

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۲۹، شماره ۱۱۶، زمستان ۱۴۰۰

DOI: 10.30490/AEAD.2022.353126.1296

مقاله پژوهشی

مدل سازی تأثیر شوک های اقتصادی بر بازده سهام صنعت قند و شکر

امیر دادرس مقدم^۱، سید مهدی حسینی^۲، محمد نوروزیان^۳، محمد مهدی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۹

چکیده

یکی از مهم ترین مشکلات بخش کشاورزی نبود یا کمبود فرآوری محصولات کشاورزی است؛ اما در فرآوری دو محصول چغندر قند و نیشکر، ایران با جایگاهی مناسب در جهان توانسته است با ایجاد زیرساخت های لازم و جذب سرمایه گذاری های خصوصی و عمومی و از طریق بازار سرمایه، این فعالیت را گسترش دهد و زمینه خود کفایی نسبی در صنایع قندی را فراهم سازد. در پژوهش

۱- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۲- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۳- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۴- نویسنده مسئول و استادیار گروه اقتصاد و حسابداری، دانشگاه امام علی (ع)، تهران، ایران.

(Mohamad.mehdi@ut.ac.ir)

حاضر، با بررسی و شناسایی متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بر بازده سهام صنعت شکر و قند در بورس اوراق بهادار ایران در دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸ با استفاده از الگوریتم تقریب تابع ژنتیک، تأثیر شوک‌های این متغیرها بر بازده این گونه سهام با بهره‌گیری از روش خودرگرسیون برداری پانل بررسی شد. نتایج نشان داد که از میان شش متغیر کلان اقتصادی، متغیرهای نرخ ارز دولتی، قیمت نفت اوپک و حجم نقدینگی اثر مثبت و معنی‌دار بر بازده سهام صنعت قند و شکر دارد، به گونه‌ای که با افزایش این متغیرها، انگیزه سرمایه‌گذاری در صنعت قند و شکر افزایش می‌یابد؛ اما، قیمت زمین بر بازده سهام صنعت قند و شکر اثر منفی و معنی‌دار دارد، زیرا با افزایش قیمت در بازار زمین، انگیزه برای سرمایه‌گذاری در این بازار افزایش و به تبع آن، سرمایه‌گذاری برای خرید سهام صنعت قند و شکر کاهش می‌یابد. با توجه به توابع واکنش آنی، واکنش بازده سهام صنعت قند و شکر نسبت به نرخ ارز دولتی در ابتدا منفی بوده و سپس، از دوره دوم به بعد، صعودی شده است و واکنش بازده سهام صنعت قند و شکر نسبت به شوک قیمت نفت اوپک تا پنج دوره، مؤثر و صعودی بوده است و همچنین، واکنش بازده سهام صنعت قند و شکر نسبت به شوک متغیرهای حجم نقدینگی و قیمت زمین در ابتدای دوره، صعودی بوده و سپس، از دوره سوم تا پنجم، نزولی بوده است. با توجه به نتایج پژوهش، پیشنهاد می‌شود که با افزایش نرخ ارز دولتی، قیمت نفت اوپک و حجم نقدینگی، مدیریت صنعت قند و شکر سعی در جذب منابع مالی بیشتر از بازار سرمایه داشته باشند تا با سرمایه‌گذاری بیشتر، زمینه توسعه این صنعت و خودکفایی فرآوری این محصول راهبردی را فراهم سازد. همچنین، به سیاست‌گذاران توصیه می‌شود که با مهار نوسان‌های قیمت در بازارهای موازی، از خروج سرمایه از بازار سرمایه جلوگیری کنند.

کلیدواژه‌ها: بازار سرمایه، صنعت قند و شکر، الگوریتم تقریب تابع ژنتیک، خودرگرسیون برداری پانل.

طبقه‌بندی JEL: E00, C12, Q17, F12, C50

مقدمه

توسعه پایدار اقتصادی هر کشور وابسته به بخش‌های تولیدی است، که تأمین مالی این بخش‌ها از طریق بازارهای پول و سرمایه صورت می‌گیرد و یکی از مهم‌ترین بخش‌های

تولیدی بخش کشاورزی است. همچنین، تولید و فرآوری محصولات کشاورزی نیازمند سرمایه‌گذاری است، که این سرمایه‌گذاری می‌تواند از طریق بازار سرمایه و با کمترین هزینه صورت گیرد، زیرا بازار سرمایه این توانایی را دارد که سرمایه‌ها و پس‌اندازهای جامعه را سازمان‌دهی کند و به سمت فعالیت‌های مولد اقتصادی سوق دهد (Akbari et al., 2017). بازار سرمایه، با مدیریت وجوه نقد و بهره‌گیری از سازوکارهای بازار، می‌تواند از طریق جمع‌آوری سرمایه‌های خرد و کلان و سرمایه‌گذاری آنها در صنایع مختلف و به‌ویژه در بخش کشاورزی نقش به‌سزایی در افزایش تولید و رشد اقتصادی داشته باشد و با تخصیص بهینه منابع محدود، باعث رونق و توسعه فرآوری محصولات کشاورزی شود (Rostami et al., 2016). از سویی، دولت مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر اقتصاد کشور است و دولت‌مردان با دخالت دلسوزانه و حمایتی می‌کوشند تا با اعمال سیاست‌هایی، رفاه عمومی جامعه را افزایش دهند، که این مداخلات می‌تواند بر قیمت و بازده برخی محصولات در میادین اثرگذار باشد. از آنجا که در بیشتر کشورها، بازار محصولات کشاورزی رقابتی است، در این بازار، قیمت‌گذاری تعادلی و کشف‌پذیر است؛ با این همه، در ایران، صنعت قند و شکر به‌صورت دستوری بوده و این محصول جزو محصولات اساسی و حمایتی دولت است و از طریق تخصیص بهینه آن، موانع ساختاری در بازار پدید می‌آید و مانع آزادسازی این صنعت می‌شود (Akbari et al., 2017). در پی، برخی از مطالعات داخلی و خارجی در زمینه تأثیرات متغیرهای کلان اقتصادی بر بازده سهام یادآوری و تشریح می‌شود.

ابراهیمی (Ebrahimi, 2020)، با استفاده از الگوریتم‌های داده‌کاوی، به شناسایی متغیرهای مهم و تأثیرگذار بر رابطه بلندمدت شاخص کل قیمت سهام پرداخت. نتایج نشان داد که متغیرهای مهم در این مدل‌سازی عبارت‌اند از سه متغیر نرخ تورم، تراز تجاری و تولید ناخالص داخلی که از آن میان، بیشترین وزن به تولید ناخالص داخلی داده شد؛ همچنین، متغیرهای تولید ناخالص داخلی، حجم حقیقی پول، نرخ تورم، تراز تجاری و نرخ حقیقی ارز با قیمت سهام رابطه مثبت و کسری حقیقی بودجه دولت، نرخ بهره آمریکا و نرخ سود سپرده یک‌ساله با قیمت سهام

رابطه منفی داشته است. زین‌الدینی و همکاران (Zainuddini et al., 2020)، با بهره‌گیری از روش رگرسیون چندکی، به بررسی تأثیر متغیرهای نرخ ارز، نرخ بهره، نرخ تورم و شاخص تولیدات صنعتی بر شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار تهران در دوره ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۶ پرداختند. نتایج نشان داد که تغییر نرخ بهره تأثیری منفی بر بازده شاخص سهام داشته و قیمت نفت، شاخص تولیدات صنعتی و نرخ ارز دارای تأثیر مثبت بر بازدهی این شاخص است؛ همچنین، نرخ تورم تأثیر معنی‌دار بر بازدهی این شاخص نداشته است. ورهرامی و عباسقلی‌نژاد اسبقی (Varahrami and Abbas-gholinejad Esbaqi, 2019)، با استفاده از روش داده‌های تابلویی پویا، به شناسایی هم‌زمان متغیرهای خرد و کلان پولی مؤثر بر شاخص قیمت سهام دوازده گروه شرکتی (فعال در یک صنعت) در بازار بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ پرداختند. نتایج نشان داد که متغیرهای رشد نقدینگی و نرخ ارز تأثیر مثبت و معنی‌دار بر شاخص قیمت سهام دارند، در حالی که اثر نرخ سود بانکی بر شاخص قیمت سهام منفی و معنی‌دار است. کریمی و همکاران (Karimi et al., 2018)، با استفاده از مدل‌های گارچ چندمتغیره بر پایه روش موجک، اثرات سرریز بین بازارهای نفت و بورس اوراق بهادار تهران را به تفکیک دوران قبل از تحریم، بعد از تحریم و بعد از توافق هسته‌ای (برجام) به صورت مقیاس‌های چندگانه بررسی کردند. نتایج نشان داد که اثرات سرریز بین این بازارها در دوره اول (قبل از شروع تحریم‌های نفتی)، به صورت یک‌طرفه از بازار نفت به بازار بورس و در دوره دوم (دوران تحریم)، در کوتاه‌مدت، به صورت دوطرفه و در بلندمدت، به صورت یک‌طرفه از بازار نفت به بازار بورس بوده و سرانجام، در دوره سوم (بعد از برجام)، رابطه‌ای یک‌طرفه از بازار نفت به بازار بورس داشته است. حیدری و همکاران (Heidari et al., 2018)، با بهره‌گیری از رهیافت غیرخطی مارکوف-سوئیچینگ، تأثیر نرخ ارز در بازده سهام صنعت دارو را در دوره ماهانه ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ بررسی کردند. نتایج نشان داد که در یک الگوی بهینه متشکل از سه رژیم، نرخ ارز آثار متفاوت در بازده صنعت دارو در رژیم‌های مختلف دارد؛ و در رژیم اول، ضریب نرخ ارز تأثیر منفی بر بازده سهام صنعت دارو داشته، در حالی که در

