



Designing a warehouse receipt system mechanism for short-term financing of the agricultural sector

Page Number

27–43

M. Riazi¹, S. M. Mojaverian^{2*}, S. Shirzadi³ and A. Mirzaei⁴

1,2 and 3) Department of Agricultural Economic. University of Sari. Sari. Iran.

4) Department of Agricultural Economics. University of Khuzestan. Khuzestan. Iran.

*Corresponding author: mmojaverian@yahoo.com

Received date: 2024.03.17

Accepted date: 2024.06.05

Abstract

The gap time between of production costs and income agricultural products leads to price fluctuations, uncertainty about prices, and also the inability of the farmer to meet his living expenses during the process of producing products. The main goal of this study is providing a solution and introduce the new tools to farmers. To achieve for that purpose, the warehouse receipt system, whose main idea is taken from the FAO research center in 2009, is proposed. The executive structure of the proposed warehouse receipt system is in such a way that it can provide the prosperity of Iran's agricultural commodity exchange transactions and the financing of farmers by banks, and also reduce the risk of product prices during the production process. In the following, to evaluate the acceptance of this system by farmers and its implementation in Iran, the agent-based model was introduced as a tool to test it before applying. The agent-based model can evaluate the effectiveness of the government's motivational and punitive policies for the implementation and expansion of the warehouse receipt system. In order to carefully and comprehensively examine the financing mechanism designed for farmers in the short term, it is suggested that the products that are present in the agricultural ring of the Commodity Exchange (such as corn and barley) are selected as a pilot and the system can be implemented. The warehouse for the producers of these products should be evaluated according to the proposed tool of this study.

JEL classification: G17, G32, C73, N55, C61

Key words: Short-Term Financing, Product Prices, Agricultural Commodity Exchange Warehouse System and Agent-Based Model.

طراحی مکانیزیم سیستم رسید انبار جهت تأمین مالی کوتاه مدت بخش کشاورزی

شماره صفحات

۲۷-۴۳

مریم ریاضی^۱، سید مجتبی مجاوریان^{۲*}، سمیه شیرزادی^۳ و عباس میرزایی^۴

۱، ۲ و ۳) گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه ساری. ساری. ایران.

۴) گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه خوزستان. خوزستان. ایران.

* ایمیل نویسنده مسئول: mnojaverian@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۷

چکیده

وجود وقفه زمانی بین اعمال هزینه‌های تولید و کسب درآمد در بخش کشاورزی منجر به بروز نوسانات قیمت و ناتوانی کشاورز در تأمین هزینه‌های معاش در طول فرایند تولید محصولات کشاورزی می‌شود. هدف اصلی مطالعه، طراحی مکانیزیم تأمین مالی کوتاه مدت برای کشاورزان است. برای دستیابی به هدف، سیستم رسید انبار که ایده اصلی آن برگرفته از پژوهش فائو در سال ۲۰۰۹ است، پیشنهاد شده است. ساختار اجرایی سیستم رسید انبار پیشنهادی به صورتی است که رونق معاملات بورس کالای کشاورزی ایران و تأمین مالی کشاورزان توسط بانک‌ها را فراهم آورده و ریسک قیمتی را کاهش می‌دهد. برای ارزیابی پذیرش این سیستم توسط کشاورزان و پیاده‌سازی آن در ایران، از مدل عامل بنیان به عنوان ابزاری جهت ارزیابی سیستم قبل از اجرا استفاده شده است. ساختار مدل عامل بنیان پیشنهادی به صورتی است که می‌تواند میزان اثرگذاری سیاست‌های انگیزشی و تنبیهی دولت جهت پیاده‌سازی و گسترش سیستم رسید انبار را ارزیابی کند. به منظور بررسی دقیق و همه جانبه مکانیزیم تأمین مالی طراحی شده برای کشاورزان در کوتاه مدت، پیشنهاد می‌شود که به صورت پایلوت محصولاتی که در رینگ کشاورزی بورس کالا حضور دارند (مانند ذرت و جو) انتخاب شده و امکان پیاده‌سازی سیستم رسید انبار برای تولید کنندگان این محصولات با توجه به ابزار پیشنهادی مطالعه حاضر، ارزیابی شود.

طبقه بندی موضوعی: G17, G32, C73, N55, C61

واژه‌های کلیدی: تأمین مالی کوتاه مدت، ریسک قیمت محصولات، بورس کالای کشاورزی، سیستم رسید انبار و مدل عامل بنیان.

مقدمه

ماهیت تولید در بخش کشاورزی، به گونه‌ای است که بین اعمال هزینه‌های تولید و کسب درآمد حاصل از فروش محصولات تولید شده، وقفه زمانی وجود دارد. لذا، کشاورزان غالباً ناچارند که هزینه‌های معاش و همچنین بخش عمده‌ای از هزینه‌های تولید دوره آتی خود را با استفاده از روش‌های سنتی از قبیل سلف فروشی، پیش فروش و فروش تضمینی به دولت، تأمین نمایند که معمولاً با قیمت‌های بسیار غیر منصفانه صورت می‌پذیرد (Samdaliri et al., 2011). از طرف دیگر، این وقفه زمانی باعث بروز نوسانات قیمت و عدم اطمینان به قیمت‌ها در آینده و در نتیجه باعث کاهش سطح فعالیت‌ها، اشتغال و انگیزه کشاورزان خواهد شد. زیان‌های ناشی از ریسک‌های قیمتی، امروزه بر بسیاری از بنگاه‌ها تأثیرگذار بوده و تولیدکنندگان همواره به دنبال رفع نااطمینانی نسبت به آینده و جلوگیری از ایجاد زیان‌ها هستند. به عبارت دیگر، تولیدکنندگان نمی‌دانند که با چه قیمتی کالا را به فروش برسانند و یا در قیمت آینده، سود و ضرر آن‌ها، چگونه خواهد بود (Talebian & Ahmadizadeh, 2019). از این رو، ارائه راهکارهایی جهت تأمین مالی کشاورزان بویژه کشاورزان کوچک و با توان مالی ضعیف و همچنین کاهش ریسک قیمتی در طول فرایند تولید از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. تأمین مالی خرد نقش مهمی در توسعه روستایی ایفا می‌کند. گسترش درآمد، اشتغال پایدار از سویی و ارتقا کیفیت زندگی روستاییان و کاهش روند مهاجرت روستاییان به شهر و از بین بردن معطل حاشیه‌نشینی در شهرهای بزرگ از سوی دیگر، از جمله دستاوردهای اجرای طرح‌های موفق تأمین مالی خرد روستایی در بسیاری از کشورهای جهان بوده است (Talebi & keshavarz, 2011). در دهه‌های اخیر تأمین مالی خرد راهکار مناسبی جهت مقابله با فقر روستاییان در بسیاری از کشورها مطرح شده است. به گونه‌ای که بانک جهانی، سال ۲۰۰۵ را به‌عنوان "سال بین‌المللی اعتبارات خرد" نامگذاری کرد و کشورهای در حال توسعه را در به‌کارگیری این شیوه‌ها تشویق نمود (Najafi, 2002). در ایران، با توجه به درآمد کم کشاورزان، بویژه کشاورزان کوچک که بخش اصلی کشاورزی ایران را تشکیل می‌دهند، نمی‌توان انتظار داشت که نیازهای مالی و کمبود سرمایه را خود آنان و بدون کمک‌های دولتی و بانکی، برطرف کنند. توان مالی اندک سبب شده است که نیاز کشاورزان به سرمایه یا اعتبارات به منظور دسترسی به خدمات و نهاده‌های جدید برای گذار از کشاورزی سنتی و همچنین رفع نیازهای مصرفی و هزینه‌های جاری تولید، افزایش یابد. بنابراین، ارائه ساختاری نوین در بازاریابی و بازاریابی محصولات کشاورزی و همچنین اعطای تسهیلات و اعتبارات به کشاورزان جهت تأمین مالی آن‌ها در طول فرایند تولید، می‌تواند راهگشای بسیاری از مشکلات بخش کشاورزی در ایران باشد (Najafi & Yaqoubi, 2004). شرایط فعلی بازار مالی روستایی کشور به گونه‌ای است که سیاست اعتبار ارزان که سال‌ها توسط دولت ارائه شده، بی‌انگیزگی بانک‌ها برای پرداخت این اعتبارات (نرخ کارمزد اعتبارات کشاورزی به دلیل پرداخت یارانه از سوی دولت کمتر از سایر فعالیت‌ها است) و کاهش انگیزه پس انداز کشاورزان را به دنبال داشته و دسترسی کشاورزان به منابع اعتباری را محدود کرده است. به‌علاوه، کشاورزان بزرگ به دلیل دارایی و وثایق بیشتر، معمولاً به اعتبارات بخش رسمی دسترسی بیشتری داشته و اغلب کشاورزان کوچک که عمدتاً با

