

تحلیل و بررسی قرارداد اختیار معامله و قیمت گذاری اوراق اختیار معامله در محصولات کشاورزی

هادی تعمیدی^۱ - حمید محمدی^{۲*} - داود سیفی قره یثاق^۳ - وحید دهباشی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۰۵

چکیده:

ریسک جزو لاینفک در تولید و فروش محصولات کشاورزی است. به علت طبیعت فعالیت‌های تولید محصولات کشاورزی، افراد فعال در این عرصه از جمله کشاورزان، بازرگانان و بنگاه‌های بازاریابی مواد غذایی دچار نوسان‌های غیرقابل پیش‌بینی قیمت هستند. شرکت‌های تبدیل فرآورده محصولات کشاورزی و صنایع وابسته نیز با نوسان قیمت نهاده کشاورزی تحت عنوان ریسک قیمت مواجه هستند. در شرایط وجود نوسان‌های غیرقابل پیش‌بینی قیمت، امکان تصمیم‌گیری درست کاهش می‌یابد. بهترین ابزار اقتصادی و حقوقی در دسترس برای کنترل و مدیریت ریسک قیمتی، استفاده از بازارهای آتی^۵ و قرارداد اختیار معامله^۶ است. پرواضح است در انعقاد هر قراردادی، تعیین قیمت رکن اصلی محسوب می‌شود بنابراین ارائه قیمت منصفانه برای اوراق اختیار معامله بسیار حائز اهمیت خواهد بود. در مطالعه حاضر بعد از تشکیل بازار فرضی اختیار معامله برای محصول کلزا به قیمت‌گذاری اوراق اختیار معامله^۷ پرداخته شده است. برای تحقق این هدف، از رهیافت مدل بلک-شولز^۸ تحت ۱۰ سناریوی قیمت اعمال ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ درصد بالاتر و ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ درصد پایین‌تر و همچنین برابر با قیمت جاری، مورد استفاده قرار گرفت. نتایج بیانگر این مهم بود که با افزایش قیمت اعمال تحت سناریوهای مذکور، قیمت اختیار خرید کاهش و قیمت اختیار فروش نیز افزایش خواهد یافت. همچنین کشاورزان، تجار و کارخانجات تبدیل فرآورده کشاورزی، با درجه ریسک‌پذیری مختلف می‌توانند متناسب با نیازهای خود برای پوشش ریسک، در این بازارها شرکت نمایند. برای حل مدل مذکور از محیط نرم‌افزاری اکسل ۲۰۱۰ و DeriveaGem 1.5 استفاده گردید.

واژه‌های کلیدی: قرارداد اختیار معامله، اختیار خرید، اختیار فروش، کلزا

مقدمه

هستند. ذخایر ضربه‌گیر^۹ یکی از طرح‌های تثبیت و کاهش نوسانات قیمتی است. در این طرح به هنگام کاهش قیمت، محصولات اضافی در انبار ذخیره و در هنگام افزایش قیمت وارد بازار می‌شود. تنوع^{۱۰} یکی دیگر از روش‌های کاهش نوسانات قیمت و عملکرد است. تقریباً تمام کشورهای در حال توسعه به نوعی از طرح‌های تثبیت قیمت مستقیم استفاده می‌کنند. مکانیسم‌های تثبیت قیمت در کشورهای مختلف متفاوت است. این مکانیسم‌ها شامل قیمت‌های حمایتی^{۱۱}، طرح دامنه‌ای از قیمت‌ها^{۱۲} و طرح تجمیع قیمت^{۱۳} می‌باشد.

با این وجود تحلیل‌گران اقتصاد رفاه بیشتر این طرح‌های تثبیت را مورد انتقاد قرار داده‌اند. بازارهای آتی و اختیار معامله را شاید بتوان مهم‌ترین ابزار حقوقی-اقتصادی در دسترس برای کاهش نوسانات

تولیدکنندگان کالاهای کشاورزی با ریسک درآمدی بالا، روبرو هستند، زیرا در زمان تصمیم‌گیری برای تولید، دو متغیر کلیدی، یعنی قیمت و میزان تولید محصول غیرقابل پیش‌بینی است. در دنیای واقعی چنین تولیدکنندگانی دارای ابزارهای محدود برای کاهش این ریسک درآمدی و ترکیب‌های آن، یعنی نوسانات قیمت و تولید

۱، ۲ و ۴ به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، استادیار و عضو هیات علمی گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
(*) نویسنده مسئول (Email: hamidmohammadi@uoz.ac.ir)

۳- عضو هیات علمی گروه حقوق دانشگاه زابل.

9- Buffer stocks
10- Diversification
11- Price support
12- Price pand
13- Price pooling

4- Futures markets
5- Option
6- Option pricing
7- Black and Scholes
8- Binomial tree

اختیار خرید^۲ و اختیار فروش^۳. قرارداد اختیار خرید: این قرارداد به دارنده آن، این حق را می‌دهد تا دارایی را در تاریخ معینی و باقیمت مشخصی خریداری نماید. قرارداد اختیار فروش: این قرارداد به دارنده آن، حق فروش یک دارایی در تاریخ معین و باقیمت مشخص را می‌دهد. قیمتی را که در قرارداد ذکر می‌شود، قیمت توافقی یا قیمت اعمال^۴ و تاریخ ذکر شده در قرارداد را، اصطلاحاً تاریخ انقضا، تاریخ اعمال، تاریخ توافقی یا سررسید^۵ می‌گویند. اختیار خرید یا فروش، هرکدام به دو حالت اروپایی^۶ و آمریکایی^۷ تقسیم می‌شود. تفاوت این دو نوع اختیار معامله ربطی به منطقه جغرافیایی ندارد. قرارداد اختیار اروپایی فقط در تاریخ سررسید قابلیت اعمال دارد. در حالی که قرارداد اختیار آمریکایی، در هر زمانی قبل از تاریخ سررسید قابل اعمال است. در این مطالعه به دلیل اینکه فرض شده کشاورز بلافاصله بعد از برداشت، محصول خود را بفروش می‌رساند. بنابراین اگر کشاورز در بازار اختیار معامله شرکت نماید فقط می‌تواند در زمان برداشت به تعهدات خود عمل نماید و نه قبل از آن در نتیجه اختیار معامله مورد نظر اختیار معامله اروپایی خواهد بود. (۱۰)

مواضع معاملاتی

مواضع معاملاتی در قرارداد اختیار معامله، دو طرف معامله‌گر وجود دارد. یک طرف معامله‌کننده، سرمایه‌گذاری است که موقعیت خرید اتخاذ کرده است و اختیار معامله را خریده است. در طرف دوم قرارداد، سرمایه‌گذار موقعیت فروش اتخاذ کرده است؛ یعنی اختیار معامله را صادر کرده یا فروخته است. خریدار یا دارنده اختیار معامله، هیچ‌گونه تعهدی در قبال قرارداد ندارد، در حالی که فروشنده یا صدور اختیار معامله برای فروشنده تعهد ایجاد می‌کند که در صورت اعمال اختیار معامله توسط خریدار، به مفاد قرارداد عمل کند. سود یا زیان صادرکننده اختیار، درست عکس خریدار می‌باشد (۱۹). به‌طور کلی چهار موقعیت برای یک اختیار معامله وجود دارد: ۱- موقعیت خرید در قرارداد اختیار خرید ۲- موقعیت خرید در قرارداد اختیار فروش ۳- موقعیت فروش در قرارداد اختیار خرید ۴- موقعیت فروش در قرارداد اختیار فروش. منظور از خریداران، معامله‌گرانی هستند که موضع خرید و منظور از فروشندگان، افرادی هستند که موضع فروش اتخاذ کرده‌اند.

