



فصلنامه راهبرد مدیریت مالی

دانشگاه الزهرا

سال سیزدهم، شماره پنجاه و یک، زمستان ۱۴۰۴

صفحات ۱۷۲-۱۴۷



مقاله پژوهشی

میانگین‌های متحرک روزانه و درون‌روزی بر روی صندوق‌های سرمایه‌گذاری در بازار بورس ایران با رویکرد مقایسه‌ای با استراتژی خرید و نگهداری^۱

حمید حسنی^۲، سعید رحیمیان^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

چکیده

معامله‌گران و سرمایه‌گذاران همواره به دنبال کسب سود بیشتر و یا کنترل ریسک‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری‌های خود هستند. از دهه‌های گذشته، ابزارهای مختلفی برای دستیابی به این اهداف، توسعه یافته است. در این راستا، معاملات الگوریتمی به‌عنوان یکی از روش‌های برجسته در بازارهای مالی شناخته می‌شود که درصد قابل توجهی از معاملات بازار سهام ایالات متحده و سایر نقاط جهان را شامل می‌شود. این نوع معاملات بر اساس برنامه‌ها و الگوریتم‌های از پیش تعیین‌شده انجام می‌گیرد. تحلیل فنی و ابزارهای وابسته به قیمت‌های تاریخی مانند اندیکاتور و توابع قیمتی نوعی از این فیلترها و شرایط تعیین‌کننده ورود و خروج به یک دارایی مانند سهام است. میانگین‌های متحرک و استراتژی‌های برگرفته از آنها همواره مورد توجه معامله‌گران و سرمایه‌گذاران در بازارهای مختلف بوده‌است. در این پژوهش، به بررسی سودآوری و عملکرد میانگین‌های متحرک روزانه و درون‌روزی با در نظر گرفتن دو پارادایم و رژیم متفاوت بازار شامل رونق و رکود همراه با ۱۱ سنجه عملکرد پرداخته شده‌است و پس از آن یک اندیکاتور روندسنج دیگری به نام شاخص جهت‌دار میانگین با استراتژی میانگین‌های متحرک درون‌روزی ترکیب شد. در پیاده‌سازی این استراتژی، علاوه بر خرید و فروش صندوق‌های سرمایه‌گذاری، از نرخ بدون ریسک هم می‌توان بهره برد و هزینه معاملاتی نیز، در نظر گرفته شده است. در پژوهش حاضر، علاوه بر ۳ استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه، میانگین‌های متحرک درون‌روزی و میانگین‌های متحرک درون‌روزی با فیلتر شاخص جهت‌دار میانگین، از استراتژی خرید و نگهداری نیز، استفاده شده‌است، تا یک مقایسه جامع بین استراتژی‌های مختلف صورت گیرد. نتایج پژوهش، نشان می‌دهد در رژیم‌های رونق، استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه و در رژیم‌های رکودی استراتژی میانگین‌های متحرک درون‌روزی با فیلتر شاخص جهت‌دار میانگین بهترین عملکرد را خواهند داشت.

واژگان کلیدی: استراتژی خرید و نگهداری، توابع قیمتی، شاخص جهت‌دار میانگین، معاملات الگوریتمی، میانگین‌های متحرک روزانه و درون‌روزی.

طبقه‌بندی موضوعی: G11, G14, D83

۱. doi مقاله: 10.22051/JFM.2025.49406.2990

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مالی، دانشگاه خاتم، تهران، ایران. نویسنده مسئول. Email: hamidwave@gmail.com

۳. استادیار، اقتصاد، دانشگاه خاتم، تهران، ایران. Email: s.rahimian@khatam.ac.ir

مقدمه

اصطلاح تحلیل فنی^۱ به‌عنوان یک رویکرد جامع در تحلیل بازارهای مالی، شامل مجموعه‌ای از فنون معاملاتی است که تحلیلگران فنی با مطالعه قیمت‌های گذشته سعی در پیش‌بینی قیمت‌های آینده دارند (بروک و همکاران^۲، ۱۹۹۲). این نوع تحلیل به‌عنوان ابزاری برای تعیین زمان ورود و خروج از دارایی‌هایی مانند سهام به کار می‌رود و با استفاده از داده‌های تاریخی، نقاط مناسب برای خرید و فروش را شناسایی می‌کند. یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین توابع قیمتی^۳ مورد استفاده، میانگین متحرک است، که این اندیکاتور به دلیل سادگی در پیاده‌سازی و سهولت در فهم، بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این پژوهش، به بررسی عملکرد و سودآوری استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه و درون‌روزی بر روی صندوق‌های سرمایه‌گذاری در بورس ایران خواهیم پرداخت. این مطالعه به دو سوال کلیدی پاسخ می‌دهد: ۱- آیا میانگین‌های متحرک پیاده‌سازی شده بر روی صندوق‌های سرمایه‌گذاری سودده هستند؟ و ۲- استراتژی میانگین‌های متحرک چگونه بر روی صندوق‌های سرمایه‌گذاری عمل کرده‌اند؟ این مقایسه با استراتژی خرید و نگهداری^۴ انجام خواهد شد.

بورس تهران به‌عنوان بازاری متشکل از شرکت‌های تولیدی و خدماتی، در انتهای مرداد ماه سال ۱۴۰۳ دارای ارزشی بالغ بر ۸ میلیون میلیارد تومان (حدود ۱۳۰ میلیارد دلار بر مبنای دلار بازار آزاد) است. این بازار در طول تاریخ خود، نوسانات قابل توجهی را تجربه کرده‌است. با توجه به نوسانات شدید بازار سرمایه، ایجاد یک استراتژی که قابلیت کنترل و مدیریت ریسک را به معامله‌گران و سرمایه‌گذاران ارائه دهد، ضروری به نظر می‌رسد. این استراتژی باید در درجه اول به حفظ سرمایه و در درجه دوم به کسب سود بپردازد که در مواقع لازم، از نرخ بدون ریسک بهره‌بردار. این استراتژی می‌تواند علاوه بر کاهش سردرگمی معامله‌گران و سرمایه‌گذاران به بهبود نسبت‌ها و سنج‌های مالی نظیر نسبت شارپ^۵ و افت سرمایه^۶ کمک قابل توجهی کند.

پژوهش حاضر، با بررسی دوره‌های مختلف میانگین‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت بر روی انواع استراتژی‌های روزانه و درون‌روزی، به بررسی سودآوری استراتژی‌ها و مقایسه با استراتژی خرید و نگهداری می‌پردازد. همچنین پس از مقایسه، از یک فیلتر روندسنج دیگری به نام شاخص جهت‌دار میانگین^۷ استفاده می‌شود تا مشخص شود سودآوری و یا مدیریت ریسک را بهبود می‌دهد یا خیر. همچنین، در این پژوهش از ۱۱ سنجه^۸ عملکرد استفاده می‌شود تا از زوایای گوناگونی عملکرد استراتژی‌های میانگین متحرک و استراتژی خرید و نگهداری مقایسه شود و همچنین، از نرخ بدون ریسک در دسترس برای مواقع خارج از

1. Technical Analysis
2. Brock
3. Indicator
4. Buy and Hold
5. Sharpe Ratio
6. DrawDown
7. Average Directional Index
8. Performance Metrics



بازار استفاده می‌شود. در پژوهش‌های انجام شده، بررسی عملکرد توسط شاخص‌های شارپ و یا آلفا جنسن انجام شده است، اما در پژوهش حاضر، علاوه بر شارپ و آلفا جنسن، ۱۱ سنجه دیگر استفاده شده تا بطور کامل و از همه جهات عملکرد مقایسه شود. در ادامه، شاخص جهت‌دار میانگین که یک شاخص روندسنج است، با میانگین‌های متحرک درون‌روزی ترکیب شده است و سعی شده از تمامی ترکیبات موجود استفاده شود. در نهایت، به منظور سنجش عملکرد استراتژی بر رژیم‌های مختلف بازار، استراتژی‌ها در دو حالت؛ ۱- بازار روند دارد (رونق و روند افزایشی) ۲- بازار روند ندارد (رکود و بدون جهت مشخص)، بررسی می‌شوند. مجموع پنج مورد مذکور، به‌عنوان نوآوری در این پژوهش در نظر گرفته شده است. در بخش‌های بعدی ابتدا، به مرور ادبیات و پیشینه پژوهش و سپس، به بررسی سودآوری استراتژی و بررسی نتایج پژوهش پرداخته شده است.

مروری بر پیشینه پژوهش

کارایی بازارها و پیش‌بینی پذیری آنها

طبق پژوهش فاما^۱ (۱۹۷۰)، فرضیه کارایی بازار^۲ در شکل ضعیف خود، تمامی اطلاعات تاریخی را منعکس می‌کند و بنابراین، استفاده از داده‌های گذشته (مانند قیمت و حجم) برای پیش‌بینی آینده بی‌فایده است. این نظریه پایه‌ای برای انتقاد از تحلیل تکنیکال به‌ویژه در بازارهای کارا فراهم کرد. با این حال، شواهد تجربی نشان می‌دهند در برخی بازارها، تحلیل تکنیکال می‌تواند سودآور باشد، که این امر با شکل ضعیف فرضیه بازار کارا در تضاد است. این نظریه به‌طور گسترده‌ای مورد بحث و بررسی قرار گرفته است و پژوهشگران در سال‌های اخیر به بررسی قابلیت پیش‌بینی قیمت‌ها با استفاده از توابع قیمتی گذشته‌نگر پرداخته‌اند. در این بخش، دو پژوهش مهم را بررسی خواهیم کرد که به تحلیل این موضوع می‌پردازند.

ایلینسکایا و همکاران^۳ (۱۹۹۹)، در طی پژوهشی با بررسی رفتار نظریه کارایی بازار و پیش‌بینی‌پذیری روند قیمتی دارایی‌ها با استفاده از تئوری آربیتراژ گیج^۴ پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد پیش‌بینی‌پذیری روند قیمتی آینده دارایی‌ها در کوتاه‌مدت ممکن است؛ درحالی‌که، فرضیه کارایی بازار در بلندمدت شدت بیشتری پیدا می‌کند. به‌عبارت دیگر، در کوتاه‌مدت، بازارها با استفاده از تحلیل فنی و روند تحلیلی گذشته‌نگر قابلیت پیش‌بینی دارند که این امر با نظریه کارایی بازار در تضاد نیست.

ماناهو و همکاران^۵ (۲۰۱۴)، پژوهشی را درباره تقابل معاملات با فرکانس بالا و کارایی بازار در بازار فارکس بر روی جفت‌ارزهای پرمعامله انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که تحلیل فنی در معاملات با فرکانس بالا می‌تواند سودآور باشد و اثرات مثبتی با افزایش نقدشوندگی بازار همراه دارد. در واقع، نحوه

1. Fama
2. Efficient Market Hypothesis (EMH)
3. Alexandra Ilinskaia
4. Gauge Arbitrage Theory (GAT)
5. Viktor Manahov

خرید و فروش الگوریتم‌های فرکانس بالا معمولاً شامل خرید در قیمت‌هایی با شکاف زیاد نسبت به ارزش واقعی محاسبه شده است و این الگوریتم‌ها با هدف رساندن قیمت به آن سطح فعالیت می‌کنند.

