

Portfolio Risk Management in Securities And Exchange Market Using Stochastic Dominance Method

PARISA ZAKIAN¹, FATEMEH FATHI,^{2*}

1, Ph.D. Student of Agricultural Economics, School of Agriculture,
Shiraz University, Shiraz, Iran

2, Assistant Professor of Agricultural Economics, School of Agriculture,
Shiraz University, Shiraz, Iran

(Received: Dec. 22, 2020- Accepted: Dec. 19, 2021)

ABSTRACT

One of the most important concerns of investors in the capital market is choosing a portfolio that is optimal in terms of profitability and risk. The purpose of this study is to compare the profitability and risk level of portfolios containing different percentages of shares of agricultural and food industry groups and other industries. For this purpose, the daily returns of 18 companies active in the Tehran Stock Exchange for the metals, agriculture, food industry, banking, petrochemical, and chemical groups during the period 2019-2020 were collected and classified into 11 portfolios. The returns of the portfolios were simulated and the best portfolios were determined based on stochastic dominance criteria. The results showed that if the degree of risk aversion of individuals is not known, portfolios 10 and 6, which have 30% and 25% of shares of the agriculture and food industry, respectively, are superior, and if the degree of risk aversion of individuals is clear, portfolio 11 with 30% of shares of agriculture and food industry group is the best portfolio among the risk portfolios. Also, for people with lower risk aversion, portfolio 6 with 25% of agricultural and food industry shares and 20% of petrochemical group shares, and portfolio 4 with 80% of petrochemical group without food and agriculture industry shares are superior portfolios, and for people with a higher degree of risk aversion, portfolios 10 and 2 with 30% and 10% of the shares of agriculture and food industry group, respectively, are superior to the other portfolios. The top portfolios have the highest percentage shares of in the agriculture and food industry and the highest percentage is related to the shares of the petrochemical group. Therefore, the shares of the agriculture and food industries group, along with other shares, can contribute to the superiority of the portfolio. Also, by increasing the percentage of petrochemical stocks in the portfolio, the utility can be maximized.

Keywords: Risk Management, Portfolio Ranking, Stochastic dominance Criteria, Stock Market, Iran

Introduction & objectives

One of the most important concerns of investors in the capital market is to choose a share or portfolio that is optimally profitable. to manage investment risk, portfolio composition is important for people. Before investing, people consider two criteria: the investment must create the maximum possible return and this return must be constant and continuous. To date, portfolio risk management in financial calculations and the selection of stocks and portfolios is such that the investment allocated to stocks should be prioritized in terms of risk and return so, that investors can take into account the financial possibilities and their degree of risk-taking, and form their desired portfolio. Diversification, formation, and optimization of the portfolio are among the necessary conditions. for success in efficient capital markets. The choice of a set of stocks is usually made by the interaction between risk and return. In the real world, the degree of risk of individuals varies and

stock returns are unpredictable due to various factors affecting them, and because there is no certainty about the future, investors are willing to reduce their risk, which they can achieve by diversifying their portfolio. Portfolio selection is one of the main areas of financial decision-making. The presence of uncontrollable variables has completely affected the decision-making process, and this portfolio selection process is of great importance to investors, who are the final decision-makers to allocate their budget to financial assets in the portfolio. In this study, the role of stocks of different groups in portfolio diversification is investigated. Among the stocks of different groups, the stocks of the agriculture and food industries have an important position due to their high potential for creating added value. These industries fall into the category of industries affected by government decisions. Appropriate government policies in this area can further activate its potential for export by the activity of food industry companies in the capital market. Therefore, investor support in the stock market is very important for the development of these industries. For this purpose, the stochastic dominance method is used, to see whether portfolios containing different percentages of shares of different groups have stochastic dominance over each other or not. Therefore, investors divide the risk between different options by considering the diversity in the portfolio. This study examines the role of stocks of different groups in portfolio diversification from 2019-2020 and proposes optimal portfolios based on the share of different economic groups.

Methods

In order to determine the best portfolio, eleven portfolios containing different percentages of shares of different groups were randomly formed. To compare the portfolios, stochastic dominances including First-degree stochastic dominance, Second-degree stochastic dominance, stochastic dominance with respect to a function (SDRF), and stochastic efficiency with respect to a function (SERF) were used. Using stochastic dominance criteria for ranking is useful when risk preferences cannot be accurately determined. Another advantage of this method is that it has a random advantage over other methods, which requires a minimum of assumptions for the functionality of investors and can include information about the total distribution of stock returns.

Results

The results showed, according to SSD criteria, that portfolios 6 and 10 are considered optimal portfolios. Based on a criterion of SDRF and SERF, portfolio 11 is the best portfolio among the risk portfolios. Portfolio 10 and Portfolio 6 are the best portfolios among the risk portfolios if the degree of risk aversion is not clear and if the degree of risk aversion of individuals is known, portfolio number 11 is the best portfolio for all levels of risk aversion that has a greater variety of stocks. Also, for people with a lower degree of risk aversion, portfolio 6 and portfolio 4, people with a higher degree of risk aversion, portfolio number 10 and portfolio number 2 are superior. The selected portfolios have a higher percentage of shares in the agriculture and food industry than the defeated portfolios, and in these superior portfolios, the highest share is related to the shares of the petrochemical group.

discussion

Therefore, the shares of the agriculture and food industries group, along with other stocks, can contribute to the dominance of the portfolio, and investors interested in investing in the Tehran Stock Exchange can, by increasing the percentage of shares of Petrochemical Industries Group in the portfolio, maximize their utility.

مدیریت ریسک پرتفوی در بازار بورس اوراق بهادار با استفاده از روش برتری تصادفی

پریسا زکیان^۱، فاطمه فتحی^{۲*}

۱، دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۲، استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۹/۱۰/۲ - تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۹/۲۸)

چکیده

یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه، انتخاب پرتفویی است که از لحاظ سودآوری و ریسک بهینه باشد. هدف مطالعه‌ی حاضر مقایسه سودآوری و درجه ریسک پرتفوی‌های حاوی درصدهای متفاوتی از سهام گروه‌های کشاورزی و صنایع غذایی به همراه سایر صنایع، بریکدیگر می‌باشد. برای این منظور بازده روزانه ۱۸ شرکت فعال در بورس اوراق بهادار تهران برای گروه فلزات، کشاورزی، صنایع غذایی، بانکی، پتروشیمی و شیمیایی طی بازه زمانی ۹۹-۱۳۹۸ جمع‌آوری و در قالب ۱۱ پرتفوی دسته‌بندی گردید. بازده پرتفوی‌ها شبیه‌سازی شد و بهترین پرتفوی‌ها بر اساس معیارهای برتری تصادفی تعیین شد. نتایج نشان داد اگر درجه‌ی ریسک‌گریزی افراد مشخص نباشد پرتفوی ۱۰ و ۶ که به ترتیب دارای ۳۰ و ۲۵ درصد از سهام گروه کشاورزی و صنایع غذایی می‌باشد، پرتفوی‌های برتر هستند و اگر درجه ریسک‌گریزی افراد مشخص باشد، پرتفوی شماره ۱۱ با ۳۰ درصد از سهام گروه کشاورزی و صنایع غذایی بهترین پرتفوی در میان پرتفوی‌های ریسکی است. همچنین برای افراد با درجه ریسک‌گریزی کمتر پرتفوی ۶ با ۲۵ درصد از سهام کشاورزی و صنایع غذایی و ۲۰ درصد از گروه پتروشیمی و پرتفوی ۴ با ۸۰ درصد از گروه پتروشیمی و بدون سهام صنایع غذایی و کشاورزی پرتفوی‌های برتر هستند و برای افراد با درجه ریسک‌گریزی بیش‌تر پرتفوی ۱۰ و ۲ به ترتیب با ۳۰ و ۱۰ درصد از سهام کشاورزی و صنایع غذایی، بر پرتفوی‌های دیگر برتری دارند. پرتفوی‌های برتر درصد بیش‌تری از سهام کشاورزی و صنایع غذایی را دارا است و بالاترین درصد سهم مربوط به سهام گروه پتروشیمی است. بنابراین، سهام گروه کشاورزی و صنایع غذایی در کنار سایر سهام می‌تواند کمک به برتری پرتفوی نماید. همچنین با افزایش درصد سهام پتروشیمی در پرتفوی می‌توان مطلوبیت را حداکثر نمود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت ریسک، رتبه‌بندی پرتفوی، معیارهای برتری تصادفی، بازار بورس،

مقدمه

بازارهای مالی نقش برجسته‌ای در توسعه اقتصادی کشورها ایفا می‌نماید (Anvari Rostami & Semnani, 2004). در جریان رشد اقتصادی، اهمیت سرمایه به عنوان عامل مهم تولید روز به روز افزایش می‌یابد و همین امر موجب اتخاذ سیاست‌هایی برای جلب سرمایه گردیده است. از جمله مهم‌ترین اقدامات کشورهای توسعه‌یافته نسبت به کشورهای در حال توسعه، گسترش بازارهای سرمایه و تشویق سرمایه‌گذاران خارجی می‌باشد. بازار سرمایه به ویژه بدلیل اثرات ضد تورمی در مقایسه با بازار پول، در تأمین طرح‌های سرمایه‌گذاری از اولویت برخوردار بوده و حائز اهمیت است (Pirai & Shahsavar, 2008). با توجه به اهمیت این بازار سیاست‌گذاران مالی کشورها بسیار علاقمند هستند تا جذابیت بورس اوراق بهادار خود را افزایش دهند. اما از مهم‌ترین دغدغه‌های سرمایه‌گذاران در این بازار، انتخاب سهم یا پرتفوی است که از لحاظ سودآوری و به جهت مدیریت ریسک سرمایه‌گذاری برای افراد بهینه باشد. به همین منظور روش‌های زیادی در رابطه با انتخاب پرتفوی معرفی شده‌اند.