رژیم‌های دوم و سوم، اثر آن بر بازده سهام این صنعت مثبت بوده است. مصلح شیرازی و همکاران (Mosleh Shirazi et al., 2017)، با استفاده از روش پویایی‌شناسی سیستمی و ارتباط داده‌های مالی، بازار سرمایه، نرخ ارز و قیمت طلا، به بررسی و شبیه‌سازی نحوه جابه‌جایی سرمایه‌های سرمایه‌گذاران از بازار بورس اوراق بهادار (صنایع شیمیایی) به بازار طلا و ارز و برعکس پرداختند. نتایج این پژوهش مؤید این موضوع است که تغییر در متغیرهای اقتصادی کلان از سوی سیاست‌گذاران اقتصادی موجب افزایش یا کاهش ارزش بازار سهام می‌شود. فرشادفر (Farshadfar, 2017)، با استفاده از مدل پنج عاملی قیمت‌گذاری آربیتراژ، به بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر بازده اضافی سهام شرکت‌های صادرکننده در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۲ پرداخت؛ نتایج گویای آن است که متغیر نرخ ارز و تغییرات آن با بازده اضافی سهام در شرکت‌های صادراتی رابطه معنی‌دار دارد. مولایی و همکاران (Molaei et al., 2017)، با استفاده از رویکرد کاپولا، همبستگی بین نرخ ارز، پرش قیمت و شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۴ را محاسبه کردند. نتایج آزمون علیت گرنجر نشان داد که بین نرخ ارز و شاخص قیمت رابطه یک‌طرفه از نرخ ارز به شاخص قیمت بورس وجود دارد؛ همچنین، بر اساس رویکرد کاپولا، ضریب همبستگی شاخص کل قیمت با نرخ ارز مثبت بوده است. ممی‌پور و فعلی (Mamipour and Feli, 2017)، با استفاده از رویکرد تجزیه واریانس در چارچوب مدل خودرگرسیون برداری تعمیم‌یافته، به بررسی اثرات سرریز نوسان‌های قیمت نفت بر بازدهی سهام صنایع منتخب (۳۷ صنعت) در بازار بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج حاکی از آن است که در حالت کلی، اثرات سرریز تلاطم از بازار نفت به سوی بازار سهام در رژیم تلاطم پایین، نسبت به رژیم تلاطم بالا، در اکثر صنایع مقدار کمتری است و سرریز نوسان‌ها در رژیم با تلاطم بالا در سطح وسیع‌تری اتفاق می‌افتد.

افزون بر این، از جمله مطالعات خارجی در همین زمینه، در مطالعه فجری و همکاران (Fajri et al., 2021)، تأثیر متغیرهای اقتصاد کلان بر رفتار بازار سهام در اندونزی طی دوره ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹ بررسی شد. نتایج نشان داد که در بلندمدت، تولید ناخالص داخلی تأثیری

چشمگیر در بازده سهام دارد. دیوب و همکاران (Dube et al., 2021) به تأثیر متغیرهای اقتصاد کلان بر توسعه بازار سهام در زیمبابوه پرداختند و متغیرهای اقتصاد کلان این پژوهش شامل نرخ ارز، نرخ بهره، عرضه پول، تولید ناخالص داخلی و نرخ تورم بود. نتایج نشان داد که در بلندمدت، تنها نرخ ارز با توسعه بازار سهام رابطه مثبت و معنی دار دارد و رابطه نرخ تورم با رشد بازار سهام منفی است؛ همچنین، تولید ناخالص داخلی، عرضه پول و نرخ بهره با توسعه بازار سهام رابطه مثبت دارند. جرینو و همکاران (Jareño et al., 2019) به بررسی رابطه علیت متغیرهای اقتصادی شاخص بهای مصرف کننده، تولید صنعتی، نرخ ارز و تعداد ورودی‌های گردشگر بر بازده سهام شرکت‌های صنعت گردشگری کرواسی پرداختند. نتایج مدل خودرگرسیون برداری نشان داد که شاخص قیمت مصرف کننده بر بازده سهام مؤثر است و تورم بالا تأثیر منفی بر قیمت سهام در صنعت گردشگری دارد. عیسی و همکاران (Isa et al., 2018) رابطه علیت پویا بین بازده بورس مالزی و متغیرهای کلان اقتصادی را بررسی کردند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که رابطه بین بازده بورس و متغیرهای مورد بررسی در کوتاه مدت و بلندمدت دوطرفه است و رابطه‌ای تنگاتنگ بین بورس سهام مالزی و متغیرهای اقتصاد کلان و سایر بورس‌های آسیایی و جهانی وجود دارد. لیو و همکاران (Liu et al., 2017) به بررسی اثرات تحولات میانگین و تغییرات نوسان‌های بین بازارهای نفت و سهام در ابعاد زمانی و فرکانسی مشخص در سه دوره زمانی (قبل از بحران، دوره بحران و پس از بحران) پرداختند. نتایج نشان داد که اثرات سرریز از لحاظ قدرت و جهت در مقیاس‌های کوچک متغیر است؛ همچنین، رابطه بین قیمت نفت و بازار سهام ایالات متحده در کوتاه مدت متغیر بوده و در بلندمدت تضعیف شده است، در حالی که همین ارتباط با بازار سهام روسیه وابسته به مقیاس‌های چندگانه زمانی است. شارما (Sharma, 2016) ارتباط نرخ ارز و بازده سهام صنایع مختلف در بورس اوراق بهادار هند را مورد بررسی قرار داد و با استفاده از آزمون علیت گرنجر، بدین نتیجه دست یافت که ارتباط بین نرخ ارز و بازده سهام صنایع مختلف به جز دو صنعت دارو و رسانه در بورس اوراق بهادار هند دوطرفه است و همچنین، یک رابطه علی یک طرفه از سوی

نرخ ارز به بازده صنعت دارو وجود دارد. سنسوی و سوباچی (Sensoy and Sobaci, 2014)، در بررسی ارتباط نرخ ارز و نرخ بهره با بازار سهام در ترکیه، دریافتند که تکانه (شوک) نوسان‌های نرخ ارز و نرخ بهره در کوتاه‌مدت در بازار سهام این کشور مؤثر است، ولی در بلندمدت، تأثیرگذار نیست. حسین و قیوم خان (Hussain and Qayyum Khan, 2014)، با استفاده از روش تصحیح خطا و هم‌جمعی، تأثیر نرخ ارز در بازده صنعت دارو در کوتاه‌مدت و بلندمدت را بررسی کردند. نتایج این مطالعه مؤید وجود ارتباط بین نرخ ارز و بازده صنعت دارو در بلندمدت و ارتباط منفی معنی‌دار بین بازده سهام شرکت‌های چندملیتی دارو در پاکستان و نرخ ارز بر حسب دلار در کوتاه‌مدت بوده است.

با توجه به پیشینه پژوهش، تاکنون در زمینه صنعت قند و شکر در بازار سرمایه تحقیقی با رویکرد مشابه پژوهش حاضر صورت نگرفته است. در این رویکرد، نخست، مهم‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی بر اساس تحقیقات گذشته شناسایی شده و سپس، با استفاده از الگوریتم ژنتیک، متغیرهای بهینه مشخص شده است؛ و در نهایت، تخمین مدل بر اساس متغیرهای بهینه صورت گرفته و تکانه‌های هر متغیر بر سایر متغیرهای تحقیق بررسی شده است. بر اساس گزارش فائو (FAO, 2016)، انتظار می‌رفت که در سال ۲۰۱۸، تولید شکر برزیل به‌عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده شکر از ۳۷ میلیون تن به حدود ۴۳ میلیون تن در سال ۲۰۲۵ برسد؛ در حوزه مصرف شکر نیز پیش‌بینی می‌شد که مصرف شکر در منطقه آسیا و اقیانوسیه از حدود ۸۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۷ به حدود ۱۰۲ میلیون تن در سال ۲۰۲۵ برسد. در تولید شکر و نوسان‌های قیمت آن عواملی همچون سیاست‌گذاری دولت‌ها و چرخه تولید شکر در برخی از کشورهای بزرگ تولیدکننده نیشکر نقش به‌سزایی دارند. عواملی که در سال‌های پیش رو نیز بر معاملات این کالا تأثیرگذار خواهند بود، عبارت‌اند از: افزایش تراکم صادرات از مناطق خاص (صادرکنندگان اندکی در سطح جهانی فعالیت می‌کنند) و کاهش حجم معاملات شکر سفید در سطح بین‌المللی.

صنعت قند و شکر از جمله صنایعی است که ارتباط زیادی با حلقه‌های پیشین و پسین در زنجیره تولید اقتصاد ملی دارد (Mohammadi et al., 2015)؛ و به دلیل جایگاه مهم این صنعت در فرآوری محصولات چغندر قند و نیشکر در کشورهای در حال توسعه به ویژه ایران، این صنعت برای تجزیه و تحلیل انتخاب شده است. با توجه به توسعه سرمایه گذاری‌های خصوصی در صنایع قندی، بازده سهام در این صنعت از موضوعات مهم بازار سرمایه به شمار می‌رود، چراکه در صورت بازدهی منطقی صنعت قند و شکر، سرمایه گذاری مناسب در آن صورت می‌گیرد و این صنعت توسعه می‌یابد. پژوهش حاضر با هدف کمک به تصمیم گیرندگان و فعالان اقتصادی برای مدیریت اقتصاد کشور در صنعت قند و شکر طراحی شده است تا از طرفی، متغیرهای اقتصادی مؤثر بر بازده سهام این صنعت شناسایی و چگونگی تأثیرگذاری آنها مشخص شود و از طرف دیگر، تأثیر تکانه‌های متغیرهای اقتصادی مؤثر بر بازده سهام این صنعت تجزیه و تحلیل شود. لازم به ذکر است که تاکنون در زمینه صنعت قند و شکر در بازار سرمایه کار تحقیقی انجام نشده و البته، در پژوهش‌های پیشین، با استفاده از رویکرد مطالعه حاضر، تحلیل سایر صنایع مختلف در بازار سرمایه صورت گرفته است. بنابراین، پژوهش حاضر ابتدا به بررسی و شناسایی متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بر بازده سهام صنعت قند و شکر در بورس اوراق بهادار ایران در دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸ با استفاده از الگوریتم تقریب تابع ژنتیک^۱ پرداخته است تا میزان تأثیر هر متغیر بر بازده سهام صنعت قند و شکر مشخص شود؛ و سپس، با روش خودرگرسیون برداری پانل، تأثیر شوک‌های متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بر بازده سهام صنعت قند و شکر بررسی شده است که در صورت بروز یک شوک در هر کدام از این متغیرهای کلان، تا چند دوره این شوک بر بازده سهام صنایع قند و شکر تأثیرگذار خواهد بود تا از این رهگذر، به سیاست گذار کمک کند که در راستای رشد این صنعت، سیاستی با حداکثر تأثیرگذاری را اعمال کند.

1. Genetic Function Approximation (GFA) algorithm

مبانی نظری

در پژوهش حاضر، برای بررسی ارتباط شاخص قیمت سهام و متغیرهای کلان اقتصادی، از نظریه پورتفوی و نظریه اساسی فیشر استفاده شده است. در نظریه پورتفوی، سرمایه‌گذار سبد دارایی را با ترکیبات مختلف دارایی‌های مالی متنوع نگهداری می‌کند. تئوری پورتفوی بیانگر انتخاب سبد دارایی کارآ با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر آن است. برخی از دارایی‌های مالی مانند سپرده‌های بانکی دارای بازدهی ثابت و مطمئن و بدون ریسک و برخی دیگر مانند اوراق سهام، ارز و ... دارای بازدهی نامطمئن و همراه با ریسک است. از آنجا که افراد در سبد دارایی‌های مالی خود ترکیبات مختلفی از پول نقد، سهام، سپرده بانکی، اوراق قرضه، طلا و ارز را نگهداری می‌کنند، تغییرات حجم پول، نرخ ارز، نرخ سود بانکی و نرخ تورم بر تقاضای افراد برای نگهداری هر کدام از این اجزا از جمله تقاضا برای سهام تأثیر می‌گذارد که به نوبه خود بر قیمت سهام تأثیرگذار خواهد بود (Kazemi et al., 2007). دومین نظریه استفاده شده برای به دست آوردن چارچوب نظری رابطه شاخص قیمت سهام با متغیرهای کلان، نظریه اساسی فیشر است. معادله فیشر برای قیمت سهام به صورت زیر بیان می‌شود (Fama, 1981):

$$\ln PS_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_t + \beta_2 R_t + \beta_3 M_t - \beta_4 P_t + u_t$$

که در آن، PS_t قیمت سهام M_t نقدینگی در اقتصاد (اسکناس و مسکوک) در دست اشخاص و سپرده‌های دیداری و مدت‌دار، P_t سطح عمومی قیمت‌ها، Y_t درآمد ملی و R_t نرخ بهره است. وضعیت بازار سرمایه در هر کشور نمادی از وضعیت اقتصادی حاکم بر آن کشور است، زیرا بازارهای سرمایه تحولات اقتصادی را به سرعت رصد می‌کنند و نسبت به آنها واکنش نشان می‌دهند. بازار بورس اوراق بهادار که خود بخشی بزرگ از بازار سرمایه را تشکیل می‌دهد، به شدت از این تحولات اثر می‌پذیرد و می‌توان از تغییرات آن به تحولات بازار سرمایه پی برد. برای پی بردن به تحولات بازار سرمایه، از شاخص کل بازار سهام استفاده می‌شود. طبق نظریه‌های اقتصادی، کاهش شاخص سهام به معنی رکود اقتصادی و افزایش آن

به مفهوم رونق اقتصادی است. متداول‌ترین نقطه شروع برای سرمایه‌گذاران در موقع خرید سهام بررسی روند تغییرات قیمت سهام است. عوامل مؤثر بر شاخص قیمت سهام را می‌توان در دو دسته عوامل داخلی و خارجی طبقه‌بندی کرد؛ عوامل داخلی مؤثر بر قیمت سهام در ارتباط با عملیات و تصمیمات شرکت است، که به عایدی هر سهم (EPS)، سود تقسیمی هر سهم (DPS)، نسبت قیمت بر درآمد (P/E)، افزایش سرمایه، تجزیه سهام و عوامل درون‌شرکتی بستگی دارد، در حالی که عوامل بیرونی به عوامل خارج از اختیارات مدیریت شرکت مرتبط است و به‌گونه‌ای بر فعالیت شرکت تأثیر می‌گذارد که شامل عوامل سیاسی و اقتصادی است. عوامل اقتصادی شامل متغیرهای حقیقی (تولید ناخالص ملی، پس‌انداز، نرخ مالیات و ...) و پولی (حجم نقدینگی، نرخ ارز، نرخ سود بانکی و نرخ تورم) و عوامل سیاسی شامل تحریم‌ها، جنگ، صلح، قطع رابطه سیاسی و اقتصادی با دیگر کشورها و... است (Sameti et al., 2014). اگر شاخص قیمت سهام به‌درستی اطلاعات مربوط به روند آتی متغیرهای اساسی را منعکس کند، آنگاه می‌توان از آن به‌عنوان یک متغیر پیشرو برای پیش‌بینی نوسان فعالیت‌های اقتصادی استفاده کرد؛ بنابراین، روابط علی و تعاملات پویا میان متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص قیمت سهام در تدوین سیاست‌های کلان اقتصادی کشور بسیار مهم است (Molaei et al., 2017).

روش تحقیق

در پژوهش حاضر، ابتدا با استفاده از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته، مانایی متغیرهای نرخ ارز دولتی، نرخ تورم، قیمت نفت اوپک، حجم نقدینگی، قیمت زمین و شاخص قیمت سهام مورد بررسی قرار گرفته و در ادامه، با استفاده از الگوریتم تقریب تابع ژنتیک، به مدل‌سازی متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بر بازده سهام پرداخته شده است؛ سپس، با استفاده از روش خودرگرسیون برداری پانل (P-VAR)، توابع واکنش ضربه‌ای به ازای هر تکانه (شوک) متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بر بازده سهام صنعت قند و شکر بررسی شده است.

1. Augmented Dickey Fuller (ADF)

تجزیه و تحلیل نتایج آزمون ریشه واحد

آزمون ریشه واحد برای تشخیص درجه انباشتگی متغیرها به کار گرفته می‌شود. اساس آزمون ریشه واحد بر این منطق استوار است که وقتی $\rho=1$ مورد پذیرش قرار گیرد، متغیر مورد نظر نایستاست و در صورت رد این فرضیه، متغیر مورد نظر ایستاست (Akbari et al., 2017). از میان آزمون‌های مختلف ریشه واحد مربوط به داده‌های ترکیبی، دو آزمون که توسط لوین و همکاران (Levin et al., 2002) انجام شده، رایج‌ترند. آزمون لوین، لین و چو^۱ مدل تصریح‌شده^۲ دیکی فولر را مبنا قرار می‌دهد (Sameti et al., 2014). مدل کلی آزمون لوین، لین و چو (LLC) به شرح زیر است:

$$\Delta Y_{it} = a_i y_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \beta_{ij} \Delta y_{it-j} + x_{it} \delta + u_{lit} \quad (1)$$

که در آن، i مقطع و t دوره زمانی را نشان می‌دهد؛ p_i تعداد وقفه‌های انتخابی برای انجام آزمون ADF و x_{it} بردار متغیرهای برونزای مدل را بازنمایی می‌کنند. در آزمون LLC، فرض می‌شود که ضریب در بین همه مقاطع یکسان است. در مطالعه حاضر، ابتدا با استفاده از نرم‌افزار MS modeling (با روش الگوریتم تقریب تابع ژنتیک)، به شناسایی متغیرهای بهینه پرداخته شد و در ادامه، با استفاده از نرم‌افزار Stata 14، با روش خودرگرسیون برداری پانل (P-VAR) تکانه‌های وارده بر متغیرهای بهینه، تجزیه و تحلیل نتایج صورت گرفت.

مدل‌سازی با الگوریتم تقریب تابع ژنتیک

برای بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر صنعت قند و شکر، از الگوریتم تقریب تابع ژنتیک (GFA) استفاده شده است. الگوریتم ژنتیک، الهامی از علم ژنتیک و نظریه تکامل داروین است و بر اساس بقای برترین‌ها یا انتخاب طبیعی استوار است. کاربرد متداول الگوریتم ژنتیک به عنوان تابع بهینه‌کننده است. الگوریتم ژنتیک ابزاری سودمند در بازشناسی الگو، انتخاب ویژگی، درک تصویر و یادگیری ماشینی است (Tseng and Yang, 1997; Bala et al., 1995;)

1. Levin, Lin and Chu (LLC)

(Vafaie and DeJong, 1993). اگرچه کارهایی توسط یک زیست‌شناس به نام فراسر در زمینه مدل‌سازی تکامل در سیستم‌های بیولوژیک در دهه شصت میلادی صورت گرفت، ولی کاربردهای آن در مهندسی و دیگر علوم از جمله اقتصاد، نخستین بار، توسط هالند (Holland, 1975)، متخصص علوم کامپیوتر دانشگاه میشیگان، پیشنهاد شد. کار وی آغاز تمامی کوشش‌ها برای کاربرد الگوریتم ژنتیک در مهندسی است. پس از آن، کارهای دژانگ (DeJong, 1975) در زمینه بررسی و مقایسه چندین روش الگوریتم ژنتیک پایه‌های نظری بحث را فراهم آورد. الگوریتم GFA به مسئله اساسی تقریب تابع می‌پردازد (Rogers and Hopfinger, 1994)، که عوامل زیادی بر متغیر پاسخ اثرگذار است. در این روش، ورودی‌های اولیه برای همبستگی با بهترین پاسخ صورت می‌گیرد. اساس الگوریتم ژنتیک ساده است، بدین صورت که یک یا چند رشته کد را جست‌وجو می‌کند. هر رشته یک موقعیت در فضای جست‌وجو است. الگوریتم با دامنه‌ای از رشته‌ها موسوم به جمعیت عمل می‌کند و این جمعیت تکامل می‌یابد و برای این هدف جست‌وجو انجام می‌شود. مطابق با مدل GFA یک معیار، جست‌وجو برای هر رشته صورت می‌گیرد؛ سه عملگر متناسب با آن یعنی، انتخاب^۱، آمیزش^۲ و جهش^۳ اجرا می‌شود. امتیازدهی عضوهای جدید بر اساس معیار برازش انجام می‌پذیرد. در GFA معیار، امتیازدهی برای مدل‌ها بر اساس کیفیت رگرسیون برازش شده به داده‌ها صورت می‌گیرد. باید احتمال‌های انتخاب به هر عضو جدید اضافه شده و برای جمعیت مجدداً ارزیابی شود. این روش برای تعدادی معین از نسل تا زمان رسیدن به همگرایی ادامه می‌یابد (Samuel et al., 2015).

الگوریتم GFA مزایای مهمی نسبت به دیگر روش‌ها دارد، که این مزایا عبارت‌اند از: کاربرد مدل چندگانه‌ای نسبت به مدل ساده، انتخاب خودکار ویژگی‌های استفاده‌شده در مدل، کشف ترکیبات ویژگی‌ها (متغیرها) با توجه به مزیت‌های همبستگی بین ویژگی‌های چندگانه، بر اساس معیار خطای LOF فریدمن بهترین تعداد را به لحاظ ویژگی‌ها، پایداری و برازش مدل،

1. selection
2. crossover
3. mutation

استفاده از دامنه معادلات از نظر نوع ساختار مدل مانند توابع چندجمله‌ای درجه بالا و الگوریتم GFA یک روش تکامل یافته از مدل‌ها است و اطلاعات اضافی از تحلیل‌های رگرسیون استاندارد از قبیل مدل ترجیح داده شده و یکسری اطلاعات مفید برای داده‌ها را فراهم می‌آورد (Khajeh and Modarress, 2010; Khaled and El-Sherik, 2013).

آماره LOF فریدمن حاصل از مدل‌سازی با GFA برای هر معادله مطابق رابطه زیر قابل

محاسبه است:

$$LOF = SSE / (1 - \frac{(c + df)}{n})^2 \quad (2)$$

که در آن، SSE مجموع مربعات خطا، c تعداد توابع اصلی (به غیر از ضریب ثابت)، d پارامتر تعدیل، f کل ویژگی‌ها در توابع اصلی و n کل داده‌های ورودی است؛ و حداقل خطای غیرمعنی‌دار LOF (0/95)¹ حداقل ارزش خطای تجربی برای عدم تناسب مدل است، که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$MEELOF = (\frac{SSLOF}{(n - p - df_{pe}) / F_{cr}})^{1/2} \quad (3)$$

که در آن، SSLOF=SSE-SSPE و برابر با مجموع مربعات عدم برازش شده است (Samuel et al., 2015). با استفاده از الگوریتم تقریب تابع ژنتیک و نرم‌افزار MS modeling، مدل‌سازی برای متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بر بازده سهام صنعت قند و شکر صورت گرفت تا مشخص شود که از متغیرهای مستقل چه متغیرهایی بر بازده سهام صنعت قند و شکر مؤثرند.

روش خودرگرسیون برداری پانل

با توجه به مزایای فراوان به کارگیری روش داده‌های تابلویی و همچنین، محدودیت‌های استفاده از مدل‌های سری زمانی در دوره‌های کوتاه‌مدت همچون محدودیت‌های آماری و عدم

1- Min expt. error for non-significant LOF (95%)

اطمینان از برونزا یا درونزا بودن یک متغیر، می‌توان از روش خودرگرسیون برداری در قالب داده‌های تابلویی استفاده کرد. به کمک این روش، می‌توان ارتباط متغیر وابسته با مقادیر گذشته آن و همچنین، مقادیر گذشته سایر متغیرها را تبیین کرد. فرم ساختاری P-VAR به صورت زیر است (Akbari et al., 2017):

$$y_{1it} + b_{12}y_{2it} = Y_{10} + Y_{11}y_{1i,t-1} + Y_{12}y_{2i,t-1} + \varepsilon_{1it} \quad (4)$$

$$b_{21}y_{1it} + y_{2it} = Y_{20} + Y_{21}y_{1i,t-1} + Y_{22}y_{2i,t-1} + \varepsilon_{2it}$$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_{1it} \\ \varepsilon_{2it} \end{pmatrix} \sim N(O, \Omega) \text{ Where } \Omega = \begin{pmatrix} w_1^2 & 0 \\ 0 & w_2^2 \end{pmatrix}$$

به گونه‌ای که دنباله‌های Y_{2it} و Y_{1it} مانا هستند و ε_{2it} و ε_{1it} جملات اختلال به ترتیب با واریانس ۱ بوده و مستقل از یکدیگرند. حداکثر وقفه‌های وارد شده در این معادلات ۱ و ۲ و وقفه است؛ از این رو، معادلات بالا فرم ساختاری یک الگوی خودرگرسیونی برداری تابلویی مرتبه اول را تشکیل می‌دهند. ساختار سیستم بالا به گونه‌ای است که امکان تأثیرگذاری هر کدام تأثیری غیرمستقیم بر ε_{1it} خواهد داشت و در نتیجه، اگر ε_{1it} مساوی صفر نباشد و با ضریب b ، امکان تأثیرگذاری دو متغیر بر دیگری فراهم است. البته اگر Y_{12it} بر Y_{1it} تأثیرگذار باشد و تأثیری غیرمستقیم بر ε_{2it} مساوی صفر نباشد، b_2 وجود دارد و Y_{22} نشان‌دهنده این است که معادلات Y_{1it} بر Y_{2it} و همچنین، Y_{1it} بر Y_{2it} تأثیرگذار بوده و هم‌زمان دارای فرم کاهش یافته نیستند. از آنجا که معادلات بالا فرم ساختاری یک الگوی خودرگرسیونی برداری تابلویی مرتبه اول را تشکیل می‌دهند، مدل خودرگرسیون برداری به شکل زیر خواهد شد که با استفاده از نرم‌افزار STATA14 تخمین زده شده است (Lovell et al., 2015).

$$\ln X_{1it} = b_{10} - b_{11} \ln X_{1i,t-1} + b_{12} \ln X_{3i,t-1} + b_{13} \ln X_{4i,t-1} + b_{14} \ln X_{5i,t-1} + u_{1it} \quad (5)$$

$$\ln X_{3it} = b_{20} - b_{21} \ln X_{1i,t-1} + b_{22} \ln X_{3i,t-1} + b_{23} \ln X_{4i,t-1} + b_{24} \ln X_{5i,t-1} + u_{2it}$$

$$\ln X_{4it} = b_{30} - b_{31} \ln X_{1i,t-1} + b_{32} \ln X_{3i,t-1} + b_{33} \ln X_{4i,t-1} + b_{34} \ln X_{5i,t-1} + u_{3it}$$

$$\ln X_{5it} = b_{40} - b_{41} \ln X_{1i,t-1} + b_{42} \ln X_{3i,t-1} + b_{43} \ln X_{4i,t-1} + b_{44} \ln X_{5i,t-1} + u_{4it}$$

با استفاده از مطالعات پیش‌گفته در پیشینه تحقیق، متغیرهای کلان اقتصادی شناسایی شده است. بر اساس الگوریتم ژنتیک، فقط متغیر نرخ تورم مؤثر نبوده و از مدل حذف شده است؛ و متغیرهای استفاده‌شده در مدل عبارت‌اند از: نرخ ارز دولتی (LN_{X1})، نرخ تورم (LN_{X2})، قیمت نفت اوپک (LN_{X3})، حجم نقدینگی (LN_{X4}) و قیمت زمین (LN_{X5}) و نیز شاخص قیمت سهام یا بازده سهام سایر شرکت‌ها (LN_{X6}) که از تارنمای بانک مرکزی استخراج شده و همچنین، داده‌های بازده سهام صنعت قند و شکر از شرکت مدیریت فناوری بورس تهران به دست آمده است که شامل دوازده شرکت قند و شکر پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار ایران (با نمادهای قپیرا، قثابت، قجام، قزوین، قشرین، قشکر، قشهد، قشیر، قصفها، قلرست، قمر و قتیشا) در بازه زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸ است. سپس، با استفاده از تقریب تابع الگوریتم ژنتیک، متغیرهای بهینه نرخ ارز دولتی، قیمت نفت اوپک، حجم نقدینگی و قیمت زمین انتخاب شده و اثرات شوک‌های این متغیرهای بهینه و مؤثر بر بازده سهام صنعت قند و شکر توسط پانل خودرگرسیون برداری برآورد شده است.

نتایج و بحث

فرضیه صفر آزمون LLC بیانگر نایستایی متغیرهاست. نتایج جدول و بررسی مقادیر آماره محاسبه‌شده و احتمال پذیرش آنها نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر نایستایی متغیرها رد می‌شود؛ یعنی، کلیه متغیرهای مدل در سطح ایستا هستند. با حصول اطمینان از ایستایی متغیرها، دیگر نیازی به انجام آزمون هم‌انباشتگی پانلی و هراس از کاذب بودن رگرسیون وجود نیست و می‌توان به برآورد مدل پرداخت (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج آزمون لوین، لین و چو (LLC) برای تأثیر متغیرهای کلان بر بازده سهام

متغیرهای کلان	آماره دیکی فولر تعمیم یافته	سطح احتمال متغیرها	وضعیت مانایی
نرخ ارز دولتی (LNX_1)	-۹۶/۱۳	۰/۰۰	I(0) متغیر در سطح ماناست
نرخ تورم (LNX_2)	-۴/۴۴	۰/۰۰	I(0) متغیر در سطح ماناست
قیمت نفت اوپک (LNX_3)	-۶/۸۷	۰/۰۰	I(0) متغیر در سطح ماناست
حجم نقدینگی (LNX_4)	-۳/۲۲	۰/۰۹	I(0) متغیر در سطح ماناست
قیمت زمین (LNX_5)	-۳/۲۶	۰/۰۹	I(0) متغیر در سطح ماناست
شاخص قیمت سهام (LNX_6)	-۳۳/۲۵	۰/۰۰	I(0) متغیر در سطح ماناست
بازده سهام صنعت قند و شکر (Y)	-۱۱/۳۵	۰/۰۰	I(0) متغیر در سطح ماناست

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در جدول ۲، نتایج حاصل از تخمین مدل تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بازده سهام صنعت قند و شکر با روش الگوریتم تقریب ژنتیک (GFA) ارائه شده است. با توجه به نتایج به دست آمده، مشاهده می‌شود که عوامل مؤثر بر بازده سهام صنعت قند و شکر شامل نرخ ارز دولتی، قیمت نفت اوپک، نقدینگی و قیمت زمین است. نرخ ارز دولتی (LNX_1) دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر بازده سهام صنعت قند و شکر است و با افزایش این متغیر، بازده سهام صنعت قند و شکر افزایش می‌یابد. به دیگر سخن، بازار قند و شکر ایران رابطه‌ای تنگاتنگ با قیمت محصولات جهانی دارد که با دلار معامله و ارزش گذاری می‌شوند. پس، می‌توان گفت که با افزایش نرخ ارز دولتی، صنعت قند و شکر تعدیلات مثبت بسیار خوبی خواهد داشت، به گونه‌ای که با تضعیف ارزش پول ملی، این صنعت می‌تواند با خرید مواد اولیه ارزان‌تر در داخل کشور و با صادرات بیشتر و با قیمت بالاتر، منابع مالی خوبی را جذب کند. قیمت نفت اوپک (LNX_3) دارای ضریب تأثیر مثبت و معنی‌دار بر بازده سهام صنعت قند و شکر است؛ و از آنجا که ایران یک کشور صادرکننده منابع نفتی است، در صورت وجود کارکردهای درست در اقتصاد، درآمدهای نفتی می‌تواند روی درآمدهای دولت و عملکرد شرکت‌ها و

محصولات آنها و در نتیجه، روی درآمد صنعت قند و شکر اثر مثبت بگذارد. حجم نقدینگی (LN_{X4}) نیز دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر بازده سهام صنعت قند و شکر بوده و در سال‌های اخیر، این حجم نقدینگی رشدی چشمگیر داشته است که در صورت وجود کارکردهای درست در اقتصاد و با ایجاد بازده منطقی در بازار سرمایه به‌ویژه صنعت قند و شکر، می‌توان زمینه هدایت حجم نقدینگی و سرمایه‌های خرد مردم به سمت بازار سرمایه به‌ویژه صنعت قند و شکر را فراهم کرد، که تأثیر مثبت قابل توجهی در تولید و فرآوری این محصولات خواهد داشت. اما، قیمت زمین (LN_{X5}) بر بازده سهام صنعت قند و شکر تأثیر منفی و معنی‌دار دارد، چون با افزایش قیمت زمین، سودآوری در این بخش افزایش می‌یابد و در نتیجه، با افزایش انگیزه برای سرمایه‌گذاری در این بخش، سرمایه‌گذاری برای خرید سهام صنعت قند و شکر کاهش می‌یابد و در نتیجه، از بازدهی سهام صنعت قند و شکر کاسته می‌شود. در این مدل، ضریب خوبی برازش ۰/۷۱ شده است؛ یعنی، متغیرهای مستقل توانسته‌اند ۷۱ درصد از تغییرات متغیرهای وابسته را توجیه کنند. آماره F نیز ۴۹/۵۲ به‌دست آمده است، که معنی‌داری کل مدل را تأیید می‌کند. چنان‌که حداقل ارزش خطای تجربی LOF در سطح ۹۵ درصد برای عدم تناسب مدل برابر با صفر نشان می‌دهد، این بهترین مدل (مدل بهینه) بوده که توسط تابع تقریب الگوریتم ژنتیک برای متغیرهای کلان اقتصادی و بازده سهام شرکت‌های قندی برآورد شده است.

جدول ۲- نتایج مدل‌سازی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بازده سهام صنعت قند و شکر با GFA

$$Y = 1/625 \times + \ln x_1 0/492 \times \ln x_3 + 21/266 \times \ln x_4 - 0/455 \times \ln x_5$$

مقدار F بحرانی SOR (۰/۹۵) = ۲/۵۴ LOF فریدمن = ۳۷۸۰۰

R^۲ = ۰/۷۱ F = ۴۹/۵۲

R^۲ = ۰/۶۹ حداقل خطای غیرمعنی‌دار LOF (۰/۹۵) = ۰

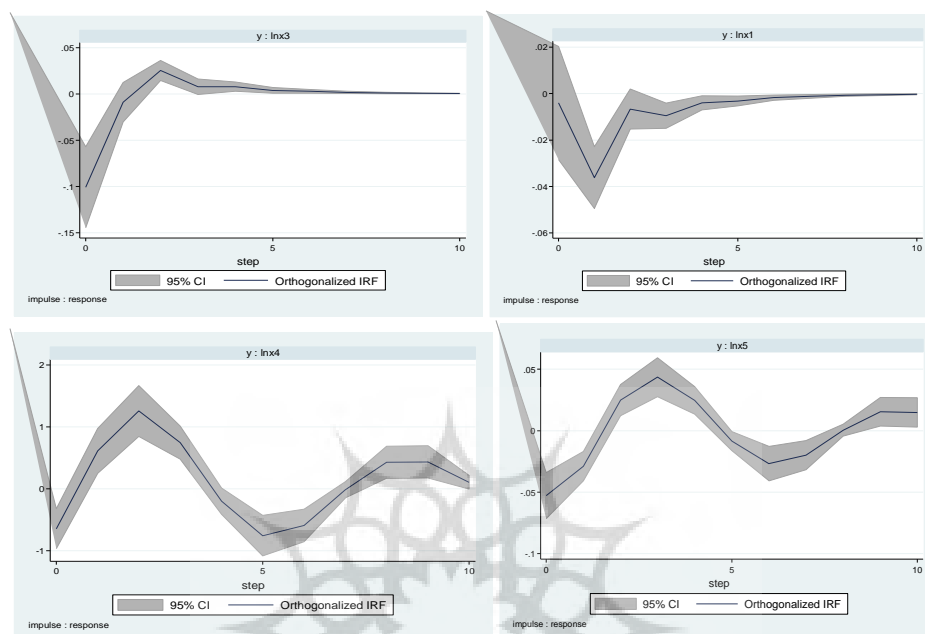
مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج مدل خودرگرسیون برداری

مدل خودرگرسیون برداری برای اثرگذاری متغیرهای کلان اقتصادی (نرخ ارز دولتی، قیمت نفت اوپک، نقدینگی و قیمت زمین) بر بازده سهام صنعت قند و شکر استفاده شده و در پی، نتایج آن در قالب توابع واکنش ضربه‌ای و تجزیه واریانس قابل مشاهده است.

توابع واکنش ضربه‌ای

برای نمایش پاسخ متغیرهای کلان اقتصادی نسبت به بازده سهام صنعت قند و شکر، از توابع واکنش آنی مسیر زمانی استفاده شده است که آثار تکانه‌های یک متغیر بر سایر متغیرها در مدل خودرگرسیون پانل داده را نمایش می‌دهد. این توابع در شکل ۱ آمده است. این شکل اثر تکانه‌های قیمت نفت اوپک، نرخ ارز دولتی، قیمت زمین و حجم نقدینگی و نیز واکنش بازده سهام صنعت قند و شکر را نمایش می‌دهد. با توجه به توابع واکنش آنی در شکل ۱، واکنش بازده سهام قندی (y) نسبت به نرخ ارز دولتی ($\ln X_1$) در ابتدا منفی بوده و سپس، از دوره دوم واکنش بازده سهام نسبت به تکانه‌های وارده از طرف نرخ ارز صعودی بوده است و همچنین، بازده سهام قندی نسبت به متغیر قیمت نفت اوپک ($\ln X_3$) در ابتدای دوره صعودی بوده و از دوره پنجم به بعد دارای روند یکنواخت است؛ و در ادامه شوک وارده بر بازده سهام صنعت قند و شکر بر متغیرهای حجم نقدینگی ($\ln X_4$) و قیمت زمین ($\ln X_5$) در ابتدای دوره صعودی بوده و سپس، از دوره سوم تا پنجم به بعد، به صورت نزولی همین روند با تغییرات کمتر ادامه می‌یابد.



محاسبه شده با خطای پنج درصد در هر طرف با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو با دویست تکرار

مأخذ: یافته‌های پژوهش

شکل ۱- توابع واکنش ضربه‌ای متغیرهای کلان اقتصادی مؤثر بر بازده سهام صنعت قند و شکر

نتایج تجزیه واریانس

روش تجزیه واریانس نشان‌دهنده میزان سهم و اهمیت نسبی یک تکانه ناشی از هر متغیر نسبت به خود متغیر و سایر متغیرهاست. با توجه به نتایج جدول ۳، بیشترین سهم ناشی از تکانه بازده سهام صنعت قند و شکر در دوره پنج‌ساله اول به میزان ۹۸ درصد بر خودش بوده که در دوره پنج‌ساله بعدی ثابت بوده است؛ پس از آن، بیشترین سهم از تکانه ناشی از بازده سهام این صنعت مربوط به قیمت نفت اوپک بوده که در دوره‌های پنج و ده‌ساله، به ۰/۰۱ درصد رسیده است. با توجه به نتایج به‌دست آمده، مشاهده می‌شود که تکانه بازده سهام صنعت قند و شکر بر بقیه متغیرهای کلان اقتصادی تأثیری ناچیز داشته و بیشترین تأثیر آن بر خود بازده سهام این صنعت بوده است.

جدول ۳- تجزیه واریانس بازده سهام شرکت‌های تولید قند و شکر

متغیرها	دوره	بازده سهام صنعت قند و شکر	نرخ ارز دولتی	قیمت زمین	حجم نقدینگی	قیمت نفت اوپک
بازده سهام	۵	۰/۹۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۱
بازده سهام	۱۰	۰/۹۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۰/۰۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج جدول ۴، کمترین میزان تأثیر تکانه نرخ ارز دولتی بر قیمت نفت اوپک به میزان ۰/۰۷ درصد در دوره پنج‌ساله اول بوده که در دوره بعدی هم تقریباً ثابت بوده است؛ پس از آن، کمترین سهم را متغیر بازده سهام به میزان حدود ۰/۱ درصد داشته و همچنین، تأثیر آن بر متغیر نرخ ارز دولتی ۰/۸۲ درصد بوده است. با توجه بدین نتایج، می‌توان گفت که تکانه نرخ ارز دولتی تأثیر زیادی بر بازده سهام صنعت قند و شکر نداشته است، چراکه از طرفی، مواد اولیه صنعت قند و شکر بیشتر داخلی بوده و نیاز کمتری به نرخ ارز دولتی برای واردات مواد اولیه وجود دارد و از طرف دیگر، با توجه به نیاز کشور به قند و شکر، این محصولات کمتر صادر می‌شوند.

جدول ۴- تجزیه واریانس نرخ ارز دولتی

متغیرها	دوره	بازده سهام صنعت قند و شکر	نرخ ارز دولتی	قیمت نفت اوپک
نرخ ارز دولتی	۵	۰/۱	۰/۸۲	۰/۰۷
نرخ ارز دولتی	۱۰	۰/۱	۰/۸۲	۰/۰۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج جدول ۵، بیشترین میزان تأثیر تکانه قیمت زمین بر خود این متغیر به میزان ۰/۴۳ درصد در دوره پنج‌ساله اول بوده و در دوره بعدی هم با یک روند صعودی، به ۰/۴۵ درصد رسیده است؛ پس از آن، بیشترین تأثیر بر بازده سهام صنعت قند و شکر به میزان ۰/۳۶ درصد بوده و در نهایت، کمترین تأثیر تکانه قیمت زمین بر متغیر حجم نقدینگی به میزان ۰/۲۱ درصد بوده است. این نتایج حاکی از آن است که تکانه قیمت زمین تأثیر زیادی بر بازده سهام

صنعت قند و شکر دارد؛ و از این‌رو، می‌توان گفت که دولت باید نظارت بیشتری بر قیمت زمین داشته باشد تا از نوسان‌های قیمت آن جلوگیری کند.

جدول ۵- تجزیه واریانس قیمت زمین

متغیرها	دوره	بازده سهام صنعت قند و شکر	قیمت زمین	حجم نقدینگی
قیمت زمین	۵	۰/۳۶	۰/۴۳	۰/۲۱
قیمت زمین	۱۰	۰/۳۵	۰/۴۵	۰/۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یکی از راه‌های افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی فرآوری محصولات کشاورزی است، زیرا با فرآوری محصولات کشاورزی می‌توان ارزش افزوده بیشتری را برای بخش کشاورزی فراهم کرد. در این راستا، صنعت قند و شکر جایگاهی مهم در فرآوری محصولات چغندر قند و نیشکر در کشور داشته و دارای پیوندهای پیشین و پسین در زنجیره تولید ملی است. بقا و توسعه صنعت قند و شکر نیازمند سرمایه‌گذاری است، که یکی از راه‌های تأمین مالی، بازار سرمایه است. در صورت بازدهی منطقی صنعت قند و شکر، این صنعت با جذب سرمایه‌گذاری‌ها توسعه می‌یابد. پژوهش حاضر با هدف کمک به تصمیم‌گیرندگان و فعالان اقتصادی صنعت قند و شکر طراحی شده است تا از طرفی، با رهیافت الگوریتم تقریب ژنتیک، متغیرهای اقتصادی مؤثر بر بازده سهام صنعت قند و شکر شناسایی و تأثیرگذاری هر متغیر مشخص شود و از طرف دیگر، با رهیافت خودرگرسیون برداری پانل، تأثیر تکنانه‌های متغیرهای اقتصادی مؤثر بر بازده سهام این صنعت تجزیه و تحلیل شود. بر اساس روش الگوریتم تقریب ژنتیک (GFA)، بازده سهام صنعت قند و شکر از متغیرهای کلان اقتصادی نرخ ارز دولتی، قیمت نفت اوپک، حجم نقدینگی و قیمت زمین تأثیر می‌پذیرد. نرخ ارز دولتی، قیمت نفت اوپک و حجم نقدینگی بر بازده سهام صنعت قند و شکر اثر مثبت و معنی‌دار دارد؛ به دیگر سخن، بازار قند و شکر ایران رابطه‌ای تنگاتنگ با قیمت محصولات جهانی، قیمت نفت اوپک

و حجم نقدینگی دارد و با افزایش این متغیرها، انگیزه سرمایه‌گذاری در صنعت قند و شکر نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه، بر بازده سهام این شرکت‌ها افزوده می‌شود. اما، قیمت زمین بر بازده سهام صنعت قند و شکر اثر منفی و معنی‌دار دارد، چراکه بازار زمین و مسکن موازی با بازار سرمایه بوده و در صورت سودآوری بیشتر بازار زمین و مسکن، انگیزه برای سرمایه‌گذاری در این بخش افزایش می‌یابد و به تبع آن، با کاهش سرمایه‌گذاری برای خرید سهام صنعت قند و شکر، بازدهی سهام این صنعت نیز کاهش می‌یابد. آماره F معنی‌داری کل مدل را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که این بهترین مدل (مدل بهینه) شناسایی شده توسط الگوریتم تابع تقریب ژنتیک برای متغیرهای کلان اقتصادی و بازده سهام صنعت قند و شکر است.

به منظور بررسی شوک‌ها یا همان تکانه‌های متغیرهای کلان اقتصادی بهینه بر بازده سهام صنعت قند و شکر، از توابع واکنش ضربه‌ای استفاده شده است. با توجه به توابع واکنش ضربه‌ای، واکنش بازده سهام صنعت قند و شکر نسبت به نرخ ارز دولتی در ابتدا منفی بوده و سپس صعودی شده است؛ به دیگر سخن، هر تکانه وارده به نرخ ارز دولتی در بلندمدت تأثیر مثبت بر بازده سهام صنعت قند و شکر دارد. همچنین، بازده سهام قندی نسبت به متغیر قیمت نفت اوپک صعودی است و در ادامه، روند یکنواخت دارد؛ یعنی، شوک قیمت نفت بر بازده سهام صنعت قند و شکر تأثیر مثبت دارد؛ در ادامه، شوک وارده بر بازده سهام صنعت قند و شکر بر متغیرهای حجم نقدینگی و قیمت زمین در ابتدای دوره صعودی بوده و سپس، از دوره سوم تا پنجم به بعد، به صورت نزولی همین روند سینوسی با تغییرات کمتر ادامه می‌یابد، حاکی از آنکه ایجاد شوک در حجم نقدینگی و قیمت زمین ابتدا بر بازده سهام صنعت قند و شکر تأثیر مثبت دارد و در ادامه، این روند منفی می‌شود. در روش تجزیه واریانس، بیشترین سهم از تأثیر شوک قیمت زمین بر خود قیمت زمین بوده و بعد از آن، بیشترین سهم تأثیرگذاری بر بازده سهام صنعت قند و شکر است.

با توجه به تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بازدهی سهام صنعت قند و شکر، پیشنهاد می‌شود که مدیریت صنعت قند و شکر هم‌زمان با افزایش نرخ ارز دولتی، قیمت نفت اوپک و

حجم نقدینگی، به جذب هرچه بیشتر منابع مالی از بازار سرمایه در قالب سرمایه‌گذاری بپردازد و زمینه توسعه این صنعت را فراهم کند تا از این رهگذر، با فرآوری بیشتر محصولات چغندر قند و نیشکر، زمینه خودکفایی این محصول راهبردی در داخل کشور فراهم شود. همچنین، به سیاست‌گذاران توصیه می‌شود که با چاره‌اندیشی در راستای مهار افزایش قیمت در بازارهای موازی به‌ویژه زمین، مانع خروج سرمایه از صنعت قند و شکر شوند؛ و این هدف زمانی محقق می‌شود که در ایران نیز همچون بیشتر نقاط جهان، سیاست‌گذار با به‌کارگیری ابزارهای لازم بر بازارهای موازی مثل زمین و مسکن و نوسان‌های قیمت آن نظارت و کنترل داشته باشد. در این راستا، برای نمونه، دولت با ابزارهای کنترل قیمتی مانند سامانه الکترونیکی املاک و مستغلات کشور می‌تواند به شفاف‌سازی بازار مسکن و جلوگیری از نوسان‌های قیمت آن بپردازد.

منابع

1. Akbari, S.M.R., Dadrss Moghaddam, A. and Hazareh , A. (2017). Investigation of financial ratios with stock prices of agricultural related industries in Iranian stock exchange. *Journal of Agricultural Economics Research*, 9(33): 165-176. (Persian)
2. Bala, J., Huary, J., Vafaie, H., De Jong, K. and Wechslev, H. (1995). Hybrid learning using genetic algorithms and decision trees for pattern classification. IJCAI Conference, Montreal, August, 19-25.
3. Dube, M.S. and Shokoh, M.J. (2021). The impact of macroeconomic variables on stock market development in Zimbabwe. *JournalNX*, 6(09): 88-101.
4. DeJong, T.M. (1975). A comparison of three diversity indices based on their components of richness and evenness. *Oikos*, 26(2): 222-227.
5. Ebrahimi, M. (2020). Investigating the effect of macroeconomic variables on the Iranian stock market using data mining algorithms. *Financial Economics*, 13(49): 283-309. (Persian)
6. Fama, E. (1981). Stock returns, real activity, inflation and money. *The American Economic Review*, 71(4): 545-565.

7. Fajri, W.A. Nurdiana, D.A. and Rusgianto, S. (2021). The relationship between macroeconomics variables and Islamic stock market returns listed in Indonesian Islamic stock index. *Journal of Islamic Economics Lariba*, 6(2): 191-211.
8. FAO (2016). Biodiversity: agricultural biodiversity. Food and Agriculture Organization (FAO). Available at <http://www.fao.org/biodiversity>.
9. Farshadfar, Z. (2017). Investigating the relation between exchange rate as one of the microeconomic variable and stock return with APT model: a case study of export companies in Tehran Stock Exchange. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 10(33): 89-102. (Persian)
10. Heidari, H., Mohammadzadeh, Y. and Refah-Kahriz, A. (2018). An investigation of the effect of exchange rate on the pharmaceutical industry stock return in Tehran Stock Exchange: an application of the Markov-Switching approach. *Journal of Asset Management and Financing*, 6(2): 35-56. (Persian)
11. Holland, J.H. (1975). Adaptation in natural and artificial systems: an introductory analysis with applications to biology, control, and artificial intelligence. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
12. Hussain, N. and Qayyum Khan, A. (2014). An analysis of the stock return and exchange rate variation on market return of pharmaceutical industry in Pakistan. *World Applied Sciences Journal*, 31(6): 1180-1187.
13. Isa, M.A.M., Nasrul, F., Noh, M.K.A. and Mohamed, S. (2018). A conceptual paper on cointegration and causality between the stock markets and macroeconomic variables. *Global Business and Management Research*, 10(2): 298.
14. Jareño, F., Escribano, A. and Cuenca, A. (2019). Macroeconomic variables and stock markets: an international study. *Applied Econometrics and International Development*, 19(1): 43-54.
15. Kazemi, A., Menhaj, M.B., Mehrgan, M.R. and Kamyab Moghaddas, A. (2007). Designing rating model of oil refineries of Iran using fuzzy data envelopment analysis. Paper Presented at the Fifth International Management Conference. (Persian)
16. Karimi, M.Sh., Heydarian, M. and Dehghan Jabbarabadi, Sh. (2018). Analysis of the effects of overflow between oil markets and Tehran Stock Exchange during multiple time scales using VAR-GARCH-BEKK model based on wavelet). *Financial Economics*, 12(42): 25-46. (Persian)

17. Khajeh, A. and Modarress. H, (2010). QSPR prediction of flash point of esters by means of GFA and ANFIS. *Journal of Hazardous Materials*. 179(1-3): 715-720.
18. Khaled, K.F. and El-Sherik, A.M. (2013). Using molecular dynamics simulations and genetic function approximation to model corrosion Inhibition of iron in chloride solutions. *International journal of Electrochemical Science*, 8: 10022-10043.
19. Levin, A., Lin, Ch-F. and James Chu, Ch-Sh. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics, Elsevier*, 108(1): 1-24.
20. Liu, X., An, H., Huang, Sh. and Wen, Sh., (2017). The evolution of spillover effects between oil and stock markets across multi-scales using a wavelet-based GARCH-BEKK model. *Physica A* 465(2017): 374-383.
21. Lovell, D., Pawlowsky-Glahn, V., Egozcue, J.J., Marguerat, S. and Bähler, J. (2015). Proportionality: a valid alternative to correlation for relative data. *PLoS Comput Biol*, 11(3): e1004075.
22. Mamipour, S. and Feli, A. (2017). The impact of oil price volatility on Tehran Stock Market at sector-level: a variance decomposition approach. *Monetary and Financial Economics*, 24(13): 205-236. (Persian)
23. Mohammadi, H., Shabaniyan, F. and Kaseb, A. (2015). The effect of macro-economic variables on Tobin's Q indicator in the agro-based companies (case study: sugar industry). *Journal of Economics and Agricultural Development*, 28(4): 343-351. (Persian)
24. Molaei, S., Vaez Barzani, M., Samadi, S. and Parvardeh, A. (2017). Analyzing the relationship between the foreign exchange market and the Tehran Stock Exchange price index: nonparametric approach and Copula. *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 52(2): 457-476. DOI: 10.22059/jte.2017.61861. (Persian)
25. Mosleh Shirazi, A., Moosavi Haghighi, M. and Pashootanizadeh, H. (2018). Simulation of model changes by exchange rates and gold price on the Tehran Stock Exchange performance with system dynamics approach. *Journal of Investment Knowledge*, 7(25): 17-38. (Persian)
26. Rostami, M., Kalantari Bonjar, M. and Noori Jafarabad, D. (2016). Evaluation of the efficiency of the motion of the industry indexes in Tehran Stock Exchange with a market yield of oil, gold, Dollar and Euro using wavelet analysis. *Journal of Investment Knowledge*, 5(17): 227-251. (Persian)
27. Rogers, D. and Hopfinger, A.J. (1994). Application of genetic function approximation to quantitative structure-activity relationships and

- quantitative structure-property relationships. *Journal Chemical Information Computre Science*, 34: 854-866.
28. Sameti, M., Sameti, M. and Mollaesmaeili Dehshiri, H. (2014). Analyzing the role of legal structure and security of property rights in attracting foreign direct investment in P-VAR method: the case of oil exporting countries. *Economic Policy*, 6(12): 155-177. (Persian)
 29. Samuel, H., Uzairu, A., Mamza1, P. and Oluwole Joshua, O. (2015). Quantitative structure-toxicity relationship study of some polychlorinated aromatic compounds using molecular descriptors. *Journal of Computational Methods in Molecular Design*, 5(3): 106-119.
 30. Sensoy, A. and Sobaci, C. (2014). Effects of volatility shocks on the dynamic linkages between exchange rate, interest rate and the stock market: the case of Turkey. *Economic Modelling*, 43: 448-457.
 31. Sharma, N. (2016). Causal relation between stock return and exchange rate: evidence from India. *Global Journal of Management and Business Research*. 15(11): 26-32.
 32. Tseng, L.Y. and Yang, S. (1997). Genetic algorithms for clustering, feature selection and classification. IEEE Int. Conference on Neural Networks, 1612-1616.
 33. Vafaie, H. and DeJong, K. (1992). Genetic algorithms as a tool for feature selection in machine learning. Proceedings of the Fourth Conference on Tools for Artificial Intelligence, 200-204.
 34. Vafaie, H. and DeJong, K. (1993). Robust feature selection algorithms, Proceedings of the Fifth Conference on Tools for Artificial Intelligence, Boston, MA: IEEE Computer Society Press, Boston, MA: IEEE Computer Society Press, 356-363.
 35. Varahrami, V. and Abbas-gholinejad Esbaqi, R. (2019). Investigating the effect of micro and macro variables on the stock price index of twelve more active groups of companies in the stock market using the dynamic panel data method. *Applied Economics*, 8(27): 13-26. (Persian)
 36. Zainuddini, Sh., Karimi, M.Sh. and Khanzadi, A. (2020). Investigating the effect of oil price shocks on the performance of the Iranian stock market. *Financial Economics*, 14(50): 145-170. (Persian)