محدودیت سرمایه و وثایق مواجهند از اعتبارات این بخش محروم بوده و به آسانی قادر به دریافت این منابع نمی‌باشند (JalilPiran, 2017). در حال حاضر، اعطای تسهیلات بانکی در ایران با نرخ‌های ترجیحی، تنها روش رسمی تأمین مالی بخش کشاورزی است و سایر روش‌ها و منابع تأمین مالی، همانند انتشار اوراق بهادار بدهی و اوراق سهام از سهم بسیار ناچیزی برای تأمین مالی کشاورزان برخوردار هستند (Abdullahi, 2016). بنابراین استفاده از ابزارهای نوین تأمین مالی از جمله استفاده از ظرفیت بورس کالا، نقش مهمی در گسترش منابع تأمین مالی این بخش و افزایش توان مالی کشاورزان دارد (Hassanzadeh & Ghavidel, 2004). بورس‌های کالایی توانمندی‌های زیادی را برای مدرن کردن ساختار تجاری بخش کشاورزی دارند که از جمله آن می‌توان به اصلاح ساختار سنتی بخش کشاورزی، کمک به استانداردسازی و ارتقاء کیفی محصولات کشاورزی، بازاریابی محصولات کشاورزی، مدیریت و کاهش نوسانات قیمتی، افزایش مزیت نسبی کشور و تقویت توان صادراتی کشور از طریق افزایش توان رقابتی، ایجاد و امکان حرکت منابع بانکی به بخش کشاورزی از طریق ابزارهای نوین مالی و سازوکارهای جدید معاملاتی اشاره کرد (Valibegi, 2001). از کارکردهای بورس کالا می‌توان به استفاده از روش‌های گواهی سپرده کالایی، سلف، سلف موازی، امکان راه اندازی و توسعه قراردادهای آتی و استفاده از رسید انبار به‌عنوان اوراق بهادار برای انجام معاملات و وثیقه دریافت اعتبارات بانکی است در جهت حل مشکلات تأمین مالی کشاورزان اشاره کرد (Chizeri, 2002). (2004 سیستم رسید انبار، تولیدکنندگان کشاورزی را قادر می‌سازد تا فروش محصولات خود را در فصل برداشت با قیمت‌های پایین به تعویق انداخته و محصول را در زمان مناسب شدن قیمت‌ها ارائه دهند. در واقع رسید انبار در بخش کشاورزی عاملی برای بهبود تجارت است. سیستم رسید انبار منافع دیگری از جمله ذخیره‌سازی مناسب محصول، کاهش تلفات و در بلندمدت افزایش امنیت غذایی را نیز برای بخش کشاورزی به ارمغان می‌آورد. لذا با توجه به چالش‌های موجود کشاورزان ایران در عدم دسترسی به اعتبارات کوتاه مدت و فقدان امکانات ذخیره‌سازی پس از برداشت محصولات، ایجاد یک سیستم انبارداری و رسید انبار مناسب برای بهره‌مندی از مزایای آن در کشور ضروریست (Soltaninejad et al., 2018) این سیستم همچنین موجب کاهش هزینه‌های معاملاتی در بازار با توجه به استانداردهای کالا می‌شود. به‌طور کلی، راه‌اندازی سیستم رسید انبار، توسط بسیاری از اقتصاددانان به عنوان راه حل عقلایی برای حل یکی از اساسی‌ترین مشکلات بازاریابی و تأمین مالی کشاورزان کوچک، رونق بورس کالا و مدیریت ریسک قیمت در کشورهای در حال توسعه، توصیه شده است (Hollinger et al., 2009). بحث اصلی سیستم رسید انبار آن است که کشاورزان کوچک که امکان کمی برای دسترسی به اعتبارات ارزان و ذخیره‌سازی محصول دارند، به‌صورت ناعادلانه مجبورند که مازاد محصولات خود را در زمان برداشت در پایین‌ترین سطح قیمت‌ها به فروش برسانند. از لحاظ تئوری، تأمین مالی از طریق سیستم رسید انبار این امکان را به صاحبان محصول می‌دهد تا کالای خود را با خیال راحت در یک انبار مدرن ذخیره کرده و در تاریخ مناسب به قیمت‌های بالاتر در بورس کالا به فروش برسانند. همچنین این امکان را دارند که از کالای ذخیره شده به‌عنوان وثیقه برای دریافت تسهیلات و اعتبارات

جهت تامین مالی استفاده کنند (Soltaninejad *et al.*, 2016). بررسی‌های صورت گرفته در زمینه سیستم رسید انبار نشان داد که این سیستم در کشورهای محدودی پیاده‌سازی شده است. به‌طور مثال، در آفریقای جنوبی با صدور گواهی‌های سیلو که مورد تأیید بانک و قابل انتقال بودند، به پیاده‌سازی سیستم رسید انبار پرداختند. همزمان با آن بورس معاملات قراردادهای آتی آفریقای جنوبی (SAFEX)، معاملات قراردادهای آتی را راه اندازی و طی آن بیش از ۱۰۰ سیلو را به‌عنوان محل‌های تحویل پذیرش نمود. به این ترتیب این کشور موفق به ایجاد و توسعه‌ی استفاده از سیستم رسید انبار قابل معامله در مبادلات محصولات ذرت، گندم، دانه سورگوم شد و در سال ۲۰۰۰، نیز دانه آفتابگردان و سویا به فهرست محصولات اضافه گردید (Coulter, 2009).