پیشینه پژوهش‌های مرتبط با تحلیل فنی و استراتژی میانگین‌های متحرک

جان مورفی (۲۰۱۳)، بیان می‌کند تحلیل فنی بر پایه تئوری‌هایی مانند تئوری داو و روانشناسی بازار استوار است. تئوری داو بیان می‌کند که قیمت‌ها در روندهای صعودی، نزولی و خنثی حرکت می‌کنند و این روندها می‌توانند برای پیش‌بینی آینده استفاده شوند. از سوی دیگر، روانشناسی بازار نشان می‌دهد که رفتار سرمایه‌گذاران در شرایط مختلف بازار الگوهای تکرارشونده ایجاد می‌کند که می‌توانند از طریق تحلیل تکنیکال شناسایی شوند.

چول و همکاران^۱ (۲۰۰۷)، با بررسی ۱۳۷ مطالعه انجام شده در زمینه تحلیل فنی از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۴، نشان می‌دهند که بیش از ۵۵٪ از این مطالعات در بازه زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۴ صورت گرفته است. این افزایش تمایل به تحلیل فنی به وضوح بیانگر توجه بیشتر معامله‌گران به این ابزار به عنوان راهی برای دستیابی به بازدهی بیشتر و کنترل بهتر ریسک‌ها است.

لنتو و همکاران^۲ (۲۰۰۷)، پیش‌بینی‌پذیری چهار بازار CAD/USD، بورس تورنتو، نزدک و داوجونز را با چهار ابزار تحلیل فنی شامل تقاطع میانگین‌ها، فیلترها، باندهای بولینگر و شکست‌ها بررسی کردند. در بازار ارز، تنها تقاطع میانگین ۱-۵۰ و یکی از استراتژی‌های باند بولینگر^۳ زیان‌ده بودند، در حالی که ۱۰٪ از ۱۲ استراتژی بهتر از خرید و نگهداری عمل کردند. در نزدک، همه تقاطع‌ها و استراتژی شکست عملکرد بهتری داشتند و بازده مازاد ۸/۷٪ تا ۱۴/۴٪ سالانه بود. استراتژی فیلتر به دلیل معاملات زیاد زیان‌ده شد. در بورس تورنتو، استراتژی‌های تقاطع و شکست بهتر از خرید و نگهداری عمل کردند و بازدهی سالانه مازاد ۰/۱٪ تا ۵/۵٪ داشتند. در داوجونز، هیچ‌یک از استراتژی‌ها بهتر از خرید و نگهداری نبودند و باندهای بولینگر عملکرد ضعیفی داشتند. استراتژی ترکیبی با نیاز به توافق ۵۰٪ میان استراتژی‌ها در بازارهای تورنتو، ارز و نزدک بهتر عمل کرد، در حالی که در داوجونز، استراتژی با باندهای بولینگر بهتر بود و بازده مازادی ایجاد شد.

دارووری^۴ و همکاران (۲۰۲۵)، با بررسی استراتژی میانگین‌های متحرک در بازار رمز ارزها به این نتیجه رسیدند که این استراتژی در آن بازار می‌تواند اثربخش ظاهر شود و در بازار نوسانی رمز ارزها، میانگین کوتاه‌مدت بهتر از میانگین‌های میان‌مدت و بلندمدت ظاهر می‌شود، اما سیگنال‌های اشتباه نیز، افزایش می‌یابد. در این بازارها نشان داده شده است میانگین میان‌مدت و بلندمدت نوسان کمتری دارند و سیگنال‌های صادره نیز، کمتر هستند و خودشان را دیرتر با روند منطبق می‌کنند.

1. Cheol
2. Lento
3. Bollinger Bands
4. Daruvuri



قائم^۱ و همکاران (۲۰۲۴)، با بررسی اثربخشی ۴۹۷ اندیکاتور تحلیل فنی در بازار ارز ۱۰ کشور توسعه‌یافته و نوظهور، نشان دادند این اندیکاتورها از توانایی قابل توجهی در پیش‌بینی روندهای آتی قیمت ارز برخوردارند. همچنین، نتایج نشان دادند که قدرت پیش‌بینی این ابزارها در بازار ارز کشورهای نوظهور، بالاتر از کشورهای توسعه‌یافته است. استراتژی میانگین‌های متحرک برای ارز کشورهای نوظهور و اندیکاتورهای روند سنج نیز، برای کشورهای توسعه‌یافته بهترین عملکرد را داشته‌اند.

لو و همکاران^۲ (۲۰۰۰)، بیان می‌کنند تحلیل فنی به مدت چند دهه مورد استفاده قرار گرفته است، اما در مقایسه با تحلیل بنیادی، در فضای آکادمیک مقبولیت کمتری دارد. یکی از دلایل این مسئله، ذات تحلیل فنی است که امکان تفسیرهای متفاوت از نمودارهای قیمتی را برای افراد مختلف فراهم می‌آورد. در این پژوهش با در نظر گرفتن یک رویکرد سیستماتیک که به عدم سوگیری‌های تشخیصی (انسان ممکن است الگوها را آن طور که باید شناسایی و تفسیر نکند) کمک کند از رگرسیون کرنل^۳ استفاده می‌شود تا در نمودارهای اعوجاج دار تغییرات قیمتی را صاف تر و قابل تفسیر تر کند. سپس، از الگوهایی مثل کف دوگانه و سقف دوگانه، سرو شانه صعودی و نزولی و غیره و از تعدادی تابع قیمتی و نوسانگر قیمتی استفاده کرده‌است، تا اثرگذاری آنها را بر روی بازدهی را ببیند و با مقایسه توزیع بازدهی شرطی با غیر شرطی به این نتیجه می‌رسد که تحلیل فنی می‌تواند اطلاعاتی ارائه دهد که امکان افزایش سود را بیشتر می‌کند.

چاوالیت و همکاران^۴ (۲۰۱۹)، در پژوهش‌های خود بر روی توابع قیمتی فنی تأکید می‌کنند استفاده‌کنندگان از تحلیل فنی، درصد بالایی از معامله‌گران را تشکیل می‌دهند. آن‌ها معتقدند که این توابع قیمتی به تنهایی اطلاعات کافی برای کسب سود مازاد را در خود ندارند، اما احتمالاً ترکیب آن‌ها می‌تواند توانایی کسب سود مازاد را داشته باشد. به این منظور با بررسی بازار سهام تایلند، از دو الگوریتم درخت تصمیم^۵ برای تعیین ترکیب توابع قیمتی و الگوریتم ژنتیک^۶ جهت بهینه‌سازی دوره توابع قیمتی و بهینه‌سازی سود استفاده شده است. در این پژوهش، از توابع قیمتی شیب^۷، میانگین متحرک نمایی^۸، میانگین متحرک واگرا همگرا^۹، شاخص قدرت نسبی حرکت^{۱۰}، نوسانگر تصادفی^{۱۱} و شاخص جهت‌دار میانگین استفاده شده است. در نهایت، با قراردادن ورودی‌های الگوریتم ژنتیک با ترکیب توابع قیمتی معرفی شده به بهینه‌سازی و دریافت بهترین طول دوره پرداخته است، که با قرار دادن میزان داده در بین سالهای

1. Ghanem
2. W. Lo. Andrew
3. Kernel Regression
4. Chawwalit
5. Decision Tree
6. Genetic Algorithm
7. Slope
8. Exponential Moving Average
9. Moving average convergence/divergence (MACD)
10. Relative Strength Index (RSI)
11. Stochastic Oscillator

۲۰۰۸ تا ۲۰۱۵ به عنوان داده های یادگیری^۱ و قراردادن داده در بین سال های ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۷ به عنوان داده بررسی^۲ با در نظر گرفتن سنجه های عملکرد بیشینه افت^۳ و بازدهی به مقایسه استراتژی با تک تک اندیکاتورها با طول دوره های مشخص و همچنین، خرید و نگهداری به مقایسه پرداخته است که در نهایت، به سودمند بودن استراتژی منتج شده است.

ماکیارولو^۴ (۲۰۱۸)، در پژوهشی به بررسی و مقایسه اندیکاتورهای تحلیل فنی و یادگیری ماشین پرداخته است. در این پژوهش، از الگوریتم های مختلف یادگیری ماشین شامل ماشین بردار پشتیبان و شبکه عصبی^۴ و ترکیبی از این دو استفاده شده است. ورودی های این مدل ها شامل قیمت های باز، بسته، کمترین و بیشترین و همچنین، شاخص های اقتصادی مانند تورم است. همچنین، در تحلیل فنی از توابع قیمتی مثل باندهای بولینگر، میانگین های متحرک، شاخص قدرت نسبی و غیره استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان می دهد که ترکیب یادگیری ماشین و تحلیل فنی می تواند به سرمایه گذاران کمک کند تا با دقت بیشتری روندهای بازار را پیش بینی کرده و استراتژی های معاملاتی مؤثرتری را توسعه دهند. این رویکرد جامع به ویژه در شرایط متغیر بازار، می تواند به ایجاد یک مزیت رقابتی برای سرمایه گذاران منجر شود. استفاده هم زمان از هر دو روش می تواند به بهینه سازی تصمیمات سرمایه گذاری و افزایش بازدهی کمک کند. پیش بینی بازار با ابزارهای یادگیری ماشین، به ویژه در روندهای صعودی، عملکرد بهتری نسبت به استراتژی خرید و نگهداری و همچنین، استفاده صرف از تحلیل فنی دارد. در روندهای نزولی، تحلیل فنی عملکرد بهتری نسبت به استراتژی خرید و نگهداری و استفاده از یادگیری ماشین نشان می دهد. باربوزا^۵ و همکاران (۲۰۱۶)، طبق پژوهش هایی که بر روی تعدادی از سهام بازار سهام برزیل انجام دادند، به این نتیجه رسیدند: ۱ - اگر به جای قیمت سهام، میانگین آن ها را به شبکه عصبی مصنوعی چندلایه بدیم پیش بینی قیمت با دقت بالاتری انجام می شود. ۲ - این پژوهش همچنین، به بررسی ترکیب اندیکاتورها به عنوان ورودی های شبکه عصبی پرداخت. نتایج نشان داد که ترکیب میانگین های متحرک در تمامی ترکیبات مورد آزمایش، بهترین عملکرد را دارد.

فانگ^۶ و همکاران (۲۰۱۴)، با بررسی بر روی ۹۲ شاخص مختلف داشتند به این نتیجه رسیدند که نمی توان به قطعیت بر روی سود آوری تحلیل فنی نظر داد. با این حال، طبق نظر ایشان، استراتژی میانگین در دوران رکود و ریزش های قیمتی بازار توانایی تولید آلفای قابل توجهی را دارد.