سرمایه‌گذاران به دنبال راه‌هایی برای بدست آوردن درآمدی مناسب از سرمایه‌گذاریشان هستند. قبل از سرمایه‌گذاری هر فرد دو معیار را مدنظر قرار می‌دهد، سرمایه‌گذاری باید بازده احتمالی حداکثری را ایجاد نماید و این بازده ثابت و مداوم نیز باشد (Kiani Harchegani et al., 2014). آنچه تا به امروز در محاسبات مالی و در زمینه‌ی انتخاب سهام و پرتفوی عنوان شده مدیریت ریسک پرتفوی می‌باشد، به گونه‌ای است که باید سرمایه‌گذاری اختصاص یافته به سهام را از لحاظ ریسک و بازده، اولویت‌بندی نمود تا بدین طریق سرمایه‌گذاران بتوانند با در نظر گرفتن امکانات مالی و درجه ریسک‌پذیری‌شان، پرتفوی مطلوب خود را تشکیل دهند. اندازه‌گیری ثبات بازده، ریسک سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد. تنوع‌بخشی و تشکیل پرتفوی و نیز بهینه‌سازی آن یکی از شروط لازم برای موفقیت در بازارهای سرمایه کارآمد است. انتخاب یک مجموعه از سهام معمولاً با تعامل بین ریسک و بازده مطرح می‌شود.

دردنیای واقعی درجه ریسک‌پذیری افراد متفاوت است و بازده سهام بدلیل وجود عوامل متعدد مؤثر بر آن غیرقابل پیش‌بینی است و چون اطمینانی از آینده وجود ندارد سرمایه‌گذاران مایل هستند ریسک خود را کاهش دهند که با متنوع‌سازی پرتفوی خود می‌توانند به این امر دست پیدا کنند (Kiani Harchegani et al., 2014). انتخاب پرتفوی، از اصلی‌ترین حوزه‌های تصمیم‌گیری مالی است. وجود متغیرهای غیرقابل کنترل، فرآیند تصمیم‌گیری را به کلی تحت تأثیر قرار داده است و این فرآیند انتخاب پرتفوی، برای سرمایه‌گذاران که در واقع تصمیم‌گیرندگان نهایی برای تخصیص بودجه‌ی خود به دارایی‌های مالی در سبد سرمایه‌گذاری می‌باشند از اهمیت بالایی برخوردار است. انتخاب پرتفوی بهینه است که مطلوبیت سرمایه‌گذار را حداکثر سازد. فرآیند انتخاب پرتفوی شامل دو بخش عمده است، بخش اول، ارزیابی و انتخاب سهام مطلوب و بخش دوم، تصمیم‌گیری در مورد میزان سرمایه‌گذاری در هر یک از سهم‌های انتخاب شده در بخش اول و یا عبارت دیگر نوع سهم و درصد سهم انتخابی در پرتفوی می‌باشد (Afshar Kazemi et al., 2012).

مطالعات زیادی در رابطه با انتخاب پرتفوی بهینه و متنوع‌سازی پرتفوی صورت گرفته است. Sabetfar & Farahani (2016)، متنوع‌سازی پرتفوی را با استفاده از رویکرد تحلیل عاملی در بورس اوراق بهادار تهران مورد بررسی قرار دادند. بدین منظور با جمع‌آوری اطلاعات تاریخی سهام طی یک دوره شش ساله ۱۳۹۲-۱۳۸۷ مبادرت به تهیه لیستی متشکل از ۱۴۸ شرکت نمودند که براساس اندازه آن‌ها به دو گروه شرکت‌های کوچک و بزرگ تقسیم و بر اساس نوع صنعت در پرتفوی‌های همگن ریسک و بازده آن‌ها را محاسبه نمودند. سپس با تکیه بر مدل تحلیل عاملی و با استفاده از روش‌های ML^1 و PC^2 جهت استخراج عوامل، عامل‌ها (سبدهای متنوع) بر اساس ضرایب ویژه آن‌ها شناسایی و در نهایت در شرکت‌های کوچک تعداد ۱۳ پرتفوی متنوع با متد PC و ۱۱ پرتفوی متنوع با متد ML و در

1. Maximum Likelihood
2. Principal Components

سهام داوجونز اسلامی و طلا از ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۸ استفاده کردند. ارتباط بین طلا و اوراق بهادار اسلامی با استفاده از مدل‌های $GARCH^3$ و VAR حاکی از آن است که طلا ریسک صکوک را در کوتاه مدت و به‌طور متوسط محافظت می‌کند و طلا در محافظت و تنوع سهام اسلامی در تمام افق سرمایه‌گذاری نقش ایفا می‌کند. علاوه بر این، آن‌ها از مزایای متنوع‌سازی پرتفوی ترکیبی طلا و سهام اسلامی در کوتاه مدت استفاده می‌کنند. (Chkili (2017)، با استفاده از داده‌های هفتگی در دوره آوریل ۲۰۰۳ تا ژوئیه ۲۰۱۵ و روش مارکوف سوئیچینگ برای بررسی نقش طلا به عنوان پرچین یا یک پناهگاه ایمن برای ریسک بازار سهام اسلامی به کار می‌گیرند. این مجموعه شامل شش شاخص بازار سهام داوجونز اسلامی هفتگی ($DJII^4$) است که شامل بازار سهام داوجونز اسلامی ایالات متحده ($USDJII^5$)، بازار سهام داوجونز اسلامی ژاپن ($JPDJII^6$)، بازار سهام داوجونز اسلامی انگلستان ($UKDJII^7$)، بازار سهام داوجونز اسلامی کانادا ($CADJII^8$)، بازار سهام داوجونز اسلامی توسعه‌یافته ($DEVDJII^9$) و بازار سهام داوجونز اسلامی نوظهور ($EMGDJII^{10}$) است. نتایج نشان می‌دهد که طلا می‌تواند به عنوان یک پناهگاه امن قوی در برابر حرکات شدید بازار سهام اسلامی عمل کند. Abbes & Trichilli (2015)، دریافتند که شاخص‌های سهام اسلامی در دوره‌های کوتاه مدت بحران مزایای متنوع‌سازی بالقوه دارند. (Gokmenogla & Fazlollahi (2015). نشان می‌دهند که قیمت طلا در بلند مدت و کوتاه مدت بر قیمت سهام تأثیر می‌گذارد، بنابراین، سرمایه‌گذاران می‌توانند با جایگزینی فلز برای سهام، نسبت به تغییرات در قیمت طلا واکنش نشان دهند. تعدادی از مطالعات نیز مزایای متنوع‌سازی سهام اسلامی را در بازارهای سهام اسلامی در حال توسعه، نوظهور اسلامی، اسلامی

