اقتصادکشاورزی و توسعه، سال هجدهم، شماره ٦٩، بهار ١٣٨٩

تعیین مشخصات قراردادهاي آتي محصولات کشاورزي در ایران

دکتر سیدعلی حسینی یکانی*، دکتر منصور زیبایی*

تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۲/۲۸

چکیده

هدف این مطالعه تعیین مشخصات قراردادهای آتی محصولات کشاورزی در ایران به نحوی است که پس از راه‌اندازی، از امکان موفقیت بالایی برخوردار باشند. جهت تحقق این هدف، تعیین میزان سپرده مورد نیاز، حد مجاز نوسانات قیمت روزانه، طول دوره تحویل، حداقل واحد تغییر قیمت و اندازه قراردادهای آتی زعفران، پسته و برنج به عنوان قراردادهای آتی بالقوه در ایران مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور تعیین مقدار سپرده مورد نیاز و حد مجاز نوسانات قیمت روزانه از یک مدل جدید بهینه‌سازی ارزش در شرایط توأم با مخاطره (VaR) با بهره‌گیری از رهیافت نمونه‌برداری ناپارامتری استفاده گردید. همچنین طول دوره

* به ترتیب دانش‌آموخته دوره دکترای اقتصادکشاورزی (نویسنده مسئول) و دانشیار بخش اقتصادکشاورزي دانشکده کشاورزي دانشگاه شیراز

e-mail: hosseiniyekani@gmail.com
e-mail: zibaei@shirazu.ac.ir

تحویل، از طریق شبیه‌سازی قیمتهای آتی روزانه با حداقل مقدار نوسان ممکن تعیین شد. جهت تعیین مقدار حداقل واحد تغییر قیمت و اندازه قرارداد آتی هر محصول نیز نرخ بهره بدون ریسک روزانه و حداقل ارزش متوسط معاملات روزانه یک معامله‌گر در بورس اوراق بهادار تهران (TSE) مورد استفاده قرار گرفت. مشخصات تعیین شده در این مطالعه به عنوان مقادیر اولیه پیشنهادی جهت تأسیس و راه‌اندازی یک بازار آتی محصولات کشاورزی در ایران ارائه گردیده است.

طبقه‌بندی Jel: Q13, G10

کلید واژه‌ها:

قراردادهای آتی، مشخصات قرارداد، ارزش در شرایط توأم با مخاطره، رهیافت نمونه‌برداری، بورس کالای کشاورزی، ایران

مقدمه

امروزه تأسیس و توسعه بازارهای آتی محصولات کشاورزی[1] به عنوان یک سیاست ساختاری متداول در اصلاح و رفع مسائل و مشکلات بازار سنتی این محصولات در سطح جهان شناخته می‌شود. تاریخچه استفاده از چنین بازارهایی به اوایل دهه ۱۸۶۰ میلادی بر می‌گردد (Purcell and Koontz, 2003; Du, 2004). مطالعه سیر تاریخی راه‌اندازی و تکامل بازارهای آتی کالاهای کشاورزی در جهان نشان می‌دهد که ایجاد آنها در بسیاری موارد در پاسخ به برخی نیازهای احساس شده اقتصادی موجب رفع تعداد زیادی از مشکلات و نابسامانیهای بازار این کالاها شده است. به جرئت می‌توان گفت شکست بازارهای سنتی و ناکارآمدی آنها که به‌وجودآورنده مسائل مختلفی از قبیل افزایش ریسک قیمت یا بالا بردن

1. Agricultural Futures Markets

نوسان قیمتهاست، مهمترین انگیزه برای تأسیس این بازارها در بسیاری از کشورها و خصوصاً کشورهای در حال توسعه به حساب می‌آید (همان منبع).

بورس کالای ایران (ICE)[1] نیز با همین هدف و انگیزه در سال ۱۳۸۴ تأسیس گردید. اما تمامی داد و ستدهای بورس محصولات کشاورزی در قالب قراردادهای نقدی[2] انجام می‌شود. این قراردادها نمی‌توانند نقش پوشش ریسک[3] تولیدکنندگان را در بازار محصولات کشاورزی ایفا نمایند و در نتیجه نمی‌توان از چنین بورسی کارکردهایی همچون مرتفع ساختن مشکلات ساختاری بازار را انتظار داشت (Purcell and Koontz, 2003; Lerner, 2000; Hull, 2000).

گرچه راه‌اندازی بازار آتی محصولات کشاورزی در ایران ضرورتی مهم به نظر می‌رسد، اما باید توجه داشت که بسیاری از قراردادهای آتی[4] با شکست مواجه می‌شوند (Brorsen, and Fofana, 2001). برخی مطالعات نشان داده است که به طور متوسط تنها یک سوم از قراردادهای آتی جدید در اجرا با موفقیت همراه می‌شوند (Silber, 1981). عملیات اجرایی و توسعه استفاده از ابزارهای مشتقه[5] کالایی ازقبیل قراردادهای آتی، از یک فرایند پرهزینه و زمانبر برخوردار است، خصوصاً اگر به کارگیری این ابزارها برای اولین بار بخواهد اتفاق بیافتد (Pennings, and Leuthold. 2001). لذا توجه به معیارها و عوامل مؤثر بر توفیق یا عدم توفیق ابزارهای مشتقه در طراحی قراردادهای آتی می‌تواند بسیار حائزاهمیت باشد. در همین راستا مطالعات زیادی انجام گرفته است. برای مثال مطالعات گری (۱۹۶۶)، پاورز (۱۹۶۷)، بلک (۱۹۸۶)، براون و همکاران (۱۹۹۱)، تاشجیان (۱۹۹۵)، هریس (۱۹۹۸)، کاراگزلو و مارتل (۱۹۹۹)، لانگین (۱۹۹۹)، بروورسن و فوفانا (۲۰۰۱)، پنینگز و گارسیا(۲۰۰۱)، پنینگز و لیتهولد (۲۰۰۱)، میلنبرگ و پنینگز (۲۰۰۲)، بولن و همکاران(۲۰۰۳)

1. Iran Commodity Exchange
2. Cash Contracts
3. Hedging
4. Futures Contracts
5. Derivatives

و پنینگـز و اگلکـراوت (۲۰۰۳) برخـی از مهمتـرین پژوهشـهای انجـام گرفتـه در ایـن زمینـه می‌باشند.

برمبنای مطالعات فوق، به منظور طراحی بهینه قراردادهای آتی به گونـه‌ای کـه احتمـال موفقیت بعد از اجرای آنها در حدی قابل قبول باشد، لازم است که مراحل مختلفی طی گـردد. بر این اساس تعیین بهینه مشخصات قراردادهای آتی[1] محصـولات کشـاورزی پـس از گـزینش مناسبترین کالاها برای مبادلـه در چنـین بازارهـایی نقـش بسـیار مهمـی در طراحـی موفـق ایـن قراردادها دارد.

به عنوان مثال گری (۱۹۶۶) بیان نمود که شکسـت قراردادهـای آتـی ممکـن اسـت بـه دلایلی چون ضعف در نوشتن و طراحی این قراردادها و در نتیجه نفع یکی از طرفین خریداران یا فروشندگان بازار از این ضعف، بهره‌گیری گروههـا و انحصـارگران یـا بنگاههـای بـزرگ از قدرت بازار خود به منظور تحریم بازارهای آتی که احتمالاً می‌تواند با منافع آنان در تضاد باشد و یا عدم موفقیت و شکست قراردادها در جذب بورس‌بازان[2] اتفاق بیافتد. بـه اعتقـاد وی اولـین پیشنیاز برای موفقیت قراردادهای آتی این است که این قراردادها قادر به تحقق فراینـد پوشـش ریسک و نیز جذب بورس بازان به بازار باشند. همچنین بلک (۱۹۸۶) دو رهیافت "خصوصیات کالا[3]" و "خصوصیات قرارداد[4]" را در طراحی بهینه قراردادهای آتی مورد توجه قرار داد. وی در رهیافت خصوصیات قرارداد، اثر این خصوصیات را در جذب جویندگان پوشـش ریسـک[5] و بورس بازان و همچنین در عدم وقوع اثرپذیری انحرافی[6] در بازار بررسی نمود.

