

Research Paper

Asian and European Option Pricing Model Using Monte Carlo Simulation of (Experimental Evidence of Selected Iranian Agricultural Products) Agricultural Products (Soybean, Barley, Corn)Sakineh Abedi Arai¹ , Seyed Ali Nabovi Chashmi² , Mohammad Soleimani Varki³ , Mohammad Ali Ehsani⁴ ¹ PhD. student, Department of Finance, Islamic Azad University, Babol branch, Iran² Associate Professor, Department of Finance, Islamic Azad University, Babol Branch, Iran³ Member of Faculty, Islamic Azad University, Ayatollah Amoli Branch⁴ Associate Professor, Department of Economic Sciences, University of Mazandaran, Iran

10.22080/JEM.2023.25321.3846

Received:

April 17, 2023

Accepted:

October 9, 2023

Available online:

August 17, 2024

Abstract

English The development of financial markets and the increasing uncertainty of its participants is the reason for the use of new financial instruments and specifically option contracts as a tool for managing risk and creating profitability, which can help the stock market to prosper, and Asian options can play an effective role. play a role in reducing the risk of these contracts. The purpose of this research is the pricing of Asian and European options using Monte Carlo simulation. And determining the price of buying options and selling options of corn, soybeans and barley is from the Asian option trading method. The statistical population of the research is based on the study of information on the price of soybeans or barley and corn from the agricultural commodity exchange of all Iranian companies from 2017 to 2019 in the form of monthly average prices. has been collected the instrument of data collection has been documents. Asian options are optioning whose main variable is the average price over a period of time. For this reason, Asian options have less volatility. Asian options belong to the so-called path-dependent derivatives. The analysis of the results came to the conclusion that the European option price is higher than its Asian one,

Keywords:

Call options, Put options, Unconventional options, Pricing, Black Shoals

Extended Abstract**1. Introduction**

Financial derivatives have existed since the invention of writing. The first derivative contract is written in cuneiform on a flower. Evidence of the first written agreement dates back to the 19th; in 1973, with the publication of the article by Mr. Fisher, Black Miron, and Black Shoals about the pricing of purchase and sale options, a new revolution took place regarding these types of

***Corresponding Author:** Seyed Ali Nabovi Chashmi**Address:** Department of Finance, Islamic Azad University, Babol branch, Iran

Click or tap here to enter text.

Email: anabavichashmi2003@gmail.com

securities. Studies and empirical evidence show that the classic Black-Scholes model is not able to reflect the statistical characteristics of financial time series everywhere. In this case, two points are important; first, the logarithm of returns in all markets does not behave according to a normal distribution, and second, the volatility of a share is a standard for measuring uncertainty about the returns of that share, and by using changes in stock prices in the past, the amount of volatility can be estimated.

2. Objective

The purpose of setting up option contracts is to reduce investment risk, increase liquidity, and provide Asian options, which are also called average options and are securities with returns that are equal to the average amount of basic stocks, indices, commodities, and foreign currencies. The interest rate during a period depends on the possibility of long-term planning for investing in the stock market. The main importance of buying unconventional Asian options is that they offer adequate protection at a moderate price. A trader looking to reduce volatility can use Asian options instead of a strategy based on vanilla options because this solution is less expensive. Asian unconventional options also provide structural protection when vanilla options cannot be successfully exercised.

The pricing of call options and put options of corn, soy, and barley products from the Asian option method are as follows: 1- How Are Asian unconventional trading options effectively and accurately priced? 2- How are conventional European or (vanilla) trading options priced? Which method (Asian option or European option) is more appropriate considering the market turbulence?

3. Data/Methodology

The statistical population of the research is based on the study of the price of barley and corn from the agricultural commodity exchange of all Iranian companies from 2017 to 2019 in the form of monthly average prices. The data collection tool was documented. The Iran Agricultural Commodity Exchange was established in September 2014. In 2016, after the merger of the agricultural and metal exchanges, this institution started its activity as Iran Commodity Exchange.

Iran Commodity Exchange can play a vital role in solving the concerns of the market participants of strategic agricultural products, including soybeans, barley, and corn, by using derivatives tools.

To test the normality of the logarithmic series of soybean, barley, and corn prices, the time series was used by the Jarek test and its significant level was 0.95. Based on this test, the normality of the logarithmic series of soybean, barley, and corn prices was confirmed. It can be said that the price series of soy, barley, and corn had a log-normal distribution. After the normality test, it was necessary to predict the prices of barley, soybeans, and corn for the next six and one years until the expiry price of barley, soy, and corn products was obtained. For this reason, in this study, the expiration price was set equal to the future price that was obtained from the forecasting method, and the exponential forecasting model was used for forecasting. The exponential functions are widely used in the field of economics and are very useful for showing mathematical results. The expiration price of the option contract for a kilo of soybeans for a six-month maturity was 35.1413 and a twelve-month maturity was 35.7857. The current price (zero price) for one kilo of barley was 46.3637, one kilo of soybeans was 29.480, and one kilo of corn was 17.967. Usually, the price of goods is used in fixed periods of time on a monthly basis.

4. Results/Finding

The standard Asian option price is priced with 500 and 1000 repetitions of arithmetic and geometric methods with Monte Carlo simulation and the results are compared based on European and Asian option price methods using four closed-form approximations and tree network models. The analysis of the data has concluded that the price of the European option is higher than the Asian one. The price of the Asian option is more expensive (higher) than the geometric Asian option with an arithmetic mean. In this study, the behavior of prices was analyzed as a number and results reveal that the number of averages increases as the price of options decreases. Moreover, European and Asian option prices using four closed-form approximations (Kamena-Worst, Lewi), Turnbull-Walkman, and Hock-Hock-Margrab) and a tree network model

(Cox and Ross-Rubinstein) with Monte Carlo simulation were compared. All these methods have some trade-offs between numerical accuracy and computational efficiency and show how changes in the spot price, volatility, and maturity price affect the Asian call and put option price.

5. Implication

Considering the many advantages of options contracts, it can be hoped that this review will be the beginning of the start of this type of contract in the Iranian Agricultural Commodity Exchange

to create various leveraged and insurance investment opportunities for financial venture investors. In any option trade, a change in the field results in a greater percentage change in the option trade, all else being equal. Investors with more risk can use these cases as a speculation. Standard types of options are actively traded, but there are new types of options that investors try to create a protective cover for their investment portfolio. Considering the advantages of the Asian option, it is hoped that this type of option will be traded in Iran's agricultural commodity exchange.

علمی پژوهشی

مدل قیمت گذاری اختیار معامله آسیایی و اروپایی با استفاده از شبیه سازی مونت کارلو (شاهد تجربی محصولات کشاورزی منتخب ایران) محصولات کشاورزی (سویا، جو، ذرت)

سکینه عابدی آرائی^۱ ID، سیدعلی نبوی چاشمی^{۲*} ID، محمد سلیمانی ورکی^۳ ID، محمدعلی احسانی^۴ ID

^۱ دانشجوی دکتری، گروه مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، ایران

^۲ دانشیار، گروه مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، ایران

^۳ عضو هیات علمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آیت الله آملی

^۴ دانشیار، گروه علوم اقتصادی، دانشگاه مازندران، ایران

doi 10.22080/JEM.2023.25321.3846

چکیده

توسعه بازارهای مالی و عدم اطمینان فزاینده شرکت کنندگان در آن است که علت بکارگیری ابزار نوین مالی و بطور خاص قراردادهای اختیار معامله به عنوان ابزاری برای مدیریت خطر و ایجاد سودآوری می تواند به رونق بورس کمک کند و اختیار معامله آسیایی می تواند نقش موثری در کاهش ریسک این قرار دادهای ایفا کند. هدف این تحقیق قیمت گذاری اختیارهای آسیایی و اروپایی با استفاده از شبیه سازی مونت کارلوست. تعیین قیمت اختیار خرید و اختیار فروش ذرت، سویا و جو از روش اختیار معامله آسیایی و اروپایی می باشد. جامعه آماری تحقیق بورس کالای کشاورزی ایران و داده های مربوط به قیمت سویا و جو و ذرت در دوره زمانی ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ بوده و همچنین استفاده از اطلاعات بورس در سال هایی که جنگ اوکراین بازار بورس کالای کشاورزی ایران را تحت تاثیر خود قرار داده بود در دسترس نبوده است. قیمت اختیار اروپایی و آسیایی با استفاده از چهار تقریب فرم بسته (کمنا ورست)، (لوی)، (ترنبول-واکمن)، (هاک-مارگراب) یک مدل شبکه درختی (کاکس و راس-روبینشتاین) با شبیه سازی مونت کارلو انجام شد و مورد مقایسه قرار گرفت. این روش ها همچنین نشان می دهد که چگونه تغییرات در قیمت نقدی و نوسانات و قیمت سررسید به قیمت اختیار خرید و فروش آسیایی تاثیر می گذارد. تجزیه و تحلیل نتایج به این نتیجه رسیده که قیمت اختیار اروپایی بالاتر از آسیایی آن است و قیمت اختیار آسیایی با میانگین حساسی گرانتر از اختیار آسیایی هندسی می باشد. در این مقاله رفتار قیمت ها را به عنوان تعداد، مورد تجزیه تحلیل قرار دادیم. تعداد میانگین ها که افزایش می یابد قیمت اختیارها کاهش پیدا می کند. مقدار دلتای خرید و دلتا فروش مورد بررسی قرار گرفت. نتایجی که بدست آمده این است که دلتای آسیایی در مقایسه با دلتای اروپایی پایین تر است یعنی استراتژی مصون سازی تسهیل شده است. این مقاله به بحث نظری و جنبه های عملی قیمت گذاری اختیار معامله آسیایی و اروپایی را نشان می دهد که در شرایط مختلف بازار محاسبات کاربرد دارد. بنابراین فاکتور ذکر شده در هنگام تصمیم گیری مناسبتر برای پوشش ریسک و سرمایه گذاری مورد توجه قرار گیرد. برای ایجاد فرصت های مختلف سرمایه گذاری اهرم و بیمه برای سرمایه گذاران خطرپذیر مالی به معنای پیشنهاد است اما انواع جدیدی از اختیار معامله ها وجود دارد که سرمایه گذار سعی می کنند برای پرتفوی سرمایه گذاری خود یک پوشش حفاظتی ایجاد کنند. با توجه به مزایای اختیار آسیایی امید است این نوع اختیار در بورس کالای ایران مورد معامله گرفته شود.