قیمتی تولیدکنندگان محصولات کشاورزی دانست (۲۳). در واقع می‌توان گفت قراردادهای اختیار معامله^۱ در بازار اختیار معامله، بیمه‌ی قیمتی ایجاد می‌نماید. بدین صورت که امکان کاهش مضرات ناشی از کاهش قیمت در آینده را فراهم آورده، در صورتی که به فرد این اجازه را می‌دهد تا از مزایای افزایش قیمت در آینده بهره‌بردار (۱۹). یعنی برخلاف بازار آتی که در آن فروشنده مجبور به تحویل محصول در موعد مقرر است، در بازار اختیار معامله این اجبار وجود ندارد و این یکی از نقاط قوت اختیار معامله می‌باشد؛ زیرا در صورتی که در موعد مقرر مثلاً بر اثر سرمازدگی، محصول کافی برای تحویل به بازار آتی موجود نباشد، کشاورزان زیان خواهند دید، اما در بازار اختیار معامله این زیان وجود نخواهد داشت (۴).

در این مطالعه ابتدا به بررسی راه‌اندازی اختیار معامله‌ی کلزا، به‌عنوان محصول و همچنین به‌عنوان نهاده برای صنایع وابسته، پرداخت شده است. برای این منظور ابتدا کلزا با معیارهای (۲۵) برای تعیین احراز صلاحیت جهت قرارگیری به‌عنوان دارایی پایه اختیار معامله، مورد بررسی قرار گرفت. بعد از احراز شرایط لازم و تشکیل بازار فرضی، قیمت منصفانه این اوراق با استفاده از مدل بلک شولز برآورد گردید.

قراردادهای اختیار معامله

قرارداد اختیار معامله که برخی از فقها آن را عقدا لاختیار نامیده‌اند (۷) از عقود شناخته شده در بازارهای دنیاست. در تعریف این قرارداد می‌توان گفت قرارداد اختیار معامله، قراردادی است دوطرفه بین خریدار و فروشنده که بر اساس آن، به خریدار این حق داده می‌شود که بدون هیچ التزام و تعهدی، مقدار معینی از دارایی مندرج در قرارداد را باقیمت توافقی معین در یک سررسید معین یا در طول آن، بخرد یا بفروشد و خریدار نیز درازای این امتیاز مبلغی را تحت عنوان حق شرط که در واقع همان قیمت اختیار است، به طرف دیگر می‌پردازد (۸) در این قرارداد، اشخاصی که بر اساس تحلیل وضعیت بازار به این نتیجه می‌رسند که قیمت سهام شرکت خاصی در جریان چند ماه آینده رشد خواهد کرد ولی در حال حاضر، برای خرید آن سهام نقدینگی لازم را ندارند و یا اینکه قدرت ریسک کردن را ندارند، می‌توانند با پرداخت مبلغ ناچیزی اختیار خرید آن سهم خاص را برای چند ماه آینده به دست آورند. چنانچه در موعد مقرر بین طرفین، قیمت سهم بالاتر از حدی بود که دارنده، اختیار خرید آن را دارد آن را می‌خرد و اگر پایین‌تر بود، از خرید آن خودداری می‌کند (۹) در واقع بر اساس این قرارداد، دو طرف توافق می‌کنند که در آینده معامله‌ای انجام دهند. لذا قرارداد از مقوله انتقال حق است نه بیع. (۸)

به‌طور کلی، می‌توان حق اختیار معامله را به دو قسمت تقسیم کرد؛

2 - Call Option

3 - Put Option

4 - Exercise Price (strike price)

5- Expiration date – Exercise date – Strike date – Maturity

6 - European option

7 - American option

1 - Options contract

انواع معامله گران

سه گروه عمده معامله گران را می توان پوشش دهندگان ریسک، سفته بازان و آربیتراژگران در نظر گرفت. پوشش دهندگان ریسک با استفاده از اختیار معاملات به دنبال کاهش ریسکی هستند که از حرکت بالقوه آتی در یک متغیر ناشی می شود. سفته بازان از پیش بینی جهت حرکت آتی قیمت، در یک متغیر بازار استفاده می کنند. آربیتراژگران با اتخاذ موقعیت های متناسب در دو یا چند بازار مختلف، به دنبال کسب سود بدون ریسک هستند (۲۰).

مقایسه پیمان های آتی و قرارداد اختیار معامله

پیمان های آتی برای ایجاد حالت بی تفاوتی نسبت به ریسک طراحی شده اند؛ یعنی قیمتی را که پوشش دهنده ریسک برای دارایی پایه دریافت می کند یا می پردازد، تثبیت می کنند. قرارداد های آتی توافقنامه ای مبنی بر تعهد خرید یا تعهد فروش دارایی در زمان معین در آینده و با قیمت مشخص است. در این قرارداد طرفین ملزم به انعقاد قرارداد در سرسید است در قراردادهای آتی، قیمت در قرارداد ثابت است و از ریسک تغییرات قیمت جلوگیری می کند؛ ولی دو طرف نمی توانند از تغییرات قیمت در بازار، منفعتی کسب کنند. نقیصه دوم، عدم امکان استفاده آن برای مدیریت بدهی های اقتضایی و احتمالی است؛ (۱۱) در مقابل، قراردادهای اختیار معامله، تضمین ایجاد می کنند. این قراردادها برای سرمایه گذاران این امکان را فراهم می کنند که تا خود را در مقابل حرکت نامطلوب قیمت، محافظت کنند و در عین حال، از حرکت مطلوب قیمت منتفع شوند. برخلاف پیمان های آتی، برای ورود در قراردادهای اختیار معاملات هزینه هایی جهت قیمت اختیار معامله پرداخت می شود. از این رو فرق اساسی این دو ابزار مالی به گونه ای است که خریدار و فروشنده در انجام معامله آتی ملزم بوده ولی در قرارداد اختیار معامله دارنده مختار است که بر اساس قرارداد منعقد شده عمل کند یا با استفاده از قیمت های رایج بازار اقدام به خرید و فروش کند (۱۱). با توجه به اطلاعات ذکر شده، بخش عمده ای از مشکل ریسک درآمدی کشاورزان و تجار کلزا، مربوط به ساختار سنتی و ناکارایی بازار محصولات کشاورزی می باشد. در این راستا، به منظور مقابله ای منطقی با ریسک های قیمتی، می توان با برقراری بازار اختیار معامله و قیمت گذاری این اوراق، علاوه بر اینکه گام بزرگی در کاهش یا انتقال ریسک درآمدی کشاورزان برداشت، زمینه ای برای جذب سرمایه گذاران در این عرصه، ایجاد نمود.

مروری بر مطالعات انجام شده:

بنا بر اهمیت و کاربرد بازارهای آتی در رفع مشکل های مذکور، مطالعات متعددی پیرامون این موضوع صورت گرفته است. تعدادی از این مطالعات درباره ی نحوه ی تشکیل این نوع از بازارها و تعیین تأثیر عوامل مختلف در میزان موفقیت بازارهای آتی و اختیار معامله و

سنجش میزان مشارکت در این گونه بازارها، با استفاده از تکنیک های اقتصادسنجی صورت گرفته است. در برخی دیگر از مطالعات، صرفاً با استفاده از برنامه ریزی ریاضی و ریاضیات مالی به قیمت گذاری قراردادهای آتی و اختیار معامله پرداخته اند.