شرکت‌های بزرگ تعداد ۱۱ پرتفوی متنوع با متد PC و ۱۴ پرتفوی متنوع با متد ML پیشنهاد نمودند. (2014) Kiani Harchegani، پرتفوی با ۲۵ شرکت از شرکت‌های فعال در بورس اوراق بهادار تهران را بر اساس حداقل سطح پذیرش ریسک کل و اجزای آن با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک بهینه‌سازی نمودند. نتایج بیانگر آن بود که تنوع سهام در پرتفوی‌هایی با تابع ریسک غیرسیستماتیک بسیار بیش‌تر از پرتفوی‌هایی با تابع ریسک سیستماتیک بوده است. در مطالعه‌ای دیگر (Badri et al., (2013، با استفاده از اطلاعات مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۹۱-۱۳۸۵ و تشکیل پرتفوی‌های رشدی-ارزشی رفتار مبتنی بر ترجیح‌های سرمایه‌گذاران در انتخاب پرتفوی‌های ارزشی نسبت به رشدی در چارچوب برتری تصادفی مرتبه اول تا سوم مورد آزمون قرار دادند. نتایج نشان داد که با توجه به ترجیح‌های سرمایه‌گذاران، هیچ‌گونه برتری تصادفی مرتبه اول تا سوم سهام ارزشی بر رشدی و سهام رشدی بر ارزشی مشاهده نمی‌گردد. در حالیکه در بازه‌های سالیانه در سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ برتری تصادفی سهام ارزشی بر رشدی در تمام سطوح بازده مشاهده گردید. (Torkamani & Hosseini، به بررسی نحوه تعیین پرتفوی بهینه در بورس اوراق بهادار با توجه به شاخص ارزش در شرایط توأم با مخاطره (VAR^1)، پرداختند. اطلاعات موردنیاز را از داده‌های مربوط به معاملات روزانه سهام ۳۰ شرکت فعال پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران که بازده انتظاری روزانه آن‌ها در سال ۱۳۸۳ بیشتر از ۰/۴ درصد بود استفاده کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که سطوح اطمینان بالای (VAR)، مستلزم پرتفوی متنوع‌تر است و رابطه مبادله ریسک-بازده در شرایط فعلی به نفع افراد ریسک‌گریز است و تغییر در طول دوره زمانی مشخص شده در مدل نیز می‌تواند موجب تغییر در پرتفوی بهینه گردد.

Maghyreh et al., (2019)، از قیمت‌های روزانه

شاخص صکوک داوجونز سیتی گروپ^۲، شاخص بازار

3. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

4. Dow Jones Industrial Islamic

5. United State Dow Jones Industrial

6. Japan Dow Jones Industrial

7. United King down Dow Jones Industrial

8. Canada Dow Jones Industrial

9. Developed Dow Jones Industrial

10. Emerging Dow Jones Industrial

1. Vector Autoregression

2. Dow Jones Citigroup Sukuk

انتظار را داشته باشند. مزیت روش برتری تصادفی نسبت به روش‌های دیگری که در مطالعات پیشین استفاده شده، این است که اطلاعات مربوط به کل توزیع بازدهی سهام را در برمی‌گیرد و بسیاری از فرضیات محدودکننده روش‌های پارامتریک را ندارد. در این مطالعه نقش سهام گروه‌های مختلف در متنوع‌سازی پرتفوی با استفاده از این روش مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین در این پژوهش علاوه بر برتری تصادفی درجه یک (FSD^۲) و برتری تصادفی درجه دو (SSD^۳)، از روش برتری تصادفی باتوجه به تابع (SDRF^۴) و کارایی تصادفی باتوجه به تابع (SERF^۵) استفاده خواهد شد که با لحاظ دامنه‌ی ریسک‌گریزی نتایج دقیق‌تری را نشان می‌دهد. این دو روش ذکرشده در هیچکدام از مطالعات گذشته استفاده نشده است.

در این مطالعه نقش سهام گروه‌های مختلف در متنوع‌سازی پرتفوی از سال ۹۹-۱۳۹۸ بررسی می‌شود و پرتفوی‌های بهینه را بر اساس سهم گروه‌های مختلف اقتصادی مورد بررسی قرار می‌دهد. امنیت غذایی همواره در کشورهای درحال توسعه مطرح است و قیمت مواد غذایی به عنوان یک متغیر کلیدی و مؤثر بر عرضه و تقاضا مواد غذایی و محصولات کشاورزی همواره مورد توجه دولت بوده است (Pishbahar & Baghestani, 2017). بخش کشاورزی نیز از بخش‌های عمده اقتصادی است که بدلیل استعدادهای رشد و توسعه بالقوه حائز اهمیت است و این بخش علاوه بر تأمین امنیت غذایی، با تأمین مواد اولیه مورد نیاز صنایع وابسته در رشد تولید سایر بخش‌ها نقش مؤثری ایفا می‌کند (Ansari & Salami, 2014). بنابراین از بین سهام گروه‌های مختلف، سهام گروه کشاورزی و صنایع غذایی بدلیل ظرفیت بالا در ایجاد ارزش افزوده از جایگاه مهمی برخوردار هستند. وجود منابع طبیعی غنی یکی از مهم‌ترین مزیت‌های رقابتی صنعت غذای ایران است؛ ۵۱ میلیون هکتار زمین قابل کشت، تنوع محصولات زراعی، باغی و شیلات، تنوع اقلیمی و نیروی کار جوان از جمله مزیت‌های غیر قابل

آسیایی، اسلامی سعودی و بازارهای سهام اسلامی (GCC^۱) مورد بررسی قرار دادند. (Rizvi et al., 2015); El Alaoui et al., 2015)، نشان می‌دهند که سهام اسلامی تنوع بهتری را نسبت به سهام غیر اسلامی در پرتفوی ایجاد می‌کند. همچنین با توجه به ویژگی‌های کم‌خطر سهام‌های اسلامی، نشان دادند که آن‌ها از پتانسیل بالایی برای متنوع‌سازی پرتفوی برخوردار هستند (Saiti et al., 2014; Shamsuddin, 2014) علاوه بر این، (Saiti et al., 2014)، استدلال می‌کنند که شاخص‌های سهام اسلامی به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد بازارهای سهام اسلامی یعنی سرمایه‌گذاری اخلاقی، نسبت غربالگری، پایین بودن بدهی به نسبت سهام و عدم اوراق بهادار مشتق‌شده، در برابر بحران‌های مالی مقاوم‌تر به نظر می‌رسند به‌تازگی، محققان از روش برتری تصادفی برای بررسی مزایای متنوع‌سازی پرتفوی استفاده کرده‌اند، (Hoang et al., 2015 و Daskalaki et al., 2017). با استفاده از برتری تصادفی و داده‌های مربوط به بازارهای فرانسه طی دوره زمانی سال ۲۰۱۲-۱۹۴۹ دریافتند که پرتفوی‌هایی که شامل طلاست به طور تصادفی بر پرتفوی‌هایی که طلا ندارند برتری دارد. آن‌ها نتیجه می‌گیرند که سرمایه‌گذاران با درج طلا در پرتفوی خود، وضعیت بهتری دارند. در مطالعه‌ای دیگر (Alkhazali & Zoubi, 2020)، طلا و تنوع پرتفوی را برای دوره ۲۰۱۷-۱۹۹۶، با استفاده از روش برتری تصادفی بررسی کردند. نتایج نشان داد که پرتفوی سهام اسلامی حاوی طلا به طور تصادفی بر دیگری که بدون طلاست برتری دارد. همچنین در مطالعه‌ای دیگر آن‌ها با استفاده از روش برتری تصادفی، بررسی کردند که آیا بازده پرتفوی نفت-طلا به طور تصادفی بر بازده پرتفوی نفتی برتری دارد یا خیر. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که پرتفوی نفت-طلا به صورت تصادفی بر پرتفوی بدون طلا برتری دارد. این محققان همچنین دریافتند که با اضافه کردن طلای بیشتر به سبدهای نفت، ریسک پرتفوی کاهش می‌یابد. این نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز در بازار نفت باید طلا را در اوراق بهادار خود درج کنند تا حداکثر بهره‌وری مورد

2. First-degree stochastic dominance
3. Second-degree stochastic dominance
4. Stochastic dominance with respect to a function
5. Stochastic efficiency with respect to a function

1. Gulf Cooperation Council

منظور در این مطالعه به انتخاب پرتفوی بهینه با استفاده از روش برتری تصادفی پرداخته شد تا مدیریت ریسک پرتفوی‌های حاوی درصد‌های متفاوت از سهام گروه‌های کشاورزی و صنایع غذایی به همراه گروه‌های مختلف صورت گیرد.

مواد و روش‌ها

در راستای تعیین بهترین پرتفوی، بازده پرتفوی حاوی درصد‌های متفاوتی از سهام گروه‌های مختلف به طور تصادفی تشکیل گردید. جهت مقایسه بین پرتفوی‌های تشکیل شده از برتری‌های تصادفی شامل برتری تصادفی درجه یک، برتری تصادفی درجه دو، برتری تصادفی باتوجه به تابع و کارایی تصادفی باتوجه به تابع استفاده شد. استفاده از معیارهای برتری تصادفی برای رتبه‌بندی، زمانی که نتوان ترجیحات ریسکی را به طور دقیق تعیین کرد، مفید هستند. همچنین مزیت دیگر این روش برتری تصادفی نسبت به روش‌های دیگر این است که برای تابع مطلوبیت سرمایه‌گذاران نیاز به حداقل فرضیات دارد و اطلاعات مربوط به کل توزیع بازدهی سهام را می‌تواند دربرگیرد (Alkhalzali & Zoubi, 2020).