هان^۷ و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهشی که بر روی بررسی اثر نقدشوندگی سهام و تشکیل پرتفوی بر اساس سهام مرتب شده، بر اساس نوسان پذیری و پیش بینی پذیری بازار با تحلیل فنی و میانگین های

1. Train set
2. Test Set
3. ANTHONY MACCHIARULO
4. Support Vector Machine (SVM) and Neural Network (NN)
5. Barboza
6. Jiali Fang
7. Yufeng Han



متحرک انجام دادند به این نتیجه رسیدند میانگین‌های متحرک بر روی سهام با نقدشوندگی پایین‌تر آلفای بهتری ایجاد می‌کند.

هوانگ^۱ و همکاران (۲۰۲۰)، با پژوهش‌هایی بر روی میانگین متحرک ساده روزانه و میانگین درون‌روزی به این نتیجه رسیدند میانگین‌های روزانه و درون‌روزی توانایی غلبه کردن و پیشی گرفتن از استراتژی خرید و نگهداری را ندارند ولی آلفای بهتری تولید می‌کنند. سپس، با قرارداد میانگین کوتاه‌مدت یک‌روزه و میانگین بلندمدت متفاوت، به این نتیجه رسیده است که تا میانگین بلندمدت ۵۰ روزه استراتژی درون‌روزی بهتر از استراتژی میانگین متحرک بهتر عمل می‌کند و پس از آن استراتژی روزانه بهتر عمل می‌کند.

روش شناسی پژوهش

در این پژوهش، از داده‌های درون‌روزی و لحظه‌ای پنج صندوق اهرم، دارایی‌کم، پالایش، ثهام و انار استفاده می‌کنیم که با خزسگر وب و از سایت مدیریت فناوری بورس^۲ از تاریخ ۱۴۰۰/۱۰/۰۱ تا ۱۴۰۳/۰۵/۳۱ جمع‌آوری شده است. در این پژوهش، علاوه بر پیاده‌سازی استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه، استراتژی‌های میانگین‌های متحرک درون‌روزی و درون‌روزی با فیلتر شاخص جهت‌دار میانگین نیز، پیاده‌سازی شده است. لازم به ذکر است که استراتژی‌های نام‌برده شده با استراتژی خرید و نگهداری نیز، مقایسه گردیده‌اند. برای مقایسه بهتر، علاوه بر مقایسه بازدهی‌ها، با یازده معیار سنجش دیگر شامل: آلفا^۳، شارپ، بتا^۴، درصد موفقیت^۵، درصد کاهش سرمایه^۶، استرلینگ تعدیل شده^۷، سورتینو^۸، نسبت سود^۹، ارزش در معرض خطر^{۱۰}، ارزش در معرض خطر شرطی^{۱۱} و نسبت کالمار^{۱۲} به بررسی دقیق و موشکافانه استراتژی‌ها پرداخته می‌شود. برای بررسی دقیق‌تر استراتژی، برای هر صندوق سرمایه‌گذاری، از تمام ترکیبات میانگین‌های یک روزه تا شصت روزه برای میانگین‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت برای هر چهار استراتژی خرید و نگهداری، میانگین‌های متحرک روزانه، میانگین‌های متحرک درون‌روزی و میانگین‌های متحرک درون‌روزی با فیلتر شاخص جهت‌دار میانگین استفاده شده است. در بخش‌های بعدی به معرفی دقیق‌تر استراتژی‌ها پرداخته می‌شود.

1. Jing-Zhi Huang
2. TSETMC.COM
3. Alpha Jensen
4. Beta
5. Success Rate
6. DrawDown
7. Adj Sterling Ratio
8. Sortino Ratio
9. Pay off Ratio
10. Value at Risk (VaR)
11. Conditional Value at Risk (CvaR)
12. Calmar Ratio

۱- استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه

بر طبق پژوهش‌های هوانگ و همکاران (۲۰۲۰)، گوریب (۲۰۱۸) و جان مورفی (۲۰۱۷) این استراتژی بطور خلاصه تشکیل شده از دو تابع قیمتی میانگین است که یکی از آنها تحت عنوان میانگین کوتاه‌مدت قیمتی و دیگری میانگین بلندمدت قیمتی است که تنها یک میانگین از n دوره قبلی قیمتی است. در این استراتژی زمانی تغییر روند تایید می‌شود که میانگین‌های قیمتی یکدیگر را قطع کنند. زمانی که میانگین کوتاه‌مدت، میانگین بلندمدت را رو به بالا قطع کند روند صعودی و پیشنهاد خرید صادر می‌شود و زمانی که میانگین کوتاه‌مدت، میانگین بلندمدت را رو به پایین قطع کند، روند نزولی تشخیص داده شده و هشدار فروش، صادر می‌شود. رابطه میانگین‌ها بصورت رابطه (۱) تعریف می‌شود:

$$SMA(N) = \frac{P_d + P_{d-1} + P_{d-2} + \dots + P_{d-L+2} + P_{d-L+1}}{L} \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در این رابطه منظور از اندیس‌ها، تاخیر است. برای مثال اندیس d-2 بیانگر قیمت دو روز گذشته است. بطور خلاصه بازدهی استراتژی معاملاتی به صورت رابطه (۲) است:

$$R_{Strategy} = \begin{cases} R_i & \text{if } short\ MA > long\ MA \\ R_f & \text{if } long\ MA > short\ MA \end{cases} \quad \text{رابطه (۲)}$$

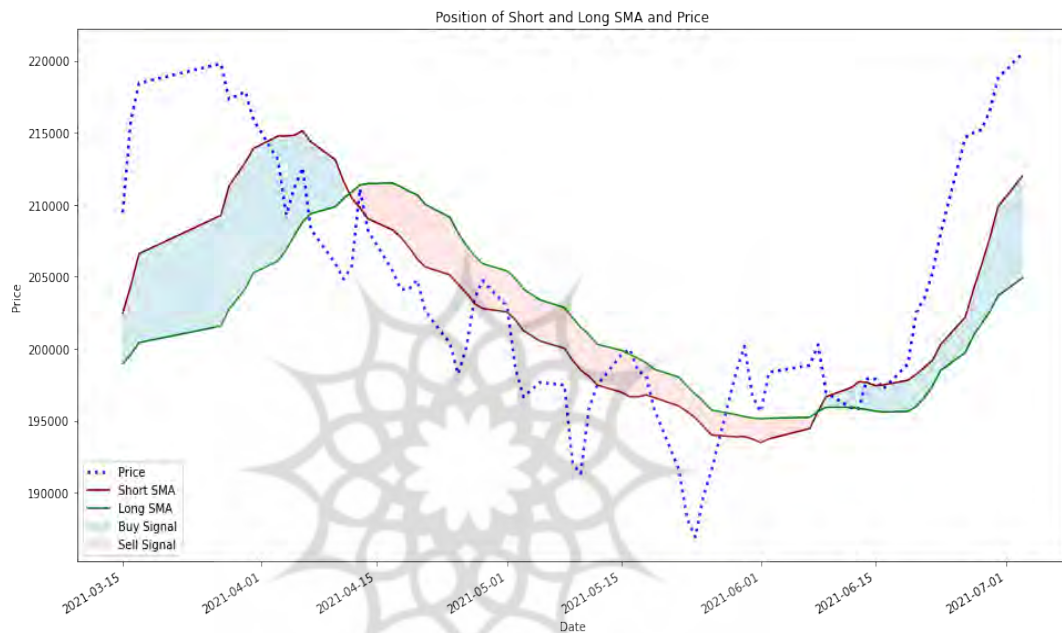
که منظور از R_i بازدهی دارایی خریداری شده و منظور از R_f نرخ بدون ریسک و سرمایه‌گذاری شده در صندوق‌های سرمایه‌گذاری قابل معامله درآمد ثابت است که روزانه ۰/۰۸٪ بطور میانگین در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است به علت بالا رفتن ناگهانی درصد بازدهی صندوق‌های درآمد ثابت (مانند فیروزا، ساحل و غیره) چون در پی بررسی عملکرد استراتژی هستیم، از میانگین نرخ بدون ریسک استفاده کرده‌ایم که در آینده بتوان به نتایج گرفته شده تکیه کرد و نتایج قوی‌تر باشند. برای نشان دادن هزینه‌های معاملاتی، می‌توان موارد رابطه (۳) را در نظر گرفت:

رابطه (۳)

$$Transaction\ Cost = \begin{cases} -TC_{buy} & \text{if } short\ MA_{t-1} < long\ MA_{t-1} \text{ and } short\ MA_t > long\ MA_t \\ R_i - TC_{sell} & \text{if } short\ MA_{t-1} > long\ MA_{t-1} \text{ and } short\ MA_t < long\ MA_t \end{cases}$$

منظور از معادله (۳)، زمان ورود به معامله تنها هزینه خرید را پرداخت کرده و زمانی که از معامله خارج می‌شود، هزینه فروش و بازدهی همان روز را به عنوان بخشی از عملکرد دریافت خواهد کرد. همان‌طور که پیش‌تر شرح داده شد، روند کلی این استراتژی بر پایه تقاطع میانگین‌ها شکل می‌گیرد؛ به طوری که در هنگام وقوع تقاطع، ورود یا خروج از معامله انجام می‌شود. همچنین، در دوره‌هایی که طبق استراتژی خارج از بازار قرار داریم، بازدهی آن معادل نرخ بدون ریسک در نظر گرفته می‌شود. در شکل ۱، بصورت خلاصه روند استراتژی نشان داده شده است. زمانی که میانگین

بلندمدت بالا تر از میانگین کوتاهمدت باشد (نوید روند نزولی و یا ادامه آن) با ناحیه قرمز رنگ و زمانی که میانگین کوتاهمدت بالای میانگین بلندمدت باشد نیز، (نوید روند صعودی و یا ادامه آن) با ناحیه آبی رنگ مشخص شده است که در شکل زیر استراتژی دو سیگنال صادر کرده است که اولی سیگنال فروش و دومی سیگنال خرید است.



شکل ۱. نحوه عملکرد استراتژی میانگین‌های متحرک

مأخذ: محاسبات پژوهش

۲ - استراتژی تقاطع میانگین‌های درون‌روزی

منظور از "درون‌روزی" بررسی هشدار فروش و پیشنهاد خرید در درون روز یک روز می‌باشد. در این استراتژی، میانگین بلندمدت همان میانگین ساده روزانه است ولی، میانگین کوتاهمدت بصورت رابطه (۴) تعریف می‌شود:

$$\text{short SMA}(L)_t = \frac{P_d^t + P_{d-1} + P_{d-2} + \dots + P_{d-L+2} + P_{d-L+1}}{L} \quad \text{رابطه (۴)}$$

منظور از P_d^t ، قیمت لحظه‌ای در روز مورد نظر در حین معاملات درون‌روزی است. مقصود از تعریف این تابع قیمتی دریافت هشدارها و پیشنهادها خرید و پی‌بردن به تغییر روند زود هنگام و خریدوفروش قبل از اتمام روز است و تصور می‌شود از لحظه تقاطع تا انتهای روز قیمت رشد بیشتری خواهد داشت که در میانگین‌های روزانه از آن منتفع نمی‌شویم.

