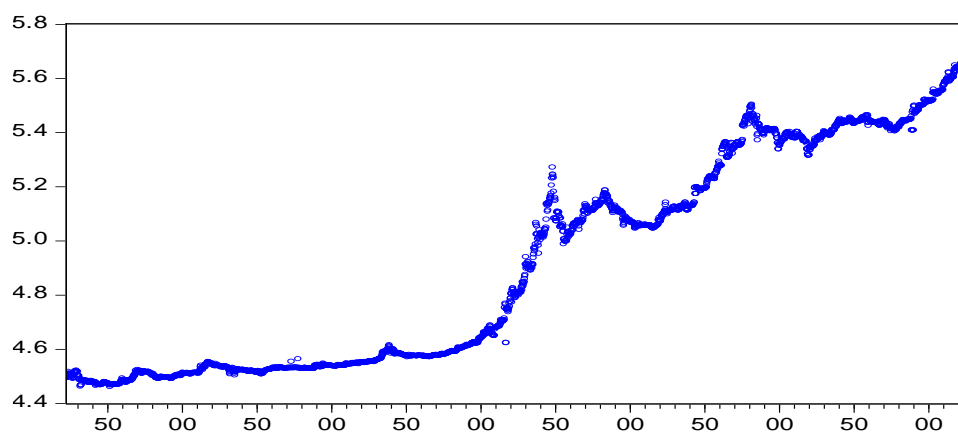
جدول ۱- آمار توصیفی

Skewness	Std. Dev	Min	Max	Median	Mean	
0.299075	0.395112	4.460597	5.730782	4.807873	4.91621	PD
0.302892	0.469663	5.934498	7.329784	6.294268	6.469272	PG
0.598074	0.625904	4.252914	6.31776	4.900849	5.142019	S
2.084001	0.019609	-0.27835	0.331429	0	0.001127	RD
0.38826	0.015555	-0.14906	0.177573	0	0.001131	RG
0.322948	0.011059	-0.05513	0.049613	0.000555	0.001601	RS

(منبع: یافته‌های پژوهش)

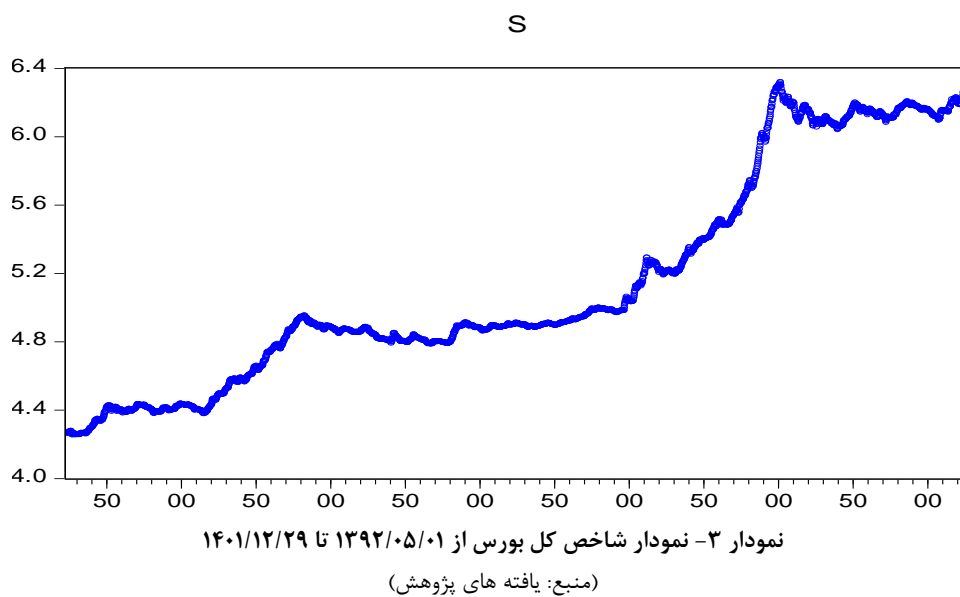
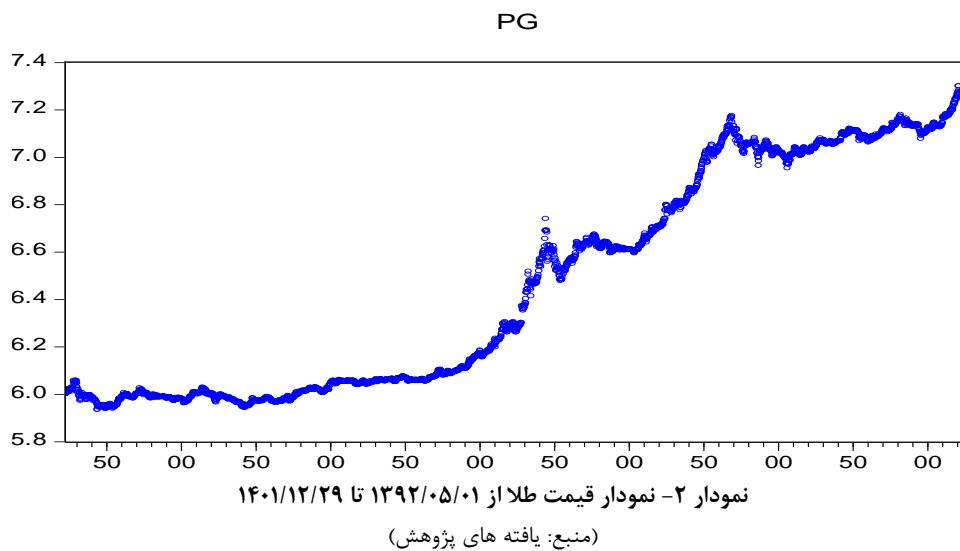
همچنین، نمودارهای روند متغیرهای قیمت طلا، نرخ دلار و شاخص کل بورس در شکل‌های زیر نمایش داده شده‌اند.