بنابراین مهمترین هدف مطالعه حاضـر تعیـین مشخصـات اولیـه قراردادهـای آتـی بـرای راه‌اندازی بازار آتی محصولات کشاورزی در ایران است. این مشخصـات بـرای سـه محصـول زعفران، پسته و برنج که از مهمترین محصولات کشاورزی ایران می‌باشند، تعیین می‌گردد.

1. Futures Contracts Specifications
2. Speculators
3. Commodity Characteristics
4. Contract Characteristics
5. Hedgers
6. Manipulation

مواد و روشها

با توجه به اهمیت مشخصات قراردادهای آتی در موفقیت یا شکست آنها، در این مطالعه تعیین مقادیر اولیه مشخصات این قراردادها برای راه‌اندازی یک بازار آتی در قالب تعیین میزان سپرده مورد نیاز[1]، حد مجاز نوسانات قیمت روزانه[2]، طول دوره تحویل[3]، حداقل واحد تغییر قیمت[4] و اندازه قرارداد[5]های آتی برای سه محصول زعفران، پسته و برنج مورد توجه قرار می‌گیرد. دو محصول زعفران و پسته به‌دلیل برخورداری از بالاترین سطوح صادرات و محصول برنج با توجه به اختصاص سهم بالایی از سبد مصرفی خانوارها به خود از مهمترین محصولات کشاورزی ایران به شمار می‌روند.

میزان سپرده مورد نیاز، اولین و مهمترین مشخصه‌ای از قراردادهای آتی می‌باشد که در این تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد. به طور کلی سپرده دارای یک نقش کلیدی در امنیت و تضمین اجرای معاملات آتی می‌باشد (Purcell and Koontz, 2003; Hull, 2000). از آنجا که در فاصله انعقاد قرارداد تا زمان تحویل محصول هیچ پرداختی مابین خریدار و فروشنده قرارداد آتی انجام نگرفته و مسلماً سطح قیمتها نیز در مقاطع زمانی مختلف در طول این مدت به نفع یکی از طرفین معامله در حال تغییر خواهد بود، وجود ابزارها و مکانیسمی جهت ضمانت پایبندی طرفین معامله به قرارداد و به بیان بهتر پوشش ریسک قصور[6] معاملات کاملاً ضروری و حیاتی به نظر می‌رسد. تعیین مقداری سپرده در هر معامله و وجود نظامِ بروزرسانی[7] این سپرده ها، ابزار و مکانیسمی مناسب در این خصوص می‌باشند. مقدار این سپرده ها باید به‌اندازه کافی زیاد باشد تا بتواند نقش ضمانت اجرای مبادلات آتی را به خوبی ایفا نماید. اما از طرفی بالا رفتن مقدار سپرده به معنای افزایش هزینه معاملات می‌باشد. همچنین انتخاب مقادیر بالای

1. Margin Requirement
2. Daily Price Limit
3. Expiration Interval
4. Tick Size
5. Contract Size
6. Default Risk
7. Mark-to-Market

سپرده می‌تواند قدرت فعالان بزرگ بازار را افزایش دهد و شاید حتی اجازه ورود فعالان کوچکتر به بازارهای آتی و بهره‌گیری آنان از مزایای ابزارهای مشتقه را ندهد (Hunter, 1986). لذا به منظور طراحی یک قرارداد آتی موفق لازم است مقدار سپرده، به عنوان حداقل مقداری که می‌تواند ریسک قصور معاملات را پوشش دهد، تعیین گردد. در زمینه یافتن سطح بهینه سپرده در قراردادهای آتی، مطالعات گوناگون جنبه های مختلفی را مورد توجه قرار داده‌اند. برای مثال در این زمینه می‌توان به پژوهشهای انجام گرفته توسط فیگلوسکی (۱۹۸۴)، گای و همکاران (۱۹۸۶)، هانتر (۱۹۸۶)، ادواردز و نفتسی (۱۹۸۸)، ورشاوسکی (۱۹۸۹)، آکرت و هانتر (۱۹۹۰)، بوت و همکاران (۱۹۹۷)، لانگین (۱۹۹۹) و کاتر (۲۰۰۱) که حداقل‌سازی ریسک قصور را در این بهینه‌سازی مد نظر قرارداده‌اند، اشاره نمود. همچنین فن و کاپیک (۱۹۹۳) با در نظر داشتن حداقل‌سازی هزینه های قرارداد به تعیین مقدار بهینه سپرده پرداخته‌اند.

در مطالعه حاضر با هدف انتخاب بهینه ترین مقدار سپرده قراردادهای آتی محصولات مورد بررسی به طوری که توانایی پوشش ریسکهای قصور احتمالی بازار را داشته باشند، از معیار ارزش در شرایط توأم با مخاطره (VaR)[1] به عنوان یک معیار انعطاف پذیر اندازه‌گیری ریسک که کاربرد آن در نظام پایاپای[2] بورسهای آتی جهان امری متداول به شمار می‌آید استفاده می‌شود. در مبانی نظری موضوع VaR به صورتهای مختلفی تعریف می‌شود که البته تمامی آنها یک مفهوم واحد را مورد اشاره قرار می‌دهند. بر اساس یکی از این تعاریف، "VaR مقدار زیانی است که در یک سطح اطمینان مشخص، مقادیر بالاتر از آن محقق نخواهند شد" (Hull, 2000). به بیان دیگر، "VaR در سطح 100a% در طول h روز عبارت است از مقدار x به طوری که احتمال زیان به میزان x یا بیشتر از آن در طول h روز آینده برابر با 100a% باشد" (Alexander, 2001). اما در یک تعریف رسمی از این معیار می‌توان گفت که VaR تابع زیان مبادلات ($\zeta_\beta(\Lambda)$) عبارت است از صدک β ام تابع توزیع زیان (Λ)

1. Value at Risk
2. Clearing System

(Gaivoronski and Pflug, 2005) و لذا $\zeta_\beta(\Lambda)$ در واقع کوچکترین مقداری است که احتمال آنکه میزان زیان از آن مقدار بیشتر نشود، بزرگتر یا مساوی با β می‌باشد (Rockafeller and Uryasev. 2000).

$$\zeta_\beta(\Lambda) = Min\{\zeta \in R : P\{\Lambda \in R : \Lambda \leq \zeta\} \geq \beta\} \qquad (۱)$$

برخی از بورسهای آتی جهان به منظور محاسبه VaR و تعیین مقدار سپرده مورد نیاز، با فرض توزیع نرمال برای قیمتها، از رهیافت پارامتری[1] استفاده می‌نمایند. اما از آنجا که قیمتهای آتی معمولاً از توزیع خاصی همچون توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند، لحاظ نمودن این فرض موجب به دست آوردن تخمینهای اریبی از VaR می‌شود (Chiu & et al. 2006; Giot, 2000; Van Den Goorbergh and Vlaar, 1999). به منظور دستیابی به تخمینهای ناریب و دقیقتر از VaR، در این مطالعه به جای رهیافت پارامتری از رهیافت نمونه‌برداری[2] به کمک داده های قیمتی تاریخی و بدون در نظر گرفتن هیچ الگوی توزیعی خاصی استفاده شد.

از طرف دیگر، در بسیاری از بازارهای آتی جهان متداول است که به منظور پیشگیری از نوسانات شدید قیمتی، یک حد مجاز نوسانات قیمت روزانه به عنوان یکی از مشخصات قراردادهای آتی تعریف گردد (Purcell and Koontz, 2003; Hull, 2000). این نوسانات شدید قیمتی ممکن است در نتیجه ورود انواع مختلفی از شوکهای سیستمی به عرضه و تقاضای بازار بروز نماید. البته در نظر گرفتن این حد مجاز نوسان قیمت روزانه نباید به صورت یک مانع اثر گذار بر روند طبیعی قیمتها در جریان شکل گیری فرایند کشف قیمت[3] در بازار به صورت کارا، ایفای نقش نماید. در صورتی که این حد مجاز برابر با مقدار VaR در سطح بالایی از β (به عنوان مثال ۹۹٪) قرار داده شود، نه تنها بدون اثر بر روند معمول و طبیعی قیمتها از بروز نوسانات قیمتی غیرمعمول و غیرطبیعی در بازار جلوگیری می‌شود، بلکه برابر قرار دادن

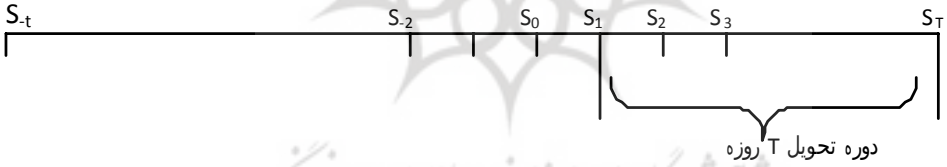
1. Parametric Approach
2. Sampling Approach
3. Price Discovery

مقدار سپرده روزانه با VaR در سطح ۹۹٪ قادر خواهد بود با پوشش کل ریسک احتمالی قصور در انجام معاملات، اجرای صحیح قراردادها را به طور کامل تضمین نماید.