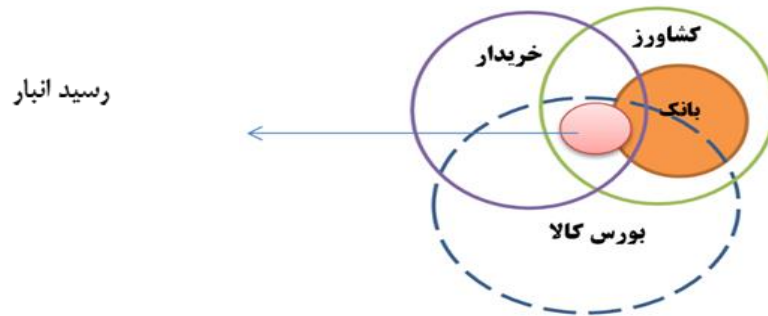
در برخی مطالعات نیز به تحلیل سیستم رسید انبار و همچنین مشکلات و نارسایی‌های پیاده‌سازی این سیستم در کشورهای مختلف پرداخته شده است. به‌عنوان نمونه، انامه و کالتر پس از بررسی وضعیت کشاورزی در کشورهای آفریقای بیابان کردند که رسید انبار می‌تواند به بازارهای کشاورزی توسعه نیافته و ناکارآمد این کشورها جهت کاهش ریسک تغییرات قیمت کمک نماید. اما بزرگ‌ترین مشکلات پیش‌رو در اجرای سیستم رسید انبار در این کشورها از کار انداختن عناصر سیاسی مداخلات دولت در بازار کشاورزی است (Coulter & Onumah, 2002). Pal & Wadhwa (2007) بیان کردند که سیستم رسید انبار توسعه یافته می‌تواند بر روی کل زنجیره عرضه کالا تأثیر گذار باشد، به‌گونه‌ای که طیف وسیعی از ذینفعان از جمله کشاورزان، سرمایه‌داران، بازرگانان، پردازنده‌ها، خریداران بخش عمومی، مدیران صنایع غذایی و سرمایه‌گذاران در ذخیره‌سازی کالاها و انبارها را با خود همراه سازد. با این حال، Mor & Fernandes (2009) بیان کردند که اگر اراده سیاسی برای ایجاد قوانین کافی نباشد و یا زیرساخت‌های بازاریابی برای اجرای اینگونه سیستم‌ها به اندازه کافی توسعه یافته نباشد، نمی‌توان به موفقیت سیستم رسید انبار امیدوار بود. Mahanta (2012) یکی از جنبه‌های مهم ابزارهای مشتقه بورس کالایی هند را معرفی سیستم رسید انبار به‌عنوان راه حل جایگزین برای فعالان بازار جهت دسترسی به منابع مالی کوتاه‌مدت معرفی کرد. در این مطالعه نتیجه گرفته شد که مفهوم سیستم رسید انبار می‌تواند در مواردی همانند وثیقه جهت دسترسی به امور مالی با تدابیری همچون درجه‌بندی کالا براساس کیفیت، درجه‌بندی انبارها براساس اندازه، اعتبار و یکپارچگی انبارها، عمل کند. Daliborka & Ijljana (2014) با توجه به اهمیت غلات در چرخه غذایی کشور صربستان و همچنین تغییرات قیمت دوره‌ای در زمان برداشت، به بررسی عملکرد سیستم رسید انبار در کاهش ریسک قیمت غلات در این کشور پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که سیستم رسید انبار در کاهش ریسک قیمت غلات، ثبات قیمت‌ها و کاهش دامنه نوسانات قیمت موثر بوده و در نهایت توانسته است به امنیت غذایی صربستان کمک نماید. Miranda *et al.* (2019) بیان کردند که رسید انبار یک ابزار تأمین مالی است و به کالای ذخیره شده در انبار اجازه می‌دهد که به‌عنوان وثیقه جهت دریافت وام عمل کند. Thunde & Baulch (2020) در مطالعه‌ای به این سوال پاسخ دادند که چه کسانی در آفریقا از سیستم‌های رسید انبار استفاده می‌کنند و چه کسانی از آن سود می‌برند. نتایج این مطالعه نشان داد که در بورس کالای کشاورزی آفریقا، سیستم رسید انبار به‌طور عمده برای محصولات ذرت، نخود و سویا مورد استفاده

قرار گرفته است. همچنین نتایج نشان داد که بیشترین حجم استفاده از رسید انبار مربوط به معامله‌گران بزرگ بوده و پس از آن به ترتیب تجار متوسط و کوچک، انجمن‌ها/گروه‌های کشاورزان و در آخر کشاورزان از رسید انبار بهره برده‌اند. مرور ادبیات موضوع در این زمینه نشان می‌دهد که در اکثر مطالعات به مزیت‌های سیستم رسید انبار و موانع پیاده‌سازی آن در کشورهای مختلف پرداخته شده است و در هیچ یک از مطالعات به ابزار لازم جهت امکان‌سنجی پیاده‌سازی این سیستم در کشورهای مختلف اشاره نشده است که در این مطالعه به این مهم پرداخته شده است. شایان ذکر است که در خصوص سیستم رسید انبار و ارزیابی پیاده‌سازی این سیستم جهت تأمین مالی کشاورزان از طریق بورس کالا مطالعه‌ای در داخل کشور صورت نگرفته است. این در حالی است که با تصویب ماده ۳۳ قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی در ایران، علاوه بر اجرای قانون خرید تضمینی محصولات کشاورزی، در قالب بودجه‌های سنواتی و اعتبار مصوب، سیاست قیمت تضمینی نیز برقرار شد. مطابق با این قانون، تولیدکنندگان محصولات کشاورزی می‌توانند محصولات خود را در بازار بورس تخصصی کالای کشاورزی عرضه نمایند. در صورت کاهش قیمت بورس نسبت به قیمت تضمینی اعلام شده از سوی دولت، ما به التفاوت آن توسط دولت به تولیدکنندگان پرداخت می‌شود. براساس آیین‌نامه اجرایی این قانون، کشاورزان محصول خود را به یکی از انبارهای پذیرش شده بورس کالای ایران تحویل داده، رسید انبار (گواهی سپرده کالایی) دریافت می‌کنند و سپس محصول خود را به پشتوانه رسید انبار، در بورس کالای ایران به فروش می‌رسانند (Soltaninejad et al., 2016). هرچند بورس کالای ایران برای عملیاتی شدن این قانون در سال ۱۳۹۴، اقدام به پذیرش انبار کرد و سیاست قیمت تضمینی به صورت پایلوت اجرایی شد، اما هیچ‌گاه در عمل نتیجه کارآمدی اتفاق نیفتاد. همچنین تجربه سایر کشورها نشان می‌دهد که بحث انبارداری و معاملات رسید انبار موضوعی بسیار فراتر از بورس‌های کالایی و سیاست قیمت تضمینی است و لازم است در سطح قوانین ملی و نهادهایی نظیر وزارت جهاد کشاورزی، وزارت صنعت، معدن و تجارت و بانک مرکزی از موضوع انبارداری و معاملات رسید انبار حمایت شود (Chizari, 2004). بنابراین، هدف مطالعه حاضر ارائه یک چارچوب پیشنهادی سیستم رسید انبار در ایران و ارائه ابزار لازم جهت ارزیابی پیاده‌سازی این سیستم است.

مواد و روش‌ها

با توجه به اینکه تاکنون مطالعه‌ای در زمینه تأمین مالی از طریق سیستم رسید انبار در ایران انجام نشده است. در ابتدا به بررسی مدل مفهومی جایگاه سیستم رسید انبار در تأمین مالی کوتاه مدت بخش کشاورزی پرداخته و نحوه ارتباط اجزا آن با هم شرح داده شده است. مدل مفهومی تأمین مالی از طریق سیستم رسید انبار در برگیرنده‌ی پنج بازیگر اصلی، کشاورز (تولیدکننده)، انبار، بورس، خریدار و بانک است که قبل از توضیح نحوه ارتباطات بین آن‌ها در سیستم رسید انبار، نیاز است که انواع روش‌های کلی فروش محصول و تأمین مالی کشاورزان شناسایی شوند. روش اول بدین صورت است که خریده‌ها به صورت مستقیم انجام شده و دو بازیگر اصلی کشاورز و خریدار به صورت سنتی در بازارهای فیزیکی به داد و ستد بپردازند. در روش دوم علاوه بر خرید

به صورت مستقیم، خرید از طریق بورس کالا نیز امکان پذیر خواهد بود که در این مرحله دو بازیگر بورس و انبار نیز به مدل تأمین مالی وارد می‌شوند. روش سوم همانند روش پیشنهادی Hollinger *et al* (2009)، بدین صورت است که در خرید از طریق بورس کالا، رسید انبار مورد معامله قرار بگیرد. در این روش، رسید انبار می‌تواند در بازار بورس داد و ستد شده و کشاورز نیز می‌تواند از رسید انبار به عنوان ضمانت از بانک تسهیلات گرفته و تأمین مالی کشاورز انجام شود که در این مرحله بانک نیز به عنوان بازیگر پنجم وارد مدل خواهد شد (شکل ۱).