تاریخ دریافت:

۲۸ فروردین ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش:

۱۷ مهر ۱۴۰۲

تاریخ انتشار:

۲۷ مرداد ۱۴۰۳

کلیدواژه ها:

اختیار معامله خرید، اختیار معامله

فروش، اختیار معامله نامتعارف، قیمت

گذاری، بلک شولز

* نویسنده مسئول: سید علی نبوی چاشمی

آدرس: دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، ایران

: Click or tap here to enter text.

ایمیل: anabavichashmi2003@gmail.com

۱ مقدمه

مشققات مالی از زمان اختراع نوشتن وجود داشته است. اولین قرارداد مشتقه به قرار داد (آتی) به خط میخی روی گل نوشته شد. شواهد اولین قرارداد مکتوب به قرن نوزدهم باز می‌گردد. قبل از میلاد در بین النهرین به روی لوحی که وعده تحویل (۳۰) تخته چوبی خاص را به مشتری در تاریخ آینده می‌داد. بسیاری از گزارش های مکتوب از این موارد وجود دارد. قراردادهای در تمدنهای مختلف قبل از میلاد در سند یونانی‌ها و رومی‌ها استفاده شده است (از مقاله ارنست یورگ وبر، سال ۲۰۰۸). در سال ۱۹۷۳ میلادی با انتشار مقاله فیشر بلک میرون، بلک شولز^۱ در خصوص قیمت‌گذاری برگهای اختیار معامله خرید و فروش، انقلابی تازه در مورد اینگونه اوراق بوقوع پیوست. قراردادهای مربوط به اختیار معامله از اوراق بهادار مشتقه به شمار می‌روند. ارزش این اوراق به ارزش سایر اوراق (اوراقی که اوراق دسته اول روی آن صادر شده اند) بستگی دارد. بطور مثال اختیار صادره روی سهام به دارنده آن امکان می‌دهد تا مبادرت به خرید یک سهم از آن سهام طی یک دوره با قیمتی خاص نماید. بدیهی است که ارزش این اختیار معامله بستگی تمام به ارزش سهم مزبور خواهد داشت. از متداولترین انواع اختیار معامله، اختیار معامله خرید (CALL OPTION) و اختیار معامله فروش (PUT OPTION) می‌باشد. همانطوری که اسم این اوراق بر می‌آید، اختیار معامله خرید در واقع جهت خرید و اختیار معامله فروش جهت فروش یک سهم به قیمت معین بکار برده می‌شود. این دو نوع اختیار معامله در واقع قراردادهایی هستند که بین دو سرمایه‌گذار منعقد می‌گردند و خریدار اختیار معامله در واقع مالک آن می‌باشد. این فرد در اصطلاح دارای موقعیت خرید (LONG POSITION) است و بر عکس صادر کننده اختیار معامله دارای موقعیت فروش خواهد بود. دارنده اختیار معامله خرید می‌تواند (نه اینکه ملزم باشد) تعداد معینی سهم را در خلال مدتی معین و با قیمتی معین خریداری نماید. سر رسید مدت ذکر شده را در اصطلاح تاریخ سر رسید می‌نامند. همچنین قیمت معین ذکر شده را قیمت توافقی (EXERCISE PRICE) و یا قیمت قرارداد (contract price) می‌نامند. دارنده اختیار خرید مادامی که اختیار معامله خود را اعمال نکرده است هیچگونه سودی دریافت نکرده و طبعاً حق مالکیتی نیز در بنگاه نخواهد داشت. دارنده اختیار معامله فروش، طبعاً دارای حق فروش اوراقه بهادار مورد نظر خواهد بود. در هنگام خرید اختیار معامله، مقدار

پول پرداخت شده توسط خریدار به فروشنده را در اصطلاح صرف (premium) می‌نامند. در صورتی که قیمت سهام در بازار بالاتر از قیمت توافقی آن باشد مابه التفاوت دو قیمت مزبور برابر با ارزش (قیمت) ذاتی اختیار معامله، معامله خرید می‌باشد. به عبارت دیگر چنانچه قیمت توافقی را با X و قیمت سهام در بازار را با S نشان دهیم ارزش اختیار خرید برابر با $\max(X-S, 0)$ خواهد گردید برخی مواقع قیمت ذاتی اختیار معامله را در اصطلاح (قیمت به هنگام اعمال) می‌نامند (when – exercise price). اعمال اختیار معامله های آمریکایی در تاریخ سر رسید و در هر زمانی قبل از تاریخ مذکور بلامانع می‌باشد. اختیار معامله هایی که تنها امکان اعمال آن در تاریخ سر رسید وجود دارد را اصطلاحاً اختیار معامله اروپایی (European option) می‌نامند. (ازمقاله اریک ریسز و مارک رابیتیس ۱۹۷۹) اختیار معامله آسیایی یکی از متداول ترین اختیار معامله های نامتعارف است آنها قراردادهای اختیاری هستند که بازده آنها با میانگین قیمت اوراق بهادار اساسی در چندین بازه زمانی از پیش تعیین شده تعیین می‌شود. اختیار معامله ابزار مناسبی برای کاهش نوسانات مربوط به سرمایه‌گذاری هستند. مطالعات و شواهد تجربی نشان می‌دهند که مدل کلاسیک بلک-شولز در همه جا قادر به انعکاس ویژگیهای آماری سریهای زمانی مالی نیست. در این مورد دو نکته حائز اهمیت است، اول لگاریتم بازدهها در تمامی بازارها مطابق با توزیع نرمال رفتار نمی‌کند و دوم نوسان پذیری (نوسان پذیری یک سهم، معیاری برای اندازه‌گیری عدم اطمینان در مورد بازدههای آن سهم می‌باشد و با استفاده از تغییرات قیمت سهام در گذشته می‌توان میزان نوسان پذیری را تخمین زد یا پارامترهای عدم اطمینان در طول زمان به صورت تصادفی تغییر می‌یابند). نگاهی به تعریف حرکت براونی ما را بر آن می‌دارد که به دنبال فرایندهای با نموهای مانا و مستقل و برپایه یک توزیع کلی تر از نرمال باشیم. به منظور تعریف چنین فرایند تصادفی با نموهای مستقل و مانا، توزیع می‌بایست حتماً تقسیم پذیر نامتناهی باشد. چنین فرایندهایی، فرایند لوی^۲ نامیده می‌شوند. به منظور کارایی در قیمت گذاری، این توزیعهای تقسیم پذیر نامتناهی می‌بایست قادر باشند که چولگی و برجستگی بیشتر را نیز نشان دهند. از اواخر دهه ۸۰ و در دهه ۹۰ میلادی مدل‌هایی که در بردارنده‌ی خصوصیات فوق برای مدل بندی داده‌های مالی هستند، معرفی شدند. در این توزیعها، توزیع نرمال با انواع توزیعهای تقسیم پذیر نامتناهی^۴ پیچیده تر جایگزین شده است. هدف از راه اندازی قراردادهای اختیار معامله (option)

1. Louie

2. infinite divisible

1. Fisher Black Miron, Black Shoals

2. Eric Reiss and Mark Rabitis

یک اختیار ارائه می کنند. متخصصان از این مدل ها برای قیمت گذاری اختیارها و ارائه ارزش نظری منصفانه استفاده می کنند. با این حال نرخ های واقعی بازار همواره عامل تعیین کننده برتر خواهند بود. بعبارت دیگر ارزش یک اختیار به اندازه مبلغی است که افراد حاضرند در ازای آن بپردازند. اگر چه فرمول قیمت گذاری اختیارها پیچیده است، تمام آنها اصول یکسانی دارند. ((برگرفته از مقاله فردریک بوسنز، گریگوری ری، نیکوس اسکانتزوس و گریزلد، سال ۲۰۱۰)

از دید تاریخی مدلهای قیمت گذاری اختیار به دو دسته تقسیم شده اند:

۱. مدل های تک کاره که عموماً تنها به برازش یا مشاهده تجربی متکی هستند و بنابراین هیچ یک از محدودیتهای قیمتی ناشی از تعادل بازار را منعکس نمی کنند.

۲. مدلهای تعادل که قیمت های اختیار را در نتیجه بیشینه سازی رفتار بخش مربوط به فعالان بازار استخراج می کنند.

مبنای پذیرفته شده برای فرمولهای مدرن قیمت گذاری اختیار فرمول بلک شولز است که توسط بلک و شولز (۱۹۷۳) برای تولید (قیمت منصفانه) برای اختیارهای روی سهام ارائه شده است. البته اختیارهای ارزی فرق می کنند، زیرا هیچ سودی وجود ندارد و هر دو عنصر تبادل نرخ بهره ای دارند که می توان تا زمان سر رسید آن را ثابت کرد. بنابراین تغییرات مختلفی روی فرمول اصلی بلک و شولز انجام شده است، تا برای قیمت گذاری اختیار ارزی استفاده شود. شناخته شده ترین این مدلها مدل اقتباسی گارمان – کولهاگن^۱ است که دو نرخ بهره را به خوبی در نظر می گیرد و این حقیقت را نیز تایید می کند که بسته به تفاضل نرخ بهره ممکن است یک ارز با صرف یا با تنزیل داد و ستد شود. اختیارهای سبک آمریکایی به خاطر احتمال اعمالی پیش از سر رسید باعث به وجود آمدن مسائل بیشتری در قیمت گذاری می شوند.