PD



نمودار ۱- نمودار نرخ دلار از ۱۳۹۲/۰۵/۰۱ تا ۱۴۰۱/۱۲/۲۹

(منبع: یافته‌های پژوهش)



در ادامه به منظور آزمون عدم همبستگی بین متغیرهای پژوهش، همبستگی بین متغیرها در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- همبستگی بین متغیرها

VAR	PD	PG	S	RD	RG	RS
PD	1					
PG	0.99	1				
S	0.92	0.92	1			
RD	0.04	0.03	0.02	1		
RG	0.02	0.04	0.02	0.01	1	
RS	0.06	0.06	0.04	-0.03	-0.03	1

(منبع: یافته‌های پژوهش)

بررسی مانایی متغیرها

روش برآورد حداقل مربعات معمولی (OLS) در پژوهش‌های تجربی بر این فرض استوار است که متغیرهای سری زمانی مورد استفاده پایا هستند، اما باور غالب این است که بسیاری از متغیرهای کلان اقتصادی به علت وجود یک روند تصادفی پایا نیستند. به عبارت دیگر، میانگین و واریانس متغیرها در طول زمان ثابت نبوده و واریانس بین هر دو مشاهده سری زمانی، به فاصله زمانی بین آن‌ها وابسته نیست. بنابراین بررسی پایایی متغیرهای مورد استفاده در مدل‌های سری زمانی لازم می‌باشد. زمانی که وجود ریشه واحد یا ناپایایی متغیرها اثبات گردید باید از روش‌هایی غیر از حداقل مربعات معمولی، همانند روش‌های هم انباشتگی، جهت برآورد ضرایب مدل و مطالعه رفتار آن مورد استفاده قرار گیرند (رنج پور و همکاران، ۱۳۹۰). در این پژوهش جهت آزمون پایایی متغیرها از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته (ADF) استفاده شده است. همان گونه که نتایج آزمون در جدول ۳ نشان می‌دهد، همه متغیرها در سطح ایستا بوده که این امر نشان دهنده عدم وجود یک ریشه واحد بین متغیرهاست.