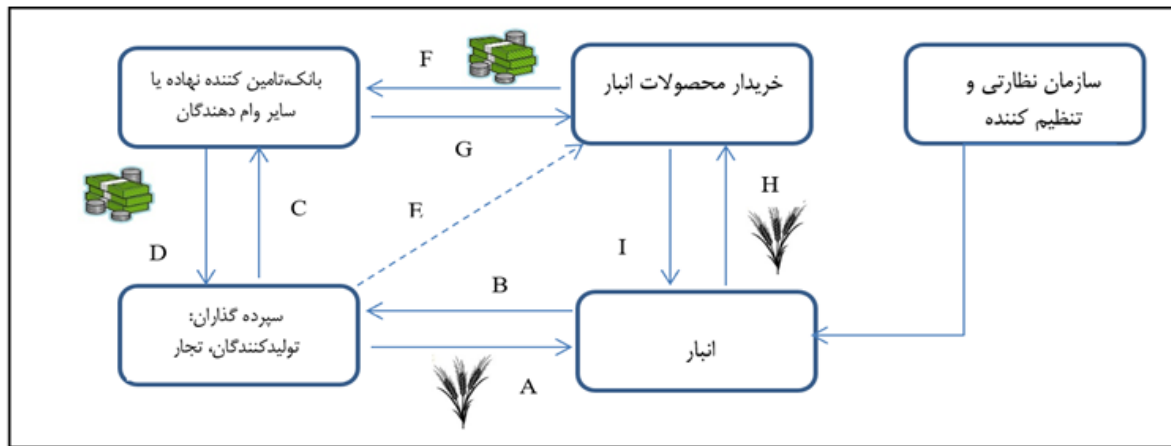


شکل ۱: مدل مفهومی رسید انبار

یافته‌های پژوهش

برای پیاده‌سازی سیستم رسید انبار در ایران و شناسایی ابزار لازم برای ارزیابی امکان سنجی این سیستم، بایستی علاوه بر چارچوب مفهومی، ساختار کلی نحوه ارتباطات نهادهای اصلی در این سیستم مشخص شوند. از این رو، فرایند تأمین مالی از طریق سیستم رسید انبار پیشنهادی سازمان خواربار جهانی (فائو) در شکل ۲ ارائه شده است. همان‌گونه که در شکل ۲ مشخص است، کشاورزان (تولیدکنندگان) پس از برداشت، محصول کشاورزی خود را در یک انبار تجاری ذخیره می‌کنند (A)، انبار برای آن‌ها، رسید انبار صادر می‌کند (B)، صاحب رسید انبار می‌تواند به عنوان وثیقه از آن استفاده کند (C) و از طریق واگذاری رسید انبار به بانک‌ها، تسهیلات دریافت کرده و یا به پشتوانه رسید انبار، نهادهای کشاورزی خریداری نماید (D). میزان تسهیلات اعطایی براساس درصد مشخصی از ارزش بازاری محصولات ذخیره شده و با توجه به ارزیابی وام دهنده از ریسک، برآورد می‌شود. قرار دادن محصولات در انبار به تولیدکنندگان اجازه می‌دهد تا فروش محصول را تا رسیدن به قیمت مطلوب به تعویق بیندازند. تولیدکننده پس از موعد سررسید و یا در شرایط مطلوب بازار اقدام به فروش محصولات ذخیره شده براساس رسید انبار می‌کند (E) و بسته به توافق، خریدار کالا، قیمت آن را به طور مستقیم به وام دهنده و یا تولیدکننده می‌پردازد تا وی بدهی‌اش به وام‌دهنده را پرداخت نماید (F). پس از بازپرداخت وام، وام دهنده رسید انبار را برگردانده (G) و اجازه می‌دهد تا خریدار به انبار مراجعه نموده و رسید انبار را برای دریافت محصول ارائه دهد (I) و محصولات خریداری شده را از انبار دریافت نماید (H). در

صورت نکول تولیدکننده و عدم پرداخت بدهی در تاریخ سررسید، وام دهنده با در دسترس داشتن رسید انبار و توانایی فروش محصولات در انبار می‌تواند ضرر خود را جبران کند (Hollinger et al., 2009).



شکل ۲- فرآیند تامین مالی سیستم رسید انبار

نتایج و بحث

در این قسمت به نتایج حاصل از طراحی سیستم رسید انبار برای کشور ایران پرداخته شده است. در ادامه به چگونگی ارزیابی سیستم طراحی شده توسط مدل عامل بنیان پرداخته شده است.

سیستم رسید انبار پیشنهادی

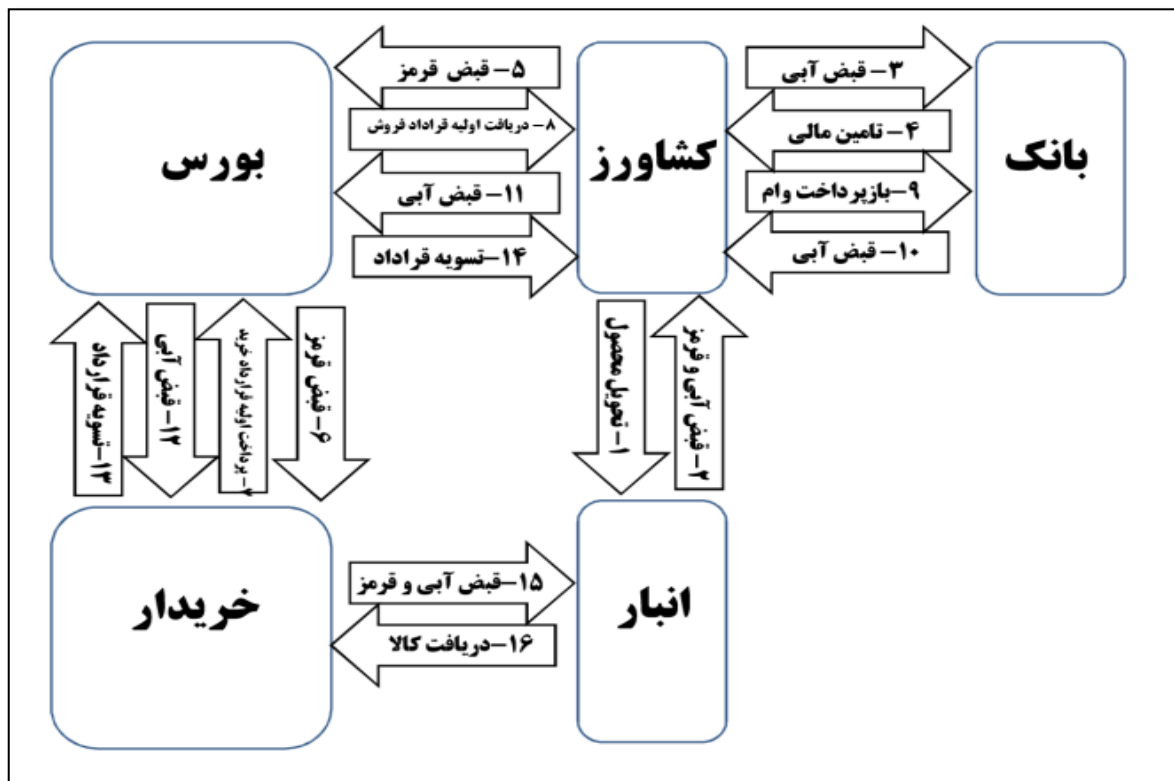
در ابتدا به ارائه سیستم رسید انبار پیشنهادی در ایران برگرفته از چارچوب مفهومی این سیستم، پرداخته شد (شکل ۳). چگونگی پیاده‌سازی سیستم رسید انبار و نحوه ارتباط نهادهای معرفی شده برای کشور ایران با توجه به نوع روابط مالی و اقتصادی حاکم بر کشور طراحی و بومی سازی شده است. همان‌گونه که در شکل ۳ نشان داده شده است، فرایند سیستم رسید انبار پیشنهادی برای ایران مانند مدل مفهومی پیشنهادی سازمان خواربار جهانی (فائو)، شامل پنج نهاد اصلی است.