۳- استراتژی تقاطع میانگین‌های درون‌روزی با فیلتر شاخص جهت‌دار میانگین

در این استراتژی، علاوه بر استفاده از استراتژی میانگین‌های متحرک درون‌روزی، از یک استراتژی دیگری تحت عنوان شاخص جهت‌دار میانگین استفاده می‌کنیم که این تابع قیمتی، یک شاخص تشخیص روند و قدرت سنج روند است که تشکیل شده از سه تابع قیمتی جداگانه بصورت روابط (۵) تا (۱۰) نشان داده می‌شود:

$$+DM = \begin{cases} High_t - High_{t-1} & \text{IF } High_t - High_{t-1} > Low_t - Low_{t-1} \\ 0 & \text{ELSE} \end{cases} \quad \text{رابطه (۵)}$$

$$-DM = \begin{cases} Low_t - Low_{t-1} & \text{IF } Low_t - Low_{t-1} > High_t - High_{t-1} \\ 0 & \text{ELSE} \end{cases} \quad \text{رابطه (۶)}$$

رابطه (۷)

$$True\ Range = \text{Max}(|High_t - Close_{t-1}|, |Low_t - Close_{t-1}|, High_t - Low_t)$$

$$+DI = \frac{MA\ of\ +DM}{True\ Range} \times 100 \quad \text{رابطه (۸)}$$

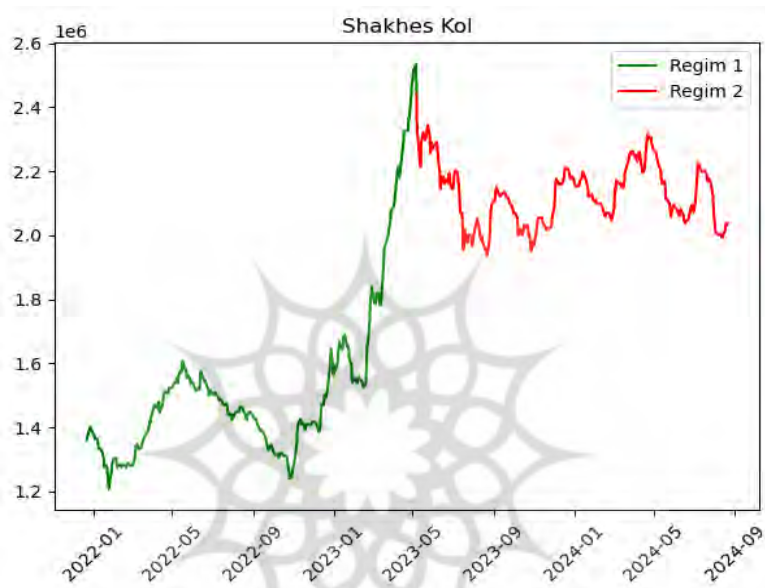
$$-DI = \frac{MA\ of\ -DM}{True\ Range} \times 100 \quad \text{رابطه (۹)}$$

$$ADX = \text{Modified Moving Average of } : \frac{(+DI) - (-DI)}{(+DI) + (-DI)} \times 100 \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

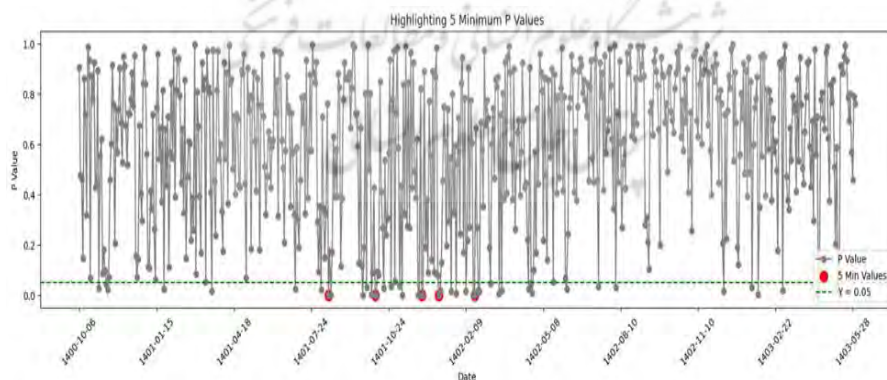
به‌طور کلی شاخص جهت‌دار میانگین به بررسی روند صعودی و یا نزولی می‌پردازد و نه قدرت روند که با کمک دو شاخص +DI و -DI جهت روند را نیز، می‌توانیم تشخیص دهیم (تابع اصلی این اندیکاتور یا همان ADX به قدرت روند می‌پردازد). استراتژی میانگین‌های متحرک درون‌روزی به علت نوسان شدید قیمتی که در طی روز به واسطه تغییرات لحظه‌ای قیمت دارند، نوسانات شدیدی را به همراه دارند و پتانسیل تشخیص اشتباه روند را دارند. از این‌رو، علاوه بر افزایش تعداد معاملات، زیان ناشی از ورود و تشخیص اشتباه روند را نیز، به همراه دارند. پس، با استفاده از یک فیلتر، تحت عنوان شاخص جهت‌دار میانگین که خود یک تابع قیمتی روندسنج است، سعی در کاهش تعداد معاملات اشتباه و محدود کردن خطای تشخیص روند داریم. در این استراتژی، با ترکیب شاخص روندسنج میانگین جهت‌دار و میانگین‌های متحرک درون‌روزی، به شرطی اجازه معامله خرید داریم که در روند صعودی قرار داشته باشیم و +DI بالاتر از -DI باشد و زمانی می‌توانیم دارایی خود را به فروش برسانیم که +DI پایین‌تر از -DI قرار گرفته باشد. در حقیقت، در این پژوهش تنها از +DI و -DI استفاده کردیم و نه شاخص ADX که استفاده کردن از این تابع قیمتی و محدودیت‌های ورود و خروج در روندهای قوی‌تر (بالاتر از عدد خاص ADX) می‌تواند موضوع پژوهش‌های بعدی باشد.

در ادامه، به منظور بررسی عملکرد استراتژی میانگین‌های متحرک بر روی دو نوع متفاوت از حرکات بازار، از آزمون واریانس استفاده خواهد شد. همچنین، باتوجه به حساسیت طول دوره میانگین‌ها به تعداد داده‌ها، این بررسی بهتر است بر روی تعداد برابر داده‌ها برای هر دو نوع بازار بررسی شود. پس از بررسی مشخص شد که با تقسیم‌بندی شاخص کل و به تبع آن، صندوق‌ها به دو قسمت، استراتژی‌ها نیز در دو دوره می‌بایست بررسی شوند؛ دوره اول، از

ابتدای زمستان سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲/۰۲/۱۸ و دوره دوم، از این تاریخ تا انتهای مرداد سال ۱۴۰۳. مقدار P-value آزمون برابر با ۰/۰۰۰۰۱۶ به معنی رد فرض صفر مبنی بر مشابه بودن قسمت اول و دوم است. از سویی، این دو قسمت از نمودار با استفاده از قواعد تعیین روند تحلیل فنی به عنوان روندهای صعودی و خنثی نیز، شناخته می‌شود. این تقسیم‌بندی را می‌توان به صورت زیر نمایش داد که نمودار اول شاخص کل با در نظر گرفتن رژیم‌های متفاوت و در شکل بعدی نمودار مقدار P-value به ازای دو قسمت شدن نمودار قبل از تاریخ متناظر و بعد از آن است.



شکل ۲. رژیم بندی شاخص
مأخذ: محاسبات پژوهش



شکل ۳. مقایسه مقادیر پی‌ولیو تست آنالیز واریانس برای زمان‌های مختلف شاخص
مأخذ: محاسبات پژوهش

نمودار P-value بیانگر نقاطی است که اگر از آن نقاط و زمان‌ها نمودار را به دو قسمت تقسیم کنیم، آیا می‌توان ادعا داشت که دو قسمت نمودار از لحاظ بازدهی با یکدیگر تفاوت دارند یا نه. هرچه مقدار P-value کمتر باشد، نقاط متناظر آن بیانگر نقاطی است که داده‌های قبل و بعد آن تفاوت بیشتری دارند. بطور کلی در علم آمار مقادیر P-value زیر ۵٪ را به عنوان مقدار معنی‌دار برای رد فرض صفر بر مبنای عدم تفاوت بین متفاوت بودن دو قسمت نمودار، است. در این نمودار پنج مقدار بسیار کوچک P-value با نقاط قرمز رسم شده‌است که یکی از آن نقاط همان تاریخ مد نظر است که بیانگر متفاوت بودن داده‌های قبل از آن و بعد از آن است. مجموع سه علت، تساوی زمان، آزمون واریانس و شکل روند به‌عنوان دلایل رژیم‌بندی شاخص کل در نظر گرفته شده‌است.

فرضیه‌های پژوهش

فرضیه اول: هزینه تراکنش خرید صندوق‌های سهامی ۱۱۶٪ و هزینه تراکنش فروش نیز، ۱۱۸۷۵٪ است که مجموعاً برابر ۲۳۴۷۵٪ می‌شود.

فرضیه دوم: صندوق‌ها را به‌راحتی می‌توان به صندوق‌های درآمد ثابت و صندوق‌های درآمد ثابت را نیز، می‌توان به راحتی به صندوق‌های سهامی تبدیل کرد.

فرضیه سوم: هزینه تراکنش صندوق‌های درآمد ثابت صفر در نظر گرفته شده‌است.

فرضیه چهارم: به‌راحتی می‌توان یک صندوق را فروخت و یا آن را خرید.

نتایج پژوهش

۱- بررسی سودآوری استراتژی‌ها و مقایسه

در ابتدای امر لازم به بررسی سودآور بودن استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه است که در دو بخش مختلف بازار بررسی می‌شود. منظور از سودآور بودن استراتژی این است که اگر بدون در نظر گرفتن هزینه معاملاتی، این استراتژی سودمند است و یا خیر. به این منظور به بررسی درصد پاسخ درست در دو روند و میانگین سود و زیان در دو بخش بازار پرداخته خواهد شد. مطابق جدول ۱ و جدول ۲، مشاهده می‌شود که بطور میانگین، استراتژی میانگین‌های متحرک بدون در نظر گرفتن هزینه معاملاتی در روند صعودی و یا بخش اول بازار سودمند به نظر می‌رسند.