جدول ۳- نتیجه آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته

معناداری	در سطح و با عرض از مبدا و روند	نام متغیر
۰/۰۰۰۰	-۳۹/۸۱۵۱	PD
۰/۰۰۰۱	-۵۳/۲۹۶۷	PG
۰/۰۰۰۰	-۲۳/۰۲۵۴	S
۰/۰۰۰۰	-۳۹/۷۰۴۳	RD
۰/۰۰۰۱	-۵۳/۳۱۲۲	RG
۰/۰۰۰۰	-۲۲/۹۶۶۶	RS

(منبع: یافته‌های پژوهش)

آزمون مدل

جدول ۴ نتایج تخمین مدل بر اساس برآورد VAR-GARCH(1,1) را برای بازارهای طلا، دلار و بورس اوراق بهادار را در پنل A و B و C نشان می دهد.

در پنل A نتایج بر اساس میانگین معادلات و در پنل B بر اساس واریانس شرطی متغیرها ارائه شده است. همان گونه که نتایج پنل A نشان می دهد بازده طلا، دلار و شاخص کل سهام به بازده گذشته آنها یعنی Ψ_{GG} ، Ψ_{DD} و Ψ_{SS} بستگی دارد. این یافته ها نشان دهنده کارایی بازارهای طلا، دلار و سهام هستند. همچنین معناداری Ψ_{GG} نیز بیانگر سرریز شدن بازدهی بازارها می باشد. بدین صورت که، Ψ_{GD} از لحاظ آمار معنادار بوده که این موضوع نشان می دهد که بخشی از بازدهی قیمت طلا ناشی از سرریزی نرخ دلار می باشد. همین نتیجه در رابطه با Ψ_{GS} نیز مصداق دارد و نشان می دهد که سرریزی شاخص کل سهام می تواند بخشی از بازدهی بازار طلا را توضیح دهد. همچنین، در رابطه با نتایج Ψ_{DS} و Ψ_{DG} نیز می توان چنین روابطی را مشاهده کرد و چنین نتیجه گرفت سرریزی قیمت طلا و شاخص کل می تواند بخشی از بازدهی بازار دلار را توضیح دهد. یا در خصوص متغیرهای Ψ_{SD} و Ψ_{SG} نیز می توان چنین استدلال کرد که سرریزی معناداری از بازارهای طلا و دلار به بازار سهام انتقال یافته است. به طور کلی نتایج پنل A بیانگر این است که یک سرریز دوطرفه بین بازارهای طلا، دلار و سهام مشاهده می شود.

پنل B که نتایج معادلات واریانس شرطی را نشان می دهد، بیانگر این است که پارامترهای β_G ، β_D و β_S از لحاظ آمار معنادار هستند. معناداری این پارامترها بیانگر این است که تداوم بلندمدتی در نوسانات بازارهای طلا، دلار و شاخص کل وجود دارد. این در حالی است که تداوم کوتاه مدت در این بازار کامل است که از طریق پارامترهای α_D ، α_S و α_G به وضوح این موضوع آشکار بوده و تضمین شده است. چرا که مجموع ضرایب $(\alpha+\beta)$ کمتر از مقدار یک است.

نتایج پنل C نیز بیانگر این است که هر پارامتر θ_1 و θ_2 از لحاظ آماری معنادار بوده که این موضوع وجود همبستگی های شرطی ثابت را رد میکند. همان گونه که نتایج نشان می دهد ضریب متغیر θ_1 به میزان ۰.۴۷ بوده که تداوم کوتاه مدت شوک ها را نشان می دهد. این در حالی است تداوم بلندمدت شوک ها به میزان ۰.۳۸ بوده که از طریق متغیر θ_2 این موضوع قابل مشاهده است. این مقادیر نشان می دهند که وجود همبستگی های بین بازارها بسیار پایدار هستند که این همبستگی بین بازار طلا و دلار بیش از سایر بازارها بوده است. به طور خلاصه، مدل چند متغیره VAR-GARCH نشان می دهند که بازارهای طلا، دلار و سهام پوشش خوبی را بازارهای موازی فراهم می کنند.