لنس و همکاران (۲۲) در مرکز کشاورزی و توسعه روستایی دانشگاه ایالتی آیووا، تولید و تأمین در بازارهای آتی و اختیار معامله را برای بنگاه های آینده نگری تحلیل کردند که مطلوبیت خود را به حداکثر می رسانند. نتایج تحقیق آن ها نشان داد تا زمانی که بنگاه های اقتصادی رفتار آینده نگر داشته باشند، حتی در صورت نبود ریسک تولید و ارب در قیمت ها، بازار اختیار معامله برای تأمین مورد استفاده قرار می گیرد. فدر و همکاران (۱۸) رفتار شرکت های رقابتی در شرایط ریسک قیمتی با شرط وجود بازار آتی برای کالای مورد نظر را بررسی کردند و نشان دادند که تصمیم گیری در زمینه میزان تولید تنها به قیمت موجود در بازار آتی و هزینه های تولید بستگی دارد و توزیع ذهنی تولیدکننده از قیمت های نقدی تنها برای ورود به بازار آتی مؤثر است. علاوه بر این، آن ها نشان دادند که منافع اجتماعی حاصل از بازار آتی ناشی از حذف نوسان های تولید می باشد که از تغییرات در توزیع ذهنی تولیدکننده از قیمت های نقدی سرچشمه می گیرد. برک (۱۳) با استفاده از نظریه مجموعه دارایی های سرمایه گذار، انتخاب همزمان الگوی کشت و موقعیت های موجود در بازار آتی پنبه کالیفرنیا را مورد بررسی قرارداد و به این نتیجه رسید که هزینه های شرکت در بازار آتی و فرصت های حاصل از تنوع کشت، هردو بر نسبت تأمین در این بازار مؤثرند. ترنوسکی و کمپبل (۲۶) مهم ترین عوامل تعیین کننده میزان تأثیر بازار آتی در کاهش واریانس قیمت ها را درجه ریسک گریزی تولیدکنندگان، بورس بازان و همچنین شیب منفی تابع تقاضا معرفی نمودند. نتایج نشان داد که بیشترین تأثیر هنگامی روی می دهد که تقاضا دارای کشش بالایی باشد. سنیویری و استیگلیتز (۲۴) معتقدند که بازارهای آتی و اختیار معامله بر سیاست های تثبیت قیمت مستقیم برتری دارند؛ زیرا در این بازارها کشاورزان می توانند با آزادی کامل مقدار محصولی را که خود تمایل به تثبیت قیمت آن دارند، بدون هیچ گونه اجبار، انتخاب کنند. انو و همکاران (۱۷) به بررسی تأثیرات اهداف و ارزیابی ذهنی از نحوه کار و اعتبار یک بازار در تصمیم گیری برای مشارکت در بازارهای آتی سیب زمینی لندن پرداختند. نتایج نشان داد که تأثیرات اهداف و ارزیابی ذهنی از نحوه کار و اعتبار یک بازار ممکن است در تصمیم گیری برای مشارکت در آن مؤثر باشد و همچنین اطلاعات ضعیف و درک ناکافی از بازارهای آتی همراه با دیدگاه های منفی درباره فرایند داد و ستد در این بازارها مهم ترین عوامل تعیین کننده تمایل افراد برای مشارکت در بازارها هستند. زانگ (۲۷) مطالعه ای روی گریز از خطر سرمایه گذاری

۵۹/۴۱ درصد به ترتیب حاضر به مشارکت در بازارهای آتی و اختیار معامله‌اند که این نسبت برای تجار پسته به ترتیب ۵۰ درصد و ۶۱ درصد است. مهم‌ترین مانع بر سر راه مشارکت در بازار آتی، مشخص نبودن عملکرد سال آینده محصول پسته و در بازار اختیار معامله نبود نقدینگی برای پرداخت حق معامله و بی‌اعتمادی نسبت به این بازار است. با توجه به مطالعات بررسی‌شده، بازارهای آتی علاوه بر نقش مدیریت ریسک، توانسته است زمینه‌ای برای جمع‌آوری اطلاعات قیمت روز محصولات، فراهم آورده و در واقع بازار محصولات کشاورزی را به بازار رقابت کامل نزدیک می‌کند. در این بین قیمت‌گذاری در این بازارها و همچنین سودآوری این بازارها باعث جذب سرمایه‌گذاران به این نوع بازارها می‌گردد. به همین منظور، در مطالعه حاضر با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی و استفاده از تئوری قیمت‌گذاری اختیار معامله بلک-شولز، بعد از تشکیل بازار فرضی برای محصول کزها، اقدام به قیمت‌گذاری اختیار معامله محصولات خواهیم نمود.

مواد و روش‌ها

در این بخش ابتدا معیارهای انتخاب دارایی پایه مناسب برای اختیار معامله بیان شده سپس مدل بلک-شولز جهت ارزش‌گذاری اختیار خرید و اختیار فروش اروپایی معرفی می‌گردد. همچنین بعد از معرفی پارامترهای مدل، نحوه محاسبه میزان نوسان پذیری (انحراف معیار) قیمت کالا با استفاده از داده‌های تاریخی (سری زمانی) ارائه می‌گردد.

معیارهای انتخاب دارایی پایه مناسب برای اختیار معامله:

طبق معیارهای (Pennings and Meullenberg, 1985) هر کالا برای قرارگیری به‌عنوان دارایی پایه اختیار معامله، باید از جنبه‌های زیر مورد ارزیابی قرار گیرد:

- وجود نوسان قیمت غیرقابل پیش‌بینی دارایی پایه
- بزرگ بودن بازار نقدی دارایی پایه
- امکان استانداردسازی دارایی پایه
- عدم امکان ایجاد تأمین متقاطع برای دارایی پایه

فرآیند قیمت‌گذاری پایه:

اولین گام در راستای درک چگونگی قیمت‌گذاری اختیار معامله، داشتن درک درستی از فرآیند حرکت قیمت‌ها می‌باشد. یعنی اگر قیمت هر واحد دارایی پایه در حال حاضر صد هزار تومان باشد، توزیع احتمال قیمت آن در یک روز، یک هفته، یا یک سال چگونه خواهد بود؟ فرض اساسی در مدل بلک-شولز، این است که قیمت‌های دارایی پایه از یک گشت تصادفی پیروی می‌کنند و درصد تغییرات

سرمایه‌های ریسکی دومرحله‌ای در تولیدات کشاورزی و شرکت‌های پردازشگر چین انجام داد. در این مطالعه عبارات ریاضی این دو مرحله ارائه شده و یک مدل ارزش‌گذاری اختیار معامله درباره‌ی سرمایه‌گذاری سرمایه‌های مخاطره‌آمیز دومرحله‌ای تصمیم‌گیرندگان بر پایه-ی تئوری قیمت‌گذاری اختیار معامله، تحت عدم قطعیت، ارائه شده است. باک و همکاران (۱۲) به بررسی رابطه‌ی بین ارزش‌گذاری اختیار معامله کالا و فصلی بودن در برد تجاری شیکاگو پرداختند. ایشان با تجزیه و تحلیل نمونه‌های گسترده‌ای از اختیار معامله سویا، ذرت و گاز طبیعی دریافتند که فصلی بودن نوسانات قیمت، باید برای تعیین زمان ارزش‌گذاری این قراردادها، مدنظر قرار گیرد. تنظیم فصلی مناسب، باعث کاهش اشتباهات قیمت‌گذاری در این بازارها گشته و دقت ارزیابی را بیشتر از افزایش تعداد عوامل تصادفی، بهبود می‌بخشد. نبی پور (۵) به قیمت‌گذاری برگ اختیار معاملات اروپایی و آمریکایی پرداخت. طبق مطالعه‌ی ایشان بورس اوراق بهادار در ایران یکی از ابزارهای مهم جذب سرمایه جهت استفاده در اقتصاد معرفی شد.