بازده هر سبد با استفاده از مجموع بازده سهام گروه‌های مختلف با درصد‌های متفاوت محاسبه شد. برای ایجاد توزیع احتمال درآمد خالص پرتفوی‌ها، از شبیه‌سازی مونت‌کارلو با ۱۰۰۰ تکرار انجام شد. سپس با استفاده از شبیه‌سازی انجام شده از برتری تصادفی درجه یک، برتری تصادفی درجه دو، برتری تصادفی باتوجه به یک تابع و کارایی تصادفی باتوجه به یک تابع، برای رتبه‌بندی پرتفوی‌های مختلف استفاده شد.

برتری تصادفی درجه یک (FSD)

ساده‌ترین معیار برتری تصادفی، برتری تصادفی درجه یک است. در این روش محدودیت اعمال شده بر تابع مطلوبیت این است که مطلوبیت نهایی تصمیم‌گیرندگان مثبت است به عبارت دیگر بیشتر بر کمتر ترجیح دارد. بنابراین برای دو پرتفوی A و B که به ترتیب دارای تابع توزیع تجمعی $F_A(x)$ و $F_B(x)$ هستند، بر اساس معیار FSD اگر رابطه زیر با حداقل یک نابرابری اکید برای تمامی x ها که سطوح بازده

انکار صنایع غذایی در کشور هستند. صنایعی مانند تولید روغن، فرآورده‌های لبنی، آرد غلات و حبوبات، قند و شکر و تولید نان شیرینی و بیسکویت، در میان صنایع غذایی با بیشترین ارزش افزوده جای می‌گیرند. شرکت‌های زیر مجموعه گروه غذایی، شامل محصولات کشاورزی، لبنی، شیرینی‌ها و نوشیدنی هستند. شرکت‌های حاضر در این گروه‌ها طبق آخرین آمار از تیر ماه سال ۱۳۹۸ تا تیر ماه سال ۱۳۹۹، بازده ۷۳۱ درصدی در بازار سرمایه داشته‌اند. این در حالی است که شاخص کل بازار بورس در این مدت بازدهی ۵۴۹ درصدی داشته است. شرکت‌های مربوط به محصولات کشاورزی، جزو بزرگ‌ترین و متنوع‌ترین گروه‌های صنعت غذایی هستند. همچنین طبق آخرین آمار موجود تا تیر ۱۳۹۹، شرکت‌های فعال در این صنعت، فروشی بالغ بر ۲۶ هزار و ۱۹۶ میلیارد ریال رقم زدند. بیش از ۷۴ درصد از فروش این صنعت در بازار سرمایه متعلق به دو گروه کشاورزی و نوشیدنی است. همچنین به لحاظ سودسازی نیز شرکت‌های گروه محصولات کشاورزی، ۴۹ درصد از کل سود خالص صنعت غذایی را به خود اختصاص داده‌اند (Retrieved November 1 2020).

این صنایع در دسته صنایع متأثر از تصمیمات دولت قرار می‌گیرد. سیاست‌گذاری‌های مناسب دولت در این حوزه می‌تواند با فعالیت شرکت‌های صنایع غذایی در بازار سرمایه، پتانسیل‌های آن جهت صادرات را بیش از پیش فعال سازد. کشاورزی به عنوان یکی از بخش‌های زیربنایی توسعه اقتصادی کشورهای توسعه یافته محسوب می‌شود. زمانی این بخش می‌تواند باعث رشد و شکوفایی اقتصادی در کشور شود که خود از نظر منابع مالی تامین شده باشد. این امر در صورتی امکان پذیر است که سرمایه‌گذار بتواند با خرید سهام شرکت‌های کشاورزی سود خود را حداکثر سازد. یکی از بسترهای مناسب برای تامین منابع مالی برای بخش کشاورزی بازار بورس اوراق بهادار می‌باشد. رتبه‌بندی پرتفوی‌های حاوی درصد‌های متفاوتی از سهام صنایع غذایی و کشاورزی به سرمایه‌گذاران در تصمیم‌گیری و پذیرش ریسک سهام در این حوزه کمک شایانی می‌کند. بدین

ترجیحات بر اساس درجه ریسک‌گریزی شکل می‌گیرد. اگر ضریب ریسک‌گریزی مطلق گروهی از تصمیم‌گیرندگان بین $r_1(x)$ تا $r_2(x)$ قرار داشته باشد، تمام آن‌ها A را بر B ترجیح می‌دهند در صورتی که مطلوبیت $U(x)$ که رابطه ی ۳ را با توجه به رابطه ۴ حداقل می‌کند، مثبت باشد در این صورت پرتفوی A بر پرتفوی B برتری دارد. در رابطه ۴ درجه ریسک‌گریزی بر اساس نسبت منفی مشتق دوم تابع مطلوبیت (U''_x) به مشتق اول تابع مطلوبیت (U'_x) محاسبه می‌شود (Hardaker et al., 2004; Zibai & Mirzai, 2015).

$$\int_{-\infty}^{+x} [F_A(x) - F_B(x)] U'_x dx \quad (3)$$

$$r_1(x) < \frac{-U''_x}{U'_x} < r_2(x) \quad (4)$$

کارایی تصادفی با توجه به تابع (SERF)

روش کارایی تصادفی با توجه به تابع، مقایسات را باتوجه به یک تابع و بر اساس معادل قطعیت انجام می‌دهد. برای گزینه‌های ریسکی انتخاب نوع تابع مطلوبیت و درجه ریسک‌گریزی حائز اهمیت است. مقدار تابع مطلوبیت بر اساس ارزش‌های متفاوت r که بین دو محدوده $r_1(x)$ و $r_2(x)$ قرار دارد معادل قطعیت برای هر ارزش به صورت رابطه ۵ قابل محاسبه است (Hardaker et al., 2004).

$$CE(x, r) = U^{-1}(x, r) \quad (5)$$

قاعده کلی برای استفاده از روش SERF این است که دسته کارا شامل پرتفوی‌هایی است که دارای بیش‌ترین معادل قطعیت برای ارزش‌های متفاوت r در رنج مرتبط با آن است (رابطه ۷). تابع مطلوبیتی که در این روش استفاده می‌شود یک تابع مطلوبیت نمایی منفی است که بر اساس درجه ریسک‌گریزی مشخص (r_a) در رابطه ی ۶ نشان داده شده است (Hardaker et al., 2004).

مربوط به پرتفوی می‌باشند، برقرار باشد آنگاه پرتفوی A بر B برتری دارد (Hardaker et al., 2004; Zibai & Mirzai, 2015).

$$F_A(x) \leq F_B(x) \text{ for all } x \quad (1)$$

این معیار برای هر دو گروه از تصمیم‌گیرندگان ریسک‌گریز و ریسک‌پذیر به‌کارگرفته می‌شود و دامنه‌ی ضریب ریسک‌گریزی مطلق از $-\infty$ تا $+\infty$ است (Hardaker et al., 2004; Zibai & Mirzai, 2015).

برتری تصادفی درجه دو (SSD)

روش برتری تصادفی درجه دو نسبت به FSD، قدرت ممیزی بیش‌تری دارد. در این روش نسبت به روش FSD بر تابع مطلوبیت محدودیتی اعمال می‌شود به این‌صورت که ریسک‌گریزی را برای تمام تصمیم‌گیرندگان در نظر می‌گیرد. دامنه‌ی ضریب ریسک‌گریزی $0 \leq r_x \leq +\infty$ است. براساس معیار SSD در صورتی پرتفوی A بر B برتری دارد که برای تمامی سطوح بازده (x) مساحت زیر منحنی تابع توزیع تجمعی A کوچک‌تر یا مساوی مساحت زیرمنحنی تابع توزیع تجمعی B باشد (Hardaker et al., 2004; Zibai & Mirzai, 2015).

$$\int_{-\infty}^x F_A(x) dx \leq \int_{-\infty}^x F_B(x) dx \quad (2)$$

برتری تصادفی با توجه به تابع (SDRF)

هرچند معیار SSD نسبت به معیار FSD توانایی ممیزی بالاتری دارد، اما ممکن است در بسیاری از کاربردهای عملی توانایی ممیزی کافی نداشته باشد. در این زمینه قاعده برتری تصادفی با توجه به تابع پیشنهاد می‌شود. یک تفاوت اساسی در خصوص SD این است که نتایج مرتبط، با درجه ریسک‌گریزی متفاوت می‌شود. در این روش بایستی یک نوع تابع مطلوبیت در نظر گرفته شود. معمولاً در کارهای تجربی فرض بر استفاده از تابع مطلوبیت نمایی منفی است (Hardaker et al., 2004; Zibai & Mirzai, 2015). در روش SDRF درجه ی ریسک‌گریزی افراد باید مشخص باشد و در محدوده معینی مقایسه بین پرتفوی‌های ریسکی انجام می‌شود و

$$U(x, r_a) = \sum_i (F_{i+1} - F_i) [1 - \{\exp(-r_a x_i) - \exp(-r_a x_{i+1})\} / r_a (x_{i+1} - x_i)], r_1 \leq r_a \leq r_2 \quad (6)$$

قیمت‌های روزانه ۳ شرکت فعال در بازار بورس در نظر گرفته شده است؛ تا بازده پرتفوی‌های حاوی سهام گروه‌های مختلف به طور جداگانه مورد بررسی قرار گیرد. برای محاسبه بازده گروه‌های مختلف از رابطه $\{(P_{t+1} - P_t) / 100\}$ تفاوت قیمت در بین دو دوره t مورد استفاده قرار گرفت. میانگین و انحراف معیار مربوط به هر کدام از گروه‌ها محاسبه گردید که در جدول ۱ نشان داده شده است.