از ضرورتهای تحقیق این است که از ارزش اختیار معاملات نامتعارف می توان از آن برای پیش بینی استفاده کرد و یا در حالت خیلی محافظه کارانه، استفاده از اختیار معامله نامتعارف را می توان به عنوان بخشی از استراتژی وسیعتر سرمایه گذاری توصیف کرد. همچنین می توان از اختیار معامله نامتعارف سپر دفاعی در برابر بازار خارج از بورس در حال سقوط استفاده کرد تا ضرر سقوط سهام یا نرخ ارز و غیره را کاهش داد. اختیار معامله نامتعارف هر یک از طبقه های بزرگ از اختیار معامله که ممکن است، شامل ساختارهای

کاهش ریسک سرمایه گذاری، افزایش قدرت نقد شوندگی و فراهم آوردن اختیارهای آسیایی که اختیارهای متوسط نیز نامیده می شوند. اوراق بهاداری با بازده هستند که به مقدار متوسط سهام پایه، شاخص، کالا، ارز خارجی یا نرخ بهره در طی یک دوره زمانی بستگی دارند امکان بر نامه ریزی های بلند مدت برای سرمایه گذاری در بورس است (از مقاله اریک ریسز و مارک رابیتیس ۱۹۷۹). اهمیت اصلی خرید اختیار معامله نامتعارف آسیایی این است که آنها محافظتی متناسب با قیمت متوسط ارائه می دهند. یک معامله گر که نگاهی به کاهش نوسان دارد می تواند به جای استراتژی مبتنی به اختیار معامله وانیل از اختیار معامله آسیایی استفاده کند، زیرا این راه حل هزینه کمتری دارد. اختیار معامله نامتعارف آسیایی همچنین هنگامی که نمی تواند با موفقیت از اختیار معامله وانیل استفاده کند محافظت ساختاری ارائه می دهند. تفاوت این مقاله با مقاله مطالعه موردی کنجاله سویا این است که بجای یک محصول از سه محصول ذرت، سویا و جو در بازه زمانی (۱۳۹۷-۱۳۹۹) استفاده شده است و علاوه بر قیمت گذاری اختیار اروپایی و آسیایی با استفاده از چهار تقریب فرم بسته (کمنا ورست)، (لوی)، (ترنبول-واکمن)، (هاک-هاک-مارگراب) یک مدل شبکه درختی (کاکس و راس-روبینشتاین) با شبیه سازی مونت کارلو انجام شد و مورد مقایسه قرار گرفت.

پرسش اصلی این بررسی، قیمت گذاری اختیار خرید و اختیار فروش محصولات ذرت، سویا و جو از روش اختیار معامله آسیایی می باشد؟ پرسش فرعی این بررسی به شرح زیر است: ۱- چگونه اختیار معامله نامتعارف آسیایی به طور موثر و دقیق قیمت گذاری می شوند؟ ۲- چگونه اختیار معامله متعارف اروپایی یا (وانیلی) قیمت گذاری می شوند؟ کدام روش (اختیار آسیایی، اختیار اروپایی) با توجه به تلاطم بازار مناسب تر است؟

۲ مرورادبیات

۲.۱ مبانی نظری

اختیار معامله های آسیایی T اختیار معامله نامتعارف می باشد که اعتبار آن اختیار معامله در زمان سر رسید است. از دید تاریخی نظریه پردازان بخش زیادی از کارهای خود را وقف تهیه مدل ریاضی برای قیمت گذاری اختیارها کرده اند و بنابراین در نتیجه همین تلاشها است که مدل های مختلفی برای آن وجود دارد. تمامی این مدلها فرضیات خاصی را درباره رفتار بازار در نظر می گیرند که صد در صد دقیق نیست اما بهترین پاسخ ممکن را در خصوص قیمت

1. Garman-Kulhagen

ساختاری و بازاریابی در بورس اوراق بهادار تهران بررسی شده است. به منظور بررسی ساختار بورس اوراق بهادار تهران از بعد فنی-ساختاری برای استفاده از اختیار معامله، اطلاعات مورد نیاز از راه مصاحبه با مسئولان و خبرگان بازار سرمایه گردآوری شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شرکت‌های سرمایه‌گذاری علاقه‌مند به استفاده از اختیار معامله سهام و اختیار معامله شاخص در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشند و همچنین امکان به کارگیری اختیار معامله در بورس اوراق بهادار تهران وجود دارد. (کیمیگری و آفریده ثانی ۱۳۸۷) در پژوهش خود به بررسی روشی مناسب برای قیمت گذاری اختیار معامله در بازار بورس سهام ایران پرداخته‌اند. تحلیل دو روش بلک-شولز و درخت دوتایی در این بررسی نشان می‌دهد که مدل اول مدلی مناسب برای قیمت گذاری اختیار معامله سهام با نوسان پایین و مدل درخت دوتایی مدلی مناسب برای قیمت گذاری سهام با نوسان بالا می‌باشد. مدل پیشنهاد شده این بررسی مدلی ترکیبی از این دو روش می‌باشد که در آن عامل انتخاب روش، نوسان سهم می‌باشد. برای محاسبه مقدار کمی حد ممیز نوسان، به محاسبه میانگین نوسان بازار ایران پرداخته شده است. در نهایت مدل ارائه شده به دو روش ریاضی-تحلیلی و نظرسنجی از خبرگان اعتبارسنجی شده و اعتبار مدل توسط هر دو روش تأیید شده است. (سلیمانی سروستانی و ابراهیمی ۱۳۹۱) روش درخت دوجمله‌ای برای قیمت گذاری اختیار معامله آسیایی در مدل پرش انتشار را بررسی و هم ارزی آن با روش تفاضلی صحیح را نشان دادند. در این نوشتار، همگرایی روش درخت دوجمله‌ای برای اختیار آسیایی با استفاده از تجزیه تحلیل عددی و مفهوم راه حل گرانی (ویسکوزیته) به اثبات رسید. (نبوی چاشمی و قاسمی چالی ۱۳۹۳) قیمت اختیار خرید و اختیار فروش و فراسنجه‌های پنج گانه یونانیها را برای ۳۷ شرکت فعال در بورس توسط مدل دوجمله‌ای محاسبه نمودند. در این بررسی با تحلیل خروجی مدل و بررسی مسیر حرکت و تغییرپذیریهای قیمت سهام و قیمت اختیار معامله به کمک مدل دوجمله‌ای و نیز سنجش حساسیت قیمت اختیار معامله به تغییرپذیریها توسط فراسنجه‌ها، چگونگی مدیریت ریسک و مواضع معامله‌ای اتخاذ شده از سوی سرمایه‌گذاران بیان شده است. بویل و پوتاچیک^۵ (۲۰۰۸) در پژوهش خود افزون بر قیمت گذاری اختیار معامله آسیایی، به اهمیت کششهای قیمتی که به اعداد یونانی در اختیار معامله معروف می‌باشند نیز اشاره می‌کنند و همزمان با بیان روشهای مختلف قیمت گذاری، به چگونگی اندازه

پیچیده مالی باشد مدل‌های ارزش‌گذاری پیشرفته‌تر به عوامل بیشتری همانند تغییرات نوسانات در طول زمان و سطح قیمت دارایی‌های مختلف و پویایی نرخ بهره تصادفی نیاز دارد. هنگامی که معامله‌گر اختیار یک اختیار ارز را می‌فروشد یا می‌خرد از بازار ارز خارجی برای پوشش سرمایه در معرض ریسک استفاده خواهد کرد. رایج‌ترین نوع پوشش نوع دلتا است. دلتا تغییر صرف به ازای تغییر پایه است، از دید فنی دارایی پایه نرخ کامل آتی است، بنابراین پوشش اصلی نیز بایستی تطبیق داده شود.

(برگرفته از مقاله فردریک بوسنر، گریگوری ری، نیکوس اسکانتزوس و گریزدا، سال ۲۰۱۰).

۲.۲ مبانی تجربی

تعدادی از تحقیقات انجام شده در مورد قیمت گذاری اختیارات صادره بر دارایی به غیر از سهام متمرکز بوده‌اند، برای مثال شاستری تاندن، بودارسا و کورتادون^۲ قیمت فعلی قراردادهای اختیار معامله را بررسی کردند. در مقاله دیگری شاستری، تندن قیمت‌های بازار اختیار معامله قرارداد آتی را مورد بررسی قرار دادند. چنس قیمت‌های اختیارات شاخص را مورد مطالعه قرار دادند. از بررسی‌هایی که در زمینه بازار اختیار معامله انجام شده است می‌توان به بررسی (عبداللهی عزت آبادی و نجفی ۱۳۸۲) اشاره کرد. آنان در بررسی-های خود پس از اندازه‌گیری نوسانهای تصادفی و غیر تصادفی قیمت پسته در ایران، به بررسی امکان استفاده از بازارهای آتی و اختیار معامله در کاهش این نوسانها پرداخته‌اند. ایشان از روش‌های والیس-مور و والد-ولفویتز^۳ از گروه روشهای نافرسانجهای (ناپارامتریک) و روش دوربین واتسون^۴ از گروه روشهای فراسنجهای (پارامتریک) برای بررسی تصادفی بودن یک سری قیمت استفاده کرده است. نتایج نشان داده است که نزدیک به ۵۰ درصد از نوسانهای قیمت پسته در سطح تولیدکننده تصادفی و پیش بینی نشدنی است و به ابزاری مناسب برای کاهش این نوسانها نیاز است. همچنین نتایج به دست آمده گویای آن است که محصول پسته از جنبه‌های مختلف برای معامله در بازارهای آتی و اختیار معامله مناسب است. (یحیی زاده و حسن نژاد ۱۳۸۴) در بررسی خود به امکان‌سنجی به کارگیری اختیار معامله در بورس اوراق بهادار تهران با توجه به ساختار آن پرداخته‌اند. ابعاد مفهومی به کارگیری اختیار معامله در بازار سرمایه ایران از دو بعد فنی-

۲. Watson camera

۳- Boyle and Potapchik

۲. Shastri Tanden, Budharsa and Kortadon

۳. Shastri, Tandon

۱. Wallis-Moore and Wald-Wolfwitz

و با در نظر گرفتن اجزای مختلفی برای فرایند قیمت به استخراج فرایند قیمت این محصول پرداخته شده است. در اوایل دهه ۱۶۷۶، «رابرت و مرتون میرن»^۳ و «شولز فیشر»^۴ و «بلک»^۵ گام بزرگی در قیمت گذاری اوراق اختیار معامله برداشتند. نتیجه ی کار آنها ارائه مدلی بود که تحت عنوان مدل بلک شولز معروف گشت. این مدل تأثیر زیادی در نحوه ی قیمت گذاری و پوشش ریسک اختیار معامله داشته است. همچنین این مدل نقش اساسی و محوری در موفقیت مهندسی مالی در دهه های ۱۶۴۶ و ۱۶۶۶ داشته است. فرض اساسی در مدل بلک شولز برای سهامی که سود پرداخت نمی کنند، این است که قیمت های سهام از یک گشت تصادفی پیروی می کنند و درصد تغییرات قیمت سهام در یک دوره ی زمانی کوتاه مدت دارای توزیع نرمال می باشد. فرض گشت تصادفی قیمتها دلالت بر این دارد که قیمت سهام در هر دوره ی زمانی آتی دارای توزیع لگاریتم نرمال می باشد. یک متغیر با توزیع نرمال می تواند مقادیر مثبت یا منفی به خود بگیرد، ولی یک متغیر با توزیع لگاریتم نرمال فقط مقادیر مثبت را می تواند به خود اختصاص دهد. همچنین یک تابع با توزیع نرمال متقارن می باشد، در صورتی که توزیع لگاریتم نرمال به صورت اریب بوده و میانگین، مد و میانه همگی متفاوت است. (از مقاله سید علی نبوی چاشمی و فرهاد عبدالهی ۱۳۹۷).