عبداللهی عزت‌آبادی (۱) نشان داد که نزدیک به ۵۰ درصد از نوسانات قیمت پسته در سطح تولیدکننده تصادفی و پیش‌بینی‌ناپذیر و برای کاهش این نوسان‌ها به ابزار مناسبی نیاز است. در این مطالعه نشان داده شد که بر اساس معیارهای (۲۵)، پسته‌ی ایران برای معامله در بازارهای آتی و اختیار معامله مناسب است و همچنین نشان داد که گام اساسی در جهت ایجاد موفقیت‌آمیز بازارهای آتی و اختیار معامله محصولات کشاورزی در ایران، سنجش میزان مقبولیت این بازارها در بین گروه‌های هدف و تعیین عوامل مؤثر بر پذیرش آن‌ها است. عبداللهی عزت‌آبادی و نجفی (۳) نسبت‌های تأمین در بازارهای آتی و اختیار معامله محصولات کشاورزی را برآورد کرده و عوامل مؤثر بر آن را تعیین نمودند. نتایج این پژوهش نمایانگر این مهم بود که در شرایط وجود ریسک تولید محصول پسته، کشاورزان بازار اختیار معامله را بر بازار آتی ترجیح داده و چنانچه این ریسک حذف شود، بازار آتی، قابل ترجیح است. همچنین افزایش بدهی کشاورزان همراه با افزایش نسبت تأمین بوده، درحالی‌که فرصت‌های بالای دریافت وام‌های بانکی، این نسبت را کاهش می‌دهد. عبداللهی عزت‌آبادی و نجفی (۴) احتمال مشارکت کشاورزان و تجار در بازارهای آتی و اختیار معامله محصولات کشاورزی در ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که بیش از ۹۳ درصد از پسته کاران و تجار پسته قادر به درک نحوه کارکرد بازارهای آتی و اختیار معامله‌اند؛ به عبارتی مشکلی در این زمینه وجود ندارد. بررسی تمایل به مشارکت کشاورزان و تجار پسته نیز نشان داد که در این زمینه انگیزه‌ی کافی وجود دارد، به طوری که از کل کشاورزان مورد سؤال قرار گرفته ۳۵/۷۷ درصد و

قیمت دارایی پایه در یک دوره زمانی کوتاه مدت دارای توزیع نرمال می باشد.

فرمول های قیمت گذاری

فرمول های بلک - شولز برای قیمت های اختیار معامله از نوع اروپایی عبارتند از:

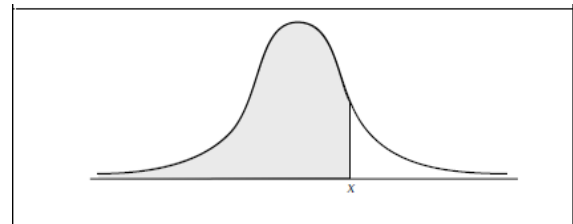
$$c = S_0 N(d_1) - Ke^{-rT} N(d_2)$$

$$p = Ke^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1) \quad (2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

در معادله ی بالا، $N(x)$ تابع توزیع احتمال تجمعی یک متغیر نرمال استاندارد شده می باشد. به عبارت دیگر، احتمال اینکه متغیر با توزیع نرمال استاندارد $\phi(0,1)$ ، کمتر از x باشد. متغیرهای c و p به ترتیب قیمت های اختیار خرید و اختیار فروش اروپایی هستند. S_0 قیمت جاری دارایی پایه، K قیمت اعمال، r نرخ بهره بدون ریسک (به صورت مرکب و پیوسته)، T مدت زمان باقی مانده تا زمان انقضا و σ نوسان پذیری قیمت دارایی پایه را نشان می دهد.



شکل ۱- قسمت هاشور خورده، نشان دهنده $N(x)$ می باشد

Figur1: The shaded area is represents $N(X)$

مأخذ: (۲۱)

از دیدگاه نظری، مدل بلک - شولز را صرفاً برای مدت زمان کوتاهی که r ثابت است، می توان به کار برد. در عمل هنگام استفاده از مدل مذکور، r را برابر با نرخ بهره بدون ریسک کسب شده روی سرمایه گذاری با عمر T (مهلت باقی مانده تا زمان سررسید اختیار معامله) قرار می دهیم.

خواص فرمول بلک - شولز

در این مطالعه نشان خواهیم داد که با ملاحظه مدل در مواقعی که پارامترهای آن مقادیری بزرگ باشند، فرمول های بلک - شولز خواص عمومی یکسانی دارند. زمانی که قیمت دارایی پایه S_0 بسیار بزرگ می شود، تقریباً یقین داریم که اختیار خرید توسط دارنده آن اعمال می گردد. در این حالت اختیار خرید، بسیار شبیه به یک پیمان آتی باقیمت تحویل X می باشد. انتظار داریم که قیمت اختیار خرید برابر

باشد با:

$$S_0 - Ke^{-rT} \quad (3)$$

که در واقع، همان قیمت اختیار خرید است که توسط رابطه (۱) به دست آورده می شود. چراکه در زمانی که S_0 خیلی بزرگ می شود d_1 و d_2 هر دو نیز بزرگ می شوند؛ بنابراین $N(d_1)$ و $N(d_2)$ به یک نزدیک می شوند. نوسان پذیری یک دارایی پایه یا σ ، معیاری برای اندازه گیری عدم اطمینان در مورد قیمت دارایی پایه است.

برآورد نوسان پذیری (انحراف معیار) قیمت دارایی پایه با استفاده از داده های تاریخی (سری زمانی)

با استفاده از تغییرات قیمت دارایی پایه در گذشته، می توان میزان نوسان پذیری را تخمین زد. معمولاً قیمت دارایی پایه در دوره ی زمانی ثابتی به صورت روزانه، هفتگی یا حتی ماهانه بیان می شود. اگر داشته باشیم: $n+1 =$ تعداد مشاهدات، $S_i =$ قیمت دارایی پایه در پایان i امین دوره زمانی $(i=0,1, \dots, n)$ ، $t =$ طول یک دوره ی زمانی در سال، $u_i =$ بازده روزانه، $s =$ انحراف معیار بازده روزانه، $\tau =$ معکوس تعداد روزهای مبادلاتی.

$$u_i = \ln\left(\frac{S_i}{S_{i-1}}\right) \quad (4)$$

می توانیم مقدار تقریبی انحراف معیار بازده روزانه را به صورت ذیل برآورد کنیم:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (u_i - \bar{u})^2} \quad (5)$$

یا

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n u_i^2 - \frac{1}{n(n-1)} \left(\sum_{i=1}^n u_i\right)^2} \quad (6)$$

با استفاده از رابطه

$$\ln \frac{S_T}{S} \sim \phi\left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)T, \sigma\sqrt{T}\right]$$

انحراف معیار بازده روزانه برابر با $\sigma\sqrt{\tau}$ است؛ بنابراین متغیر S برآوردی از $\sigma\sqrt{\tau}$ است. در نتیجه می توان گفت که $\hat{\sigma}$ تخمینی از σ به صورت زیر است.

$$\hat{\sigma} = \frac{S}{\sqrt{\tau}} \quad (7)$$

خطای استاندارد تقریبی این برآورد را می توان با رابطه $\frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{2n}}$ محاسبه کرد. انتخاب مقدار صحیح n کار آسانی نیست. معمولاً برای دستیابی به جواب دقیق تر، داده های بیشتری انتخاب می کنند ولی σ در طول زمان تغییر می کند و داده های قدیمی تر ممکن است، برای پیش بینی آتی مرتبط نباشند. در نتیجه معمولاً از یک روش ظاهراً معقولی استفاده می کنند به طوری که عموماً از نزدیک ترین

قرار گرفتن به‌عنوان دارایی پایه، با استفاده از معیارهای (۲۵) بررسی می‌شود. در مرحله بعد، نوسان پذیری قیمت هر یک از محصولات منتخب با استفاده از داده‌های تاریخی برآورد شده، سپس سایر پارامترهای مدل بلک-شولز را معرفی کرده و اختیار معاملات محصول منتخب، قیمت‌گذاری خواهد شد. در قسمت بعد تأثیر افزایش و کاهش قیمت توافقی (در قالب ۹ سناریو تعریف‌شده)، بر قیمت اختیار خرید و فروش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

معیارهای (Penning's and Meullenberg) جهت انتخاب دارایی پایه:

باید ویژگی‌های کالا از جنبه‌های زیر مورد ارزیابی قرار گیرد

- ۱- وجود نوسان قیمت غیرقابل پیش‌بینی دارایی پایه
- ۲- بزرگ بودن بازار نقدی دارایی پایه
- ۳- امکان استانداردسازی دارایی پایه
- ۴- عدم امکان ایجاد تأمین متقاطع برای دارایی پایه