- ۱- بورس کالا: به‌عنوان بستر شکل‌گیری فرایندها و ناظر بر عملکرد صحیح فرایندها خواهد بود.
- ۲- کشاورز (تولید کننده): شامل کلیه افراد حقیقی و حقوقی می‌شوند که در فصل برداشت کالای خود را تحت شرایط تعیین شده به انبارهای معرفی شده از طرف بورس کالا تحویل می‌دهند.
- ۳- خریدار: کلیه افراد حقیقی و حقوقی که تقاضای خرید محصول مورد نظر را از طریق بورس کالا دارند.
- ۴- بانک: کلیه بانک‌هایی که در این طرح مشارکت خواهند کرد (به‌صورت پایلوت بانک کشاورزی).
- ۵- انبار: کلیه انبارهای مورد تأیید بورس کالای کشاورزی را شامل می‌شوند.

همچنین لازم است قبل از توضیح فرایند اجرایی سیستم رسید انبار پیشنهادی، چند عبارت به کار برده شده در این سیستم،

برای درک بهتر تعریف گردد.

- ۱- رسید انبار: که در این جا به صورت دو رسید (قبض)، در دو رنگ آبی و قرمز تعریف شده است. این رسید به برگه‌ای اطلاق می‌گردد که صاحب انبار پس از دریافت محصول از کشاورز به وی ارائه می‌دهد. این برگه شامل اطلاعاتی نظیر نام کالا، مشخصات کالا، استانداردهای لازم، میزان، مدت انبارداری و ... می‌باشد.
- ۲- رسید (قبض) آبی و قرمز: رسیده‌ها دارای اعتبارات یکسان می‌باشند. در مرحله تحویل کالا به انبار هر دو رسید به کشاورز تحویل داده می‌شود و همچنین برای ترخیص کالا از انبار نیز لازم است هر دو رسید در کنار هم باشند تا بتوان محصول را ترخیص کرد.
- ۳- قرارداد خرید: قراردادی که بین خریدار محصول و بورس کالا منعقد می‌شود.
- ۴- قرارداد فروش: قراردادی که بین کشاورز و بورس کالا منعقد می‌شود.
- ۵- تامین مالی (دریافت تسهیلات): آن مقدار از تسهیلات که بانک عامل با توجه به ارزشگذاری کالای ذخیره شده در انبار به‌عنوان تسهیلات کوتاه مدت در اختیار کشاورزان قرار می‌دهد.



شکل ۳: سیستم رسید انبار پیشنهادی برای ایران قبض انبار

در پایان، با توجه به شکل ۳، فرایند اجرایی سیستم رسید انبار پیشنهادی در ۱۶ مرحله توضیح داده می‌شود:

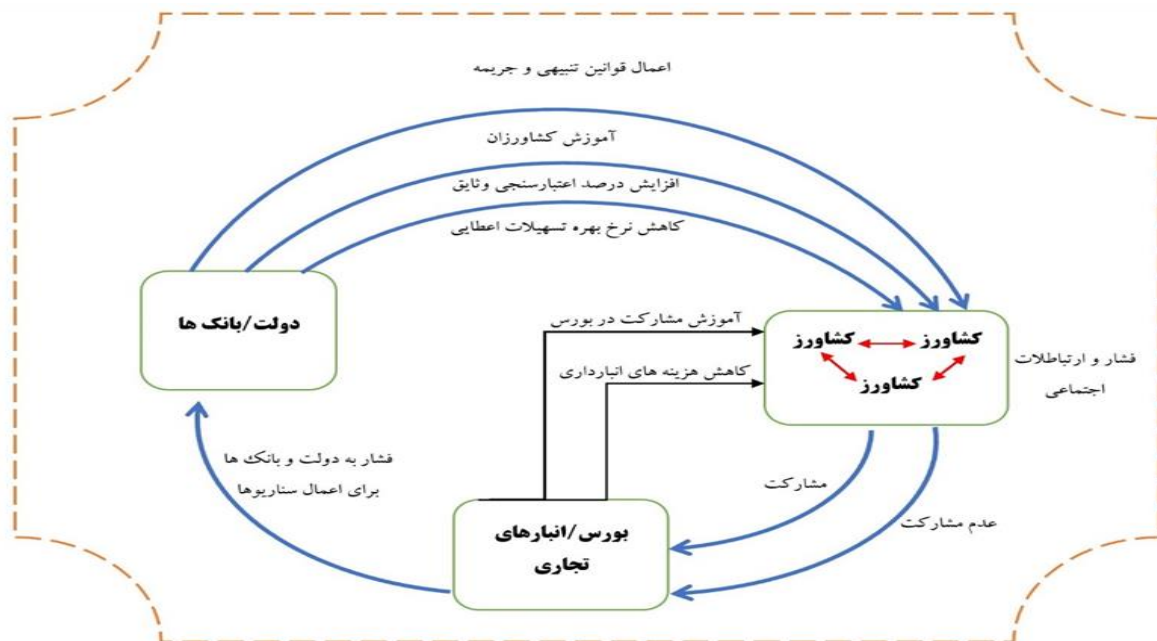
- ۱- کشاورز، محصول را به انبار تحویل می‌دهد.

- ۲- انبار در ازای دریافت محصول از کشاورز، دو رسید (قبض) در دو رنگ به کشاورز می‌دهد (در اینجا رنگ‌های آبی و قرمز انتخاب شده است).
- ۳- کشاورز یکی از رسیده‌ها (در اینجا رسید آبی در نظر گرفته شده است) را نزد بانک به‌عنوان وثیقه می‌گذارد.
- ۴- بانک در ازای دریافت وثیقه و بسته به میزان ارزش کالای وثیقه‌ای به کشاورز تسهیلات و اعتبارات ارائه می‌دهد.
- ۵- کشاورز رسید دیگر (در اینجا قبض قرمز در نظر گرفته شده است) را برای فروش در بازار بورس کالا عرضه می‌کند.
- ۶- در بازار بورس کالا، رسید قرمز داد و ستد می‌شود.
- ۷- خریدار رسید قرمز در بازار بورس کالا، پرداخت اولیه خرید را نزد بورس انجام می‌دهد.
- ۸- بازار بورس کالا، پرداخت اولیه خریدار را به کشاورز تحویل می‌دهد.
- ۹- کشاورز با مبلغ دریافت شده از بازار بورس کالا، تسهیلات اخذ شده از بانک را بازپرداخت می‌کند.
- ۱۰- بانک رسید آبی که به‌عنوان وثیقه در گرو بانک بود را در ازای بازپرداخت تسهیلات به کشاورز می‌دهد.
- ۱۱- کشاورز رسید آبی را به بازار بورس کالا تحویل می‌دهد.
- ۱۲- بازار بورس کالا، رسید آبی را به خریدار تحویل می‌دهد.
- ۱۳- خریدار، قرارداد خرید را به‌طور کامل تسویه می‌کند و به بازار بورس کالا ارائه می‌دهد.
- ۱۴- بازار بورس کالا، قرارداد کشاورز را به‌طور کامل تسویه می‌کند.
- ۱۵- در این مرحله، خریدار دو رسید آبی و قرمز را تحویل انبار می‌دهد.
- ۱۶- انبار محصول ذخیره شده در ازای دریافت هر دو رسید آبی و قرمز، کالای ذخیره شده را به خریدار تحویل می‌دهد.

روش‌های ارزیابی امکان سنجی سیستم رسید انبار پیشنهادی

بررسی و تحلیل رفتار سیستمی که در آینده تصمیم به پیاده‌سازی آن است، مستلزم ارزیابی و پیش‌بینی دقیق قبل از اجرای آن است. در بسیاری از موارد که امکان تجربه و آزمایش بسیار پر هزینه بوده و یا به‌طور کلی وجود ندارد، سیستم را از طریق الگویی که براساس عمده‌ترین ویژگی‌های آن طرح می‌شود، مورد ارزیابی و تحلیل قرار می‌دهند (Fatemi, 2018). به‌طور کلی دو رویکرد متمرکز و غیرمتمرکز برای مدلسازی به‌منظور حل مسائل وجود دارد. رویکردهای متمرکز، همانند مدل‌های ریاضی که با استفاده از سه عنصر اصلی متغیرهای تصمیم، محدودیت‌ها و توابع هدف به نمایش یک سیستم و تحلیل آن می‌پردازند. مهم‌ترین روش‌ها شامل آنالیز ریاضی، برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی اعداد صحیح، برنامه ریزی غیر خطی، برنامه ریزی پویا، هستند. این روش‌ها بدون در نظر گرفتن رفتارها و ناهمگونی‌های موجود در شبیه‌سازی، دیدی کلی به مسأله دارند. در نتیجه اغلب مجبور هستند فرض کنند که بازیگران موجود در مسأله همگون، کاملاً منطقی و آگاه هستند و بازدهی کاملاً اقتصادی وجود دارد، که فرض‌هایی غیرواقعی می‌باشند. همچنین، این روش‌ها نمی‌توانند فعل و انفعالات اجزاء سیستم با هم را به شکل

رابطه‌های منطقی درآوردند (Yang *et al.*, 2011, Matinjoo, 2019). رویکردهای غیرمتمرکز، دارای فرایند پایین به بالا بوده و بدون ساختار ریاضی پیچیده، سعی در شبیه‌سازی رفتاری عاملان سیستم و نحوه ارتباط بین عامل‌ها دارند. مدل سازی عامل بنیان به‌عنوان یکی از انواع مدل‌های غیرمتمرکز، است. در این روش، ساده‌ترین رفتار هر عامل موجود در سیستم شبیه سازی و با در نظر گرفتن ارتباطات متقابل عامل‌ها، در نهایت به تحلیل رفتار کلی سیستم خواهد پرداخت (Du *et al.*, 2017, Macal & North, 2010, Wilensky & Rand, 2015). با توجه به مزیت‌های مدل‌های عامل بنیان نسبت به سایر روش‌های مدل سازی، از این روش برای ارزیابی امکان سنجی سیستم رسید انبار پیشنهادی جهت تأمین مالی کوتاه مدت کشاورزان در ایران استفاده شده است (شکل ۴). ساختار کلی، مدل عامل بنیان پیشنهادی برگرفته از مدل عامل بنیان مورد استفاده در مطالعات (Akhbari & Grigg, 2013, Farhadi *et al.*, 2016, Mirzaei & zibaei, 2021) در زمینه مدیریت منابع آب است. مطابق با شکل ۴، در ابتدا، نمونه‌ای از کشاورزان تعیین و سیستم رسید انبار پیشنهادی با آن‌ها به اشتراک گذاشته و مشارکت یا عدم مشارکت آن‌ها با این سیستم با توجه به شرایط موجود پرسیده می‌شود. سپس، با استفاده از استخراج توابع مطلوبیت کشاورزان با وجود اثرات متقابل اجتماعی کشاورزان با یکدیگر و با و بدون سیاست‌های انگیزشی دولت به ارزیابی تغییر رفتار مشارکتی کشاورزان با سیستم رسید انبار پیشنهادی پرداخته می‌شود.



شکل ۴: مدل عامل بنیان سیستم رسید انبار در ایران

در ادامه، برای درک بهتر این روش جهت ارزیابی رفتار مشارکتی کشاورزان با سیستم رسید انبار پیشنهادی، معادلات و جزئیات این روش ارائه می‌شود. در مرحله اول، با ترسیم پیاده‌سازی سیستم انبار پیشنهادی و توضیح کامل این روش، مشارکت کشاورز با این سیستم و ذخیره درصدی از محصول تولیدی در انبار تجاری پرسیده می‌شود. پس از تعیین مشارکت یا عدم

مشارکت کشاورزان با سیستم پیشنهادی، در مرحله دوم میزان مطلوبیت کشاورزان به ادامه یا تغییر رفتارشان، با استفاده از معادلات شماره ۱ اندازه‌گیری می‌شود (Akhbari & Grigg, 2013, Farhadi *et al.*, 2016).

$$U_i = \max \begin{cases} U_i(C \rightarrow C) = a \times v_i(C) + F_m \\ U_i(C \rightarrow NC) = b \times v_i(NC) \end{cases} \quad \text{رابطه ۱:}$$

$$U_i = \max \begin{cases} U_i(NC \rightarrow C) = c \times v_i(C) + F_m \\ U_i(NC \rightarrow NC) = d \times v_i(NC) \end{cases}$$

که $U_i(C \rightarrow C)$ مطلوبیت کشاورز i با رفتار مشارکتی که همچنان مشارکتی باقی می‌ماند. $U_i(C \rightarrow NC)$ نیز بیانگر مطلوبیت کشاورز i با رفتار مشارکتی که خواهان تغییر رفتار خود به سمت عدم مشارکت با سیستم رسید انبار است. $v_i(C)$ و $v_i(NC)$ به ترتیب سهمی از کشاورزان اطراف کشاورز مورد نظر هستند که رفتار مشارکتی و عدم مشارکتی دارند. به عبارتی، همان عامل فشارها و اثرات اجتماعی است که بر مشارکت و عدم مشارکت کشاورز تأثیرگذار است. a, b, c و d پارامترهای مدل هستند که در مطالعه (Edwards *et al.*, 2005, Akhbari & Grigg, 2013, Farhadi *et al.*, 2016, Mirzaei & zibaei, 2021) مقادیر آنها $a=b=0/7$ و $c=d=0/3$ در نظر گرفته شده است. F_m فاکتور تعدیل است که بیانگر سیاست‌های انگیزشی دولت جهت ترغیب کشاورزان به مشارکت در طرح مذکور می‌باشد. در معادلات فوق، قسمت اول عبارات سمت راست نشان‌دهنده فشارهای اجتماعی و قسمت دوم (منظور F_m) بیانگر فشارهای دیگر عوامل مانند دولت و بانک‌ها است. F_m می‌تواند از صفر تا F_m^* باشد که صفر یعنی عدم وجود سناریوهای انگیزشی و F_m^* بیانگر اعمال قوانین سختگیرانه و ملزم کردن کشاورزان به پذیرش مشارکت در طرح مذکور است. سناریوهای مختلف جهت ترغیب کشاورزان به مشارکت در استفاده از سیستم رسید انبار می‌تواند شامل کاهش نرخ بهره تسهیلات اعطایی، افزایش میزان ارزش‌گذاری وثایق توسط بانک‌ها و کاهش هزینه‌های انبارداری به وسیله بخش دولتی باشد. در مرحله سوم با مقایسه میزان مطلوبیت حاصل از هر کدام از روش‌ها می‌توان دریافت که کدام سناریو یا چه نوع مشوقی می‌تواند در افزایش میزان مشارکت کشاورزان راه‌گشا باشد. پس از محاسبه دو میزان مطلوبیت برای هر فرد مشارکت‌کننده و غیر مشارکتی، میزان مطلوبیت بیش‌تر به‌عنوان مطلوبیت حداکثر فرد لحاظ و ادامه رفتار کشاورز با طرح پیشنهادی مشخص می‌شود. در مطالعه‌ی حاضر، راهکارهای انگیزشی برای تشویق کشاورزان در استفاده از طرح مذکور می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- ۱- کاهش نرخ بهره تسهیلات اعطایی توسط بانک‌های عامل (P1)
- ۲- افزایش در نرخ ارزش‌گذاری وثایق جهت دریافت تسهیلات توسط بانک‌های عامل (P2)
- ۳- کاهش هزینه‌های انبار داری جهت ذخیره‌سازی محصولات در انبار توسط بورس کالا (P3)
- ۴- آموزش بازاریابی جهت فروش با قیمت مناسب در طول مدت ذخیره‌سازی محصول در انبار (P4)