۳ روش شناسی

جامعه آماری تحقیق بر مبنای مطالعه اطلاعات قیمت سویا جو و ذرت از بورس کالای کشاورزی تمام شرکتهای ایران از سال ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ به صورت قیمت میانگین ماهانه جمع آوری شده است. ابزار جمع آوری داده ها اسناد و مدارک بوده است. بورس کالای ایران می تواند با استفاده از ابزار مشتقات نقش زیادی در رفع دغدغه و نگرانی فعالان بازار محصولات راهبردی کشاورزی از جمله سویا جو و ذرت داشته باشد.

به منظور اجرای آزمون نرمال بودن سری لگاریتم قیمت گنجاله سویا و جو و ذرت توسط آزمون جاکر برا از سری زمانی در محیط نرم افزار متلب استفاده گردید و سطح معنی دار آن ۰/۹۵ می باشد بر پایه این آزمون نرمال بودن سری لگاریتم قیمت سویا، جو، ذرت تایید شده است. می توان گفت سری قیمت های سویا، جو، ذرت

گیری این فراسنجه ها نیز می پردازند. روشهای مورد بحث در این بررسی شامل روش شبیه سازی مونت کارلو، روش تفاضل محدود و روشهای شبه تحلیلی چندی می باشد. نتایج این بررسی نشان داده است که استفاده از روش و فن متغیر کنترلی در شبیه سازی مونت کارلو کارایی این روش را افزایش می دهد. فوسای و همکاران^۶ (۲۰۰۸) با به دست آوردن تابع های مولد گشتاور قیمت این نوع اختیار معامله را با نظر گرفتن رفتار فصلی و نیز رفتار بازگشت به میانگین محاسبه کرده اند. نتایج این بررسی به همراه روش تبدیل فوریه سریع که توسط کار و مادان^۷ (۱۹۹۹) برای قیمت گذاری اختیار معامله پیشنهاد شده است، این امکان را ایجاد کرده است که بتوان روش دقیقی برای استخراج قیمت اختیار معامله آسیایی در حالتی که داده ها ناپیوسته می باشند را به دست آورد. ژانگ^۸ (۲۰۰۹) روش شبیه سازی مونت کارلو را برای قیمت گذاری اختیار آسیایی حساسی به کار برده است. در این بررسی به توضیح روش مونتک کارلو و روش و فن های موجود برای افزایش کارایی این روش پرداخته شده است. از جمله روش و فن هایی که در این بررسی برای کاهش واریانس روش مونت کارلو استفاده و مقایسه شده است روش و فن متغیر کنترلی و روش و فن متغیر متضاد می باشد. نتایج بررسی گویای آن است که استفاده از این روش و فن کارایی و دقت روش شبیه سازی مونت کارلو را افزایش می دهد. چانگ و ونگ^۹ (۲۰۱۴) در قیمت گذاری اختیار معامله آسیایی از روش تحلیلی با توجه به رفتار سری قیمت کالا یعنی وجود پدیده بازگشت به میانگین و جهش قیمتی استفاده کرده اند در این مدل اندازه جهش ها از توزیع نمایی پیروی می کند و برای لحاظ کردن جهش در مدل از توزیع پواسن استفاده شده است. همچنین فرض شده است که رفتار براونی، سرعت جهش و اندازه جهش به طور مستقل از یکدیگر عمل می کنند. روش تحلیلی مورد استفاده در این بررسی برای قیمت گذاری اختیار معامله آسیایی روش تبدیل فوریه سریع می باشد. نتایج عددی این بررسی نسبت به روش شبیه سازی مونت کارلو دارای دقت بیشتری است. جاکو و همکاران (۲۰۱۴) نیز روش شبیه سازی مونت کارلو را در قیمت گذاری اختیار آسیایی در دو بازار الکتریسیته و نفت با در نظر گرفتن رفتار فصلی و جهش های قیمتی در این بازارها استفاده قرار داده است. در این بررسی برای به دست آوردن قیمت اختیار معامله آسیایی حساسی در بازار الکتریسیته به دلیل نبود بازار آتی از داده های تاریخی استفاده شده است و با استفاده از این داده ها

3- Chung and Wong

4. Merton miren

5. Schulz Fisher

6. black

4. Monte-Carlo

5- Fusai et al.

1- Carr and Madan

2- Zhang

روبینشتاین^۱ با شبیه سازی مونت کارلو انجام شد. برای تحلیل سوالات تحقیق از نرم افزار متلب استفاده شد.

۴ یافته های تحقیق

با توجه به اینکه قیمت اختیار آسیایی استاندارد با تکرار ۵۰۰ و ۱۰۰۰ تا از روش حساسی و هندسی با شبیه سازی مونت کارلو قیمت گذاری شده است و نتایج آن با روش های قیمت اختیار اروپایی و آسیایی با استفاده از چهار تقریب فرم بسته (کمنا ورست^۱، (لوی^۲)، (ترنبول-واکمن^۳)، (هاک هاگ-مارگراب^۴) یک مدل شبکه درختی (کاکس و راس-روبینشتاین) با شبیه سازی مونت کارلو انجام شد، مورد مقایسه قرار گرفت. تحلیل داده ها به این نتیجه رسیده که قیمت اختیار اروپایی بالاتر از آسیایی آن است قیمت اختیار آسیایی با میانگین حساسی گرانتر (بالاتر) از اختیار آسیایی هندسی می باشد. در این مقاله رفتار قیمت ها را به عنوان تعداد مورد تجزیه تحلیل قرار داد. اعداد میانگین ها که افزایش پیدا می-یابد قیمت اختیارها کاهش پیدا می کند. قیمت اختیار اروپایی و آسیایی همه این روشها برخی مبادلات بین دقت عددی و کارایی محاسباتی است. این روشها همچنین نشان می دهد که چگونه تغییرات در قیمت نقدی و نوسانات و قیمت سررسید به قیمت اختیار خرید و فروش آسیایی تاثیر می گذارد که نتایج در جدول زیر از ۱-۶ آورده شده است:

دارای توزیع لگ نرمال می باشد. پس از آزمون نرمال بودن لازم بود قیمت جو، سویا و، و ذرت برای شش ماه و یک سال آینده پیش بینی شود، تا قیمت انقضاء محصولات جو، سویا، ذرت بدست آید. به همین جهت در این بررسی قیمت انقضاء را برابر با قیمت آتی که از روش پیش بینی بدست می آید قرار داد شده، برای پیش بینی از مدل پیش بینی نمایی استفاده شد. به دلیل اینکه توابع نمایی در زمینه اقتصاد بسیار مورد استفاده قرار گرفته شده، این روش نمایی برای نمایش کاربردهای ریاضی بسیار سودمند می باشد. قیمت انقضاء قرار دار اختیار معامله برای یک کیلو گنجاله سویا برای سررسید شش ماهه، ۳۵،۱۴۱۳ و دوازده ماهه ۳۵،۷۸۵۷ برای یک کیلو جو شش ماهه، ۴۳،۲۳۹۲ و دوازده ماهه ۴۶،۳۶۳۷ برای یک کیلو ذرت شش ماهه، ۱۹۲۰۴۵ و دوازده ماهه ۱۹،۹۶۰ بدست آمده و قیمت جاری (قیمت صفر) برای یک کیلو جو ۴۶،۳۶۳۷ $S_0 =$ یک کیلو سویا ۲۹.۴۸۰ $S_0 =$ یک کیلو ذرت ۹۶۷. $S_0 = ۱۷$ برای بر آورد میزان نوسانات دارایی با استفاده از داده تاریخی، با استفاده از تعقیب پذیری های قیمت کالا در گذشته می-توان میزان نوسان را بر آورد کرد. به طور معمول قیمت کالا در دوره های زمانی ثابت به صورت ماهانه استفاده شده است.

نتایج قیمت گذاری اختیار خرید و فروش را با سررسیدهای مشخص (مدل ارو پای) را نشان می دهد. شبیه سازی مونت کارلو ۵۰۰ و ۱۰۰۰ و با دو روش مونت کارلو حسابداری و مونت کارلو هندسی نشان می دهد و همچنین از متغیر کنترلی و متغیر متضاد برای کم کردن فاصله اطمینان استفاده شده است. فاصله اطمینان حسابی (Cl_{Am}) و فاصله اطمینان هندسی (Cl) می باشد. مقایسه قیمت اختیار اروپایی و آسیایی حساسی و آسیایی هندسی را با استفاده از مونت کارلو مقایسه و تجزیه تحلیل می کند. داده های آماری به علت نداشتن انحراف معیار در داده های روزانه، به صورت ماهانه در نظر گرفته شد. روش نمونه گیری طبقه ای به عنوان کارآمدترین روش برای بدست آوردن قیمت گذاری اختیار معامله ظاهر شده است. این مقاله رفتار قیمت ها را از نظر تعداد مورد تجزیه تحلیل قرار داد. از تکنیک های مورد استفاده عبارتند از:

قیمت گذاری اختیار اروپایی و آسیایی با استفاده از چهار تقریب فرم بسته (کمنا ورست^۱)، (لوی^۲)، (ترنبول-واکمن^۳)، (هاک هاگ - مارگراب^۴) یک مدل شبکه درختی (کاکس و راس-روبینشتاین^۱)