با توجه به وجود نوسان در تولید و عرضه محصولات کشاورزی، می‌توان گفت که بازار این محصولات ذاتاً دارای نوسان قیمتی می‌باشد. محصولات کشاورزی جزو کالاهای اساسی برای مردم هر کشوری محسوب می‌شود. همچنین با توجه به این که بازار سنتی این محصولات در هر کشور کسر بزرگی از درآمد ملی را تشکیل می‌دهد، می‌توان بازار این محصولات را برای ایجاد بازار اختیار معامله، به‌اندازه کافی بزرگ دانست. بر طبق مفروضات ابتدایی در اقتصاد کشاورزی، محصولات کشاورزی همگن هستند؛ یعنی به فرض مثال؛ پسته درجه دو در هر نقطه از کشور و در هر لحظه از زمان یکسان است. در نتیجه می‌توان گفت محصولات کشاورزی مذکور قابلیت استانداردسازی را دارند. تأمین متقاطع زمانی وجود دارد که امکان جایگزینی کالای موردنظر با کالای دیگری وجود داشته باشد. در چنین شرایطی با افزایش قیمت یک کالا تقاضا برای کالای جانشین بالا رفته و قیمت کالای اولیه کاهش می‌یابد. این مسئله باعث می‌شود تا حدودی نوسانات قیمت کالای اولیه کاهش یابد. اگر چنین شرایطی وجود داشته باشد، بازار به‌طور خودکار نوسانات قیمت را کنترل نموده و نیازی به اختیار معامله نیست. این در صورتی است که در عمل این مسئله ثابت گردد و نوسانات وجود نداشته باشد. با توجه به روند قیمت محصولات منتخب، قیمت محصولات ارتباط معناداری باهم ندارند. در برخی موارد نوسانات قیمت در مورد تمام کالاهای جانشین وجود دارد هر چند که این کالاها نوسانات همدیگر را جبران می‌کنند. در چنین شرایطی نیاز به اختیار معامله منتفی نیست. در نتیجه می‌توان گفت امکان ایجاد تأمین متقاطع وجود ندارد. با توجه به مطالب ذکر شده محصول منتخب، شرایط لازم را برای قرارگیری به‌عنوان دارایی

قیمت‌های روزانه در طول ۹۰ تا ۱۸۰ روز اخیر استفاده می‌کنند یک قاعده سرانگشتی این است که n را برابر با تعداد روزهایی که نوسان پذیری قیمت‌ها را می‌خواهیم در آن دوره زمانی حساب کنیم قرار دهیم. بنابراین اگر نوسان پذیری برای ارزش‌گذاری یک اختیار معامله دوساله استفاده شود، از داده‌های تاریخی دو سال اخیر استفاده خواهیم نمود. یک موضوع قابل‌بحث دیگری که وجود دارد این است که دوره زمانی را بر اساس تعداد روزهای تقویم یا روزهای کاری (که در آن روزهای معامله صورت می‌گیرد) اندازه‌گیری نماییم تا بتوانیم پارامتر نوسان پذیری را به‌طور صحیح برآورد کنیم (۲۰).

تعیین سقف و کف قیمت اختیار معامله:

در این قسمت، قیمت سقف و کف اختیار معامله مورد بررسی قرار می‌گیرد. چنانکه بیان شد، اختیارهای خرید، این حق را به دارنده آن می‌دهد که دارایی پایه موردنظر را به قیمت توافقی معین خریداری نماید. بدیهی است که تحت هر شرایطی، قیمت اختیار معامله نمی‌تواند بیش از قیمت دارایی پایه باشد؛ بنابراین سقف قیمت اختیار خرید، قیمت دارایی پایه می‌باشد؛ یعنی:

$$C \leq S_0 \quad (8)$$

در صورتی که روابط فوق درست نباشند، آریبیتازگران مبادرت به فروش اختیار معامله و خرید دارایی پایه می‌کنند و از این طریق به راحتی سود نصیب خود می‌سازند. همچنین می‌دانیم که اختیار فروش این حق را به دارنده آن می‌دهد که بتواند دارایی پایه را به قیمت توافقی بفروشد. واضح است که در هر شرایطی، قیمت اختیار فروش نمی‌تواند بیش از قیمت توافقی باشد؛ بنابراین در این حالت، قیمت توافقی، سقف اختیار فروش را تشکیل می‌دهد؛ یعنی:

$$P \leq K \quad (9)$$

با توجه به اینکه قیمت اختیار فروش اروپایی در سررسید، نمی‌تواند بیشتر از قیمت توافقی باشد؛ بنابراین در حال حاضر، قیمت اختیار فروش اروپایی باید کمتر یا مساوی ارزش فعلی قیمت توافقی باشد؛ یعنی:

$$P \leq Ke^{-rT} \quad (10)$$

به همین ترتیب، کرانه پایین یا کف قیمت اختیار خرید نیز برابر است با:

$$C \geq \max(S_0 - Ke^{-rT}, 0) \quad (11)$$

و حداقل قیمت اختیار فروش نیز برابر است با:

$$P \geq \max(Ke^{-rT} - S_0, 0) \quad (12)$$

نتایج و بحث

در این بخش، ابتدا احراز صلاحیت محصول منتخب (کلزا) برای

سناریو $K_4 =$ قیمت اعمال مساوی ۹۵٪ قیمت دارایی پایه در زمان $t=0$
 سناریو $K_5 =$ قیمت اعمال مساوی قیمت دارایی پایه در زمان $t=0$
 سناریو $K_6 =$ قیمت اعمال مساوی ۱۰۵٪ قیمت دارایی پایه در زمان $t=0$
 سناریو $K_7 =$ قیمت اعمال مساوی ۱۱۰٪ قیمت دارایی پایه در زمان $t=0$
 سناریو $K_8 =$ قیمت اعمال مساوی ۱۱۵٪ قیمت دارایی پایه در زمان $t=0$
 سناریو $K_9 =$ قیمت اعمال مساوی ۱۲۰٪ قیمت دارایی پایه در زمان $t=0$

تعیین سقف و کف قیمت اختیار معامله:

ابتدا کران بالا و پایین قیمت اختیار خرید و اختیار فروش با استفاده از روابط ۹ تا ۱۲ برای هر یک از محصولات منتخب برآورد گردید. در این مطالعه، قیمت جاری کلزا برای هر ۱۰۰ کیلو ۱۳۹۵۰۰۰ ریال، نوسان پذیری برآورد شده ۴۳ درصد و زمان به انقضا رسیدن ۹۰ روز، نرخ بهره بدون ریسک ۲۰ درصد در نظر گرفته شده است.

نتایج حاصل از تخمین سقف و کف قیمت اختیار خرید و اختیار فروش برای محصولات منتخب، به شرح جدول ۲ و شکل های ۱ و ۲ می باشد.

پایه اختیار معامله را دارا می باشد.

برآورد نوسان پذیری قیمت هر یک از محصولات منتخب با استفاده از داده های تاریخی:

با استفاده از تغییرات قیمت دارایی پایه در گذشته، می توان میزان نوسان پذیری را تخمین زد. در این مرحله با استفاده از داده های سری زمانی روزانه - برای روزهایی که محصولات منتخب مورد معامله قرار گرفته اند و قیمت دارایی پایه در پایان i امین دوره و با استفاده از فرمول های (۴) تا (۷) اقدام به برآورد نوسان پذیری قیمت محصولات منتخب نموده ایم؛ که نتایج حاصل به شرح جدول (۱) می باشد.

در جدول بالا n تعداد مشاهدات، N تعداد روزهای معاملاتی محصول در سال، $\bar{\sigma}$ میانگین بازده روزانه، S انحراف معیار بازده روزانه، τ معکوس تعداد روزهای معاملاتی محصول در سال و در نهایت σ به عنوان نوسان پذیری سالانه و $e.er$ نیز به عنوان استاندارد خطای برآورد است. مشاهده می شود که نوسان پذیری برآورد شده عدد ۴۳.۷۸٪ را نشان می دهد.