در این رابطه F_i توزیع احتمال مربوط به پرتفوی i و x_i بازده مربوط به پرتفوی i می‌باشد. بنابراین برای هر پرتفوی (x) و هر مقدار درجه ریسک‌گریزی (r_a) ، معادل قطعیت $(CE(x, r_a))$ بر اساس رابطه ۷ محاسبه می‌شود (Hardaker et al., 2004).

$$CE(x, r_a) = -\ln \{1 - u(x, r_a)\} / r_a \quad (7)$$

۱- فلزات (فولاد مبارکه اصفهان، ذوب آهن اصفهان، صنایع مس ایران)، پتروشیمی (پتروشیمی شیراز، پتروشیمی زاگرس، صنایع پتروشیمی خلیج فارس)، بانکی (تجارت، پارسین، سینا)، شیمیایی (صنایع شیمیایی ایران، صنایع شیمیایی فارس، صنایع شیمیایی سینا)، صنایع غذایی (کشت و صنعت بین‌المللی چین‌چین، شرکت صنایع غذایی مینو شرق، شهد ایران)، کشاورزی (کشت و دام گل‌دشت نمونه اصفهان، کشاورزی و دامپروری مگسال، دامداری تلیسه نمونه)

داده‌های مورد نیاز این مطالعه مربوط به قیمت‌های روزانه سهام ۱۸ شرکت فعال در بورس از بورس و اوراق بهادار تهران برای دوره زمانی ۹۹-۱۳۹۸ است. این شرکت‌ها از شش گروه منتخب در بازار بورس شامل گروه فلزات، کشاورزی، صنایع غذایی، بانکی، پتروشیمی و شیمیایی در نظر گرفته شده‌اند که برای هر گروه

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار بازده مربوط به گروه‌های مختلف طی دوره زمانی ۹۹-۱۳۹۸

صنایع غذایی	کشاورزی	شیمیایی	بانکی	پتروشیمی	فلزات
میانگین	۴/۲۶	۴/۷۳	۱۳/۹۲	۵/۴۴	۱/۳۶
انحراف معیار	۴۸/۸۹	۲۷/۰۷	۵۶/۷۹	۳۴/۰۸	۶/۹۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

لزوماً گروهی که دارای بالاترین میانگین بازده است، دارای بالاترین ریسک نیست. بنابراین برای تشکیل پرتفوی که از لحاظ سودآوری بهینه باشد باید گروه‌هایی با بالاترین میانگین بازده و کمترین ریسک انتخاب شود. برای مقایسه برتری تصادفی، پرتفوی‌های حاوی درصدهای متفاوتی از گروه‌های مختلف تشکیل شد و مقایسه بین پرتفوی‌های مختلف با درصد متفاوتی از سهام در هر پرتفوی صورت گرفت. از میان پرتفوی‌های مختلف که به صورت تصادفی تشکیل شده بودند، ۱۱ پرتفوی که نتایج متفاوتی را ارائه دادند برای گزارش انتخاب شدند و در جدول ۲ به صورت درصد سهام متفاوت از گروه‌های مختلف نشان داده شد. درصدهای انتخاب شده از سهم باتوجه به تنوع ریسک و بازده

همان‌طور که مشاهده می‌شود، بالاترین میانگین بازده با ۱۳/۹۲ درصد مربوط به گروه صنایع شیمیایی است و به ترتیب گروه پتروشیمی با ۵/۴۴ درصد و گروه کشاورزی با ۴/۷۳ درصد و گروه صنایع غذایی با ۴/۲۶ درصد و گروه فلزات اساسی با ۱/۳۶ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند و گروه بانکی با ۵/۴۴ درصد کمترین میانگین بازده را دارد. بالاترین انحراف معیار یا به عبارت دیگر بالاترین ریسک مربوط به گروه صنایع شیمیایی با ۵۶/۷۹ درصد و پس از آن گروه صنایع غذایی با ۴۸/۸۹ درصد و گروه پتروشیمی با ۳۴/۰۸ درصد و گروه کشاورزی با ۲۷/۰۷ درصد و گروه فلزات اساسی با ۶/۹۷ درصد قرار دارد و کمترین انحراف معیار یا ریسک با ۳/۷۶ درصد مربوط به گروه بانکی است.

صنایع شیمیایی، ۱۵ درصد گروه بانکی، ۳۰ درصد صنایع پتروشیمی، ۳۰ درصد صنایع فلزی، پرتفوی ۷ شامل (۱۰ درصد گروه کشاورزی، ۱۰ درصد صنایع شیمیایی، ۱۵ درصد گروه بانکی، ۴۰ درصد صنایع پتروشیمی و ۲۵ درصد صنایع فلزی)، پرتفوی ۸ شامل (۲۰ درصد گروه بانکی، ۵۰ درصد صنایع پتروشیمی، ۳۰ درصد صنایع فلزی)، پرتفوی ۹ شامل (۶۰ درصد صنایع پتروشیمی و ۴۰ درصد صنایع فلزی)، پرتفوی ۱۰ شامل (مجموعاً ۳۰ درصد از سهام صنایع غذایی و کشاورزی، ۱۰ درصد صنایع شیمیایی، ۱۵ درصد گروه بانکی، ۲۵ درصد صنایع شیمیایی، ۲۰ درصد صنایع فلزی) و پرتفوی ۱۱ شامل (۳۰ درصد از سهام صنایع غذایی و کشاورزی، ۲۰ درصد گروه بانکی، ۲۰ درصد صنایع شیمیایی، ۲۰ درصد صنایع پتروشیمی و ۱۰ درصد صنایع فلزی)، است.

هرپرتفوی برای حالات مختلف انتخاب شد واز بین پرتفوی‌هایی که دارای بالاترین بازده و کمترین ریسک هستند انتخاب صورت گرفت.

پرتفوی ۱ شامل (مجموعاً ۳۰ درصد از سهام صنایع غذایی و کشاورزی، ۱۵ درصد صنایع شیمیایی، ۲۰ درصد گروه بانکی، ۳۵ درصد صنایع پتروشیمی و ۵ درصد صنایع فلزی)، پرتفوی ۲ شامل (۱۰ درصد گروه کشاورزی، ۳۰ درصد گروه بانکی، ۴۵ درصد صنایع پتروشیمی و ۱۵ درصد صنایع فلزی)، پرتفوی ۳ شامل (۵۰ درصد صنایع پتروشیمی و ۵۰ درصد صنایع فلزی)، پرتفوی ۴ شامل (۱۰ درصد گروه بانکی، ۸۰ درصد صنایع پتروشیمی و ۱۰ درصد صنایع فلزی)، پرتفوی ۵ شامل (۱۵ درصد گروه بانکی، ۷۰ درصد صنایع پتروشیمی، ۱۵ درصد صنایع فلزی)، پرتفوی ۶ شامل (مجموعاً ۲۵ درصد صنایع غذایی و کشاورزی، ۱۰ درصد

جدول ۲- درصد سهام متفاوت از گروه‌های مختلف بورس اوراق بهادار در تشکیل پرتفوی‌ها

پرتفوی	صنایع غذایی	کشاورزی	شیمیایی	بانکی	پتروشیمی	فلزات
پرتفوی ۱	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۳۵	۰/۰۵
پرتفوی ۲	.	۰/۱۰	.	۰/۳۰	۰/۴۵	۰/۱۵
پرتفوی ۳	.	.	.	.	۰/۵۰	۰/۵۰
پرتفوی ۴	.	.	.	۰/۱۰	۰/۸۰	۰/۱۰
پرتفوی ۵	.	.	.	۰/۱۵	۰/۷۰	۰/۱۵
پرتفوی ۶	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۳۰	۰/۲۰
پرتفوی ۷	.	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۴۰	۰/۲۵
پرتفوی ۸	.	.	.	۰/۲۰	۰/۵۰	۰/۳۰
پرتفوی ۹	.	.	.	.	۰/۶۰	۰/۴۰
پرتفوی ۱۰	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۲۰
پرتفوی ۱۱	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج و بحث