جدول ۱. بررسی ساده سودآوری میانگین‌های متحرک روزانه

نام صندوق	رژیم اول		رژیم دوم	
	سیگنال درست خرید	سیگنال درست فروش	سیگنال درست خرید	سیگنال درست فروش
اهرم	۶۵/۷٪	۵۲/۱٪	۳۳/۲٪	۳۹/۹٪
دارایکم	۴۳٪	۴۲/۸٪	۲۷/۵٪	۴۶/۳٪
پالایش	۵۶/۳٪	۲۶/۱٪	۲۶٪	۴۲٪

نام صندوق	رژیم اول		رژیم دوم	
	سیگنال درست خرید	سیگنال درست فروش	سیگنال درست خرید	سیگنال درست فروش
انار	٪ ۵۵/۲	٪ ۳۴/۱	٪ ۳۵/۵	٪ ۳۶/۶
تهام	٪ ۶۹	٪ ۳۸/۹	٪ ۴۵/۸	٪ ۲۴/۷
میانگین	٪ ۵۷/۸	٪ ۳۸/۸	٪ ۳۳/۶	٪ ۳۷/۹

مأخذ: محاسبات پژوهش

منظور از جدول بالا بررسی عملکرد استراتژی میانگین روزانه است، به این منظور که برای مثال چند درصد از سیگنال‌های صادره خرید برای صندوق اهرم منتج به سود شده است که برای قسمت اول حدود ۶۵/۷٪ است. لازم به ذکر است نتایج حاصل میانگین تمامی ترکیبات یک‌روزه تا شصت‌روزه با شرط طول میانگین بلندمدت بزرگتر از میانگین کوتاه‌مدت است. مشاهده می‌شود که سیگنال‌های خرید برای استراتژی در روند صعودی منتج به سود می‌شود که می‌تواند در ۵۷/۸٪ حالات منتج به سود شود و در روند خنثی و یا رژیم رکودی این استراتژی نتوانسته است سودآور واقع شود به طوری که سیگنال‌های خرید و فروش خوبی را صادر نکرده است. دلیل آن هم واضح است، تغییرات پی‌درپی روندهای کوتاه‌مدت به طوری که در قسمت دوم روند قیمتی صندوق‌ها به طور متوالی، شاهد افزایش و کاهش قیمت هستیم. همچنین، میانگین سود و زیان استراتژی در رژیم‌های متفاوت برای صندوق‌های متفاوت، بطور خلاصه در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۲. بررسی ساده عملکرد میانگین‌های متحرک روزانه بر مبنای عملکرد صحیح و غلط در پیش‌بینی

نام صندوق	رژیم اول				رژیم دوم			
	میانگین بازدهی سیگنال صحیح فروش	میانگین بازدهی سیگنال غلط فروش	میانگین بازدهی سیگنال غلط خرید	میانگین بازدهی سیگنال صحیح خرید	میانگین بازدهی سیگنال صحیح فروش	میانگین بازدهی سیگنال غلط فروش	میانگین بازدهی سیگنال غلط خرید	میانگین بازدهی سیگنال صحیح خرید
اهرم	٪ ۱۰/۴-	٪ ۱۳/۶	٪ ۳/۳-	٪ ۱۷/۶	٪ ۴/۳-	٪ ۶/۷	٪ ۶/۷-	٪ ۶/۵
دارایکم	٪ ۷/۳-	٪ ۵/۱	٪ ۳/۷-	٪ ۵/۶	٪ ۵/۳-	٪ ۵/۳	٪ ۵/۱-	٪ ۴/۳
پالایش	٪ ۲/۳-	٪ ۴/۴	٪ ۳/۳-	٪ ۷/۱	٪ ۴/۹-	٪ ۴/۹	٪ ۶/۲-	٪ ۴/۶
انار	٪ ۲/۴-	٪ ۵/۸	٪ ۳/۳-	٪ ۱۱/۹	٪ ۲/۸-	٪ ۴/۱	٪ ۴/۳-	٪ ۳/۹
تهام	٪ ۲/۹-	٪ ۸/۱	٪ ۳/۲-	٪ ۸/۹	٪ ۲/۱-	٪ ۴/۵	٪ ۳/۱-	٪ ۶/۱
میانگین	٪ ۵/۱-	٪ ۷/۴	٪ ۳/۴-	٪ ۱۰/۲	٪ ۳/۹-	٪ ۵/۱	٪ ۵/۱-	٪ ۵/۱

مأخذ: محاسبات پژوهش

این جدول نیز، تصدیق کننده جدول اول است، مبنی بر اینکه در قسمت اول و رونددار صندوق ها، عملکرد بسیار بهتر از قسمت روند خنثی است. اعداد این جدول بیان می کنند که برای مثال استراتژی پیاده سازی شده برای صندوق پالایش در قسمت اول بطور میانگین اگر منتج به سود شود، این سود به چه اندازه خواهد بود. در قسمت بعدی، به بررسی سودآوری استراتژی ها با در نظر گرفتن هزینه معاملاتی و بهره بردن از سود بدون ریسک در در برهه زمانی خارج از بازار، پرداخته شده است که به صورت جدول زیر خلاصه می شود:

جدول ۳. نتیجه نهایی سودآوری استراتژی های مختلف

استراتژی	رژیم	اهرم	دارای کم	پالایش	انار	نهام	هموزن
خرید و نگهداری	اول	۱۷۱۷٪	۹۵٪/۳	۱۸۱٪/۲	۱۳۰٪/۸	۱۱۵٪/۰	۱۴۰٪/۰
	دوم	-۲۵٪/۰	-۱۷٪/۴	-۱۳٪/۳	۴٪/۰	۱۴٪/۷	-۷٪/۴
میانگین های متحرک روزانه	اول	۱۸۱٪/۴	۱۰۸٪/۲	۱۴۲٪/۴	۱۰۳٪/۴	۸۹٪/۸	۱۲۵٪/۰
	دوم	-۱۶٪/۴	-۱۰٪/۶	-۱۹٪/۵	-۳٪/۳	۱٪/۶	-۸٪/۸
میانگین های متحرک درون روزی	اول	۱۷۰٪/۳	۶۴٪/۲	۶۴٪/۹	۹۰٪/۶	۸۰٪/۳	۹۴٪/۸
	دوم	-۴۳٪/۱	-۳۰٪/۷	-۳۴٪/۴	-۷٪/۸	-۱۸٪/۸	-۲۷٪/۰
میانگین های متحرک درون روزی فیلتردار	اول	۲۲۸٪/۳	۸۸٪/۹	۹۱٪/۴	۱۳۶٪/۴	۹۱٪/۱	۱۲۷٪/۲
	دوم	-۱۲٪/۰	۰٪/۹	-۵٪/۶	۱۲٪/۴	۶٪/۲	۰٪/۴

مأخذ: محاسبات پژوهش

به منظور بررسی بهتر از میانگین بازدهی استفاده کردیم. همانطور که مشخص است در رژیم اول، بهترین عملکرد متعلق به استراتژی خرید و نگهداری و در رژیم دوم، بهترین عملکرد متعلق به استراتژی خرید و نگهداری با فیلتر شاخص جهت دار میانگین است.

۲- بررسی عملکرد استراتژی ها و مقایسه

برای مقایسه بهتر استراتژی ها، علاوه بر مقایسه و بررسی بازدهی آنها باید به بررسی مسیر بازدهی آنها نیز، توجه کرد. به این منظور، از تعداد یازده سنجه عملکرد بازدهی شامل: شارپ، بتا، آلفا، نسبت موفقیت، میانگین افت سرمایه از آخرین سقف، استرلینگ تعدیل شده، سورتینو، نسبت سود، ارزش در معرض خطر، ارزش در معرض خطر شرطی و کالمار است. در ادامه، به توضیحاتی در مورد سنجه های نام برده شده و عملکرد استراتژی ها می پردازیم. در این بخش از میانگین هر سنجه برای مقایسه کلی استراتژی ها خواهیم پرداخت تا روند مقایسه ساده سازی شود.

- شارپ: این نسبت بیانگر صرف ریسک بازدهی به نوسان بازدهی‌ها می‌پردازد و بیانگر میزان بازدهی دریافت شده در مقابل میزان نوسان تحمل شده است. هر مقدار این نسبت بیشتر باشد نشان‌دهنده دریافت بازدهی فراتر از نوسان تحمل شده است.

جدول ۴. نتیجه عملکرد استراتژی‌ها در نسبت شارپ

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	نهام	میانگین
خرید و نگهداری	اول	۱/۸	۱/۲	۲/۳	۲/۱	۲/۴	۲/۰
	دوم	-۱/۱	-۰/۹	-۰/۷	-۰/۶	-۰/۱	-۰/۷
میانگین‌های متحرک روزانه	اول	۲/۱	۱/۶	۲/۱	۱/۹	۲/۲	۲/۰
	دوم	-۱/۶	-۱/۶	-۱/۹	-۱/۸	-۱/۰	-۱/۶
میانگین‌های متحرک درون‌روزی	اول	۱/۷	۰/۷	۰/۷	۱/۴	۱/۸	۱/۳
	دوم	-۲/۰	-۲/۰	-۲/۰	-۱/۹	-۱/۵	-۱/۹
میانگین‌های متحرک درون‌روزی فیلتردار	اول	۲/۲	۱/۲	۱/۲	۲/۲	۲/۱	۱/۸
	دوم	-۰/۹	-۰/۸	-۱/۲	-۰/۸	-۰/۶	-۰/۹

مأخذ: محاسبات پژوهش

باتوجه به جدول ۴، مشخص است که نسبت شارپ خرید و نگهداری در هر دو رژیم بهتر از استراتژی میانگین‌های متحرک است و استراتژی میانگین‌های درون‌روزی در هر دو رژیم ضعیف‌ترین عملکرد را داشته است.

- **بتا:** بتا در عمل بیانگر شیب خط رگرسیون بازدهی یک دارایی با شاخص کل است. این سنجه بیانگر میزان تاثیرپذیری سهام از ریسک سیستماتیک است. اگر این نسبت بالاتر از یک باشد بیانگر تهاجمی بودن دارایی و اگر زیر یک باشد نشان از تدافعی بودن دارایی نسبت به شاخص است. در نتیجه، می‌توان گفت بتای کمتر به معنی ریسک کمتر است.

جدول ۵. نتیجه عملکرد استراتژی‌ها در سنجه بتا

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	نهام	میانگین
خرید و نگهداری	اول	۲/۱	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۱/۱	۱/۴
	دوم	۲/۳	۲/۰	۲/۳	۱/۴	۱/۲	۱/۸
میانگین‌های متحرک روزانه	اول	۱/۵	۱/۰	۱/۱	۰/۹	۰/۸	۱/۰
	دوم	۰/۸	۰/۵	۰/۸	۰/۵	۰/۷	۰/۷
میانگین‌های متحرک درون‌روزی	اول	۱/۴	۱/۰	۱/۲	۰/۹	۰/۹	۱/۱
	دوم	۰/۷	۰/۴	۰/۷	۰/۵	۰/۶	۰/۶
میانگین‌های متحرک درون‌روزی فیلتردار	اول	۱/۳	۰/۹	۱/۱	۰/۸	۰/۸	۱/۰
	دوم	۰/۴	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۳	۰/۳

مأخذ: محاسبات پژوهش

باتوجه به بتای استراتژی ها مشخص است که بطور کلی تمامی استراتژی های میانگین های متحرک، ریسک سیستماتیک کمتری را از بازار می پذیرند که در رژیم دوم این سنجه کمتر می شود که بطور کلی بهترین عملکرد از لحاظ کنترل گری ریسک سیستماتیک در هر دو رژیم مربوط به استراتژی میانگین های متحرک درون روزی با فیلتر شاخص جهت دار میانگین است.

- **آلفا:** آلفا بیانگر فاصله بازدهی یک دارایی از خط بازار سرمایه است که خط بازار سرمایه همان صرف ریسک دارایی برآزش شده بر روی صرف ریسک بازار است. هر چقدر این سنجه بیشتر باشد، بیانگر دریافت بازدهی بیشتری نسبت به بازدهی مورد انتظار متناظر با سطح ریسک سیستماتیک یا بتا است.