در ادبیات تحقیق قراردادهای آتی، مطالعات مختلفی در زمینه تعیین حد مجاز نوسانات قیمت روزانه انجام گرفته است که می‌توان به مطالعات خوری و جونز (۱۹۸۴)، برننان (۱۹۸۶)، آکرت و هانتر (۱۹۹۴)، چنس (۱۹۹۴) و کیم و ری (۱۹۹۷) اشاره نمود.

اما از آنجا که در شرایط فعلی، ما در ایران از وجود بازار آتی بی بهره هستیم، لازم است که به منظور محاسبه میزان VaR در چارچوب رهیافت نمونه‌برداری، ابتدا اقدام به شبیه‌سازی قیمتهای آتی نماییم.

نمودار ۱ به صورت خلاصه، وضعیت قیمتهای نقدی یک کالای همپیوند با قرارداد آتی را در طول یک دوره تحویل T روزه و همچنین پیش از آغاز این دوره نمایش می‌دهد. در این نمودار، S_t سطح قیمتهای نقدی کالاست که اندیس t در آن بیانگر تعداد روزهای گذشته از دوره تحویل می‌باشد. به عنوان مثال S_0 مقدار قیمتهای نقدی در روز قبل از آغاز دوره تحویل است و S_T قیمتهای نقدی در آخرین روز این دوره می‌باشد.



نمودار ۱. فرایند تسویه قراردادهای آتی در یک دوره تحویل T روزه

از آنجا که مقدار تعادلی قیمتهای آتی در هر لحظه از زمان، از برایند انتظارات خریداران و فروشندگان از مقدار قیمتهای نقدی در طول دوره تحویل تعیین می‌گردد، لذا می‌توان مقدار قیمتهای آتی در زمان t (F_t) را به صورت مقدار انتظاری میانگین مقدار کل قیمتهای نقدی در طول دوره تحویل تعریف نمود (Manfredo and Sanders. 2003):

$$F_t = E_t\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T} S_i\right] \qquad (۲)$$

با بسط رابطه فوق، خواهیم داشت:

$$F_{t,T} = \frac{1}{T}\left[E_t(S_1) + E_t(S_2) + E_t(S_3) + E_t(S_4) + \ldots + E_t(S_{T-1}) + E_t(S_T)\right] \quad (۳)$$

از طرف دیگر، در ارتباط با کالاهایی که قابلیت انبارداری دارند، داریم (Hull, 2000):

$$E_t(S_K) = S_t e^{c(K-t)} \quad (۴)$$

برقراری رابطه ۴ بین ارزشهای فعلی و آتی، جهت از بین رفتن فرصتهای کسب سود از تفاوت ارزش کالا در زمانهای مختلف الزامی است. در این رابطه K-t زمان انبار کردن محصول است و c به عنوان یک مقدار ثابت و برابر با مجموع هزینه‌های انتقال محصول از زمان t به زمان t+1 یعنی هزینه‌های انبارداری، بهره و بازده بی دردسر کالا[1] در نظر گرفته شده است.

حال با توجه به روابط ۳ و ۴، می‌توان نحوه شکل‌گیری قیمتهای آتی یک محصول برای تسویه در یک دوره تحویل T روزه را در قالب رابطه ۵ نشان داد:

$$F_t = S_t \frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T} e^{c(i-t)} \quad (۵)$$

با بهره‌گیری از این رابطه و با استفاده از داده های ماهانه قیمتهای نقدی وزارت جهاد کشاورزی در طول دوره هشت ساله ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵، در این مطالعه قیمتهای آتی ماهانه سه محصول زعفران، پسته و برنج در هر یک از سالها ($F_{y,m}$) در قالب سناریوهای مختلفی از طول دوره تحویل (T) شبیه‌سازی می‌شود. $F_{y,m}$ نماینده قیمتهای آتی هر محصول در ماه m از سال y می‌باشد.

به منظور محاسبه VaR، تابع چگالی احتمال نمونه (PDF)[2] زیانهای حاصل از مبادله هر یک از محصولات مورد بررسی بدون در نظر گرفتن توزیع مشخصی برای توابع زیان، با استفاده از قیمتهای آتی تاریخیِ شبیه‌سازی شده، قابل شبیه‌سازی است. مقدار زیان حاصل از خرید و فروش قراردادهای آتی هر محصول، تابعی از متغیر تصادفی قیمتهای آتی (F) می‌باشد:

$$\Lambda = f(F) \quad (۶)$$

1. Convenient Yield
2. Probability Density Function

همچنین از آنجا که هدف از در نظر گرفتن سپرده و محدویت تغییر قیمت مجاز روزانه در مبادله قراردادهای آتی، پوشش ریسک قصور هر دو طرف مبادله یعنی هم خریداران و هم فروشندگان قرارداد می‌باشد، مقدار زیان از دیدگاه اتاق پایاپای[1] به عنوان ضامن اجرای صحیح قراردادها در هر واحد از زمان (t) به صورت رابطه ۷ قابل تعریف است:

$$\Lambda_t = \frac{\left|F_{t+1} - F_t\right|}{F_t} \qquad (۷)$$

این تابع زیان را می‌توان در تناوبهای مختلفی از زمان مثلاً روزانه، هفتگی یا ماهانه نشان داد. لذا مقدار زیان ماهانه در ماه m از سال y را نیز می‌توان با استفاده از قیمتهای ماهانه شبیه‌سازی شده آتی به صورت زیر محاسبه نمود:

$$\Lambda^M_{y,m} = \frac{\left|F_{y,m+1} - F_{y,m}\right|}{F_{y,m}} \qquad (۸)$$

اگر تعداد کل سالهایی که داده های تاریخی قیمتی آن در اختیار است، با Y نشان داده شود، با توجه به وجود ۱۲ ماه در هر سال، تعداد کل سناریوهای موجود برای شبیه‌سازی PDF نمونه زیانهای ماهانه (n) برابر با $11Y$ خواهد بود که رابطه ۸ یکی از این سناریوها را برای ماه m از سال y نشان می‌دهد.

حال با داشتن PDF نمونه زیانها، می‌توان مقدار VaR را در سطوح اطمینان مختلفی از جمله در سطح اطمینان ۹۹٪ محاسبه نمود.

بنا به تعریف، مقدار VaR زیان، برابر با $\lceil \beta n \rceil$امین حداقل در بین تمامی سناریوهای زیان از PDF نمونه می‌باشد (Gaivoronski and Pflug, 2005):

$$\zeta^M_\beta(\Lambda^M) = Min^{\lceil \beta n \rceil}\left\{\Lambda^M_{1,1}, \ldots\ldots, \Lambda^M_{y,m}, \ldots\ldots, \Lambda^M_{Y,11}\right\} \qquad (۹)$$

که در آن $\lceil \beta n \rceil$ کوچکترین عدد صحیحی است که از βn کوچکتر نباشد.