تعریف سناریوهای قیمت اعمال

سناریو $K_1 =$ قیمت اعمال مساوی ۸۰٪ قیمت دارایی پایه در زمان $t=0$
 سناریو $K_2 =$ قیمت اعمال مساوی ۸۵٪ قیمت دارایی پایه در زمان $t=0$
 سناریو $K_3 =$ قیمت اعمال مساوی ۹۰٪ قیمت دارایی پایه در زمان $t=0$

جدول ۱- برآورد نوسان پذیری سالانه قیمت کلزا

Table 1: Estimated of volatility annual price of rape

e.er	σ	$\sqrt{\tau}$	τ	S	$\bar{\sigma}$	N	N
0.0331	04378	0.0887	0.0078	0.0038	0.0028	127	86

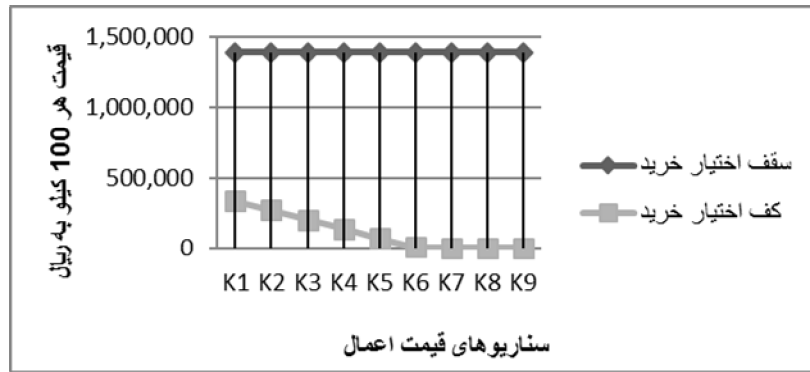
منبع: یافته های تحقیق

جدول ۲- تعیین قیمت سقف و قیمت کف برای اختیار معاملات تحت ۹ سناریوی قیمت اعمال

Table 2: Maximum and minimum price for option contract under 9-scenario price.

کف اختیار فروش floor put option	کف اختیار خرید floor call option	سقف اختیار فروش Roof put option	سقف اختیار خرید Roof call option	سناریوهای قیمت اعمال Exercised price scenario
0	333428	1061572	1395000	K1
0	26708	1127920	1395000	K2
0	200731	1194268	1395000	K3
0	134383	1260616	1395000	K4
0	68035	1326965	1395000	K5
0	1687	1393313	1395000	K6
64662	0	14596611	1395000	K7
131010	0	1526009	1395000	K8
197358	0	1592358	1395000	K9

منبع: یافته های تحقیق



شکل ۱- قیمت سقف و قیمت کف اختیار خرید
 Figure 1: The price ceiling and price floor of call options
 منبع: یافته‌های تحقیق

اختیار فروش در شکل ۲ مشاهده می‌شود که از سناریوی K1 تا سناریوی K6 مقادیر برآورد شده برای قیمت کف، منفی بوده است ولی به دلیل اینکه حداقل قیمتی که یک اختیار معامله می‌تواند بگیرد قیمت صفر است، مقادیر منفی باقیمت صفر جایگزین گشته‌اند. قیمت‌های برآورد شده باید در بین قیمت کف و قیمت سقف قرار بگیرند، در غیر این صورت فرصت آربیتراژی بوجود خواهد آمد.

قیمت گذاری اختیار معامله محصولات منتخب با استفاده از مدل بلک- شولز:

نتایج حاصل از قیمت گذاری اختیار خرید و اختیار فروش محصول کلزا با استفاده از مدل بلک- شولز در جدول ۳ و شکل ۴ و ۵ قابل مشاهده است.

پارامترها: $s=1395000$ ، $T=90$ روز، $r=20\%$ ، $\sigma=43\%$ ، طبق سناریوهای قیمت اعمال $K=$

طبق نتایج به دست آمده از جدول ۲ و شکل ۱، حداکثر قیمتی که اختیار خرید کلزا در هر سناریو می‌تواند بگیرد، برابر قیمت جاری کلزا می‌باشد که یک عدد ثابت برای همه سناریوهای مزبور است. قیمت کف اختیار خرید کلزا نیز با افزایش قیمت اعمال، کاهش یافته و بعد از سناریوی قیمت اعمال K6 قیمت کف برآورد شده منفی به دست می‌آید. ولی به دلیل اینکه بدترین حالت ممکن برای یک اختیار معامله این است که بدون اعمال شدن منقضی شود، در نتیجه کمترین قیمتی که اختیار خرید کلزا می‌تواند به خود بگیرد مقدار صفر است. قیمت‌های برآورد شده برای اختیار خرید کلزا باید در بین قیمت سقف و قیمت کف اختیار خرید قرار بگیرند. در غیر این صورت فرصت آربیتراژی به وجود آمده و آربیتراژگران، وارد بازار شده و بدون داشتن ریسک، سود قابل توجهی کسب نمایند.

همچنین در جدول ۲ و شکل ۲ حداکثر قیمت اختیار فروش برای هر سناریو نشان داده شده است. نتایج بیانگر این مهم بود که با افزایش قیمت اعمال، تحت سناریوهای قیمت اعمال، قیمت سقف قیمت کف اختیار فروش، افزایش یافتند. با توجه به شکل قیمت کف

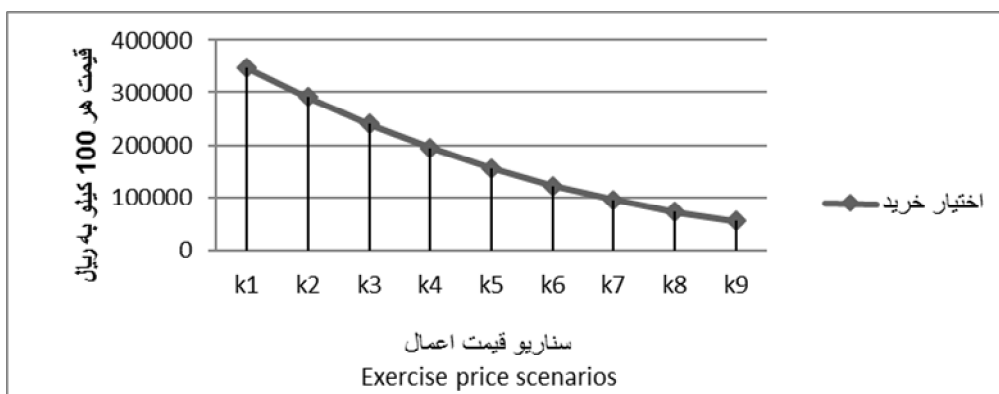


شکل ۲- قیمت کف و قیمت سقف اختیار فروش کلزا تحت سناریوهای قیمت اعمال
 Figure 2: The floor and ceiling prices of call option under scenarios of exercised price
 منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳: قیمت اختیار خرید و اختیار فروش کلزا تحت سناریوهای قیمت اعمال
 Table3: price call option and put option canola under scenario of exercised price

قیمت اختیار فروش Price put option	قیمت اختیار خرید Price call option	سناریوهای قیمت اعمال scenario of exercised price
13485.3	346913.3	K1
24088.7	291163.4	K2
39578.9	240310.4	K3
60651.1	195034.3	K4
87673.1	155708	K5
120672.9	12235.6	K6
159380.7	94719.2	K7
203304.9	72295.2	K8
251818.1	54460.1	K9

منبع: یافته‌های تحقیق



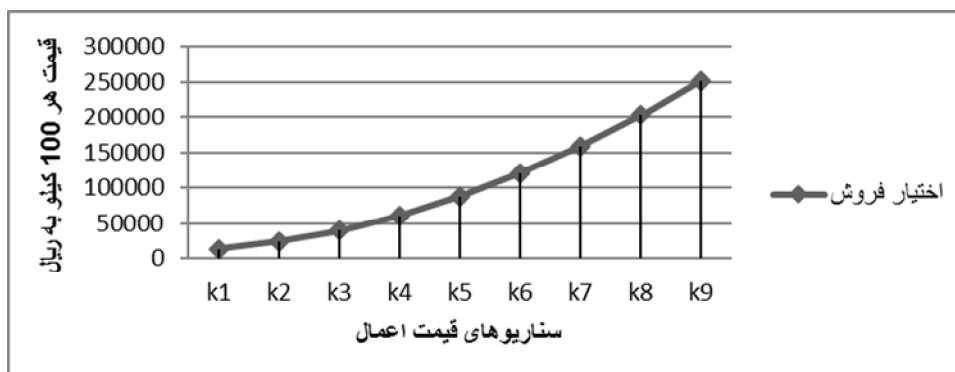
شکل ۴: قیمت اختیار خرید کلزا تحت سناریوهای قیمت اعمال

Figure 4: price call option of canola under Exercise price scenarios

منبع: یافته‌های تحقیق

سناریوی K9 با ۵۰۰۰۰ ریال به ازای هر سهم ۱۰۰ کیلویی می‌باشد. شکل ۴ نشان می‌دهد که با افزایش قیمت اعمال (قیمت توافقی) قیمت اختیار خرید کاهش می‌یابد.

مطابق نتایج نشان داده شده در جدول ۳ و شکل ۴، بالاترین قیمت اختیار خرید برآورد شده مربوط می‌شود به سناریوی K1 که برابر ۳۵۰۰۰۰ ریال به ازای هر سهم ۱۰۰ کیلویی از محصول کلزا می‌باشد و کمترین قیمت برآورد شده برای اختیار خرید، برای



شکل ۵- قیمت اختیار فروش کلزا تحت سناریوهای قیمت اعمال

Figure 5: price put option of canola under Exercise price scenarios

نتایج حاصل از بررسی قرارگیری قیمت های اختیار معاملات برآورد شده در بازه قیمت سقف و قیمت کف (برای هر سناریو تعریف شده): همان طور که گفته شد، قیمت های به دست آمده برای اختیار معاملات، باید در بازه قیمت سقف و قیمت کف قرار گیرند. نتایج این بررسی در جدول ۴ و شکل های ۶ و ۷ نشان داده شده اند.

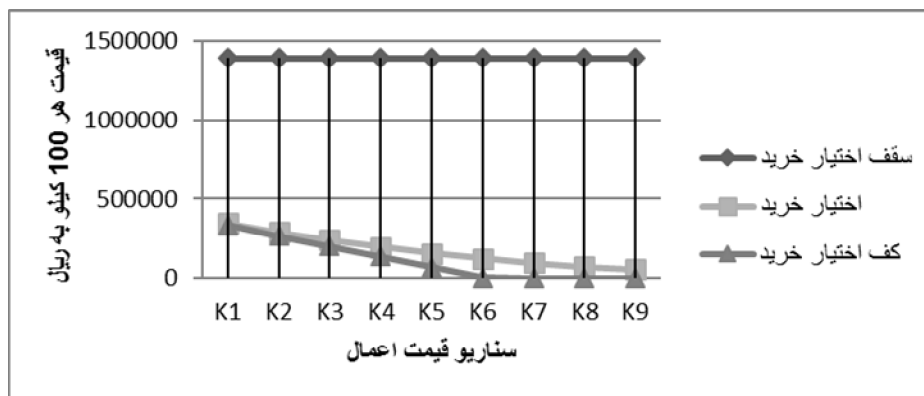
به همین صورت، بالاترین قیمت برآورد شده برای اختیار فروش مربوط به K9 با ۲۵۰۰۰۰ ریال و کمترین مربوط به K1 با ۱۳۴۸۵ ریال باشد. نتایج نشان می دهند که با افزایش قیمت اعمال، قیمت اختیار فروش افزایش می یابد.

جدول ۴- بررسی قرارگیری قیمت های برآورد شده در بین بازه تعیین شده قیمت کف و قیمت سقف

Table4: Check the placement of the estimated price range set a price floor and ceiling prices

سناریوهای قیمت اعمال	کف اختیار خرید	قیمت اختیار خرید	سقف اختیار خرید	کف اختیار فروش	قیمت اختیار فروش	سقف اختیار فروش
K1	0	13485.3	1395000	0	1061572	1395000
K2	0	24088.7	1395000	0	1127920	1395000
K3	0	39578.9	1395000	0	1194268	1395000
K4	0	60651.1	1395000	0	1260616	1395000
K5	0	87673.1	1395000	0	1326965	1395000
K6	0	120672.9	1395000	0	1393313	1395000
K7	64662	159380.7	1395000	0	14596611	1395000
K8	131010	203304.9	1395000	0	1526009	1395000
K9	197358	251818.1	1395000	0	1592358	1395000

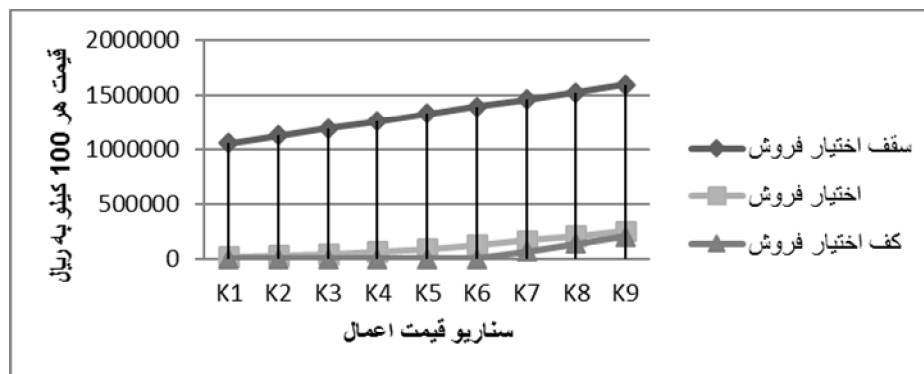
منبع: یافته های تحقیق



شکل ۶- بررسی قرارگیری قیمت اختیار خرید برآورد شده بین قیمت سقف و قیمت کف تحت سناریوهای قیمت اعمال

Figure 6: placement of the estimated price call option between the ceiling and floor price under the exercised price scenarios

منبع: یافته های تحقیق



شکل ۷: بررسی قرارگیری قیمت اختیار فروش برآورد شده در بین بازه تعیین شده تحت سناریوهای قیمت اعمال

Figure 7: Check the placement of the estimated price call option between the ceiling and floor price under the exercised price scenarios

منبع: یافته های تحقیق

فروش مربوط به K1 بوده‌اند. نتایج حاصل از بررسی سناریوهای قیمت اعمال مختلف نشان دادند که با افزایش قیمت اعمال، قیمت اختیار فروش محصولات منتخب، روند افزایشی و قیمت اختیار خرید این محصولات، روند کاهشی خواهند داشت. می‌توان گفت با افزایش قیمت توافقی، قیمت اختیار خرید کاهش می‌یابد، این بدان معنی است که اگر شرکت‌های تبدیل فرآورده کلزا، بخواهند خود را در مقابل ریسک قیمتی، کمتر پوشش دهند، نیاز به هزینه کمتری دارند. از طرف دیگر با کاهش قیمت توافقی، قیمت اختیار خرید افزایش می‌یابد، این نیز بدان معنی است که اگر مدیران شرکت‌های مذکور، بخواهند خود را در مقابل ریسک، بیشتر پوشش دهند، نیاز به پرداخت هزینه (حق اختیار معامله) بیشتری خواهند داشت. در نتیجه مدیران بنگاه‌های تبدیل فرآورده، بین حق اختیار خرید بالا برای ریسک قیمتی کمتر و حق اختیار خرید کمتر برای ریسک قیمتی بالاتر می‌توانند انتخاب نمایند و این بستگی به درجه ریسک‌گریزی مدیر واحد صنایع تبدیلی دارد؛ اگر مدیر فرد ریسک‌گریزی باشد، باید حق اختیار خرید بیشتری برای به دست آوردن پوشش ریسک بیشتر پرداخت نماید. اگر مدیر فرد ریسک‌پذیری باشد، ترجیح می‌دهد یا در بازار اختیار خرید شرکت نکند و یا اگر هم شرکت کرد، چون طالب ریسک است، فقط قسمتی از ریسک خود را با پرداخت حق اختیار خرید کمتر (انتخاب قیمت اعمال بالاتر)، پوشش خواهد داد. از طرف دیگر، با افزایش قیمت اعمال، ارزش قرارداد اختیار فروش بالاتر رفته در نتیجه قیمت این اوراق نیز افزایش می‌یابد. کشاورزان با درجه ریسک‌پذیری مختلف می‌توانند در این بازار شرکت داشته باشند. بدین گونه که افراد با ریسک‌پذیری بالاتر، طالب این هستند که حق اختیار فروش کمتری پرداخت کنند و در مقابل، پوشش کمتری نیز دریافت نمایند. به همین طریق، کشاورزان با ریسک‌پذیری کمتر، طالب پرداخت حق اختیار معامله بالاتر برای پوشش بیشتر خود در مقابل ریسک قیمتی خواهند داشت.

با توجه به نتایج بیان شده در شکل‌های ۶ و ۷، قیمت‌های برآورد شده برای اختیار خرید و اختیار فروش کلزا، در بین بازه تعیین شده قرار گرفته‌اند. همچنین مشاهده می‌شود که در سناریوهایی که قیمت اعمال نزدیک به قیمت جاری تعیین شده‌اند قیمت‌های برآورد شده برای اختیار خرید و اختیار فروش کلزا، فاصله بیشتری از قیمت کف دارند و زمانی که قیمت اعمال از قیمت جاری انحراف بیشتری دارد، قیمت‌های برآورد شده به قیمت کف نزدیک‌تر خواهد شد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تولیدکنندگان محصولات کشاورزی و کارخانجات تبدیل فرآورده محصولات کشاورزی، همواره در مقابل ریسک قیمتی قرار دارند. این مهم در مورد محصولات استراتژیک، بارزتر بوده و در مورد کنترل ریسک قیمتی این محصولات، لزوم بیشتری احساس می‌شود. به دلیل اینکه کلزا تحت طرح خرید تضمینی دولت می‌باشند، سالانه باید هزینه گزافی صرف خرید و انبارداری این محصولات بشود که در صورت تشکیل و اجرایی شدن بازار اختیار معامله محصولات کشاورزی، می‌تواند صرفه‌جویی شده و در عرصه توسعه‌ی مسائل زیربنایی کشاورزی هزینه شود. مسلماً تعیین قیمت منصفانه اوراق اختیار معامله نقش مهمی در موفقیت بازارهای مذکور خواهد داشت. در این راستا، شرایط قرارگیری محصول کلزا به عنوان دارایی پایه اختیار معامله بررسی گردید که واجد شرایط لازم شناخته شد. سپس نوسان‌پذیری قیمت این محصول برآورد شد. نتایج نشان دادند که کلزا دارای نوسان‌پذیری قیمت ۴۳٪ بود که نشان‌دهنده عدم اطمینان موجود در قیمت کلزا می‌باشد. در وهله بعد قیمت‌گذاری اختیار خرید و اختیار فروش محصول منتخب تحت ۹ سناریوی قیمت اعمال انجام شد. نتایج نشان دادند که بالاترین اختیار خرید مربوط به سناریوی K1 و بالاترین قیمت اختیار فروش مربوط به سناریوی K9 بود. همچنین کمترین قیمت اختیار خرید K9 و کمترین قیمت اختیار

منابع

1. Abdullahi Ezzatabadi .M.2002. Study of Iranian pistachio income fluctuations: towards a system of crop insurance and futures and options contract. PhD thesis. Shiraz University.(in Persian)
2. Abdullahi Ezzatabadi .M. 2003.Analyze the possibility of using futures and options contract in reducing fluctuations in the prices of agricultural products in Iran: The Case of pistachios. Journal of Agricultural Economics and Development, 42: 1-26. (in Persian)
3. Abdullahi Ezzatabadi .M, and Najafi.B.2006. Assessment of supply in futures and options markets in agricultural products and its influencing factors: a case study of pistachios. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 2: 1-15. (in Persian)
4. Abdullahi Ezzatabadi .M, and Najafi.B.2007.Explore the possibility of participation of farmers and traders in the futures and options markets for agricultural products in Iran: The Case of pistachios. Journal of Agricultural Economics and Development 57: 105-130. (in Persian)
5. Nabipour M. 1998. Pricing leaves European and American options orders, the continuous time. Master's thesis,

- Department of Mathematics and Statistics, University of Tarbiat mollem.(in Persian)
6. The Ministry of Agriculture, Agricultural Bank of Iran, during 2010-2012.(in Persian)
 7. Alzahily Wehbe.2002. Almoamelat almali Almoaser , Daralfkr Damascus, 503.(in Arabic)
 8. Abhari Hamid, Abdul Samadi R. 2012. Options contract, Journal of Legal Perspective, 35: 12-25.(in Persian)
 9. Ruholamini Mousavi. 2005. Golden stock market, Tehran and publishing Atlas.88-101(in Persian)
 10. Momen M.2004.Option contract, Journal jurisprudence Ahl al- Bayt (ع), 23:53-59.(in Persian)
 11. Shabani A., and Bahrevandi A.2011. futures and options currency contracts, legal and economic perspective, Islamic Economic Studies, 3(1): 37-68.(in Persian)
 12. Back J. 2013. Seasonality and the valuation of commodity options. Journal of Banking & Finance, 37: 273–290.
 13. Berck P. 1981. Portfolio theory and demand for futures: The case of California Cotton. American Journal of Agricultural Economics, 63: 466-474.
 14. Benninga S., Steinmetz R., and Stroughair J. 1993.Implementing numerical option pricing models. Mathematical Journal, 3: 56-70.
 15. Cox J., and Ross S.A. 1976.The valuation of options for alternative stochastic processes. Journal of Financial Economics, 3: 101-128.
 16. Cox J., and Rubinstein M. 1985.Options Markets. Prentice Hall, 251-400.
 17. Ennew C.T., Morgan C.W., and Rayner A.J. 1992.Objective and subjective influences on the decision to trade on the London Potato Futures Market.Journal of Agricultural Economics, 43:160-174.
 18. Feder G., Just R.E., and Schmitz A. 1980.Futures markets and the theory of the firm underpriceuncertainty. Quarterly Journal ofEconomics, 94: 317- 328.
 19. Hull J.C. 2000. Options, Futures and Other Derivatives. Prentice- Hall International Inc, 341-352.
 20. Hull J.C. 2002. Fundamentals of Futures and Options Markets.7th Edition, Prentice- Hall International Inc, 1-417.
 21. Hull J.C. 2006. Options Futures, and Other Derivative Securities, 6th Edition, Prentice- Hall International Inc, 1-360.
 22. Lence S.H., Sakong Y., and Hayes D.J. 1994. Multiperiod production with forward and option markets. American Journal of Agricultural Economics, 76: 286-295.
 23. MoschiniG., and Lapan H. 1995. The hedging role of options and futures under joint price, basis and production risk. International Economic Review, 36: 1025-1049.
 24. NewberyD.M.Z. and Stiglitz A. 1985. The theory of commodity price stabilization: a study in the economics of risk. Clarendon Press, 35: 102-132.
 25. PenningsA., and MeulenbergJ.E.1998. New futures markets in agricultural production rights: possibilities and constraints for the British and Dutch milk quota markets. Journal of Agricultural Economics, 49: 50-66.
 26. TurnovskyS.J., and Campbell R.B. 1985. The stabilizing and welfare properties of futures markets: A simulation approach. International Economic Review, 26: 277-303.
 27. Zhang X. 2012.Study on venture capital investment risk avoiding base on option pricing in agricultural production and processing enterprises. Physics Procedia, 33: 1580–1587.