جدول ۶. نتیجه عملکرد استراتژی های در سنجه آلفا

استراتژی	رژیم	اهرم	دارای کم	پالایش	انار	ثمام	میانگین
خرید و نگهداری	اول	۴٪/۳	-۳٪/۵	۲۹٪/۳	۱۲٪/۲	۱۳٪/۲	۱۱٪/۱
	دوم	-۱٪/۶	-۰٪/۳	۲۸٪/۶	۱۴٪/۰	۲۶٪/۲	۱۳٪/۳
میانگین های متحرک روزانه	اول	۲۴٪/۴	۱۴٪/۰	۲۱٪/۸	۱۱٪/۸	۱۰٪/۳	۱۶٪/۳
	دوم	-۲۲٪/۰	-۲۱٪/۰	-۲۱٪/۲	-۱۲٪/۷	-۰٪/۷	-۱۵٪/۵
میانگین های متحرک درون روزی	اول	۲۳٪/۶	-۱۳٪/۱	-۲۲٪/۶	۵٪/۰	۱٪/۶	-۰٪/۹
	دوم	-۷۵٪/۱	-۵۳٪/۲	-۴۵٪/۲	-۱۹٪/۰	-۲۷٪/۲	-۴۳٪/۹
میانگین های متحرک درون روزی فیلتر دار	اول	۴۷٪/۳	۷٪/۷	۰٪/۰	۲۸٪/۴	۱۳٪/۴	۱۹٪/۴
	دوم	-۲۶٪/۹	-۱۵٪/۱	-۱۷٪/۰	-۳٪/۰	-۵٪/۰	-۱۳٪/۴

مأخذ: محاسبات پژوهش

باتوجه به داده های آلفا مشخص است که در بین استراتژی های میانگین های متحرک، استراتژی میانگین متحرک درون روزی با فیلتر شاخص جهت دار میانگین بهترین عملکرد را از حیث آلفا در رژیم اول دارد و در رژیم دوم نیز، استراتژی خرید و نگهداری بهترین عملکرد را دارا است.

- **نسبت موفقیت:** این نسبت بیانگر تعداد بازدهی های مثبت به کل بازدهی های کسب شده در طول معاملات است. هرچه این عدد بالاتر باشد نشان دهنده مهارت مدیر و یا استراتژی در شناسایی و پیش بینی روند آتی است.

جدول ۷. نتیجه عملکرد استراتژی های در سنجه نسبت موفقیت

استراتژی	رژیم	اهرم	دارای کم	پالایش	انار	ثمام	میانگین
خرید و نگهداری	اول	۵۳٪/۷	۴۶٪/۲	۵۲٪/۰	۵۳٪/۷	۵۸٪/۸	۵۲٪/۸
	دوم	۴۶٪/۵	۴۵٪/۷	۴۷٪/۰	۵۱٪/۲	۴۹٪/۷	۴۸٪/۰
میانگین های متحرک روزانه	اول	۵۴٪/۵	۴۷٪/۰	۵۱٪/۰	۵۵٪/۱	۵۷٪/۳	۵۲٪/۹

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	ثهام	میانگین
	دوم	۴۰٪/۱۵	۳۹٪/۱۷	۳۹٪/۴	۴۴٪/۶	۴۷٪/۱۵	۴۲٪/۳
میانگین های متحرک درون روزی	اول	۵۶٪/۱۷	۵۲٪/۱۶	۵۰٪/۴	۵۷٪/۶	۵۸٪/۱۲	۵۵٪/۱۱
	دوم	۴۳٪/۱۰	۳۵٪/۱۷	۳۸٪/۲	۴۲٪/۱۷	۴۸٪/۳	۴۱٪/۶
میانگین های متحرک درون روزی فیلتردار	اول	۵۹٪/۱۰	۵۲٪/۹	۵۰٪/۸	۶۱٪/۱۱	۶۰٪/۱۳	۵۶٪/۱۸
	دوم	۴۶٪/۱۸	۳۹٪/۱۳	۴۱٪/۱۵	۴۲٪/۱۱	۴۹٪/۹	۴۳٪/۹

مأخذ: محاسبات پژوهش

همان طور که از داده های جدول درصد موفقیت مشخص است در رژیم اول بیشترین درصد موفقیت متعلق به استراتژی میانگین های متحرک درون روزی فیلتردار و در رژیم دوم نیز، بیشترین مقدار این نسبت متعلق به استراتژی خرید و نگهداری است. لازم به ذکر است که برای محاسبه درصد موفقیت از بازدهی های مربوط به نرخ بدون ریسک صرفه نظر شده است تا عملکرد استراتژی ها بطور خالص اندازه گیری شود.

- میانگین افت سرمایه از آخرین سقف: میزان بازدهی جمع شونده هر دارایی می تواند در مقاطعی اصلاح کند و این اصلاح از سقف جدید را تحت عنوان میزان اصلاح از سقف می نامیم. هر مقدار از آخرین سقف خود مقدار کمتری کاهش قیمت داشته باشد، به معنی کنترل گری ریسک توسط استراتژی است.

جدول ۸. نتیجه عملکرد استراتژی ها بر روی سنجه میانگین افت سرمایه از سقف

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	ثهام	میانگین
خرید و نگهداری	اول	-۱۶٪/۲	-۱۲٪/۴	-۶٪/۱	-۵٪/۴	-۴٪/۲	-۸٪/۹
	دوم	-۱۰٪/۴	-۱۳٪/۱۷	-۱۸٪/۱۰	-۵٪/۲	-۴٪/۱	-۱۰٪/۳
میانگین های متحرک روزانه	اول	-۹٪/۱۰	-۶٪/۱۱	-۶٪/۳	-۴٪/۶	-۳٪/۱۵	-۵٪/۹
	دوم	-۹٪/۴	-۷٪/۱۶	-۱۴٪/۲	-۵٪/۱۰	-۵٪/۱۵	-۸٪/۳
میانگین های متحرک درون روزی	اول	-۱۰٪/۴	-۱۶٪/۱۷	-۱۸٪/۱۸	-۷٪/۳	-۵٪/۹	-۱۱٪/۱۸
	دوم	-۲۴٪/۹	-۱۷٪/۱۸	-۲۳٪/۱۵	-۸٪/۱۰	-۱۳٪/۱۲	-۱۷٪/۱۱
میانگین های متحرک درون روزی فیلتردار	اول	-۶٪/۲	-۱۱٪/۱۵	-۱۳٪/۲	-۲٪/۴	-۳٪/۱۵	-۷٪/۴
	دوم	-۱۳٪/۱۷	-۷٪/۱۵	-۱۰٪/۳	-۲٪/۱۵	-۶٪/۱۵	-۷٪/۹

مأخذ: محاسبات پژوهش

باتوجه به داده های جدول، استراتژی میانگین های متحرک روزانه و درون روزی فیلتردار دارای میانگین افت سرمایه کمتری نسبت به استراتژی خرید و نگهداری دارند که در رژیم اول استراتژی روزانه و در رژیم دوم استراتژی درون روزی با فیلتر شاخص جهت دار میانگین بهترین عملکرد را از خود داشته اند.

- استرلینگ تعدیل شده: این سنجه از نسبت اختلاف بازدهی مرکب سالانه دارایی و نرخ بدون ریسک بر میانگین افت سرمایه از آخرین سقف بدست می آید و بیانگر مفهوم دریافت بازدهی

متناسب با ریسک است و هر مقدار این نسبت بیشتر باشد نشان از دریافت بازدهی بیشتری نسبت به ریسک تحمل شده است.

جدول ۹. نتیجه عملکرد استراتژی ها بر روی سنجه استرلینگ تعدیل شده

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	فهام	میانگین
خرید و نگهداری	اول	۴/۲	۳/۴	۱۰/۷	۸/۹	۹/۴	۷/۳
	دوم	-۱/۵	-۰/۸	-۰/۴	۰/۵	۲/۰	۰/۰
میانگین های متحرک روزانه	اول	۷/۷	۸/۲	۸/۹	۸/۹	۹/۲	۸/۶
	دوم	-۰/۹	-۰/۷	-۰/۷	۰/۰	۰/۴	-۰/۴
میانگین های متحرک درون روزی	اول	۷/۳	۴/۳	۳/۲	۶/۶	۸/۳	۶/۰
	دوم	-۱/۰	-۱/۰	-۰/۹	-۰/۳	-۰/۹	-۰/۸
میانگین های متحرک درون روزی فیلتردار	اول	۱۷/۰	۸/۲	۵/۸	۲۰/۹	۱۲/۸	۱۳/۰
	دوم	۰/۱	۰/۸	۰/۰	۳/۲	۱/۳	۱/۱

مأخذ: محاسبات پژوهش

باتوجه به داده های استرلینگ تعدیل شده، استراتژی های میانگین های متحرک به خصوص استراتژی میانگین های متحرک درون روزی با فیلتر عملکرد بسیار بهتری نسبت به استراتژی خرید و نگهداری عمل کرده است و در رژیم دوم، این سنجه برخلاف سایر استراتژی ها مثبت شده است.

- **سورتینو:** این نسبت همانند نسبت شارپ نسبت صرف ریسک بازدهی به انحراف معیار بازدهی است؛ با این تفاوت که تنها دامنه منفی بازدهی را به عنوان ریسک در نظر می گیرد و از انحراف معیار بازدهی های منفی استفاده می کند. هر چقدر این نسبت بیشتر باشد، نشان از کسب بازدهی بیشتری نسبت به ریسک تحمل شده است.

جدول ۱۰. نتیجه عملکرد استراتژی ها بر روی سنجه سورتینو

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	فهام	میانگین
خرید و نگهداری	اول	۳/۲	۲/۲	۴/۳	۴/۰	۴/۲	۳/۶
	دوم	-۱/۵	-۰/۸	-۱/۱	-۰/۹	-۰/۲	-۱/۰
میانگین های متحرک روزانه	اول	۳/۹	۳/۰	۴/۰	۳/۷	۳/۹	۳/۷
	دوم	-۲/۱	-۲/۲	-۲/۵	-۲/۲	-۱/۳	-۲/۱
میانگین های متحرک درون روزی	اول	۲/۸	۱/۳	۱/۳	۲/۴	۳/۱	۲/۲
	دوم	-۲/۳	-۲/۴	-۲/۶	-۲/۳	-۱/۹	-۲/۳
میانگین های متحرک درون روزی فیلتردار	اول	۳/۹	۲/۰	۲/۰	۴/۱	۳/۷	۳/۱
	دوم	-۱/۱	-۱/۰	-۱/۵	-۱/۰	-۰/۷	-۱/۱

مأخذ: محاسبات پژوهش

همان طور که از داده‌های جدول سورتینو مشخص است در رژیم اول استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه و در رژیم دوم نیز، استراتژی خرید و نگهداری سورتینوهای بهتری را نشان می‌دهند.

- نسبت سود: این سنجه نیز، از نسبت میانگین میزان سود بر میانگین نسبت زیان بدست می‌آید و بیانگر مفهوم میزان میانگین بازدهی مثبت به میزان میانگین بازدهی منفی، است. هرچه این نسبت بالاتر باشد، نشان از سودهای زیاد در مقابل زیان‌های محدود است.

جدول ۱۱. نتیجه عملکرد استراتژی‌ها بر روی سنجه نسبت سود

میانگین	نهام	انار	پالایش	دارایکم	اهرم	رژیم	استراتژی
۱/۴	۱/۲	۱/۴	۱/۶	۱/۶	۱/۳	اول	خرید و نگهداری
۱/۱	۱/۱	۱/۰	۱/۱	۱/۱	۱/۰	دوم	
۱/۵	۱/۳	۱/۴	۱/۷	۱/۸	۱/۴	اول	میانگین‌های متحرک روزانه
۱/۰	۱/۰	۰/۹	۱/۰	۱/۰	۱/۱	دوم	
۱/۲	۱/۱	۱/۱	۱/۳	۱/۲	۱/۲	اول	میانگین‌های متحرک درون‌روزی
۰/۹	۰/۹	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۰/۸	دوم	
۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۴	۱/۳	۱/۳	اول	میانگین‌های متحرک درون‌روزی فیلتردار
۱/۱	۱/۰	۱/۳	۱/۰	۱/۳	۰/۹	دوم	

مأخذ: محاسبات پژوهش

همان طور که از داده‌های جدول نسبت سود مشخص است در رژیم اول بیشترین نسبت برای استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه و بیشترین مقدار در رژیم دوم برای استراتژی خرید و نگهداری و درون‌روزی فیلتردار است.

- ارزش در معرض خطر: این سنجه یک معیار اندازه‌گیری ریسک است که با توجه به توزیع بازدهی دارایی بدست می‌آید. این سنجه بیانگر میزان زیان در یک روز با در نظر گرفتن احتمالات است و به صورت "در یک روز با احتمال p حداقل به اندازه ارزش در معرض خطر می‌توانیم زیان کنیم و با احتمال $1-p$ حداکثر به اندازه ارزش در معرض خطر زیان خواهیم کرد" تعریف می‌شود. هرچه این نسبت کوچک‌تر باشد، نشان از کنترل‌گری ریسک توسط استراتژی دارد.

جدول ۱۲. نتیجه عملکرد استراتژی‌ها بر روی سنجه ارزش در معرض خطر

میانگین	نهام	انار	پالایش	دارایکم	اهرم	رژیم	استراتژی
-۳/۱۳	-۳/۱۸	-۲/۱۶	-۳/۱۰	-۳/۱۶	-۴/۱۴	اول	خرید و نگهداری
-۳/۱۳	-۲/۱۵	-۳/۱۲	-۴/۱۰	-۳/۱۸	-۴/۱۲	دوم	
-۲/۱۸	-۲/۱۶	-۲/۱۸	-۲/۱۷	-۳/۱۰	-۳/۱۶	اول	میانگین‌های متحرک روزانه

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	ثهام	میانگین
	دوم	-۲/۴	-۲/۱۰	-۲/۱۳	-۱/۱۳	-۱/۱۸	-۲/۱۰
میانگین های متحرک درون‌روزی	اول	-۴/۴	-۴/۱۰	-۴/۱۱	-۲/۱۷	-۳/۱۳	-۳/۱۷
	دوم	-۴/۳	-۳/۱۲	-۳/۱۳	-۱/۱۶	-۲/۱۸	-۳/۱۰
میانگین های متحرک درون‌روزی فیلتردار	اول	-۴/۱۰	-۳/۱۶	-۳/۱۷	-۲/۱۴	-۳/۱۱	-۳/۱۴
	دوم	-۳/۱۲	-۲/۱۲	-۲/۱۲	-۱/۱۰	-۲/۱۱	-۲/۱۱

مأخذ: محاسبات پژوهش

همان‌طور که از داده‌های ارزش در معرض خطر مشخص است، کمترین ریسک در رژیم اول و دوم متعلق به استراتژی میانگین‌های روزانه است.

- ارزش در معرض خطر شرطی: ارزش در معرض خطر شرطی برابر با میانگین تمامی بازدهی‌های کوچکتر از ارزش در معرض خطر است. هرچه این مقدار کوچک‌تر باشد، نشان‌دهنده کنترل بیشتر استراتژی در مقابل زیان‌های غیرطبیعی است.

جدول ۱۳. نتیجه عملکرد استراتژی‌ها بر روی سنجه ارزش در معرض خطر شرطی

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	ثهام	میانگین
خرید و نگهداری	اول	-۵/۱۶	-۴/۱۵	-۳/۱۸	-۳/۱۲	-۴/۱۴	-۴/۱۳
	دوم	-۵/۱۷	-۴/۱۸	-۵/۱۰	-۳/۱۵	-۳/۱۶	-۴/۱۵
میانگین های متحرک روزانه	اول	-۴/۱۹	-۴/۱۱	-۳/۱۶	-۳/۱۰	-۴/۱۲	-۴/۱۰
	دوم	-۳/۱۹	-۳/۱۳	-۳/۱۶	-۲/۱۶	-۳/۱۲	-۳/۱۳
میانگین های متحرک درون‌روزی	اول	-۷/۱۲	-۶/۱۷	-۷/۱۶	-۴/۱۷	-۶/۱۵	-۶/۱۵
	دوم	-۸/۱۸	-۶/۱۵	-۵/۱۶	-۳/۱۱	-۵/۱۰	-۵/۱۸
میانگین های متحرک درون‌روزی فیلتردار	اول	-۷/۱۰	-۶/۱۳	-۷/۱۰	-۴/۱۲	-۶/۱۱	-۶/۱۱
	دوم	-۷/۱۳	-۴/۱۸	-۴/۱۲	-۲/۱۱	-۴/۱۱	-۴/۱۵

مأخذ: محاسبات پژوهش

همان‌طور که از داده‌های ارزش در معرض خطر شرطی مشخص است؛ همانند ارزش در معرض خطر، کمترین ریسک در هر دو رژیم اول و دوم متعلق به استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه است.

- کالماز: این نسبت همانند استرلینگ تعدیل شده است، با این تفاوت که به‌جای میانگین افت سرمایه از سقف، از بیشینه افت از سقف^۱ به‌عنوان معیاری برای ریسک استفاده می‌کند. هرچه این نسبت بزرگتر باشد، نشان از سود بیشتر استراتژی در مقابل خطر بیشینه افت سرمایه است.

جدول ۱۴. نتیجه عملکرد استراتژی‌ها بر روی سنجه نسبت کالمار

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	ثمام	میانگین
خرید و نگهداری	اول	۱/۷	۱/۵	۵/۳	۳/۰	۲/۹	۲/۹
	دوم	-۰/۴	-۰/۴	-۰/۳	۰/۲	۰/۶	-۰/۱
میانگین‌های متحرک روزانه	اول	۴/۰	۳/۴	۴/۰	۴/۱	۳/۳	۳/۸
	دوم	-۰/۳	-۰/۲	-۰/۴	-۰/۱	۰/۲	-۰/۲
میانگین‌های متحرک درون‌روزی	اول	۳/۴	۱/۸	۱/۳	۳/۱	۳/۳	۲/۶
	دوم	-۰/۶	-۰/۵	-۰/۵	-۰/۱	-۰/۳	-۰/۴
میانگین‌های متحرک درون‌روزی فیلتردار	اول	۶/۶	۲/۸	۲/۱	۶/۳	۳/۶	۴/۳
	دوم	۰/۰	۰/۳	۰/۰	۱/۳	۰/۵	۰/۴

مأخذ: محاسبات پژوهش

همانطور که از داده‌های کالمار مشخص است، استراتژی میانگین‌های متحرک درون‌روزی با فیلتر شاخص جهت‌دار میانگین در هر دو رژیم بهترین عملکرد را داشته است.

۳- جمع‌بندی عملکرد استراتژی‌ها

باتوجه به جداول عملکرد، در این بخش به‌صورت کلی نتیجه‌گیری‌ها و خلاصه‌ای از عملکرد استراتژی‌ها را ارائه خواهیم داد که در جدول ۱۵، به رتبه‌بندی استراتژی‌ها در هر رژیم خواهیم پرداخت.

جدول ۱۵. جمع‌بندی عملکرد استراتژی‌ها و رتبه‌بندی، در تمام سنجه‌ها و بازدهی در هر دو رژیم

استراتژی	خرید و نگهداری		روزانه		درون‌روزی		درون‌روزی فیلتردار	
	اول	دوم	اول	دوم	اول	دوم	اول	دوم
Return	۱	۲	۳	۳	۴	۴	۲	۱
Sharpe	۱	۱	۱	۳	۴	۴	۳	۲
Beta	۴	۴	۲	۳	۳	۲	۱	۱
Alpha	۳	۱	۲	۳	۴	۴	۱	۲
success ratio	۴	۱	۳	۳	۲	۴	۱	۲
Avg DD	۳	۳	۱	۲	۴	۴	۲	۱
Adj Str	۳	۲	۲	۳	۴	۴	۱	۱
Sortino	۲	۱	۱	۳	۴	۴	۳	۲
Payoff	۲	۱	۱	۳	۴	۴	۳	۱
VaR	۲	۴	۱	۱	۴	۳	۳	۲
CVaR	۲	۳	۱	۱	۴	۴	۳	۲
Calmar	۳	۲	۲	۳	۴	۴	۱	۱
میانگین	۲/۵	۲/۱	۱/۷	۲/۶	۳/۷	۳/۷	۲/۰	۱/۵

مأخذ: محاسبات پژوهش

باتوجه به رتبه بندی انجام شده بر روی عملکرد استراتژی های مختلف بر روی رژیم های مختلف مشخص می شود که برای رژیم اول به ترتیب بهترین استراتژی، استراتژی میانگین های متحرک روزانه، استراتژی میانگین های متحرک درون روزی با فیلتر شاخص جهت دار میانگین، استراتژی خرید و نگهداری و در آخر، استراتژی میانگین های متحرک درون روزی است و برای رژیم دوم نیز، بهترین استراتژی به ترتیب، استراتژی میانگین های متحرک درون روزی با فیلتر شاخص جهت دار میانگین، استراتژی خرید و نگهداری، استراتژی میانگین های متحرک روزانه و در انتها استراتژی میانگین های متحرک درون روزی است. همچنین، اگر بخواهیم بدون در نظر گرفتن رژیم مارکت عمل کنیم، بهترین استراتژی ها به ترتیب، استراتژی میانگین های متحرک درون روزی با فیلتر شاخص جهت دار میانگین، استراتژی میانگین های متحرک روزانه، استراتژی خرید و نگهداری و در انتها نیز، استراتژی میانگین های متحرک درون روزی است.

باتوجه به اهمیت تعداد معاملات در استراتژی های مبتنی بر الگوریتم، مخصوصاً الگوریتم های درون روزی، لازم است تا تعداد معاملات هر استراتژی نیز بررسی شود. در جدول زیر، میانگین تعداد معاملات در هر استراتژی برای تمام ترکیبات دوتایی میانگین های متحرک از یک روز تا شصت روز آورده شده است و به علت معامله نداشتن در استراتژی خرید و نگهداری از آوردن آن اجتناب شده است.

جدول ۱۶. بررسی میانگین معاملات هر استراتژی در بین تمام ترکیبات میانگین های بلند و کوتاه مدت

استراتژی	رژیم	اهرم	دارایکم	پالایش	انار	نهام	میانگین
میانگین های متحرک روزانه	اول	۸	۱۲	۱۴	۱۰	۷	۱۲
	دوم	۱۴	۱۲	۱۴	۱۲	۱۴	۱۳
میانگین های متحرک درون روزی	اول	۸۷	۲۵۲	۳۸۰	۳۶	۱۶	۱۵۴
	دوم	۴۷۵	۲۴۹	۲۵۷	۴۲	۹۲	۲۲۳
میانگین های متحرک درون روزی فیلتردار	اول	۵۹	۱۸۹	۲۹۷	۳۳	۱۶	۱۱۹
	دوم	۲۷۲	۱۳۴	۱۵۲	۳۲	۶۲	۱۳۰

مأخذ: محاسبات پژوهش

باتوجه به داده های جدول تعداد معاملات به نظر می رسد نتایج ضعیف استراتژی میانگین های درون روزی نسبت به میانگین های روزانه و درون روزی فیلتردار، می تواند ناشی از تعداد معاملات بالا و ضعف در روند شناخت و پیش بینی آینده بازار دارد که با افزودن فیلتر روندسنج شاخص جهت دار میانگین کمک به کاهش تعداد معاملات و ورود و خروج های بهینه شده است.

بحث و نتیجه گیری

مطالعات انجام شده در زمینه اثربخشی میانگین های متحرک در پژوهش های گذشته بیشتر با تمرکز بر بازدهی انجام شده است که در بیشتر بازارها منتج به عدم سودآوری استراتژی میانگین های متحرک نسبت به استراتژی خرید و نگهداری بوده است. برای مثال، پژوهش هوانگ و همکاران (۲۰۲۰) با در نظر گرفتن میانگین های متحرک روزانه و درون روزی به این نتیجه رسیدند که بازدهی میانگین های متحرک روزانه از

میانگین‌های درون‌روزی تا زمانی که تاخیر میانگین بلندمدت کمتر از ۵۰ روز است کمتر از میانگین‌های درون‌روزی است و شارپ هر دو کمتر از استراتژی خرید و نگهداری ولی آلفای بیشتری نسبت به آن تولید می‌کنند که با نتایج این پژوهش نیز، تا حدودی مطابقت دارد. در واقعیت، علاوه بر بازدهی، سنج‌های مرتبط با ریسک و بازدهی تعدیل شده با ریسک نیز، از اهمیت بالایی برخوردار هستند. علاوه بر سنج‌های مختلف، رفتار استراتژی‌ها در رژیم‌های مختلف بازار نیز، متفاوت است که در پژوهش‌های گذشته کمتر به آن پرداخته‌است اما در یک پژوهش نیز، استفاده از استراتژی میانگین‌های متحرک در روند نزولی منتج به تولید آلفای قابل توجهی خواهد شد. پژوهش حاضر با هدف بررسی عملکرد و سودآوری استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه و درون‌روزی بر روی صندوق‌های سرمایه‌گذاری در بورس ایران و با رویکرد مقایسه‌ای با استراتژی خرید و نگهداری انجام شده است. در این راستا، پنج صندوق مختلف شامل؛ اهرم، دارایکم، پالایش، انار و ثهام با تمام ترکیبات میانگین‌های یک‌روزه تا شصت‌روزه، بر روی دو رژیم مختلف رونق و رکود، چهار استراتژی خرید و نگهداری، میانگین‌های متحرک روزانه، درون‌روزی و درون‌روزی فیلتردار با در نظر گرفتن هزینه‌های معاملاتی بررسی شده است.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در مجموع بازده سنج عملکردی بررسی شده بر روی تمام ترکیبات میانگین‌ها، بر روی هر صندوق و رژیم‌های مختلف، استراتژی میانگین‌های متحرک روزانه برای رژیم‌های رونق و استراتژی میانگین‌های متحرک درون‌روزی با فیلتر شاخص جهت‌دار میانگین بر روی رژیم رکودی بازار بهترین نتایج را به همراه داشته‌اند. همچنین، استراتژی میانگین‌های متحرک درون‌روزی به علت نوسانات زیاد، دارای تعداد زیادی معامله در هر جفت دوره میانگین‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت هستند و از این‌رو، نتایج آن ضعیف ارزیابی شد.

همچنین، در کنار میانگین‌های درون‌روزی، از یک فیلتر روندسنج دیگر به نام «شاخص جهت دار میانگین» استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد این استراتژی ترکیبی توانست تعداد زیاد معاملات را کنترل نموده و عملکرد را بهبود ببخشد و نتایج آن با در نظر گرفتن هزینه معاملاتی نیز، قابل قبول است.

سپاسگذاری

از همسر و پدر مادرم در درجه اول و سپس، از اساتید علی‌الخصوص استاد گرانقدر سعید رحیمیان که در انتشار و چاپ مقاله که از هیچ زحمتی فروگذاری نکردند تشکر و قدردانی می‌کنم.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده‌سازی مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

تعهد کپی‌رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی‌رایت رعایت شده‌است.

References

- Achelis, S. B. (2001). *Technical analysis from A to Z*. Book. https://www.academia.edu/43175348/Technical_Analysis_from_A_to_Z_Technical_Analysis_from_A_to_Z
- Barboza Oriani, F. & Coelho, G. P. (2016). Evaluating the impact of technical indicators on stock forecasting. *IEEE Xplore*. DOI : 10.1109/SSCI.2016.7850017
- Bessembinder, H. & Chan, K. (1995). The profitability of technical trading rules in the Asian stock markets. *Pacific-Basin Finance Journal*. 3, 257-284. DOI : 10.1016/0927-538X(95)00002-3
- Brock, W., Lakonishok, J., & LeBaron, B. (1992). Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *The Journal of Finance*. 47(5), 1731-1764. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1992.tb04681.x
- Chawwalit, F. & Sornil, O. (2019). Evolving and combining technical indicators to generate trading strategies. *Journal of Physics: Conference Series*.1195, DOI :10.1088/1742-6596/1195/1/012010
- Cogneau, P. (2009). The 101 ways to measure portfolio performance. *Journal of Performance Measurement*. 13(4), 56-71. DOI : 10.2139/ssrn.1326076
- Daruvuri, R. (2025). Bitcoin Financial Forecasting: Analyzing the Impact of Moving Average Strategies on Trading Performance [Conference paper]. DOI: 10.13140/RG.2.2.10441.25441
- Dowd, K. (1999). A value at risk approach to risk-return analysis. *Journal of Portfolio Management*. 25(4), DOI: 10.3905/jpm.1999.319755
- Faber, M. (2007). A quantitative approach to tactical asset allocation. *The Journal of Wealth Management*. 9(4). 69-79. DOI: 10.3905/jwm.2007.674809
- Fang, J., Qin, Y., & Jacobsen, B. (2014). Technical market indicators: An overview. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. 4, 25-56. DOI: 10.1016/j.jbef.2014.09.001
- Ghanem, H., Harasheh, M., Sbaih, N., & Ajmal, D. (2024). The predictability of technical analysis in foreign exchange market using forward return: evidence from developed and emerging currencies. *Cogent Business & Management*. 11(1). DOI: 10.1080/23311975.2024.2428781
- Gurrib, I. (2014). The moving average crossover strategy: Does it work for the S&P500 market index?. *SSRN Electronic Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.2578302
- Han, Y., Yang, K., & Zhou, G. (2013). A new anomaly: The cross-sectional profitability of technical analysis. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 48(5), 1433-1461. DOI: 10.1017/S0022109013000586

- Huang, J.-Z. & Huang, Z. (2020). Testing moving average trading strategies on ETFs. *Journal of Empirical Finance*, 57, 16-32, DOI: 10.1016/j.jempfin.2019.10.002
- Ilinskaia, K. & Ilinski, K. (1999). How to reconcile market efficiency and technical analysis. *cond-mat/9902944*. DOI: 10.48550/arXiv.cond-mat/9902044
- Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds. *The Journal of Finance*. 23(2), 389-416, DOI: 10.1111/j.1540-6261.1968.tb00815.x
- Jensen, M. C. & Bennington, G. A. (1970). Random walks and technical theories: Some additional evidence. *The Journal of Finance*. 25(2), Pages : 469-482, DOI : 10.2307/2325495
- Lento, C. & Gradojevic, N. (2007). The profitability of technical trading rules: A combined signal approach. *Journal of Applied Business Research (JABR)*. DOI : 10.19030/jabr.v23i1.1405
- Lo, A. W., Mamaysky, H., & Wang, J. (2000). Foundations of technical analysis: Computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation. *The Journal of Finance*. DOI: 10.3386/w7613
- Macchiarulo, A. (2018). Predicting and beating the stock market with machine learning and technical analysis. *Journal of Internet Banking and Commerce*. DOI: 10.23919/INDIACom61295.2024.10499152
- Manahov, V., Hudson, R., & Gebka, B. (2014). Does high frequency trading affect technical analysis and market efficiency? And if so, how?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. DOI: 10.1016/j.intfin.2013.11.002
- McCafferty, T. (2003). *The market is always right*. McGraw Hill. Book. <https://www.bol.com/nl/nl/p/the-market-is-always-right/1001004006951512/>
- Miller, C. N., Roll, R., & Taylor, W. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*. 25(2), 383-417, DOI: 10.2307/2325486
- Murphy, J. J. (2013). *Charting made easy*. Book. https://dl.najafi8.ir/dl/Library/book/%5BJohn_J._Murphy%5D_Charting_Made_Easy.pdf
- Park, C.-H. & Irwin, S. H. (2007). What do we know about the profitability of technical analysis? *Journal of Economic Surveys*, 21(4), DOI: 10.1111/j.1467-6419.2007.00519.x
- Sarykalin, S., Serraino, G., & Uryasev, S. (2008). Value-at-risk vs. conditional value-at-risk in risk management and optimization. *European Journal of Operational Research*. DOI: <https://doi.org/10.1287/educ.1080.0052>
- Sortino, F. A. & Lee, N. (1994). Price-performance measurement in a downside risk framework. *The Journal of Investing*, 3(3), DOI: 10.3905/joi.3.3.59

Taneja, S. (2018). The machine predicted market. *International Conference on Computational Techniques, Electronics and Mechanical Systems (CTEMS)*, IEEE Xplore. DOI: 10.1109/CTEMS.2018.8769306

Treynor, J. L. (1962). Toward a theory of market value of risky assets. *FinancialAnalysts Journal*. DOI: 10.1002/9781119196679.ch6

Young, T. W. (1991). Calmar ratio: A smoother tool. *Futures*. <https://www.scribd.com/doc/259537728/Calmar-Ratio-of-fund>

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