همان‌گونه که پیشتر نیز اشاره شد، مقدار سپرده مورد نیاز روزانه باید به صورت حداقل مقداری تعیین گردد که قادر باشد ریسکهای قصور روزانه (حد مجاز نوسان قیمت روزانه) را پوشش دهد. لذا جهت تعیین مقدار بهینه اولیه سپرده روزانه و محدودیت نوسان قیمت روزانه،

1. Clearing House

لازم است که مقدار VaR روزانه در سطح اطمینان ۹۹٪ که همان $\lceil \beta n \rceil$امین حداقل در بین تمامی سناریوهای روزانه PDF نمونه زیانهاست، حداقل گردد:

$$\underset{F}{Min} \quad \zeta_{\beta}^{D}(\Lambda^{D}) = Min^{\lceil \beta N \rceil}\left\{\Lambda_{1,1}^{D},.....,\Lambda_{y,d}^{D},.....,\Lambda_{Y,263}^{D}\right\} \qquad (۱۰)$$

در رابطه فوق $\Lambda_{y,d}^{D}$ مقدار زیان روزانه در dامین روز کاری در سال y است و طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\Lambda_{y,d}^{D} = \frac{\left|F_{y,d+1} - F_{y,d}\right|}{F_{y,d}} \qquad (۱۱)$$

درصورتی که کل تعداد روزهای کاری در یک سال را برابر با ۲۶۴ در نظر بگیریم، تعداد کل سناریوهای روزانه موجود برای شبیه‌سازی PDF نمونه زیانهای روزانه (N) برابر با ۲۶۳ Y خواهد بود.

با توجه به اینکه در حداقل‌سازی VaR روزانه، تخمینی از قیمتهای آتی روزانه ($F_{y,d}$) را در دسترس نداریم و این قیمتها باید در طول بهینه یابی، شبیه‌سازی شوند، باید در نظر داشت که به منظور دستیابی به تخمینهایی نااریب، لازم است که مقدار VaR ماهانه محاسبه‌شده متناظر با سناریوهای ماهانه زیان، که با استفاده از قیمتهای روزانه شبیه‌سازی شده‌اند ($\Lambda_{y,d}^{M}$)، تحت هیچ شرایطی کوچکتر از مقدار $\zeta_{\beta}^{M}(\Lambda^{M})$ محاسبه شده در رابطه ۹ نباشد. مقادیر $\Lambda_{y,d}^{M}$ با استفاده از رابطه ۱۲ قابل محاسبه‌اند:

$$\Lambda_{y,d}^{M} = \frac{\left|F_{y,d+22} - F_{y,d}\right|}{F_{y,d}} \qquad (۱۲)$$

با در نظر گرفتن ۲۶۴ روز کاری در طول یک سال، تعداد سناریوهای موجود در شبیه‌سازی زیانهای ماهانه نمونه با استفاده از قیمتهای آتی روزانه (M) برابر با ۲۴۲ Y می‌باشد.

اما به منظور حل رابطه ۱۰ و به عنوان مهمترین مساعدت این مطالعه در بهینه‌سازی مدلهای VaR، از یک روش محاسباتی جدید VaR که از کارایی بالاتری در مقایسه با روشهای محاسباتی قبلی برخوردار است، استفاده می‌شود. حل مدل شماره ۱۳ در سطح اطمینان ۹۹٪، حداقل مقدار VaR روزانه را در این سطح اطمینان ارائه می‌نماید که می‌توان آن

را به عنوان مقدار بهینه اولیه مقدار سپرده مورد نیاز روزانه و همچنین حد مجاز نوسان قیمت روزانه در نظر گرفت.

$$\underset{F,\Omega,\Lambda}{Min}\ \ \zeta_{\beta}^{D}(\Lambda^{D})=\left[\sum_{j=1}^{N}d_{j}^{D}\varphi(\Omega_{j}^{D})\right]^{-1}\sum_{j=1}^{N}d_{j}^{D}\varphi(\Omega_{j}^{D})\Lambda_{j}^{D}$$

$$\sum_{g=1}^{N}\varphi(\Delta_{gj}^{D})-\Omega_{j}^{D}=\beta N$$

$$\Delta_{gj}^{D}-\left(\Lambda_{j}^{D}-\Lambda_{g}^{D}\right)=0$$

$$\sum_{j=1}^{N}d_{j}^{D}\varphi(\Omega_{j}^{D})\geq 1$$

$$\left[\sum_{i=1}^{M}d_{i}^{M}\varphi(\Omega_{i}^{M})\right]^{-1}\sum_{i=1}^{M}d_{i}^{M}\varphi(\Omega_{i}^{M})\Lambda_{i}^{M}\geq\zeta_{\beta}^{M}(\Lambda^{M}) \qquad (۱۳)$$

$$\sum_{h=1}^{M}\varphi(\Delta_{hi}^{M})-\Omega_{i}^{M}=\beta M$$

$$\Delta_{hi}^{M}-\left(\Lambda_{i}^{M}-\Lambda_{h}^{M}\right)=0$$

$$\sum_{i=1}^{M}d_{i}^{M}\varphi(\Omega_{i}^{M})\geq 1$$

$$\overline{F_{y}^{D}}=\overline{F_{y}^{M}}$$

$$F_{y,d}\geq 0$$

در این مدل $j=1,2,\ldots,N$ و $i=1,2,\ldots,M$ به ترتیب تعداد سناریوهای موجود برای شبیه‌سازی زیانهای نمونه روزانه و زیانهای نمونه ماهانه را با استفاده از قیمتهای آتی روزانه نشان می‌دهند. همچنین d_j^D و d_i^M متغیرهای دوتایی (صفر، یک) و Ω_j^D ، Ω_i^M، Δ_{gj}^D و Δ_{hi}^M متغیرهای کمکی (که در آنها $g=1,2,\ldots,N$ و $h=1,2,\ldots,M$ همانند j و i تنها شماره سناریوها را نشان می‌دهند) می‌باشند. $\varphi(z)$ نیز یک تابع شرطی است به طوری که:

$$\varphi(z)=\begin{cases}1 & if \quad z\geq 0\\ 0 & otherwise\end{cases}$$

همچنین Λ_j^D و Λ_i^M به ترتیب به عنوان نماینده $\Lambda_{y,d}^D$ و $\Lambda_{y,d}^M$ هستند و $\overline{F_y^D}$ و $\overline{F_y^M}$ به ترتیب مقادیر میانگینهای روزانه و ماهانه قیمتهای آتی در سال y را نشان می‌دهند. محدودیت $\overline{F_y^D} = \overline{F_y^M}$ نیز به منظور شبیه‌سازی بهتر و دقیقتر قیمتهای روزانه آتی و در نتیجه حداقل مقدار VaR روزانه در سطح اطمینان ۹۹٪ به این مدل اضافه شده است:

$$\overline{F_y^D} = \frac{\sum_{d}^{264} F_{y,d}}{264} \qquad (۱۴)$$

$$\overline{F_y^M} = \frac{\sum_{m}^{12} F_{y,m}}{12} \qquad (۱۵)$$

این مدل جدید بهینه‌سازی به دلیل برخورداری از ابعادی کوچکتر از مدلهای قبلی، بسیار کاراتر از آنهاست. این مدل، یک مدل برنامه ریزی غیرخطی با اعداد صحیح مختلط[1] بوده و با استفاده از حل‌کننده‌های[2] مربوطه همچون ALPHAECP، BARON، DICOPT، LINDOGLOBAL، OQNLP و SBB قابل حل می‌باشد.

باید متذکر شد در مواقعی که مدل دارای راه حل بهینه نسبی[3] می‌باشد، به منظور هموارسازی[4] مدل و دستیابی به راه حل بهینه، تابع شرطی $\varphi(z)$ را می‌توان به گونه‌ای تعریف نمود که برای سناریوهای مختلفی از مقادیر منفی z از قبیل $\varepsilon \le z < 0$ (که در آن ε مقدار قدرمطلق کوچکی دارد)، ارزشهای تعریف شده متفاوتی را ایجاد نماید. این روشِ هموارسازی توسط محققان مختلفی از جمله الکساندر و همکاران (۲۰۰۶) و گیورونسکی و فلاگ (۲۰۰۵) در بهینه‌سازی مدلهای VaR استفاده شده است. البته استفاده از این روش در مواقعی که مقادیر نسبتاً بزرگی برای ε انتخاب گردد، می‌تواند موجب دور شدن جواب بهینه مدل از مقدار دقیق VaR گردد؛ گرچه این مقادیر اگر خیلی کوچک انتخاب گردند، مشکل ناهمواری حل

1. Mixed Integer Nonlinear Programming Model
2. Solvers
3. Locally Optimum Solution
4. Smoothing

نخواهد شد. لذا استفاده از این روش هموارسازی مستلزم یک آزمون و خطا در انتخاب مقدار بهینه ε می‌باشد.