لازم به ذکر است که راهکارهای انگیزشی تنوع بسیاری دارند؛ اما، سعی شده است که راهکارهای انگیزشی برای دولت و نهادهای دولتی که به‌عنوان یک بازیگر، در مجموعه طراحی شده حضور دارند نیز قابل قبول باشد. سپس، از کشاورزان مزارع نماینده، سه سوال جهت استخراج تابع مطلوبیت آن‌ها، با راهکارهای انگیزشی و بدون راهکارها پرسیده می‌شود که عبارتند از:

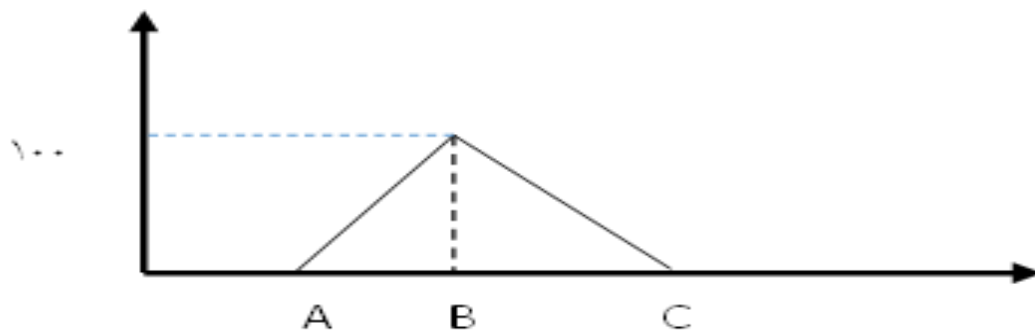
A. میزان درصد ذخیره محصول در انبار تجاری که در آن میزان و کم‌تر از آن هیچ مطلوبیتی حاصل نمی‌شود.

B. میزان درصد ذخیره محصول در انبار تجاری که در آن میزان حداکثر مطلوبیت حاصل می‌شود.

C. میزان درصد ذخیره محصول در انبار تجاری که در آن میزان و بالاتر از آن هیچ مطلوبیتی نخواهید داشت. (در این میزان احساس می‌کنید که بانک‌ها و دولت متضرر خواهند شد و این میزان را برای پیشرفت طرح در بلندمدت منطقی نمی‌دانید).

تابع مطلوبیت در نظر گرفته شده، یک تابع مثلثی است که در شکل ۵ نشان داده شده است. پس از استخراج تابع مطلوبیت کشاورزان مزارع نماینده، به بررسی میزان پذیرش با و بدون سیاست‌های (راهکارهای) انگیزشی پرداخته خواهد شد.

میزان مطلوبیت



شکل ۵: تابع مطلوبیت کشاورزان

نتیجه گیری و پیشنهادات

در مطالعه‌ی حاضر، به معرفی مکانیسم سیستم رسید انبار جهت تأمین نقدینگی کشاورزان کوچک در کوتاه مدت پرداخته شد. بدین منظور سیستم براساس راهکار پیشنهادی مرکز پژوهش‌های فائو در سال ۲۰۰۹ و همچنین تجربیات سایر کشورها بررسی و با استفاده از ظرفیت بورس کالا کشاورزی ایران، جهت تأمین مالی کوتاه مدت کشاورزان پیشنهاد شد. در این راستا، نحوه‌ی ارتباط بازیگران معرفی شده جهت عملیاتی سازی سیستم رسید انبار در ایران با توجه به نوع روابط مالی و اقتصادی حاکم بر کشور طراحی و بومی سازی شد. در بخش دوم مطالعه، با توجه به اینکه تا کنون از این روش تأمین مالی در کشور استفاده نشده است، به ارزیابی امکان سنجی استفاده از آن توسط کشاورزان پرداخته شد. برای این منظور، مدل عامل بنیان به‌عنوان ابزاری جهت آزمایش پیاده سازی این سیستم قبل از اعمال هزینه، معرفی شد. استفاده از روش عامل بنیان به منظور

پاسخ به سوال "آیا سیستم رسید انبار با شرایط موجود در کشور قابلیت اجرا و پیاده سازی دارد؟" طراحی و تدوین گردیده است. ساختار مدل عامل بنیان طراحی شده به صورتی است که میزان مشارکت یا عدم مشارکت کشاورزان در پذیرش و استفاده از سیستم رسید انبار با در نظر گرفتن اثرات متقابل اجتماعی کشاورزان و همچنین اعمال سیاست‌های تشویقی و تنبیهی دولت تحلیل و بررسی می‌شود. همچنین، در این ساختار پیشنهادی می‌توان میزان اثرگذاری سیاست‌های انگیزشی و تنبیهی دولت جهت پیاده‌سازی و گسترش سیستم رسید انبار را ارزیابی کرد. از این رو با توجه به نتایج مطالعه حاضر پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱- سیستم رسید انبار طراحی شده در مطالعه حاضر به صورتی است که می‌تواند رونق بازار بورس کالاهای کشاورزی را تحقق بخشد. از این رو برای پیاده سازی سیستم رسید انبار، سیاست آموزش فعالیت کشاورزان در بورس می‌تواند ابزاری مفید برای ترغیب کشاورزان به سمت استفاده از این سیستم، شناخته شود که با توجه به کم هزینه بودن این سیاست، راهکاری مقبول و مطلوب برای دولتمردان نیز در نظر گرفته می‌شود.

۲- سیستم رسید انبار طراحی شده در مطالعه حاضر به صورتی است که نقش بانک‌ها در عملیاتی شدن این سیستم و پذیرش آن توسط کشاورزان بسیار حائز اهمیت است. بنابراین، در مدل عامل بنیان پیشنهادی جهت ارزیابی پیاده سازی سیستم رسید انبار، سیاست‌های کاهش نرخ تسهیلات و افزایش در نرخ ارزش گذاری وثایق جهت اعطای تسهیلات می‌تواند به عنوان ابزاری مفید برای ترغیب کشاورزان شناخته شود.

۳- از آنجا که در سیستم رسید انبار پیشنهادی، کشاورزان بایستی هزینه‌های مربوط به انبارداری محصول را پرداخت نمایند، لذا این عامل می‌تواند کاهش پذیرش سیستم رسید انبار توسط کشاورزان را به دنبال داشته باشد. از این رو، در مدل عامل بنیان پیشنهادی به سیاست کاهش هزینه‌های انبارداری جهت ارزیابی پیاده سازی سیستم رسید انبار در کشور اشاره شده است که می‌تواند نقش موثری در گسترش بکارگیری این سیستم ایفا نماید.

۴- به منظور بررسی دقیق و همه جانبه مکانیزیم تأمین مالی طراحی شده برای کشاورزان در کوتاه مدت، پیشنهاد می‌شود که به صورت پایلوت محصولاتی که در رینگ کشاورزی بورس کالا حضور دارند (مانند ذرت و جو) انتخاب شده و امکان پیاده‌سازی سیستم رسید انبار برای تولید کنندگان این محصولات با توجه به ابزار پیشنهادی مطالعه حاضر، ارزیابی شود.

۵- مهم‌ترین چالش موجود، در بررسی مدل‌هایی که تاکنون اجرا نشده‌اند، محدودیت اطلاعات در دسترس است. لذا توصیه می‌شود که اینگونه موضوعات در دستور کار مطالعاتی پژوهشگران و سیاست گذاران قرار گیرد.

منابع

Sam Deliri Kimia, Hosseini Yakani Seyyed Ali, Mojavarian Seyedmjatbi (2011). Factors affecting the acceptance of future contracts of agricultural products (a case study of rice farmers in Sari city). Agricultural economics and development; 26(102):93-117. (In persian)

Talebian Masoud, Ahmadizadeh Saeed (2019). Methods to improve forward contracts in Iran Commodity Exchange. Stock Exchange Quarterly. 13(50) 171-198. (In persian)

Talebi Mohammad, Sasan keshavarz (2011). presenting a local model for microfinance in Iran with a comparative study of Grameen Bank of Bangladesh and implemented rural microfinance projects. Quantitative studies in management; 2(2):63-96.(In persian)

Najafi Bahadur, (2002). Microfinance, global experiences and development possibilities in Iran. Proceedings of the Agricultural Financing Conference, Experience and Lessons. Agricultural Bank, Tehran. (In persian)

Najafi Bahaddin, Yaqoubi Vahid. (2004). Microfinance: a new way to reduce poverty in rural communities. Agricultural economics and development, 13(49):1-26 .

Jalilpiran Hossein, (2017). Considerations regarding the financing of the agricultural sector, Economic Journal, Monthly Review of Economic Issues and Policies , 11 February, 151-156. (In persian)

Abdullahi Mahdi (2016). Investment and challenges of the financial market in the agricultural sector, Trend magazine, (49)169-199. (In persian)

Hassanzadeh Ali, Ghavidel Saleh. (2004). Challenges of rural micro financing in Iran, a comparative comparison of the rural loan funds and Grameen Bank of Bangladesh. Agricultural economics and development, 13(49):141-168. (In persian)

Valibegi Hasan (2001). Evaluation of the benefits of the formation of Iran's commodity exchanges, Economic Journal, Internal Monthly of the Department of Economic Affairs, 1(2):17.(In persian)

Chizeri Amirhossein (2002). Introduction of agricultural products exchange in Iran. Agricultural economics and development. 11(43-44):53-74. (In persian)

Chizari Amirhossein (2004). Introduction of Iran's Agricultural Commodity Exchange and Future Five-Year Strategy, Fifth Biennial Conference on Agricultural Economy of Iran.. (In persian)

Soltaninejad Hamed and colleagues (2018). the legal framework of warehousing and financing through the warehouse bill, Nagaresh Sharq Publications, (1th.). (In persian)

F. Höllinger , K. Kiriakov & L Rutten.(2009). The Use of Warehouse Receipt Finance in Agriculture in Transition Countries,FAO Working paper, Rome .

Soltaninejad Hamed and colleagues (2016). supporting policies of the agricultural sector with a focus on market-based approaches through commodity exchanges, stock exchange publications affiliated with Stock Exchange Information and Services Company, 2th. (In persian)

Coulter, J. P. (2009).Review of Warehouse Receipt System and Inventory Credit Initiatives in Eastern &Southern Africa. Final draft report commissioned by the United Nations Conference on Trade and Development under the All-ACP Agricultural Commodities Programme ,.

Coulter, J. P., and G. E. Onumah, (2002). the Role of Warehouse Receipt Systems in Enhanced Commodity Marketing and Rural Livelihoods in Africa. Food Policy, 27: 319–37.

Pal, P. and Wadhwa, D. (2007). Commodity Price Volatility and Special Safeguard Mechanisms, Economic and Political Weekly, 42 (5), pp 417–27.

Mor, N. and Fernandes, K., (2009).Warehouse Receipt finance for farmers- A glimpse. Commodity Insights Yearbook.

Mahanta, d. (2012). Review of warehouse receipt as an instrument for financing in india, international journal of scientific and technology research, 1(9):42-45 .

Daliborka, j., Ijljana, j. (2014). warehouse receipts functioning to reduce market risk, Economics of agriculture,61(2): 347-365

Miranda, M. j., Mulangu, F.M., kemeze, F. H. (2019). Warehouse receipt financing for smallholders in developing countries: short on logic, long on imagination, selected paper prepared of

presentation at the agricultural & applied economics association annual meeting Atlanta, G A, July 21-23

Thunde J. and Baulch, B. (2020). Who Uses and Who Benefits from Warehouse Receipt Systems? , Strategy Support Program, Working Paper 35 .

Shohreh Fatemi,(2018), application of numerical methods in mathematical modeling, Kian University Press, p:13-14, pp. (In persian)

Yang, Y.-C. E., Zhao, J., & Cai, X. (2011). Decentralized optimization method for water allocation management in the Yellow River Basin. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 138(4), 313-325.

Mohammad Hossein MatinJoo. ,(2019). Validation of a factorial model based on observations of the water market in Majan region. Master's thesis, Iran University of Science and Technology, p:84-94,pp. (In persian)

Du, E., Cai, X., Brozović, N., & Minsker, B. (2017). Evaluating the impacts of farmers' behaviors on a hypothetical agricultural water market based on double auction. *Water Resources Research*, 53(5), 4053-4072

Macal, C. M., & North, M. J.,(2010). Tutorial on agent-based modelling and simulation. *Journal of simulation*, , 4(3), 151-162 .

Wilensky, U., & Rand, W. (2015). An introduction to agent-based modeling: modeling natural, social, and engineered complex systems with NetLogo. MIT Press ,.

Akhbari, M., & Grigg, N. S. , (2013). A framework for an agent-based model to manage water resources conflicts. *Water Resource Management*, 27(11), 4039-4052 .

Farhadi, S., Nikoo, M. R., Rakhshandehroo, G. R., Akhbari, M., & Alizadeh, M. R. ,(2016). An agent-based-Nash modeling framework for sustainable groundwater management: A case study. *Agricultural Water Management*, 177, 348-358

Mirzaei abbas and mansor zibaei, (2021). Water Conflict Management between Agricultural and Wetland under Climate Change: Application of Economic-Hydrological-Behavioral Modelling, *Water Resources Management* 35:1–21 ,

Edwards, M., Ferrand, N., Goreaud, F., & Huet, S. , (2005). The relevance of aggregating a water consumption model cannot be disconnected from the choice of information available on the resource. *Simulation Modelling Practice and Theory*,13(4), 287-307,