3. Hok Hok - Margarab
4. Cox and Ross-Rubinstein

1. Kamena wurst
2. Turnbull-Walkman

جدول شماره ۱- قیمت گذاری اختیار فروش آسیایی از تقریب های فرم بسته (واحد ریال)

$$r = 0.08, S_0 = 31/883, \text{ volatility} = 0.27$$

Europe an 1000	Europe an 500	Crr40 هندسی	Crr40 حسابی	Crr20 هندسی	Crr20 حسابی	Hh m	Tw	Kv	levy	مونت کارلو با ۱۰۰۰ تکرار		مونت کارلو با ۵۰۰ تکرار		قیمت انقضای	دوره قرارداد	محصول
										هندسی	حسابی	هندسی	حسابی			
۵/۲۸۸۵	۵/۲۸۸۵	۱۶۰۹۲ ۶	۱۱۹۸۶ ۶	۱۵۷۲۴ ۶	۱۱۵۴۲ ۶	۲۳۶۶ ۶/	۱۲۸۷۶ ۶	۱۶۴۴۲ ۶	۱۲۸۷۶ ۶	۵/۲۸۶۱ <i>cl</i> ۵/۲۹۹۳ - ۵/۲۷۳۰	۷/۹۷۳۳ <i>cl_{am}</i> ۸/۴۸۲۶ - ۷/۹۵۷۷	۶/۷۱۶۱ <i>cl</i> ۶/۷۳۲۰ - ۶/۷۰۱۲	۷/۹۷۳۳ <i>cl_{am}</i> ۸/۲۷۰۹ - ۷/۶۷۵۷	۴/۲۳۹۲ ۳	۶ ماه	چو
۳/۳۸۹۷	۳/۳۸۹۷	۱۶۰۹۲ ۶	۱۱۹۸۷ ۶	۱۵۷۲۴ ۶	۱۱۵۴۲ ۶	۲۳۶۶ ۶/	۱۲۸۷۶ ۶	۱۶۴۴۴ ۶	۱۲۸۷۶ ۶	۵/۲۸۶۱ <i>cl</i> ۵/۲۹۹۳ - ۵/۲۷۳۰	۸/۲۲۰۲ <i>cl_{am}</i> ۸/۴۸۲۶ - ۷/۹۵۷۷	۵/۲۲۱۹ <i>cl</i> ۵/۲۴۲۸ - ۵/۲۰۱۰	۸/۱۲۹۹ <i>cl_{am}</i> ۸/۵۰۳۱ - ۷/۷۵۶۷	۴/۳۶۳۷ ۶	۱۲ ماه	چو

جدول شماره ۲- قیمت گذاری اختیار خرید آسیایی از تقریب های فرم بسته (واحد ریال)

$$r = 0.08, S_0 = 31/883, \text{ volatility} = 0.27$$

Europe an 1000	Europe an 500	Crr40 هندسی	Crr40 حسابی	Crr20 هندسی	Crr20 حسابی	Hh m	Tw	Kv	Lev y	مونت کارلو با ۱۰۰۰ تکرار		مونت کارلو با ۵۰۰ تکرار		قیمت انقضای	دوره قرارداد	محصول
										هندسی	حسابی	هندسی	حسابی			
۱/۴۱۵۸ ۰	۱/۴۱۵۸ ۰	۰۹۲۹ ۲/	۸۴۳۱ ۲/	۰۴۸۸ ۲/	۸۱۰۸ ۲/	۹۲۲۸ ۲/	۹۲۰۰ ۲/	۱۳۷۶ ۲/	۹۲۰۰ ۲/	۱/۴۰۹۷ ۳ <i>cl</i> ۱/۴۸۰۳ ۳ ۱/۳۳۹۰ ۳	۵/۱۹۲۱ <i>cl_{am}</i> ۵/۴۸۱۷ - ۴/۹۰۲۵	۱/۵۶۴۲ ۳ <i>cl</i> ۱/۶۶۴۹ -۳ ۱/۴۶۳۵ ۳	۵/۹۴۷ <i>cl_{am}</i> ۱/۲۷۶۹ -۶ ۱/۵۱۸۴ ۵	۱/۴۱۳ ۳۵	۶ ماه	چو

۱/۵۲۰۴ ۷	۱/۵۲۰۴ ۷	۰۹۲۹ ۲/	۸۴۳۱ ۲/	۰۴۸۸ ۲/	۸۱۰۸ ۲/	۹۲۲۸ ۲/	۹۲۰۰ ۲/	۱۳۷۶ ۲/	۹۲۰۰ ۲/	۱/۴۲۸۱ ۶ cl_{am} ۱/۲۶۸۱ -۷ ۱/۵۸۸۰ ۵	۱/۴۲۸۱ ۶ cl_{am} ۱/۲۶۸۱ -۷ ۱/۵۸۸۰ ۵	۱/۵۶۴۲ ۳ cl ۱/۶۶۴۹ -۳ ۱/۴۶۳۵ ۳	۱/۹۴۷۶ ۵ cl_{am} ۱/۳۷۶۹ -۶ ۱/۵۱۸۴ ۵	۱/۳۶۳۷ ۴۶	۱۲ ماهه	۵
-------------	-------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	---	---	--	---	--------------	---------	---

جدول شماره ۳- قیمت گذاری اختیار فروش آسیایی از تقریب های فرم بسته (واحد ریال)

$$r = 0.08, S_0 = 17/967, \text{ volatility} = 0.09$$

Eu-ro-pean 1000	Eu-ro-pean 500	Crr40 هندسی	Crr40 حسابی	Crr20 هندسی	Crr20 حسابی	Hhm	Tw	Kv	levy	مونت کارلو با ۱۰۰۰ تکرار		مونت کارلو با ۵۰۰ تکرار		قیمت انقضاء	دوره قرارداد	محصول
										هندسی	حسابی	هندسی	حسابی			
۰۳۷۸ ۰/	۰۳۷۸ ۰/	۱۱۶۶ ۰/	۱۰۹۲ ۰/	۰۹۹۶ ۰/	۰۹۲۹ ۰/	۱۲۳۳ ۰/	۱۳۰۹ ۰/	۱۳۲۵ ۰/	۱۳۰۹ ۰/	۱/۷۶۶۲ ۰۵ cl ۱/۷۶۶۸ -۰ 7757/0	۰/۰۹۵۴ cl_{am} ۰/۰۱۰۵۵ -۰ ۰/۰۸۵۳	۱/۷۶۷۸ ۰ cl ۱/۶۶۸۳ ۰ ۱/۷۶۷۲ ۰	۱/۱۲۱۲ ۰ cl_{am} ۱/۱۴۰۱ -۰ ۱/۱۰۲۲ ۰	۲۰۴۵ ۱۹	۶ ماهه	ذرت
۰۰۳۳ ۰/	۰۰۳۳ ۰/	۱۱۶۶ ۰/	۱۰۹۲ ۰/	۰۹۹۶ ۰/	۰۹۲۹ ۰/	۱۲۳۳ ۰/	۱۳۰۹ ۰/	۱۳۲۵ ۰/	۱۳۰۹ ۰/	۱/۸۲۰۳ ۰ cl ۱/۸۲۰۹ -۰ ۱/۸۱۹۸ ۰	۰/۰۳۰۳ cl_{am} ۰/۰۳۶۲ -۰ ۰/۰۲۴۴۳ ۰	۰۷۷۸۳ ۰/۰ cl ۱/۷۷۸۸ -۰ ۱/۷۷۷۸ ۰	۱/۰۳۵۴ ۰ cl_{am} ۱/۰۴۷۸ -۰ ۱/۰۲۳۱ ۰	۲۰۴۵ ۱۹	۱۲ ماهه	ذرت

جدول شماره ۴- قیمت گذاری اختیار خرید آسیایی از تقریب های فرم بسته (واحد ریال)

$$r = 0.08, S_0 = 17/967, \text{ volatility} = 0.09$$

Europe an 1000	Europe an 500	Crr40 هندسی	Crr40 حسابی	Crr20 هندسی	Crr20 حسابی	Hh m	Tw	Kv	levy	مونت کارلو با ۱۰۰۰ تکرار		مونت کارلو با ۵۰۰ تکرار		قیمت انتقضاء	دوره قرارداد	محصول
										هندسی	حسابی	هندسی	حسابی			
۶/۱۲۱۴	۶/۱۲۱۴	۸۴۷۲ ۱/	۰۳۴۵ ۲/	۸۳۶۳ ۱/	۰۲۵۰ ۲/	۰۷۲۲ ۲/	۰۴۹۴ ۲/	۸۵۷۸ ۱/	۰۴۹۴ ۲/	۴۷۰۱ ۲ <i>cl</i> ۴۷۸۹ -۲ ۴۶۱۷ ۲	۷/۰۰۰۸ ۴ <i>cl_{am}</i> ۴/۰۷۸۹ - ۳/۹۲۲۸	۴۵۷۵ ۲ <i>cl</i> ۴۶۸۴ -۲ ۴۴۶۶ ۲	۸۹۱۴ ۳ <i>cl_{am}</i> ۹۹۵۸ -۳ ۳/۷۸۶۹	۲۰۴۵ ۱۹	۶ ماه	۳۰ ن
۱/۳۲۷۸ ۰	۱/۳۲۷۸ ۰	۸۴۷۲ ۱/	۰۳۴۵ ۲/	۸۳۶۳ ۱/	۰۲۵۰ ۲/	۰۷۲۲ ۲/	۰۴۹۴ ۲/	۸۵۷۸ ۱/	۰۴۹۴ ۲/	۹۱۰۸ ۳ <i>cl</i> ۹۲۹۸ ۳- ۸۹۱۹ ۳	۱۰/۹۰۰ <i>cl_{am}</i> ۱/۲۵۳۴ -۰ ۹/۹۲۶۶	۹۵۱۷ ۳ <i>cl</i> ۹۷۷۹ -۳ ۹۲۵۵ ۳	۴۵۳۱ ۱۰ <i>cl_{am}</i> ۱/۶۸۴۱ -۰ ۲۲۲۲ ۱۰	۱/۹۶۰ ۹	۱۲ ماهه	۳۰ ن

جدول شماره ۵- قیمت گذاری اختیار فروش آسیایی از تقریب های فرم بسته (واحد ریال)

$$r = 0.08, S_0 = 29/48.0, \text{ volatility} = 0.15$$

Europe an 1000	Europe an 500	Crr40 هندسی	Crr40 حسابی	Crr20 هندسی	Crr20 حسابی	Hh m	Tw	Kv	levy	مونت کارلو با ۱۰۰۰ تکرار		مونت کارلو با ۵۰۰ تکرار		قیمت انقضاء	دوره قرار داد	محصول
										هندسی	حسابی	هندسی	حسابی			
۱/۰۵۲۹	۱/۰۵۲۹	۴۹۷۴ ۱/	۴۱۴۶ ۱/	۴۵۶۴ ۱/	۳۷۳۵ ۱/	۴۴۲۴ ۱/	۴۷۶۹ ۱/	۵۳۵۹ ۱/	۴۷۶۹ ۱/	۴۸۴۷ ۳ <i>cl</i> ۴۸۸۵ -۳ ۴۸۰۹ ۳	۸۴۲۳ ۱ <i>cl_{am}</i> ۹۲۲۴ -۱ ۱/۷۶۲۳	۴۷۵۴ ۳ <i>cl</i> ۴۷۹۹ -۶ ۴۷۱۰ ۳	۱۰۴۳۰ ۲ <i>cl_{am}</i> ۱۶۱۴ -۲ ۹۲۲۰ ۱	۲۵۷۸ ۳۵	۶ ماه	سویا
۰/۳۱۶۵	۰/۳۱۶۵	۶۰۹۲ ۶/	۱۹۸۷ ۶/	۵۷۲۴ ۶/	۱۵۴۲ ۶/	۲۳۶۶ ۶/	۲۸۷۶ ۶/	۶۴۴۴ ۶/	۲۸۷۶ ۶/	۴۴۹۵ ۲ <i>cl</i> ۴۵۲۸ ۲- ۴۴۵۷ ۲	۱۰۹۴۰ ۱ <i>cl_{am}</i> ۱۰۱۶۵۵ -۱ ۱۰۲۲۵ ۱	۴۶۲۵ ۲ <i>cl</i> ۴۶۵۷ -۲ ۴۵۴۴ ۲/۰	۱۰۴۴۷ ۱ <i>cl_{am}</i> ۱۴۷۰ -۱ ۹۴۲۴ ۷	۷۸۵۷ ۳۵	۱۲ ماهه	سویا

جدول شماره ۶- قیمت گذاری اختیار خرید آسیایی از تقریب های فرم بسته (واحد ریال)

$$r = 0.08, S_0 = 29/480, \text{ volatility} = 0.15$$

محتصل	دوره قرارداد	قیمت انقضاء	مونت کارلو با ۵۰۰ تکرار		مونت کارلو با ۱۰۰۰ تکرار		Levy	Kv	Tw	Hh m	Crr20 حساسی	Crr20 هندسی	Crr40 حساسی	Crr40 هندسی	European 500	European 1000
			هندسی	تقریب	هندسی	تقریب										
بیمه	۶ ماه	۱۴۱۳ ۳۵/	۲۵۷۸ ۵ ۳/	۰۴۵۸ ۳/	۱۰۹۱۶ ۵ ۳/	۰۰۶۱ ۳/	۷۴۶ ۲/۳	۶۳۲۲ ۲/۷	۷۴۶ ۲/۳	۷۶۱ ۲/۶	۶۶۵ ۲/۳	۲۵۳ ۲/۹	۶۹۵ ۲/۲	۲۸۸ ۱/۹	۷۸۸۱ ۸	۷۸۸۱ ۸
بیمه	۱۲ ماه	۷۸۵۷ ۳۵/	۲۱۲۰ ۱۵ ۵/	۷۷۹۸ ۵/	۹۳۲۵ ۱۵ ۵/	۸۴۱۵ ۵/	۷۴۶ ۲/۳	۳۲۲۷ ۲/	۷۴۶ ۲/۳	۷۶۱ ۲/۶	۶۶۵ ۲/۳	۲۵۳ ۲/۹	۶۹۵ ۲/۲	۲۸۸ ۲/۹	۱۰۹۴۴ ۱۶	۱۰۹۴۴ ۱۶

مصون سازی تسهیل می شود. در نتیجه اختیارهای آسیایی برای سر مایه گذاران بسیار جذاب شده اند، زیرا راهی ارزان و سفارشی برای جلوگیری از گردش وجوه نقد دوره ای فراهم می کنند.

دلتای هندسی آسیایی کمتر از دلتای حساسی آسیایی است. دلتای بالاتر برای خریدار سود آورتر می باشد. دلتاهای بدست آمده از جدول های ۱ تا ۶ به شرح ذیل می باشد.

هنگامی که معامله گر اختیار یک اختیار ارز را می فروشد یا می خرد، از بازار ارز خارجی برای پوشش سرمایه در معرض ریسک استفاده خواهد کرد. رایج ترین نوع پوشش نوع دلتا است. دلتا تغییر صرفه به ازای تغییر پایه، از دید فنی دارائی پایه نرخ کامل آتی است، بنابراین پوشش اصلی نیز بایستی تطبیق داده شود.

دلتا پوشش ریسک بیمه ای برای به حداقل رساندن، قرار گرفتن در معرض نوسانات بازار است. دلتا حساسیت قیمت اختیار معامله را نسبت به تغییرات قیمت کالای اساسی اندازه گیری می کند. از نظر یک معامله گر، دلتای یک اختیار آسیایی به طور طبیعی کاهش می یابد، زیرا بخشی از میانگین پس از یک تاریخ مشاهده شناخته می شود. بنابراین در مقایسه با اختیارهای عادی استراتژی

جدول شماره ۱- دلتای خرید ذرت با روش های مختلف

Vanilla bls	DLTABS=0/9649
Asian kemna -vorst	DLTAKV=0/6756
Asian- levy	DLTALEVY=0/6925
Asian turblu –wkman	DLTATW=0/6925
Asian haug haug – margral	DLTAHHM=0/6982

جدول شماره ۲- دلتای فروش ذرت با روش های مختلف

Vanilla bls	DLTABS=0/0351
Asian kemna –vorst	DLTAKV=0/1017
Asian- levy	DLTALEVY=0/1017
Asian turblu –wkman	DLTATW=0/1017
Asian haug haug – margral	DLTAHHM=0/977

جدول شماره ۳- دلتای فروش سویا با روش های مختلف

Vanilla bls	DLTABS=0/1676
Asian kemna -vorst	DLTAKV=0/2836
Asian- levy	DLTALEVY=0/2856
Asian turblu -wkman	- DLTATW=0/2856
Asian haug haug – margral	DLTA HHM=02830

جدول شماره ۴- دلتای خرید سویا با روش های مختلف

Vanilla bls	DLTABS=0/8321
Asian kemna –vorst	DLTAKV=0/4719
Asian- levy	DLTALEVY=0/5086
Asian turblu –wkman	DLTATW=0/5086
Asian haug haug – margral	DLTA HHM=0/5129

جدول شماره ۵- دلتای فروش جو با روش های مختلف

Vanilla bls	DLTABS=0/3120
Asian kemna –vorst	DLTAKV=0/4279
Asian- levy	DLTALEVY=0/4560
Asian turblu –wkman	DLTATW=-0/4279
Asian haug haug – margral	DLTA HHM=0/4280

جدول شماره ۶- دلتای خرید جو با روش های مختلف

Vanilla bls	DLTABS=0/6880
Asian kemna –vorst	DLTAKV=0/3024
Asian- levy	DLTALEVY=0/3668
Asian turblu –wkman	DLTATW=0/3663
Asian haug haug – margral	DLTA HHM=0/3679

از تکنیکهای مورد استفاده عبارتند از:

۵ مدل بلک شولز

بلک شولز در بدست آوردن مدلشان فرض کردند که قیمت سهام از فرایند احتمال دو جمله ای استفاده می کند این دو به جای استفاده از فرایند احتمال دو جمله ای از حرکت براونی هندسی و یا لگاریتم طبیعی استفاده نمودند. حرکت براونی هندسی را می توان با عملیات حد گیری از فرایند دو جمله ای بدست آورد در این حالت در فرایند های دو جمله ای اندازه های $h-1$ و $k-1$ به صفر تمایل پیدا کرده و تعداد مراحل (n) نیز به سمت بی نهایت سوق داده می شود. با حدگیری از معادله فوق و رعایت موارد فوق الذکر به معادله دیفرانسیلی جزئی و بلک و شولز رسید.

$$R_{scs} + ct + 1/2 \sigma^2 S^2 - rC = 0$$

که در آن برابر است با نرخ بهره بدون ریسک سالیانه ای است که پیوسته مرکب می شود و $\partial^2 C$ نیز واریانس تغییر در لگاریتم قیمت سهام در هر لحظه زمانی و اندیس های روی C نیز معرف دیفرانسیل جزئی می باشند. با حد گیری از فرمول قیمت گذاری اختیار معامله خرید بلک و شولز بدست آورده می شود.

$$C(s, t) = s \cdot \Phi \left[\frac{\ln \left(\frac{s}{x} \right) \left(r + \frac{1}{2} \sigma^2 \right) T}{\sigma \sqrt{T}} \right] - e^{-rT} x \cdot \Phi \left[\frac{\ln(s/x) + (r - \frac{1}{2} \sigma^2) T}{\sigma \sqrt{T}} \right]$$

که در آن Φ توزیع نرمال استاندارد شده تجمعی و $t = T - t$ نیز زمان مانده تا سررسید می باشد بلک و شولز دیفرانسیلی فوق و راه حل آن را مستقیماً با استفاده از جریان زمان پیوسته و بدون حد گیری بدست آوردند.

$$\frac{\partial f}{\partial S} rs + \frac{\partial f}{\partial t} + \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} 2S^2 \frac{1}{2} = RF$$

که در آن قیمت اوراق بهادار مورد نظر می باشد شرطی خطی مورد نظر برابر با $MAX(X-S, 0)$ خواهد شد.

۵.۱ قیمت گذاری اروپایی

قیمت گذاری اختیارهای اروپایی بلک شولز با استفاده از فرایندهای هندسی قیمت اساسی را مدل سازی کردند. حرکت براونی این مدل بر اساس فرضیات زیر است:

۱. از حرکت براونی پیروی می کند
 ۲. قیمت سهام از یک حرکت هندسی قهوه ای با رانش ثابت μ نوسانات σ .
 ۳. فرصت های رایگان آربیتراژ وجود ندارد.
 ۴. هر کسری از یک سهم ممکن است خریداری شود، کلیه اوراق بهادار قابل تقسیم هستند.
 ۵. در طول عمر یک اختیار، سود سهام وجود ندارد.
 ۶. زمان اختیار معاملات هیچ هزینه معامله ای وجود ندارد.
 ۷. برای همه سررسیدها نرخ بهره بدون ریسک ثابت است
- اصطلاحات قیمت توافقی اروپا فعال هستند. فرض کنید C مقدار اختیار خرید اروپایی T در زمان t باشد، S مقدار قیمت سهام آن باشد K قیمت انقضا در سررسید انقضا به طور مداوم است r نرخ بدون ریسک است.

$$C = SN \left(\frac{\log \frac{S}{K} + (r + \frac{\sigma^2}{2}) T}{\sigma \sqrt{T}} \right) - e^{rt} K N \left(\frac{\log \frac{S}{K} + (r - \frac{\sigma^2}{2}) T}{\sigma \sqrt{T}} \right)$$

سپس در آن N تابع توزیع تجمعی یک متغیر استاندارد است. برای سهام بدون پرداخت سود، فرمول Black Scholes برای ارزش اختیار سهام اروپا در زمان صفر توسط:

$$P = ke^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(d_1) \\ = \frac{\ln(s_0) + (r + \frac{\sigma^2}{2}) T}{\sigma \sqrt{T}} T d_1 \\ = \frac{\ln s_0}{\sigma \sqrt{T}} + \left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) T = d_1 - \sigma \sqrt{T} d_2$$

۵.۲ قیمت گذاری آسیایی

دو نوع اختیار معامله آسیایی وجود نوع اول اختیار معامله با قیمت اعمال میانگین اختیار معامله با قیمت انقضای ثابت^۲ می باشد.

² Fixed Strike

¹ Rate of Option Average

و متوسط قیمت اعمال آسیایی:

$$V = \text{Max}(0, \eta(S_T - S_A))$$

بطوری که η اختیار مانع برای اختیار خرید یک و برای اختیار فروش منفی یک است.

۵.۳ فرم بسته هندسی (kemmer, vorst)

کما و رست در سال ۱۹۹۰ با تغییر در نوسانات و هزینه مدت دار کردن یک راه حل قیمت بسته به صورت بسته برای اختیار میانگین هندسی ارائه دادند. اختیار میانگین هندسی را می توان از طریق یک راه حل تحلیلی فرم بسته قیمت گذاری کرد. به این دلیل که میانگین هندسی قیمت اساسی نیز از تورم غیر طبیعی بیرون می کند در حالی که اختیار نرخ متوسط در این شرایط سقوط می کند. راه حل های اختیار خرید و اختیار فروش هندسی به طور متوسط هندسی به شرح زیر است.

$$C_G = Se^{(b-r)(T-t)} N(d_1) - Xe^{-r(T-t)} N(d_2)$$

$$P_G = Xe^{r(T-t)} N(-d_2) - Se^{(b-r)(T-t)} N(-d_1)$$

که $n(x)$ توزیع آن نرمال باشد.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + (b + 0.5\sigma_A^2)T}{\sigma_A \sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + (b - 0.5\sigma_A^2)T}{\sigma_A \sqrt{T}}$$

R نرخ بهره بدون ریسک و d سود سهام است و θ نوسانات است.

$$d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{T}$$

۵.۴ فرمول قیمت گذاری نرخ تقریب حسابی

(wakeman و turnbull)

$$\sigma_A = \frac{\sigma}{\sqrt{3}}$$

یک اختیار معامله برای مواردی است که تسویه نقدی صورت می گیرد و قیمت نهایی آن بر مبنای تفاوت قیمت میانگین دارایی مورد نظر در طول عمر اختیار معامله و قیمت اعمال است.

اگر k قیمت اعمال S_t قیمت بازار در زمان t t_0, t_n میانگین قیمت در طول دوره قرارداد ارزش اختیار آسیایی با قیمت انقضای ثابت برابر است با:

$$= e^{-rt} \max(\overline{st_0, t_n} - v_{\text{Rate of option Average}}, k, 0)$$

نوع دوم اختیار آسیایی، اختیار معامله قیمت اعمال میانگین^۱ اختیار معامله با قیمت انقضای شناور می باشد. این اختیار معامله برای موارد تسویه نقدی و فیزیکی دارایی پایه است و همانند اختیار خرید و فروش است با این تفاوت که قیمت اعمال برابر با قیمت میانگین دارایی پایه در طول عمر اختیار معامله است. ارزش این اختیار معامله برابر است با:

$$= e^{-rt} \max(S_t - \overline{st_0, t_n}, 0) v_{\text{Average Strick}}$$

$$= \frac{\sum_{t=t_0}^{t_n} st_i}{tn - t_0} \quad \begin{matrix} 0 \leq t_0 < \overline{st_0, t_n} \\ T & t_n = T \end{matrix}$$

که در رابطه بالا، ST قیمت بازار در زمان انقضای قرارداد می باشد. هر دوی این اختیار معامله ای آسیایی برای اختیار خرید و فروش می توانند استفاده کرد. قیمت گذاری اختیار آسیایی تحت این فرض مشکل است؛

برای توضیح بیشتر در مورد میانگین محاسبه این به عنوان مجموع قیمت های دارایی نمونه تقسیم بر تعداد نمونه در نظر گرفته می شود و برای میانگین حسابی مقدار متوسط به صورت زیر در نظر گرفته می شود.

$$Avg_A = \frac{S_1, S_2, \dots, S_n}{n}$$

برای میانگین هندسی مقدار متوسط به صورت زیر در نظر گرفته می شود.

$$Avg_G = \sqrt[n]{S_1 S_2 \dots S_n}$$

که ریشه مقادیر نمونه با هم ضرب شده است. توابع پرداخت برای اختیار n^{th} آسیایی به شرح زیر است.

$$V = \text{Max}(0, \eta(S_A - X))$$

² Floating Strike

¹ Average Strike Option

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + (b + 0.5\sigma_A^2)T_2}{\sigma_A\sqrt{T_2}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_A\sqrt{T_2}$$

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{\ln(M_2)}{T} - 2b}$$

$$b = \frac{\ln(M_1)}{T}$$

$$M_1 = \frac{e^{(r-D)T} - e^{(r-D)T}}{(r-D)(T-t)}$$

$$M_2 = \frac{2e^{(2(r-D)+\sigma^2)T}S^2}{(r-D+\sigma^2)(2r-2q+\sigma^2)T^2} + \frac{2S^2}{(r-D)T^2} \left(\frac{1}{2(r-D)+\sigma^2} - \frac{e^{(r-D)T}}{r-D+\sigma^2} \right)$$

$$X_A = \frac{T}{T_2} X - \frac{(T-T_2)}{T_2} S_{Avg}$$

T2 زمان باقی مانده تا سررسید

T زمان اصلی تا سررسید

X را به عنوان قیمت اعمال

اگر $r = D$ باشد هاگ ۱۹۹۸ را متذکر می شود که اگر به عنوان قیمت اصلی اعمال تکرار کنیم و متوسط قیمت دارایی است.

۵.۵ فرمول قیمت گذاری تقریب نرخ حسابی levy

لوی تقریب تحلیل دیگر ارائه می دهد، که پیشنهاد می شود نتایج دقیق تری از تقریب tw هستند. فرمولی که در آن متغیر ها همان تعریف می شود. تقریب اختیار خرید به صورت زیر است.

$$C_{TW} \approx S_Z N(d_1) - X_Z e^{-rT_z} N(d_2)$$

$$P_{TW} \approx C_{lev} - S_z + X_z e^{-rT_2}$$

$$d_1 = \frac{1}{\sqrt{K}} \left[\frac{\ln(L)}{2} - \ln(X_z) \right]$$

$$d_2 = d_1 - \sqrt{K}$$

$$b = \frac{1}{2} \left(r - D - \frac{\sigma^2}{6} \right)$$

از آنجا که به دلیل استفاده نامناسب از فرض منطقی بحث این شکل میانگین هیچ راه حل بسته برای میانگین های حسابی وجود ندارد. از این واقعیت استفاده می کند که از سال ۱۹۹۱، wakenman و turnbull تقریب پیشنهادی توسط تقریب ما در ادبیات پدید آمده است. توزیع بحث میانگین حساب تقریباً LOG نرمال است و آنها لحظه های اول و دوم میانگین را برای قیمت گذاری اختیار ارائه می دهند برای تقریب تحلیلی برای اختیار خرید و اختیار فروش زیر TW قرار داده به عنوان T2 زمان باقی مانده تا سررسید فرمولهای که به این صورت است. TW تقریب تحلیل برای یک اختیار فروش و اختیار خرید قرار دادن زمان اصل رسیدن اگر دوره میانگین T به ساده گی T2 اختیار میانگین سازی که دوره میانگین گیری خود را آغاز کرده اند. $T_2 = T_2 - R$ نوسانات تعدیل شده و بازده سود سهام به شرح زیر است.

$$C_{TW} \approx Se^{(b-r)T_2} N(d_1) - Xe^{-rT_2} N(d_2)$$

$$P_{TW} \approx Xe^{-rT_2} N(-d_2) - Se^{(D-r)T_2} N(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + (b + 0.5\sigma_A^2)T}{\sigma_A\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + (b - 0.5\sigma_A^2)T}{\sigma_A\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_A\sqrt{T}$$

برای تعمیم معادلات فرض می کنیم که دوره میانگین هنوز آغاز نشده است. M1-M2

$$\sigma_A = \frac{\sigma}{\sqrt{3}}$$

$$b = \frac{1}{2} \left(r - D - \frac{\sigma^2}{6} \right)$$

اگر دوره میانگین فعلاً آغاز شده است باید قیمت اعمال و لحظه اول و دوم را به صورت زیر ارائه دهیم.