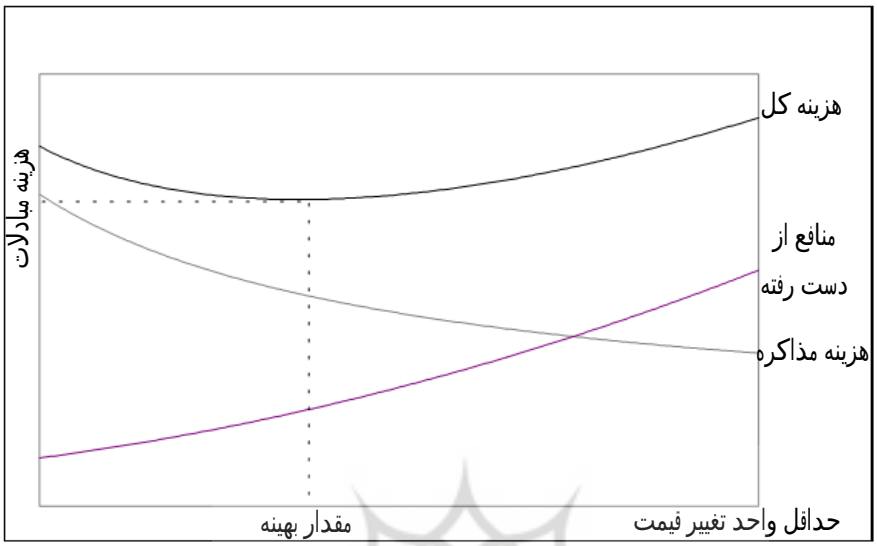
راه دیگری که در این مطالعه از آن برای رفع مشکل بدرفتاری و ناهمواری مدل استفاده شده است، انعطاف پذیر نمودن تابع شرطی $\varphi(z)$ در چارچوب برنامه ریزی غیرخطی با اعداد صحیح مختلط منعطف[1] با بهره‌گیری از حل کننده های مربوطه است. در پژوهش حاضر برای بهینه‌سازی این مدل از حل کننده COINIPOPT در محیط نرم افزار GAMS[2] استفاده شده است.

در ادامه و به منظور انتخاب بهینه ترین طول دوره تحویل هر کالا، مدل ۱۳، ۲۱ بار برای ۲۱ سناریوی مختلف طول دوره تحویل (این سناریوها در رابطه شماره ۵، T=۳،۲،...،۲۲ می‌باشند) حل شد و سناریویی که قیمتهای آتی روزانه شبیه‌سازی شده در آن از حداقل مقدار ضریب تغییرات (CV) برخوردار باشد به عنوان سناریوی بهترین طول دوره تحویل انتخاب گردید. همان‌گونه که از تعداد سناریوهای طول دوره تحویل مشخص است، فرض می‌شود که تعداد روزهای کاری هر ماه ۲۲ روز است.

پس از تعیین مقادیر بهینه اولیه سپرده مورد نیاز روزانه، محدودیت تغییر قیمت روزانه و طول دوره تحویل، مشخص کردن حداقل واحد تغییر قیمت و اندازه قراردادهای آتی سه محصول زعفران، پسته و برنج مورد توجه قرار می‌گیرد.

در این ارتباط، نمودار ۲ رابطه تئوریک بین اندازه بهینه حداقل واحد تغییر قیمت قراردادهای آتی و هزینه مبادله[3] این قراردادها را نشان می‌دهد (Frino, 1997).

1. Relaxed Mixed Integer Nonlinear Programming
2. General Algebraic Modeling System
3. Transaction Costs



نمودار ۲. ارتباط تئوریک بین هزینه مبادلات و اندازه حداقل واحد تغییر قیمت

همان‌گونه که در نمودار ۲ ملاحظه می‌شود، اندازه حداقل واحد تغییر قیمت می‌تواند از دو طریق: با اثر بر هزینه مذاکره[1] (چانه زنی[2]) و منافع از دست رفته حاصل از معاملات[3]، بر روی مقدار کل هزینه مبادلات قراردادهای آتی مؤثر باشد. افزایش اندازه حداقل واحد تغییر قیمت با کاهش عدم حتمیت در سطح قیمتهای تحقق یافته در بازار، قادر است که هزینه مذاکره را کاهش دهد. در واقع این افزایش موجب می‌شود تا خریداران و فروشندگان برای تعیین قیمت قرارداد در محدوده مجاز تغییر قیمت روزانه، با نقاط قیمتی مشخصتر و محدودتری مواجه باشند و لذا هزینه مذاکره آنها کاهش یابد.

1. Negotiation Cost
2. Bargain
3. Lost Gains from Trading

از طرف دیگر افزایش حداقل واحد تغییر قیمت باعث می‌شود که خریداران و فروشندگان قادر نباشند در هر سطح مطلوب و دلخواهی از قیمتها اقدام به معامله و انعقاد قرارداد نمایند. کاهش توانایی فعالان بازار در مبادله در سطح قیمتهای مطلوب از طریق افزایش منافع از دست رفته حاصل از معاملات، منجر به افزایش هزینه کل مبادلات قراردادهای آتی می‌گردد.

بنابراین با در نظر گرفتن هر دو اثر مثبت و منفی تغییر در اندازه حداقل واحد تغییر قیمت بر کل هزینه مبادلات، می‌توان گفت که اندازه بهینه حداقل واحد تغییر قیمت قراردادهای آتی در سطحی رخ می‌دهد که کل هزینه مبادلات این قراردادها در نقطه حداقل خود قرار گرفته باشد. در ارتباط با مطالعاتی که در زمینه آثار تغییر اندازه حداقل واحد تغییر قیمت بر بازارهای آتی انجام شده می‌توان به مطالعات براون (۱۹۹۱)، چوردیا و سابراهمنیم (۱۹۹۵)، اهن و همکاران (۱۹۹۶)، فرینو (۱۹۹۷) و کوروف و زبوتینا (۲۰۰۵) اشاره نمود.

همچنین تأثیر در سیالیت بازار، مهمترین اثر تغییر اندازه حداقل واحد تغییر قیمت در بازارهای آتی می‌باشد (Kurov and Zabotina, 2005). در این باره می‌توان گفت که کاهش اندازه حداقل واحد تغییر قیمت با کاهش شکاف قیمت خرید و فروش[1] موجب افزایش سیالیت بازار می‌شود. همچنین تغییر در مقدار حداقل واحد تغییر قیمت می‌تواند بر میزان عمق بازار[2] نیز مؤثر باشد.

در مطالعه حاضر، قیمتهای آتی موجود، قیمتهای شبیه‌سازی شده‌اند و قیمتهای تحقق یافته بازار که همان قیمتهای تعادلی حاصل از برایند عرضه و تقاضا هستند، به دلیل نبود بازار آتی در ایران، موجود نیستند. بنابراین با توجه به اینکه قیمتهای شبیه‌سازی شده قادر به نشان دادن شکاف بین قیمتهای خرید و فروش نیستند، لذا روش گرد کردن قیمتها[3] که یکی از

1. Bid-Ask Spread
2. Market Depth
3. Price Rounding

روشهای متداول در تعیین مقدار حداقل واحد تغییر قیمت می‌باشد، در این مطالعه قابل استفاده نخواهد بود.

اما مقدار حداقل واحد تغییر قیمت بازار آتی باید در جهت جذب نقدینگی لازم، به اندازه کافی بزرگ باشد (همان منبع). بنابراین می‌توان گفت که این مقدار باید در حدی تعیین گردد که از مقدار نرخ بهره بدون ریسک روزانه کوچکتر نباشد. به عبارت دیگر، درصورتی که مقدار حداقل واحد تغییر قیمت، برابر با مقدار نرخ بهره بدون ریسک قرار داده شود، شرط لازم جذب نقدینگی لازم به بازار محقق خواهد شد.