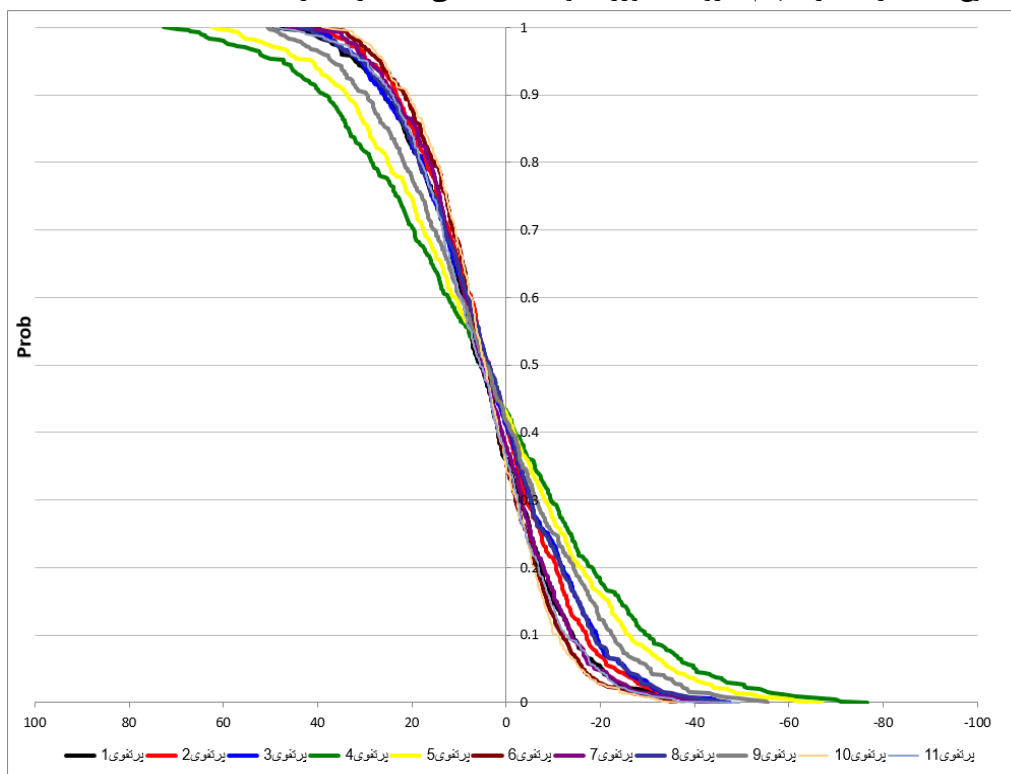
برای رتبه‌بندی پرتفوی‌های مختلف با استفاده از روش برتری تصادفی بازده پرتفوی برای یک دوره زمانی کوتاه مدت طی بازه زمانی ۹۹-۱۳۹۸ محاسبه گردید. با استفاده از معیارهای برتری تصادفی مقایسه‌ی بین پرتفوی‌ها صورت گرفت.

رتبه‌بندی پرتفوی‌ها بر اساس روش‌های FSD و SSD

با توجه به FSD پرتفوی بر دیگری ترجیح داده می‌شود که تابع توزیع تجمعی آن سمت راست و پایین پرتفوی مغلوب قرار گرفته باشد و نمودار توابع توزیع تجمعی آن‌ها یکدیگر را قطع نکرده باشند. در نمودار ۱ توابع توزیع تجمعی پرتفوی‌های مختلف یکدیگر را قطع

صنایع غذایی و ۲۵ درصد گروه پتروشیمی را به خود اختصاص داده است و با احتمال کمتر از ۵۰ درصد پرتفوی ۴ بر پرتفوی‌های دیگر برتری دارد که ۸۰ درصد از سهام گروه پتروشیمی را دارا است. اما چون مقایسه به صورت برتری مطلق در همه احتمالات امکان‌پذیر نمی‌باشد، از معیار SSD استفاده شد.

نموده‌اند و بنابراین نتایج نشان داد که بر اساس معیار FSD نمی‌توان برتری مطلق پرتفوی‌ها را نسبت به یکدیگر مورد ارزیابی قرارداد. اما مقایسات بر اساس احتمالات مختلف قابل انجام است. با احتمال بیش از ۵۰ درصد پرتفوی ۱۰ بر بقیه‌ی پرتفوی‌ها برتری دارد که در مجموع ۳۰ درصد از سهام گروه کشاورزی و



نمودار ۱- نمودار تابع توزیع تجمعی پرتفوی شماره ۱ تا ۱۱

۱۰ و شماره ۶ را تشکیل می‌دهد. چون هر ساله بخش قابل توجهی از درآمدهای دولت ایران از صنعت نفت و پتروشیمی بدست می‌آید، بنابراین سهام صنایع نفتی از حمایت و ارزش بالاتری برخوردار است و درصد بیش‌تری از پرتفوی‌ها را به خود اختصاص داده است. دو پرتفوی ۷ و ۱ که به ترتیب ۱۰ درصد و ۱۵ درصد از سهام گروه کشاورزی و ۴۰ درصد و ۳۵ درصد از سهام صنایع پتروشیمی را دارا است، هر دو بر ۵ پرتفوی دیگر برتری دارند و در رتبه‌ی دوم قرار دارد و پرتفوی ۱۱ با ۲۰ درصد از سهام گروه کشاورزی و ۲۰ درصد از سهام صنایع پتروشیمی در رتبه‌ی سوم و پرتفوی ۲ نیز با ۱۰ درصد از سهام گروه کشاورزی و ۴۵ درصد از سهام صنایع پتروشیمی، در رتبه‌ی آخر به عنوان پرتفوی بهینه بر اساس این معیار قرار گرفته است.

نتایج مقایسه پرتفوی‌ها بر اساس معیار SSD در جدول ۳ آورده شده است، بر اساس این معیار پرتفوی ۱ بر پرتفوی ۳ و ۴ و ۵ و ۸ و ۹ برتری دارد. و پرتفوی ۲ بر پرتفوی ۸ برتری دارد. پرتفوی ۶ بر پرتفوی‌های ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ برتری دارد و پرتفوی ۷ بر پرتفوی‌های ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و پرتفوی ۱۰ بر پرتفوی‌های ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و پرتفوی ۱۱ بر پرتفوی‌های ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۹ برتری دارد. با توجه به اینکه پرتفوی ۶ و پرتفوی ۱۰ بر ۷ پرتفوی دیگر برتری دارند، بنابراین بهترین پرتفوی بر اساس معیار برتری تصادفی درجه ۲ پرتفوی شماره ۱۰ و پرتفوی شماره ۶ است که به ترتیب حاوی ۲۰ درصد و ۱۵ درصد از سهام گروه کشاورزی است و بیش‌ترین درصد سهم نیز در این سبدها مربوط به سهام صنایع پتروشیمی است که به ترتیب ۲۵ درصد و ۳۰ درصد از سهام پرتفوی شماره

جدول ۳- ترجیحات پرتفوی با استفاده از روش برتری تصادفی درجه دو

پرتفوی ۱۱	پرتفوی ۱۰	پرتفوی ۹	پرتفوی ۸	پرتفوی ۷	پرتفوی ۶	پرتفوی ۵	پرتفوی ۴	پرتفوی ۳	پرتفوی ۲	پرتفوی ۱	پرتفوی
		*	*			*	*	*			پرتفوی ۱
			*								پرتفوی ۲
											پرتفوی ۳
											پرتفوی ۴
											پرتفوی ۵
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	پرتفوی ۶
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	پرتفوی ۷
											پرتفوی ۸
											پرتفوی ۹
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	پرتفوی ۱۰
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	پرتفوی ۱۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مقایسه پرتفوی‌ها بر اساس روش SDRF

برای برآورد برتری تصادفی با توجه به تابع (SDRF) و کارایی تصادفی با توجه به تابع (SERF) ضریب ریسک‌گریزی افراد مورد نیاز است. ضریب ریسک‌گریزی مطلق به طور معمول بین ۰ (ریسک خنثی) و ۴ (بسیار ریسک‌گریز) است (Hardaker et al., 2020; Fathi et al., 2004). در این مطالعه بین درجات ریسک‌گریزی مختلف مقایسات بر اساس تابع مطلوبیت نمایی منفی صورت گرفت و دامنه‌ی مطلق ریسک‌گریزی از ۰ تا ۰/۰۱ انتخاب شد. بر اساس معیار SDRF و دامنه‌ی ریسک‌گریزی منتخب، پرتفوی‌های مختلف رتبه‌بندی شد. نتایج در جدول ۴ نشان داد، برای افراد

ریسک‌خنثی (درجه ۱ ریسک‌گریزی صفر) پرتفوی ۱۱ بیشترین ترجیح را بر پرتفوی‌های دیگر دارد و پرتفوی شماره ۸ کم‌ترین ترجیح را دارد. برای افراد ریسک‌گریز با درجه ۱ ریسک‌گریزی ۰/۰۱، پرتفوی ۱۱ بیش‌ترین ترجیح را دارد و پرتفوی ۴ کمترین ترجیح را دارد. بنابراین بر اساس این معیار برای درجه‌ی ریسک‌گریزی ۰ تا ۰/۰۱، پرتفوی ۱۱؛ که دارای ۱۰ درصد از سهام گروه صنایع غذایی، ۲۰ درصد از سهام گروه کشاورزی، ۲۰ درصد از سهام گروه شیمیایی، ۲۰ درصد از سهام گروه بانکی، ۲۰ درصد از سهام گروه پتروشیمی و ۱۰ درصد از سهام گروه فلزات است بر پرتفوی‌های دیگر ترجیح داده می‌شود.

جدول ۴- رتبه‌بندی پرتفوی بر اساس برتری تصادفی با توجه به یک تابع

رتبه برتری	افراد ریسک خنثی	افراد ریسک‌گریز
۱	پرتفوی ۱۱	پرتفوی ۱۱
۲	پرتفوی ۱	پرتفوی ۱
۳	پرتفوی ۴	پرتفوی ۱۰
۴	پرتفوی ۶	پرتفوی ۶
۵	پرتفوی ۱۰	پرتفوی ۷
۶	پرتفوی ۷	پرتفوی ۲
۷	پرتفوی ۵	پرتفوی ۳
۸	پرتفوی ۹	پرتفوی ۸
۹	پرتفوی ۳	پرتفوی ۹
۱۰	پرتفوی ۲	پرتفوی ۵
۱۱	پرتفوی ۸	پرتفوی ۴

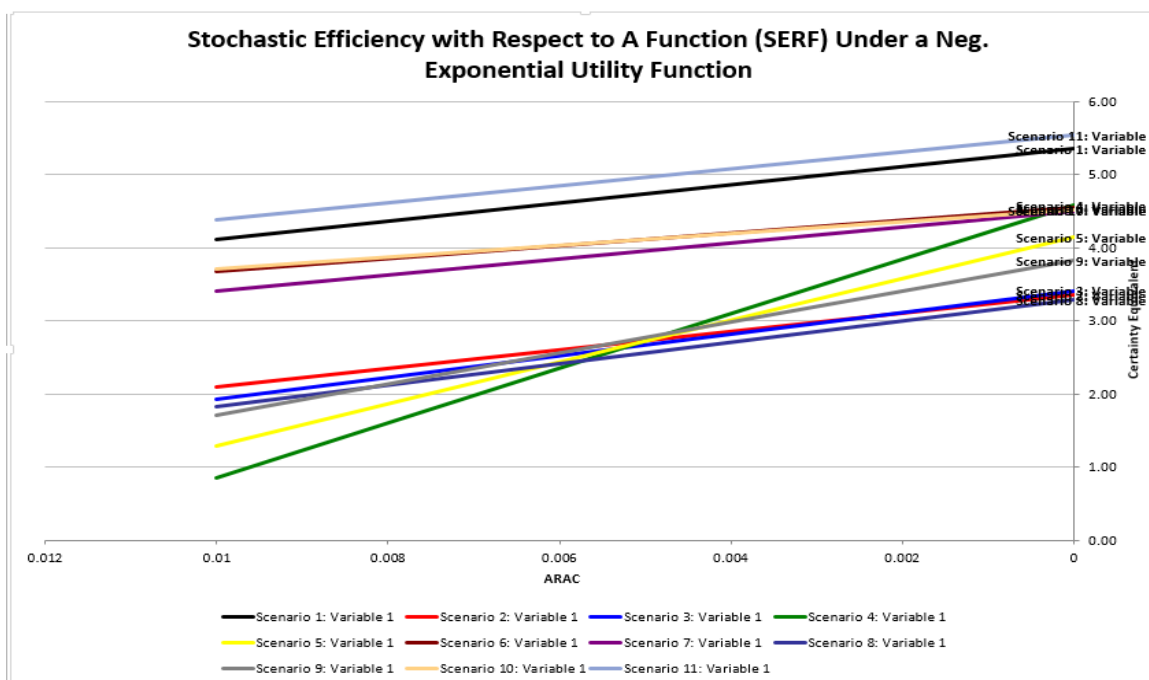
مأخذ: یافته‌های تحقیق

مقایسه پرتفوی‌های بر اساس روش SERF

پرتفوی‌های مختلف براساس معیار SERF با درنظر گرفتن تابع نمایی منفی مقایسه شد. محور عمودی CE^1 یا معادل حتمیت را نشان می‌دهد و محور افقی مربوط به درجه‌ی ریسک‌گریزی افراد است. بر اساس معیار SERF پرتفوی‌ی بر پرتفوی‌های دیگر ترجیح داده می‌شود که در دامنه‌ی ریسک‌گریزی انتخاب شده بالاترین معادل حتمیت را داشته باشد. بر اساس نتایج حاصل در نمودار ۲، پرتفوی شماره ۱۱ بالاترین معادل حتمیت را در تمام سطوح ریسک‌گریزی دارد. بنابراین پرتفوی بهینه با توجه به معیار SERF، پرتفوی ۱۱ است که مجموعاً درصد بیش‌تری از سهام گروه کشاورزی و صنایع غذایی (۳۰ درصد) را دارا است و در رتبه‌ی بعدی پرتفوی شماره ۱ قرار می‌گیرد که درصد کمتری از سهام گروه کشاورزی و صنایع غذایی (۲۵ درصد) را به خود اختصاص داده است. اما در پرتفوی شماره ۱ بیشترین سهم را با ۳۵ درصد گروه پتروشیمی به خود اختصاص داده است و در پرتفوی شماره ۱۱ بیش‌ترین درصد سهم مربوط به گروه کشاورزی، شیمیایی، بانکی و پتروشیمی است که هرکدام ۲۰ درصد را به خود اختصاص داده‌اند.

بنابراین با انتخاب درصد متعادلی از سهام ریسک بین گروه‌های مختلف تقسیم شده و میانگین درآمدی بیش‌تری حاصل می‌شود. سپس برای درجه ریسک‌گریزی ۰ تا ۰/۰۰۵، پرتفوی ۶ بر پرتفوی ۱۰ برتری دارد و برای درجه ریسک‌گریزی ۰/۰۰۵ تا ۰/۰۱، پرتفوی شماره ۱۰ بر پرتفوی ۶ برتری دارد و بعد از آن پرتفوی شماره ۷ بر بقیه برتری دارد. برای درجه ریسک‌گریزی ۰ تا ۰/۰۰۴۵، پرتفوی ۴ بر بقیه پرتفوی‌ها برتری دارد و از ۰/۰۰۴۵ تا ۰/۰۱، پرتفوی شماره ۲ بر سایر پرتفوی‌ها برتری دارد. بنابراین برای افراد با درجه ریسک‌گریزی کمتر پرتفوی ۶ و پرتفوی ۴ و برای افراد با درجه ریسک‌گریزی بیش‌تر پرتفوی شماره ۱۰ و پرتفوی شماره ۲ پیشنهاد می‌شود. در پرتفوی ۶ و ۱۰، نوسان سهام گروه شیمیایی و صنایع غذایی کمتر و میانگین درآمدی بالاتر سهم گروه پتروشیمی، ریسک حاصل از گروه شیمیایی و صنایع غذایی را پوشش می‌دهد و پرتفوی ۴ و ۲ نیز به ترتیب با ۸۰ درصد و ۴۵ درصد از سهام پتروشیمی و هم‌چنین پرتفوی شماره ۴ با ۲۰ درصد از سهام گروه بانکی و فلزات و پرتفوی شماره ۲ با ۴۵ درصد از گروه بانکی و فلزات و ۱۰ درصد از گروه کشاورزی، با میانگین درآمدی بالاتر و ریسک کمتر، درآمد مطمئن‌تری را ایجاد می‌کند.

1. Certainty Equivalent



نمودار ۲- مقایسه پرتفوی‌ها بر اساس SERF

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

روش برتری تصادفی از سایر تکنیک‌های رتبه‌بندی پرتفوی قابل اطمینان‌تر است، زیرا بسیاری از فرضیات محدودکننده تکنیک‌های پارامتریک را ندارد و اطلاعات مربوط به کل توزیع بازده سهام را نیز دربرمی‌گیرد. در این مطالعه، ادبیات فعلی متنوع‌سازی در پرتفوی، گسترش داده شد و برخلاف روش‌های به‌کارگرفته‌شده مطالعات قبلی از تجزیه و تحلیل تصادفی ناپارامتریک برای مدیریت ریسک پرتفوی استفاده شد که نسبت به سایر روش‌های استفاده شده در تنوع پرتفوی برتری دارد. نتایج نشان می‌دهد که بین پرتفوی‌های مختلف با درصدهای متفاوت برتری تصادفی متفاوتی وجود دارد. بر اساس معیار SSD پرتفوی ۶ و پرتفوی ۱۰ پرتفوی‌های بهینه می‌باشد که به ترتیب مجموعاً حاوی ۲۵ درصد و ۳۰ درصد از سهام گروه کشاورزی و صنایع غذایی است و در هر دو پرتفوی بیش‌ترین درصد سهام مربوط به گروه صنایع پتروشیمی است، این به این معناست که سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز با اضافه کردن سهم پتروشیمی به پرتفوی می‌توانند ثروت و مطلوبیت انتظاری خود را حداکثر سازند. بر اساس معیار SDRF و SERF پرتفوی شماره ۱۱ بهترین پرتفوی در میان پرتفوی‌های ریسکی است و تقریباً درصد متعادلی از سهام گروه‌های مختلف را به خود اختصاص داده است و مجموعاً ۳۰ درصد از سهام گروه کشاورزی و صنایع غذایی و ۲۰ درصد از سهام گروه صنایع پتروشیمی را

داراست. نتایج پرتفوی بهینه با استفاده از معیارهای مختلف برتری تصادفی بر اساس درجه ریسک‌گریزی افراد متفاوت است. اگر درجه‌ی ریسک‌گریزی افراد مشخص نباشد پرتفوی ۱۰ و پرتفوی ۶ بهترین پرتفوی در میان پرتفوی‌های ریسکی هستند و اگر درجه ریسک‌گریزی افراد مشخص باشد، پرتفوی شماره ۱۱ بهترین پرتفوی برای تمام سطوح ریسک‌گریزی است که تمامی گروه‌های سهام را داراست و از تنوع سهام بیش‌تری برخوردار است. هم‌چنین برای افراد با درجه ریسک‌گریزی کم‌تر پرتفوی شماره ۶ و پرتفوی شماره ۴ و برای افراد با درجه ریسک‌گریزی بیش‌تر پرتفوی شماره ۱۰ و پرتفوی شماره ۲ برتری دارد. در این سبدهای برتر بالاترین سهم مربوط به سهام گروه پتروشیمی است و سهام کشاورزی و صنایع غذایی در کنار سایر سهام می‌تواند کمک به برتری پرتفوی نماید. بنابراین پیشنهاد می‌شود سرمایه‌گذاران برای متنوع‌سازی پرتفوی خود از سهام گروه کشاورزی و صنایع غذایی در کنار سایر سهام استفاده کنند و از این طریق کمک به برتری پرتفوی خود نمایند و هم‌چنین با افزایش درصد سهام گروه صنایع پتروشیمی در پرتفوی، مطلوبیت خود را به حداکثر برسانند. هم‌چنین انتخاب پرتفوی بهینه بر اساس درجه ریسک‌گریزی و دامنه تغییر بازدهی برای سرمایه‌گذاران بر اساس این تکنیک قابل ارزیابی می‌باشد.

REFERENCES

1. Abbes, M.B., & Trichilli, Y. (2015). Islamic stock markets and potential diversification benefits. *Borsa İstanbul Review*, 15 (2), 93-105.
2. Afshar Kazemi, M.A., Khalili Araghi, M., & Kiayi, A.S. (2012). Selection of portfolios in Tehran Stock Exchange by combining data envelopment analysis (DEA) and ideal planning (GP). *Journal of Financial Knowledge of Securities Analysis*, 5(13), 49-63. (In Farsi)
3. Alkhazali, O.M., & Zoubi, T.A. (2020). Gold and portfolio diversification: A stochastic dominance analysis of the Dow Jones Islamic indices. *Pacific-Basin Finance Journal*, 60, 101264.
4. AlKhazali, O.M., Lean, H.H., Mirzaie, A., & A.Zoubi, T. (2020). Comparison of the gold-oil portfolio and oil portfolio: A stochastic dominance approach. *Finance Research papers*, 101670.
5. Ansari, V., & Salami, H. (2014). Evaluating the policies of the demand side of the economy on the growth of agricultural production in Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 45(1), 1-22. (In Farsi)
6. Anvari Rostami, A.A., Semnani, B. (2004). Factors affecting the attractiveness of Tehran Stock Market. *Journal Accounting and Auditing Reviews*, 11(35), 116-122. (In Farsi)
7. Badri, A., Arab Mazar Yazdi, M., Hamidi Zadeh, M.R., & Abdolbaghi, A. (2013). Stochastic dominance based on the value and risk-averse behavior of investors in Tehran Stock Exchange. *Journal of Asset Management and Financing*, 1(1), 45-62. (In Farsi)
8. Chkili, W. (2017). Is gold a hedge or safe haven for Islamic stock market movements? A markov switching approach. *Journal of Multinational Financial Management*, 42, 152-163.

9. Donyaye Bourse. (2020). Food and Agriculture Stocks: The future of food symbols in the stock market in Donyaye Bourse. Retrieved November 11 2020, from <https://donyayebourse.com/fa/content/opinion/80853/>.
10. El Alaoui, A., Dewandaru, G., Saiful Azhar, S., & Mansu, R. (2015). Linkages and co-movement between international stock market returns: The case of dow jones islamic dubai financial market index. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 36, 53-70.
11. Fathi, F., Sheikhzeinoddin, A., & Talebnejad, R. (2020). Environmental and economic risk management of seed maize production in Iran. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120772.
12. Gokmenoglu, K., & Fazlollahi, N. (2015). The interactions among gold, oil, and stock market: Evidence from S & P500. *Procedia Economics and Finance Journal*, 25, 478-488.
13. Hardaker, J. B., Huirne, R. B. M., & Anderson, J. R. (2004). *Coping with Risk in Agriculture*. CAB International, New York.
14. Hoang, T., H., V., Lean, H.H., & Wong, W.K. (2015). Is gold good for portfolio diversification? A stochastic dominance analysis of the Paris stock exchange. *International Review of Financial Analysis*, 42, 98-108.
15. Kiani Harchegani, M., Nabavi CHashmi, S.A., & Memarian, A. (2014). Stock portfolio optimization based on the minimum level of total risk acceptance and its components using genetic algorithm method. *Journal of Scientific-Research Investment Knowledge*, 3(11), 125-164. (In Farsi)
16. Maghyereh, A., Abdoha, H., & Awartanib, B. (2019). Connectedness and hedging between gold and Islamic securities: A new evidence from time-frequency domain approaches. *Pacific-Basin Finance Journal*, 54, 13-28.
17. Pirai, kh., Shahsavari, M.R. (2009). The effect of macroeconomic variables on the Iranian stock market. *Journal of Economic Research*, 1, 21-38. (In Farsi)
18. Pishbahar, E., & Baghestani, M. (2017). Investigating the economic effects of world food and oil prices on macroeconomic variables in Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 48(2), 197-209. (In Farsi)
19. Rizvi, S., Arshad, S., & Alam, N. (2015). Crises and contagion in Asia pacific Islamic v/s conventional markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 34, 315-326.
20. Sabetfar, P., & Farahani, R. (2016). Portfolio diversification using factor analysis approach in Tehran Stock Exchange. *International Conference on Management and Accounting: Nikan Higher Education Institute, Tehran*. (In Farsi)
21. Saiti, B., Bacha, O., & Masih, M. (2014). The diversification benefits from Islamic investment during the financial turmoil: The case for the US-based equity investors. *Borsa İstanbul Review*, 14 (4), 196-211.
22. Shamsuddin, A. (2014). Are Dow Jones Islamic equity indices exposed to interest rate risk? *Economic Modelling*, 39, 273-281.
23. Torkamani, J., & Hosseini, A. (2006). Determining the optimal portfolio in the stock exchange, using the value index in risky conditions. *Iranian Economic Research*, 8(29), 75-92. (In Farsi)
24. Zibai, M., & Mirzai, A. (2015). Determining the best option for pistachio supplementary insurance contract in Rafsanjan region: Application of stochastic dominance criteria. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 46(3), 569-577. (In Farsi)