$$C_{TW} \approx Se^{(b-r)T_2} N(d_1) - Xe^{-rT_2} N(d_2)$$

$$P_{TW} \approx Xe^{-rT_2} N(-d_2) - Se^{(D-r)T_2} N(-d_1)$$

قیمت اختیار اروپایی بالاتر از آسیایی آن است و قیمت اختیار آسیایی با میانگین حساسی گرانتر از اختیار آسیایی هندسی می‌باشد. در این مقاله رفتار قیمت‌ها را به عنوان تعداد، مورد تجزیه تحلیل قرار دادیم. تعداد میانگین‌ها که افزایش می‌یابد قیمت اختیارها کاهش پیدا می‌کند. از مزایای اختیارهای آسیایی می‌توان به این موارد اشاره کرد، نوسانات پایین‌تر، مطابقت با قرار گرفتن در معرض واقعی به طور منظم، حل عدم قطعیت تسویه حساب، هنگامی که اختیار نزدیک به سررسید است، تقریباً تمام قیمت سهام به طور متوسط تحقق یافته است بنابراین نباید نگران قیمت نهایی باشید، دلتا به تدریج کاهش می‌یابد و تکرار را آسان‌تر می‌کند، نوسانات میانگین کمتر از نوسانات قیمت نهایی سهام است. اگرچه اختیارهای آسیایی برای تجارت ارزان‌ترند اما محدودیت‌هایی دارند شامل قیمت اختیار پایین‌تر، گرچه نوع دیگر میانگین‌ها (مانند میانگین هندسی) امکان‌پذیر است، تقریباً تمام اختیارهای معامله شده از میانگین‌های حساسی برابر استفاده می‌کنند، هیچ میانگین مداوم استفاده نمی‌شود، قیمت متوسط معمول‌تر از قیمت اعمال متوسط است، فرضیه‌های غیرطبیعی برای یافتن راه‌حلهای تحلیلی برای اختیارهای حساسی و مقایسه اختیار آسیایی و اختیار خرید وانیلی هستند و همچنین جدول ۱ تا ۶ پایانی مقدار دلتای خرید و دلتا فروش را با استفاده از چهار تقریب فرم بسته (کمنا ورست)، (لوی)، (ترنبول-واکمن)، (هاک-هاک-مارگراب) یک مدل شبکه درختی (کاکس و راس-روبینشتاین) و مدل دلتای بلک شولز (وانیلی) مورد مقایسه قرار داد. نتایج این بررسی این است که دلتای آسیایی در مقایسه با دلتای اروپایی پایین‌تر است یعنی استراتژی مصون‌سازی تسهیل شد و دلتای بالاتر برای خریدار سودآورتر می‌باشد. با توجه به اینکه در بررسی‌های داخلی صورت گرفته در گذشته قیمت این نوع اختیار معامله بررسی نشده است، نمی‌توان نتایج این بررسی را با نتایج بررسی‌های گذشته مقایسه کرد. اهمیت این بررسی در این است که برای نخستین بار قیمت گذاری این نوع قراردادها در بخش کشاورزی در داخله کشور بررسی شده است و افزون بر تعیین قیمت، اثرگذاری متغیرهای مؤثر بر قیمت نیز بررسی و تجزیه و تحلیل شده است. با توجه به برتریهای فراوان قراردادهای اختیار معامله، می‌توان امیدوار بود که این بررسی سرآغازی برای آغاز به کار این نوع قراردادها در بورس کالای کشاورزی ایران باشد برای ایجاد فرصت‌های مختلف سرمایه‌گذاری اهرم و بیمه برای سرمایه‌گذاران خطرپذیر مالی به معنای پیشنهاد است در هر معاملات اختیار که تغییر در زمینه منجر به تغییر درصد بیشتری در اختیار معامله که همه چیز برابر است. سرمایه‌گذاران با ریسک بیشتر می‌توانند از این موارد به عنوان یک حدس و گمان

$$S_z = \frac{S}{(r-D)T} (e^{-DT_2} - e^{-rT_2})$$

$$X_z = X - S_{Avg} \frac{T-T_2}{T}$$

$$K = \ln(L) - 2[rT_2 + \ln(S_z)]$$

$$L = \frac{M}{T^2}$$

$$M = \frac{2S^2}{r-D+\sigma^2} \left\{ \frac{e^{(2(r-D)+\sigma^2)T_2-1}}{2(r-D)+\sigma^2} \right\} - \frac{e^{(r-D)T_2-1}}{r-D}$$

تقریب نرخ خساب علاوه بر این جابجایی ۲ مقدار اختیار خرید به عنوان تابعی از قیمت hit شباهت این دو روش را نشان می‌دهد.

۶ بحث و نتیجه‌گیری و پیشنهادات کار بردی

در این بررسی به قیمت گذاری اختیار معامله آسیایی برای محصول سویا، ذرت و جو با استفاده از روش مونت کارلو پرداخته شده است. افزون بر این روش قیمت اختیار اروپایی و آسیایی با استفاده از چهار تقریب فرم بسته (کمنا ورست)، (لوی)، (ترنبول-واکمن)، (هاک-هاک-مارگراب)، یک مدل شبکه درختی (کاکس و راس-روبینشتاین) با شبیه‌سازی مونت کارلو انجام شد. همچنین دلتای خرید و دلتا فروش را با استفاده از چهار تقریب فرم بسته (کمنا ورست)، (لوی)، (ترنبول-واکمن)، (هاک-هاک-مارگراب) یک مدل شبکه درختی (کاکس و راس-روبینشتاین) و مدل دلتای بلک شولز (وانیلی) مورد مقایسه قرار گرفت. افزون بر این مقایسه نتایج شبیه‌سازی با مدل‌های بررسی‌گویی آن است که با افزایش تکرار در شبیه‌سازی مونت کارلو، قیمت به دست آمده به مقدار قیمت به دست آمده از روش چهار تقریب نزدیک می‌باشد.

جدول شماره ۱ تا ۶ نتایج قیمت گذاری اختیار خرید و فروش آسیایی و اروپایی با شبیه‌سازی مونت کارلو با سررسید مشخص را نشان می‌دهد. همچنین اثرگذاری تغییر در متغیرهایی همچون قیمت جاری دارایی، نرخ بهره بدون ریسک و نوسان قیمت دارایی بر قیمت اختیار معامله مثبت ارزیابی شد. نتایج بررسی این روشها همچنین نشان می‌دهد که چگونه تغییرات در قیمت نقدی و نوسانات و قیمت سررسید به قیمت اختیار خرید و فروش آسیایی تاثیر می‌گذارد. تجزیه و تحلیل نهایی نتایج به این نتیجه رسیده که

الگوی بلک شولز می باشد و تفاوت اصلی آن با الگوی بلک شولز در این است که در این الگو، هزینه های مرتبط با پوشش ریسک نیز لحاظ می شود و از سه نوع عامل وانا، وگا، ولگا، برای نشان دادن ریسکهای مرتبط به اختیار معامله ارزی استفاده می شود. در حالی که اختیار های ارزی با ریسکها متفاوتی از قبیل ریسک مرتبط با نوسانهای نرخ ارز، ریسک مرتبط با نوسانهای قیمت و ریسک مرتبط با دارایی پایه در ارتباط می باشد. الگوی نوین برای قیمت گذاری اختیار های ارزی تبیین می شود.

استفاده کنند. انواع استاندارد اختیار معامله ها به طور فعال معامله می شوند اما انواع جدیدی از اختیار معامله ها وجود دارد که سرمایه گذارها سعی می کنند برای پرتفوی سرمایه گذاری خود یک پوشش حفاظتی ایجاد کنند. با توجه به مزایای اختیار آسیایی امید است این نوع اختیار در بورس کالای کشاورزی ایران مورد معامله گرفته شود این الگو وانا ولگا را به عنوان تحقیق آینده پیشنهاد می شود. الگوی وانا ولگا الگوی به نسبت جدید برای قیمت گذاری اختیار های ارزی است. بخش اصلی ساختار تئوری این الگو بر گرفته از

منابع

- Andreeva, U.; Demin, N.; Erlykova, A.; Pan' shina, E. 2010. Exotic European options with restrictions on the payoffs, *Automation & Remote Control* 71(9): 1864–1878. <http://dx.doi.org/10.1134/S0005117910090092>
- Avellaneda, M.; Laurence, P. 2000. *Quantitative modeling of derivative securities. From theory to practice*. Chapman and hall/CRC. 322 p.
- Bampou, D. 2008. *Numerical methods for pricing exotic options*: Master thesis. Available from Internet: <http://www3.imperial.ac.uk/pls/portal-live/docs/1/45415707.PDF>.
- Bellalah, M. 1999. Analysis and Valuation of Exotic and Real Options: A Survey of Important Results, *Finance* 20(2): 17–48.
- Bellalah, M. 2010. *Derivatives, Risk Management & Value*. World Scientific Publishing Co.: eBook. 300
- R. Martinkutė-Kaulienė. *Exotic options: a chooser option and its pricing* 996p. Available from Internet: eBook Academic Collection <http://web.ebscohost.com>.
- Brenner, M.; Subrahmanyam, M. G. 1994. A simple approach to option valuation and hedging in the Black-Scholes model, *Financial Analysis Journal* 50(2): 25–28. <http://dx.doi.org/10.2469/faj.v50.n2.25>
- Buchen, P. W. 2004. The pricing of dual-expiry exotics, *Quantitative Finance* 4(1): 101–108. <http://dx.doi.org/10.1088/1469-7688/4/1/009>
- Cuthbertson, K.; Nitzsche, D. 2003. *Financial engineering Derivatives and risk management*. John Wiley and Sons, LTD. 776 p.
- Deacon, C.; Faseruk, A.; Strong, R. 2004. Suggested refinements to courses on derivatives: presentation of valuation equations, pay off diagrams and anagerial application for second generation options, *Journal of Financial Management & Analysis* 17(1): 62–76.
- Friedentag, H. C. 2000. *Stocks for options trading: low-risk, low-stress strategies for selling stock options profitably*. USA: CRC Press LLC. 230 p.
- Hull, J. 2000. *Options, Futures, and Other Derivative Securities*. Fourth Edition. New Jersey: Prentice Hall. 698 p.
- Jarrow, R. A.; Rudd, A. 1983. *Option pricing*. USA: Richard D. Irwin, INC. 235 p.
- Jian, W.; Wei, Y; Tho, N. 2011. Focus on a new classification of exotic options. *Bankers, Markets & Investors* 112: 54–62.
- Kancerevyčius, G. 2006. *Finansai ir investicijos*. Kaunas: Smaltija. 864p.
- Kotze, A. A. 2011. *Foreign exchange derivatives: effective theoretical and practical techniques for trading, hedging and managing FX derivatives*. Financial Chaos Theory Pty. Ltd. Available from Internet: <http://www.quantonline.co.za>.
- Krawiec, K. D. 1998. More than just "new financial bingo": A risk-based approach to understanding derivatives, *Journal of Corporation Law* 23: 1–63.

Laurence, P.; Avellaneda, M. 2000. *Quantitative modeling of derivative securities from theory to practice*. Chapman&Hall/CR

Gregory Rayee, Nikos S. Skantzios, Griselda and Frederic Bossens methods to fx derivatives; from theory to market practice

Frederic Bossens, Gregory Rayee, Nikos S. Skantzios and Griselda, vanna-volca methods to fx derivatives; from theory to market practice,