نهایتاً، در ارتباط با تعیین مقدار بهینه اولیه اندازه قراردادهای آتی، براساس مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان گفت که این اندازه از طرفی باید به‌قدری کوچک باشد که مانع از ورود فعالان کوچک به بازار آتی نشود و از طرف دیگر، به‌قدری بزرگ باشد که هزینه مبادلات این قراردادها را حداقل نماید (Purcell and Koontz, 2003; Hull, 2000; Karagozoglu and Martell, 1999).

به همین دلیل و از آنجا که بورس اوراق بهادار تهران (TSE)[1] در ایران به عنوان یک بازار متداول برای خرید و فروش اوراق بهادار توسط فعالان بازار در مقیاسهای مختلفی از اندازه فعالیت می‌باشد، حداقل مقدار میانگین ارزش معاملات روزانه یک فروشنده یا یک خریدار در این بازار را می‌توان به عنوان معیار مناسبی از مقدار بودجه فعالان کوچک بالقوه متقاضی ورود به بازار آتی محصولات کشاورزی در ایران در نظر گرفت.

$$CS = \frac{MDA}{AP} \qquad (۱۶)$$

در رابطه ۱۶، CS نشاندهنده اندازه قراردادهای آتی به کیلوگرم، MDA نماینده حداقل مقدار میانگین ارزش معاملات روزانه یکی از فعالان بازار در TSE به ریال و AP قیمت متوسط هر کیلوگرم کالای هم پیوند با قرارداد آتی به ریال می‌باشد.

1. Tehran Stock Exchange

نتایج و بحث

همان‌گونه که پیشتر گفته شد، به منظور تعیین مشخصات اولیه قراردادهای آتی محصولات زعفران، پسته و برنج در ایران لازم است که در اولین مرحله، قیمتهای آتی این محصولات با استفاده از داده های مربوط به قیمتهای نقدی اخذ شده از وزارت جهاد کشاورزی در طول سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵ شبیه‌سازی شود. این شبیه‌سازی برای هر محصول بر اساس رابطه ۵ و در ۲۱ سناریوی مختلف طول دوره تحویل (T=۳،۲،...،۲۲) انجام گردید. بر اساس زمان برداشت هر یک از محصولات مورد بررسی، سناریوهای دوره تحویل برای سه محصول برنج، پسته و زعفران به ترتیب در طول ماههای مرداد، شهریور و آبان در نظر گرفته شد. همچنین کل هزینه های انتقال روزانه محصولات برنج، پسته و زعفران که برای شبیه‌سازی قیمتهای آتی آنها لازم است، به ترتیب برابر با ۷۸۹×۱۰^{-۶}، ۲۴۱×۱۰^{-۶} و ۲۲۴×۱۰^{-۶} محاسبه و در شبیه‌سازی‌ها لحاظ گردید.

به دنبال محاسبه قیمتهای آتی ماهانه، PDF نمونه زیانهای ماهانه برای هر یک از کالاها با استفاده از رابطه ۸ در سناریوهای مختلفی از طول دوره تحویل شبیه‌سازی شد. همچنین با داشتن PDF های نمونه زیانها، VaR های ماهانه در سطح ۹۹٪ برای هر یک از محصولات زعفران، پسته و برنج به صورت جداگانه محاسبه گردید. مقادیر محاسبه شده برای VaRهای ماهانه در سطح اطمینان ۹۹٪ در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. مقادیر VaR ماهانه در سطح ۹۹٪ برای محصولات زعفران، پسته و برنج در چارچوب رهیافت نمونه‌برداری

کالا	VaR ماهانه (درصد)	VaR ماهانه (ریال به کیلوگرم)
زعفران	۲۱/۴۵	۸۳۶۴۳۰
پسته	۳۷/۸۲	۲۰۷۰۰
برنج	۳۶/۳۳	۱۸۱۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

اما به منظور انتخاب مقادیر بهینه سپرده مورد نیاز و حد مجاز تغییر قیمت روزانه، لازم است که مقادیر VaR های روزانه محاسبه شوند. لذا VaR های محاسبه شده ماهانه مستقیماً در تعیین مشخصات قراردادهای آتی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، بلکه به کمک آنها می‌توان اقدام به محاسبه VaR های روزانه نمود.

نهایتاً با حل مدل ۱۳ در ۲۱ سناریوی مختلف طول دوره تحویل و انتخاب بهینه ترین سناریو با کمترین مقدار CV، طول بهینه دوره تحویل قراردادهای آتی هر محصول و همچنین حداقل مقدار VaR روزانه در سطح اطمینان ۹۹٪ که می‌تواند به عنوان مقدار اولیه سپرده موردنیاز روزانه و نیز حد مجاز نوسانات قیمت روزانه در نظر گرفته شود، تعیین می‌گردند. جدول ۲ خلاصه این نتایج را نشان می‌دهد.

جدول ۲. مقادیر VaR روزانه در سطح ۹۹٪، طول دوره تحویل و CV قیمتهای آتی روزانه شبیه‌سازی شده

کالا	VaR روزانه (درصد)	VaR روزانه (ریال‌به‌کیلوگرم)	طول دوره تحویل (روز کاری)	ضریب تغییرات سالانه (درصد)
زعفران	۱/۰۸	۴۲۱۲۰	۹	۲/۱۹
پسته	۱/۴۷	۸۰۵	۵	۲/۹۳
برنج	۱/۲۰	۶۰	۲۱	۱/۶۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

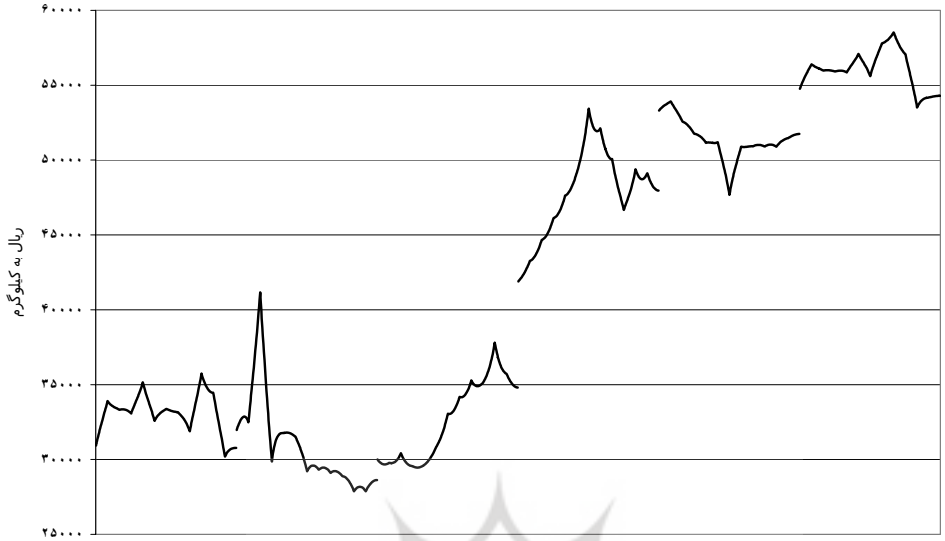
با توجه به اینکه نوسانات قیمت روزانه سه محصول مورد بررسی، در سطح اطمینان ۹۹٪ هیچ‌گاه بزرگتر از مقادیر VaR محاسبه شده روزانه در جدول ۲ نمی‌شوند، قرار دادن مقدار اولیه سپرده مورد نیاز روزانه و محدودیت نوسانات قیمت روزانه قراردادهای آتی این محصولات برابر با مقادیر VaR در این جدول می‌تواند اجرای صحیح قراردادهای آتی را بدون اثرگذاری انحرافی بر روند طبیعی قیمتهای بازار تضمین نماید. همچنین سناریوی انتخابی طول دوره تحویل در این جدول، سناریویی است که در آن قیمتهای آتی شبیه‌سازی شده کمترین میزان CV را داشته‌اند. آخرین ستون جدول ۲ مقادیر CV سالانه متناظر با قیمتهای شبیه‌سازی شده را در بر دارد.

نمودارهای ۳، ۴ و ۵ قیمتهای آتی روزانه شبیه‌سازی شده سه محصول زعفران، پسته و برنج را در بهینه ترین سناریوی طول دوره تحویل در طول آخرین ۶ سال مورد بررسی نشان می‌دهند.