جدول ۴- نتایج آزمون مدل

معناداری	آماره Z	خطای استاندارد	ضریب	متغیر
پنل A: نتایج تخمین بر اساس میانگین معادلات				
0.0000	67.98924	0.034003	2.311861	Ψ_{GG}
0.0019	3.100764	0.002499	0.007749	Ψ_{GD}
0.0000	9.237308	0.000918	0.008475	Ψ_{GS}
0.1800	1.340868	0.029871	0.040053	μ^{Gold}
0.0478	-1.979296	0.040000	-0.079172	Ψ_{DD}
0.0001	-3.854553	0.005772	-0.022249	Ψ_{DG}
0.0179	2.367087	0.001738	0.004114	Ψ_{DS}
0.0000	62.90656	0.035623	2.240906	μ^{Dollar}
0.0000	16.33181	0.114162	1.864477	Ψ_{SS}
0.0000	6.069221	0.003675	0.022302	Ψ_{SG}
0.0000	-6.130533	0.003685	-0.022592	Ψ_{SD}
0.0019	3.103443	0.128316	0.398221	μ^{Stock}
پنل B: نتایج تخمین بر اساس واریانس شرطی				
0.0000	156.9256	0.001425	0.223680	α_G
0.0000	88.47145	4.96E-05	0.004393	β_G
0.0000	20.91605	0.000245	0.005132	ω_G
0.0000	436.6175	0.001650	0.720605	α_D
0.0000	7.842080	5.96E-05	0.000467	β_D
0.0000	159.2932	0.006928	1.103623	ω_D
0.0000	166.9870	0.001694	0.282906	α_S
0.0008	-3.364397	3.32E-05	-0.000112	β_S
0.0000	113.0116	0.000968	0.109404	ω_S
پنل C: تخمین MGARCH				
0.0000	-23.70048	0.019976	0.473434	θ_1
0.0000	44.03148	0.008632	0.380085	θ_2
0.0001	4.001224	0.006429	0.025724	Corr(Gold,Stock)
0.0000	463.3761	0.002103	0.974282	Corr(Gold,Dollar)
0.0000	18.58526	0.009488	0.176330	Corr(Dollar,Stock)

(منبع: یافته‌های پژوهش)

وزن بهینه پرتفوی

برای مدیریت کارآمدتر ریسک بازارهای سهام، دلار و طلا، از تخمین‌های مدل‌های VAR-GARCH می‌توان برای محاسبه وزن‌های بهینه پرتفوی استفاده شود که نتایج آن در جدول ۵ ارایه شده است. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد که طلا تنوع دهنده مطلوبی در بازار ایران محسوب می‌شود. به گونه‌ای که، طلا در برابر بازار سهام و دلار به ترتیب ۰.۰۴ و ۰.۷۸ بوده است. این نتایج نشان می‌دهد که برای به حداقل رساندن ریسک بدون کاهش

بازده مورد انتظار پرتفوی خود، سرمایه گذاران باید طلای بیشتری نسبت به سهام و دلار در پرتفوی خود داشته باشند. در مقابل، وزن بهینه بازار سهام در برابر بازار دلار و طلا به ترتیب ۰.۲۰ و ۰.۰۴ بوده است.

جدول ۵- وزن بهینه پرتفوی

وزن بهینه پرتفوی	تخمین VAR-GARCH
۰.۰۴۱۵۶	بازار سهام با بازار طلا
۰.۲۰۱۳۲۶	بازار سهام با بازار دلار
۰.۷۸۷۹۴۴	بازار طلا با بازار دلار

(منبع: یافته های پژوهش)

نتیجه گیری

یافته های اصلی این پژوهش نشان داد که سرریز معناداری به طور متقابل از بازارهای طلا، دلار و سهام وجود داشته و این سرریز به صورت دوطرفه بوده است. همچنین، برآورد پارامترهای 01 و 02 نشان می دهد که همبستگی بین بازار طلا و دلار بیشتر از سایر بازارها بوده است. این همبستگی نشان می دهد که بازارها به یکدیگر وابسته هستند، اما طلا می تواند مزایای متنوعی داشته باشد. علامت همبستگی به طور مداوم در حال تغییر است. با این حال، طلا برای تنوع پرتفوی مناسب است و به کاهش ریسک پرتفوی کمک می کند که این یافته همراستا با یافته های شاه آبادی فراهانی و همکاران (۱۳۹۷)، مهرآرا و همکاران (۱۳۹۷)، حاتمی و همکاران (۱۳۹۷) می باشد که نشان دادند برای پوشش ریسک سرمایه گذاری در بازار سهام، سرمایه گذاری در بازار طلا مناسب است و طلا می تواند به عنوان یک کالای همراه با دارایی سهام در سبد دارایی در نظر گیرد.

براساس نتایج این پژوهش در ایران، افزایش نوسانات در بازار ارز موجب افزایش نوسان در بازارهای طلا و سهام می شود. همچنین افزایش نوسان در بازار طلا موجب افزایش نوسانات بازار سهام می شود. از آنجایی که افراد دارایی های مالی خود را در ترکیبات مختلفی از جمله طلا، ارز و سهام نگهداری می کنند، تغییرات نرخ ارز و قیمت طلا تقاضای افراد برای سهام را تحت تاثیر قرار داده که این امر موجب نوسان در قیمت سهام خواهد شد. افزون بر این، تغییرات نرخ ارز موجب تغییرات متفاوتی در رفتار قیمت سهام بورس اوراق بهادار می شود. از این رو، سرایت نوسانات از بازارهای ارز و طلا به بازار سهام ممکن می شود.

همچنین، وجود انتظارات تورمی، نوسانات شاخص سهام و یا اعمال تحریم های بین المللی موجب شکل گیری نوعی هیجان در بازار ارز برای افزایش تقاضا شده و در نتیجه این افزایش تقاضا، قیمت ارز افزایش یافته و از مقدار واقعی خود فاصله می گیرد. همچنین تغییرات قیمت سهام از دو مسیر ثروت و انتظارات افراد بر تغییرات نرخ ارز موثر است: تغییر قیمت سهام موجب غیب ثروت سرمایه گذاران در بازار سهام شده و این امر موجب تغییر تقاضای پول، تغییر نرخ بهره و در نهایت تغییر ارز می شود. تغییر انتظارات نسبت به هر بازار مالی موجب سوق دادن منابع مالی به بازار مالی جایگزین شده و این موضوع، حاکی از سرایت نوسان میان بازارها است.

یافته‌های این پژوهش در جهت و بزرگی اثرات سرریز میان بازارهای مالی دلالت‌های سیاستی مهمی برای مدیریت سبد و ریسک دارد. به گونه‌ای که بررسی وضعیت و تاثیرپذیری بازار سهام از سایر بازارهای مالی از مهمترین مولفه‌های مدنظر در تحلیل‌های مدیریت سرمایه‌گذاری است. از آنجا که سرریز تلاطم بین بازارهای مالی نشان‌دهنده وابستگی بالای این بازارها است با ایجاد ثبات نسبی در بازارهای مالی، می‌توان شاهد ایجاد تعادل بود. از این رو، تبیین جامع و دقیق روابط میان بازارهای مالی در حوزه سیاست‌گذاری اقتصادی و مالی نیز می‌تواند مورد توجه سیاست‌های مالی دولت در سطح کلان و نهاد ناظر بازار سرمایه قرار گیرد که مقاله حاضر با بررسی و تحلیل روابط میان بازارهای مالی در حوزه سیاست‌گذاری می‌تواند مفید واقع شود.

براساس نتایج پژوهش، اتخاذ یک رژیم ارزی مطلوب می‌تواند تعادل پایداری را در بازارهای مالی ایران به ارمغان آورد. شناور شدن مازاد ارز و تقویت این بازار از طریق سیاست‌های ارشادی بانک مرکزی که متناسب با کاهش دخالت مستقیم در بازار ارز است، می‌تواند زمینه‌های سفته‌بازی در این بازار را کاهش دهد و موجب کاهش نوسانهای رو به بالای سایر بازارهای مالی شود.

فهرست منابع

- اسکندری، حمید، انواری رستمی، علی اصغر، حسین زاده کاشان، علی (۱۳۹۵)، پوشش ریسک با استفاده از شاخص ترکیبی قراردادهای آتی (مورد مطالعه بازار مالی ایران)، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۲۷، صص ۷۲-۵۵.
- برزآبادی فراهانی، مریم، قلی زاده، محمدحسن، چیرانی، ابراهیم. (۱۴۰۰). مدلسازی پویای برآورد نسبت بهینه پوشش ریسک سکه طلا با استفاده از قراردادهای آتی زعفران. فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۱۴(۵۵)، ۵-۳۷. doi: 10.22034/jse.2020.11238.1450
- بهرامی، جاوید، میرزاپور بابا جان، اکبر (۱۳۹۱)، نسبت بهینه پوشش ریسک در قراردادهای آتی سکه بهار آزادی مورد معامله در بورس کالای ایران، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۶۴، صص ۱۷۵-۲۰۶.
- حاتمی، امین، محمدی، تیمور، خداداد کاشی، فرهاد، ابوالحسنی هستیانی، اصغر. (۱۳۹۷). پویایی‌های نسبت بهینه پوشش ریسک در بازارهای سهام و طلا: رهیافت VAR-DCC-GARCH. اقتصاد مالی financial Economics, 12(45), 73-92.
- سیدهاشمی، فاطمه، حقیقت، جعفر، رنج پور، رضا، & سجودی، سکینه. (۱۴۰۲). سرریز شوک بازارهای موازی در نوسانات بازار بورس؛ شواهدی از کشورهای عضو اوپک. سیاست‌ها و تحقیقات اقتصادی، ۲(۲).
- شاه آبادی فراهانی، عاطفه، مهرار، محسن، الهی، ناصر، اسلامی بیدگلی، سعید. (۱۳۹۷). بررسی نسبت بهینه پوشش ریسک نرخ ارز با استفاده از بازار آتی طلا در بازارهای مالی در حال توسعه و توسعه یافته: مطالعه موردی بورس تهران و شیکاگو. دوفصلنامه علمی مطالعات و سیاست‌های اقتصادی، ۵(۱)، ۹۹-۱۲۶.

مهراړا، محسن، الهی، ناصر، اسلامی بیدگلی، سعید، شاه آبادی فراهانی، عاطفه. (۱۳۹۷). بررسی نسبت بهینه پوشش ریسک نرخ ارز و طلا در بازارهای مالی در حال توسعه و نوظهور: مطالعه موردی بورس تهران و

استانبول. مدل‌سازی اقتصادسنجی، ۳(۲)، ۱-۲۱. doi: 10.22075/jem.2018.16015.1214

Abounoori, E., Tour, M. (2019). Estimation of Risk Hedge Ratio, Optimal Weight and Volatility Spillover Effects in the Stock Market of Iran, USA, Turkey, and UAE. *Iranian Journal of Economic Research*, 24(81), 135-156. doi: 10.22054/ijer.2019.11688

Ahmed, A.D., Huo, R., 2020. Volatility transmissions across international oil market, commodity futures and stock markets: Empirical evidence from China. *Energy Econ.*, 104741. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104741>

Arouri, M.E.H., Lahiani, A., Nguyen, D.K., 2015. World gold prices and stock returns in China: Insights for hedging and diversification strategies. *Econ. Model.* 44, 273–282. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.10.030>.

Basher, S.A., Sadorsky, P., 2016. Hedging emerging market stock prices with oil, gold, VIX, and bonds: A comparison between DCC, ADCC and GO-GARCH. *Energy Econ.* 54, 235–247. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.11.022>

Baumöhl, E., Lyócsa, Š, 2017. Directional predictability from stock market sector indices to gold: A cross-quantilogram analysis. *Financ. Res. Lett.* 23, 152–164. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.02.013>.

Baur, D.G., Lucey, B.M., 2010. Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *Financ. Rev.* 45, 217–229. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x>.

Baur, D.G., McDermott, T.K., 2010. Is gold a safe haven? International evidence. *J. Bank. Financ.* 34, 1886–1898. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.12.008>.

Bekiros, S., Boubaker, S., Nguyen, D.K., Uddin, G.S., 2017. Black swan events and safe havens: The role of gold in globally integrated emerging markets. *J. Int. Money Financ.* 73, 317–334. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.02.010>

Bouri, E., Roubaud, D., Jammazi, R., Assaf, A., 2017. Uncovering frequency domain causality between gold and the stock markets of China and India: Evidence from implied volatility indices. *Financ. Res. Lett.* 23, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.06.010>.

Chen, J., Hong, H., & Stein, J. (2001). "Forecasting crashes: trading volume, past returns, and conditional skewness in stock prices". *Journal of Financial Economics*, 91, 345–391.

Delatte, A.L., Lopez, C., 2013. Commodity and Equity Markets: Some Stylized Facts from a Copula. *J. Bank. Financ.* 37, 5346–5356.

Fatehpour, R., Hamidian, M., Shahverdiani, S., Najafimoghadam, A., & Hajiha, Z. (2020). Dynamic Optimization of Investment Portfolio under Liquidity with Taylor Extension of Value function. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 11, 231-248.

Jin, M., Li, Y., Wang, J., Yang, Y.C., 2018. Price discovery in the Chinese gold market. *J. Futur. Mark.* 38, 1262–1281. <https://doi.org/10.1002/fut.21938>.

Lucey, B.M., Sharma, S.S., Vigne, S.A., 2017. Gold and inflation(s) – A time-varying relationship. *Econ. Model.* 67, 88–101. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.10.008>.

Mensi, W., Hkiri, B., Al-Yahyaee, K.H., Kang, S.H., 2018. Analyzing time–frequency co-movements across gold and oil prices with BRICS stock markets: A VaR based on wavelet approach. *Int. Rev. Econ. Financ.* 54, 74–102. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2017.07.032>.

Peng, X., 2019. Do precious metals act as hedges or safe havens for China's financial markets? *Financ. Res. Lett.* 101353. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101353>

Salisu, Afees & Vo, Xuan Vinh & adedoyin isola, Lawal. (2020). Hedging oil price risk with gold during COVID-19 pandemic. *Resources Policy.* 70. 10.1016/j.resourpol.2020.101897.

- Tronzano, M. (2022). Optimal Portfolio Allocation between Global Stock Indexes and Safe Haven Assets: Gold versus the Swiss Franc (1999–2021). In *Journal of Risk and Financial Management* (Vol. 15, Issue 6, p. 241). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/jrfm15060241>
- Zhang, Y., Wang, M., Xiong, X., & Zou, G. (2021). Volatility spillovers between stock, bond, oil, and gold with portfolio implications: Evidence from China. In *Finance Research Letters* (Vol. 40, p. 101786). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101786>

Providing of risk hedging model and optimal portfolio based on volatility spillovers of stocks, currency and gold

Zahra Razeghi

Department of Financial Engineering, Kish International Branch, Islamic Azad University, Kish Island, Iran

Reza Tehrani

Professor, Management and Insurance Group, Faculty of Management, Tehran University, Tehran, Iran

Zohreh Hajiha

Professor, Department of Accounting, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

The research aims to develop a model of risk coverage and optimal portfolio based on the fluctuations of stocks, currency and gold in Iran. In this research, it has been used the information related to gold price, dollar rate and stock market index during the period of 1392/05/01 to 1401/12/28 on a daily basis. After estimating the VAR model, in the next step, VAR-GARCH method has been used to estimate the conditional variance of gold, dollar and stock market index. In the following, using the MGARCH-based model, the correlation of variables was estimated based on time as well. The results of the research show that the existence of correlations among markets is very stable, that this correlation between the gold market and the dollar has been more than other markets, and the multivariable VAR-GARCH model shows that the gold, dollar and stock markets are well covered by parallel markets, which prepare. The results also show that gold is considered a desirable diversifier in Iranian market, so that the risk coverage ratio of gold against the stock market and the dollar was 0.04 and 0.78, respectively. These results show that to minimize risk without reducing the expected return of their portfolio, investors should hold more gold than stocks and dollars in their portfolio. On the other hand, the optimal weight of the stock market against the dollar and gold markets was 0.20 and 0.04, respectively.

Keywords: Optimal ratio, risk coverage, portfolio, optimization, volatility spillovers.