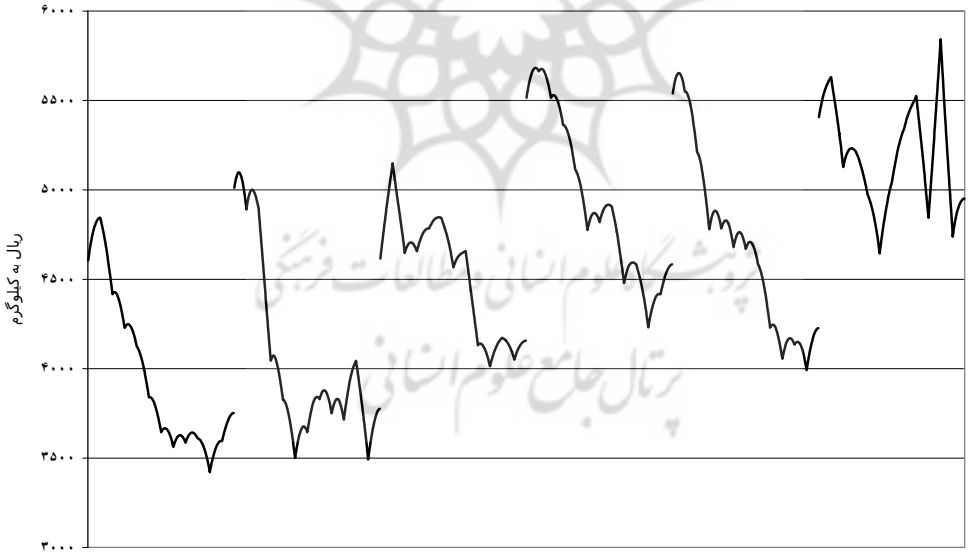
افزایشی بودن روند اولیه قیمتهای آتی روزانه شبیه‌سازی شده در طول این ۶ سال در هر سه نمودار، به دلیل وجود شرایط تورمی در بازار محصولات کشاورزی ایران می‌باشد. اما روندهای سالانه قیمتی، بر خلاف جریان اولیه افزایشی موجود، در ارتباط با محصولات مختلف و در طول سالهای مختلف، متفاوت می‌باشند.

لذا می‌توان گفت که این روندها در ارتباط با دو محصول زعفران و پسته در حال تعادلند (نمودارهای ۳ و ۴). در واقع روند سالانه قیمتهای آتی در هیچ یک از این دو محصول به طور پیوسته صعودی یا به طور پیوسته نزولی نمی‌باشد. اما همان‌گونه که نمودار ۵ نشان می‌دهد، تمامی روندهای سالانه قیمتی محصول برنج همواره نزولی است. در چنین شرایطی با توجه به روندهای اولیه سالانه ثابت و دائمی قیمتهای آتی (نزولی یا صعودی) نمی‌توان انتظار داشت که بازار آتی موفق و ماندگاری داشته باشیم.

نمودار ۳. قیمتهای آتی روزانه شبیه‌سازی شده محصول زعفران با فرض وجود یک دوره تحویل ۹ روزه در طول سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵



نمودار ٤. قیمتهای آتی روزانه شبیه‌سازی شده محصول پسته با فرض وجود یک دوره تحویل ۵ روزه در طول سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵



نمودار ۵. قیمتهای آتی روزانه شبیه‌سازی شده محصول برنج با فرض وجود یک دوره تحویل ۲۱ روزه در طول سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵

وجود چنین روندی در قیمتهای آتی شبیه‌سازی شده، که به هر حال مبتنی بر قیمتهای نقدی تحقق یافته بازار می‌باشند، می‌تواند حاکی از وجود شرایط نامتعادل عرضه و تقاضا در مقاطع مختلف زمان باشد. راه‌اندازی یک بازار آتی محصولات کشاورزی به عنوان بازاری جامع، فراگیر و سازمان یافته می‌تواند به حل چنین مشکلات و عدم تعادلهایی در بازار محصولاتی همچون برنج کمک کند.

اما همان‌گونه که قبلاً ذکر گردید، در این مطالعه مقدار نرخ بهره بدون ریسک در ایران به منظور تعیین مقدار بهینه اولیه حداقل واحد تغییر قیمت قراردادهای آتی محصولات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. با استفاده از مقدار متوسط قیمتهای هر محصول در آخرین سال داده های مورد استفاده و در نظر گرفتن مقدار نرخ بهره سالانه بدون ریسک برابر با ۷٪، این مشخصه قراردادهای آتی برای هر یک از محصولات مورد بررسی نیز تعیین گردید.

همچنین با داشتن حداقل مقدار میانگین ارزش معاملات روزانه یکی از فعالان بازار در TSE برابر با حدود ۸ میلیون ریال و با توجه به رابطه ۱۶، اندازه اولیه قراردادهای آتی هر محصول نیز محاسبه گردید.

جدول ۳ نتایج محاسبه مقادیر اولیه بهینه حداقل واحد تغییر قیمت و اندازه قراردادهای آتی زعفران، پسته و برنج را نشان می‌دهد. از آنجا که ارزش پولی یک قرارداد آتی از هر سه محصول مورد مطالعه برابر با حداقل مقدار میانگین ارزش معاملات روزانه یکی از فعالان بازار در TSE (که در واقع قدرت خرید و فروش فعالان کوچک بازار می‌باشد) در نظر گرفته شد، لذا مقدار حداقل واحد تغییر قیمت تمامی قراردادها با هم یکی و برابر با ۱۵۰۰ ریال برای هر قرارداد می‌باشد.

جدول ۳. مقادیر بهینه اولیه اندازه قرارداد و حداقل واحد تغییر قیمت قراردادهای آتی زعفران، پسته و برنج

کالا	اندازه قرارداد (کیلوگرم)	حداقل واحد تغییر قیمت (ریال به کیلوگرم)
زعفران	۲	۷۵۰
پسته	۱۵۰	۱۰
برنج	۱۵۰۰	۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌گونه که پیشتر نیز تأکید گردید، مقادیر محاسبه شده به عنوان مشخصات قراردادهای آتی سه محصول زعفران، پسته و برنج در این مطالعه، مقادیری اولیه برای راه‌اندازی یک بازار آتی محصولات کشاورزی در ایران می‌باشند. بنابراین، لازم است این مقادیر و مشخصات تعیین شده اولیه، پس از راه‌اندازی و با انجام مطالعات مختلفی در زمینه آثار تغییر این مشخصات بر حجم مبادلات و کیفیت بازار، مورد تغییر و تجدید نظر قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه تلاش گردید تا مقادیر اولیه بهینه مشخصات قراردادهای آتی سه محصول زعفران، پسته و برنج در ایران تعیین گردد. مقدار سپرده مورد نیاز روزانه، حد مجاز نوسانات قیمت روزانه، طول دوره تحویل، حداقل واحد تغییر قیمت و اندازه قراردادها، مشخصات پنجگانه‌ای از قراردادهای آتی بودند که در این مطالعه مورد توجه قرار گرفتند.

با توجه به اینکه در شرایط فعلی هیچ یک از انواع بازارهای آتی در ایران وجود ندارد، لذا در اولین مرحله، قیمت ماهانه قراردادهای آتی سه کالای مورد نظر در سناریوهای مختلفی از طول دوره تحویل شبیه‌سازی گردید. با استفاده از این قیمتهای شبیه‌سازی شده و محاسبه مقدار VaR ماهانه در سطح اطمینان ۹۹٪ برمبنای آنها، قیمتهای آتی روزانه و مقادیر VaR روزانه در سطح ۹۹٪ نیز با بهره‌گیری از یک مدل بهینه‌سازی جدید VaR محاسبه شد. این روش محاسباتی جدید VaR به‌دلیل برخورداری از ابعادی کوچکتر، کاراتر از روشهای قبلی می‌باشد. مقدار VaR روزانه در سطح اطمینان ۹۹٪ معیار مناسبی برای تعیین مقدار سپرده موردنیاز روزانه و محدودیت مجاز تغییر قیمت روزانه به شمار می‌رود. گرچه متداول است که به منظور تعیین مقدار سپرده روزانه با استفاده از محاسبه مقدار VaR از رهیافت پارامتری استفاده گردد، در این مطالعه برای شبیه‌سازی دقیقتر مقادیر VaR از رهیافت نمونه‌برداری استفاده شد. همچنین با حل مدل فوق در ۲۱ سناریوی مختلف طول دوره تحویل، سناریویی

که از کمترین مقدار CV محاسبه شده برخوردار بود، به عنوان بهینه ترین طول دوره تحویل انتخاب گردید.

از مقدار نرخ بهره بدون ریسک روزانه و حداقل مقدار میانگین ارزش معاملات روزانه یکی از فعالان بازار در TSE نیز به ترتیب به منظور تعیین حداقل واحد تغییر قیمت و اندازه قراردادهای آتی محصولات مورد مطالعه استفاده شد.

مشخصات تعیین شده در این مطالعه که می‌توانند به عنوان مقادیری اولیه جهت تأسیس بازار آتی محصولات کشاورزی در ایران مورد استفاده قرار بگیرند، پس از راه‌اندازی و با انجام مطالعات مختلف در زمینه آثار تغییر در سطح اولیه آنها قابل تغییر و تجدیدنظر خواهند بود.

منابع

1.Ackert, L. F. and W. C. Hunter (1990), A sequential test methodology for detecting futures market dispersions with applications to futures margin requirements, *Rev. Fut. Mar*, 2: 318-341.

2.Ackert, L. F. and W. C. Hunter (1994), Rational price limits in futures markets: test of a simple optimizing model, *Rev. Fin. Econ*., 4: 93-108.

3.Ahn, H. J., Ch. Q. Cao and H. Choe (1996), Tick size, spread and volume, *J. Fin. Inter*., 5: 2-22.

4.Alexander, C. (2001), Market models: a guide to financial data analysis, John Wiley, New York.

5.Alexander, S., T. F. Coleman and Y. Li (2006), Minimizing CvaR and VaR for a portfolio of derivatives, *J. Bank. Fin*., 30: 583-605.

6.Black, D. G. (1986), Success and failure of futures contracts: theory and empirical evidence, Monograph Series in Finance and Economics, Graduate School of Business, New York University.

7.Bollen, N., T. Smith and R. Whaley (2003), Optimal contract design: for whome? J. Fut. Mar, 23: 719-750.

8.Booth, G. G., J. P. Broussard, T. Martikainen and P. Puttonen (1997), Prudent margin levels in the finnish stock index futures market, *Manag. Sci*., 43: 1177–1188.

9.Brennan, M. J. (1986), A theory of price limits in futures markets, *J. Fin. Econ*., 16: 213-233.

10.Brorsen, W. and N. F. Fofana (2001), Success and failure of agricultural futures contracts, *J. Agribus*., 19: 129-145.

11.Brown, Sh., P. Laux and B. Schachter (1991), On the existence of an optimal tick size, *Rev. Fut. Mar*., 10: 50-72.

12.Chance, D. M. (1994), Futures pricing and the costs of carry under price limits, *J. Fut. Mar*., 7: 813-836.

13.Chiu, Ch.L., Sh. M. Chiang, J. Ch. Hung and Y. L. Chen (2006), Clearing margin system in the futures markets-applying the value-at-risk model to Taiwanese data, Physica A, 367: 353–374.

14.Chordia, T. and A. Subrahmanyam (1995), Market making, the tick size and payment-for-order flow: theory and evidence, *J. Bus*., 68(4): 543-575.

15.Cotter, J. (2001), Margin exceedences for European stock index futures using extreme value theory, *J. Bank. Fin*., 25: 1475–1502.

16.Du, W. (2004), International market integration under WTO: evidence in the price behaviors of Chinese and US wheat futures, Selected paper, American Agricultural Economics Association.

17.Edwards, F. and S. N. Neftci (1988), Extreme movements in futures prices: implications for setting margins, *J. Fut. Mar*., 8: 639–656.

18.Fenn, G. W. and P. H. Kupiec (1993), Prudential margin policy in a futures-style settlement system, *J. Fut. Mar*., 13: 389–408.

19.Figlewski, S. (1984), Margins and market integrity: margin setting for stock index futures and options, *J. Fut. Mar*., 4: 385–416.

20.Frino, A. (1997), Is there an optimum tick size in futures markets?, Securities Industry Research Centre of Asia-Pacific (SIRCA).

21.Gaivoronski, A. A., and G. Pflug (2005), Value at Risk in portfolio optimization: properties and computational approach, *J. Risk*., 7(2): 1-31.

22.Gay, G. D., W. C. Hunter and R. W. Kolb (1986), A comparative analysis of futures contracts margins, *J. Fut. Mar*., 6: 307-324.

23.Giot, P. (2000), Intraday value-at-risk, CORE DP 2045, Maastricht University.

24.Gray, R.W. (1966), Why does futures trading succeed or fail: an analysis of selected commodities, In Futures Trading Seminar, 3: 115-137.

25.Harris, L. (1998), Optimal dynamic order submission strategies in some stylized trading problems, Financial Markets, Institutions & Instruments 7(2).

26.Hull, J.(2000), Options, futures, and other derivatives, Prentice Hall, New York.

27.Hunter, W. C. (1986), Rational margins on futures contracts: initial margins, *Rev. Res. Fut. Mar*., 5: 160–173.

28.Karagozoglu, A. K. and T. F. Martell (1999), Changing the size of a futures contract: liquidity and microstructure effects, *Fin. Rev*., 34: 75–94.

29.Khoury, S. J. and G. L. Jones (1984), Daily price limits on futures contract: nature, impact and justification, *Rev. Res. Fut. Mar.*, 3: 23-36.

30.Kim, K. A. and S. Gh. Rhee (1997), Price limits performance: evidence from the tokyo stock exchange, *J. Fin.*, 2: 885-901.

31.Kurov, A. and T. Zabotina (2005), Is it time to reduce the minimum tick size of the E-Mini futures?*J.Fut. Mar*.,25(1):79-104.

32.Lerner, R. L. (2000), The mechanics of the commodity futures markets: what they are and how they function, Mount Lucas Management Corporation.

33.Longin, F. (1999), Optimal margin level in futures markets: extreme price movements, *J. Fut. Mar*., 19: 127–152.

34.Manfredo, M. R. and D. R. Sanders (2003), Contract design: a note on cash settled futures, *J. Ag. Food Indust. Org*., 1: 1-12.

35.Meulenberg, M. T. G. and J. M. E. Pennings (2002), A marketing approach to commodity futures exchanges: A case study of the dutch hog industry, *J. Ag. Econ.*, 53: 51-64.

36.Pennings, J. M. E. and T. M. Egelkraut (2003), Research in agricultural futures markets: integrating the finance and marketing approach, Agrarwirtschaft, 52: 300-308.

37.Pennings, J. M. E. and P. Garcia (2001), Measuring producers risk preference: a global risk-attitude construct, *Amer. J. Ag. Econ*., 83: 993-1009.

38.Pennings, J. M. E. and R. M. Leuthold (2001), Commodity futures contract viability: a multidisciplinary approach. NCR-134 proceedings, 273-288.

39.Powers, M. J. (1967), Effects of contract provisions on the success of a futures contract, *J. Farm Econ*., 49: 833-843.

40.Purcell, W. D. and S. R. Koontz (2003), Agricultural futures and options, principles and strategies, Second Editions, Prentice Hall, New York.

41.Rockafeller, R.T. and S. Uryasev (2000), Optimization of conditional Value-at-Risk, *J. Risk*., 2(3): 21–41.

42.Silber, W. L. (1981), Innovation, competition, and new contract design in futures markets, *J. Fut. Mar*., 1: 123-155.

43.Tashjian, E. (1995), Optimal Futures Contract Design, *Quart. Rev. Econ. Fin*., 35: 153-162.

44.Van Den Goorbergh, R. and P. Vlaar (1999), Value-at-risk analysis of stock returns: historical simulation, Tail index estimation. De Nederlanse Bank-Staff Report 40.

45.Warshawsky, M. J. (1989), The adequacy and consistency of margin requirement in the markets for stock and derivative products, Working paper, Board of Governors of the Federal Reserve System.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی