



عنوان مقالات

- ۱۹۶..... شناسایی و تبیین استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی
روح اله ماقبل - کریم نادری مهدی - احمد یعقوبی فرانی - مهدی محمدی
- ۲۰۷..... بررسی همبستگی قیمت نفت، نرخ ارز و قیمت نهاده‌های وارداتی صنعت طیور در ایران: بکارگیری رهیافت
مفاصل تکی شکل
اسماعیل پیش بهار - پریسا پاکروح - محمد قهرمانزاده
- ۲۱۶..... ترسیم ماتریس نهاد-پایداری نظام نوآوری صنعت لبنیات ایران
زهره فزونی اردکانی - همایون فرهادیان - غلامرضا پزشکی راد - حبیب اله رعنائی کردشولی - حبیب اله طباطبائیان
- ۲۲۸..... آثار رفاهی افزایش قیمت برنج داخلی در میان خانوارهای استان مازندران
سید علی حسینی بکاتی - زهرا نعمت‌الهی - مسعود حسین‌زاده
- ۲۴۰..... بررسی تأثیر ریسک ناطمیناتی تقاضای محصول بر اشتغال عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران
حمید عزیزمحمدلو
- ۲۵۲..... اندازه‌گیری ریسک آتی عملکرد محصولات زراعی با استفاده از روش CVaR در شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود
رضا حیدری کمال‌آبادی - سید علی حسینی بکاتی - سید مجتبی مجاوریان - علیرضا نیکویی
- ۲۶۷..... آیا واردات برنج به ایران بی‌رویه است؟
حبیب اله سلامی - مهدی باستانی

Contents

- Identifying and Explaining Functional Implications of Agricultural Technological Innovation System..... 31
R. Maghable - K. Naderi Mahdei- A. Yaghoubi Farani - M. Mohammadi
- An Analysis Correlation between Oil Prices, Exchange Rate and Imported Inputs of Poultry Industry in Iran: Using Vine-Copula Approach 33
E. Pishabar - P. Pakrooh- M. Ghahremanzadeh
- Drawing Institution-Sustainability Matrix of the Iranian Dairy Industry Innovation System..... 34
Z. Fozouni Ardekani - H. Farhadian - Gh. R. Pezeshki Rad - H. Ranaei Kordshouli - H. Tabatabaieian
- The Welfare Effects of Rising of Domestic Rice Price on Mazandaranian Households..... 36
S. A. Hosseini Yekani - Z. Nematollahi - M. Hosseinzadeh
- Investigating the Effect of Product Demand Uncertainty Risk on Inputs Employment in Iranian Agriculture Sector 38
H. Azizmohammadlou
- Measuring the Future Risk of Crops Yield Using CVaR Method in Zayanderud Agricultural System..... 40
R. Heydari Kamalabadi - S.A. Hosseini yekani - M. Mojaverian - A. Nikouei
- Is Rice Import Unjustified in Iran? 42
H. Salami - M. Bastani

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی

(علوم و صنایع کشاورزی)

با شماره پروانه 21/2015 و درجه علمی - پژوهشی شماره 26524 از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
68/4/11 73/10/19

جلد 31 شماره 3 پاییز 1396

درجه علمی - پژوهشی این نشریه طی نامه 3/18/77642 از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تا خرداد ماه سال 1397 تمدید شده است.

صاحب امتیاز:	دانشگاه فردوسی مشهد (دانشکده کشاورزی)
مدیر مسئول:	رضا ولی زاده
سر دبیر:	ناصر شاهنوشی
اعضای هیات تحریریه:	
اکبری، احمد	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه سیستان و بلوچستان)
بخشوده، محمد	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه شیراز)
دانشور کاخکی، محمود	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه فردوسی مشهد)
زیبایی، منصور	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه شیراز)
سلامی، حبیب اله	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه تهران)
سقاییان نژاد، سید حسین	دانشیار - دانشکده کشاورزی، دانشگاه کنتاکی، آمریکا
شاهنوشی، ناصر	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه فردوسی مشهد)
صبوحی صابونی، محمود	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه فردوسی مشهد)
صدر، سید کاظم	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه شهید بهشتی تهران)
قربانی، محمد	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه فردوسی مشهد)
کرباسی، علیرضا	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه فردوسی مشهد)
مهدوی عادل، محمد حسین	استاد - اقتصاد (دانشگاه فردوسی مشهد)
نجفی، بهاء الدین	استاد - اقتصاد کشاورزی (دانشگاه شیراز)
همایونی فر، مسعود	دانشیار - اقتصاد (دانشگاه فردوسی مشهد)
ناشر:	دانشگاه فردوسی مشهد (دانشکده کشاورزی) چاپ: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

نشانی: مشهد - کد پستی 91775 صندوق پستی 1163

دانشکده کشاورزی - دبیرخانه نشریات علمی - نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی نمابر: 8787430

این نشریه در پایگاههای زیر نمایه شده است: پایگاه استنادی علوم ایران (ISC) پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)

بانک اطلاعات نشریات کشور (MAGIRAN)

پست الکترونیکی: Jead2@um.ac.ir

این نشریه در سایت <http://jm.um.ac.ir/index.php/Jead> به صورت مقاله کامل نمایه شده است.

این نشریه به تعداد 4 شماره در سال چاپ و منتشر می شود.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مندرجات

صفحه	عنوان مقاله	نویسندگان
196	شناسایی و تبیین استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی	روح اله ماقبل - کریم نادری مهدی - احمد یعقوبی فرانی - مهدی محمدی
207	بررسی همبستگی قیمت نفت، نرخ ارز و قیمت نهاده‌های وارداتی صنعت طیور در ایران: بکارگیری رهیافت مفاصل تاکی شکل	اسماعیل پیش بهار - پریسا پاکروح - محمد قهرمانزاده
216	ترسیم ماتریس نهاد-پایداری نظام نوآوری صنعت لبنیات ایران	زهره فزونی اردکانی - همایون فرهادیان - غلامرضا پزشکی راد - حبیب اله رعنائی کردشولی - حبیب اله طباطبائیان
228	آثار رفاهی افزایش قیمت برنج داخلی در میان خانوارهای استان مازندران	سید علی حسینی یکانی - زهرا نعمت‌الهی - مسعود حسین‌زاده
240	بررسی تأثیر ریسک ناطمینانی تقاضای محصول بر اشتغال عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران	حمید عزیزمحمدلو
252	اندازه‌گیری ریسک آتی عملکرد محصولات زراعی با استفاده از روش CVaR در شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود	رضا حیدری کمال‌آبادی - سید علی حسینی یکانی - سید مجتبی مجاوریان - علیرضا نیکویی
267	آیا واردات برنج به ایران بی‌رویه است؟	حبیب الله سلامی - مهدی باستانی



شناسایی و تبیین استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی

روح اله ماقبل¹ - کریم نادری مهدی^{2*} - احمد یعقوبی فرانی³ - مهدی محمدی⁴

تاریخ دریافت: 1394/12/08

تاریخ پذیرش: 1396/06/05

چکیده

هدف تحقیق حاضر، شناسایی و تبیین استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی است. این تحقیق از نظر دیدمان، در قالب روش آمیخته اکتشافی با رویکرد دوفازی اتصال داده‌های کیفی به کمی است. جامعه آماری بخش کیفی مشتمل بر اعضای اصلی کمیته‌های فناوری‌های نانو و بیو وزارت جهاد کشاورزی (35 نفر) می‌باشد که با استفاده از تکنیک نمونه‌گیری هدفمند، از 12 نفر مصاحبه به عمل آمد و در بخش کمی مشتمل بر اعضای کمیته‌های تحقیقاتی فناوری‌های نانو و بیو بخش کشاورزی (117 نفر) می‌باشد که تماماً مورد سرشماری قرار گرفتند. جهت تحقق روایی و پایایی بخش کیفی تحقیق از تکنیک سه‌بعدی نگری و در بخش کمی، از آزمون آلفای کرونباخ و نظرات تخصصی کارشناسان و متخصصان موضوعی استفاده شد. پس از اکتشاف 30 عامل فرعی در قالب 7 عامل اصلی حاصل از بخش کیفی تحقیق با استفاده از نرم‌افزار Atlas.ti5.2 (استلزامات تحقیقاتی - توسعه‌ای، استلزامات نهادی - ساختاری، استلزامات قانونی و سیاست‌گذاری، استلزامات مربوط به کسب و کار و بازار، استلزامات نوآورانه - فناورانه، استلزامات مالی - اعتباری و استلزامات ترویجی - آموزشی) در نهایت در بخش کمی تحقیق با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و LISREL، نسبت به اندازه‌گیری و تأیید میزان تبیین واریانس کل از سوی عوامل شناسایی شده اقدام گردید. نتایج نشان داد که 7 عامل ذکر شده در حدود 78/35 درصد از واریانس کل استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی را تبیین می‌نمایند.

واژه‌های کلیدی: توسعه، سیاست، کشاورزی، نهاد

مقدمه

مردم و فراهم آورنده نیازهای غذای معیشتی برای انبوهی از جمعیت در اکثر کشورها و صادرات تولیدات غذایی می‌باشد (5، 6 و 7) و از سوی دیگر، یکی از بخش‌های مهم و زیربنایی کشور که می‌تواند نقش ویژه و بی‌بدیلی را در تحقق اقتصاد مقاومتی ایفا نماید، بخش کشاورزی با ویژگی‌ها و توانمندی‌های خاص خود است (9 و 18). کشاورزی دانش‌بنیان را می‌توان در دو عرصه کلی تعبیر نمود. عرصه اول افزایش بهره‌وری و استفاده حداکثری از نوآوری و فناوری در تولیدات کشاورزی و صنعتی کشور می‌باشد. روش‌های سنتی آبیاری و مصرف بالای آب در کشاورزی، سطح پایین تولید در هکتار در محصولات متنوع زراعی و باغی و نیز تولیدات دامی و نیز استفاده از سیستم‌های سنتی مدیریت بنگاهی، ضعف در فناوری تولید، پایین بودن بهره‌وری در بخش کشاورزی، مصادیقی از وضعیت موجود کشور است که با اقتصاد دانش‌بنیان سازگاری ندارد. در رویکرد دانش‌بنیان به کشاورزی با حداکثرسازی بهره‌وری از طریق رسوخ دانش و فناوری در فرآیند تولید کالا و خدمات زمینه برای بالابردن ارزش افزوده از مسیر نوآوری فراهم می‌شود. در بستر دوم ورود به عرصه‌های نوظهور در پهنه علم و فناوری نظیر نانوفناوری، بیو، سلول‌های بنیادین،

ارتباط مؤثر فرآیند تولید علم با فرآیند تولید و توزیع محصول، شرط لازم برای اقتصادی است که بر پایه بهره‌وری بالای عوامل تولید، کارآمدی توزیع و کاربرد دانش در مدیریت شکل گرفته و پیشرفت کشاورزی را به ارمغان می‌آورد (13)، اما در این مسیر، مدیریتی موفق می‌باشد که تمامی فاکتورهای تأثیرگذار بر فرآیند تولید را شناخته، تحلیل نموده و به‌صورت مطلوب مهندسی نماید (3 و 11) و بنابراین کارآمدی مدیریت تحقیقات، انتقال و ترویج از الزامات مهم مهندسی کشاورزی با رویکرد اقتصاد دانش‌بنیان است (13). از طرف دیگر کشاورزی، شناسه تاریخ و تمدن بشریت است و رسالت آن از دیرباز تأمین غذا به عنوان یکی از مهم‌ترین نیازهای حیاتی بشر تعریف شده است (13 و 14) و منبع اصلی درآمد برای توده عظیمی از

1، 2 و 3 - به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار و استادیار توسعه کشاورزی،

دانشگاه بوعلی سینا همدان

(Email: knadery@yahoo.com)

* - نویسنده مسئول:

4- استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران

فناوری، مدیریت تحقیقات و فناوری، بهره‌وری تحقیقات و توسعه فناوری، فرهنگ پژوهش، شبکه‌گرایی در تحقیقات و فناوری (سطح نظام نوآوری کشور)، سیاست تحقیقات کشاورزی، سودمندی و اثربخشی تحقیقات و فناوری کشاورزی، مدیریت یکپارچه تحقیقات و فناوری کشاورزی، توسعه نهادی نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی و هم‌گرایی آموزش عالی و تحقیقات کشاورزی (سطح نظام نوآوری کشاورزی) دسته‌بندی کردند. در تحقیقی دیگر فرشاد و همکاران (10) به شناسایی و تحلیل مشکلات سیستمی نظام ملی نوآوری در ایران پرداختند. مهم‌ترین مشکل سیستمی که در تحقیق مشخص شده، اثربخش نبودن چارچوب‌های قانونی و تنظیمی بر پیشران‌های نوآوری می‌باشد. به این مفهوم که سیاست‌های مالیاتی و قوانین حمایت از مالکیت معنوی نتوانسته‌اند به‌گونه‌ای اثربخش در جهت حمایت از تجاری‌سازی، بهبود زیرساخت نوآوری و تزریق فرهنگ نوآور و کارآفرین در فضای کسب‌وکار موفق باشند. شکل دیگر تأثیر ضعیف پیشران‌های نوآوری بر عناصر ساختاری است. این دو عامل در مدل شاید پیچیده‌ترین ارتباط بین عوامل مدل باشند از این نظر که هرچه پیشران‌های نوآوری در راستا و هم‌جهت با عناصر ساختاری قرار گیرند، بر مواردی نظیر تأمین مالی، فضای رقابت در صنعت و جهت‌دهی به صادرات مؤثر خواهند بود و از طرفی تأمین مالی و صادرات می‌تواند راهگشای زیرساخت‌های نوآوری باشند. در درجات پایین‌تر به ترتیب تأثیر چارچوب‌های قانونی و تنظیمی بر عناصر ساختاری، تأثیر استراتژی انتشار و انتقال فناوری بر پیشران‌های نوآوری، چارچوب‌های قانونی و تنظیمی و عناصر ساختاری مشکلات سیستمی نظام ملی نوآوری در ایران می‌باشند. میگویند پوری و همکاران (19) نیز استلزامات مؤثر بر سیستم نوآوری تکنولوژیک در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر را در هشت گروه اصلی عوامل نهادی و سازمانی، دولتی و قانونی، کسب‌وکار، اقتصادی، فرهنگی، ساختار بازار، فناوری و دانشی و 36 بعد فرعی دسته‌بندی کردند که بر شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک در صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر ایران تأثیرگذارند. عبدی و حسن‌زاده (2)، در تحقیقی با رویکرد سیستماتیک به استخراج مشکلات نظام نوآوری ایران پرداختند و آنها را در شش عامل اصلی ضعف در مکانیزم‌های انتشار فناوری، عدم سیاست‌گذاری و راهبری متمرکز علم و فناوری، محوریت نقش دولت به عنوان مجری در آموزش و پژوهش، ضعف قوانین و مقررات حوزه پژوهش و فناوری، عدم هزینه کرد منابع مالی کافی در تحقیق و توسعه و درنهایت عدم وجود دیدگاه خلق ثروت و کارآفرینی در بین بازیگران عرصه پژوهش و فناوری دسته‌بندی کردند. مؤمنی و علیزاده (20)، در تحقیقی تحت عنوان تحلیل موانع نتیجه بخشی سیاست-گذاری نوآوری در ایران از منظر نهادی، آنها را در قالب عدم توجه دولت به سرمایه‌گذاری شرکت‌های تجاری در تحقیق و توسعه برای توسعه اقتصادی، استانداردهای قانونی ضعیف، نظام‌های مالی

فناوری اطلاعات مورد هدف این رویکرد در کشاورزی است. این عرصه‌های جدید دارای ویژگی‌های دانشی و تولید خاص خود است. مثلاً برای تولید یک محصول نانو اساساً به تجهیزات و ساختارها و فرآیندهای تولیدی و مهم‌تر از همه نیروی انسانی خاصی نیازمندیم که با سایر تولیدات صنعتی و کشاورزی متمایز است. از نظرگاه کشاورزی دانش‌بنیان، آنچه اهمیت دارد، خلق نوآوری مبتنی بر هر نوعی از فناوری است که باید آغشته به امر پژوهش باشد. بنابراین می‌توان صنعت کشاورزی را نیز دانش‌بنیان دانست، مشروط بر اینکه جریانی از تولید و کاربست نوآوری فناورانه در آن وجود داشته باشد (16 و 17). با تغییر بستر توسعه کشاورزی به سمت دانش‌بنیان، ایده‌گاه‌ها و دیدگاه‌ها درباره ماهیت و فرایند نوآوری در چنین بخشی نیز دست‌خوش تغییر شده است. در دهه 1980، مفهوم نظام ملی تحقیقات کشاورزی به عنوان رهیافتی جهت هدایت سرمایه‌گذاری‌ها در توسعه کشاورزی مدنظر بود. اقدامات توسعه‌ای بر مبنای این رهیافت بیشتر به تقویت تحقیقات از طریق تدارک زیرساخت‌ها، ظرفیت‌ها، ساختار مدیریتی و پشتیبانی سیاستی در سطح ملی معطوف بود است. در دهه 1990، مفهوم نظام دانش و اطلاعات کشاورزی مدنظر قرار گرفت. از این منظر، تحقیقات به تنهایی برای تولید و یا دسترسی به دانش بسنده نیست. در "نظام دانش و اطلاعات کشاورزی" با وجود توجه زیاد به تحقیقات، به روابط بین تحقیقات، ترویج و آموزش و نیز شناسایی تقاضای کشاورزان برای فناوری‌های جدید نیز توجه می‌شود. تقویت نظام‌های تحقیقاتی ممکن است عرضه دانش و فناوری‌های جدید را موجب شوند، اما ضرورتاً موجب بهبود ظرفیت دانش و نوآوری در کل بخش کشاورزی نمی‌شوند (22). اخیراً توجه بیشتری به تقاضا برای یافته‌های تحقیقاتی (تقاضامداری بجای عرضه‌مداری) و به توسعه قابلیت‌های وسیع‌تر، روابط، دیدگاه‌های توانمندساز، اقدامات، ساختارهای دولتی و سیاست‌هایی مبدول شده است که فرصت استفاده از دانش و فناوری برخاسته از تحقیقات را در عرصه تولید مهیا می‌سازند. هدف از توسعه مفهوم نظام نوآوری فناورانه نیز در ارتباط با کشاورزی دانش‌بنیان، همین موضوع است. نظام نوآوری فناورانه کشاورزی به عنوان قدرتمندترین تشکلی که نهادها و سازمان‌های کشاورزی را تحت پوشش دارد با کارکردهای هفت‌گانه خود (تولید دانش، انتشار دانش، هدایت و جهت‌دهی تحقیقات و نوآوری، تأمین و تسهیل منابع انسانی، فعالیت‌های کارآفرینی، شکل‌گیری بازار، مشروعیت‌بخشی)، می‌تواند نقش بسیار مهمی در علمی کردن و دانش‌بنیان کردن کشاورزی داشته باشد (23). شریف‌زاده و همکاران (24) مدیریت تحقیقات و توسعه فناوری کشاورزی در چارچوب نوآوری کشاورزی را آسیب‌شناسی کرده‌اند و آنها را در 13 عامل؛ ساختار و سیاست توسعه کشاورزی، منابع و زیرساخت‌های توسعه کشاورزی، خدمات حمایتی توسعه کشاورزی (سطح توسعه کشاورزی)، ظرفیت‌ها و سرمایه‌گذاری در تحقیقات و

مرتبط با تحقیقات کشاورزی که بر مبنای گردآوری و تحلیل داده‌های دست دوم موجود در اسناد و گزارش‌ها، بازدیدهای میدانی، پرسشنامه و مصاحبه به انجام رسیده است، عدم تدوین اولویت‌های تحقیقاتی در سطح نظام ملی تحقیقات کشاورزی، عدم شفافیت سازوکارهای تأمین مالی که عمدتاً از محل منابع دولتی صورت می‌پذیرد، عدم پیوند بین ارگان‌های متولی تحقیقات کشاورزی و دشواری مدیریت آنها، مازاد نیروی انسانی و بدل شدن مؤسسات تحقیقاتی به مواضع تحقیقاتی مناسب، عدم برخورداری از یک رسالت و راهبرد منسجم، پرسنل مجرب، منابع مالی و نیز مشکلات مربوط به دسترسی به دانش و اطلاعات بهنگام درباره فناوری‌های جدید از مسائل داخلی مؤسسات تحقیقاتی برشمرده شده است. با توجه به مطالب ارائه‌شده و ادبیات موضوع می‌توان به این نتیجه رسید که با وجود مزایای فراوان نظام نوآوری فناورانه کشاورزی در راستای توسعه کشاورزی دانش‌بنیان، اثربخشی نظام مذکور و به تبع آن توسعه و بسط آن نیازمند استلزامات کارکردی از سوی نهادهای مختلف نظام نوآوری است. بر این اساس، تحقیق حاضر با هدف شناسایی و تبیین استلزامات کارکردی توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی از دیدگاه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان نظام نوآوری کشاورزی ایران طراحی گردید.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به لحاظ دیدمانی، از دیدمان آمیخته اکتشافی (کیفی و کمی) بهره گرفته است. در این رهیافت، از روش تحقیق کیفی مصاحبه نیمه ساختاریافته به منظور استخراج استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی و در بخش کمی از روش پیمایشی و پرسشنامه به عنوان ابزار گردآوری داده‌های دست‌اول، به منظور ارزیابی استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی، استفاده شد. در بخش کیفی تحقیق، اعضای اصلی کمیته‌های فناوری نانو و بیو وزارت جهاد کشاورزی² (35 نفر) به عنوان جامعه آماری

2- کمیته‌های فناوری بیو و نانو وزارت جهاد کشاورزی به ترتیب در سال‌های 1379 و 1385، با زیرکمیته‌های 12 گانه مؤسسات وابسته وزارت جهاد کشاورزی تشکیل شدند. از مهم‌ترین اهداف تشکیل این کمیته‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: 1- تدوین و تعریف سیاست‌های کلان وزارت جهاد کشاورزی در حوزه‌های مختلف فناوری‌های نوین کشاورزی (به‌منظور تدوین نقشه راه و مأموریت سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و معاونت‌های اجرایی در وزارت جهاد کشاورزی بر اساس اسناد بالادستی)؛ 2- ایجاد هماهنگی و نظارت بر حسن اجرای فعالیت‌های در دست انجام مؤسسه‌ها و مراکز تابعه؛ 3- تدوین مقررات و ضوابط مورد نیاز، اصلاح مقررات و ضوابط موجود و بررسی و شناسایی موانع موجود و ارائه پیشنهادها برای رفع آنها به مراجع ذی‌ربط به‌منظور توسعه فناوری‌های نوین کشاورزی؛ 4- کمک به تجاری‌سازی دستاوردهای مؤسسه‌های و مراکز تابعه و حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه فناوری‌های نوین کشاورزی؛ و 5- تعیین و معرفی پنجره واحد، واحدهای ذی‌صلاح صدور مجوز کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و

توسعه‌نیافته، فقدان زیرساخت مناسب کسب‌وکار، شرایط اقتصادی نامساعد، فقدان سازمان‌های منعطف و مستقل برای حمایت از گروه‌های مختلف شرکت‌های تجاری و وضع قوانین زائد و دست و پاگیر دسته‌بندی کردند. هکرت و نگرو (12) به دسته‌بندی استلزامات توسعه تکنولوژی در سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک در انرژی‌های تجدیدپذیر پرداختند که بر طبق این دسته‌بندی و با استفاده از دیدگاه سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک، این عوامل شامل عوامل مربوط به تجاری‌سازی، تغییر اهمیت و آگاه به موضوع، سیاست‌های ناپایدار، مشروعیت‌بخشی، یادگیری در زمان انجام کار، قابلیت‌ها و شایستگی‌های اساسی، قضاوت‌ها و تصمیم‌گیری‌های نادرست هستند. نگرو و همکاران (2) تعدادی از استلزامات توسعه سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک را در صنعت انرژی تجدیدپذیر بررسی کرده است که مرکز تأکید مطالعه او بر عوامل نهادی، تکنولوژی و ساختار بازار متمرکز است. کریستانا و پاتاراپونگ (8) در تحقیقی در تایلند با مطالعه نظام ملی نوآوری کشورهای در حال توسعه (که عمدتاً در دنباله‌روی تکنولوژیکی توفیق چندانی ندارند) به بررسی عوامل شکست نظام ملی نوآوری پرداخته شده است و آنها را در قالب ضعف‌های ریشه‌ای عمیق و بخشی بودن نظام نوآوری آن (ارتباط ضعیف بین آژانس‌های دولتی و بین آنها و دیگر بخش‌ها)، فقدان دیدگاه سیاستی روشن و مشترک، فقدان نهادهای حمایتی مانند نهادهای کارآفرینی و اعتمادسازی، اینرسی و وابستگی به مسیر در فرایند شکل‌گیری سیاست به علت فقدان دیدمان‌های قوی دسته‌بندی کردند. برگک و همکاران (4) در زمینه استلزامات سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک نیز به تجزیه و تحلیل کارکردی سیستم نوآوری برای بیان بهتر مکانیزم‌های مخرب در سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک و شناسایی مسائل و مشکلات درگیر با سیاست کلیدی برای دستیابی به مجموعه اهداف سیستم می‌پردازد. وی در این پژوهش‌ها سیاست‌های تشویقی دولت، ورود شرکت‌های جدید و بازخورد مناسب از سیستم را محرک می‌داند؛ همچنین از دید او شرایط نبود اطمینان، کاهش مشروعیت، ارتباطات ضعیف، فعالیت‌های مبهم شرکت‌های موجود و سیاست‌های دولتی بازدارنده، موانعی در راه شکل‌گیری و توسعه سیستم‌های نوآوری تکنولوژیک است. تمل و همکاران (23) در طی یک ارزیابی که از روابط نهادی نظام نوآوری کشاورزی جمهوری آذربایجان به عمل آورده‌اند، تحقیقات کشاورزی را به عنوان یکی از مؤلفه‌های نظام نوآوری کشاورزی در نظر گرفته‌اند و تعاملات آن را با سایر مؤلفه‌های شاکله این نظام مشتمل بر سیاست، آموزش، خدمات ترویجی و اطلاعاتی، بخش خصوصی عرضه‌کننده نهاده‌ها، خدمات فرآوری و بازاریابی، سازمان‌های زراعی، اعتبارات، کمک‌های خارجی، اعتبارات، کمک‌های خارجی مورد ملاحظه قرار گرفته است و برخی مسائل

انجام گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی به دست آمده از مصاحبه، پس از مراجعه به متن مصاحبه‌ها، با استفاده از روش تحلیل محتوا، طی سه گام از روش کدگذاری اولیه، کدگذاری باز و کدگذاری محوری برای طبقه‌بندی داده‌ها در گروه‌های مشابه استفاده شد که در این راستا از نرم‌افزار 5.2 ATLAS.ti استفاده شد.

ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کمی تحقیق، پرسشنامه بود که از دو بخش مشخصه‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان و پرسش‌های مرتبط با ارزیابی مؤلفه‌های مربوط به استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی (شامل 30 متغیر) تشکیل شده بود. برای اندازه‌گیری هر یک از مؤلفه‌ها، از طیف لیکرت 5 سطحی (از خیلی کم=1 تا خیلی زیاد=5) استفاده گردید. روایی محتوایی پرسشنامه با نظر پانلی از متخصصان و کارشناسان مورد تأیید قرار گرفت. برای تعیین اعتبار سازه‌ای ابزار تحقیق از روش تحلیل عاملی استفاده شد. در این زمینه، نسات برای ارزیابی اعتبار سازه‌ای، چهار مرحله یعنی: 1- انجام دادن تحلیل عاملی اکتشافی به منظور مشخص کردن عامل‌های اساسی، 2- تصمیم‌گیری در مورد تعداد عامل‌های مورد نیاز برای تبیین متغیرهای مشاهده‌شده، 3- چرخش عامل‌ها و کنار گذاشتن متغیرهایی که روابط ضعیفی با عوامل استخراج شده دارند یا بیش از یک عامل را معرفی می‌کنند و 4- تحلیل عاملی تأییدی گویه‌های باقی‌مانده به منظور تأیید ساختار نظری ابزار تحقیق و نیکویی برازش آن با داده‌های مشاهده‌شده را پیشنهاد داده است (15). همچنین در این تحقیق برای تعیین پایایی و همسانی درونی گویه‌های پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار آن برای بخش‌های اصلی پرسشنامه بین 0/78 تا 0/89 بود. 117 نفر از اعضای کمیته‌های تخصصی - تحقیقاتی و بخشی فناوری‌های نانو و بیو وزارت جهاد کشاورزی به عنوان جامعه آماری این بخش پژوهش انتخاب شدند که تماماً مورد سرشماری قرار گرفتند. البته لازم به ذکر است که معیار اساسی در انتخاب این موارد برای انجام تحقیق، برخورداری افراد از سطح آگاهی و شناخت کافی در خصوص پدیده مورد پژوهش بوده است به نحوی که بتوانند به نحو مقتضی به پرسش‌های مطرح‌شده به‌ویژه در خصوص ارزیابی استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی پاسخ دهند. برای جمع‌آوری داده‌های بخش کمی، با همکاری سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، اقدام به ارسال و جمع‌آوری پرسشنامه‌ها از طریق پست الکترونیکی گردید و در مواردی نیز با حضور فیزیکی در محل کار افراد نسبت به جمع‌آوری داده‌ها اقدام گردید؛ که در نهایت 103 پرسشنامه تکمیل و جمع‌آوری شد. داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزارهای SPSSwin²¹ و LISREL^{8.8} پردازش و تحلیل گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار استنباطی شامل تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل عاملی تأییدی و مدل معادلات ساختاری استفاده شد.

تحقیق انتخاب شدند که پس از مصاحبه با 12 نفر از این افراد به اشباع تئوریک رسیده شد. برای انجام مصاحبه‌ها از تکنیک نمونه‌گیری هدفمند ترکیبی موارد نوعی و بارز (مصاحبه با افراد باتجربه، شناخته‌شده و دارای توان و آمادگی برای ارائه اطلاعات لازم)، تکنیک گلوله برفی (مصاحبه با افراد معرفی‌شده از سوی سایر نمونه‌ها) و روش فرصت‌مدار و موارد مطلوب استفاده شد. در روش فرصت‌مدار و موارد مطلوب، با نمونه‌های در دسترس مصاحبه می‌شود و مصاحبه برای نمونه‌هایی که اطلاعات جامعی به دست می‌دهند، تکرار می‌گردد؛ بدین ترتیب دیدگاه‌های تکمیلی به دست آمده و با توجه به اطلاعات لازم و پیشرفت در مسیر رسیدن به اشباع نظری و غنای مفهومی، ابهام‌های احتمالی برطرف می‌شود. برای قضاوت در مورد این بخش پژوهش، از چهار معیار مورد نظر صاحب‌نظران پژوهش‌های کیفی، شامل قابل قبول بودن، انتقال‌پذیری، قابلیت اطمینان و تأیید پذیری استفاده شد (1). در زمینه انتقال‌پذیری، به دلیل اینکه مصاحبه نیمه ساختاریافته استفاده شده است و با توجه به فهم عمیق موضوع که از ویژگی‌های پژوهش کیفی است، می‌توان امیدوار بود که سرآغازی برای پژوهش‌های بیشتری در این زمینه، بالأخص در محیط سیاست‌گذاری باشد. علاوه بر گزینش هدفمند نمونه‌ها برای مصاحبه همراه با تدوین پروتکل برای روش‌مند کردن مراحل کار، هدف نهایی پژوهش نیز با نمونه‌ها در میان گذاشته شد و پرسش‌ها و محورهای مصاحبه در اختیار آنها قرار گرفت. در طول مصاحبه نیز تلاش شد تا با طرح مفاهیم و مصادیق مرتبط با پرسش‌های محوری، زمینه برای هدایت جریان گفت‌وگو به مسیر مورد نظر فراهم شود تا از طرح پاسخ‌های سطحی و غیرضروری پرهیز گردد و درکی کلی از محورهای بحث به دست آمد. از دیگر تدابیر می‌توان به طرح شفاف و صریح پرسش‌ها، انجام مصاحبه در شرایط مناسب برای پاسخ‌گویان، بازنگری اولیه و تکرار مصاحبه در موارد معین، تنوع‌بخشی به پرسش‌های مطرح‌شده (از طریق شکستن پرسش‌های محوری) و نحوه طرح آنها، تنوع‌بخشی به روش‌های پیشبرد مصاحبه و نمونه‌های برگزیده (چندجانبه‌گرایی)، اطمینان‌بخشی به مصاحبه‌شوندگان درباره محرمانه ماندن و امنیت داری در قبال اطلاعات ارائه‌شده و مشارکت دهی آنها در جمع‌بندی دیدگاه‌های ارائه‌شده به منظور نزدیک ساختن برداشت‌های متقابل، اشاره کرد. در این پژوهش، اندازه نمونه و فرایند گردآوری اطلاعات تا سطح اشباع نظری یا آستانه سودمندی اطلاعات در دسترس ادامه یافت و سرانجام با 12 نمونه (n=12) مصاحبه شد. در مجموع، 14 مصاحبه انفرادی و متمرکز (شامل 12 مصاحبه در مرحله نخست و 2 تکرار مصاحبه) در طول مدت زمان 16:15 ساعت

واحدهای تولیدی؛ برای تولید و بهره‌برداری از محصولات فناوری‌های نوین در بخش کشاورزی

نتایج و بحث

الف) بخش کیفی

کدگذاری باز و کدگذاری محوری داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها، 30 عامل فرعی در قالب 7 عامل اصلی (استلزامات قانونی و سیاست‌گذاری، استلزامات نهادی-ساختاری، استلزامات تحقیق-توسعه‌ای، استلزامات مربوط به کسب‌وکار و بازار، استلزامات مالی-اعتباری، استلزامات نوآورانه- فناورانه، استلزامات ترویجی- آموزشی) شناسایی و استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی مشخص شد (جدول 1).

در این تحقیق، پژوهشگر پس از مراجعه و مطالعه دقیق متن مصاحبه‌ها، در سه مرحله داده‌های حاصل را طبقه‌بندی کرده است؛ بدین صورت که ابتدا گزاره‌های کلامی مصاحبه‌ها استخراج شدند و سپس از بین آنها گزاره‌های کلامی مشابه کدهای باز را تشکیل دادند و کدهای باز مشابه کدهای محوری را تشکیل دادند و کدهای مصاحبه‌شوندگان نیز با علائم اختصاری مشخص شدند. پس از انجام

جدول 1- ساختار ماتریسی یکپارچه تحلیل داده‌ها و اطلاعات کیفی

Table1- Integrated Matrix Structure of Qualitative Data and Information Analysis

ردیف Rank	کدهای باز Open Codes	فراوانی Frequency	درصد Percent	کدهای محوری Axial Codes
1	حذف قوانین و مقررات دست و پاگیر اداری در حوزه پژوهش و فناوری کشاورزی کشور Remove the administrative restrictive regulations in the field of agricultural research and technology LPI ₁	11	79	
2	تبدیل تحریم‌های بین‌المللی گسترده علیه ایران به عنوان فرصت اقتصاد مقاومتی Become widespread international sanctions against Iran as an economic opportunity resistance LPI ₂	10	72	
3	تقویت قوانین تجاری‌سازی نوآوری‌های کشاورزی Strengthen the agricultural innovations trade rules LPI ₃	6	43	
4	حذف محدودیت‌های موجود در قوانین و مقررات مربوط به حقوق مالکیت فکری و معنوی اختراعات و نوآوری‌های کشاورزی Remove restrictions in the laws and regulations related to intellectual property rights in agricultural inventions and innovations LPI ₄	9	64	استلزامات قانونی و سیاست‌گذاری Legal-Policy Implications LPI
5	مطالعات علم‌سنجی و آینده‌نگاری فناورانه در بخش کشاورزی Foresight studies of science and technology in agriculture LPI ₅	13	93	
6	تقویت زیرساخت‌های مکمل مانند پارک‌ها، فن‌بازارها، مراکز رشد، آزمایشگاه‌ها، شبکه‌ها و غیره در زمینه تحقیقات نوآوری‌های فناورانه در بخش کشاورزی Strengthen the complementary infrastructure such as parks, technology markets, incubators, labs, networks in the field of technological innovations researches in agriculture ISI ₁	14	100	
7	توسعه کامل زیرساخت‌های عمومی مورد نیاز پیشرفت فناوری‌های کشاورزی مانند شبکه اینترنت قوی، زمین‌های یکپارچه، ماشین‌آلات، تجهیزات آبیاری پیشرفته Development the public infrastructure required for development of agricultural technologies such as strong Internet, integrated land, machinery, advanced irrigation equipment ISI ₂	11	79	
8	تقویت ارتباطات پژوهشی و تحقیقاتی بین نهادهای تحقیق، آموزش و ترویج کشاورزی Management and research communication between agricultural research, education and extension institutions ISI ₃	13	93	استلزامات نهادی-ساختاری Institutional-Structural Implications ISI
9	تشکیل نهاد متمرکز مسئول سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کشاورزی در کشور Forming a centralized entity responsible for agricultural science, technology and innovation policy in the country ISI ₄	12	86	
10	تفکیک وظایف نهادهای موجود در نظام نوآوری فناورانه کشاورزی Segregation of institutions duties in the agricultural technological innovation system ISI ₅	8	57	
11	سازگاری دانش نوآوری‌های فناورانه با دانش بومی کشاورزی Compatibility between technological innovations knowledge and agricultural indigenous knowledge RDI ₁	12	86	
12	دسترسی به نیروی کار متخصص و بازار کار ماهر در زمینه نوآوری‌های فناورانه کشاورزی در کشور Access to skilled labor and skilled labor market in the field of agricultural technological innovation in the country RDI ₂	9	64	استلزامات تحقیقاتی-توسعه‌ای Research-Development Implications RDI
13	دسترسی به وسایل آزمایشگاهی پیشرفته به جهت تحریم‌های ظالمانه Access to modern laboratory equipment because of sanctions RDI ₃	5	36	
14	ارزیابی و پایش اثربخشی کارکردهای اجزا نظام نوآوری فناورانه کشاورزی Assessment and monitor the effectiveness of agricultural technological innovation system functions RDI ₄	9	64	

15	مدیریت علمی تولید در مزارع تولیدی کشاورزی Scientific management in the agricultural production farms BMI ₁	11	79	
16	ثبات قیمت محصولات کشاورزی (افزایش یا کاهش قیمت تمام شده تولید محصول به دلیل نبود الگوی کشت مناسب، افزایش نهاده‌های تولید و تنش در نرخ جهانی محصولات) Stable prices of agricultural products BMI ₂	8	57	
17	تخصص‌ها و مکمل‌های موردنیاز مدیریتی، کارآفرینی، مالی برای تجاری‌سازی و کاربرد نوآوری‌های فناوریانه در بخش کشاورزی Required management and entrepreneurship expertise to commercialization and application of technological innovations in agriculture BMI ₃	5	36	
18	کاهش ریسک بالای سرمایه‌گذاری در کسب‌وکارهای کشاورزی Reduce the high risk for investment in agricultural businesses BMI ₄	9	64	استلزامات مربوط به کسب‌وکار و بازار Business-Marketing
19	ایجاد شبکه اطلاع‌رسانی کارآمد جهت کسب اطلاعات از وضعیت بازارهای داخلی و بین‌المللی محصولات کشاورزی (شناخت بازارهای هدف) Create efficient information network for awareness the situation of domestic and international agricultural products markets BMI ₅	3	21	Implications BMI
20	توجه به فصلی بودن کسب‌وکارهای کشاورزی Seasonality of agricultural businesses BMI ₆	4	29	
21	سرمایه‌گذاری‌های مشترک با کشورهای پیشرو در زمینه نوآوری‌ها و فناوری‌های پیشرفته Joint ventures with developed countries in the field of advanced innovations and technologies CFI ₁	9	64	استلزامات مالی-اعتباری Credit- Financial
22	حمایت از سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی Support from venture investments in the commercialization of research findings CFI ₂	13	93	Implications CFI
23	متناسب‌سازی نوآوری‌های فناوریانه با نیازهای تقاضای کشاورزان Fits of technological innovations with farmer's needs ITI ₁	14	100	
24	تبدیل تهدیدهای نوآوری‌های فناوریانه در طول زنجیره ارزش آن به فرصت‌های کارآفرینی و تجاری‌سازی Conversion the agricultural technological innovation threats throughout the value chain to entrepreneurship and commercialization opportunities ITI ₂	7	50	
25	پیش‌بینی تأثیرات اتفاقات غیرطبیعی بر روی نوآوری‌های فناوریانه مانند تغییرات آب و هوایی Predictable events on technological innovations such as climate change ITI ₃	5	36	استلزامات نوآورانه- Innovational-Technological
26	کاستن قیمت نوآوری‌های فناوریانه برای مصرف مخاطبان بخش کشاورزی Reduce cost of technology initiatives for consumption of agriculture audience ITI ₄	7	50	Implications ITI
27	افزایش دوره عمر محصولات نوآوری‌های فناوریانه کشاورزی Increase lifespan of technological innovations products in agriculture ITI ₅	5	36	
28	انجام فعالیت‌های ترویجی - آموزشی مانند برگزاری نمایشگاه فناوری و انجام پروژه‌های نمایشی با هدف توجیه‌پذیری ساختن نوآوری‌های فناوریانه در کشاورزی Extensional-educational activities aimed at feasibility of technological innovations in agriculture such as technology exhibition and demonstration projects PEI ₁	12	86	
29	ارتباط قوی بین رسانه ملی با بخش کشاورزی بال‌آخص در خصوص نوآوری‌های فناوریانه Strong link between national media and agricultural sector, especially with regard to technological innovations PEI ₂	8	57	استلزامات ترویجی - آموزشی - Extensional Educational
30	آشناسازی پژوهشگران با تعاریف، مفاهیم و روش‌های پژوهش فناوری بر اساس استانداردهای بین‌المللی Familiarity researchers with definitions, concepts and methods of technology research based on international standards PEI ₃	6	43	Implications PEI

ب) بخش کمی

تحلیل عاملی اکتشافی

ویژه استفاده شد و عواملی مدنظر قرار گرفت که مقدار ویژه‌ی آنها از 1 بزرگ‌تر بود. نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل عاملی در جدول 2 آورده شده است. بر اساس داده‌های این جدول، 7 عامل استخراج‌شده توانستند در حدود 78/35 درصد از واریانس کل استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی را تبیین کنند.

تحلیل عاملی تأییدی (مدل اندازه‌گیری)

به منظور بررسی اعتبار سازه‌ای پرسشنامه و برآزش الگوی اندازه‌گیری مربوط به استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی، داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار

به منظور دسته‌بندی استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی و تعیین مقدار واریانس تبیین شده توسط هر کدام از متغیرها در قالب عوامل دسته‌بندی‌شده، از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. بر اساس نتایج تحقیق، معنی‌داری آزمون بارتلت (با مقدار 1365/312) در سطح اطمینان 0/01 درصد و مقدار مناسب KMO (یعنی 0/874)، نشان‌دهنده همبستگی و مناسبت متغیرهای موردنظر برای انجام تحلیل عاملی بود. برای استخراج عوامل، از معیار مقدار

کدهای محوری استخراج شده (متغیرها) در قالب عامل‌های دسته‌بندی شده، از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. با توجه به یافته‌های تحلیل عاملی تأییدی (نمودار 1)، نیز می‌توان گفت که هفت عامل مستخرج از بخش کیفی تحقیق و تحلیل عاملی اکتشافی تا حدود زیادی استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناورانه کشاورزی را اندازه‌گیری نمودند.

از LISRELwin8.8 از طریق تحلیل عاملی تأییدی تجزیه و تحلیل شد. بر اساس نتایج مندرج در جدول 3، برازش مدل با توجه به شاخص‌های مختلف برازندگی در سطح قابل قبولی می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بر اساس نتایج بخش کیفی تحقیق، 7 کد محوری استخراج گردید. جهت تعیین مقدار واریانس تبیین شده توسط هر کدام از

جدول 2- عوامل استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی آنها
Table2- Extracted Factors with Eigen values, Variance Percent and the Percent of Cumulative Variance

ردیف Rank	عوامل Factors	متغیرها Criteria	بار عاملی Factor loading	مقدار ویژه Eigenvalue Criterion	درصد واریانس مقدار ویژه Percentage of variance criterion	درصد واریانس تجمعی Cumulative percent frequency variance
1	استلزامات تحقیقاتی - توسعه‌ای Research-Development Implications	RDI ₄	0.869	3.369	17.23	17.23
		RDI ₁	0.855			
		RDI ₂	0.834			
		RDI ₃	0.811			
2	استلزامات قانونی و سیاست‌گذاری Legal-Policy Implications	LPI ₁	0.879	3.333	15.58	32.81
		LPI ₃	0.718			
		LPI ₄	0.590			
		LPI ₅	0.585			
		LPI ₁	0.561			
3	استلزامات مربوط به کسب‌وکار و بازار Business-Marketing Implications	BMI ₄	0.574	3.236	12.32	45.13
		BMI ₂	0.564			
		BMI ₁	0.556			
		BMI ₆	0.524			
		BMI ₃	0.512			
		BMI ₅	0.506			
4	استلزامات نهادی-ساختاری Institutional-Structural Implications	ISI ₄	0.801	3.219	10.68	55.81
		ISI ₁	0.698			
		ISI ₃	0.615			
		ISI ₂	0.572			
		ISI ₅	0.533			
5	استلزامات نوآورانه - فناورانه Innovational-Technological Implications	ITI ₁	0.926	3.183	8.21	64.02
		ITI ₃	0.627			
		ITI ₄	0.608			
		ITI ₅	0.519			
		ITI ₂	0.503			
6	استلزامات مالی-اعتباری Credit- Financial Implications	CFI ₂	0.877	1.631	7.61	71.63
		CFI ₁	0.754			
7	استلزامات تربیتی- آموزشی Extensional -Educational Implications	PEI ₁	0.564	1.598	6.72	78.35
		PEI ₃	0.531			
		PEI ₂	0.503			

جدول 3- نتایج میزان انطباق مدل پژوهش با شاخص‌های برازندگی

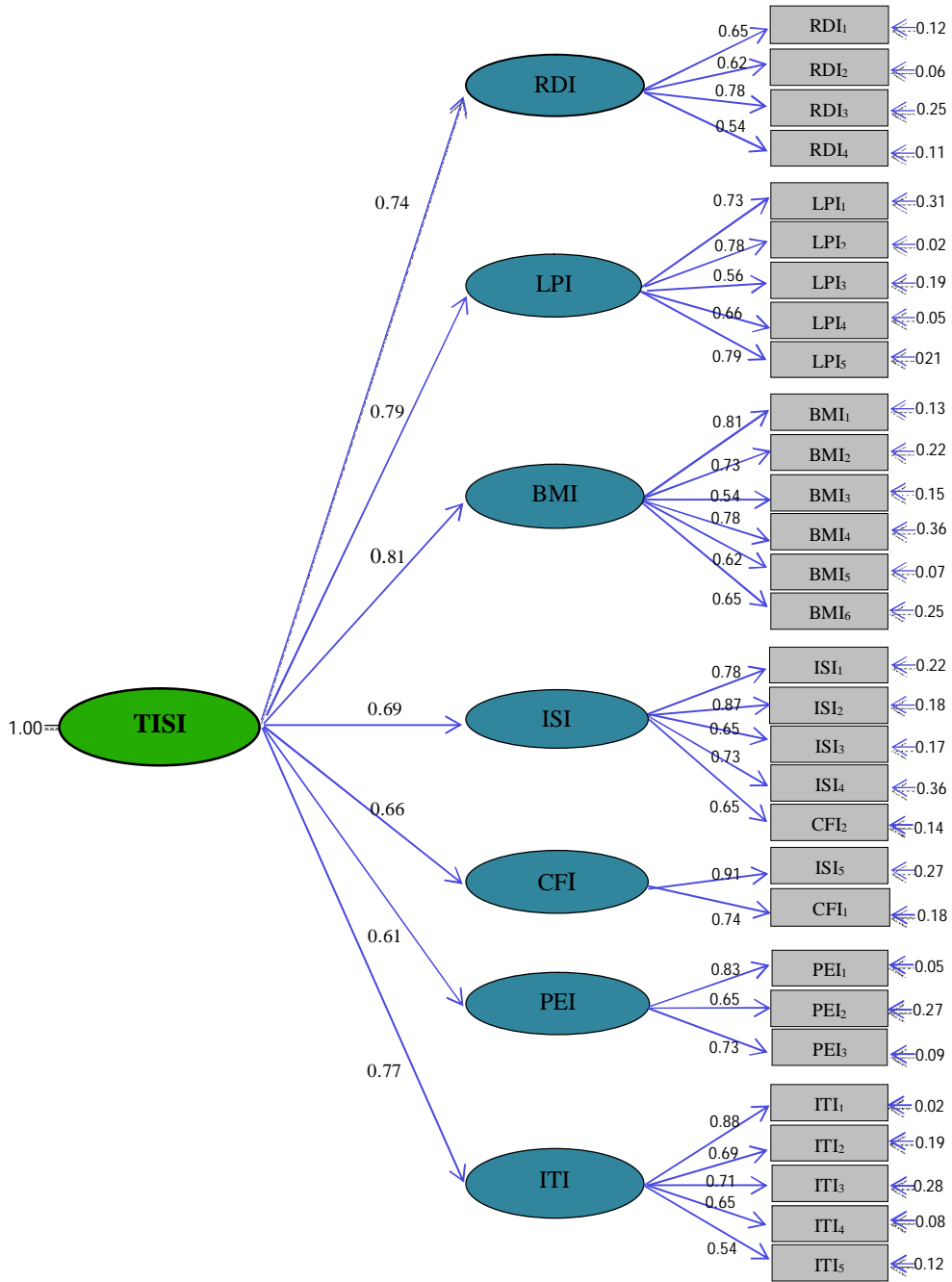
Table3- Results thecompliance of research modelwithfitting indexes

شاخص برازش Fitting Index	مقدار مطلوب Optimum Amount	مقدار گزارش شده Reported Amount
کای اسکویئر /درجه آزادی x^2/df	≤ 3	1.785
شاخص برازندگی تطبیقی Comparative Fit Index	$0.90 \leq$	0.95
شاخص میزان انطباق Goodness of fit index	$0.90 \leq$	0.93
شاخص برازندگی فزاینده Incremental Fit Index	$0.90 \leq$	0.95
میانگین مجذور پس مانده Root Mean square Residua	≤ 0.08	0.06
ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب Root Mean Square Error of Approximation	≤ 0.08	0.056

پوری و همکاران (19) مطابقت دارد. عامل چهارم از استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی، استلزامات نهادی- ساختاری می‌باشد که 10/68 درصد از واریانس استلزامات را تبیین کرده است. از متغیرهای مهم مربوط به این عامل می‌توان تشکیل نهاد متمرکز مسئول سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کشاورزی در کشور (ISI₄)، کمبود زیرساخت‌های مکمل مانند شبکه اینترنت قوی، پارک‌ها، فن بازارها، مراکز رشد، آزمایشگاه‌ها، شبکه‌ها و غیره در زمینه تحقیقات نوآوری‌های فناوریانه در بخش کشاورزی (ISI₁) و ارتباطات ضعیف پژوهشی و تحقیقاتی بین نهادهای تحقیق، آموزش و ترویج کشاورزی (ISI₃) را نام برد. این یافته از تحقیق نیز با نتایج تحقیقات کریستانا و پاتاراپونگ (8)؛ نگرو و همکاران (21)؛ مؤمنی و علیزاده (20)؛ میگون پوری و همکاران (19)؛ فرشاد و همکاران (10)؛ شریف‌زاده و همکاران (24) همخوانی دارد. استلزامات نوآورانه- فناوریانه به عنوان پنجمین عامل از استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی و با متغیرهای مهم متناسب‌سازی نوآوری‌های فناوریانه با نیازهای تقاضای کشاورزان (ITI₁) و پیش‌بینی تأثیرات اتفاقات غیرطبیعی بر روی نوآوری‌های فناوریانه مانند تغییرات آب و هوایی (ITI₃)، 8/21 درصد از واریانس تغییرات را تبیین کرد که این یافته همسو با نتایج تحقیقات فرشاد و همکاران (10)؛ شریف‌زاده و همکاران (24) می‌باشد. ششمین عامل از استلزامات کارکردی توسعه نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی، استلزامات اعتباری- مالی با دو متغیر حمایت از سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی (CFI₂) و سرمایه‌گذاری‌های مشترک با کشورهای پیشرو در زمینه نوآوری‌ها و فناوری‌های پیشرفته (CFI₁) می‌باشد که 7/61 از واریانس تغییرات را تبیین کردند. این یافته از تحقیق نیز با نتایج تحقیقات تمل و همکاران (25)؛ مؤمنی و علیزاده (20)؛ عیدی و حسن‌زاده (2)؛ فرشاد و همکاران (10) مطابقت دارد. استلزامات ترویجی- آموزشی به عنوان آخرین عامل از استلزامات توسعه نظام

بر اساس نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، عامل استلزامات تحقیقاتی- توسعه‌ای، 17/23 درصد از کل واریانس استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی را تبیین نمود. ارزیابی و پایش اثربخشی کارکردهای اجزا نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی (RDI₄) و سازگار کردن دانش نوآوری‌های فناوریانه با دانش بومی کشاورزی (RDI₁) به عنوان مهم‌ترین متغیرهای مربوط به استلزامات تحقیقاتی و توسعه‌ای نیز دسته‌بندی شدند. این یافته تحقیق با نتایج عیدی و حسن‌زاده (2)؛ فرشاد و همکاران (10)؛ شریف‌زاده و همکاران (24) مطابقت دارد. استلزامات قانونی و سیاست‌گذاری به عنوان دومین عامل با تبیین 15/58 درصد از واریانس استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی دسته‌بندی شد. از مهم‌ترین استلزامات قانونی و سیاست‌گذاری دسته‌بندی شده نیز می‌توان به مطالعات علم‌سنجی و آینده‌نگاری فناوریانه در بخش کشاورزی (LPI₁) و تصویب قوانین و مقررات مربوط به حقوق مالکیت فکری و معنوی اختراعات و نوآوری‌های کشاورزی (LPI₃) اشاره کرد که با نتایج تحقیقات تمل و همکاران (25)؛ برگک و همکاران (24)؛ هکرت و نگرو (12)؛ عیدی و حسن‌زاده (2)؛ میگون پوری و همکاران (19)؛ فرشاد و همکاران (10)؛ شریف‌زاده و همکاران (24) مطابقت دارد. استلزامات مربوط به کسب و کار و بازار با متغیرهای کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در کسب و کارهای کشاورزی (BMI₄)، ثبات قیمت محصولات کشاورزی (افزایش یا کاهش قیمت تمام‌شده تولید محصول به دلیل نبود الگوی کشت مناسب، افزایش نهادهای تولید و تنش در نرخ جهانی محصولات) و مدیریت علمی تولید در مزارع تولیدی کشاورزی (BMI₁)، با تبیین 12/32 درصد از واریانس استلزامات کارکردی نظام نوآوری فناوریانه کشاورزی به عنوان سومین عامل مهم دسته‌بندی گردید. این بخش از یافته‌ها نیز با نتایج تحقیقات تمل و همکاران (24)؛ کریستانا و پاتاراپونگ (8)؛ نگرو و همکاران (21)؛ مؤمنی و علیزاده (20)؛ عیدی و حسن‌زاده (2)؛ میگون

نوآوری فناورانه کشاورزی طبقه‌بندی گردید که این یافته با نتایج یافته‌های هکرت و نگرو (21) و مؤمنی و علیزاده (20) همخوانی دارد.



Chi-square=394.63, df=1.785, p-value=0.0029, RMSEA=0.056

شکل 1- بارهای عاملی استاندارد شده به همراه سطح معنی‌داری مدل
Figure 1-Standardized Factor Loadings of Model with the Significant Level

تحقیقاتی و واحدهای کسب و کار همانند پارک‌های علم و فناوری و کارآفرینی کشاورزی و شهرک‌های فناوری در مناطق مستعد مستقر شوند؛

با در نظر گرفتن یافته‌های اصلی کسب‌شده از پژوهش و مباحث صورت گرفته، پیشنهادی زیر ارائه می‌گردد:
• به منظور توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی، مراکز

صنایع تبدیلی و تکمیلی؛

• توجه پژوهش‌های کاربردی به نیازهای جامعه و بومی‌سازی آن متناسب با شرایط کشاورزی کشور با ایجاد مراکز نیازسنجی در تمامی

بخش‌های تحقیقاتی نظام نوآوری کشاورزی؛

• ترویج کشاورزی دانش‌بر یا تلفیق مدیریت دانایی در نظام‌های بهره‌برداری و توسعه بخش کشاورزی جهت استفاده عقلایی، پایدار و اثربخش از نهاده‌ها و منابع و بهبود بهره‌وری عوامل تولید (علمی کردن تولید)؛

• تدوین چهارچوب توسعه نظام نوآوری فناورانه کشاورزی همسو با اهداف و ملزومات توسعه پایدار کشاورزی و ملی با در نظر گرفتن شرایط نظام‌های بهره‌برداری رایج در هر منطقه و نیازهای بهره‌برداران.

• واحدهای ممیزی در تمامی بخش‌های نظام نوآوری کشاورزی ایجادشده تا به پیش و ارزیابی کارکردهای واحدهای مختلف نظام پرداخته شود؛

• شورای ملی نوآوری و فناوری کشاورزی با هدف تصمیم‌گیری در خصوص نحوه تخصیص منابع مالی به مؤسسات، مراکز و طرح‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی، تعیین سیاست‌ها و اولویت‌های ملی در حوزه نوآوری‌های کشاورزی،

• ایجاد هماهنگی بین مجموعه نهادها و مراجع فعال در زمینه نوآوری‌های کشاورزی و تسهیل همکاری بین آنها، بسترسازی برای ایجاد انجمن‌های علمی و پژوهشی حرفه‌ای در راستای ارتقای کیفیت تحقیقات نوآوری‌های کشاورزی از طریق معیارها و موازین حرفه‌ای تشکیل گردد؛

• ایجاد شوراهای مشترک نوآوری‌های کشاورزی در سطوح شهرستان، استان یا منطقه با مشارکت کلیه ذینفعان و به‌ویژه نمایندگان واحدهای تحقیقاتی، ترویجی و آموزشی و کشاورزان و

منابع

1. Abbaszadeh M. 2012. Reflectionson thereliability and validityinqualitative research. *Applied Sociology*, 23(1): 19-34. (in Persian with English abstract)
2. Abdi M., and Hasanzadeh A. R. 2013. Systematic approach in mining innovation system's problems, the Third International Conference and the Seventh National Conference on Management of Technology, Kish. (in Persian with English abstract)
3. Asare R., and David S. 2011. Planting, replanting and tree diversification in cocoa systems: Manual no. 1: Planting, replanting and tree diversification in cocoa systems. *Forest & Landscape*, University of Copenhagen.
4. Bergek A., Jacobsson S., Carlsson B., Linmark S., and Rickne A. 2008. Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, 37: 407-429.
5. Bowman M. S., and Zilberman D. 2013. Economic factors affecting diversified farming systems. *Ecology and Society*, 18(1): 33-45.
6. Cervantes-Godoy D., and Dewbre J. 2010. Economic Importance of Agriculture for Poverty Reduction. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 23.
7. Cleaver K. 2013. The importance of scaling up for agricultural and rural development. *Programs International Fund for Agricultural Development Rome, Italy*.
8. Cristina C., and Patarapong I. 2009. Innovation System Policies in Less Successful Developing Countries: The case of Thailand. *Papers in Innovation Studies 2007/9*, Lund University, and CIRCLE - Center for Innovation, Research and Competences in the Learning Economy.
9. Dadashpoor A. A. 2012. The role of agriculture in economic strength. *National Conference to Examine and Explain the strength of the economy*. (in Persian with English abstract)
10. Farshad H., Bagherinezad J., and Kasraei A. R. 2014. Identify and analyzesystemic problemsinNational Innovation System, the University ofEconomic Sciences, Faculty of Managementeconomic institutions, MSgraduatein MBA, Technology Management. (in Persian with English abstract)
11. Haik Y., and Shahin T. M. M. 2011. *Engineering Design Process*, Second Edition. Cengage Learning, USA.
12. Hekkert M. P., and Negro S. 2010. Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims. *Technological Forecasting and Social Change*, 76:584-594.
13. Hojjati M. 2013. Pro-government approach to agriculture in order to increase political self. *News Analytical Ecosystem*. Available at: <http://www.zistboom.com/fa/news/22263/>. (in Persian with English abstract)
14. Guisepi R. 2012. Agriculture and the origins of civilization: The Neolithic revolution. Available at: <http://www.history-world.org/agriculture.htm>
15. Karimi A., Malekmohamadi I., Daryani M., and Rezvanfar A. 2011. A Conceptual Model of Intrapreneurship in the Iranian Agricultural Extension Organization: Implications for HRD. *Journal of European Industrial Training*, 35 (7): 632-657. (in Persian with English abstract)

16. Malekifar A., and Boshehri A. R. 2004. Technology management. Malek Ashtar University Press, first edition. (in Persian with English abstract)
17. Malekifar S. 2014. The need for technological innovation in the economy. No. 2055, East newspaper. (in Persian)
18. Mehnatfar Y., and Zarei M. 2013. Prioritize the development of the agricultural sector using Multi Criteria Decision Making: A Case Study of Kermanshah. Conference on Agricultural and Environmental Sciences. (in Persian with English abstract)
19. Meigounpoory M. R., Motavasseli M., and Meigounpoory A. 2013. Identifying the Factors Influencing Technological Innovation System in the Field of Renewable Energy. *Journal of Entrepreneurship Development*, 6(4): 169-184. (in Persian with English abstract)
20. Momeni F., and Alizadeh P. 2013. Analysis the results of the policy of innovation in terms of institutional barriers. *Journal of Applied Economic Research*, 2 (8): 89-73. (in Persian with English abstract)
21. Negro S., Hekkert M. P., and Smits R. 2008. Stimulating renewable energy technologies by innovation policy. *Science and Public Policy*, 35(6):403-416.
22. Rajalahti R., Woelcke J., and Pehu E. 2005. Development of Research Systems to Support the Changing Agricultural Sector. Agriculture and Rural Development Discussion Paper 14. World Bank, Washington, DC.
23. Rezaeian Fartoei S., Fallah H., Ghazinoori S. S., and Aliahmadi, A.R. 2014. Modeling the relationship between knowledge management functions and performance indicators of the national innovation system. *Strategy*, 71: 195-167. (in Persian with English abstract)
24. Shrifzadeh A., Abdollahzadeh Gh., and Sharifi M. 2014. Diagnosing Management of Agricultural Research and Technology Development under the Agricultural Innovation Framework. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 28(1):71-82. (in Persian with English abstract)
25. Temel T., Janssen W. and Karimov, F. 2002. The Agricultural Innovation System of Azerbaijan: An Assessment of Institutional Linkages. ISNAR country report R64.

بررسی همبستگی قیمت نفت، نرخ ارز و قیمت نهاده‌های وارداتی صنعت طیور در ایران: بکارگیری رهیافت مفصل تاکی شکل

اسماعیل پیش بهار^{*1} - پریسا پاکروح² - محمد قهرمانزاده³

تاریخ دریافت: 1395/07/13

تاریخ پذیرش: 1395/12/21

چکیده

صنعت طیور یکی از حیاتی‌ترین بخش‌های کشاورزی است که در زمینه تولید گوشت و تأمین پروتئین نقش اساسی دارد. به دلیل وجود رقابت بالا در مصرف آب بین غذای انسان و طیور، زیربخش طیور اغلب نهاده‌های خود را از طریق واردات تأمین می‌کند. از آنجا که هرگونه نوسان و شوک در بازارهای بین‌المللی به دلیلی گسترش ارتباطات بازارهای داخلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بروز هرگونه شوک در قیمت نهاده‌ها در بازارهای جهانی بازار داخلی را تحت تأثیر قرار خواهد داد. این وضعیت بعد از شروع بحران قیمت نفت از سال 1384، بیشتر از قبل قیمت‌ها را تحت تأثیر قرار داده است که به نظر می‌رسد در ایران هم صنعت طیور به واسطه‌ای وارداتی بودن حجم بالای اغلب نهاده‌ها متأثر بوده است. با توجه به مسئله گفته شده هدف این مطالعه بررسی همبستگی بین قیمت نفت، نرخ ارز و قیمت نهاده‌های وارداتی صنعت طیور در دو بازه زمانی داده‌های ماهانه‌ی سال‌های 83-1374 (قبل بحران) و 93-1384 (بعد بحران) می‌باشد. این هدف با استفاده از رهیافت واین کاپیولا بر اساس ARMA-MGARCH بررسی شده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داده نهاده‌های ذرت، سویا در دوره بعد بحران نسبت به دوره قبل بحران همبستگی مثبت و بالایی با قیمت نفت و همبستگی منفی با نرخ ارز از خود نشان داده است. بنابراین می‌توان گفت قیمت نهاده‌های صنعت طیور با شروع شوک‌های قیمت نفت از سال 1384 به دلیل شروع بحران‌های جهانی مانند جنگ عراق و آمریکا، بحران مالی جهانی و افزایش جهانی قیمت نهاده‌های کشاورزی، بیشتر تحت تأثیر تحولات جهانی قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: بحران، جنگ، ذرت، سویا، شوک‌های قیمتی

مقدمه

عنوان یکی از زیربخش‌های کشاورزی، در کشور ما در شرایطی قرار گرفته که در حیات عمومی اجتماع ما نقش عمده‌ای را ایفا می‌نماید زیرا مصرف سرانه حدود 25 کیلوگرم گوشت‌مرغ این محصول رادرجایگاه پرمصرف‌ترین پروتئین حیوانی در سبد غذایی خانوار ایرانی قرار داده است. بنابراین صنعت طیور یکی از بزرگ‌ترین و استراتژیک‌ترین صنایع موجود در کشور می‌باشد (7).

از آنجا که در ساختار فعلی اقتصاد جهانی، واردات نقش مهمی در تعیین استراتژی توسعه اقتصادی ایفا می‌کند و هرگونه تحولی که در واردات کشور رخ دهد، در فرآیند تولید، رشد و توسعه تأثیر بسزایی دارد (12). بنابراین عواملی که بر واردات موثر باشند؛ شدیداً تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در زیر بخش صنعت طیور، محدودیت تولید برخی از نهاده‌های مورد نیاز مانند ذرت، سویا و پودرماهی وجود دارد که این محدودیت اغلب به دلیل کمبود منابع آبی در کشور و رقابت بین تولیدات کشاورزی برای غذای انسان با غذای دام است (11). به

با توجه به فعل و انفعالات بازار جهانی، افزایش تقاضا به دلیل افزایش جمعیت، بروز پدیده خشکسالی، شیوع بیماری آنفلونزای پرندگان، نوسانات قیمت نفت و کاهش تولیدات جهانی منابع غذایی، افزایش قیمت نهاده‌های بخش کشاورزی، صنعت مهم و راهبردی پرورش طیور کشور با چالش‌ها، آسیب‌ها و تهدیدات جدی مواجه ساخته و به تبع آن مرغداران به عنوان تولیدکنندگان این زیربخش مهم اقتصادی، با کمبودهای مالی، پشتیبانی و تولیدی مواجه شده‌اند (8). از طرفی صنعت مرغداری، به

1، 2 و 3- به ترتیب دانشیار، دانشجوی دکتری و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

(* - نویسنده مسئول): (Email: Pishbahar@yahoo.com)

DOI: 10.22067/jead2.v31i3.59168

تابعی T-Copula برای نشان دادن همبستگی فرم مناسبی است و وابستگی متقارن و معنی‌داری بین قیمت نفت و نرخ ارز وجود دارد به طوری که با افزایش قیمت نفت نرخ ارز کاهش می‌یابد و این موضوع در دوره بحران مالی جهانی بیشتر قابل مشاهده است.

مطالعه سنسوی و همکاران (19)، به تحلیل مقایسه‌ای همبستگی پویای بین قیمت نفت و نرخ ارز برای کشورهای عضو G20 با مدل DCC-MGARCH طی دوره 2000 تا 2008 پرداخته است. در این مطالعه نتایج حاصل نشان داده یک همبستگی منفی قوی بین جفت قیمت‌های نفت و نرخ ارز وجود دارد که این همبستگی بعد از جنگ عراق و بحران مالی اروپا بین سال‌های 2003 تا 2008 باعث بروز یک انتقال شده که شدت همبستگی را افزایش داده است.

اسریونچیتا و بونیانوفانگ (21)، به تحلیل همبستگی بین قیمت انرژی، سوخت‌های زیستی و بازارهای کشاورزی در کشور تایلند پرداختند. در این مطالعه از روش Vine Copula (واین کاپیولا) بر اساس ARMA-GARCH برای داده‌های روزانه قیمت نفت خام، اتانول، ذرت، سویا و شکر برای سال‌های 2005 تا 2013 استفاده کرده است. نتایج این مطالعه بر اساس الگوی C-Vine نشان داده با افزایش قیمت در بازار نفت و اتانول قیمت سویا، ذرت و شکر افزایش می‌یابد.

با استناد به مطالب گفته شده و جمع‌بندی مطالعات انجام شده احتمال می‌رود قیمت نهاده‌های وارداتی صنعت طیور (ذرت، سویا و پودرماهی) تحت تأثیر بازارهای بین‌المللی نفت و بحران‌های جهانی قرار بگیرد. این تأثیرات در طی بازه‌های زمانی مختلف می‌تواند متفاوت باشد. به نظر می‌رسد بعد سال 1383 به دلیل شروع جنگ عراق و آمریکا، بحران مالی جهانی و در ادامه آن افزایش جهانی قیمت محصولات کشاورزی، وضعیتی متفاوت به خود گرفته است. بنابراین هدف مطالعه حاضر بررسی همبستگی قیمت نفت و نرخ ارز با قیمت نهاده‌های وارداتی صنعت طیور (ذرت، سویا و پودرماهی) در کشور در دو بازه زمانی قبل بحران جهانی (83-1374) و بعد بحران (93-1384) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

با توجه به اینکه هدف مطالعه بدست آوردن همبستگی بین قیمت نفت، نرخ ارز با قیمت نهاده‌های ذرت، سویا و پودر ماهی است، لازم است پیش از محاسبه همبستگی وضعیت مانایی و وجود ریشه واحد در متغیرها بررسی شود. سپس برای بدست آوردن اجزای اخلال متغیرها لازم است نوسانات، مدل‌سازی شوند و در نهایت با اجزای اخلال این مدل‌ها می‌توان همبستگی بین متغیرها را با رهیافت واین کاپیولا یا توابع مفصل تاکی شکل بدست آورد. بنابراین ابتدا وضعیت مانایی و وجود یا عدم وجود ریشه واحد متغیرها بررسی می‌شود.

عنوان نمونه در سال 1393، 6413 هزارتن ذرت مورد نیاز بوده است زیرا 70 درصد جیره‌ی طیور را ذرت تشکیل می‌دهد. بنابراین این مسئله ایجاب می‌کند واحدهای تولیدی در بخش کشاورزی، نهاده‌های خود را از طریق واردات تأمین کنند. بنابراین به دلیل محدودیت‌های مختلف برخی از نهاده‌های مورد نیاز در تغذیه طیور مانند نهاده‌های وارداتی کنجاله سویا، پودرماهی و ذرت که بخش اعظمی از تغذیه را تشکیل می‌دهند از طریق واردات تأمین می‌شوند (12).

از طرفی با توجه به اینکه وابسته‌ترین بخش‌ها به نفت، پتروشیمی و کشاورزی است؛ لذا می‌توان گفت که نوسانات قیمت نفت می‌تواند بر قیمت کالاهای کشاورزی و کالاهای وارداتی از طریق کانال نرخ ارز اثرگذار باشد. به عنوان مثال، طبق مطالعات هنسون و همکاران (7)، شنیت (20)، تراستل (25)، ابوت و همکاران (1)، هری و همکاران (6)، نازی‌اوغلو و سوی‌تاش (7) و گوزگور و کابلماچی (5) همگی بر تأثیر تغییرات قیمت نفت بر نرخ ارز و قیمت نهاده‌های کشاورزی نظیر ذرت، گندم و سویا تأکید کردند. از آنجاکه بخش قابل توجهی از مواد اولیه زیربخش صنعت طیور دان، مکمل‌های دان طیور مورد نیاز صنعت مرغداری از خارج از کشور تأمین می‌شود؛ لذا تغییرات قیمت نفت و نرخ ارز نیز می‌تواند یکی از عوامل موثر بر تولیدات زیربخش صنعت طیور باشد (8). مطالعات داخلی محدودی در این رابطه وجود دارد اما در خارج مطالعات متعددی وجود دارد که به تعدادی از آنها در ادامه اشاره می‌شوند.

کمال‌آبادی و شاهنوشی (13)، به بررسی انتقال قیمت نهاده‌های وارداتی کنجاله سویا و پودرماهی بخش طیور از بازارهای جهانی به بازارهای داخلی با استفاده از داده‌های ماهانه دوره 1389-1380 و مدل تصحیح خطا پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داده کاهش یا افزایش قیمت‌های جهانی کنجاله سویا و پودرماهی اثر مثبتی روی تغییرات قیمت داخلی آنها دارد و نوسانات قیمت‌های جهانی به خصوص افزایش آن می‌تواند واحدهای تولیدی وابسته به نهاده‌های وارداتی را با چالش مواجه سازد.

شوال‌پور و همکاران (24)، به بررسی مدل‌سازی سرایت شوک‌های نفتی بر بازار محصولات زراعی: مورد مطالعه کنجاله سویا و گندم برای بازه زمانی 2007 تا سال 2014 پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داده بین بازارهای مورد بررسی، یک رابطه بلندمدت برقرار است. همچنین، بهترین روش برای مدل‌سازی سرریز ریسک روش CCC-GARCH بوده است که نتایج آن نشان می‌دهد سرریز ریسک، مثبت و معنادار بین بازارهای نفت خام و محصولات کشاورزی وجود دارد. خونگ نوین و همکاران (15)، به مطالعه ارتباط بین قیمت نفت و نرخ ارز طی دوره 2000 تا 2011 پرداختند. برای مطالعه ساختار همبستگی از رهیافت Copula-GARCH استفاده شده و ابتدا فرم تابعی مناسب انتخاب و سپس تفسیر شده است. نتایج نشان داده فرم

مدل‌سازی نوسان ابتدا باید وجود اثرات واریانس ناهمسانی شرطی در متغیرها بررسی شود.

همانطور که می‌دانیم بسیاری از سری زمانی‌های اقتصادی فاقد میانگین ثابتی می‌باشند. این سری‌ها در یک دوره نوسانات اندکی دارند و در دوره‌ی بعد با افزایش نوسان همراه هستند. در مدل‌های اقتصادسنجی مرسوم فرض بر آن است که واریانس جزء اختلال در کل دوره‌ی زمانی ثابت است. اما ملاحظه شده در بسیاری از سری‌های زمانی اقتصادی در دوره‌هایی با نوسانات زیاد همراه‌اند و متعاقب آن دوره‌هایی از تغییرات اندک را پشت سر می‌گذارند. تحت این شرایط فرض وجود واریانس ثابت یا واریانس همسانی چندان معقول نخواهد بود. استفاده از مدل‌های ARCH⁵ در کارهای تجربی بسیار رواج یافته است، زیرا با استفاده از این مدل‌ها می‌توان واریانس یک سری از داده‌ها را در هر نقطه‌ی مشخصی از زمان برآورد نمود. مدل‌های ARCH که اولین بار توسط انگل معرفی شد. بنابراین آزمون ضریب لاگرانژ (LM) توسط انگل پیشنهاد شد که فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود اثرات ARCH یا واریانس همسانی و فرضیه مقابل حاکی از وجود اثرات ARCH یا واریانس ناهمسانی شرطی می‌باشد. این آزمون مانند ضریب لاگرانژ بر پایه R^2 می‌باشد که به صورت زیر بیان می‌شود:

$$x_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^M \alpha_i x_{t-i}^2 + v_t \quad (2)$$

پس از برآورد معادله رگرسیون (2) مقدار آماره LM محاسبه می‌شود که در آن N تعداد مشاهدات و R^2 ضریب تعیین بوده و آماره LM از توزیع حدی کای دو χ^2 تبعیت می‌کند. در صورت معنی‌دار بودن آماره آزمون LM، وجود ناهمسانی واریانس شرطی در سری مورد نظر تأیید می‌گردد (4).

بعد از تأیید شدن وجود اثرات ناهمسانی واریانس شرطی مدل‌سازی نوسان صورت می‌گیرد. مدل‌سازی نوسان در برخی متغیرهای سری زمانی از زمان معرفی مدل ARCH رابرت انگل بیشتر مورد توجه واقع شد و در نتیجه مدل‌های مختلفی بر اساس مدل ARCH توسعه و پیشنهاد گردید که مدل چندمتغیره واریانس ناهمسانی شرطی اتورگرسیو تعمیم‌یافته یا (MGARCH) یکی از مهم‌ترین این مدل‌ها است. فرم عمومی مدل‌های MGARCH به صورت رابطه (3) است.

$$y_t = Cx_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\varepsilon_t = H_t^{1/2} v_t$$

که در آن y_t یک بردار $m \times 1$ از متغیرهای وابسته، C، یک

الف) بررسی وضعیت مانایی و ریشه فصلی: بررسی وضعیت

مانایی متغیرها به منظور جلوگیری از رگرسیون کاذب صورت می‌گیرد که با روش‌های مختلفی آزمون می‌گردد. از روش‌های متداول بررسی وضعیت مانایی آزمون‌های دیکی فولر (ADF) و کوایت کاوسکی و همکاران (KPSS) می‌باشند. در آزمون ADF فرضیه صفر نشان‌دهنده وجود ریشه‌ی واحد و فرضیه مقابل نشان‌دهنده عدم وجود ریشه‌ی واحد است، اما آزمون KPSS برعکس آزمون دیکی فولر است. فرضیه صفر نشان‌دهنده عدم وجود ریشه‌ی واحد است (24).

اغلب سری‌های زمانی اقتصادی متشکل از چهار مؤلفه روند¹، تغییرات فصلی²، حرکت‌های چرخه‌ای³ و یک جزء نامنظم تصادفی⁴ هستند. مؤلفه تغییرات فصلی مربوط به نوسان تکراری سری در طول سال می‌باشد. علاوه بر این، رفتار یک سری زمانی اقتصادی ممکن است تحت تأثیر شوک‌های نامنظم تصادفی ناشی از رویدادهای غیرعادی مانند جنگ، بحرانهای مالی و قحطی قرار گیرد. حرکت‌های چرخشی سری‌های زمانی به طور معمول در سری‌های کوتاه‌مدت رخ نمی‌دهد و بنابراین یک سری زمانی (X_t) می‌تواند تابعی از سه مؤلفه روند زمانی (T_t)، تغییرات فصلی (S_t) و جزء نامنظم تصادفی (I_t) (14) در این راستا بولیوومایرون (3) نشان دادند که تصریح و الگوسازی اثرگذاری فصلی تصادفی به صورت قطعی و بالعکس تصادفی پنداشتن اثرگذاری فصلی قطعی، منجر به ایجاد خطای تصریح و از دست رفتن بخشی از اطلاعات درونی سری می‌شود و بنابراین پیشنهاد می‌کنند که پیش از مدل‌سازی داده‌های سری زمانی فصلی، ماهیت مؤلفه فصلی با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد فصلی شناسایی گردد. بنابراین شناسایی وجود فرآیند تصادفی نامانا در سری زمانی داده‌های مطالعه از طریق آزمون ریشه واحد فصلی صورت می‌گیرد. به طور کلی معادله رگرسیونی آزمون فرضیه وجود ریشه‌های واحد فصلی و غیر فصلی به صورت رابطه (1) می‌باشد.

$$(1-L^2)X_t = \alpha + \sum_{i=1}^{11} \delta_i D_{s,t} + Lt + \sum_{i=1}^{12} \pi_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^p \phi_j (1-L^2)X_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

در رابطه (1)، α عرض از مبدأ، $D_{s,t}$ متغیرهای موهومی ماهانه، t روند، p درجه‌ی تعمیم معادله‌ی (1) برای تأمین ویژگی فرآیند نوفه سفید اجزای اختلال معادله و $y_{t,i}$ تبدیل‌های خطی از مقادیر وقفه‌های X_t اند (3).

ب) مدل‌سازی نوسان: بعد از بررسی وضعیت مانایی و ریشه

فصلی متغیرها به سراغ مدل‌سازی نوسانات می‌پردازیم که پیش از

- 1- Trend
- 2- Seasonal Variation
- 3- Cyclic Movement
- 4- Stochastic irregular Component

5- Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH)

پویا¹² (DCC) و (7) مدل همبستگی شرطی متغیر (VCC)¹³ اشاره کرد که در این میان مدل‌های CCC و DCC به دلیل انعطاف بالا کاربرد بیشتری در مطالعات اقتصادی دارند.

ج) وابستگی و توابع کاپیولا (مفصل): بعد از مدل‌سازی نوسان قیمت‌ها، اجزای اخلال هر یک از معادلات قیمت بدست آمده و به سراغ یافتن همبستگی خواهیم رفت. معیارهای مختلفی برای اندازه‌گیری وابستگی بین متغیرها کاربرد دارند که از آن جمله می‌توان به ضریب همبستگی پیرسون¹⁴، اسپیرمن¹⁵ و کندال¹⁶ اشاره کرد. هر یک از این معیارها دارای اشکالاتی می‌باشد و تحقیقات اخیر نشان داده توابع مفصل دارای مزایا می‌باشد که برخی از این مزایا عبارتند از: (1) مفصل‌ها دارای انعطاف‌پذیری بالایی در مدل‌سازی و برآورد توزیع حاشیه‌ای با استفاده از تابع توزیع چندمتغیره پارامتریک می‌باشند. (2) مفصل‌ها در طول انتقال یکنواخت (متحدالشکل) ثابت‌اند. (3) مفصل‌ها اطلاعاتی را نه تنها در خصوص شدت وابستگی بلکه در مورد ساختار وابستگی نیز فراهم می‌سازد (21). بنابراین در ادامه به معرفی مفصل‌ها و انواع آن می‌پردازیم.

با توجه به قضیه اسکالار (22) می‌توان ساختار توام (جفت شدن) توزیع دو متغیر تصادفی (x, y) پیوسته که به صورت $F_{xy}(x, y)$ می‌باشد به همراه توزیع‌های حاشیه‌ای آنها یعنی $F_x(x)$ و $F_y(y)$ از طریق تابع مفصل (کاپیولا) بدست آورد. مفصل توزیع‌های حاشیه‌ای را به تابع توزیع توام مرتبط می‌سازد بدون اینکه محدودیتی در توزیع‌های حاشیه‌ها ایجاد کند. به طور کلی مفصل (کاپیولا) تابع توزیع انباشته به همراه توزیع‌های حاشیه‌ای $U = F_x(x)$ و $V = F_y(y)$ به صورت زیر است:

$$c(u, v) = \Pr[U \leq u, V \leq v] \quad (7)$$

مهمترین ویژگی قابل توجه مفصل‌ها توجه به ساختار دنباله‌ها می‌باشد. ساختار دنباله معیاری از احتمال است که به معنی قرار گرفتن دنباله دو متغیر در بالا یا پایین توزیع توام است (چگونگی حرکت دو متغیر را با هم به بالا و پایین نشان می‌دهد) و می‌توان به صورت روابط زیر تعریف کرد:

$$\lambda_L = \lim_{u \rightarrow 0} \Pr[X \leq F_x^{-1}(u) | Y \leq F_y^{-1}(u)] = \lim_{u \rightarrow 0} \frac{C(u, u)}{u} \quad (8)$$

$$\lambda_U = \lim_{u \rightarrow 1} \Pr[X \leq F_x^{-1}(u) | Y \leq F_y^{-1}(u)] = \lim_{u \rightarrow 1} \frac{1 - 2u + C(u, u)}{1 - u} \quad (9)$$

توابع کاپیولا به دو دسته خانواده‌ی توابع مفصل ضمنی¹⁷ و ارشمیدسی¹⁸ تقسیم می‌شوند. توابع مفصل ضمنی از فرم مشخصی

ماتریس $m \times k$ از پارامترها، x_t یک بردار از $k \times 1$ متغیرهای مستقل که می‌تواند شامل وقفه‌های متغیر وابسته باشد، $H_t^{1/2}$ عامل چولسکی⁶ ماتریس کوواریانس شرطی متغیر در زمان H_t است و v_t یک بردار $m \times 1$ از میانگین صفر، واریانس واحد، مستقل و توزیع یکسان در تغییرات است. در حالت عمومی ماتریس H_t مدل عمومی از GARCH های تک متغیره است (2).

همانطور که گفته شد مدل‌های MGARCH برای مدل‌سازی نوسان کاربرد وسیعی دارند. برای اینکه به خصوصیت میانگین و واریانس شرطی متغیر متغیرها در طول زمان توجه شود باید از مدل‌های ARMA-GARCH برای این منظور استفاده شود. بنابراین می‌توان از پسماندهای بدست آمده از این مدل برای بررسی ساختار همبستگی استفاده کرد. فرم کلی مدل ARMA-GARCH به صورت رابطه (4) تا (6) است:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$y_t = \mu + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\varepsilon_t = z_t \sqrt{h_t}, z_t \sim SkT(v, \gamma) \quad (5)$$

$$h_t = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} \quad (6)$$

در رابطه (4) فرآیند ARMA(p,0) قابل مشاهده است به طوری که y_{t-1} یک عبارت خودرگرسیون از y_t است و ε_t اجزای اخلال است. رابطه (5) اجزای اخلال را به صورت حاصل بین واریانس شرطی h_t و پسماند z_t تعریف می‌کند و فرض می‌شود این پسماند دارای توزیع t چوله‌دار⁷ با درجه آزادی v و پارامتر اریب γ است. رابطه (6) فرآیند GARCH(1,1) را نشان می‌دهد که $\beta \geq 0$ و $\omega, \alpha \geq 0$ شروط لازم برای مثبت شدن واریانس شرطی یا $h_t > 0$ می‌باشند. عبارت ε_{t-1}^2 نشان‌دهنده‌ی فرآیند ARCH است که α به پایداری شوک‌ها در کوتاه‌مدت اشاره دارد و βh_{t-1} نشان‌دهنده‌ی فرآیند GARCH است و β به سهم بلندمدت شوک‌ها اشاره دارد بنابراین پایداری شوک‌ها در بلندمدت از مجموع عبارت $(\alpha + \beta)$ مشخص می‌شود که باید کمتر از یک باشند (19).

MGARCH دارای مدل‌های مختلفی است که از آنها می‌توان به (1) مدل نصف برداری (vech)⁸، (2) مدل نصف بردار بالا قطری (Diagonal-vech)⁹، (3) مدل BEKK(4, BEKK قطری)¹⁰، (5) مدل همبستگی شرطی ثابت¹¹ (CCC)، (6) مدل همبستگی شرطی

12- Dynamic Conditional Correlation model (DCC)
13- Varying Conditional Correlation model (VCC)
14- Pearson Correlation Coefficient
15- Spearman
16- Kendal
17- Elliptica
18- Archimedean

6- Cholesky Factor
7- Skewed T Student
8- Vech – MGARCH
9- Diagonal Vech- MGARCH
10- Diagonal BEKK-GARCH
11- Constant Conditional Correlations models (CCC)

نتایج آزمون مانایی و ریشه فصلی: نتایج مانایی متغیرها در دو دوره قبل و بعد بحران با آزمون دیکی فولر در سطح 5 درصد نشان داده که فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد برای هیچکدام از متغیرها رد نمی‌شود و کلیه متغیرها در سطح داده‌ها (5 درصد) ناماننا هستند، بنابراین این آزمون را با یکبار تفاضل گیری انجام دادیم که نتایج نشان داد که فرضیه نامانایی تمامیم تغییرها پس از یکبار تفاضلگیری رد شدند. در ادامه نتایج آزمون KPSS نشان داد، تمامی متغیرها فرضیه صفر را که نشان‌دهنده‌ی عدم وجود ریشه واحد است، رد می‌کنند. بنابراین با یکبار تفاضل گیری تمامی متغیرها مانا شدند. مقایسه آماره‌های محاسبه شده در نتایج آزمون ریشه فصلی نشان می‌دهد تمامی متغیرها دارای ریشه غیرفصلی هستند. همچنین معنی داری آماره‌ی تمامی متغیرها نشان می‌دهد فرضیه صفر وجود ریشه فصلی رد شده و هیچ از متغیرها دارای ریشه‌ی فصلی در هیچ تناوبی نیستند. زیرا مقدار آماره محاسباتی بیشتر از مقدار بحرانی بوده و بنابراین فرضیه صفر که حاکی از وجود ریشه غیر فصلی است در دوره قبل و بعد بحران برای تمامی متغیرها رد می‌گردد. در ادامه ابتدا جهت سنجش وجود رفتار واریانس ناهمسانی شرطی خطی متغیرهای مطالعه از آزمون ARCH استفاده شد که نتایج این آزمون نشان داد رفتار واریانس ناهمسانی شرطی در سری‌های قیمت در هر دو دوره وجود دارد (به دلیل محدودیت فضا از گزارش نتایج امتناء گردید).

با توجه به جدول (1)، ضرایب α و β برای نهاده‌ها در دوره قبل و بعد بحران معنی دار و مثبت بوده مجموع این دو نزدیک به یک می‌باشد (همگرایی واریانس شرطی به واریانس بلندمدت) که این نشان‌دهنده‌ی پایداری در بلند مدت می‌باشد و شرط لازم را تأمین می‌کند. بعد از برآورد ضرایب، پسماند حاصل از این معادلات برای هر یک از نهاده‌ها بدست آمد. پسماندهای حاصل از برآورد هر معادله اثرات خالص سایر متغیرها می‌باشد زیرا اثرات گذشته هر متغیر با فرآیند ARMA گرفته شده است. بنابراین پسماندهای حاصل فقط شامل اثرات سایر متغیرها می‌باشد از این رو از این پسماندها می‌توان برای بررسی همبستگی استفاده کرد.

بعد از بدست آوردن اجزای اخلاص، همبستگی بین قیمت هریک از نهاده‌ها با نرخ ارز و قیمت نفت از فرم متداول الگوهای R-vine استفاده شده است. جدول (2) همبستگی بین قیمت نهاده‌ها با قیمت نفت و نرخ ارز برای دوره قبل بحران ارائه شده است که به عنوان نمونه وضعیت همبستگی قیمت نفت با قیمت ذرت و نرخ ارز در درخت اول گزارش شده است. نوع مفصل انتخاب شده برای هر سه حالت گوسی است.

برخورداراند و وابستگی دنباله‌های متقارن را اندازه می‌گیرند که شامل توزیع نرمال¹⁹ و توزیع t استیودنت می‌باشند. اما توابع مفصل ارشمیدسی فرم مشخصی ندارند و با تابع مولد²⁰ تولید می‌شوند و شامل توابع مفصل کلایتون²¹، گامبل²²، فرانک²³، جو²⁴ و ترکیبی از این‌ها می‌باشد (25).

(د) مفصل تاکی شکل²⁵: مجموعه خانواده‌ای دیگر از مفصل برای حالت چندمتغیره وجود دارد. توزیعات چندمتغیره محدودیت‌های زیادی را در ساختار همبستگی بین متغیرهای تصادفی دارند. بنابراین در این حالت از مفصل تاکی شکل تحت شرایط خاصی از توزیعات حاشیه‌ای برای ساخت توزیعات چندمتغیره با ترکیب (جفت شدن) دوتایی مفصل‌ها استفاده می‌شود. مفصل تاکی شکل برای توصیف مفصل چندمتغیره از طریق مدل گرافیکی انعطاف بالایی دارند. برای استنباط‌های آماری از مدل‌های R-Vine یا مفصل تاکی شکل منظم، C-Vine یا مفصل تاکی شکل ستاره‌ای و D-Vine یا مفصل تاکی شکل قابل رسم استفاده می‌شود که در بین الگوهای ذکر شده، R-Vine از قدرت و انعطاف بالایی برخوردار است و در اغلب مطالعات استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که پارامترهای یک مدل و پارامترهای توزیع‌های حاشیه‌ای با استفاده از تکنیک حداکثر راست نمایی تخمین زده می‌شوند. فرم عمومی تابعی به صورت رابطه (10) خواهد بود.

$$F(x|v) = \frac{\partial C_{x,v|v-j}(F(x|v-j), F(v_j|v-j))}{\partial F(v_j|v-j)} \quad (10)$$

که در آن v نمایانگر متغیر شرطی و c نمایانگر تابع توزیع مفصل چندمتغیره است (13).

در این مطالعه به جهت بررسی همبستگی بین قیمت نفت و نرخ ارز با قیمت نهاده‌های صنعت طیور بری دو بازه زمانی داده‌های ماهانه‌ی سالهای 83-1374 و 93-1384 از داده‌های ماهانه و لگاریتمی قیمت نفت اوپک بر حسب ریال در هر بشکه، نرخ ارز رسمی واقعی بر حسب ریال، قیمت ذرت بر حسب ریال در هر کیلوگرم، قیمت سویا بر حسب ریال در هر کیلوگرم و قیمت پودرماهی بر حسب ریال در هر کیلوگرم استفاده شده است. داده‌ها از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، شرکت پشتیبانی امور دام و وزارت جهاد کشاورزی جمع‌آوری شده است.

نتایج و بحث

- 19- Gaussian
- 20- Generator function
- 21- Clayton
- 22- Gumble
- 23- Frank
- 24- Joe
- 25- Vine Copula's Model

جدول 1- نتایج حاصل از برآورد مدل ARMA-MGARCH نهاده‌ها

Table 1- Result of ARMA-MGARCH model for Inputs

معادلات Equation	ARCH			ARMA	
	β	α	σ	ϕ	
دوره اول First Period	ذرت Corn	0/71 (0.00)***	0/28 (0.00)***	0.0001 (0.13)	0.005 (0.24)
	سویا Soybean	0.41 (0.00)***	0.51 (0.00)***	0.0001 (0.00)***	0.01 (0.13)
	پودر ماهی Fish	0.52 (0.00)***	0.32 (0.06)*	0.001 (0.04)*	0.005 (0.4)
	نرخ ارز Exchange Rate			0.018 (0.00)***	0.013 (0.28)
	نفت Oil			0.02 (0.00)***	0.021 (0.09)*
	ذرت Corn			0.002 (0.00)***	0.013 (0.00)***
دوره دوم Second Period	سویا Soybean			0.002 (0.00)***	0.01 (0.00)***
	پودر ماهی Fish	0.72 (0.00)***	0.38 (0.01)***	0.00 (0.12)	0.007 (0.04)**
	نرخ ارز Exchange Rate			0.002 (0.00)***	0.01 (0.02)
	نفت Oil		0.22 (0.08)**	0.01 (0.00)***	0.01 (0.05)**

*** سطح معنی داری در سطح 1 درصد، ** معنی داری در سطح 5 درصد و * معنی داری در سطح 10 درصد را نشان می‌دهد

***Significant level at 1%, ** Significant level at 5% and * Significant level at 10%

ماخذ: یافته‌های تحقیق.

Source: Research finding

سویا و نرخ ارز همانند نهاده ذرت مثبت بوده و هرگونه تغییر در نرخ ارز قیمت نهاده‌ی سویا را تحت تاثیر قرار خواهد داد و در درخت اول نهاده پودر ماهی نیز مشاهده می‌شود همبستگی مثبتی بین قیمت این نهاده با قیمت نفت وجود دارد که این مقدار از همبستگی قیمت دو نهاده سویا و ذرت با قیمت نفت بیشتر بوده است. بنابراین به نظر می‌رسد در دوره اول قیمت نهاده‌ی پودر ماهی بیشتر از قیمت دو نهاده‌ی سویا و ذرت تحت تاثیر نوسانات قیمت نفت و نرخ ارز بوده است. بنابراین در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های صنعت طیور بهتر است این نکته مدنظر قرار بگیرد.

جدول (3) نتایج حاصل از الگوی R-Vine برای دوره‌ی دوم نهاده‌های صنعت طیور می‌باشد. قیمت ذرت و نفت در دوره بعد بحران همبستگی بسیار بیشتر و مثبتی نسبت به دوره قبل از خود نشان داده است و مقدار تاوکنندال از 0/05 به 0/22 افزایش یافته است

با بررسی مقدار پارامتر مفصل قیمت ذرت و نفت مقدار تاو کنندال که نشان‌دهنده‌ی میزان همبستگی است، می‌توان دریافت یک همبستگی مثبتی بین این دو متغیر وجود دارد، بنابراین هرگونه تغییر در قیمت ذرت به طور متوسط به تغییرات در قیمت نفت مرتبط خواهد بود. قیمت نفت با نرخ ارز وضعیتی مشابهی با قیمت ذرت با نفت دارد زیرا در بین این دو نیز همبستگی ضعیف و مثبتی وجود دارد و هرگونه افزایش در قیمت نفت قیمت نرخ ارز را افزایش خواهد داد. با توجه به درخت دوم قیمت نفت در ارتباط بین قیمت ذرت و نرخ ارز مؤثر بوده است به طوری که هرگونه افزایش در قیمت نفت منجر به افزایش قیمت ذرت و نرخ ارز شده است زیرا مقدار پارامتر و تاوکنندال این درخت وجود یک ساختار همبستگی ضعیف و مثبتی را نشان می‌دهد. همین وضعیت تفسیر برای نهاده‌های سویا و پودر ماهی قابل استنباط می‌باشد به طوری که در درخت اول نهاده سویا همبستگی بین قیمت

می‌توان گفت، قیمت ذرت بیشتر از دوره‌ی قبل تحت تاثیر نوسانات قیمت نفت قرار گرفته است.

جدول 2- نتایج الگوی R-Vine در دوره قبل بحران (83-1374).
Table 2- Result of R-Vine for before crisis period (1995-2004).

متغیر Variable	درخت Tree	یال‌ها* Variables	نام خانواده Family	پارامتر اول First P	پارامتر دوم Second P	تاو کندال Kendal's Tau	وابستگی دمی پایین Lower Tail	وابستگی دمی بالا Upper Tail
ذرت Corn	1	1,3	گوسی Gaussian	0.07	-	0.05	-	-
		1,2	گوسی Gaussian	0.04	-	0.03	-	-
		3,1,2	گوسی Gaussian	0.02	-	0.02	-	-
سویا Soybean	1	1,2	گامبل بقاء Gumble	1.08	-	0.07	-	0.1
		2,4	کلایتون بقاء Clayton	0.03	-	0.01	-	-
		1,2,4	گوسی Gaussian	-0.09	-	-0.06	-	-
پودر ماهی Fish	1	5,1	فرانک Frank	0.79	-	0.1	-	-
		1,2	فرانک Frank	0.44	-	0.05	-	9.53
		5,1,2	گوسی Gaussian	0.06	-	0.04	-	-

* شماره متغیرها : نفت=1، نرخ ارز=2، ذرت=3، سویا=4، پودر ماهی=5.
*Number of Variables: oil=1, exchange rate=2, corn=3, soybean=4, fish powder=5
مأخذ: یافته‌های تحقیق.

Sources: Research finding

زیرا با افزایش و کاهش ناگهانی قیمت‌های نهاده‌ها به واسطه‌ی همبستگی بالا قیمت نفت و نرخ ارز شاهد عواقبی نظیر افزایش هزینه‌های تولید و قیمت گوشت مرغ خواهیم بود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در حال حاضر ذرت، سویا از نهاده‌های استراتژیک صنعت طیور کشور محسوب می‌شوند که سالانه حجم وسیعی از واردات بخش کشاورزی را به خود اختصاص می‌دهند. یکی از دلایل این موضوع نیاز بالاییکشور به این نهاده‌ها برای تولید انواع گوشت، سایر محصولات و جلوگیری از بروز مشکلات امنیت غذایی است. همانطور که نتایج نشان دادند همبستگی ضعیف و مثبت بین قیمت نفت و نرخ ارز در دوره قبل بحران به یک همبستگی متوسط و منفی در دوره بعد بحران تبدیل شده است. بنابراین می‌توان گفت تأثیر بحران جنگ عراق و آمریکا و در ادامه شروع بحران مالی جهانی در کشور ایران

همچنین مشاهده می‌شود همبستگی بین نرخ ارز و قیمت ذرت نسبت به قبل قوی‌تر و منفی‌تر شده است و عدد تاو کندال از 0/02 به 0/13- افزایش یافته است و با افزایش نوسانات نرخ ارز قیمت نهاده ذرت بیشتر از قبل از نوسانات نرخ ارز تاثیر می‌گیرد. این وضعیت در سایر نهاده‌ها نیز به خوبی قابل مشاهده است زیرا تاو کندال نهاده سویا همانند ذرت بیشتر از گذشته همبستگی بالایی با قیمت نفت و نرخ ارز نشان داده است و این نهاده نیز همانند ذرت بیشتر از دوره قبل تحت تاثیر قرار گرفته است. اما در این میان مشاهده می‌شود بر خلاف انتظاری که از همبستگی بین قیمت پودر ماهی با قیمت نفت میرفت، همبستگی نسبت به دوره قبل کمتر شده است و این مقدار از 0/1 به 0/07 نزول کرده است که این می‌تواند ناشی از کمتر شدن نیاز صنعت طیور به پودر ماهی وارداتی باشد. به طور کلی می‌توان گفت نهاده‌های ضروری سویا و ذرت بیشتر از قبل تحت تاثیر نوسانات جهانی قرار می‌گیرند که این علامت خوبی برای صنعت طیور نمی‌باشد

مشابه بسیاری از کشورهای دنیا بوده که در نتیجه منجر به ایجاد یک همبستگی منفی در دوره بعدی بین این دو متغیر شده است.

جدول (3) - نتایج الگوی R-Vine در دوره بعد بحران (93-1384).
Table 3-Result of R-Vine for after crisis period (2005-2014).

متغیر Variable	درخت Tree	یال‌ها* Variables	نام خانواده Family	پارامتر اول First P	پارامتر دوم Second P	تاو کندال Kendal's Tau	وابستگی دمی پایین Lower Tail	وابستگی دمی بالا Upper Tail
ذرت Corn	1	1,3	کلایتون Clayton	0.55	-	0.05	0.28	-
		2,3	فرانک Frank	-1.2	-	-0.13	-	-
	2	3,1,2	فرانک Frank	-0.94	-	-0.1	-	-
سویا Soybean	1	1,4	فرانک Frank	1.19	-	0.13	-	-
		2,1	فرانک Frank	-1.11	-	-0.13	-	-
	2	4,1,2	کلایتون 90 Clayton 90	-0.06	-	-0.03	-	-
پودر ماهی Fish	1	5,1	جو بقاء Joe	1.13	-	0.07	-	-
		1,2	فرانک Frank	-1.11	-	-0.13	-	-
	2	5,1,2	گوسی Gaussian	0.3	-	-0.02	-	-

*شماره متغیرها: نفت=1، نرخ ارز=2، ذرت=3، سویا=4، پودر ماهی=5

*Number of Variables: oil=1, exchange rate=2, corn=3, soybean=4, fish powder=5

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Sources: Research finding

برنامه‌ریزی در جهت تاثیرپذیری بیشتر واردات از تولید داخل و قیمت‌های نسبی به جای قیمت بازارهای جهانی نظیر قیمت نفت اقدام گردد و برای تاثیرپذیری کمتر قیمت نهاده‌های صنعت طیور از نوسانات قیمت جهانی نفت، داشتن ذخیره مناسب و استفاده از برنامه‌ریزی مناسب برای واردات می‌توان به مدیریت هرچه بهتر این صنایع در کوتاه‌مدت و بلندمدت کمک نمود. همچنین می‌توان پیشنهاد کرد با بررسی شرایط تولید داخلی و وجود مزیت نسبی اقدام به تولید بخشی از نهاده‌های مورد نیاز در داخل اقدام نمود.

همچنین با توجه به نتایج می‌توان گفت، بروز هرگونه شوک در بازار جهانی نفت به طور مستقیم بازار نهاده‌های داخلی را تحت تأثیر قرار خواهد داد زیرا در زمان کاهش یا افزایش ناگهانی در قیمت نفت در جهان به نفع بخش کشاورزی و در نتیجه صنعت طیور نخواهد بود. بنابراین با توجه به اینکه تمامی نهاده‌ها جزء محصولات وارداتی می‌باشد با انجام برنامه‌ریزی مطلوب در واردات و ذخیره‌ی آن در زمان پایین بودن نوسانات و عرضه‌ی آن در زمان افزایش قیمت‌ها می‌تواند تامین امنیت غذایی کشور نقش مهمی ایفا کرد. به طور کلی باید با

منابع

- Abbott P., Hurt C., and Tyner W. 2008. What's Driving Food Prices? Farm Foundation. Issue Report July 2008.
- Anderse T.G., Davis R.A., Kreiss J.P., and Mikosch T. 2007. Multivariate GARCH models. Working Paper Series in Economics and Finance 669: 1-25.
- Beaulieu J.J., and Miron J.A. 1993. Seasonal unit roots in aggregate US data. Journal of Econometrics, 55: 305-328.

- 4- Enders W. 1995. Applied Econometric Time Series. Iowa State University.
- 5- Gozgor G., and Kablamaci B. 2014. The linkage between oil and agricultural commodity prices in the light of the perceived global risk. MPRA paper 58659: 332-342.
- 6- Harri R., Nalley L., and Hudson D. 2009. The Relationship between Oil, Exchange Rates, and Commodity Prices. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41(2):501-510.
- 7- Hanson K., Robinson S., and Schluter G. 1993. Sectoral Effects of a World Oil Price Shock: Economy wide Linkages to the Agricultural Sector. *Journal of Agricultural and Resource Economics*. 18(1): 96-116.
- 8- Hosseini A. 2016. Monthly poultry and livestock Journal. 47: 11-49.
- 9- Infrastructure studies office of Parliament. 2009. The livestock and poultry industry. 250:1-25.
- 10- Javadi A., and Ghahremanzadeh M. 2016. Analysis the fluctuation of poultry inputs industry market with DCC-MGARCH model. Tenth Biennial Conference of Agricultural Economics Iran. May 2015. University of Kerman.
- 11- Kamalzadeh A., and Shabani A. 2007. Maintenance and growth requirements for energy and nitrogen of Baluchi sheep. *International Journal of Agriculture and Biology*, 9(3): 523-529.
- 12- Kamalzadeh A., Rajabbaigy M., Moslehi H., and Torkashvand R. 2009. Poultry Production Systems in Iran. In *Book of Proceedings, 2nd Mediterranean Summit of WPSA*. 4:183-188.
- 13- Kamalabadi H., and Shahnoshi N. 2012. Price Transmission of imported inputs poultry sector from global markets to domestic markets case study of Soybean and Fish powder. *Agricultural economic and development*. 79.
- 14- Kiatmanaroch T., and Sriboonchitta S. 2014. Relationship between exchange rates, palm oil prices and crude oil prices: A Vine Copula based GARCH approach. *Modeling Dependence in Econometrics*: 399-413.
- 15- Khoung ND, Aloui R., and Aissa B.M. 2013. Conditional dependence structure between oil prices and exchange rates: A copula-GARCH approach. *Journal of International Money and Finance* (32): 719-738.
- 16- Lim C., and McAleer M. 2000. A seasonal analysis of Asian tourist arrivals to Australia. *Applied Economics*, 32: 499-509.
- 17- Nazlioglu S., and Soytaş U. 2011. World oil Price and Agriculture Commodity Price: Evidence from an emerging market. *Energy Economics* 33: 448-496.
- 18- Puarattanaarunkorn O., and Sriboonchitta S. 2014. Copula based GARCH dependence model of Chinese and Korean Tourist Arrivals to Thailand: Implications for risk Management. *Modeling Dependence in Econometrics*: 343-365.
- 19- Sensoy A., Turhan I.M., and Hacıhasanoğlu E. 2014. A Comparative Analysis of the dynamic relationship between oil price and exchange rates, *Journal of International Financial Markets, Institution and Money*, 32: 397-414.
- 20- Schnept R. 2008. High Agricultural Commodity Prices: What Are the Issues?. Congressional Research Service May 2008.
- 21- Sriboonchitta S., and Boonyanuphong P.H. 2014. An Analysis of Interdependence among Energy, Biofuel and Agricultural Markets Using Vine Copula Model. *Modeling Dependence in Econometrics*: 415-429.
- 22- Sklar A. 1973. Random Variables, Joint Distribution Functions, and copulas. *Kybernetika* 9: 449-460.
- 23- Shams S., and Zareshenas M. 2014. Copula Approach for modeling oil and gold price and exchange rate co-movement in Iran. *International Journal of Statistics and Applications*, 4(3): 172-175.
- 24- Shavalpour S., Jabbarzadeh A., and Khanjarpanah H. 2015. Modeling the Spillover of Oil Shocks on Crops Market: The Case of Soybean and Wheat. *Growth and Development of Rural & Agricultural Economics*. 1(2): 41-56.
- 25- Trostle R. 2008. Global Agricultural Supply and Demand: Factors Contributing to the Recent Increase in Food Commodity Prices. Economic Research Service. United States Department of Agriculture.
- 26- Zivot E. 2006. Unit-root and Stationary Tests. Unit root Lecture, Washington.
- 27- Wu Ch., Chung H., and Chang Y. 2012. The economic value of co-movement between oil price and exchange rate using Copula- based GARCH models. *Energy Economics* 34: 270-282.

ترسیم ماتریس نهاد-پایداری نظام نوآوری صنعت لبنیات ایران

زهرا فزونی اردکانی¹ - همایون فرهادیان^{2*} - غلامرضا پزشکی راد³ - حبیب اله رعنائی کردشولی⁴ - حبیب اله طباطبائی⁵

تاریخ دریافت: 1395/12/08

تاریخ پذیرش: 1396/07/01

چکیده

در حال حاضر، توجه به ابعاد پایداری بنگاه‌ها در قالب مسئولیت‌های اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی به دلیل ناپایداری مدل‌های تجاری افزایش یافته است. در این راستا، مطالعات نشان می‌دهند که نوآوری، کلید نیل به پایداری است و بهره‌مندی از رهیافت نظام نوآوری به عنوان ابزار ارزیابی نوآوری پایدار توصیه شده است. هدف این نظام، خلق نوآوری‌هایی است که فشار وارد بر محیط زیست و منابع عمومی جهان را کاهش می‌دهند و به سیاست‌گذاران در تعیین فرآیندها و اجزایی از نظام کمک می‌کند که مداخله در آنها سبب ایجاد بیشترین تغییرات مثبت می‌شود. در صنعت لبنیات نیز در شرایط بروز چالش‌هایی نظیر محدودیت منابع، تغییرات اقلیمی و افزایش جمعیت، اهمیت نوآوری جهت رقابت‌پذیری و ارتقای اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی مطرح شده است؛ به طوری که موجب تولید محصولات پایدار، به روش اخلاقی، در دسترس، ایمن و مغذی می‌گردد. بنابراین، به دلیل این که نظام نوآوری محرک نوآوری پایدار می‌باشد و محیط نهادی نیز بر نوآوری تأثیرگذار است؛ تحقیق حاضر، ماتریس نهاد-پایداری نظام نوآوری صنعت لبنیات ایران را با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند و عمیق با نمونه منتخب از جامعه خبرگان کلیدی و متخصصان موضوعی این صنعت (انتخاب به ترتیب 26 و 20 نفر به روش نمونه‌گیری گلوله برفی)، تکنیک تحلیل محتوا و نرم‌افزار Atlas. ti ترسیم کرده است. نتایج نشان می‌دهد که علیرغم اهمیت نوآوری پایدار زیست‌محیطی این صنعت طی سال‌های اخیر، پاسخگویان به ابعاد اقتصادی و رقابتی آن توجه بیشتری داشته‌اند. همچنین، پاسخ‌ها حاکی از وجود ناپایداری‌های غالباً اقتصادی و اجتماعی در نهادها و سازمان‌های دخیل در نظام نوآوری این صنعت می‌باشد. در پایان، توصیه‌هایی جهت بهبود سیاست‌های ارتقای نوآوری پایدار این نظام ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: تعاملات، زنجیره ارزشی لبنی، محیط نهادی، نوآوری پایدار

مقدمه

مدل‌های تجاری پایدار نیستند و در نتیجه، تمرکز بر حفظ تعادل ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی، یک مزیت پایداری به شمار می‌آید (6).

بنابراین، با توجه به فشارهای فزاینده اجتماعی و زیست‌محیطی، نوآوری، نخستین ابزار و عامل کلیدی پایداری بنگاه‌ها و کشورها است (3، 1 و 33). چارتر و کلارک (10)، نوآوری را شامل تمام فرآیندهای تکنیکی، سازمانی و بازاریابی توسعه و تجاری‌سازی تولیدات و خدمات جدید می‌دانند که ارزشی را برای مشتریان فراهم می‌سازد. همچنین، در منابع به انواع مختلفی از نوآوری از قبیل تدریجی، رادیکال، فناورانه، تولیدی، فرآیندی، سازمانی، عملیاتی، مدیریتی، اجتماعی یا نهادی اشاره شده است (37). به طور کلی، طبق راهنمای اسلو، چهار نوع نوآوری تولیدی، فرآیندی، بازاریابی و سازمانی قابل تمایز است (31):

نوآوری تولیدی: معرفی محصول یا خدمتی است که با توجه به ویژگی‌ها یا کاربردهای آن، جدید بوده یا بهبود قابل توجهی یافته است. این نوآوری می‌تواند دانش یا فناوری‌های نوین، ترکیب و

امروزه، توجه به مسائل پایداری در بنگاه‌های اقتصادی و تولیدی در حال افزایش است. اگر چه آغاز این مباحث با ملاحظات زیست‌محیطی همراه بود اما اکنون، مسئولیت‌های اجتماعی، اخلاقی و اقتصادی را نیز شامل می‌شود (7). برای مثال، بحران مالی سال 2008 این موضوع را آشکار کرد که چگونه اندیشه سودآوری کوتاه‌مدت، راهبردها، سیاست‌ها و فعالیت‌های مرتبط افراد و بنگاه‌ها می‌توانند باعث بروز بحران‌های جهانی اقتصادی، اکولوژیکی و اخلاقی شوند. بر این اساس، بسیاری از بنگاه‌های فعال عرصه

1. 2 و 3- به ترتیب دانش‌آموخته دکتری، استادیار و استاد ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
(* - نویسنده مسئول: Email: h.Farhadian@modares.ac.ir)

4- دانشیار گروه مدیریت، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
5- دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
DOI: 10.22067/jead2.v31i3.61742

جوامع دارند، نوآوری آنها هنگامی مرتبط است که در فرآیندهای اجتماعی یا مولد مورد استفاده قرار گیرد (19، 20 و 21).

همچنین توسعه نظریه اقتصادی طی دهه‌های گذشته، متغیرهای نظام‌مند نظام اقتصادی را مطرح کرده است (24) و با توجه به چالش‌های کنونی توسعه پایدار، نوآوری پایدار اغلب با ویژگی‌هایی مانند نظام‌مند بودن نیز همراه خواهد بود. از این جهت، تحلیل و عمل گذار پایدار و نوآوری‌های نظام‌مند به سرعت در حال رشد است و نوآوری پایدار، به عنوان مسیر استاندارد و طبیعی نوآوری در صنایع خاص، به تولید دانش، نظام‌های نوآوری (6) و مشارکت فعال شبکه گسترده و متنوع کنشگران و واسطه‌ها نیازمند است و توانایی یک بنگاه برای ارتباطات قوی و تعامل با ذینفعان را با ظرفیت مدیریت دانش آنها و تبدیل آن به نوآوری‌های اجتماعی و زیست‌محیطی ترکیب می‌کند (3، 8 و 37). بنابراین، اهمیت طرح فعالیت‌های نوآوری در چارچوب توسعه پایدار، از نظر تقاضای رهیافت نظام‌های نوآوری (به عنوان ابزار ارزشمند ارزیابی نوآوری پایدار)، بایستی در مطالعات آینده مدنظر قرار گیرد (24) و هدف اصلی آن خلق نوآوری‌هایی است که فشار وارد بر محیط‌زیست و منابع عمومی جهان را کاهش می‌دهند (26). مهمترین نقش تحلیلی این نظام، کمک به سیاست‌گذاران در شناسایی فرآیندها و اجزایی از نظام است که مداخله در آنها بیشترین اهمیت را دارد. از این رو، تقویت نظام نوآوری می‌تواند مجموعه متنوع و نظام‌مندی از ضعف‌های نوآوری نظام را شناسایی و پیرامون موانع رشد نظام به سیاست‌گذاران اطلاع‌رسانی کند (23).

به دلیل اینکه نظام نوآوری مشوق اثربخش و مستمر نوآوری فناورانه پایدار است و محیط نهادی نیز تأثیر عمیقی بر نوآوری فناورانه دارد (24). این تحقیق صنعت لیبیات ایران را جهت بررسی ماتریس نهاد-پایداری نظام نوآوری انتخاب کرده است. زیرا، در شرایط دستیابی به منابع محدود، بروز تغییرات اقلیمی و افزایش جمعیت، تلفیق امنیت غذایی جهانی در روابط مزرعه-کارخانه این صنعت، برای رقابت و پایداری جهانی آن در آینده ضرورت دارد. اکنون، صنعت لیبیات با فشارهای زیست‌محیطی مواجه است که باید روش کاربرد زمین، کاهش ضایعات زنجیره تأمین، منابع آب و انرژی را بررسی و اطمینان نماید که از فرآیندهای رقابتی بلندمدت تبدیل کارای شیر خام به محصولات مورد تقاضای مصرف کنندگان برخوردار است و این به معنای تولید محصولات پایدار، در دسترس، ایمن و مغذی است که به شیوه‌ای اخلاقی تولید می‌گردند (2). بر اساس گزارش پایداری مرکز نوآوری بخش لیبیات آمریکا، پایداری این صنعت عبارتست از: "ارائه محصولات لبنی مغذی به مصرف کنندگان به طوری که، صنعت، مردم و زمین را از نظر اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای نسل‌های حاضر و آینده بهبود می‌دهد" (11). در این راستا، نوآوری با هدف سودآوری و به شیوه‌ای زیست‌محیطی و

کاربرد جدیدی از دانش و فناوری کنونی باشد مانند بهبود خصوصیات فنی یا کارکردی، اجزا و مواد، وارد کردن نرم‌افزار به تولید/خدمات و سازگارسازی با کاربر.

نوآوری فرآیندی: کاربرد روش اجرایی/تولیدی جدید یا دارای بهبود اساسی است مانند تغییرات عمده در تکنیک‌ها، تجهیزات و یا نرم‌افزار، فناوری اطلاعات و ارتباطات.

نوآوری بازاریابی: اجرای روش بازاریابی جدید یا تغییرات عمده در طراحی و بسته‌بندی تولید (معرفی محصول با ظاهر، شکل و طعم جدید، جایگاه (روش‌ها و کانال‌های فروش محصول جدید)، ارتقا (کاربرد تکنیک‌های مختلف، رسانه و نشان تجاری) یا قیمت‌گذاری (استفاده از راهبرد جدید قیمت‌گذاری) محصول است.

نوآوری سازمانی: اجرای روش سازمانی جدید در فعالیت‌های تجاری، سازماندهی محل کار یا روابط خارجی است مانند فعالیت‌های یادگیری و تسهیم دانش، نظام‌های مدیریتی و آموزشی قبل و ضمن خدمت.

بنابراین، اگر چه نوآوری دارای سطوح فناوری‌ها/تولیدات/خدمات، فرآیندی، سازمانی و تجاری (بازار) است اما مطالعات، اغلب بر توسعه محصول جدید (مانند نوآوری‌های فناورانه) تمرکز دارند (18).

در این راستا، تحقیقات فراوانی نیز پیرامون انواع زمینه‌های پایداری نوآوری تولیدی انجام شده است که تغییر تولید مصنوعات فیزیکی و یا روش مدیریت (کاربرد) آنها را مطرح کرده‌اند (36) و از این رو، نظام‌های تولید-خدمت، سطح مهم نوآوری مبتنی بر پایداری است (16). بنابراین مطالعه حاضر، انواع نوآوری‌های تولیدی، فرآیندی، سازمانی و بازاریابی را در راستای تحقق نوآوری خط مبنای سه‌گانه¹ اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پایداری مدنظر قرار می‌دهد.

از زمان انتشار گزارش برون‌تلد (1987)، دیدگاه نوآوری خط مبنای سه‌گانه (یا تلفیق ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی با ساختارهای سازمانی، محصولات و فرآیندها) یا مبتنی بر پایداری² ظهور کرده است (28). نوآوری پایدار، به معنای هرگونه بهبود جدید یا عمده در محصولات، خدمات، فرآیندهای فناورانه/سازمانی/اجرای درونی و تجاری‌سازی است که نه تنها منافع اقتصادی بلکه، تأثیرات مثبت اجتماعی و زیست‌محیطی را فراهم نماید. طی دهه گذشته، این نوآوری به منزله یک فرصت قابل توجه، جایگاه والایی در بسیاری از بنگاه‌ها داشته است و به مسائل اجتماعی، زیست‌محیطی و نیازهای نسل‌های آینده توجه دارد (9 و 25). زیرا، پایداری شامل تغییرات ساختاری در دوره‌های زمانی است که به تکامل همزمان زمینه‌های فناوری، اقتصاد، فرهنگ و سازمانی نیاز دارد. بنابراین، به دلیل اینکه بنگاه‌ها اثرات روبه‌رشد اجتماعی، زیست‌محیطی و اخلاقی بر معیشت

1- Triple Bottom Line

2- Sustainability-Oriented Innovations (SOIs)

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نقطه نظر هدف تحقیق، کیفی - اکتشافی است که برای پاسخگویی به سؤالات تحقیق از تکنیک مصاحبه نیمه ساختارمند و عمیق با نمونه منتخب از جمعیت خبرگان کلیدی (26 نفر) و متخصصان موضوعی صنعت لبنیات ایران (20 نفر) استفاده کرده است. در این راستا، تکنیک نمونه‌گیری گلوله برفی برای شناسایی نمونه‌هایی که از نظر موقعیت سازمانی، تجارب مدیریتی، دانش فنی و اجرایی این صنعت در کشور از جایگاه بهتری برخوردار بودند، به کار گرفته شد. مصاحبه با خبرگان کلیدی از جمله تکنیک‌هایی است که کاربرد آن در بررسی شبکه‌های نظام نوآوری توصیه شده است (35). سؤالات در قالب پرسشنامه‌ای نیمه ساختاریافته و به شکل مصاحبه رو در رو مطرح شد. در ابتدا، مصاحبه شوندگان به سؤالی پیرامون مهمترین نوآوری‌های سال‌های اخیر این صنعت که در ارتقای پایداری آن سهیم بوده‌اند و همچنین مهمترین مزیت پایداری (اقتصادی، اجتماعی یا زیست محیطی) ایجاد شده توسط نوآوری‌های مذکور پاسخ گفتند که فراوانی‌های مورد اشاره برای هر نوآوری محاسبه گردید زیرا، مطالعه نظام‌مند نوآوری پایدار، باید ابعاد اقتصادی (مانند هزینه‌های نوآوری (شامل فعالیت‌های تحقیق و توسعه، پرورش و تجاری‌سازی)، تعداد استنادها و الگوهای تجاری، و تعداد محصولات یا فرآیندهای پایداری که کارایی و سودآوری را تغییر می‌دهند)، اجتماعی (مانند سلامت و امنیت، دوام و کیفیت محصول و ارگونومیک) و زیست محیطی (مانند کارایی مصرف منابع، کاهش ضایعات، انتشار و آلودگی، قابلیت ردیابی، استانداردها و گواهی‌های زیست محیطی و مدیریت چرخه و پایان عمر محصول) را مدنظر قرار دهد (9). سپس، درمقایسه با نظریه بیکر و همکاران (4 و 5) پیرامون طبقه‌بندی کنشگران نهادی دخیل در نظام نوآوری (به عنوان مبنای سؤالات مصاحبه و در قالب هفت دسته سازمان‌های تجاری، نهادهای سیاستی دولتی، مؤسسات آموزش عالی، سازمان‌های تحقیقاتی و فناوری، مؤسسات واسطه، سازمان‌های سرمایه‌گذاری و نهادهای غیرانتفاعی)، کنشگران نظام نوآوری این صنعت و زیرمجموعه‌های آنها که در شبکه این نوآوری‌ها نقش دارند، تعیین و ماتریس نهاد-پایداری آنها ترسیم شد (جدول 3 را ببینید). این ماتریس که به صورت یک جدول $n \times n$ ترسیم شده است، وضعیت هر نهاد را از نظر ارتباط آن با ابعاد پایداری به شکل متقابل نشان می‌دهد. همچنین، پاسخگویان، پایداری یا ناپایداری نهادهای این صنعت را تعیین کردند که فراوانی‌های مورد اشاره توسط افراد بررسی گردید و در صورت تأیید ناپایداری، این افراد میزان نگرش خود را بر اساس امتیازهای پیوسته صفر (وضعیت کاملاً پایدار) تا پنج (وضعیت کاملاً ناپایدار) تشریح کردند. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل محتوای قیاسی استفاده

مطمئن از جمله چالش‌های فراروی این صنعت است (2). برای مثال، بررسی صنایع لبنی کشورهای هلند و استرالیا نیز نشانگر وجود چالش‌های بی‌شماری (مانند مسائل زیست محیطی، سلامت دام، فناوری جدید و منابع انسانی) است که اهمیت نوآوری را به منظور بهبود اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی این بخش مطرح می‌سازد. بنابراین، سیاست‌گذاران و محققان نوآوری علاقه فزاینده‌ای نسبت به عملیاتی ساختن حمایت از نوآوری نشان داده‌اند که تمام ذینفعان کلیدی (شامل کشاورزان، فرآوری‌کنندگان، صنعت تغذیه، علوم لبنیات، ترویج، فراهم‌کنندگان / مشاوران خدماتی، سیاست‌گذاران، دولت و سازمان‌های حمایتی مدنی مانند سازمان‌های کیفیت غذایی، رفاه حیوانات و حفاظت زیست محیطی) جهت انگیزش نوآوری در آن همکاری داشته باشند. بر این اساس، تحریک همکاری سازمانی و شمول موانع و تسهیل‌کننده‌های شبکه‌ای موجب فرآیندهای تفکر و مذاکره‌ای می‌شود که این گروه‌ها را به یکدیگر پیوند می‌دهد (27). در نتیجه، نیاز است که این صنعت فراتر از مرزهای کارخانه‌ها فعالیت نماید و از رهیافت یکپارچه و ارزیابی‌های کل زنجیره تأمین، دولت و دیگر صنایع خارج از حوزه صنایع غذایی استفاده کند زیرا، فرصت‌های نظام‌مند غلبه بر موانع نوآوری سبب افزایش نوآوری در بخش تولیدات دامی و یادگیری نظام‌مند از پایداری اجتماعی و تأثیر زیست محیطی می‌شود (2، 8 و 17). در ایران نیز، علیرغم اهمیت فراوان این صنعت از نظر اقتصادی، اجتماعی و سیاست‌گذاری (21، 22 و 32)، مطالعات نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر از وضعیت ناپایداری برخوردار بوده است. برای مثال، عدم توجه به تفاوت‌های منطقه‌ای در سیاست-گذاری‌های این صنعت موجب تدوین سیاست‌های نامناسب می‌گردد (34). همچنین، بررسی میزان توسعه آن در استان‌های مختلف کشور (1381-1391) حاکی از ناهمگنی و فقدان توسعه متناسب با شاخص‌های مورد بررسی است (15). بنابراین، با توجه به اهمیت نگرش نظام‌مند به مباحث پایداری و نوآوری در نهادهای این صنعت، ضروری است که ماتریس نهاد-پایداری آن از نظر نوآوری‌های پایدار اخیر ترسیم گردد تا نهادهای مهم عرصه سیاست‌گذاری پایداری و نوآوری شناسایی شوند. از این رو، تحقیق حاضر با بهره‌گیری از نظرات خبرگان و کارشناسان کلیدی صنعت لبنیات ایران، در صدد پاسخگویی به سؤالات زیر است:

- مهمترین نوآوری‌های اخیر نظام نوآوری صنعت لبنیات ایران در راستای دستیابی به ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی پایداری کدامند؟
- وضعیت و نوع پایداری نهادهای مشارکت‌کننده در ارائه این نوآوری‌ها چگونه است؟

تحلیل، دسته‌بندی، سازمان‌دهی، تفسیر و گزارش، این مطالعه تلاش نموده است تا کیفیت و اعتماد تحلیل محتوا را افزایش دهد.

نتایج و بحث

جدول 1، اطلاعات جمعیت شناختی مشارکت کنندگان تحقیق را در دو گروه خبرگان کلیدی و متخصصان موضوعی صنعت لبنیات ایران نشان می‌دهد. بر این اساس، پاسخگویان اغلب از گروه مردان، سازمان‌های خصوصی، دارای تحصیلات مرتبط با رشته صنایع غذایی و به شکل پراکنده در تمامی مقاطع تحصیلی هستند. گروه خبرگان کلیدی نیز از میانگین سنی و تجربه شغلی بیشتری برخوردارند. همچنین، فراوانی بیشترین سمت شغلی مربوط به گروه معاونان این سازمان‌ها است.

شد. مزیت تکنیک تحلیل محتوا در مقایسه با دیگر تکنیک‌های تحلیل متنی، برخورداری از مبنای محکم در علوم ارتباطی است (30). بنابراین، به عنوان مطالعه علمی محتوای ارتباطات توصیف می‌شود و از سه اصل زیربنایی عینیت، نظام‌مندی و تعمیم‌پذیری روش علمی تبعیت می‌کند (12). همچنین، یک روش تحقیق نظام‌مند و عینی با هدف تشریح فشرده، گسترده و نیز کمی‌سازی پدیده‌ها در قالب مفاهیم یا دسته‌بندی‌ها و در نهایت، ایجاد یک مدل، نظام/نقشه مفهومی یا دسته‌بندی است. کاربرد تحلیل قیاسی هنگامی مفید است که هدف، آزمون نظریه قبلی در یک موقعیت متفاوت یا مقایسه دسته‌ها در دوره‌های زمانی مختلف است (14) که در این مطالعه برای مقایسه همخوانی طبقه‌بندی کنشگران نهادی نظام از آن استفاده شد. نرم‌افزار Atlas. ti نیز برای کددهی و دسته‌بندی مفاهیم تحلیل محتوا به کار گرفته شد. همچنین، با پیروی از دستورالعمل‌الو و همکاران (13) در مراحل گردآوری داده، نمونه‌گیری، انتخاب واحد

جدول 1- اطلاعات جمعیت‌شناختی مشارکت کنندگان تحقیق
Table 1- Demographic features of research participants

متغیر Variable	خبرگان کلیدی (n=26) Key informants	متخصصان موضوعی (n=20) Subject-matter specialists
جنسیت Gender		
Male مرد	20	12
Female زن	6	8
Age mean (year) میانگین سنی (سال)	50.17	31.15
Job Experience mean (year) میانگین تجربه شغلی (سال)	24.80	7.12
تحصیلات (%) Education rate (%)		
BS کارشناسی	30.77	45
MS کارشناسی ارشد	26.92	40
PhD دکتری	38.46	5
Unspecified نامشخص	3.85	10
رشته تحصیلی (%) Educational field (%)		
Food Science صنایع غذایی	76.90	45
Other fields سایر رشته‌ها	23.10	55
مرتبه شغلی (%) Job title (%)		
Manager مدیر	16	25
Assistant معاون	56	45
Expert کارشناس	16	20
Researcher محقق	12	0
Unspecified نامشخص	-	10
نوع سازمان (%) Type of Institute (%)		
Public دولتی	30.80	5
Private خصوصی	65.40	95
Unspecified نامشخص	3.80	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

محتوا، کددهی نوآوری‌های پایدار مطرح شده بر مبنای دسته‌بندی ابعاد اقتصادی (کد الف)، اجتماعی (کد ب) و زیست محیطی (کد پ) و با نرم‌افزار Atlas. ti انجام شد که نتایج تحلیل در جدول 2 ارائه شده است.

در این مرحله، از پاسخگویان تحقیق (گروه خبرگان کلیدی) درخواست شد تا مهمترین نوآوری‌هایی که طی سال‌های اخیر (15 سال گذشته) وارد صنعت لبنیات گردیده‌اند را با توجه به نقش آنها در بهبود پایداری این صنعت از نظر اقتصادی، اجتماعی و یا زیست‌محیطی تشریح نمایند. بنابراین، با استفاده از تکنیک تحلیل

جدول 2- مهمترین نوآوری‌های پایدار ارائه شده در صنعت لبنیات ایران طی سال‌های اخیر
Table 2- The most important Iranian dairy industry innovations in the recent years

دسته بندی Categorization	کد Code	زیردسته‌ها Sub-categories	کد نوآوری Innovation code		دسته نوآوری Innovation category	
			% فراوانی Frequency	% فراوانی Frequency	%	%
الف) نوآوری دارای بعد اقتصادی A) Innovation with economic dimension	A11- الف	افزایش سرمایه‌گذاری‌های متنوع در صنعت لبنیات Increasing diverse investments in the dairy industry	1	0.8		
	A22- الف	ایجاد اصلاحات ژنتیکی در دام‌های شیری Creating genetic modification in milk livestock	1	0.8		
	A33- الف	اعطای یارانه به دامداران Granting subsidies to farmers	1	0.8		
	A44- الف	استقرار مراکز جمع‌آوری شیر خام در مناطق مختلف کشور Establishment of raw milk collection centers in different regions of the country	2	1.6		
	A55- الف	قرارداد بستن با دامداران جهت خریداری شیر خام Farmers contracts to purchase raw milk	1	0.8		
	A66- الف	افزایش تنوع محصولات تولیدی Increasing the diversity of products	4	3.2		
	A77- الف	منافع اقتصادی فرمولاسیون جدید محصولات Economic benefits of new products formulation	3	2.4		
	A88- الف	منافع اقتصادی فرآوری آب پنیر Economic benefits of whey processing	8	6.4		
	A99- الف	منافع اقتصادی راه‌اندازی خط تولید پنیر UF Economic benefits of establishing the UF cheese production line	6	4.8	25	54.35
	A1010- الف	افزایش راندمان استفاده از شیر خام با راه‌اندازی خط تولید پنیر UF Increasing efficient use of raw milk through established UF cheese production line	4	3.2		
	A1111- الف	منافع اقتصادی راه‌اندازی خط تولید شیر خشک Economic benefits of establishing the milk powder production line	2	1.6		
	A1212- الف	منافع اقتصادی بازیافت برخی ضایعات Economic benefits of wastes recycling	1	0.8		
	A1313- الف	منافع اقتصادی کنترل هزرهاها Economic benefits of sewage control	1	0.8		
	A1414- الف	منافع اقتصادی کاربرد ماشین‌آلات جدید خط تولید Economic benefits of using new production line machines	2	1.6		
	A1515- الف	منافع اقتصادی طراحی ماشین‌آلات داخلی Economic benefits of internal machinery design	1	0.8		
	A1616- الف	منافع اقتصادی سرمایه‌گذاری تولید نوشیدنی بومی Economic benefits of investing in indigenous drinking;	1	0.8		

		Doogh			
A1717-الف	Improving products packaging	بهبود بسته‌بندی محصولات	6	4.8	
A1818-الف	Delivering smaller and individualized packages to the market	ارائه بسته‌بندی‌های کوچک‌تر و انفرادی به بازار	2	1.6	
A1919-الف	Providing products basket to the market	ارائه تولیدات در قالب سبد محصولات به بازار	1	0.8	
A2020-الف	Economic benefits of decreasing raw material consumption in environmentally friendly packaging	منافع اقتصادی مصرف کمتر مواد اولیه در بسته‌بندی‌های سازگار با محیط زیست	1	0.8	
A2121-الف	Reducing the products final price due to the improved monitoring and management practices	کاهش قیمت نهایی محصولات به دلیل بهبود روش‌های نظارت و مدیریت	1	0.8	
A2222-الف	Increasing advertising, marketing and professional sale	افزایش تبلیغات، بازاریابی و فروش تخصصی	2	1.6	
A2323-الف	Using software navigation systems to distribute products in the market	استفاده از سیستم‌های ناوبری نرم‌افزاری توزیع محصولات در بازار	1	0.8	
A2424-الف	Using marketing system and products distribution by companies	استفاده از سیستم بازاریابی و توزیع مویرگی محصولات توسط شرکت‌ها	2	1.6	
A2525-الف	Establishing sales representatives of companies in different regions	ایجاد نمایندگی‌های فروش شرکت‌های تولیدی در مناطق مختلف	1	0.8	
B11-ب	Production of probiotic products	تولید محصولات پروبیوتیک	7	5.6	
B22-ب	Production of functional products to increase body immunity	تولید محصولات فراسودمند برای افزایش ایمنی بدن	1	0.8	
B33-ب	Using microencapsulation	استفاده از فرآیند ریزپوشانی یا میکروکپسولاسیون	1	0.8	
B44-ب	Production of dietary products; low-fat and low-salt Products	تولید محصولات رژیمی کم‌چرب و کم‌نمک	2	1.6	
B55-ب	Attention to the improving nutrition and community consumption pattern by establishing the UF cheese production line	توجه به بهبود تغذیه و الگوی مصرف جامعه با راه‌اندازی خط تولید پنیر UF	3	2.4	
B66-ب	Enriching dairy products with vitamins and essential ingredients	غنی‌سازی لبنیات با ویتامین‌ها و مواد مورد نیاز بدن	1	0.8	
B77-ب	Control and improving the health of manufactured products	کنترل و بهبود بهداشت محصولات تولیدی	2	1.6	14
B88-ب	Using treated water in production	استفاده از آب تصفیه شده در تولید	1	0.8	30.43
B99-ب	Pay attention to increasing the consumption of dough instead of using harmful carbonated drinks	توجه به افزایش مصرف دوغ به جای استفاده از نوشیدنی‌های گازدار مضر	3	2.4	
B1010-ب	Producers' self-confidence in terms of domestic competence in the field of production	خودباوری تولیدکنندگان از نظر صلاحیت داخلی در زمینه تولید	1	0.8	
B1111-ب	Improvement of supervision, organization and management of production units	بهبود نظارت، ساماندهی و مدیریت واحدهای تولیدی	3	2.4	
B1212-ب	Improving public knowledge and community consumption	بهبود دانش عمومی و فرهنگ مصرف جامعه در مورد مزایای مصرف لبنیات	3	2.4	

B) Innovation with social dimension
ب) نوآوری دارای بعد اجتماعی

culture on the benefits of dairy consumption					
	اجرای طرح توزیع شیر یارانه‌دار در مدارس				
B1313-ب	Implementation of subsidized milk distribution scheme in the schools	1	0.8		
	تولید محصولات جذاب کودکان مانند پنیرها و شیرهای طعم‌دار				
B1414-ب	Producing dairy products which are attractive to children such as flavored cheeses and milk	1	0.8		
<hr/>					
	اجرا و بهبود سیستم تصفیه فاضلاب				
C11-پ	Implementation and improvement of sewage treatment system	11	8.8		
	اجرای استانداردهای زیست‌محیطی مانند استاندارد ISO 14000				
C22-پ	Implementation of environmental standards such as ISO 14000	4	3.2		
	استفاده از سیستم‌های تصفیه آب خروجی				
C33-پ	Use of sewage water purification systems	1	0.8	7	15.22
	کاهش اثرات مضر زیست‌محیطی با فرآوری و استفاده از آب پنیر				
C44-پ	Reducing harmful environmental effects by treating and using whey	10	8.0		
	بازیافت و کنترل ضایعات				
C55-پ	Waste recovering and controlling	5	4.0		
	کنترل هزآب‌ها				
C66-پ	Sewage control	3	2.4		
	ارائه بسته‌بندی‌های سازگار با محیط زیست				
C77-پ	Providing environmentally friendly packaging	5	4.0		
مجموع Total		125	100	46	100

C) Innovation with environmental dimension
(ب) نوآوری دارای بعد زیست‌محیطی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

برخورداری از نوآوری‌های پایدار که از ابعاد اجتماعی و زیست محیطی بیشتر بهره‌مند شده‌اند، مزیتی رقابتی محسوب می‌شود بنابراین، لازم است تا این صنعت برای سودآوری بیشتر و بقای بلندمدت خود در بازار رقابتی و ارتقای سایر ابعاد پایداری، به دو بعد اخیر در سیاست‌گذاری‌های نوآوری توجه بیشتری داشته باشد. برای مثال، طبق جدول 2، برخی نوآوری‌هایی که بیشتر دارای بعد زیست محیطی بوده‌اند توانسته‌اند منافع اقتصادی نیز برای این صنعت ایجاد نمایند (مانند بازیافت و کنترل ضایعات و هزآب‌ها، فرآوری آب پنیر و ارائه بسته‌بندی‌های سازگار با محیط زیست). لذا، تمرکز بر ارائه اطلاعات و آموزش‌های لازم به ذینفعان و به ویژه مدیران، فرهنگ‌سازی، تقویت توانمندی‌های سازمانی و فناورانه و نیز استفاده از قوانین و سیاست‌های بازار و فناوری در سیاست‌های آینده این صنعت توصیه می‌شود.

جهت بررسی بیشتر، نوآوری‌های پایدار از لحاظ فراوانی (تعداد دفعاتی که افراد به یک کد خاص اشاره کرده‌اند) و درصد رتبه‌بندی شدند و شش کد به عنوان مهمترین نوآوری‌های پایدار اخیر صنعت لبنیات ایران شناسایی شدند که در پیشبرد این صنعت در راستای تحقق پایداری مؤثر بوده‌اند. این نوآوری‌ها به ترتیب عبارتند از: نوآوری کد پ-1: اجرا و بهبود سیستم تصفیه فاضلاب (8/8)

همان‌طور که جدول نشان می‌دهد، نوآوری‌های پایدار دارای بعد اقتصادی (کد الف) در سال‌های اخیر، بیشترین فراوانی را داشته‌اند (25 مورد) و پس از آن نیز به ترتیب نوآوری‌های پایدار برخوردار از بعد اجتماعی (کد ب) و زیست محیطی (کد پ) با فراوانی‌های 14 و 7 مورد قرار گرفته‌اند. این نتایج نشان می‌دهد که اگر چه توجه به این نوآوری‌ها در صنعت لبنیات طی سال‌های اخیر از نظر کمی (46 مورد) در وضعیت مناسبی بوده است اما، تلاش برای کاربرد نوآوری‌های پایدار دارای بعد اقتصادی بیشتر بوده است. با توجه به وضعیت این صنعت طی سال‌های اخیر و چالش‌های اقتصادی عمده‌ای که با آن مواجه بوده است، بدیهی است که هدف ذینفعان صنعت نیز اغلب کاربرد نوآوری‌هایی است که کارایی و سودآوری اقتصادی داشته باشند. با این وجود، مطالعات نشان می‌دهد که توجه صرف به بعد اقتصادی نوآوری قادر است که صنعت را از توجه به مباحث نوآوری پایدار منحرف نماید و تهدیدی نیز برای ابعاد اجتماعی و زیست محیطی و یا کل صنعت محسوب شود. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهد که نوآوری پایدار حتی از دیدگاه خبرگان و متخصصان این صنعت نیز اغلب به منزله اقتصادی و رقابتی تلقی می‌شود تا نوآوری‌هایی که در کنار این مباحث، از مسائل اجتماعی و زیست محیطی نیز حمایت می‌کنند. با در نظر گرفتن این نکته که امروزه

(به ویژه در مورد شرکت‌های بزرگ خصوصی یا دولتی و متوسط و کوچک مقیاس (کدهای الف-1 و الف-2)) و دو بعد دیگر از فراوانی کمتری برخوردارند.

ب) نهادهای سیاسی دولتی. مانند کد دسته الف، در این دسته نیز نظرات مشارکت‌کنندگان حاکی از وضعیت ناپایداری اقتصادی و سپس اجتماعی نهادهای دخیل می‌باشد؛ با این تفاوت که فراوانی و میانگین نظرات پیرامون وضعیت ناپایداری این دسته (2/46 تا 3/43) در مقایسه با کدهای قبلی و به ویژه در سطوح کلان نهادی (شامل مجلس و وزارتخانه‌ها، مسئولان محلی و منطقه‌ای و سازمان‌های حمایتی و هماهنگ‌کننده (کدهای اول تا سوم)) بیشتر است. با این وجود، نهادهای مشاوره‌ای (کد ب-4) با میانگین 2/58 از وضعیت به نسبت پایدارتری برخوردارند. دربارهٔ نهادهای فراملی نیز اغلب بر وجود ناپایداری‌های اجتماعی و زیست محیطی تأکید شده است.

پ) مؤسسات آموزش عالی. به طور کلی، میانگین وضعیت ناپایداری مورد اشاره در این دسته (1/88) در مقایسه با دیگر دسته‌ها پایین‌تر است. همچنین، ناپایداری آن صرفاً از نوع اقتصادی و اجتماعی بوده است و وجود ناپایداری زیست محیطی در بین نظرات پاسخگویان مشاهده نمی‌شود.

ت) سازمان‌های تحقیقاتی و فناوری. همانند دسته قبل، این دسته نیز (به استثنای نهادهای علمی و خدماتی (کد ت-2)) فاقد ناپایداری زیست محیطی بوده و فراوانی دیدگاه‌ها، اغلب ناپایداری‌های اقتصادی و سپس اجتماعی را با میانگین وضعیت ناپایداری 2/42 تا 3/46 نشان می‌دهد.

ث) مؤسسات واسطه. با توجه به فراوانی بیشتر نظرات مصاحبه‌شوندگان پیرامون تأیید پایداری، به نظر می‌رسد که نهادهای این دسته از ماتریس در مقایسه با سایر دسته‌ها، از وضعیت پایدارتری برخوردارند. همچنین، تنوع نظرات و اختلاف میانگین‌های بالا و پایین ناپایداری این دسته نیز بیشتر است. در ارتباط با ناپایداری‌ها نیز اغلب از نوع اقتصادی و اجتماعی و با میانگین 1/78 (کد ث-6) تا 3/25 (کد ث-1) می‌باشد. در این شرایط، دیدگاه پاسخگویان نشان دهندهٔ این است که پارک‌های علم و فناوری دارای بهترین وضعیت تأیید پایداری (با فراوانی نظرات 5)، مراکز اطلاع‌رسانی علم و فناوری دارای کمترین میزان ناپایداری (با میانگین 1/78) و روابط دانشگاهی با میانگین 3/25 از کمترین میزان پایداری در این دسته برخوردارند.

ج) سازمان‌های سرمایه‌گذاری. دیدگاه مشارکت‌کنندگان تحقیق دربارهٔ این دسته حاکی از این است که اگر چه بعد اقتصادی و تقویت آن از عمده‌ترین وظایف آن می‌باشد با این وجود، فراوانی ناپایداری‌های اقتصادی مورد اشاره در آن و به ویژه پیرامون سازمان‌ها و افراد تأمین‌کنندهٔ سرمایهٔ شروع کار و سرمایه‌گذاران (در قالب کدهای ج-1 تا ج-3 و هر یک با 12 مورد) در کل ماتریس قابل توجه است. این در حالی است که میانگین و تنوع وضعیت ناپایداری

درصد)

نوآوری کد پ-4: کاهش اثرات مضر زیست محیطی با فرآوری و استفاده از آب پنی (8 درصد)

نوآوری کد الف-8: منافع اقتصادی فرآوری آب پنی (6/4 درصد)
نوآوری کد ب-1: تولید محصولات پروبیوتیک (5/6 درصد)
نوآوری کد الف-9: منافع اقتصادی راه‌اندازی خط تولید پنی UF (4/8 درصد)

نوآوری کد الف-17: بهبود بسته‌بندی محصولات (4/8 درصد)
رتبه‌بندی نشانگر این موضوع است که اگر چه نوآوری‌های زیست محیطی جدول دارای کمترین فراوانی هستند اما در ارتقای پایداری صنعت لیبیات ایران، از کیفیت و اهمیت بسیاری برخوردارند به طوری که دو رتبهٔ نخست نوآوری‌های سال‌های اخیر صنعت را به خود اختصاص داده‌اند. با این وجود، به نظر می‌رسد که به دلیل تأثیرات منفی و فراوان هرزآب‌ها و ضایعات صنعت لیبیات بر محیط زیست، توجه به نوآوری‌های مربوط به بعد زیست محیطی در مقایسه با دو کد دیگر، تاکنون در صنعت لیبیات کشور اهمیت چندانی نداشته است و این نکته لزوم توجه مستمر و جایگاه ویژه این بعد را در سیاست‌گذاری‌های آیندهٔ صنعت لیبیات کشور مطرح می‌کند.

در مرحلهٔ بعد، از پاسخگویان (متخصصان موضوعی) درخواست شد تا از دیدگاه خود و در ارتباط با ابعاد پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی، وضعیت پایداری و میزان ناپایداری احتمالی را در نهادهای دخیل در نظام نوآوری صنعت لیبیات (در قالب کدهای اختصاص یافته به طبقه‌بندی کنشگران نهادی نظام مطالعات پیشین) مشخص کنند. این نتایج در مرحلهٔ بعد برای ترسیم ماتریس نهاد-پایداری صنعت لیبیات کشور مورد استفاده قرار گرفت و به صورت جدول 3 نمایش داده شده است که سطرها و ستون‌های آن به ترتیب مبین نهادها و وضعیت پایداری/ناپایداری آنها می‌باشد. در این راستا، بخش فراوانی، تعداد پاسخگویانی را نشان می‌دهد که به وجود پایداری یا ناپایداری (در سه بعد اقتصادی، اجتماعی یا زیست محیطی) در هر یک از اجزای نهادی نظام اشاره کرده‌اند. همچنین، به دلیل تنوع پاسخگویان از نظر سطوح اجرایی و نهادهای محل اشتغال در زنجیرهٔ ارزشی این صنعت، انحراف معیار پاسخ‌ها بالاتر است. در ادامه طبق یافته‌های این جدول، وضعیت پایداری هر یک از دسته‌های هفت‌گانهٔ نهادی نظام نوآوری از نقطه نظر ابعاد نوآوری‌های پایدار اخیر صنعت لیبیات تبیین می‌گردد.

الف) سازمان‌های تجاری. میانگین وضعیت ناپایداری (2/18) تا (2/91) اجزای نهادی این دسته نشان می‌دهد که اکثر نهادهای آن از دیدگاه پاسخگویان دچار ناپایداری تقریباً متوسط و یکسانی هستند و در مقایسه با دیگر کدها، تنها دربارهٔ شرکت‌های مشاوره‌ای (کد الف-5)، به فراوانی پایداری بیشتری اشاره شده است. به طور کلی، وضعیت ناپایداری این دسته بیشتر به نوع ناپایداری‌های اقتصادی باز می‌گردد

سازمان‌های مختلف کلان و خرد این صنعت است. در چنین شرایطی نوآوری پایدار نیز با مشکلاتی مواجه خواهد گردید که بر توسعه پایدار این صنعت تأثیرگذار خواهد بود. بنابراین نیاز است تا سیاست-گذاری‌های نوآوری این صنعت در جهت هدایت گردد که با تجدید ساختار سازمانی، به نقش شبکه‌ای و همکاری فعال تمامی نهادهای دخیل توجه بیشتری شود که با یافته‌های سایر مطالعات (3، 8، 27 و 37) نیز همخوانی دارد. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهد نهادهایی که با فعالیت‌های نرم نظام مانند ارائه مشاوره، آموزش، تحقیق و نشر علم و فناوری در ارتباط هستند، اغلب با ناپایداری کمتری مواجه بوده‌اند بنابراین، برای تقویت فعالیت‌های ارتباطی و شبکه‌ای نظام جهت برخورداری از نوآوری پایدار، تقویت و تمرکز بر نقش مهم این نهادها به عنوان واسطه‌ها و هماهنگ‌کنندگان نوآوری پایدار، گزینه مناسبی برای سیاست‌های نوآوری این صنعت خواهد بود.

در کل دسته تقریباً یکسان و در حد متوسط (2/31 تا 2/75) می‌باشد. در این وضعیت، بازار سهام (کد ج-4) و بانک‌های تجاری (کد ج-5) از فراوانی پایداری بیشتری بهره می‌برند.

چ) نهادهای غیرانتفاعی. در این دسته نیز کمتر به وضعیت پایداری اشاره شده است و همانند دسته‌های قبل، ناپایداری نهادهای آن در قالب ابعاد اقتصادی و سپس اجتماعی بیشتر است که اغلب مربوط به کد ج-3 یعنی اشخاص یا عموم افراد جامعه است. همچنین، میانگین ناپایداری‌های این دسته 2/58 تا 3/08 می‌باشد.

به طور کلی، همراستا با مطالعات پیشین (24)، بهره‌مندی موفق از نوآوری پایدار جهت بهبود و ارتقای پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی نظام نوآوری صنعت لبنیات نیازمند ایفای نقش نهادهایی است که از کارکرد متناسب و شایسته‌ای در کل شبکه نظام برخوردارند. با این وجود، تحلیل‌ها نشان می‌دهد که پایداری نهادی نظام نوآوری صنعت لبنیات ایران بسیار کمتر از وضعیت مورد انتظار آن است و پاسخ‌ها نشانگر وجود انواعی از ناپایداری‌ها در نهادها/

جدول 3- ماتریس نهاد-پایداری نظام نوآوری صنعت لبنیات ایران

Table 3- Institution-sustainability matrix in the Iranian dairy industry innovation system

دسته نهادی Institutional category	کد Code	زیردسته‌ها Sub-categories	فراوانی نوع وضعیت Frequency of situation type					میزان ناپایداری Unsustainability rate (0-5)	
			تأیید پایداری Sustainability confirmation	ناپایداری اقتصادی Economic unsustainability	ناپایداری اجتماعی Social unsustainability	ناپایداری زیست محیطی Environmental unsustainability	M	SD	
									Large companies
الف) سازمان‌های تجاری A) Business organizations	A ₁ -1	شرکت‌های بزرگ خصوصی یا دولتی	1	14	3	5	2.57	1.40	
	A ₂ -2	شرکت‌های متوسط و کوچک	2	15	1	3	2.69	1.55	
	A ₃ -3	مراکز تحقیقاتی خصوصی و قطب‌های مهارتی	3	3	5	3	2.18	1.60	
	A ₄ -4	انجمن‌های تخصصی و صنعتی	1	3	3	0	2.91	1.70	
	A ₅ -5	شرکت‌های مشاوره‌ای	5	4	3	1	2.27	1.91	
ب) نهادهای سیاستی دولتی B) Government policy institutions	B ₁ -1	مجلس و وزارتخانه‌ها & ministries	2	4	2	0	3.27	1.67	
	B ₂ -2	مسئولان محلی و منطقه‌ای	1	4	4	2	3.43	1.34	
	B ₃ -3	سازمان‌های حمایتی و هماهنگ‌کننده	1	4	1	1	3.30	1.57	
	B ₄ -4	نهادهای مشاوره‌ای	5	2	3	0	2.58	1.78	
	B ₅ -5	سازمان‌های نظارتی	2	3	0	1	2.86	1.56	
	B ₆ -6	نهادهای فراملی	3	0	2	1	2.46	1.76	

C) Higher education institutions	پ-1 C ₁	نهادهای آموزش عالی Higher education institutions	2	4	4	0	1.88	0.34
	ت-1 D ₁	مراکز تحقیقات دانشگاهی University research centers	0	9	3	0	3.46	0.97
D) Research and technology organizations	ت-2 D ₂	نهادهای علمی و خدماتی؛ سازمان‌های تحقیقاتی ملمی، منطقه‌ای یا محلی Central services and scientific institutions	2	4	4	1	3.00	1.83
	ت-3 D ₃	مراکز تحقیقاتی دولتی و نیمه‌دولتی Public and semi-public research centers	2	6	2	0	2.62	1.71
	ت-4 D ₄	مراکز تحقیقاتی بین‌المللی International research communities	2	3	0	0	2.42	1.62
	ت-5 D ₅	سازمان‌های تحقیقاتی مشترک Joint Research organizations	2	5	3	0	2.85	1.57
	ت-1 E ₁	رابطه‌های دانشگاهی University interfaces	0	5	5	0	3.25	1.14
E) Bridging institutions	ت-2 E ₂	مؤسسات آموزش حرفه‌ای و کارآموزی Vocational training and apprenticeship institutes	1	4	2	2	2.50	1.09
	ت-3 E ₃	پارک‌های علم و فناوری S&T Incubators & business centers	5	5	2	1	2.14	1.83
	ت-4 E ₄	مراکز تجاری و مراکز رشد business centers	4	5	1	0	2.20	1.78
	ت-5 E ₅	مراکز اطلاعاتی Information centers	4	4	2	0	2.23	1.83
	ت-6 E ₆	مراکز اطلاع‌رسانی علم و فناوری S&T awareness centers	4	4	3	0	1.78	0.43
	F) Venture capital organizations	ج-1 F ₁	سازمان‌های تأمین‌کننده سرمایه شروع کار Risk capital, start-up and seed money funding organizations	1	12	0	0	2.62
ج-2 F ₂		افراد تأمین‌کننده سرمایه شروع کار Business angels	1	12	1	0	2.75	1.42
ج-3 F ₃		سرمایه‌گذاران Venture capitalists	1	12	1	0	2.75	1.22
ج-4 F ₄		بازار سهام Equity markets	3	8	1	0	2.31	1.65
ج-5 F ₅		بانک‌های تجاری Commercial banks	4	7	0	1	2.54	1.98
G) Non-profit organizations	ج-1 G ₁	سازمان‌های غیرانتفاعی بازاری Private non-profit organizations	2	5	1	1	2.58	1.51
	ج-2 G ₂	سازمان‌های غیرانتفاعی غیربازاری Public non-profit organizations	2	3	1	0	2.75	1.42
	ج-3 G ₃	اشخاص یا عموم افراد جامعه Individuals	2	9	7	1	3.08	1.68

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

ناپایداری‌های زیست‌محیطی این نظام کمتر اشاره شده است. از این رو، ناپایداری‌های زیست‌محیطی بحث جدیدتری است که بایستی به شکل جدی وارد حوزه سیاست‌گذاری نوآوری و پایداری این صنعت گردد. همچنین، ضمن تأیید یافته‌های مطالعات پیشین (25، 9، 7، 6، 2 و 28)، ضروری است که درسیاست‌های نظام نوآوری پایدار این صنعت، تمامی ابعاد پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی به صورت جامع و نظام‌مند مدنظر قرار گیرند. در غیر این صورت، دور از ذهن نیست که توجه صرف به بعد توسعه اقتصادی آن که خود با

بر اساس نتایج، ناپایداری‌های اقتصادی و سپس اجتماعی از مهمترین مشکلات پیش روی نهادهای نظام نوآوری پایدار این صنعت هستند که بایستی مورد توجه قرار گیرند و سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های دقیقی برای رفع این معضلات (به ویژه اقتصادی) به عمل آید.

همانطور که در بخش نوآوری‌های پایدار سال‌های اخیر صنعت نیز مطرح شد، پاسخگویان، ناپایداری‌های نهادی نظام را بیشتر از نقطه‌نظر اقتصادی و سپس اجتماعی مورد توجه قرار داده‌اند و به

چالش‌های سه‌گانه آن ایفا نمایند. همچنین، توجه به تقویت سازمان‌های تجاری و سرمایه‌گذاری که از مهمترین و تأثیرگذارترین ارکان این صنعت می‌باشند و نیز رفع مشکلات و ناپایداری‌های آنها (به ویژه از دیدگاه اقتصادی) در سیاست‌گذاری‌ها اهمیت دارد. لذا بررسی چالش‌ها و ظرفیت‌های شبکه‌ای رسمی و غیررسمی این نهادها جهت سیاست‌گذاری نوآوری موفق در مطالعات بعدی ضرورت دارد. در نهایت، نظام نوآوری پایدار به ذینفعان و کنشگرانی نیازمند است که از دانش و عمل مبتنی بر پایداری برخوردارند و لذا به دلیل وضعیت ناپایدار نتایج در مورد کد اشخاص یا عموم افراد جامعه، لازم است تلاش‌ها و مطالعات بیشتری پیرامون فرهنگ‌سازی و ارتقای دانش پایداری در جامعه صورت گیرد.

چالش‌های فراوانی مواجهه است، آسیب‌های جدی اجتماعی و زیست محیطی به صنعت و نیز جامعه وارد خواهد ساخت که در مطالعه بونز و همکاران (6) نیز مطرح شده است. در این راستا، ارتقای نهادهای صنعت لابی‌ها به وضعیتی پایدار نیازمند شناسایی ضعف‌ها و نقاط قوت این نهادها در ابعاد سه‌گانه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است تا بتوان در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌های آینده از آنها استفاده کرد لذا توصیه می‌گردد که مطالعات آینده، این ابعاد و ظرفیت‌های نهادی را به شکل مجزا و عمیق‌تری بررسی نمایند.

از سوی دیگر، نهادهای سیاستی دولتی که اغلب در اتخاذ سیاست‌های کلان این صنعت سهیمند، می‌توانند نقش بیشتر و سازمان‌یافته‌تری برای تقویت نظام نوآوری پایدار این صنعت و رفع

منابع

1. Ar I.M. 2012. The impact of green product innovation on firm performance and competitive capability: the moderating role of managerial environmental concern. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 62:854-864.
2. Augustin M.A., Udabage P., Juliano P., and Clarke P.T. 2013. Towards a more sustainable dairy industry: integration across the farm-factory interface and the dairy factory of the future. *International Dairy Journal*, 31(1):2-11.
3. Ayuso S., Ángel Rodríguez M., García-Castro R., and Ángel Ariño M. 2011. Does stakeholder engagement promote sustainable innovation orientation?. *Industrial Management & Data Systems*, 111(9):1399-1417.
4. Bikar V., Capron H., and Cincera M. 2006. An integrated evaluation scheme of innovation systems from an institutional perspective. *Research series N°06-09.RS*, May. (pp. 34). DULBEA.
5. Bikar V., Capron H., and Cincera M. 2004. An integrated scheme for the evaluation of institutional set-ups: the case of the Belgian regional innovation system. In the XLème Colloque de l'ASRDLE, *Convergence et disparités régionales au sein de, l'espace européen, Les politiques régionales à l'épreuve des faits*, 1-3 September. Brussels, Belgium.
6. Boons F., Montalvo C., Quist J., and Wagner M. 2013. Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview. *Journal of Cleaner Production*, 45:1-8.
7. Burke S., and Gaughran W.F. 2007. Developing a framework for sustainability management in engineering SMEs. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 23(6):696-703.
8. Busse M., Schwerdtner W., Siebert R., Doernberg A., Kuntosch A., König B., and Bokelmann W. 2015. Analysis of animal monitoring technologies in Germany from an innovation system perspective. *Agricultural Systems*, 138:55-65.
9. Calik E., and Bardudeen F. 2016. A measurement scale to evaluate sustainable innovation performance in manufacturing organizations. *Procedia CIRP*, 40:449-454.
10. Charter M., and Clark T. 2007. Sustainable innovation: key conclusions from sustainable innovation conferences 2003-2006. The Centre for Sustainable Design, University College for the Creative Arts. May 2007. Available at www.cfsd.org.uk (visited 17 August 2014).
11. Innovation Center for U.S. Dairy. 2013. 2012 U.S. Dairy Sustainability Report. Available at <https://www.usdairy.com/sustainability/reporting/us-dairy-sustainability-report> (visited 2 May 2015).
12. Devi Prasad B. 2008. Content analysis: a method of social science research. p. 173-193. In D. K. L. D. a. V. Bhaskaran (ed.) *Research Methods for Social Work*. New Delhi, Rawat Publications.
13. Elo S., Kääriäinen M., Kanste O., Pölkki T., Utriainen K., and Kyngäs H. 2014. Qualitative content analysis. *SAGE Open*, 4(1):2158244014522633.
14. Elo S., and Kyngäs H. 2008. The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1):107-115.
15. Fozouni Ardekani Z., Farhadian H., and Pezeshki Rad Gh.R. 2017. Determine the degree of dairy industry development in Iran provinces; using numerical taxonomi technique. *Iranian Journal of Food Science and Technology*, 14(64):51-60. (in Persian with English abstract).
16. Grosse-Dunker F., and Hansen E.G. 2012. Product-service systems as enabler for sustainability-oriented innovation: the case of Osram's off-grid lighting. p. 40-54. In N. Farley Simon et al. (eds.) *Technological, Managerial and Organizational Core Competencies: Dynamic Innovation and Sustainable Development*. Hershey, PA, USA: IGI

- Global.
17. Hallstedt S.I., Thompson A.W., and Lindahl P. 2013. Key elements for implementing a strategic sustainability perspective in the product innovation process. *Journal of Cleaner Production*, 51:277-288.
 18. Hansen E.G., Grosse-Dunker F., and Reichwald R. 2009. Sustainability innovation cube — a framework to evaluate sustainability-oriented innovations. *International Journal of Innovation Management*, 13(4):683-713.
 19. Hartwich F., and Negro C. 2010. The role of collaborative partnerships in industry innovation: lessons from New Zealand's dairy sector. *Agribusiness*, 26(3):425-449.
 20. Hoffrén J., and Apajalahti E. 2009. Emergent eco-efficiency paradigm in corporate environment management. *Sustainable Development*, 17(4):233-243.
 21. Hosseini M.H., and Rezaei M. 2011. An investigation of effective factors in brand loyalty of dairy products market. *Journal of Business Management Perspective (Management Perspective)*, 5(38):57-79. (in Persian).
 22. Hosseini S., and Erfanian Z. 2009. Modeling the effects of advertising on the demand for dairies in Iran (case study: milk industries of Iran). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 39(1):1-10. (in Persian).
 23. Jacobsson S., and Bergek A. 2011. Innovation system analyses and sustainability transitions: contributions and suggestions for research. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1(1):41-57.
 24. Jinzhou W. 2011. Discussion on the relationship between green technological innovation and system innovation. *Energy Procedia*, 5:2352-2357.
 25. Ketata I., Sofka W., and Grimpe C. 2015. The role of internal capabilities and firms' environment for sustainable innovation: evidence for Germany. *R&D Management*, 45(1):60-75.
 26. Kilis S. 2016. Sustainability-oriented innovation system analyses of Brazil, Russia, India, China, South Africa, Turkey and Singapore. *Journal of Cleaner Production*, 130:235-247.
 27. Klerkx L., and Nettle R. 2013. Achievements and challenges of innovation co-production support initiatives in the Australian and Dutch dairy sectors: a comparative study. *Food Policy*, 40:74-89.
 28. Klewitz J., and Hansen E.G. 2014. Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 65:57-75.
 29. Loorbach D., van Bakel J.C., Whiteman G., and Rotmans J. 2010. Business strategies for transitions towards sustainable systems. *Business Strategy and the Environment*, 19(2):133-146.
 30. Mayring P. 2014. *Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt, Austria.
 31. OECD/Eurostat. 2005. *Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. OECD Publishing, Paris.
 32. Raei Dehaghi M., Karimi F., and Zahedi Keyvan M. 2011. Economic investment feasibility for constructing dairy plants under uncertainty conditions. *Journal of Agricultural Economics Research*, 3(1):47-72. (in Persian).
 33. Roscoe S., Cousins P.D., and Lamming R.C. 2016. Developing eco-innovations: a three-stage typology of supply networks. *Journal of Cleaner Production*, 112:1948-1959.
 34. Sadeghi Shahdani M., and Abd Almaleki H.A. 2009. Modeling for advantage measuring of dairy industry in Iranian provinces, using multi-criteria decision making methods. *Iranian Journal of trade studies*, 13(50): 33-72. (In Persian).
 35. Spielman D.J., Davis K., Negash M., and Ayele G. 2011. Rural innovation systems and networks: findings from a study of Ethiopian smallholders. *Agriculture and Human Values*, 28(2):195-212.
 36. Thompson A.W., Larsson T.C., and Broman G. 2011. Towards sustainability-driven innovation through product-service systems. p. 117-122. In J. Hesselbach, and C. Herrmann (eds.), *Functional Thinking for Value Creation: Proceedings of the 3rd CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems*, 5-6 May. 2011. Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Germany, Berlin.
 37. van Kleef J.A.G., and Roome N.J. 2007. Developing capabilities and competence for sustainable business management as innovation: a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 15(1):38-51.



آثار رفاهی افزایش قیمت برنج داخلی در میان خانوارهای استان مازندران

سید علی حسینی یکانی^{1*} - زهرا نعمت‌الهی² - مسعود حسین‌زاده³

تاریخ دریافت: 1395/12/08

تاریخ پذیرش: 1396/07/04

چکیده

اندازه‌گیری تغییرات رفاه اقتصادی همواره به عنوان یکی از کاربردی‌ترین مباحث اقتصادی مطرح بوده است. مطالعه حاضر با هدف محاسبه تغییرات رفاهی ناشی از افزایش قیمت برنج در استان مازندران انجام شد. بدین منظور معیار تغییرات جبرانی (CV) و اطلاعات درآمد و هزینه خانوار استان مازندران در سال 1393 مورد استفاده قرار گرفته است. بر اساس نتایج به دست آمده، با افزایش قیمت برنج، رفاه خانوارهای استان مازندران کاهش یافته است. خانوارهای روستایی بیشتر از خانوارهای شهری با کاهش رفاه مواجه شده‌اند. همچنین مقایسه کاهش رفاه خانوارها در گروه‌های مختلف درآمدی نشان می‌دهد که با افزایش سطح درآمد، رفاه خانوارها کمتر کاهش یافته است. لذا لازم است جهت حفظ رفاه خانوارهای استان به دنبال افزایش قیمت برنج، سیاست‌های حمایتی مناسب اتخاذ گردد.

واژه‌های کلیدی: تغییرات رفاه، معادل جبرانی، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم Q AIDS

مقدمه

منجر به کاهش قدرت خرید مردم برای خرید سایر کالاها می‌شود. این آثار افزایش قیمت در مورد همه خانوارهای فقیر و غیرفقیر صدق می‌کند؛ اما بنا بر قانون انگل، خانوارهای فقیر سهم بیشتری از بودجه خود را صرف غذا می‌کنند و به همین دلیل آثار افزایش قیمت غذا برای خانوارهای فقیر بزرگ‌تر است (9). در این راستا محاسبه تغییرات رفاهی ناشی از افزایش قیمت مواد غذایی در مطالعه قهرمان‌زاده و همکاران (10) نشان داده است، افزایش قیمت مواد غذایی رفاه همه خانوارهای شهری ایرانی را کاهش داده است و رفاه از دست رفته برای خانوارهای فقیر، به مراتب بیشتر از خانوارهای ثروتمند بوده است. لیانی و اسماعیلی (14) نیز نشان دادند میزان رفاه از دست رفته خانوارهای شهری در اثر افزایش قیمت مواد غذایی وارداتی، 4/20 درصد متوسط درآمد خانوارها است. بر اساس نتایج مطالعه نعمت‌الهی و شاهنوشی (18) با اعمال قانون هدفمندسازی یارانه‌ها، محصولات زراعی و باغی با 1/73 درصد افزایش، نسبت به سایر محصولات کشاورزی، بیشترین تأثیر را بر افزایش شاخص قیمت مصرف‌کننده داشته است. همچنین رفاه جامعه در سناریوی‌های انتقال متقارن و غیرمتقارن قیمت‌ها، به ترتیب 61/95 درصد و 59/24 درصد کاهش یافته است. یافته‌های مطالعه ابراهیمی و دهقانی احمدآباد (6) حاکی از این است که در صورت افزایش 20 درصدی قیمت برق، خانوارهای شهری تقریباً سه برابر خانوارهای روستایی برای برق مصرفی خانوارشان، هزینه خواهند کرد. نوری (19) در مطالعه خود اثر اخلاص‌های بازار برنج بر عرضه، تقاضا و واردات آن در ایران را مورد

یکی از مهم‌ترین عواملی که بر رفاه اقتصادی تأثیرگذار است، تغییرات قیمت می‌باشد. با تغییر قیمت‌ها، قیمت‌های نسبی کالاها و در نتیجه تخصیص منابع تغییر می‌کند (7). بطور مشخص، افزایش قیمت موجب کاهش رفاه اقتصادی خانوارها می‌شود که این امر در مورد کالاهای ضروری همانند خوراک و مسکن نمود بیشتری پیدا می‌کند. لذا لازم است آثار این تغییرات قیمت بر رفاه اقتصادی مورد سنجش قرار گیرد.

آثار افزایش قیمت مواد غذایی بر رفاه خانوار بین گروه‌های درآمدی مختلف که سهم متفاوتی از بودجه خود را صرف غذا می‌کنند و الگوی مصرفی متفاوتی دارند، بسیار متغیر است. با توجه به تئوری رفتار مصرف‌کننده، افزایش قیمت غذا دو اثر مهم را به دنبال دارد؛ اثر جانشینی، بدین معنا که افزایش قیمت غذا نسبت به سایر کالاها، در صورت ثابت بودن سایر شرایط، به کاهش مقدار تقاضا شده (جبرانی) برای غذا منجر می‌شود و اثر درآمدی بدین معنا که افزایش قیمت غذا

1 و 2- دانشیار و دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

(* - نویسنده مسئول: (Email: hosseiniyekani@gmail.com)

3- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد زابل، دانشگاه آزاد اسلامی، زابل، ایران

مصرف کنندگان فقیر شهری است. فرند و والیج (8) منافع و زیان‌های افزایش قیمت انرژی را بر خانوارهای لهستان بررسی کرده و نشان دادند که در مجموع، خانوارهای پر درآمد، رفاه بیشتری از دست می‌دهند.

برنج یکی از اقلام مهم در سبد مصرفی خانوار است. بطوریکه پس از گندم، دومین قلم عمده سبد مصرفی غذایی خانوار به شمار می‌آید. همان‌گونه که جدول (1)، نشان می‌دهد مصرف برنج در ایران طی 5 سال اخیر روندی صعودی داشته و در سال 2016، میزان مصرف کل برنج تقریباً به 3/5 میلیون تن و مصرف سرانه برنج به 37 کیلو رسیده است. این آمار در جهان نیز همین روند را داشته است، به گونه‌ای که میزان مصرف برنج در سال 2016، تقریباً به 504 میلیون تن و مصرف سرانه برنج به 59 کیلو رسیده است. در بین قاره‌های مختلف نیز، قاره آسیا بیشترین میزان مصرف برنج را به خود اختصاص داده است. همچنین مقایسه مصرف برنج در کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای درحال توسعه حاکی از اختلاف زیاد و قابل توجه مصرف برنج چه از لحاظ مصرف سرانه و چه از لحاظ مصرف کل، بین این کشورها می‌باشد و نشان‌دهنده این است که برنج جایگاه ویژه‌ای در بین مواد غذایی کشورهای در حال توسعه از جمله ایران دارا می‌باشد. بازار جهانی برنج به طور قابل ملاحظه‌ای بی‌ثبات و همراه با نوسانات شدید قیمتی می‌باشد. درجه آسیب‌پذیری کشورها به دنبال تغییر قیمت این محصول، به درجه اهمیت آن در الگوی غذایی مردم هر کشور بستگی دارد. بر اساس آمار ارائه شده توسط شرکت بازرگانی دولتی ایران، میانگین قیمت انواع مختلف برنج داخلی طی سال‌های 1390 تا 1394 رشدی برابر 198 درصد داشته است (12).

با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین عواملی که بر رفاه اقتصادی تأثیرگذار است، تغییرات قیمت می‌باشد، آگاهی از رفتار مصرف کنندگان می‌تواند پاسخگوی بسیاری از مسائل توسعه اقتصادی باشد. داشتن درک صحیح از رفتار مصرف کنندگان و فرآیند مصرف آنان، علاوه بر کمک به مدیران جهت اتخاذ تصمیمات مرتبط با تولید، در تعیین قوانین مربوط به خرید و فروش کالاها و خدمات نیز می‌تواند مؤثر واقع شود. علاوه بر این، برنج از عمده‌ترین محصولات تولیدی استان مازندران محسوب می‌شود. بنابراین هرگونه تغییری در قیمت این محصول هم از بعد تولیدکننده و هم از بعد مصرف‌کننده، رفاه خانوار این استان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از اهمیت بسیاری برخوردار است. از این رو در این مطالعه سعی شده است، اثر تغییرات قیمت برنج بر رفاه خانوار در استان مازندران مورد بررسی قرار گیرد. محاسبه آثار رفاهی ناشی از افزایش قیمت برنج، راهنمای سیاست‌گذاران در اتخاذ سیاست‌های حمایتی مناسب جهت حمایت از تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان این محصول خواهد بود.

بررسی قرار داده است. نتایج مطالعه وی نشان داده است، کشش قیمتی عرضه برنج پایین بوده است (0/06) و کشش قیمتی تقاضای برنج 0/11- برآورد شده است که بیانگر حساسیت کم تقاضای برنج نسبت به قیمت آن می‌باشد. همچنین کشش درآمدی نیز 0/13 بدست آمده است. نتایج مطالعه پیریایی و اکبری‌مقدم (21) نشان داد، کاهش یارانه بخش کشاورزی (زراعت) بر تولید کلیه بخش‌ها اثر منفی داشته است؛ که البته این اثر در بخش کشاورزی بیشتر از سایر بخش‌ها بوده است. این سیاست بر درآمد شهری و روستایی نیز اثر منفی داشته است. زیگولوفر (27) در مطالعه‌ای تاثیر افزایش قیمت مواد غذایی بر رفاه خانوارها را مورد بررسی قرار داده است. نتایج مطالعه که با استفاده از داده‌های پانلی 38 کشور طی 20 سال (1990-2010) برآورد شده است، رابطه منفی بین افزایش قیمت غذا و رفاه خانوارها را نشان داده است. بررسی آثار رفاهی افزایش قیمت غذای خانوار روستایی مکزیک در مطالعه آتاناسی و همکاران (3) نیز کاهش رفاه خانوارها را نشان داده است. همچنین مقایسه نتایج سیاست‌های جبرانی مختلف، حاکی از برتری سیاست پرداخت انتقالی هدفمند نسبت به اعمال یارانه قیمتی بوده است. بر اساس نتایج مطالعه مینوت و دوینا (16)، افزایش قیمت‌های ذرت و برنج، آثار کوتاه‌مدت نسبتاً ملایمی بر فقر ملی داشته است. آثار این افزایش قیمت‌ها بر گروه‌های مختلف خانوار متفاوت بوده است؛ به گونه‌ای که خانوارهای شهری و بخشی از خانوارهای روستایی که خریدار خالص ذرت بوده‌اند با کاهش رفاه مواجه شده‌اند. لوغری و ادونگو (15) با استفاده از برآورد تابع هزینه‌خطی (LES)، آثار رفاهی تغییر قیمت را در ایرلند بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد، آثار تغییر قیمت به خصوصیات اجتماعی خانوار و سطوح درآمدی آنها بستگی داشته است. مطالعه وو و گلو (25) نشان داده است، در اثر افزایش قیمت برنج و با نظر گرفتن تابع عرضه کشش ناپذیر، در سال 2007-2008 رفاه خانوارهای ویتنامی 5 درصد افزایش یافته است. محاسبه معیار تغییر جبرانی به منظور اندازه‌گیری رفاه خانوارها در مطالعه آلن (1) نشان داده است، خانوارها در مناطق شهری اتیوپی معادل 11 درصد از بودجه غذای سالانه خود را به دلیل افزایش غیر منتظره قیمت غذا در طی سال‌های 2009-2004 از دست داده‌اند. وینسنت (24) نشان داده است، افزایش قیمت غذا، وضعیت رفاهی تمام مصرف‌کنندگان را در طول دهه‌های 1990 و 2000 بدتر کرده است. وود و نلسون (26) به منظور نشان دادن تفاوت در معیارهای رفاهی، از داده‌های مقطعی خانوار مکزیک برای تخمین زیان‌های رفاهی ناشی از افزایش قیمت غذا استفاده و آن را با معیارهای مرتبه اول مقایسه کرده‌اند. اپلتون و چارلز (2) آثار رفاهی کل خانوار را با تمایز بین آثار رفاهی مرتبه اول و مرتبه دوم سنجیدند. برای ارزیابی آثار توزیعی تغییرات نسبی قیمت کالا، معیار تغییر جبرانی محاسبه شده است. نتایج بیانگر آن بوده است که بار توزیعی قیمت‌های غذایی بالا، به طور اساسی بر دوش

جدول 1- میزان مصرف کل و مصرف سرانه برنج در ایران و جهان (به ترتیب میلیون تن و کیلوگرم)

Table 1- Total and per capita consumption of rice in Iran and the world (million ton and kg respectively)

Countries کشور	Indicator شاخص	2012	2013	2014	2015	2016
آسیا	مصرف کل Consumption	407.7	412.5	417.5	422.14	427.36
Asia	مصرف سرانه per capita Consumption	85.01	85.27	85.53	85.78	86.12
آفریقا	مصرف کل Consumption	27.7	29.1	30.50	31.90	33.4
Africa	مصرف سرانه per capita Consumption	23.43	24.09	24.78	25.44	26.10
اروپا	مصرف کل Consumption	5.5	5.6	5.7	5.79	5.87
Europe	مصرف سرانه per capita Consumption	7.49	7.60	7.7	7.8	7.90
آمریکای لاتین و کارائیب	مصرف کل Consumption	20.70	20.97	21.31	21.62	21.94
Latin America and the Caribbean	مصرف سرانه per capita Consumption	32.60	32.70	32.90	33.09	33.26
کشورهای توسعه یافته	مصرف کل Consumption	20.34	20.46	20.57	20.67	20.78
Developed countries	مصرف سرانه per capita Consumption	13.9	13.92	13.95	13.97	13.99
کشورهای در حال توسعه	مصرف کل Consumption	456.18	462.58	469.26	475.73	482.72
Developing countries	مصرف سرانه per capita Consumption	68.18	68.41	68.64	68.88	69.16
آمریکا	مصرف کل Consumption	4.11	4.25	4.20	4.25	4.3
United States	مصرف سرانه per capita Consumption	12.7	12.72	12.76	12.78	12.82
استرالیا	مصرف کل Consumption	0.34	0.345	0.352	0.358	0.364
Australia	مصرف سرانه per capita Consumption	15.52	15.59	15.73	15.81	15.93
ایران	مصرف کل Consumption	2.84	2.96	3.07	3.20	3.31
Iran	مصرف سرانه per capita Consumption	32.60	33.60	34.70	35.76	36.82
جهان	مصرف کل Consumption	476.53	483.04	489.83	496.40	503.50
World	مصرف سرانه per capita Consumption	57.51	57.77	59.04	58.31	58.62

منبع: گزارش OECD و OECD Source: OECD and FAO report

جدول 2- قیمت انواع برنج در سالهای 1390 و 1394 (ریال)

Table 2- rice prices in 2011 & 2015 (Rial)

نام محصول / سال Product name/ year	2011	2015
برنج هاشمی Hashemi	28500	85000
برنج طارم اصل Tarom	28500	75000
برنج صدری دم سیاه Sedri	26000	80000
برنج طارم رضائی Ramezani	20500	60000
برنج ندا Neda	17500	42000
برنج نیم‌دانه broken rice	10000	43000
برنج دودی پرمحصول smoked rice	25000	65000
انواع برنج وارداتی پاکستانی Pakistani rice	17500	37000
انواع برنج وارداتی هندی Indian rice	19900	45000
سایر انواع برنج وارداتی other imported rice	14000	42000

مأخذ: شرکت بازرگانی دولتی ایران

Source: Governmental Trading Corporation of Iran

نیازمند کمی‌سازی زیان‌ها و خسارت‌ها از طریق برآورد تقاضای مواد غذایی خانوارها می‌باشد. تقریب مرتبه اول تابع تقاضا بر پایه فرض

مواد و روش‌ها

انجام سیاست‌گذاری‌های کارا در واکنش به کاهش رفاه خانوارها

$$\ln e(p, u) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j + u \beta_0 \prod_i p_i^{\beta_i} \quad (5)$$

و تابع مطلوبیت غیرمستقیم عبارتست از:

$$V(p, w) = \frac{(\ln w - (\alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j))}{\beta_0 \prod_i p_i^{\beta_i}} \quad (6)$$

جهت محاسبه تفاوت و اختلافها در اندازه خانوارها، تصریح و پیاده‌سازی خصوصیات و ویژگی‌های بازگشت نسبت به مقیاس¹ در مصرف مورد بحث توسط دیتون (4) مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر در مصرف، بازگشت ثابت نسبت به مقیاس وجود داشته باشد و n نشان‌دهنده اندازه خانوار باشد، مطلوبیت غیرمستقیم از طریق معادله ذیل برآورد می‌شود:

$$V(p, w) = n \frac{(\ln \frac{w}{n}) - (\alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j)}{\beta_0 \prod_i p_i^{\beta_i}} \quad (7)$$

به این معنی که، مطلوبیت یک خانوار با تعداد بزرگسالان معادل n که سهم‌شان از مصرف برابر است، عبارتند از مجموع مطلوبیت‌های هر فرد که به هر کدام از این افراد، $\frac{1}{n}$ منابع مصرف اختصاص یافته است. اگر سرعت افزایش اندازه خانوار بیش از سرعت مقدار نیاز به کالاها باشد، اقتصاد مقیاس در مصرف وجود خواهد داشت. یک روش ساده جهت مدل کردن، این است که فرض کنیم نیاز به کالا برای دستیابی به یک سطح مشخص مطلوبیت آهسته‌تر از تعداد افراد رشد یابد، مثلاً با نرخ رشد $n\theta$ که $0 < \theta < 1$ می‌باشد. اگر $\theta < 1$ باشد، اقتصاد نسبت مقیاس در مصرف وجود دارد. از طریق کاربرد خصوصیات و ویژگی‌های اقتصاد مقیاس جهت محاسبه اندازه خانوار، معادلات سهم بودجه زیر، سیستم و دستگاه معادلات را تشکیل می‌دهند:

$$s_i(p, w) = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \left(\ln w - \theta \ln n - (\alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j) \right) \quad (8)$$

پارامترها بایستی در محدودیت‌های ذیل که مربوط به سیستم تقاضا است، صدق نماید، بدین جهت که شروط اسلاتسکی (تقارن، همگنی و جمع‌پذیری) تامین شود:

$$\sum_i \alpha_i = 1 \quad \sum_i \beta_i = 0 \quad \sum_j \gamma_{ij} = 0 \quad \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (9)$$

با توجه به مدل معرفی شده، می‌توان تابع تقاضا، مخارج و در نتیجه تغییرات رفاه خانوار استان مازندران به دنبال افزایش قیمت برنج را محاسبه نمود. به این منظور با استفاده از اطلاعات مربوط به هزینه

مقادیر ثابت استوار است و تقریب مرتبه دوم که بر مبنای کشش خود قیمتی تقاضا صورت می‌گیرد، فقط مقدار کاهش در رفاه را تخمین می‌زند. در این مطالعه از معیار تغییر جبرانی (CV) استفاده شده است که میزان کاهش در رفاه اقتصادی خانوار را دقیق‌تر اندازه‌گیری می‌کند. برای اندازه‌گیری تغییر در رفاه اقتصادی، پارامترهای سیستم و دستگاه تقاضا برآورد و جهت محاسبه و اندازه‌گیری تغییر جبرانی، تغییرات قیمت شبیه‌سازی شده‌اند:

$$cv(p^0, p^1, w) = e(p^0, u^0) - e(p^1, u^0) = w - e(p^1, u^0) \quad (1)$$

تغییر جبرانی نشان‌دهنده مقدار درآمد خالصی است که یک خانوار بایستی پرداخت کند تا مطلوبیتش به سطح قبل از تغییر قیمت بازگردد. بنابراین هنگامی که قیمت افزایش می‌یابد، تغییر جبرانی منفی خواهد بود.

با توجه به رابطه (1) اگر تابع مخارج مصرف کننده را در اختیار داشته باشیم، می‌توان CV را استخراج نمود. برای این کار از تابع مخارج سیستم تقاضای AIDS استفاده می‌کنیم. سیستم‌های تقاضای دو مرتبه‌ای در ابتدا توسط گورمن (11) مورد مطالعه قرار گرفت و از دو تابع مستقل قیمت که در تعامل با توابع مخارج کل می‌باشد، تشکیل شده است. مولبائر (17) نتایج گورمن را بر مبنای توابع تقاضای تجمعی سازگار تعمیم داد. به عنوان بخشی از این تحقیقات، مولبائر فرم تابعی تقاضای دو مرتبه‌ای را تعریف نمود که این فرم تابعی، معادلاتی را تولید می‌کند که بیانگر سهم بودجه غذایی صرف شده بر هر یک از مواد غذایی می‌باشد:

$$s_i(p, w) = a_i(p) + b_i(p) \ln w \quad (2)$$

در معادله فوق، $s_i(p, w)$ سهم بودجه آمین ماده غذایی، p بیانگر قیمت و w نشان‌دهنده کل مخارج صرف شده بر روی مواد غذایی می‌باشد. سهم‌های بودجه‌ای هر یک از مواد غذایی تابعی خطی از لگاریتم طبیعی کل مخارج صرف شده بر روی مواد غذایی با یک عرض از مبدا و شیبی است که توابعی مستقل از قیمت‌ها می‌باشند. مولبائر همچنین نشان داد که تابع مخارج دارای فرم عمومی به شکل ذیل است:

$$\ln e(p, u) = a(p)(1-u) + b(p)u \quad (3)$$

در معادله فوق، p قیمت هر یک از مواد غذایی می‌باشد و u مطلوبیت خانوار است. با تبعیت از دیتون و مولبائر (5) خواهیم داشت:

$$a(p) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j \quad (4)$$

$$b(p) = a(p) + \beta_0 \prod_i p_i^{\beta_i}$$

که در فرمول‌های فوق، i و j، طیف وسیعی از مواد غذایی در سیستم تقاضا می‌باشد. با جایگزینی معادله (3) و (4) در معادله (2)، لگاریتم تابع مخارج حاصل می‌شود:

داده‌اند.

مقایسه مخارج خانوارها در سطوح مختلف درآمدی نشان می‌دهد، سهم مصرف برنج در سطوح پایین درآمدی بیشتر است و با افزایش سطح درآمد، از سهم آن کاسته می‌شود. در مورد گروه گوشت و میوه و سبزی، عکس این وضعیت رخ داده است. به عبارتی گروه گوشت بیشترین سهم را در سبد مصرفی خانوارهای پردرآمد شهری و روستایی داشته است و به تدریج با حرکت به سوی سطوح پایین‌تر درآمدی، از سهم مصرف آن کاسته شده است. در مورد گروه‌های لبنیات، روغن و چربی‌ها، سایر خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها، با توجه به اینکه این کالاها به طور معمول به گونه‌ای مصرف می‌شوند که امکان مصرف بیش از حد به زودی به آستانه اشباع می‌رسد، لذا مصرف کالاهای یاد شده در بین سطوح مختلف درآمدی تا حدود زیادی نزدیک به هم است.

تخمین سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم برای هشت گروه اصلی مواد غذایی ذکر شده، با تحمیل شرط تقارن و همگنی برای کل خانوارهای شهری و روستایی صورت پذیرفته است. از آنجا که برآوردها شامل 8 تابع تقاضا به همراه 4 جدول مربوط به ضرایب و 3 جدول مربوط به کشش‌های درآمدی، قیمتی جبرانی و مارشال بوده است، لذا به منظور جلوگیری از طولانی شدن بحث، تنها نتایج مربوط به کشش‌های درآمدی، خودقیمتی و متقاطع جبرانی و معمولی گزارش و تفسیر شده‌اند. جدول (4) کشش‌های درآمدی گروه‌های خوراکی به دست آمده از برآورد سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل را نشان می‌دهد.

چنانچه درآمد مصرف‌کننده تغییر یابد، با فرض ثبات قیمت‌ها، سطح زندگی و بنابراین قدرت خرید و در نتیجه سطح تقاضا و معمولاً نوع مصرف نیز تغییر می‌کند. بر اساس نتایج جدول (4)، علامت کشش درآمدی تمام کالاها مثبت است. این امر مبین این مطلب است که همه این کالاها جزء کالاهای نرمال‌اند؛ یعنی با افزایش درآمد، تقاضا برای آنان افزایش می‌یابد. کشش‌های درآمدی به دست آمده نشان می‌دهند، هیچ یک از کالاها برای خانوار شهری و روستایی، کالای پست محسوب نمی‌شوند. همچنین برنج و گوشت برای خانوارهای شهری استان مازندران، کالاهایی لوکس محسوب می‌شوند. در خانوارهای روستایی نیز برنج، گوشت و میوه و سبزیجات کالاهایی لوکس هستند. لوکس بودن این کالاها به این معنی است که با افزایش درآمد، خانوارها به تناسب، مقادیر بیشتری از گروه‌های کالایی یاد شده را مصرف خواهند نمود. اسی-اسار و ایگان (20)، در مطالعه خود بیان داشته‌اند، لوکس بودن برنج و نان لزوماً به این معنا نیست که این کالاها برای خانوارها، کالاهایی تجملاتی محسوب می‌شوند؛ بلکه خانوارها در شرایط افزایش قیمت، از این کالاها به عنوان ابزاری جهت مقابله با آثار افزایش مخارج خود، استفاده خواهند نمود. گروه‌های سایر غلات، لبنیات، روغن و چربی‌ها، میوه و سبزی‌ها، سایر خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها نیز کالاهایی ضروری محسوب

و درآمد خانوار (333 خانوار شهری و 383 خانوار روستایی) مرکز آمار ایران در سال 1393 تابع تقاضای QUAIDS و تابع مخارج خانوار تخمین زده شد. تابع تقاضای QUAIDS به دلیل ویژگی‌هایی نظیر قدرت انعطاف‌پذیری بیشتر، منحنی انگل غیرخطی و متغیرهای دموگرافی (ناهمگونی الگوهای مصرف و گروه کالاها) مورد استفاده قرار گرفته است. پارامترهای سیستم تقاضا از طریق بکارگیری مدل رگرسیون به ظاهر نامرتبط غیرخطی (NLSURE) برای سیستم معادلات برآورد شده است. سپس تغییر مخارج خانوار به دنبال افزایش قیمت‌ها محاسبه و معیار CV که نشان‌دهنده تغییر رفاه خانوار می‌باشد بر اساس رابطه (1)، محاسبه شده است. آمار مربوط به مخارج مصرفی خانوارهای شهری و روستایی استان مازندران، از داده‌های خام مربوط به پرسش‌نامه‌های طرح آمارگیری از هزینه و درآمد خانوار مرکز آمار ایران در سال 1393 استخراج شده است. بر اساس هدف پژوهش، کالاهای خوراکی موجود به 8 گروه برنج، سایر غلات، انواع گوشت، لبنیات، انواع روغن و چربی‌ها، میوه‌ها و سبزی‌ها، سایر کالاهای خوراکی (قند و شیرینی‌ها، ادویه‌ها و سایر چاشنی‌ها) و آشامیدنی تقسیم شده‌اند.

نتایج و بحث

به منظور بررسی جایگاه هر یک از کالاها در الگوی مصرفی خانوارهای شهری و روستایی استان مازندران، سهم هر یک از گروه‌های عمده کالاهای خوراکی به تفکیک درآمد در سال 1393 در جدول (3) نشان داده شده است. بر اساس آمار مربوطه، گروه‌های برنج، گوشت و سبزی و میوه، بیشترین سهم از سبد غذایی خانوارهای شهری و روستایی را به خود اختصاص داده‌اند. گروه‌های روغن و چربی‌ها و آشامیدنی‌ها نیز با سهم 4 درصد، کمترین سهم در مخارج خانوارهای شهری و روستایی را به خود اختصاص داده‌اند. کل خانوارهای نمونه مورد بررسی، بر اساس سطوح درآمدی به سه دسته خانوارهای کم‌درآمد متوسط درآمد و پردرآمد² تقسیم شده‌اند. بر این اساس در خانوارهای شهری، برنج بیشترین سهم (24 درصد) از مخارج خانوارهای کم‌درآمد را دارد. در خانوارهای با سطح درآمدی متوسط، گوشت با 25 درصد و در خانوارهای پردرآمد شهری، گوشت، میوه و سبزی با 26 درصد، بیشترین سهم در مخارج خانوارها را داشته‌اند. همچنین، میوه و سبزی بیشترین سهم را در سبد غذایی خانوارهای کم‌درآمد (24 درصد) و پردرآمد (25 درصد) روستایی داشته است و در خانوارهای متوسط درآمد روستایی برنج و گوشت با 25 درصد بیشترین سهم از مخارج این خانوارها را به خود اختصاص

2- به ترتیب خانوارهایی که سطح درآمدی پایین‌تر، برابر و بالاتر از میانگین درآمدی کل خانوارهای نمونه داشته‌اند.

با توجه به مخارج کالاهای خوراکی برای خانوارها هستند و کشش مخارج نسبت به کل مخارج خانوارها را شامل نمی‌شوند. همچنین، در مورد برنج و گوشت که در گروه کالاهای لوکس قرار می‌گیرند، ذکر این نکته دارای اهمیت است که این مسئله با در نظر گرفتن کشش مخارج نسبت به مخارج خانوار برای کالاهای خوراکی است.

می‌شوند. کم کشش بودن یا ضروری بودن، بدین معناست که با افزایش درآمد، مصرف این دسته از کالاها به همان نسبت افزایش درآمد، افزایش نخواهد یافت. در مطالعات حسین‌زاد و همکاران (13)، شیملس و دلین (22) و اسی-اسار و ایگان (20) نیز نتایج مشابه گزارش شده است. شایان ذکر است که این کشش‌ها، کشش مخارج

جدول 3- سهم گروه‌های کالاهای خوراکی از کل بودجه غذایی خانوارهای استان مازندران

Table 3- Foods share from the household's budget of Mazandaran

خانوار/گروه کالایی Households/Groups	سطح درآمد (میلیون ریال) Income Level (million Rial)	مخارج کل (میلیون ریال) Total Expenditure (million Rial)	برنج Rice	سایر غلات Other Cereal	گوشت Meat	لبنیات Dairy	روغن و چربی Oil & Fat	میوه و سبزی Fruit & * Vegetable	سایر خوراکی‌ها Other Foods	آشامیدنی‌ها Beverages
Urban Households										
کل خانوارها Total Households	129.711	5.795	0.22	0.10	0.23	0/08	0.04	0.23	0.07	0.04
خانوار کم درآمد Low Income Households	81.121	5.309	0.24	0.11	0.22	0.08	0.04	0.22	0.07	0.03
خانوار متوسط درآمد Middle Income Households	129.711	5.481	0.24	0.08	0.25	0.07	0.04	0.22	0.06	0.04
خانوار پر درآمد High Income Households	241.220	7.214	0.15	0.10	0.26	0.08	0.04	0.26	0.07	0.04
Rural Households										
کل خانوارها Total Households	98.091	6.113	0.21	0.11	0.22	0.07	0.04	0.24	0.07	0.04
خانوار کم درآمد Low Income Households	62.619	5.272	0.22	0.11	0.21	0.07	0.04	0.24	0.07	0.04
خانوار متوسط درآمد Middle Income Households	98.091	4.042	0.23	0.10	0.23	0.08	0.05	0.22	0.06	0.04
خانوار پر درآمد High Income Households	154.855	8.313	0.19	0.10	0.24	0.07	0.04	0.25	0.07	0.03

مأخذ: یافته‌های مطالعه

Source: The results of the study

جدول 4- کشش‌های درآمدی کالاهای خوراکی خانوارهای استان مازندران

Table 4- Income elasticity's of food demand of Mazandaran's households

گروه خوراکی Groups Of Foods	برنج Rice	غلات Cereal	گوشت Meat	لبنیات Dairy	روغن و چربی Oil & Fat	میوه و سبزی Fruit & Vegetable	سایر خوراکی Other Food	آشامیدنی Beverage
خانوارهای شهری Urban Households	1.24*** 0.02	0.61*** 0.12	1.16*** 0.03	0.76*** 0.04	0.83*** 0.22	0.93*** 0.18	0.93*** 0.04	0.83*** 0.16
خانوارهای روستایی Rural Households	1.15*** 0.05	0.62*** 0.14	1.18*** 0.11	0.77*** 0.03	0.79*** 0.08	1.04*** 0.31	0.99*** 0.27	0.64*** 0.16

*** significant at 1% level معنادار در سطح یک درصد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول 5- کشش‌های جبرانی و معمولی خانوارهای شهری استان مازندران

Table 5- Compensation and Ordinary Elasticity of Food demands of Mazandaran's Urban Households

کشش جبرانی Compensation elasticity								
گروه‌های خوراکی Groups Of Foods	برنج Rice	غلات Cereal	گوشت Meat	لبنیات Dairy	روغن و چربی Oil & Fat	میوه و سبزی Fruit & Vegetable	سایر خوراکی Other Food	آشامیدنی Beverage
برنج Rice	-0.49*** 0.12	0.02** 0.01	-0.23*** 0.06	-0.02** 0.01	0.01*** 0.00	-0.25*** 0.04	-0.10*** 0.04	0.08*** 0.01
غلات Cereal	-0.04 0.03	-0.52*** 0.07	0.08*** 0.03	0.87*** 0.23	0.01 0.03	0.15*** 0.02	0.08** 0.00	0.07** 0.03
گوشت Meat	-0.22* 0.13	0.03 0.02	-0.23*** 0.08	0.06** 0.03	0.05*** 0.02	0.26*** 0.06	0.01 0.02	0.03*** 0.00
لبنیات Dairy	-0.06*** 0.02	0.11** 0.05	0.19*** 0.03	-0.56*** 0.13	0.04*** 0.01	0.19*** 0.04	0.02** 0.00	0.07*** 0.02
روغن و چربی Oil & Fat	0.03*** 0.01	0.02*** 0.00	0.30*** 0.11	0.08*** 0.00	-0.68*** 0.14	0.14 0.12	0.18 0.14	-0.06 0.05
میوه و سبزی Fruit & Vegetable	-0.24 0.17	0.07** 0.03	0.30*** 0.03	0.06*** 0.02	0.03*** 0.00	-0.34*** 0.03	0.12** 0.05	0.03 0.03
سایر خوراکی Other Food	-0.32*** 0.06	0.12*** 0.04	0.03*** 0.00	0.02** 0.01	0.11 0.15	0.41*** 0.08	-0.37*** 0.13	0.14*** 0.04
آشامیدنی Beverage	0.48*** 0.16	0.20*** 0.03	0.19 0.21	0.14*** 0.03	-0.07 0.06	0.21*** 0.00	0.03*** 0.00	-1.18*** 0.16
کشش معمولی Ordinary Elasticity								
برنج Rice	-0.76*** 0.13	-0.11 0.14	-0.52*** 0.11	-0.12** 0.00	-0.05*** 0.00	-0.53*** 0.01	-0.19*** 0.03	0.03 0.02
غلات Cereal	-0.09*** 0.00	-0.58*** 0.07	-0.06*** 0.00	0.06*** 0.02	-0.02 0.04	0.02*** 0.00	0.04*** 0.00	0.05*** 0.00
گوشت Meat	-0.47*** 0.02	-0.08*** 0.01	-0.50*** 0.03	-0.03*** 0.01	0.00* 0.00	-0.01*** 0.00	-0.07*** 0.01	-0.01 0.02
لبنیات Dairy	-0.22*** 0.05	0.04** 0.01	0.01 0.02	-0.62*** 0.00	0.01*** 0.00	0.01*** 0.00	-0.04 0.03	0.04*** 0.00
روغن و چربی Oil & Fat	-0.15*** 0.02	-0.07*** 0.01	0.10*** 0.00	0.10*** 0.02	-0.72*** 0.08	-0.05*** 0.02	0.13*** 0.04	-0.09*** 0.02
میوه و سبزی Fruit & Vegetable	-0.44*** 0.04	-0.03*** 0.01	0.05*** 0.01	-0.05*** 0.02	-0.01 0.01	-0.55*** 0.05	0.06** 0.00	0.00** 0.00
سایر خوراکی Other Food	-0.53*** 0.12	0.03*** 0.01	-0.19*** 0.04	-0.19*** 0.03	0.07** 0.03	0.19*** 0.04	-0.44*** 0.03	-0.02 0.02
آشامیدنی Beverage	0.30*** 0.02	0.12*** 0.03	-0.01 0.01	0.08*** 0.00	-0.10*** 0.02	0.03 0.02	-0.03*** 0.01	-1.21*** 0.32

***, **, * significant at 1, 5 and 10 % respectively

Source: research findings

بدست آمده است. در خانوارهای روستایی نیز آشامیدنی‌ها و برنج به ترتیب بیشترین و کمترین کشش خود قیمتی معمولی را داشته‌اند. پایین بودن کشش خود قیمتی برنج به این معناست که با افزایش قیمت این کالا، خانوارها میزان تقاضای خود را چندان کاهش نداده و در نتیجه، مخارج آن تغییر زیادی نخواهد داشت. بر مبنای نتایج مطالعه حاضر، در خانوارهای روستایی و شهری کشش‌های خود قیمتی معمولی، بزرگتر از کشش‌های خود قیمتی جبرانی می‌باشند. این نتیجه کاملاً منطقی و نیز مطابق با انتظار است؛ زیرا در محاسبه

جدول‌های (5) و (6)، کشش‌های خود قیمتی و متقاطع معمولی و جبرانی گروه‌های خوراکی را برای خانوارهای روستایی و شهری نشان می‌دهند. با توجه به جداول، تمامی کشش‌های خود قیمتی معمولی و جبرانی تقاضا در خانوارهای روستایی و شهری منفی می‌باشند. این نتیجه کاملاً مطابق انتظار است؛ چرا که بر مبنای نظریه‌های اقتصادی، قیمت هر محصول با تقاضای خود، رابطه عکس دارد. در این بین، در خانوارهای شهری، بیشترین کشش خود قیمتی معمولی تقاضا برای گروه آشامیدنی و کمترین برای گروه سایر خوراکی‌ها

می‌دهند. کشش تقاضای خودقیمتی جبرانی روغن و چربی و آشامیدنی‌ها در خانوارهای شهری بیشتر از سایر کالاها بوده است. همچنین در خانوارهای روستایی، لبنیات و آشامیدنی‌ها بیشترین کشش را داشته‌اند. در خانوارهای شهری گوشت و در خانوارهای روستایی، برنج کمترین کشش خودقیمتی جبرانی را داشته‌اند. این نتایج بیانگر این نکته است که خانوارهای شهری به هنگام افزایش قیمت‌ها، تقاضای چربی و روغن و آشامیدنی‌ها را به نسبت بیشتری کاهش خواهند داد.

کشش‌های جبرانی، اثر تغییر در درآمد واقعی به علت تغییر در قیمت تعدیل می‌یابد و تغییرات در تقاضا فقط به علت تغییر قیمت‌اند، درحالی‌که کشش‌های معمولی شامل مجموع اثر درآمدی و اثر تغییرات قیمت است. محاسبه کشش‌های قیمتی متقاطع نیز در جداول (5) و (6)، نشان می‌دهد با اینکه این کشش‌ها غیر صفر هستند، میزان آنها از لحاظ قدر مطلق کوچکتر از یک می‌باشد؛ به عبارت دیگر، مصرف‌کنندگان با تغییر قیمت یک گروه کالایی، تقاضای گروه‌های دیگر را تغییر آن‌چنانی نمی‌دهند.

کشش‌های خودقیمتی جبرانی، اثر جانمایی خالص را نشان

جدول 6- کشش‌های معمولی و جبرانی خانوارهای روستایی استان مازندران

Table 6- Compensation and Ordinary Elasticity of Food demands of Mazandaran's Rural Households

کشش جبرانی Compensated Elasticity								
گروه‌های خوراکی Groups Of Foods	برنج Rice	غلات Cereal	گوشت Meat	لبنیات Dairy	روغن و چربی Oil & Fat	میوه و سبزی Fruit & Vegetable	سایر خوراکی Other Food	آشامیدنی Beverage
برنج Rice	-0.01 ***	0.12**	-0.16**	0.08	0.00	-0.05**	-0.01***	0.03***
غلات Cereal	0.00	-0.58 ***	0.02**	0.05***	0.03***	0.12**	0.07***	0.06***
گوشت Meat	-0.15***	0.01	-0.25 ***	0.03***	0.02	0.24**	0.05***	0.06***
لبنیات Dairy	0.23**	-0.07**	0.08**	-0.76 ***	0.08**	0.26	0.02*	0.03***
روغن و چربی Oil & Fat	-0.00	0.08**	0.08**	0.14**	-0.60 ***	0.21**	0.05***	0.06***
میوه و سبزی Fruit & Vegetable	-0.04***	0.05***	0.23***	0.08	0.04**	-0.46 ***	0.89***	0.14***
سایر خوراکی Other Food	-0.04***	0.10***	0.15**	0.02**	0.04	0.32**	-0.59 ***	0.00
آشامیدنی Beverage	0.18**	0.19**	0.37**	0.06**	0.07**	0.10	0.00	-0.95 ***
	0.01	0.04	0.05	0.02	0.01	0.21	0.01	0.03
کشش معمولی Ordinary Elasticity								
برنج Rice	-0.25 ***	-0.01	-0.41**	-0.01**	-0.05**	-0.32**	-0.25**	-0.01
غلات Cereal	0.03	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01
گوشت Meat	0.10**	-0.64 ***	-0.12**	0.00	0.00**	-0.03**	0.10**	-0.64***
لبنیات Dairy	0.02	0.04	0.01	0.01	0.00	0.01	0.03	0.03
روغن و چربی Oil & Fat	-0.40***	-0.12**	-0.51 ***	-0.06**	-0.04**	-0.04**	-0.40**	-0.12**
میوه و سبزی Fruit & Vegetable	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00
سایر خوراکی Other Food	0.07**	-0.01**	-0.09	-0.82 ***	0.05**	0.07**	0.07**	-0.01**
آشامیدنی Beverage	0.02	0.00	0.21	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00
روغن و چربی Oil & Fat	-0.17**	-0.01	-0.10**	0.08**	-0.64 ***	0.02**	-0.17**	-0.01**
میوه و سبزی Fruit & Vegetable	0.02	0.02	0.01	0.00	0.03	0.01	0.05	0.00
سایر خوراکی Other Food	-0.26**	-0.06**	0.00	0.00*	-0.01**	-0.70 ***	-0.26**	-0.06**
آشامیدنی Beverage	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01
سایر خوراکی Other Food	-0.25***	0.00	-0.07**	-0.05**	-0.01	0.08**	-0.65 ***	0.00**
آشامیدنی Beverage	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.05	0.00
	0.04**	0.12**	0.22**	0.02	0.04**	-0.06**	0.04**	-0.98 ***
	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01

***, **, * significant at 1, 5 and 10 % respectively

Source: Reaserch findings

***, **, * به ترتیب معنادار در سطح یک، پنج و ده درصد
مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول 7- تغییرات مخارج خانوارهای استان مازندران در اثر افزایش قیمت برنج (میلیون ریال)

Table 7- Expenditure Changes by Rising Rice Price (million Rial)

خانوارها/ سناریوها Households/ Scenarios	مخارج قبل از تغییرات قیمت Peer Change Expenditure	مخارج بعد از تغییرات قیمت Expenditure After change the Price			درصد تغییر مخارج Percentage Of Expenditure Changes		
		25 درصد	50 درصد	198 درصد	25 درصد	50 درصد	198 درصد
		25 %	50 %	198 %	25 %	50 %	198 %
Urban Households خانوار شهری							
کل خانوارها Total Households	5.79	5.81	5.86	6.95	0.38	1.13	19.98
خانوار کم درآمد Low Income Households	5.31	5.34	5.39	6.52	0.50	1.47	22.70
خانوار متوسط درآمد Middle Income Households	5.48	5.50	5.54	6.60	0.40	1.13	20.52
خانوار پر درآمد High Income Households	7.21	7.23	7.27	8.30	0.25	0.85	15.19
Rural Households خانوارهای روستایی							
کل خانوارها Total Households	6.11	6.19	6.33	9.32	1.31	3.63	52.57
خانوار کم درآمد Low Income Households	5.27	5.38	5.54	9.26	2.17	5.05	75.65
خانوار متوسط درآمد Middle Income Households	4.04	4.09	4.17	6.11	1.14	3.20	51.30
خانوار پر درآمد High Income Households	8.31	8.35	8.43	10.38	0.49	1.42	24.91

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source:reaserch findings

کنندگان در شرایط ثبات درآمد و مطلوبیت است (اثر جانشینی) و 0/24 درصد کاهش مصرف، در نتیجه کاهش درآمد واقعی مصرف کنندگان (اثر درآمدی) می‌باشد $(-0/25) = (0/21 * 1/15) - (-0/01)$. پس از برآورد تابع تقاضای خانوار، تغییرات رفاهی افزایش قیمت برنج طی سناریوهای مختلف افزایش قیمت و با استفاده از روابط (5) و (6) محاسبه شده است. در مطالعه حاضر سناریو افزایش 25 درصدی، 50 درصدی و بر اساس قیمت‌های برنج طی سال‌های 1390 تا 1394، افزایش 198 درصدی قیمت برنج منظور شده است. نتایج مربوط به مخارج خانوارها قبل و بعد از افزایش قیمت‌ها و تغییرات جبرانی خانوارها در جدول‌های (7) و (8) ارائه شده است. چنانکه در جدول (7) نشان داده شده است، افزایش قیمت برنج، مخارج خانوارهای شهری و روستایی استان مازندران را افزایش داده است. بدین ترتیب، با افزایش 25 درصدی قیمت برنج، مخارج خانوارهای شهری معادل 5/81 میلیون ریال می‌باشد که مقایسه این

خانوارهای روستایی نیز به دنبال افزایش قیمت‌ها، مصرف لینیات و آشامیدنی‌ها را بیشتر از سایر کالاها کاهش می‌دهند. لازم به ذکر است، مقایسه کشش خود قیمتی معمولی و جبرانی همه‌ی کالاها بیشتر از مقادیر کشش متقاطع نمی‌باشد. این به معنای عدم اثرگذاری بیشتر تغییرات قیمت کالاها بر مصرف خود کالاها نسبت به کالاهای جانشین و مکمل می‌باشد.

تفاوت بین مقدار کشش تقاضای معمولی و جبرانی برای هر گروه در هر سال، اثر درآمدی تغییر قیمت ضرب در سهم بودجه‌ای کالا را نشان می‌دهد. به عنوان مثال کشش خود قیمتی معمولی گروه برنج در خانوارهای روستایی، 0/25- و کشش خود قیمتی جبرانی این گروه کالایی، 0/01- محاسبه شده است. این نتیجه حاکی از این واقعیت است که در صورت ثابت بودن سایر شرایط 1 درصد افزایش در قیمت گروه برنج، سبب 0/25 درصد کاهش در میزان تقاضای آن می‌شود؛ که 0/01 درصد کاهش مصرف، مربوط به واکنش قیمتی مصرف-

شهری و روستایی در سطح افزایش 25 درصدی قیمت برنج به ترتیب برابر با 0/38 و 1/31 درصد به دست آمده است. بدین معنی که این خانوارها برای جبران آثار افزایش قیمت برنج به طور متوسط نیاز به 0/38 و 1/31 درصد مخارج سالانه صرف شده خود برای کالاهای خوراکی دارند. سطوح بالاتر افزایش قیمت برنج، مخارج خانوار را به نسبت بیشتری افزایش داده است.

سطح از مخارج با مخارج قبل از تغییر قیمت برنج (5/79 میلیون ریال)، بیانگر این مطلب است که مخارج خانوارهای شهری 0/38 درصد افزایش داشته است. همچنین افزایش 25 درصدی قیمت برنج، مخارج خانوارهای روستایی را 1/31 درصد افزایش داده است و مخارج این خانوارها بعد از افزایش قیمت برنج برابر با 6/19 میلیون ریال می-باشد. بنابراین آثار کل تغییر جبرانی محاسبه شده برای خانوارهای

جدول 8- تغییرات جبرانی و خانوارهای استان مازندران در اثر افزایش قیمت برنج (میلیون ریال)

Table 8- Compensation Variation of Mazandaran Households by Rising Rice Price (million Rial)

خانوارها/ سناریوها Households/ scenario	خانوار شهری Urban Households			خانوار روستایی Rural Households		
	25 درصد 25%	50 درصد 50%	198 درصد 198%	25 درصد 25%	50 درصد 50%	198 درصد 198%
کل خانوارها Total Households	-0.02	-0.07	-1.16	-0.08	-0.22	-3.21
خانوار کم درآمد Low Income Households	-0.03	-0.08	-1.21	-0.11	-0.27	-3.99
خانوار متوسط درآمد Middle Income Households	-0.02	-0.06	-1.12	-0.05	-0.13	-2.07
خانوار پر درآمد High Income Households	-0.02	-0.06	-1.09	-0.04	-0.12	-2.07

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source:reaserch findings

محاسبه شده (جدول 8)، به خانوارها پرداخت شود. این تغییر جبرانی در واقع، تمایل به دریافت خانوارهای استان را نشان می‌دهد. به عبارتی، مبلغی است که بایستی به خانوارها پرداخت شود تا مطلوبیت خانوارها همچنان در سطح مطلوبیت پیش از افزایش قیمت برنج باقی بماند. به بیان دیگر برای اینکه خانوارها بتوانند همان مقدار از مواد غذایی قبل از تغییرات قیمت را تقاضا نمایند، باید معادل تغییر جبرانی به آنها پرداخت شود. نتایج مربوط به تغییرات جبرانی خانوارها در جدول (8) نشان داده شده است.

با توجه به نتایج جدول (8)، رفاه کلیه خانوارهای استان مازندران در اثر افزایش قیمت برنج، کاهش یافته است. لذا در شرایط افزایش 25 درصدی قیمت برنج، جهت حفظ سطح رفاه خانوارها و جبران رفاه کاهش یافته آنها، لازم است به اندازه 0/02 میلیون ریال به خانوارهای شهری استان پرداخت گردد (5/79 - 5/81 = 0/02). در مورد خانوارهای روستایی نیز در شرایط افزایش 25 درصدی قیمت برنج، لازم است رفاه خانوارها از طریق پرداخت 0/08 میلیون ریال، در سطح رفاه قبل از افزایش قیمت حفظ شود (6/11 - 6/19 = 0/08). در افزایش‌های بیشتر قیمت برنج، پرداخت جبرانی لازم، جهت حفظ رفاه خانوارهای شهری و روستایی، افزایش می‌یابد. در افزایش 50 و 198 درصدی قیمت برنج، مبلغ جبرانی لازم جهت حفظ رفاه خانوارهای

افزایش مخارج خانوارهای روستایی بیشتر از خانوارهای شهری بوده است. این امر با توجه به اینکه کشش قیمتی برنج برای خانوارهای شهری بیشتر از خانوارهای روستایی بوده است، قابل توجیه است. زیرا کشش پایین برنج در خانوارهای روستایی موجب می‌شود، به دنبال تغییر قیمت برنج، خانوارهای روستایی به نسبت کمتری تقاضای خود از برنج را کاهش داده و در نتیجه با افزایش بیشتری در مخارج مواجه خواهند شد. همچنین مقایسه تغییرات مخارج گروه‌های مختلف خانوارهای شهری و روستایی نشان می‌دهد، با افزایش سطح درآمد، میزان افزایش مخارج خانوارهای شهری و روستایی کمتر خواهد بود. به عبارتی دیگر در خانوارهای با درآمد بالاتر، به دلیل کاهش سهم برنج از مخارج خانوار (جدول 1)، افزایش قیمت برنج، مخارج این خانوارها را کمتر افزایش داده است. نتایج پژوهش حاضر با مطالعات اپلتون و چارلز (2)، والرو گیل و والرو (23) و شیملس و دلیلن (22) مطابقت دارد. نتایج مطالعه فرند و والیج (8) بیانگر کاهش رفاه بیشتر خانوارهای پردرآمد بوده است که از این لحاظ با پژوهش حاضر در تضاد است. با توجه به اینکه افزایش قیمت برنج، مخارج خانوارها را افزایش می‌دهد، خانوارها از نظر رفاهی، وضعیت بدتری نسبت به قبل از افزایش قیمت خواهند داشت. لذا به منظور جبران کاهش رفاه ناشی از این افزایش قیمت، باید معادل تغییرات جبرانی

بنابراین با توجه به اینکه برنج سهم بالایی از سبد مصرفی خانوارهای استان را به خود اختصاص داده است، می‌بایستی جهت حفظ سطح رفاه خانوارها، حمایت‌های مالی لازم انجام شده و معادل تغییرات جبرانی محاسبه شده جهت حفظ مطلوبیت خانوارها، پرداخت گردد. همچنین با توجه به تأثیرپذیری متفاوت خانوارهای با سطوح مختلف درآمدی از افزایش قیمت برنج، لازم است، سیاست‌های حمایتی لازم، بر اساس سطوح درآمدی خانوار اتخاذ گردد. مقایسه کشش‌های قیمتی و درآمدی در گروه‌های مختلف خوراکی نشان می‌دهد، در برخی گروه‌های خوراکی، کشش درآمدی از کشش قیمتی بیشتر بوده است و در برخی دیگر، کشش‌های قیمتی بیشتر از کشش‌های درآمدی می‌باشند، بر این اساس پیشنهاد می‌شود، ترکیبی از سیاست‌های قیمتی و درآمدی جهت مدیریت تقاضای خانوارها مورد استفاده قرار گیرد. برنج داخلی از نگاه خانوار استان مازندران، در اولویت مصرف قرار دارد؛ هر چند به دلایل افزایش قیمت، مصرف آن کاهش می‌یابد ولی با توجه به کشش پایین این کالا، مصرف آن از سلسله مراتب انتخاب در رتبه اول برای خانوارهای مازندرانی قرار می‌گیرد. از این رو، توجه به تأمین و تولید آن دارای اعتبار خواهد بود. لذا، ضرورت دارد مدیران و برنامه‌ریزان سازمان جهاد کشاورزی در جهت پاسخ به تقاضای مصرف‌کنندگان و تقویت فعالیت‌های تولیدی مکمل، با ایجاد زمینه‌های کسب و کار و حمایت و تشویق کشاورزان در امر تولید بیشتر این محصول اهتمام ورزند.

سیاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی کاربردی با عنوان "بررسی آثار ناشی از افزایش قیمت برنج بر رفاه خانوارهای شهری استان مازندران" و کد 01-1396-02 است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شده است. نویسندگان مقاله بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری سپاسگزاری می‌نمایند.

شهری به ترتیب برابر با 0/07 و 1/16 میلیون ریال می‌باشد. همچنین مقایسه تغییرات رفاهی خانوارها در سطوح مختلف درآمدی نشان می‌دهد، خانوارهای با سطح درآمدی بالاتر، کاهش رفاه کمتری داشته‌اند؛ لذا تغییرات جبرانی لازم جهت حفظ مطلوبیت خانوارها پس از افزایش قیمت برنج، با افزایش سطح درآمد، کاهش می‌یابد. وی‌یو و گلو (25) نیز بیان نموده‌اند، افزایش قیمت برنج، رفاه خانوار شهری را به دلیل این که خریدار خالص این محصول می‌باشند، کاهش خواهد داد اما تاثیر افزایش قیمت آن بر رفاه خانوار روستایی بستگی به این دارد که این خانوارها خریدار خالص یا فروشنده خالص برنج باشند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت و نقش برنج در اقتصاد استان مازندران، مطالعه حاضر با هدف بررسی آثار ناشی از تغییرات قیمت برنج بر رفاه خانوارهای این استان صورت گرفته است. در این راستا تابع تقاضای کالاهای خوراکی خانوار با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم تخمین رده شده و از معیار تغییرات جبرانی جهت محاسبه تغییرات رفاهی خانوارها استفاده شده است. کشش‌های درآمدی به دست آمده نشان داده است، کلیه کالاهای خوراکی برای خانوارهای شهری و روستایی کالایی نرمال محسوب شده و لذا با افزایش درآمد خانوارها، مصرف این کالاها افزایش خواهد یافت. همچنین بر اساس نتایج این پژوهش، برنج و گوشت برای خانوارهای شهری مازندران و برنج، گوشت و میوه و سبزیجات برای خانوارهای روستایی استان، کالایی لوکس محسوب می‌شوند؛ به این معنا که با افزایش درآمد خانوارهای استان، تقاضای این کالاها افزایش بیشتری خواهد داشت. این موضوع با توجه به اهمیت کالاهای یاد شده در سبد مصرفی خانوارهای استان دور از انتظار نمی‌باشد. همچنین نتایج مربوط به تغییرات رفاهی خانوارها نشان داد، افزایش قیمت برنج، مخارج خانوارهای استان را افزایش داده است به گونه‌ای که، افزایش مخارج در خانوارهای روستایی بیشتر از خانوارهای شهری بوده است. همچنین در بین گروه‌های مختلف درآمدی خانوارها، خانوارهای با سطح درآمدی بالاتر، افزایش کمتری را در مخارج خود تجربه نموده‌اند.

منابع

1. Alen Y. 2011. The Impact of food price inflation on consumer welfare in urban Ethiopia: A quadratic almost ideal demand system approach, department of economics. University of Gothenburg, Sweden.
2. Appleton S. and Charles Ah. 2007. Food price changes and consumer welfare in Ghana in the 1990s credit research paper 07/03, school economic, University of Nottingham.
3. Attanasio O., Di Maro V., Lechene V., Phillips D. 2013. Welfare consequences of food prices increases: Evidence from rural Mexico, Journal of Development Economics, 104:136-151.
4. Deaton A. 2000. analysis of Household Surveys: A Micro econometric Approach to Development Policy, John Hopkins University Press. Tech. rep, World Bank policy research working paper.
5. Deaton A., Muellbauer J. 1980. An almost ideal demand system. American Economic Review, 70: 312-326.
6. Ebrahimi M. And Dehghani Ahmadabad h. 2012. Evaluation of welfare changes resulting from electricity prices

- increasing in urban and rural households, *Journal of Social Welfare*, 12 (46): 373- 397.
7. Fallahi F., Mohammad Zadeh P., Hekmati S. and Piraei F. 2014. The Welfare effect of increase in goods prices in urban areas of the country, *Journal of Economic Research*, 48 (2): 2-15.
 8. Frend L. C., and Walich I. C. 1995. Raising Household Energy Prices in Poland Who Gains? Who Loses, Policy Research Working Paper.
 9. Ghahramanzadeh M., Ansari F., Phalsaphian A., and Ferdowsi R. 2014. Measurement of the welfare effects of rising meat prices on urban households in Iran, *Iranian Agricultural Economics and Development Research*, 44(2): 201- 209.
 10. Ghahramanzadeh M., Ziaei M.B., Pishbahar A., and Dashti Gh. 2016. Measurement of the impact of rising food prices on welfare of Iranian urban households, *agricultural economics*, 9 (4): 97- 119L.
 11. Gorman W. M. 1953. Community preference fields. *Econometrica*, 21: 63–80.
 12. Governmental Trading Corporation of Iran, 2016.
 13. Hosseinzad J., Sohrabi Athar F., Dashti Gh., and Ghahramanzadeh M. 2014. Application of system models in the analysis of demand for food commodities in Iran, *Iranian Economic Research and Development*, 45 (3): 545- 554.
 14. Layani gh. And Ismaeili A. A. 2016. Determine the vulnerability of urban households by rising prices of imported food in Iran, *Agricultural Economics Research*, 7 (3): 109- 127.
 15. Loughrey J., and Odonoghue C. 2012. The Welfare Impact of Price Changes on Household Welfare and Inequality 1999-2011, *the Economic and Social Review*, 43(1): 31–66.
 16. Minot N., Dewina R. 2013. Impact of food price changes on household welfare in Ghana, if pre-discussion paper 01245, 1- 32.
 17. Muellbauer J. 1976. Community preferences and the representative consumer, *Econometrica*, 44, 979–999.
 18. Nematollahi Z., and Shahnoushi N. 2013. Assessment of the effects of energy subsidies targeted on the prices of agricultural products, food industry and household welfare (using input-output table), *Eighth Biennial Conference on Iranian Agricultural Economics*, 2623- 2634.
 19. Nouri k. 2007. Effect of disruption of rice market on supply, demand and imports in Iran, *research and development in agriculture and horticulture*, 73: 17- 25.
 20. Osei-Asare Y.B. and Eghan M. 2013. Food Price Inflation and Consumer Welfare in Ghana. *International Journal of Food and Agricultural Economics*, 1(1): 27-39.
 21. Piraei Kh. and Akbari Moghaddam B. 2006. The effect of reducing subsidies to agricultural sector (cultivation) and changes in work tax rates on, sectorial production and rural and urban households welfare in Iran (simulation by computational general equilibrium model and social accounting matrix), *Journal of Iranian economy researches*, 7(22): 1- 30.
 22. Shimeles A., and Delelegn A. 2013. Rising Food Prices and Household Welfare in Ethiopia: Evidence from Micro Data, *Working Paper Series*, 182.
 23. Valero-Gil J., Valero M. 2008. The effects of rising food prices on poverty in Mexico. *Agricultural Economics*, 39: 486–496.
 24. Vincent L. 2009. Commodity price changes and consumer welfare in Tanzania in the 1990s and 2000s. *School of Economics, University of Nottingham, UK*.
 25. Vu L., and Glewwe P. 2011. Impacts of rising food prices on poverty and welfare in Vietnam, *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 14-27.
 26. Wood B., Nelson, C., and Nogueira L. 2010. Measuring the welfare impact of food price increases on Mexican households, *University of Illinois at Urbana-Champaign*.
 27. Ziegelhofer Z. 2014. Food prices and household welfare: A pseudo panel approach, PhD thesis of *International Economics at the Graduate Institute of International and Development Studies*.
 28. Zoghipour A., and Zibaei M. 2011. CGE analysis of the welfare effects of tariff liberalization in Iran: index of Hicks equivalent variations (EV), *Quarterly Journal of Commerce research*, 57: 1- 27.



بررسی تأثیر ریسک نااطمینانی تقاضای محصول بر اشتغال عوامل تولید در بخش کشاورزی

ایران

حمید عزیزمحمدلو^{*1}

تاریخ دریافت: 1396/02/26

تاریخ پذیرش: 1396/07/04

چکیده

یکی از خصوصیات عمده بخش کشاورزی وجود ریسک به‌عنوان جزء جدایی‌ناپذیر آن است که بر تصمیمات کشاورزان در حوزه‌های مختلف از جمله تعیین میزان تولید، به‌کارگیری نهاده‌های تولید و انتخاب فناوری اثر می‌گذارد. در این مقاله با هدف بررسی چگونگی واکنش کشاورزان در قبال ریسک ناشی از نااطمینانی تقاضا و اثرات آن بر اشتغال عوامل تولید در بخش کشاورزی، ابتدا نااطمینانی تقاضا در این بخش مبتنی بر رویکردهای مورد استفاده آیزنمن و گاسال محاسبه شد و به دنبال آن با استفاده از روش همگرایی یوهانسون و با بهره‌گیری از داده‌های سری زمانی سال‌های 1353 تا 1391 نوع رفتار ریسکی بنگاه‌ها و چگونگی اثرگذاری نااطمینانی تقاضا بر شدت سرمایه‌بری و کاربری فرآیندهای تولیدی در بخش کشاورزی مورد مطالعه و آزمون قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل از تخمین بردارهای همگرایی بلندمدت، استنباط می‌شود که بنگاه‌های فعال در بخش کشاورزی در قبال ریسک ناشی از نااطمینانی تقاضا واکنش منفی از خود نشان می‌دهند و به‌عبارت‌دیگر ریسک‌گریز هستند. همچنین با افزایش معیار نااطمینانی تقاضا در بخش کشاورزی، هر دو نهاده نیروی کار و سرمایه کاهش می‌یابند با این تفاوت که درصد کاهش سرمایه بیشتر از درصد کاهش نیروی کار است. دلالت ضمنی چنین نتیجه‌ای این است که با افزایش نااطمینانی تقاضا، شدت سرمایه‌بری فرآیندهای تولیدی در بخش کشاورزی کاهش یافته و بنگاه‌ها به سمت استفاده از فرآیندها و تکنولوژی‌های کاربرتر تمایل پیدا می‌کنند. این امر ضرورت توجه جدی‌تر به مقوله سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی را آشکار می‌سازد و در این راستا توصیه می‌گردد که با توجه به تشدید فضای ریسکی و نااطمینانی در این بخش، دولت به‌منظور جلوگیری از کند شدن فرایند سرمایه‌گذاری، از مکانیسم‌های ترویجی و انگیزشی مناسب برای تقویت انگیزه کشاورزان برای افزایش سرمایه‌گذاری و تولید بهره‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: تمایل به ریسک، شدت سرمایه‌بری، شدت کاربری، روش همگرایی

مقدمه

هر کدام از منابع ریسک بسته به شرایط مکانی، زمانی و سیاست‌های دولت در هر کشور متفاوت است (37). بنابراین بخش کشاورزی یکی از بخش‌هایی است که موضوع ریسک به‌عنوان یکی از مشخصه‌های عمده حاکم بر آن است. بنا به ماهیت فعالیت‌های کشاورزی و ارتباط آن با شرایط اقلیمی و زیست‌محیطی که ماهیت نوسانی و ریسکی دارند، عوامل و متغیرهای متعددی در بروز ریسک در این بخش دخیل هستند. امروزه در کنار ریسک‌های منبعث از شرایط اقلیمی و آب و هوایی که تولید را در این بخش با مخاطره مواجه می‌نماید، شرایط نوسانات و چالش‌های معطوف به بازار محصولات کشاورزی نیز در تشدید ریسک در این بخش نقش‌آفرین است. در واقع یکی از دغدغه‌های اصلی کشاورزان در فضای کسب‌وکار در شرایط کنونی، مسائل معطوف به‌طرف تقاضای محصول و به‌ویژه نااطمینانی تقاضاست. شرایط پرشتاب و در حال تغییر فضای کسب‌وکار و تغییرات وسیع در سلايق، علايق و الگوهای مصرفی مصرف‌کنندگان، منجر به فاصله گرفتن روندهای تقاضا از الگوهای

ناپایداری طبیعت و ماهیت متغیر و غیرقابل پیش‌بینی پدیده‌ها و حوادث طبیعی شرایطی ویژه را برای بخش کشاورزی ایجاد کرده است که در نتیجه آن، تولیدات کشاورزی و آینده کشاورزان توأم با عدم قطعیت شده است (33). اما این امر تنها عامل بروز ریسک و نااطمینانی در بخش کشاورزی نیست. به‌عبارت‌دیگر کشاورزی فعالیت توأم با مخاطرات گوناگون از جمله خطرات تولیدی، بازاری و مالی است (34). منابع ریسک را در بخش کشاورزی می‌توان مشتعل بر ریسک تولید، ریسک قیمت یا بازار، ریسک مالی، ریسک نهادی یا ریسک ناشی از نبود اطمینان نسبت به فعالیت‌های دولت در بخش کشاورزی و ریسک انسانی دانست و نیز نقش و درصد اهمیت

1- استادیار اقتصاد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

* - نویسنده مسئول: (Email: azizmohammadlou@soc.ikiu.ac.ir)
DOI: 10.22067/jead2.v31i3.63792

نیز تلاش‌های پراکنده‌ای در این زمینه صورت گرفته بود که از آن میان می‌توان به مطالعات نایت (22) و رمزی (27) اشاره نمود. حتی قبل از نایت نیز دست‌نوشته‌هایی از منگر (26)، فیشر (10) و اجورث (8) وجود دارد که حاکی از توجه آن‌ها به بحث ریسک و لزوم وارد کردن ریسک و نااطمینانی در تئوری اقتصادی است. اما کار قابل‌ملاحظه‌ای که ون نیومن و مورگنسترون انجام دادند این بود که در چارچوب قاعده مطلوبیت انتظاری یک بنیان منطقی را برای تصمیم‌گیری تحت شرایط نااطمینانی فراهم نمودند که در پرتو آن معیارهای ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی بنگاه قابل بحث و بررسی است. علاوه بر این مک‌گلو تیلین (23)، ارو (3) و (4)، اندرسون (2)، هالتر و دین (15) و کاهنمن (18) نیز مطالعات قابل‌ملاحظه‌ای را در پیشبرد جنبه‌های مختلف تئوری ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی و تحلیل تصمیم‌گیری‌های بنگاه در شرایط ریسکی انجام دادند.

به دنبال فراهم آمدن این چارچوب اساسی، مطالعات نظری و تجربی متعددی در زمینه بررسی رفتار بنگاه اقتصادی در شرایط ریسکی و نامطمئن و بررسی ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی آن صورت گرفته است که از آن میان برخی از مطالعات در ارتباط نزدیک‌تر با موضوع این تحقیق بوده و بر مدل‌های تبیین‌کننده رفتار بنگاه در شرایط نامطمئن تأکید دارند و نشان می‌دهند که چگونه نااطمینانی تقاضا بر توابع هزینه آن‌ها و همچنین تصمیماتشان در زمینه به‌کارگیری عوامل تولید اثر می‌گذارد. هالتهاسن (16) در مطالعه خود رفتار سه دسته از بنگاه‌ها را - که عبارت‌اند از بنگاه‌هایی که در بازار رقابتی فعالیت می‌نمایند، بنگاه‌هایی که در فضای رقابت ناقص فعالیت می‌کنند و تعیین‌کننده مقدار هستند و بنگاه‌هایی که در بازار رقابت ناقص فعالیت می‌نمایند و تعیین‌کننده قیمت هستند - از نظر چگونگی واکنش در قبال نااطمینانی تقاضا بررسی نمود و به این نتیجه رسید که تصمیمات بنگاه‌های گروه اول و دوم در زمینه انتخاب نهاده‌های تولید تحت تأثیر نااطمینانی تقاضا قرار نمی‌گیرد اما تصمیمات بنگاه‌های گروه سوم متأثر از نااطمینانی تقاضاست. گاسال (11) در مطالعه‌ای ارتباط بین نااطمینانی تقاضا را با نسبت کار به سرمایه در صنایع ایالات‌متحده مورد بررسی قرار داد و وجود یک رابطه منفی معنی‌دار را بین نااطمینانی تقاضا و نسبت کار به سرمایه تأیید نمود. آیزمن و ماریون (1) سرون (30) با مطالعه تجربی ارتباط بین نااطمینانی و سرمایه‌گذاری در کشورهای در حال توسعه نشان دادند که نااطمینانی تأثیر منفی و معنی‌داری بر سرمایه‌گذاری در بنگاه‌های فعال در این کشورها دارد. گاسال (12) همچنین در مطالعه دیگری تحت عنوان «انتخاب نهاده در شرایط نااطمینانی قیمت» نشان داد که افزایش نااطمینانی قیمت باعث افزایش نسبت سرمایه به کار می‌شود.

علاوه بر این، مطالعاتی نیز در حوزه تأثیر میزان ریسک‌پذیری یا ریسک‌گریزی نیروی کار بر اشتغال انجام یافته است که از آن میان

ثابت و قابل پیش‌بینی شده است و نااطمینانی تقاضا را به یکی از ویژگی‌های غالب بازارهای امروز مبدل ساخته است و این روند روزبه‌روز نیز در حال شدت گرفتن است. بدیهی است بروز چنین شرایطی رفتار تولیدکنندگان بخش کشاورزی را در زمینه چگونگی انتخاب عوامل تولید، تعیین مقدار و قیمت محصول متأثر می‌سازد. این واقعیت در تحقیقات متعددی همچون مطالعات رابیسون و باری (29) و جاست و زلیمرن (17) تأیید شده است. در واقع تصمیمات تولیدکنندگان در بخش کشاورزی در شرایط نااطمینانی، به چگونگی رفتار و تمایل آن‌ها در قبال پذیرش ریسک بستگی دارد. این تمایلات از یک‌طرف تحت تأثیر ساختار فناورانه و شیوه مدیریت بنگاه‌های بخش کشاورزی قرار دارد و از طرف دیگر از شرایط محیطی حاکم بر آن متأثر می‌شود.

درک این امر که بنگاه‌های اقتصادی فعال در یک بخش کشاورزی در قبال ریسک چه واکنشی از خود نشان می‌دهند می‌تواند در پیش‌بینی صحیح‌تر نتایج حاصل از اجرای سیاست‌های اقتصادی در آن بخش بسیار مؤثر و نقش‌آفرین باشد. به‌عنوان مثال اطلاع از اینکه بنگاه‌های اقتصادی بخش کشاورزی نسبت به شرایط نامطمئن و ریسکی چه واکنش نشان می‌دهند و چه تصمیمی در خصوص تداوم و گسترش فعالیت‌های خود دارند، می‌تواند روشن‌سازد که نااطمینانی‌های موجود در فضای کسب‌وکار که به دلایل مختلف در عرصه اقتصاد شکل می‌گیرد، چگونه این بخش را متأثر می‌سازد و چه تأثیری بر فعالیت بنگاه‌های فعال در این بخش دارد. این امر متولیان و سیاست‌گذاران اقتصادی و کشاورزی را قادر خواهد ساخت تا تبعات احتمالی تشدید فضای نااطمینانی در فضای کسب‌وکارهای اقتصادی را بر رونق فعالیت بنگاه‌های اقتصادی فعال در این بخش با دقت بیشتری پیش‌بینی نموده و در تنظیم و اجرای سیاست‌های اقتصادی به‌گونه‌ای عمل نمایند که آثار و تبعات ناشی از نااطمینانی‌های فضای کسب‌وکار را بر بخش کشاورزی کاهش دهند.

چگونگی انتخاب نهاده‌ها و عوامل تولید یکی از تصمیمات اساسی کشاورزان است. بنا بر تئوری اقتصاد خرد یک بنگاه اقتصادی حداکثر کننده سود، نهاده‌های تولید را به‌گونه‌ای به خدمت گرفته و باهم تلفیق می‌نماید که سود خود را حداکثر نماید. اما تصمیمات مربوط به انتخاب نهاده‌ها نیز همانند سایر تصمیمات بنگاه تحت تأثیر شرایط نامطمئن قرار خواهد گرفت. نوع گرایش یک بنگاه نسبت به ریسک در چگونگی انتخاب نهاده‌های تولید و تنظیم نسبت نهاده‌های تولید تأثیر خواهد گذاشت. حصول شناخت نسبت به این مهم می‌تواند نقش بسزایی را در تنظیم و پیش‌بینی برنامه‌های ایجاد اشتغال و همچنین توسعه سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی داشته باشد.

بررسی رفتار بنگاه اقتصادی در شرایط ریسک و نااطمینانی برای نخستین بار توسط ون نیومن و مورگنسترون (35) به‌طور سیستماتیک و منسجم تئوریزه شد و وارد تئوری‌های اقتصادی گشت. قبل از وی

با مطالعات گذشته همچون مطالعه هالتهاسن، ساختار بازار داخلی محصولات کشاورزی در ایران نزدیک به بازار رقابت انحصاری فرض شده است. البته در سطح بین‌المللی و زمانی که ایران را به‌عنوان یک بازیگر بین‌المللی در سطح بازار جهانی محصولات کشاورزی در نظر می‌گیریم، در برخی از محصولات با ساختار بازار انحصار چندجانبه مواجهیم. خدادادکاشی و شهیکی تاش (21) و همچنین عبادی و شهیکی تاش (7) در مطالعات خود دریافته‌اند که در بازار محصولات صادراتی بخش کشاورزی، در زمینه‌هایی چون پسته، خرما، انگور، سیب، زعفران، خاویار، کشمش از ساختار انحصار چندجانبه سخت برخوردار است. اما ساختار بازار داخلی محصولات کشاورزی در ایران، از یک طرف به دلیل تعداد نسبتاً زیاد بهره‌برداران (کشاورزان) و همچنین تقاضیان در بخش‌های مختلف کشاورزی (که آن را به شرایط رقابتی نزدیک می‌کند) و از طرف دیگر به دلیل وجود تمایز یا عدم همگنی محصولات تولیدشده توسط کشاورزان (که آن را به شرایط انحصاری متمایل می‌کند) به شرایط رقابت انحصاری نزدیک‌تر است.

اولین وجه نوآوری این مطالعه در آن است که بر موضوع ناطمینانی تقاضای محصول در بازار محصولات کشاورزی تأکید کرده است، موضوعی که در مطالعات قبلی به آن پرداخته نشده است. مطالعات قبلی اغلب بر ناطمینانی نرخ ارز، ناطمینانی تورمی، ناطمینانی حاصل از شرایط اقلیمی متمرکز بوده‌اند. دومین وجه نوآوری این مطالعه آن است که علاوه بر بررسی نوع رفتار کشاورزان در قبال ریسک ناشی از ناطمینانی تقاضای محصول، تأثیر آن را به‌طور توأمان هم بر اشتغال نیروی کار و هم سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهد.

مواد و روش‌ها

برای مطالعه رفتار بنگاه‌ها از نقطه نظر ریسک‌پذیری یا ریسک‌گریزی و لحاظ نمودن ریسک در توابع رفتاری بنگاه‌ها روش‌های مختلفی ارائه شده است که می‌توان آن‌ها را در سه دسته تقسیم‌بندی نمود: روش‌های اقتصادسنجی، روش‌های استخراج تجربی (تخمین مستقیم) و روش‌های برنامه‌ریزی ریسکی (برنامه‌ریزی ریاضی). مدل مورد استفاده در این تحقیق که مبتنی بر روش‌های اقتصادسنجی تعیین ریسک‌گریزی و ریسک‌پذیری بنگاه‌هاست ریشه در کار هالتهاسن (16) دارد. هدف این مدل این است که نشان دهد بنگاه‌های ریسک‌پذیری که مواجه با ناطمینانی تقاضا هستند تمایل دارند که نسبت سرمایه به کار بالایی را داشته باشند درحالی‌که بنگاه‌های ریسک‌گریز نسبت سرمایه به کار پایین را ترجیح می‌دهند. این مدل فرض می‌کند که بنگاه در بازار رقابت ناقص فعالیت می‌نماید و به‌عنوان یک قیمت‌گذار محسوب می‌شود. این بنگاه در

می‌توان به کار فینبرگ (9) اشاره نمود. وی با آزمون یک مدل جستجوی کار نشان داد که با افزایش انحراف معیار (ریسک) دستمزدهای پیشنهادی به نیروی کار، مدت زمان مورد انتظار بیکاری کاهش خواهد یافت. همچنین وی اثبات کرد که افرادی که ریسک‌گریزترند مدت زمان مورد انتظار بیکاری کمتری نسبت به دیگران دارند. دیاز - سرانو (6) در مطالعه‌ای تحت عنوان «ارتباط بین بیکاری و ریسک‌گریزی» به این نتیجه رسید که افرادی که ریسک‌گریزترند در مقایسه با افراد ریسک‌پذیرتر احتمال بیشتری وجود دارد که بیکار بمانند.

در ایران نیز مطالعات متعددی در خصوص ناطمینانی و رفتار ریسکی کشاورزان و تأثیر آن بر بخش کشاورزی انجام پذیرفته است که هرکدام از جنبه‌های مختلف بر موضوع ریسک و ناطمینانی تأکید کرده‌اند. به‌عنوان مثال مهرابی بشر آبادی و جاودان (25) و بخشی و دیگران (5) تأثیر ناطمینانی نرخ ارز را بر رشد بخش کشاورزی بررسی نموده و دریافته‌اند که ناطمینانی نرخ ارز تأثیر منفی معنی‌دار بر رشد تولید و ارزش افزوده در بخش کشاورزی دارد. محمودگردی و دیگران (24) تأثیر ناطمینانی نرخ ارز را به ترتیب بر سرمایه‌گذاری خصوصی در بخش کشاورزی بررسی نموده و رابطه منفی بین ناطمینانی نرخ ارز تأثیر و سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی تأیید نموده است. کرباسی و پیری (19) در مطالعه خود دریافته‌اند که ناطمینانی تورمی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر سطح قیمت محصولات کشاورزی دارد. کشاورز حداد (20) در مطالعه‌ای تحت عنوان انتظارات، ناطمینانی و عدم تعادل در بازار محصولات کشاورزی ایران، نشان داده است که کشاورزان سیب‌زمینی‌کار افرادی ریسک‌گریز ولی پیازکاران ریسک‌پذیرند. ترکمانی (31) در مطالعه خود نشان داده است که با توجه به اهمیت ریسک در بخش کشاورزی لازم است با تعیین مجموعه کارای برنامه‌های بهینه، امکان انتخاب برنامه‌ای مناسب با خصوصیات اقتصادی - اجتماعی بهره‌بردار فراهم آید. این محقق در مطالعه دیگری (32) به مقایسه و ارزیابی روش‌های عمده تعیین‌گرایش به ریسک بهره‌برداران کشاورزی پرداخته و دریافته است که دامداران عضو نمونه مورد مطالعه، به‌طور عمده، ریسک‌گریزی بالایی دارند. همچنین کاهش ریسک‌گریزی تأثیر مثبت و مستقیمی بر کارایی اقتصادی دامداران دارد.

به‌طور کلی در خصوص ارتباط بین میزان ریسک‌پذیری و اشتغال می‌توان مطالعات را به دو دسته تقسیم نمود. یک دسته از مطالعات تأثیر نحوه مواجه با ریسک بنگاه‌ها را بر اشتغال بررسی نموده‌اند و دسته دیگر چگونگی ریسک‌گریزی نیروی کار و ارتباط آن را با اشتغال و بیکاری مورد بحث قرار داده‌اند. مقاله حاضر در زمره مطالعات دسته اول بوده و به دنبال بررسی چگونگی رفتار بنگاه‌ها در قبال پذیرش یا گریز از ریسک و ارتباط آن با چگونگی به‌کارگیری نهاده‌های تولید در بخش کشاورزی ایران است. بدین منظور متناسب

طریق یک تابع تقاضای نیروی کار وارد تحلیل می‌شود. این تابع مستقیماً از تابع تولید بنگاه (رابطه 2) به صورت زیر استخراج می‌شود.

$$l = \left(\frac{q}{k^\alpha}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (3)$$

با فرض برابری میزان تولید بنگاه با میزان تقاضای تحقق یافته در بازار برای محصول بنگاه، می‌توان میزان تقاضا را جانشین مقدار تولید در رابطه (3) نمود. انجام چنین عملی، تابع تقاضا برای نیروی کار را به صورت زیر نتیجه می‌دهد.

$$l = \left(\frac{u - \varphi p}{k^\alpha}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (4)$$

تابع سود این بنگاه که در شرایط رقابت انحصاری فعالیت می‌نماید به صورت زیر خواهد بود.

$$\Pi = pq - c = p(u - \varphi p) - w(l) - r(k) \quad (5)$$

با استفاده از رابطه (4) مقدار به دست آمده برای نیروی کار را در رابطی (5) جایگزین نموده و سود بنگاه را به عنوان تابعی از متغیر سرمایه به دست می‌آوریم.

$$\Pi = pq - c = p(u - \varphi p) - w\left(\frac{u - \varphi p}{k^\alpha}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} - r(k) \quad (6)$$

در رابطه فوق w نشان دهنده دستمزد و r نشان دهنده هزینه سرمایه است. از آنجا که بنگاه در شرایط نااطمینانی فعالیت می‌نماید، درصد حداکثر نمودن مطلوبیت انتظاری حاصل از سود فعالیت خود است. به عبارت دیگر بنگاه در راستای حداکثر نمودن رابطه (7) فعالیت خواهد نمود:

$$E[U(\Pi)] = E\left\{U\left[p(u - \varphi p) - w\left(\frac{u - \varphi p}{k^\alpha}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} - r(k)\right]\right\} \quad (7)$$

شرط مرتبه اول برای حداکثر نمودن رابطه (7) برای بنگاه به صورت زیر است.

$$\frac{\partial E[U(\Pi)]}{\partial k} = E\left\{\frac{\partial U}{\partial \Pi} \times \frac{\partial \Pi}{\partial k}\right\} = E\left\{U'(\Pi) \times \left(w \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{l}{k} - r\right)\right\} = 0 \quad (8)$$

با توجه به اینکه امید حاصل ضرب دو متغیر برابر با مجموع حاصل ضرب امید آن دو متغیر و کوواریانس آن‌هاست، رابطه (8) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$E[U'(\Pi)] \times E\left[w \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{l}{k} - r\right] + w \frac{\alpha}{1-\alpha} \text{cov}\left[\frac{l}{k}, U'(\Pi)\right] = 0 \quad (9)$$

با استفاده از رابطه (9) امید انتظاری نسبت کار به سرمایه را می‌توان به صورت زیر استخراج نمود:

$$E\left(\frac{l}{k}\right) = \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{r}{w} - \frac{\frac{1}{k} \text{cov}[l, U'(\Pi)]}{E[U'(\Pi)]} \quad (10)$$

از رابطه (10) استنباط می‌شود که اگر بنگاه هزینه‌ها را نسبت به سطح معینی از محصول حداقل نماید و سمت چپ عبارت (10) از r/w کوچک‌تر باشد، آنگاه تقاضا برای سرمایه بزرگ‌تر از میزان

دنیایی فعالیت می‌نماید که تقاضا نامطمئن است. تابع تقاضای برای بنگاه مورد نظر به صورت زیر است.

$$q = u - \varphi p \quad (1)$$

در رابطه فوق q مقدار تقاضای محصول، p قیمت محصول، φ عکس شیب منحنی تقاضا، و u جمله تصادفی است. تابع تولید بنگاه از فرم تابع تولید نئوکلاسیک کاپ داگلاس با دو نهاده کار (1) و سرمایه (k) به شرح زیر تبعیت می‌کند.

$$q = k^\alpha l^{(1-\alpha)} \quad (2)$$

یکی از فرض‌های اساسی که در اینجا مدنظر قرار گرفته است این است که نیروی کار کاملاً متغیر است در حالی که عامل سرمایه (از جمله زمین، تکنولوژی و تجهیزات مورد استفاده) شبه ثابت در نظر گرفته می‌شود. این فرض نشان‌دهنده بررسی رفتار بنگاه کشاورزی در کوتاه مدت است. در کوتاه مدت برعکس دوره بلندمدت که همه نهاده‌های تولید متغیر هستند، یک یا تعدادی از نهاده‌های تولید ثابت بوده و امکان تغییر ندارند. زمین مهم‌ترین نهاده کشاورزی است که مقیاس و اندازه آن عموماً در شروع سال زراعی تعیین می‌شود و در اواسط کار به دلیل لزوم رعایت دوره زمانی کاشت تا برداشت محصول و مسائل اقلیمی و آب و هوایی امکان تغییر آن نیست. همچنین از آنجا که به دلیل پیشرفت‌های فناوری در بخش کشاورزی و شکل‌گیری کشت گلخانه‌ای تانداهای این الزام که از شرایط آب و هوایی و اقلیمی نشأت می‌گیرد مرتفع شده است، به جای اینکه نهاده زمین ثابت در نظر گرفته شود به عنوان یک نهاده شبه ثابت مدنظر قرار می‌گیرد. لذا فرض می‌کنیم که نهاده سرمایه (و خصوصاً عامل زمین و تجهیزات که به منظور کار بر روی آن در نظر گرفته می‌شود) قبل از مشاهده تقاضای واقعی توسط بنگاه انتخاب می‌شود در حالی که تقاضا برای نهاده نیروی کار بعد از مشاهده تقاضای واقعی توسط بنگاه صورت می‌گیرد (مصادق چنین امری را می‌توان در برخی از زمینه‌های کشاورزی مشاهده نمود. به عنوان مثال در برخی از موارد کشاورزی که در بخش زراعت اقدام به کاشت محصولاتی از قبیل گوجه‌فرنگی یا هندوانه نموده‌اند در زمان برداشت محصول با شرایط مازاد عرضه محصول یا کمبود تقاضای محصول در بازار مواجه شده و به دلیل کاهش بی‌رویه قیمت محصولات و عدم جبران هزینه‌های تولید از محل فروش محصول حتی از برداشت بخشی از محصول نیز صرف‌نظر می‌کنند. در اثر چنین امری تقاضا برای نیروی کاری نیز که برای برداشت آن حجم از محصول مورد نیاز بود، کاهش می‌یابد). اگر موجودی سرمایه ثابت باشد و تقاضای واقعی توسط بنگاه مشاهده گردد، نهاده نیروی کار به گونه‌ای انتخاب می‌شود که میزان تقاضای موجود در بازار را برآورده نماید. برای ساده‌تر کردن تحلیل، نیروی کار به عنوان یک متغیر تصمیم مدنظر قرار نمی‌گیرد بلکه به طور صریح از

توسط بنگاه، U معیار نااطمینانی تقاضا و w هزینه دستمزد است که به عنوان یک متغیر کنترل در تخمین و آزمون عمل می‌نماید. علامت β_1 از نظر تئوریک تعیین‌کننده رفتار بنگاه در مواجهه با ریسک است. در صورتی که علامت ضریب مذکور مثبت باشد حاکی از ریسک‌پذیر بودن بنگاه است. در مقابل اگر علامت این ضریب منفی باشد بنگاه ریسک‌گریز است. و هرگاه ضریب مذکور تفاوت معنی‌داری از صفر نداشته باشد مبین بی‌تفاوت بودن بنگاه نسبت به ریسک است. البته می‌توان به منظور افزایش قدرت توضیح‌دهندگی مدل که به برآورد صحیح‌تر ضریب β_1 کمک نماید می‌توان متغیرهای جانشین دیگری از قبیل نرخ بهره (i)، میزان تولید (y) و بهره‌وری نیروی کار (lp) را نیز به فهرست متغیرهای کنترلی اضافه نمود. چراکه انتظار بر این است که با افزایش نرخ بهره به دلیل افزایش هزینه استفاده از سرمایه، نسبت سرمایه به کار کاهش یابد. همچنین همزمان با تغییر مقیاس تولید که همراه با افزایش میزان تولید بنگاه صورت می‌پذیرد، در صورت انعطاف‌پذیر بودن فرآیند تولید بنگاه، احتمال تغییر نسبت سرمایه به کار وجود دارد. علاوه بر این تغییرات بهره‌وری نیروی کار نیز انگیزه بنگاه‌ها را در به‌کارگیری این عامل تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این راستا مدل تجربی زیر در این تحقیق طرح شده و مورد استفاده قرار گرفته است.

$$\left(\frac{k}{l}\right)_i = \beta_0 + \beta_1 U_i + \beta_2 w_i + \beta_3 i_i + \beta_4 y_i + \beta_5 lp_i + \varepsilon_i \quad (13)$$

طی چنین فرآیندی ضمن آنکه نوع رفتار بنگاه‌ها در مواجهه با ریسک روشن می‌شود، چگونگی ارتباط ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی بنگاه‌ها نیز با نسبت عامل کار به عامل سرمایه قابل بررسی بوده و از این طریق امکان بررسی ارتباط بین رفتار ریسکی بنگاه‌ها و اشتغال سرمایه و نیروی کار فراهم می‌آید. در صورت پابرجا بودن فرض متغیر بودن نیروی کار و ثابت بودن عامل سرمایه، ریسک‌گریز (ریسک‌پذیر) بودن بنگاه منجر به کاهش (افزایش) نسبت سرمایه به نیروی کار می‌گردد که این امر با توجه به ثابت بودن عامل سرمایه از افزایش (کاهش) نیروی کار نشأت خواهد گرفت. اما با کنار گذاشتن فرض ثابت بودن سرمایه و متغیر فرض کردن هر دو نهاد می‌توان پنج حالت یا امکان را برای هر یک از بنگاه‌های ریسک‌پذیر و ریسک‌گریز متصور شد که این حالات در جدول (1) نشان داده شده‌اند.

حالت اول: اگر بنگاه ریسک‌پذیر باشد نیروی کار ثابت و سرمایه افزایش خواهد یافت اما در صورت ریسک‌گریز بودن، نیروی کار ثابت و سرمایه کاهش خواهد یافت. حالت دوم: در صورت ریسک‌پذیر بودن بنگاه نیروی کار کاهش یافته و سرمایه ثابت خواهد ماند اما در صورت ریسک‌گریز بودن، نیروی کار افزایش یافته و سرمایه ثابت خواهد ماند. حالت سوم: اگر بنگاه ریسک‌پذیر باشد نیروی کار کاهش و سرمایه افزایش خواهد یافت اما در صورت ریسک‌گریز بودن آن نیروی کار افزایش و سرمایه کاهش خواهد یافت.

سرمایه‌ای است که بنگاه در این شرایط مورد استفاده قرار می‌دهد. چنانچه $U'(\Pi) > 0$ و عبارت کوواریانس مثبت باشد، تقاضای بنگاه برای سرمایه بیشتر از آن مقداری است که در حالت حداقل نمودن هزینه‌ها مورد نیاز است. از طرف دیگر اگر سمت چپ عبارت فوق از r/w بزرگ‌تر باشد، تقاضا برای سرمایه کمتر از میزان سرمایه‌ای است که بنگاه در این شرایط مورد استفاده قرار می‌دهد. اگر $U'(\Pi) > 0$ و عبارت کوواریانس منفی باشد، تقاضای بنگاه برای سرمایه کمتر از آن مقداری است که در حالت حداقل نمودن هزینه‌ها مورد نیاز است. بنابراین آنچه تعیین‌کننده است علامت مربوط به عبارت کوواریانس است. علامت عبارت کوواریانس را می‌توان با بررسی اثرات افزایش عبارت تصادفی تعیین نمود. لذا خواهیم داشت:

$$\frac{\partial U'(\Pi)}{\partial u} = \frac{\partial \Pi}{\partial u} U''(\Pi) \quad (11)$$

$$= \left[p - w \frac{\partial L(q,k)}{\partial q} \right] * \left[\frac{\partial q(p,u)}{\partial u} \right] U''(\Pi)$$

با فرض اینکه قیمت بیشتر از هزینه نهایی تولید باشد، اولین عبارت درون براکت در سمت راست رابطه فوق همیشه مثبت است. چنانچه $q_u > 0$ ، علامت $\partial U'(\Pi)/\partial u$ بستگی به علامت $U''(\Pi)$ خواهد داشت. در صورتی که $U''(\Pi) < 0$ که حاکی از مقعر بودن تابع مطلوبیت و ریسک‌گریز بودن بنگاه است، عبارت کوواریانس منفی است. در این حالت میزان سرمایه مورد استفاده بنگاه کمتر از مقداری است که در صورت حداقل نمودن هزینه مورد نیاز است. هرگاه $U''(\Pi) > 0$ و بنگاه نیز ریسک‌پذیر باشد، عبارت کوواریانس مثبت خواهد بود و به این معنی است که نسبت سرمایه به نیروی کار بنگاه بیشتر از مقداری است که با حالت حداقل نمودن هزینه متناظر است. حالت سوم نیز هنگامی پیش می‌آید که $U''(\Pi) = 0$ که نشانگر خطی بودن تابع مطلوبیت و بی‌تفاوت بودن بنگاه نسبت به ریسک است. در این حالت عبارت کوواریانس برابر با صفر است و نسبت سرمایه به کار برابر با نسبت مذکور در وضعیت حداقل نمودن هزینه است.

بنابراین جهت آزمون این مدل باید در نظر داشت که بنگاه‌های ریسک‌پذیری که مواجه با نااطمینانی تقاضا هستند نسبت‌های بالای سرمایه به کار را ترجیح می‌دهند در حالی که بنگاه‌های ریسک‌گریز نسبت‌های پایین سرمایه به کار را ترجیح می‌دهند. این نتیجه می‌تواند از طریق یک مدل تجربی تصریح گشته و مورد آزمون قرار گیرد. گاسال (1991) مدلی به شرح رابطه (12) را برای این منظور استفاده نموده است:

$$\left(\frac{k}{l}\right)_i = \beta_0 + \beta_1 U_i + \beta_2 w_i + \varepsilon_i \quad (12)$$

در مدل تجربی فوق $(k/l)_i$ نسبت سرمایه به کار مورد استفاده

جدول 1- حالات ممکن برای تغییر نهاده‌ها در اثر واکنش بنگاه در قبال ریسک
Table 1- Possible states for inputs changes due to firm response to risk

حالت‌های تغییر در نهاده States of input changes	ریسک‌پذیر Risk lover		ریسک‌گریز Risk averse	
	سرمایه labour	سرمایه capital	سرمایه labour	سرمایه capital
حالت اول State 1	ثابت Costant	افزایش Increase	ثابت Decrease	کاهش Decrease
حالت دوم State 2	کاهش Decrease	ثابت Costant	افزایش Increase	ثابت Costant
حالت سوم State 3	کاهش Decrease	افزایش Increase	افزایش Increase	کاهش Decrease
حالت چهارم State 4	افزایش/کمتر Increase/Less	افزایش/بیشتر Increase/More	افزایش/بیشتر Increase/More	افزایش/کمتر Increase/Less
حالت پنجم State 5	کاهش/بیشتر Decrease/More	کاهش/کمتر Decrease/Less	کاهش/کمتر Decrease/Less	کاهش/بیشتر Decrease/More

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

ملی ایران که توسط بانک مرکزی منتشر شده است، اخذ شد. داده‌های مربوط به تعداد شاغلین از منابع اطلاعاتی اطلاعات مرکز آمار ایران و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور استخراج شد. به دلیل عدم وجود منابع آماری دستمزدهای واقعی مربوط به بخش‌های اقتصادی از دستمزد کارگران ساختمانی برای بخش کشاورزی استفاده شده است. لازم به ذکر است که تمامی متغیرها به قیمت‌های ثابت سال 1383 در نظر گرفته شده‌اند.

برای برآورد معیار نااطمینانی تقاضا یک فرآیند دومرحله‌ای اجرا شده است. بدین صورت که ابتدا مشابه کارهای آیزنمن و ماریون (1)، گاسال (11) و گاسال و لانگانی (13) یک معادله پیش‌بینی‌کننده در چارچوب فرآیند خودتوضیح طراحی شده است. به دلیل محدود بودن تعداد مشاهدات در این تحقیق از یک فرآیند خودتوضیح مرتبه اول بهره گرفته شده که در این راستا از فرم تصریح‌شده زیر استفاده شده است.

$$\ln S_t = \alpha_1 + \alpha_2 \ln S_{t-1} + \varepsilon_t \quad (14)$$

در روابط فوق S میزان فروش بنگاه‌ها، α_1 پارامتر ثابت و α_2 پارامتر خود توضیح، ln لگاریتم طبیعی و ε_t نیز عبارات خطاست. لازم به ذکر است که به دلیل فقدان ارزش فروش از ارزش ستانده‌ها به عنوان متغیر جانشین آن استفاده شده است. در گام دوم متغیر نااطمینانی تقاضا از طریق محاسبه بخش پیش‌بینی‌نشده فروش (ارزش ستانده‌ها) یعنی پسماندهای حاصل از برآورد معادله (14) به دست آمده است. در واقع مقدار نااطمینانی تقاضا از رابطه (15) محاسبه می‌شود.

حالت چهارم: در صورت ریسک‌پذیر بودن بنگاه هر دو نهاده نیروی کار و سرمایه افزایش می‌یابند با این تفاوت که نسبت افزایش نیروی کار کمتر از نسبت افزایش سرمایه است. در صورت ریسک‌گریز بودن بنگاه نیز هر دو نهاده نیروی کار و سرمایه افزایش می‌یابند با این تفاوت که نسبت افزایش نیروی کار بیشتر از نسبت افزایش سرمایه خواهد بود. حالت پنجم: در صورت ریسک‌پذیر بودن بنگاه هر دو نهاده نیروی کار و سرمایه کاهش می‌یابند که نسبت کاهش نیروی کار بیشتر از نسبت کاهش سرمایه است. در صورت ریسک‌گریز بودن بنگاه نیز هر دو نهاده نیروی کار و سرمایه کاهش می‌یابند با این تفاوت که نسبت کاهش نیروی کار کمتر از نسبت کاهش سرمایه خواهد بود. در صورتی که بنگاه ریسک خنثی باشد در اثر ریسک ناشی از نااطمینانی تقاضا، سه امکان وجود دارد. یا هر دو نهاده سرمایه و نیروی کار ثابت می‌مانند یا هر دو به یک نسبت کاهش و یا هر دو به یک نسبت افزایش می‌یابند.

برای بررسی چگونگی مواجهه بنگاه‌های فعال در بخش کشاورزی به داده‌های مربوط به متغیرهای موجودی سرمایه (k)، ارزش ستانده‌ها (y)، تعداد شاغلین (l)، شاخص دستمزد (w) و نرخ بهره (r) و معیار نااطمینانی تقاضا (u) نیاز است. داده‌های مربوط به موجودی سرمایه از بانک اطلاعات سری زمانی اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران طی دوره زمانی 1353 تا 1391 گردآوری شد. لازم به ذکر است با توجه به اینکه داده‌های سری زمانی مربوط به موجودی سرمایه در بانک اطلاعاتی مذکور صرفاً برای دوره 1353 تا 1391 است، لاجرم دوره زمانی این مطالعه نیز به این دوره محدود شده است. داده‌های مربوط به ارزش ستانده‌ها طی دوره مذکور از سری زمانی حساب‌های

نتایج و بحث

در این بخش چگونگی واکنش بنگاه‌ها در بخش کشاورزی در قبال ریسک ناشی از ناطمینانی تقاضا مورد بررسی قرار می‌گیرد. اما قبل از آن لازم است مانایی متغیرها مورد آزمون قرار گیرد تا از بروز رگرسیون‌های کاذب جلوگیری گردد. این امر با استفاده از آماره دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) مورد آزمون قرار گرفته که نتایج آن در جدول (2) نشان داده شده است. لازم به ذکر است که تمامی متغیرها در فرم لگاریتمی در نظر گرفته شده‌اند.

بر اساس آماره آزمون دیکی-فولر که در جدول (2) به تفکیک برای تک‌تک متغیرها در دو حالت با روند و بدون روند، برای سطح و تفاضل مرتبه اول متغیرها ارائه شده است، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد برای تمامی متغیرها به‌غیر از متغیر ناطمینانی تقاضا در حالت سطح رد نمی‌شود ولی برای تفاضل مرتبه اول این متغیرها رد می‌شود. از این رو این متغیرها جمعی از مرتبه یک I(1) هستند. اما فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد برای متغیر ناطمینانی تقاضا در حالت سطح رد می‌شود و از این رو این متغیر مانا بوده و جمعی از مرتبه صفر I(0) است.

در جدول (3) با در نظر گرفتن ماکزیم طول وقفه سه، تعداد طول وقفه پیشنهاد شده توسط هر یک از معیارهای (AIC)، (HQC) و (SBC) برای الگوی VAR ارائه شده است.

همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد، معیار شوارتز-بیزین وقفه اول و دو معیار حنان-کوبین و آکائیک وقفه بالاتر را پیشنهاد می‌کنند. با توجه به محدود بودن تعداد مشاهدات سری زمانی در دسترس و همچنین با عنایت به اینکه معیار شوارتز-بیزین در طول وقفه‌ها صرفه‌جویی می‌کند و مانع از دست رفتن بیشتر درجات آزادی الگو می‌شود، این معیار مد نظر قرار گرفته و برای الگوی VAR وقفه اول در نظر گرفته می‌شود. آزمون‌های تشخیصی انجام یافته نشان داد که تخمین الگوی VAR با یک وقفه، فرض رگرسیون را مبنی بر نبود مشکل خودهمبستگی، نبود واریانس ناهمسانی و نرمال بودن جملات خطا تأمین می‌نماید. بنابراین برای الگوی VAR وقفه اول مناسب است. بر این اساس الگوی VECM به‌گونه‌ای تنظیم شده است که تفاضل مرتبه اول متغیرها با یک وقفه زمانی ظاهر شود. این امر در صورتی مسیر می‌گردد که مرتبه VAR برابر دو قرار داده شود.

$$\Delta X_t = \beta_1 \Delta X_{t-1} + \pi X_{t-2} + \Phi D_t + U_t$$

در روابط فوق:

$$X_t' = [L(K/L), L(U), L(Y), L(R), L(LP)]$$

$$D_t' = [C]$$

نتایج آزمون اثر و حداکثر مقادیر ویژه که از تخمین الگوی فوق با استفاده روش یوهانسون حاصل شده است، در جدول (4) ارائه شده است.

$$U_t = \hat{\varepsilon}_t = \ln S_t - \ln \hat{S}_t \quad (15)$$

با برآورد رابطه (14) می‌توان به دو مقدار برای ارزش ستانده‌ها در هر سال دست یافت. یکی لگاریتم مقدار مشاهده‌شده یا واقعی فروش در سال مدنظر که با $\ln S_t$ نشان داده شده است و دیگری لگاریتم مقدار پیش‌بینی‌شده یا برآورد شده فروش در سال مدنظر که با $\ln \hat{S}_t$ نشان داده شده است. تفاضل این دو مقدار در هر سال که همان مقدار برآورد شده پسماند ($\hat{\varepsilon}_t$) رابطه (14) است، به‌عنوان معیاری از نام اطمینانی تقاضا در آن سال محسوب می‌شود. با توجه به نامانای بودن غالب متغیرهای تحقیق (که از اطلاعات منعکس شده در جدول (2) قابل استنباط است) امکان حصول به رگرسیون کاذب وجود دارد. استفاده از روش‌های همگرایی و آزمون‌های هم‌انباشتگی می‌تواند در چنین شرایطی مورد استفاده قرار گرفته و از بروز چنین مشکلی جلوگیری نماید. با توجه به مرتبه همجمعی متغیرها که غالباً از درجه یک هستند، روش یوهانسون از سازگاری و تناسب بیشتری برخوردار است. در این روش نخستین گام تعریف الگوی تصحیح خطای برداری مربوط به لگاریتم نسبت سرمایه به کار ($\log(k/l)$) است. این الگو به‌صورت زیر در نظر گرفته شده است.

$$\Delta X_t = \beta_1 \Delta X_{t-1} + \beta_2 \Delta X_{t-2} + \dots + \pi X_{t-p} + U_t \quad (16)$$

که در آن X نشان‌دهنده بردار متغیرهای الگو است که مشتمل بر شش متغیر لحاظ شده در رابطه (13) است. یکی از مسائل مهم در برآورد رابطه (16) مشخص کردن طول وقفه‌های ΔX است. تعیین تعداد وقفه‌های مناسب در الگو تضمین می‌کند که جملات خطای الگو، نوفه سفید² در نتیجه پایا I(0) هستند. در مقاله حاضر، جهت تعیین تعداد وقفه‌های مناسب در الگوی VAR، از معیارهای انتخاب مرتبه VAR یعنی آکائیک³ (AIC)، حنان-کوبین⁴ (HQC) و شوارتز-بیزین⁵ (SBC) استفاده شد. همچنین به‌منظور آزمون رتبه ماتریس π و تعیین بردار همگرایی، الگوی به‌دست آمده، به روش یوهانسون از نامفیدترین حالت تا مقیدترین حالت در مورد عرض از مبدأ و روند متغیرها (که عبارت‌اند از: I بدون عرض از مبدأ و روند زمانی، II با عرض از مبدأ مقید و بدون روند زمانی، III با عرض از مبدأ نامقید و بدون روند زمانی، IV با عرض از مبدأ نامقید و روند زمانی مقید، V با عرض از مبدأ و روند زمانی نامقید) برآورد شد و به دنبال آن با استفاده از نتایج به‌دست آمده برای آزمون اثر و حداکثر مقادیر ویژه در مورد وجود و تعداد بردارهای همگرایی بررسی و تصمیم‌گیری شد.

2- White Noise

3- Akaike Information Criterion

4- Hannan-Quinn information criterion

5- Schwarz Bayesian Criterion

جدول 2- نتایج آزمون مانایی متغیرها

Table 2- The results of variables stationary tests

متغیر variable	با عرض از مبدأ و بدون روند With intercepts and without trend	با عرض از مبدأ و روند With intercepts and trend
Log(y)	-1.89	-1.85
Log(k/l)	-0.40	-1.29
Log(w)	-1.17	-1.69
Log(r)	-0.70	-1.70
Log(u)	-5.79 *	-5.78 *
Δ Log(y)	-6.85 *	-7.12 *
Δ Log(k/l)	-4.35 *	-4.34 *
Δ Log(w)	-5.52 *	-5.58 *
Δ Log(r)	-5.04 *	-4.99 *
Δ Log(u)	-6.75 *	-6.80 *

*معنی‌دار در سطح 1% *significant at 1%

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول 3- تعداد طول وقفه بهینه الگوی VAR

Table 3- Number of optimum lag length of VAR

وقفه Lag	معیارها Criterion		
	HQC	SBC	AIC
0	5.012	5.232	5.088
1	-6.341	-5.022*	-5.881
2	-6.234	-3.814	-5.389
3	-7.013*	-3.349	-5.785

*وقفه پیشنهاد شده *suggested lag

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول 4- حداکثر تعداد بردارهای همگرایی

Table 4- Maximum number of cointegration vector

آماره‌های آزمون Test statistics	فرض صفر Null hypothesis	حالات مختلف اعمال قید در مورد عرض از مبدأ و روند Different States of restriction in terms of intercept and trend				
		I	II	III	IV	V
λ_{trace}	$r = 0$	109.88 *	137.18 *	107.19 *	129.21 *	123.88 *
	$r = 1$	68.346 *	91.021 *	61.072 *	77.261 *	72.203 *
	$r = 2$	39.95	53.356 *	29.474	44.315 *	39.791 *
	$r = 3$	14.665	25.877 *	13.672	19.1469	15.498
	$r = 4$	0.0017	10.842 *	0.3723	5.0442	3.9342 *
λ_{max}	$r = 0$	41.536 *	46.164 *	46.124 *	51.956 *	51.677 *
	$r = 1$	28.388 *	37.365 *	31.597 *	32.945 *	32.411 *
	$r = 2$	25.292 *	27.771 *	15.801	25.168	24.293 *
	$r = 3$	14.663 *	15.034 *	13.300	14.102	11.564
	$r = 4$	0.0017	10.842 *	0.3723	5.0442	3.9342 *

*معنی‌دار در سطح 1% *significant at 1%

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

بردار همگرایی تنها در حالت سوم بر اساس هر دو آماره آزمون اثر و حداکثر مقادیر ویژه تأیید شده و دو بردارهای همگرایی در حالت

نتایج آزمون نشان می‌دهد که فرضیه وجود صفر و یک بردار همگرایی در تمامی حالات رد می‌شود. اما فرضیه وجود حداکثر دو

مربوطه برآورد گشته و نتایج آن در جدول (5) ارائه شده است.

جدول 5- ضرایب غیر مقید بردارهای همگرایی

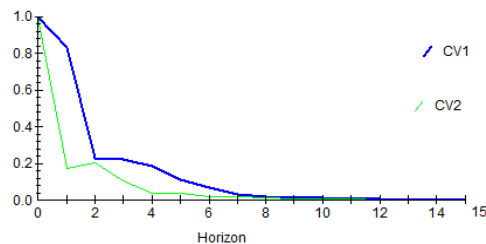
Table 5- Unrestricted coefficients of cointegration vectors

متغیرها variables	بردارهای همگرایی cointegration vectors	
	CV2	CV1
Log(k/l)	7.77	4.61
Log(y)	13.95	1.97
Log(pl)	-3.15	17.59
Log(w)	-3.26	-3.47
Log(r)	-4.87	-1.74
Log(u)	-2.24	0.89

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

بردارهای منعکس شده در جدول (5) روابط بلندمدتی را نشان می‌دهند که بین متغیرهای الگو برقرار است. برای نشان دادن وجود هم‌جمعی در سیستم‌های برآورد شده، یک شوک کلی به بردارهای سیستم وارد شده که نتایج حاصله از این شوک در شکل (1) نشان داده شده است.



شکل 1- تأثیر یک شوک سیستمی بر بردارهای همگرایی
Figure 1- the effect of a system-wide shock to CVs

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد با اعمال یک شوک کلی به بردارهای اول (CV1) و دوم (CV2) برآورد شده، نوسانات ایجاد شده در فاصله بین 8 تا 10 دوره زمانی از بین رفته و همه بردارها به وضعیت تعادلی قبلی خود برمی‌گردند. جهت شناسا شدن روابط هم‌جمعی حاصله به‌گونه‌ای که نشان که در ارتباط با روابط اقتصادی، چه مفهومی را بیان می‌کنند و همچنین به‌منظور دستیابی به انحراف معیار ضرایب برآورد شده، قیدهایی بر ضرایب بردارهای به‌دست‌آمده اعمال شده و مجدداً برآورد گشته است که نتایج بردارهای مقید در جدول (6) نشان داده شده است.

بردار مقید اول با توجه به ضریب متغیر $\text{Log}(K/L)$ استاندارد شده است و بر اساس آن می‌توان تأثیر بلندمدت نااطمینانی تقاضا را بر نسبت سرمایه به کار و در نتیجه ریسک‌پذیری و یا ریسک‌گریزی بنگاه‌ها مورد بحث قرار داد. ضرایب استاندارد شده به همراه آماره t در

بردار مقید حاصل شده به شرح رابطه زیر به دست آمده است.

جدول 6- ضرایب مقید بردارهای همگرایی (اعداد داخل پرانتز: انحراف معیار ضرایب)

Table 6- restricted coefficients of cointegration vectors (standard error in bracket)

متغیرها variables	بردارهای همگرایی cointegration vectors	
	CV1	CV2
Log(k/l)	-1.000 (----)	0.000 (----)
Log (y)	0.000 (----)	-1.000 (---)
Log (lp)	-5.12 (0.41)	3.07 (0.29)
Log (w)	0.85 (0.06)	-0.24 (0.04)
Log (r)	0.30 (0.16)	0.18 (0.11)
Log (u)	-0.33 (0.038)	0.34 (0.03)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

$$\text{Log}(k/l) = 0.85 \text{Log}(w) + 0.3 \text{Log}(r) - 5.12 \text{Log}(pl)$$

$$t: \quad (14.16) \quad (1.87) \quad (-12.48)$$

$$-0.33 \text{Log}(u)$$

$$t: \quad (-8.68)$$

ضریب متغیر نااطمینانی تقاضا، $\text{Log}(u)$ ، در بردار مقید (-0,33)

است که از نظر آماری نیز معنی‌دار است. با توجه به منفی و معنی‌دار بودن این ضریب، استنباط می‌شود که بنگاه‌های فعال در بخش کشاورزی در قبال ریسک ناشی از نااطمینانی تقاضا واکنش منفی از خود نشان می‌دهند و به‌عبارت‌دیگر ریسک‌گریز هستند. برای تفکیک تأثیر این رفتار بر دو عامل سرمایه و نیروی کار همچنان که در بخش مواد و روش‌ها بحث شد می‌توان پنج حالت را در نظر گرفت. حالت اول این است که نیروی کار ثابت مانده و سرمایه کاهش یافته است. امکان دوم این است که نیروی کار افزایش یافته و سرمایه ثابت مانده است. امکان سوم این است که نیروی کار افزایش و سرمایه کاهش یافته است. در حالت چهارم هر دو نهاد نیروی کار و سرمایه افزایش یافته‌اند با این تفاوت که نسبت افزایش نیروی کار بیشتر از نسبت افزایش سرمایه بوده است. در حالت پنجم نیز هر دو نهاد نیروی کار و سرمایه کاهش یافته‌اند با این تفاوت که نسبت کاهش نیروی کار کمتر از نسبت کاهش سرمایه بوده است. تشخیص وقوع هر یک از حالات پنج‌گانه فوق، مستلزم بررسی جداگانه اثر نااطمینانی تقاضا بر هر یک از متغیرهای موجودی سرمایه و نیروی کار است. بدین منظور روابط همگرایی با لحاظ نمودن موجودی سرمایه و نیروی کار به‌طور جداگانه (به‌جای نسبت سرمایه به کار) برآورد گشته و بردارهای مقید حاصله برحسب موجودی سرمایه و نیروی کار استاندارد شده‌اند.

کمیت آماره R^2 حاکی از آن است که در الگوی تصحیح خطای برآورد شده 59% از تغییرات لگاریتم نسبت سرمایه به کار توسط متغیرهای ملحوظ در مدل قابل توضیح است. آماره F حاکی از معنی دار کلی ضرایب رگرسیون. آماره‌های F_S ، F_H ، F_F و χ^2 به ترتیب حاکی از عدم وجود خودهمبستگی، عدم واریانس ناهمسانی، مناسب بودن شکل تابعی مدل و نرمال بودن توزیع جملات خطاست. تعداد جملات تصحیح خطای مربوط به الگو برابر تعداد بردارهای همجمعی به دست آمده است و به این معنی است که در صورت معنی دار بودن ضرایب این جملات تصحیح خطا، تغییرات پویای کوتاه مدت متغیر نسبت سرمایه به کار متأثر از عدم تعادل‌های (تعداد جملات تصحیح خطا) مربوط به روابط تعادلی بلندمدت است. ضریب معنی دار جمله تصحیح خطای اول در الگوی برآورد شده حاکی از آن است که در هر دوره 0/14 از عدم تعادل یک دوره در نسبت سرمایه به کار در دوره بعد تعدیل می‌شود. الگوی تصحیح خطای برداری برآورد شده نشان می‌دهد که ضریب متغیر ناطمینانی تقاضا از نظر آماری معنی دار نیست و این امر حاکی از آن است که برخلاف بلندمدت که ارتباط منفی معنی دار بین متغیر ناطمینانی تقاضا و نسبت سرمایه به کار وجود دارد، در کوتاه مدت چنین ارتباطی مشاهده نمی‌شود. این امر می‌تواند از آن جهت باشد که تغییر نسبت سرمایه به کار به منزله تغییر فرایند و شیوه تولید است که در بسیاری از مواقع مستلزم تغییر ساختار تولید بنگاه است. چنین تغییری، هر چه زمان کوتاه تر باشد دشوارتر می‌گردد. به عبارت دیگر تغییر فرایند و ساختار تولید نیازمند دوره‌های زمانی بلندمدت‌تری است. مؤید چنین امری، نتایجی است که از بردارهای همگرایی که نشان دهنده روابط بلندمدت بین متغیرها هستند، به دست آمده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مقاله چگونگی واکنش کشاورزان در قبال ریسک ناشی از ناطمینانی تقاضا و اثرات آن بر اشتغال عوامل تولید در بخش کشاورزی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. مبانی نظری مرتبط حاکی از آن است که نوع رفتار بنگاه‌ها از نقطه نظر ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی می‌تواند بر چگونگی به کارگیری نهاده‌های تولید اثرگذار باشد. مطالعات تجربی انجام یافته در این حوزه نیز چنین امری را تأیید می‌نماید. در این مقاله با مرور مطالعات نظری و تجربی، چارچوبی فراهم شده است که می‌توان از طریق آن چگونگی واکنش بنگاه‌ها را در قبال ریسک ناشی از ناطمینانی تقاضا در قالب پنج حالت مورد بررسی قرار داد. برای آزمون و بررسی تأثیر چگونگی واکنش کشاورزان در قبال ریسک ناشی از ناطمینانی تقاضا بر اشتغال عوامل تولید در بخش کشاورزی، ابتدا ناطمینانی تقاضا در این بخش مورد محاسبه قرار گرفته است و به دنبال آن با استفاده از روش

بردارهای مقید حاصله برحسب موجودی سرمایه و نیروی کار به شرح زیر استخراج شده‌اند.

$$\begin{aligned} \text{Log}(k) &= 1.15\text{Log}(y) - 5.6\text{Log}(pl) + 0.7\text{Log}(w) \\ t: & (2.34) \quad (-16.08) \quad (7.77) \\ & + 0.73\text{Log}(r) - 0.14\text{Log}(u) \\ t: & (4.86) \quad (-3.65) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log}(l) &= 1.19\text{Log}(y) - 1.92\text{Log}(pl) + 0.07\text{Log}(w) \\ t: & (14.16) \quad (-31.88) \quad (4.8) \\ & + 0.08\text{Log}(r) - 0.05\text{Log}(u) \\ t: & (3.07) \quad (-7.32) \end{aligned}$$

با توجه به اینکه ضریب معیار ناطمینانی تقاضا در بردارهای سرمایه و نیروی کار به ترتیب $(-0,14)$ و $(-0,05)$ به دست آمده و از نظر آماری نیز معنی دارند، با افزایش معیار ناطمینانی تقاضا در بخش کشاورزی، هر دو نهاده نیروی کار و سرمایه کاهش می‌یابند با این تفاوت که درصد کاهش سرمایه بیشتر از درصد کاهش نیروی کار است. بنابراین حالت پنجم از حالت‌های پنج‌گانه فوق‌الذکر، محقق شده است. با عنایت به چنین نتیجه‌ای، افزایش ناطمینانی تقاضا در بخش کشاورزی منجر به کاهش به کارگیری عوامل تولید (سرمایه و نیروی کار) در این بخش می‌شود.

جدول 7- الگوی تصحیح خطای برداری لگاریتم نسبت کار به سرمایه
Table 7- Vector error correction model of log(k/l)

متغیر variable	ضرایب coefficient	آماره t T statistics
C	-0.34	-0.60
D1(log(k / l))	0.31	1.51
D1(log(y))	-0.16	-0.74
D1(log(lp))	-0.17	-0.61
D1(log(w))	-0.01	-0.10
D1(log(r))	-0.09	-1.07
D1(log(u))	-0.002	-0.41
Ecm1(-1)	-0.14	-2.86
Ecm2(-1)	-0.003	-0.06
R^2		0.59
F(8, 28)		3.62*
$F_S(1, 27)$		0.28
$F_F(1, 27)$		0.11
$\chi^2(2)$		0.81
$F_H(1, 35)$		0.20

* معنی دار در سطح 1% *significant at 1%

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

تکنولوژی‌های کاربرتر تمایل پیدا می‌کنند. بر این اساس استنباط می‌شود که افزایش نااطمینانی تقاضا منجر به تضعیف فرایند سرمایه‌گذاری شده و بر روند انباشت منابع سرمایه محور و فناورانه در بخش کشاورزی آسیب می‌رساند. این امر ضرورت توجه جدی‌تر به مقوله سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی را آشکار می‌سازد و در این راستا توصیه می‌گردد که با توجه به تشدید فضای ریسکی و نااطمینانی در این بخش، دولت به منظور جلوگیری از کند شدن فرایند سرمایه‌گذاری، از مکانیسم‌های ترویجی و انگیزشی مناسب برای تقویت انگیزه کشاورزان برای افزایش سرمایه‌گذاری و تولید بهره‌گیرد.

همگرایی یوهانسون، نوع رفتار ریسکی بنگاه‌ها و چگونگی اثرگذاری نااطمینانی تقاضا بر شدت سرمایه‌بری و کاربری فرآیندهای تولیدی در بخش کشاورزی مورد مطالعه و آزمون قرار گرفت.

نتایج نشان می‌دهد که بنگاه‌های فعال در بخش کشاورزی در قبال ریسک ناشی از نااطمینانی تقاضا واکنش منفی از خود نشان داده و ریسک‌گریز هستند. تحلیل‌های دقیق‌تر روشن ساخته است که با افزایش معیار نااطمینانی تقاضا هر دو نهاده نیروی کار و سرمایه کاهش می‌یابند با این تفاوت که درصد کاهش سرمایه بیشتر از درصد کاهش نیروی کار است. دلالت ضمنی چنین نتیجه‌ای این است که با افزایش نااطمینانی تقاضا، شدت سرمایه‌بری فرایندهای تولیدی در بخش کشاورزی کاهش یافته و بنگاه‌ها به سمت استفاده از فرآیندها و

منابع

1. Aizenman J., and Marion N. P. 1993. Macroeconomic uncertainty and private investment. *Economics Letters*, 41: 207-210.
2. Anderson N.H., and Shanteau J.C. 1970. Information Integration in Risky Decision Making. *Journal of Experimental Psychology*, 84:441-451.
3. Arrow K. 1965. Aspects of the Theory of Risk Bearing. Yrjo Johnson Lectures. The Academic Book Store, Helsinki.
4. Arrow K. 1970. *Essays in the Theory of Risk Bearing*, Amsterdam: North Holland.
5. Bakhshi P., Raheli H., and Ghahramanzade M. 2016. The effect of oil revenues shocks and exchange rate uncertainty on agricultural sector growth in Iran. *Journal of Agricultural Economics Research*, 8 (31): 101-122. (in Persian).
6. Diaz-Serrano L. and Donal O. 2004. The Relationship between Unemployment and Risk-Aversion. Discussion Paper No.1214.
7. Ebadi J., and Shahiaki T. M. 2004. Investigating the concentration trend for world market of selected agricultural products and its effect on non-oil revenue in Iran. *Journal of Economic Research*, 39 (4): 61-90. (in Persian).
8. Edgeworth F. Y. 1908. On the Probable Errors of Frequency Constants. *Journal of the Royal Statistical Society*, 71(4): 651-678
9. Feinberg R. 1977. Risk-aversion, Risk and the Duration of Unemployment. *Review of Economics and Statistics*, 59(3): 264-271.
10. Fisher I. 1907. *The Rate of Interest*. Yale University, Published by MacMillan Company.
11. Ghosal V. 1991. Demand uncertainty and the capital-labor ratio: evidence from the U.S. manufacturing sector. *The Review of Economics and Statistics*, 73: 157-160.
12. Ghosal V. 1995. Input choices under price uncertainty. *Economic Inquiry*, 33: 142-158.
13. Ghosal V. and Loungani P. 1996. Product market competition and the impact of price uncertainty on investment: some evidence from US manufacturing industries. *Journal of Industrial Economics*, 44: 217 - 228.
14. Guiso L., Jappelli T. and Pistaferri L. 2002. An Empirical Analysis of Earnings and Employment Risk. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(2): 241-253
15. Halter A. N., and Dean G. W. 1971. *Decisions under Uncertainty*. Cincinnati: South Western Publishing Co.
16. Holthausen D. M. 1976. Input choices and uncertain demand. *American Economic Review*, 66: 94-103.
17. Just R.E., and Zillberman D. 1986. Does the law of supply hold under uncertainty? *The Economic Journal*, 96: 514-524.
18. Kahneman D., and Tversky A. 1979. Prospect Theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2): 263-292.
19. Karbasi A. and Piri M. 2008. The relationship between the price level of agricultural products and inflation uncertainty in Iran. *Journal of Trade Studies*, 12 (47): 111-140. (in Persian).
20. Keshavarz H. GH. 2003. Expectation, uncertainty and unequilibrium in Iranian agricultural products market (the case of potato and onion). *Journal of Trade Studies*, 7 (27): 29-57. (in Persian).
21. Khodadad K.F., and Shahiaki T. M. 2005. Measuring the competition degree in world market of selected traditional and agricultural products market. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 13 (51): 135-165. (in Persian).

22. Knight F.H. 1921. Risk, Uncertainty, and Profit, Boston. MA: Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Co.
23. Macglothlin W. H. 1956. Stability of Choices among Uncertain Alternatives. *American Journal of Psychology*, 69: 604-615.
24. Mahmudgard R., Zamanim O., Mortazavi S.A., and Heiman, N. 2011. The effect of real exchange rate uncertainty on private investment in agricultural sector. *Journal of Agricultural Economics Research*, 3 (12): 133-151. (in Persian).
25. Mehrabi B. H., and Javedan E. 2011. The effect of exchange rate uncertainty on agricultural sector growth in Iran. *Journal of Agricultural Economics Research*, 3(1): 27-46. (in Persian).
26. Menger C. 1871. Principles of Economics. New York University Press
27. Ramsey F. P. 1926. Truth and Probability. In Ramsey, 1931, the Foundations of Mathematics and other Logical Essays. New York: Harcourt, Brace and Company.
28. Randhir O.T. 1991. Influence of risk on input use in south Indian tankfed farms. *Indian journal of Agricultural Economics*, 46: 57-63
29. Robison L. J., and Barry P.J. 1987. The Competitive firm's response to risk. New York, Macmillan.
30. Serven L. 1998. Macroeconomic Uncertainty and Private Investment in Developing Countries: An Empirical Investigation. World Bank Policy Research Working Paper No. 2035
31. Torkamani J. 1996. Intervening risk in agricultural economics planning, the application of risky planning. *Journal of Agriculture Economics and Development*, 4 (15): 113-130. (in Persian).
32. Torkamani J. 2000. Comparing and evaluating the major methods of determining the farmers' attitude to risk: the case of cattle farmers. *Journal of agriculture economics and development*, 8 (31): 31-55. (in Persian).
33. Torkamani J. 2009. Investigating the effect of agricultural products insurance on risk and income inequity: the case of Fars province farmers. *Journal of Agriculture Economics*, 1 (1): 17-34. (in Persian).
34. Torkamani J. and Musavi S.N. 2011. Investigating the effect of agricultural products insurance on production efficiency and risk management in agriculture. *Journal of Agriculture Economics*, 3 (1): 1-26. (in Persian).
35. Von Neumann J., and Morgenstern O. 1944. Theory of Games and Economic Behavior, Princeton, Princeton University Press.
36. White H. 1980. A heteroscedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroscedasticity. *Econometrica*, 48: 817-838.
37. Yazdani S., and Kiani R. A. 2004. Income insurance; a new model for managing the agricultural products risk. *Journal of Agriculture Economics and Development*, 12 (47): 47-79. (in Persian).

اندازه‌گیری ریسک آتی عملکرد محصولات زراعی با استفاده از روش CVaR در شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود

رضا حیدری کمال‌آبادی¹ - سید علی حسینی یکانی^{2*} - سید مجتبی مجاوریان³ - علیرضا نیکویی⁴

تاریخ دریافت: 1396/04/14

تاریخ پذیرش: 1396/06/26

چکیده

مدیریت ریسک نوین به دنبال انتخاب بهترین تکنیک‌ها برای حداقل کردن خطرات و پیامدهای ناشی از فرآیند تصمیم‌گیری است. همچنین تعیین ماهیت ریسک عملکرد محصولات زراعی نیز می‌تواند اطلاعات مفیدی در زمینه چگونگی مدیریت ریسک بخش کشاورزی فراهم نماید. لذا این مطالعه تلاش می‌کند تا روش جدیدی برای محاسبه ریسک عملکرد محصولات زراعی ناشی از تغییرات اقلیم را با استفاده از معیار CVaR در شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود ارائه نماید. روش مطالعه شامل سه مرحله است: 1) تولید سناریوهای محتمل دما و بارش با استفاده از مدل‌های AOGCM؛ 2) تولید سناریوهای عملکرد محصولات زراعی منتخب؛ و 3) اندازه‌گیری ریسک عملکرد محصولات کشاورزی با استفاده از دو معیار VaR و CVaR. نتایج این مطالعه نشان داد که مدل لارس می‌تواند به خوبی تغییرات پارمترهای اقلیمی را شبیه‌سازی کند و الگوی ترکیبی ANN-PSO نیز دارای توانایی بالایی در پیش‌بینی عملکرد محصولات زراعی منتخب شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود است. علاوه بر این، نتایج محاسبه دو معیار VaR و CVaR در سطح اطمینان 95 درصد و در دوره آتی (1396-1426) نشان داد که مقادیر این دو معیار برای محصولات گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه به ترتیب برابر (۴۲۴۰، ۴۲۰۵)، (۴۰۶۲، ۴۰۵۷)، (۴۹۰۶۱، ۴۸۴۸۰) و (۱۰۸۷۵، ۱۰۷۴۳) کیلوگرم در هکتار است. همچنین مقایسه مقادیر این دو معیار با دوره گذشته (94-1362) نیز نشان داد که برای تمام محصولات منتخب، معیارهای VaR و CVaR در دوره آتی بزرگتر از دوره گذشته است. در نهایت استفاده از روش جدید برای محاسبه ریسک ناشی از تغییرات اقلیم در بخش کشاورزی توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ارزش در معرض خطر، الگوی ANN-PSO، مدیریت ریسک، مدل‌های AOGCM

مقدمه

دنبال انتخاب بهترین تکنیک‌ها برای حداقل‌سازی خطرات و پیامدهای ناشی از فرآیند تصمیم‌گیری است و این انتخاب، یکی از مراحل مهم فرآیند تصمیم‌گیری به شمار می‌رود (33 و 41). وجود نااطمینانی و تردید در میزان تولید کشاورزان، بر اهمیت و ضرورت علم مدیریت ریسک در بخش کشاورزی افزوده است. کشاورزان نیز به جای حداکثرسازی بازده یا اقتصادی عمل کردن، به طور معمول به دنبال حداقل کردن ریسک‌ها هستند. در واقع غفلت از مدیریت ریسک به معنای بی‌توجهی به فرصت‌هایی است که می‌تواند بخش کشاورزی را از هدف‌های توسعه دور کرده و زمینه ایجاد اختلال در فعالیت‌های کشاورزی و یا توقف آن‌ها را فراهم سازد. بنابراین ضرورت دارد که در اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌ها، مدیریت ریسک بخش کشاورزی به دقت لحاظ شود (40، 11 و 42).

تصمیم‌گیری کشاورزان در محیط ریسکی صورت می‌گیرد. نتایج فعالیت‌های کشاورزی به خاطر تأثیر عوامل متعدد با عدم قطعیت

مدیریت ریسک فرآیند شناسایی، ارزیابی، اقدامات کنترلی و بخصوص اصلاح ریسک‌های بالقوه‌ای است که موجب خسارت یا عدم تغییر وضع موجود می‌شود. مدیریت ریسک بر مبنای اصول مفهومی معتبر استوار است و بخش مهمی از فرآیند تصمیم‌گیری را تشکیل می‌دهد. بنابراین این علم در سال‌های اخیر جایگاه منحصر به فردی در ادبیات علمی یافته است. در حقیقت مدیریت ریسک نوین به

1 و 2 - به ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیاران گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
(* - نویسنده مسئول: Email: hosseiniyekani@gmail.com)

4- استادیار، بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

این بخش به شدت تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار دارد، به طوری که طی دو دهه اخیر، افزایش دما و کمبود بارندگی، بخش کشاورزی و ذخایر منابع آبی را با بحران مواجه ساخته است (13).

در زمینه ماهیت و اندازه‌گیری ریسک عملکرد محصولات زراعی مطالعاتی صورت گرفته است. در برخی از مطالعات از روش اقتصادسنجی بهره گرفته شده است. برای نمونه پیش‌بهار و همکاران (27) آثار تغییرات اقلیمی بر عملکرد ذرت دانه‌ای در ایران را با استفاده از اقتصادسنجی فضایی و داده‌های پنلی در دوره 91-1370 در سه اقلیم سرد، معتدل و گرم مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که در هر سه اقلیم، تغییرات اقلیمی به اندازه‌ای بوده است که به عنوان ریسک سیستماتیک شناسایی شود. همچنین بر اساس یافته‌های این تحقیق، کمبود بارش و افزایش دما از عوامل مؤثر بر عملکرد ذرت محسوب می‌شود. صبحی و همکاران (34) در مطالعه خود با استفاده از مدل خودرگرسیو با وقفه گسترده، اثر ریسک عملکرد بر واکنش عرضه غلات را طی دوره 85-1369 مورد بررسی قرار دادند. نتایج ایشان نشان داد که ریسک عملکرد اثر منفی و معنی‌داری بر تابع بلندمدت واکنش عرضه گندم، جو و ذرت دارد و کشش این تابع نسبت به ریسک عملکرد در بلندمدت برای این سه محصول به ترتیب برابر 5/92، 4/98 و 6/09 می‌باشد. تهامی‌پور و سلامی (40) نیز در مطالعه خود به تعیین مناطق هم‌ریسک عملکرد سیب‌زمینی از لحاظ ریسک سرمازدگی با استفاده از اقتصادسنجی فضایی پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که فقط در مورد کشت پایزه سیب‌زمینی ریسک عملکرد ماهیت سیستماتیک دارد و شدت همبستگی فضایی بین مناطق هم‌ریسک تعیین شده متفاوت بوده و از 0/37 تا 0/72 در نوسان می‌باشد. در برخی از مطالعات نیز سناریوبندی سطوح ریسک‌پذیری مورد توجه قرار گرفته است. برای نمونه در مطالعه دلقندی و همکاران (9) با سناریوبندی میزان ریسک، به ارزیابی تأثیرات ریسک تغییر اقلیم بر عملکرد و فنولوژی رشد گندم در شهرستان اهواز پرداخته شده است. در این مطالعه نتایج مقایسه عملکرد گندم در شرایط تغییر اقلیم با دوره مینا نشان داد که با قبول ریسک 0/1، عملکرد در دوره‌های آتی 2015-2025 و 2070-2100 نسبت به دوره مینا به ترتیب 4 و 15 درصد کاهش می‌یابد. در پژوهشی با بهره‌گیری از نه مدل گردش جو عمومی (AOGCM)، روستایی و همکاران (32) به ارزیابی ریسک عملکرد زیست توده گیاه ذرت تحت تأثیر تغییر اقلیم طی دوره 2010-2039 پرداختند. آن‌ها در سه سطح ریسک 25، 50 و 75 درصد با استفاده از مدل AquaCrop به شبیه‌سازی زیست توده پرداختند و نتایج نشان داد که در سطح ریسک 50 درصد، مقدار زیست توده کاهش می‌یابد. در برخی دیگر از مطالعات ریسک محصولات زراعی با استفاده از مفهوم تابع تولید مورد بررسی قرار گرفته است. به عنوان مثال در مطالعه قهرمان‌زاده و همکاران (11)، اثر متغیرهای اقلیمی بر ریسک عملکرد محصولات

همراه بوده و کشاورزان کنترلی روی آن ندارند. در چنین شرایطی یکی از اهداف کشاورزان پرهیز از ریسک است (3). رید و همکاران (29) بیان می‌کنند که کشاورزان با استفاده از تجارب گذشته راهبردهایی را به کار می‌گیرند که توانایی آن‌ها را برای مدیریت ریسک‌های آینده ارتقاء می‌دهد.

ریسک‌های سیستماتیک و آب و هوایی بزرگترین و مهم‌ترین ریسک در سیستم کشاورزی است و بخش کشاورزی نیز به دلیل تعاملات گسترده با محیط، بیشترین تأثیر را از پدیده تغییر اقلیم می‌پذیرد (11 و 39). تغییر در پارامترهای اقلیمی از جمله دما و بارندگی، از یک طرف عملکرد محصولات کشاورزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از طرف دیگر، پیامدهای اقتصادی بر تجارت، عرضه و قیمت محصولات کشاورزی به دنبال دارد (43). تغییرات اقلیم به دلیل پرنوسان بودن و غیر قابل پیش‌بینی بودن، ریسک تغییرات اقلیم را بوجود می‌آورد. ریسک تغییرات اقلیم با تغییرات بلندمدت دما و بارش و افزایش نوسانات در تغییرات آب و هوایی مشخص می‌شود و اثر متقابل آنها، رفتار پیچیده‌ای را روی بخش کشاورزی می‌گذارد (21). از اینرو آمادگی برای مقابله با اثرات این پدیده می‌تواند نقش مؤثری در کاهش زیان‌های احتمالی این پدیده داشته باشد. با توجه به شواهد علمی، ریسک‌های همراه با تغییرات اقلیمی دارای نوسان بالایی می‌باشند و فرآیند تصمیم‌گیری کشاورزان به خاطر شرایط اقتصادی و آب و هوایی نامطمئن خیلی پیچیده‌تر می‌شود (5 و 8).

یکی از آثار مربوط به پدیده تغییر اقلیم، آسیب‌هایی است که در بخش کشاورزی ایجاد می‌کند. وابستگی محصولات زراعی به تغییر اقلیم باعث می‌شود تا این عامل نقش تعیین‌کننده‌ای در بروز خسارت محصولات زراعی داشته باشند. از آنجا که حساسیت محصولات زراعی و آستانه تحمل آن‌ها در مقابل تغییرات دما و رطوبت در دوره‌های رشد متفاوت است، لذا تغییرات نامطلوب متغیرهای اقلیمی می‌تواند اثرات نامطلوبی بر عملکرد این محصولات بگذارد. در مجموع تغییرات اقلیم علاوه بر عملکرد محصولات کشاورزی بر ریسک عملکرد محصولات نیز اثر می‌گذارد. بنابراین تعیین ماهیت ریسک عملکرد محصولات زراعی می‌تواند اطلاعات مفیدی را برای تعیین چگونگی مدیریت ریسک محصولات زراعی فراهم نماید (40 و 16).

حوضه زاینده‌رود به دلیل واقع شدن در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان و توزیع نامناسب بارندگی‌ها در آن از اهمیت خاصی برخوردار است (46). سیمای اقلیمی این حوضه، نمونه‌های مختلف آب و هوایی از فراخشک تا بسیار مرطوب را در بر می‌گیرد. میانگین سالانه دمای هوا از حدود 17 درجه سانتیگراد در نواحی پست کویری تا کمتر از 5 درجه سانتیگراد در ارتفاعات متغیر است. همچنین میانگین سالانه بارندگی در حوضه سد زاینده‌رود از حدود 50 میلی‌متر در مناطق کویری جنوب شرقی تا 1500 میلی‌متر در ارتفاعات کوه‌رنگ در غرب حوضه متغیر است (4). به همین دلیل، کشاورزی

1) مطالعه حاضر جهت اندازه‌گیری ریسک عملکرد محصولات زراعی ناشی از تغییرات اقلیم از روش ارزش در معرض خطر به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری ریسک استفاده می‌نماید. 2) به طور معمول در محاسبه معیار ارزش در معرض خطر، از یک توزیع احتمال مشهور مانند توزیع نرمال، داده‌های تاریخی یا شبیه‌سازی مونت کارلو استفاده می‌شود، در حالی که هدف پژوهش حاضر محاسبه معیار ارزش در معرض خطر، بر اساس سناریوهای پیش‌بینی‌شده‌ای از عملکرد محصولات زراعی است. 3) جهت ایجاد سناریوهای آتی عملکرد محصولات زراعی، از الگوی ترکیبی شبکه عصبی پرسپترون چندلایه با الگوریتم ازدحام ذرات¹ (PSO) استفاده می‌شود که تاکنون از آن برای پیش‌بینی عملکرد محصولات زراعی استفاده نشده است.

مواد و روش‌ها

همان‌طور که عنوان شد، هدف از انجام این مطالعه، اندازه‌گیری ریسک محصولات زراعی در شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود با استفاده از معیار ارزش در معرض خطر شرطی، سناریوهای تولید عملکرد محصولات زراعی حاصل از خروجی مدل‌های گردش عمومی جو (AOGCM) و الگوی ترکیبی شبکه عصبی با الگوریتم ازدحام ذرات در طی سال‌های 1396 الی 1426 می‌باشد. در این مطالعه حداقل کردن این ریسک‌ها، با استفاده از حداقل‌سازی معیار ارزش در معرض خطر شرطی صورت می‌گیرد. جهت حداقل‌سازی ارزش در معرض خطر مربوط به عملکرد محصولات زراعی، نیاز به داشتن تابع توزیع احتمال است. به طور معمول روش‌های محاسبه ارزش در معرض خطر شامل روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک است. در روش‌های ناپارامتریک، توزیع احتمال بر اساس داده‌های تاریخی یا روش مونت-کارلو شبیه‌سازی شده و در روش‌های پارامتریک لازم است توزیع احتمال مشهوری (از قبیل توزیع نرمال) برای متغیر تحت بررسی در نظر گرفته شود (36). در این مطالعه، توزیع احتمال مناسب برای حداقل‌سازی CVaR، از طریق استخراج سناریوهای محتمل برای عملکرد محصولات زراعی صورت می‌گیرد. این توزیع احتمال، بر اساس سناریوهای پیش‌بینی‌شده‌ای استخراج می‌شود که در آن عملکرد پیش‌بینی می‌گردد. شکل (1)، نمایی از خلاصه مدل مفهومی مورد استفاده در این مطالعه را نشان می‌دهد.

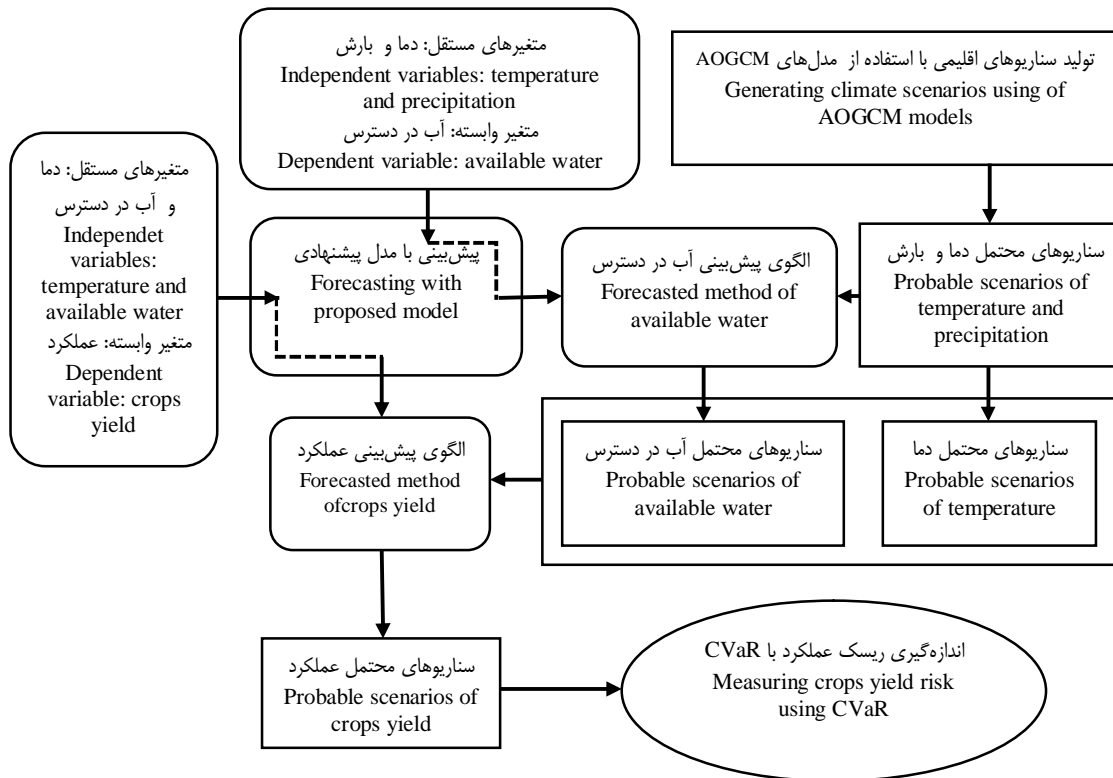
بر اساس شکل (1)، اندازه‌گیری ریسک عملکرد با استفاده از معیار ارزش در معرض خطر بر اساس «سناریوهای محتمل عملکرد در دوره آتی» است که خود از ورود «سناریوهای محتمل دما» و «سناریوهای محتمل آب در دسترس» به بهترین الگوی تخمین زده شده توسط

گندم و ذرت در استان قزوین با استفاده از تابع تولید تصادفی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین حداکثر دما و سرعت باد در دوره رشد اثر مثبتی بر ریسک عملکرد گندم داشته و هر دو نهاده افزایش‌دهنده ریسک می‌باشند. همچنین حداکثر و حداقل دمای دوره رشد و بارندگی تجمعی اثر معنی‌داری بر عملکرد ذرت دارند، ضمن اینکه متغیر حداکثر دما و بارندگی تجمعی نیز کاهنده ریسک می‌باشند. اثر تغییرات اقلیم بر عملکرد و ریسک عملکرد محصولات کشاورزی با استفاده از توابع تولید برای محصولات برنج کره جنوبی (17 و 18)، بادام زمینی بلغارستان (22)، ذرت، سویا و گندم کانادا (6) و نیز گندم پاکستان (2) مورد بررسی قرار گرفته است.

بررسی مطالعات صورت گرفته در زمینه اثرات اقتصادی تغییرات اقلیم نشان می‌دهد که تغییرات اقلیم بر عملکرد محصولات کشاورزی و ریسک آن اثر قابل توجهی دارد. علاوه بر این، نتایج این مطالعات بیانگر آن است که جهت اندازه‌گیری ریسک تغییرات اقلیم از روش‌هایی مانند اقتصادسنجی، سناریوبندی، استفاده از توابع تولید تصادفی و مقادیر آستانه‌ای پارامترهای اقلیمی مانند حداکثر و حداقل دما استفاده شده است. در حالی که به نظر می‌رسد استفاده از این روش‌ها نمی‌تواند مفهوم اقتصادی ریسک ناشی از تغییرات اقلیم را اندازه‌گیری نماید. همچنین در زمینه اندازه‌گیری ریسک عملکرد محصولات زراعی ناشی از تغییرات اقلیم با استفاده از معیار ارزش در معرض خطر مبتنی بر تولید سناریوهای عملکرد حاصل از خروجی مدل‌های جو گردش عمومی (AOGCM)، تاکنون مطالعه‌ای در شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود صورت نگرفته است.

گرچه تاکنون مطالعات مختلفی در زمینه تأثیر تغییر اقلیم بر عملکرد محصولات زراعی در ایران انجام شده است ولی در اکثر این تحقیقات عمدتاً بر شاخص‌های اقلیمی تمرکز داشته و اثرات این تغییرات بر ریسک عملکرد محصولات کشاورزی کمتر مورد توجه قرار گرفته است (20). علاوه بر این، در اکثر آن‌ها عدم قطعیت‌های مربوط به تغییر در پارامترهای اقلیمی نادیده گرفته شده است. این امر می‌تواند نتایج غیر کاربردی و غیر منطقی را بدنبال داشته باشد. ضعفی که در تمامی پژوهش‌های مذکور دیده می‌شود عدم دخالت عدم قطعیت‌های ناشی از مدل‌های گردش عمومی جو بوده که از مهم‌ترین منابع عدم قطعیت در مطالعات اقلیمی به حساب می‌آیند (31). همچنین به نظر می‌رسد مطالعه‌ای تاکنون به بررسی حداقل‌سازی ریسک عملکرد محصولات زراعی ناشی از تغییرات اقلیم، با استفاده از ابزارهای نوین مدیریت ریسک از جمله ارزش در معرض خطر در حوضه زاینده‌رود انجام نشده باشد. بنابراین هدف مطالعه حاضر اندازه‌گیری ریسک محصولات زراعی در شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود در طی سال‌های 1396 الی 1426 می‌باشد. در واقع نوآوری‌های این مطالعه را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

الگوی پیشنهادی (به عنوان وردی‌های مدل) بدست می‌آید.



شکل 1- مدل مفهومی مورد استفاده در مطالعه حاضر (یافته‌های محققان)
Figure 1- The used concept model in this study (researchers results)

«روش‌های کوچک‌مقیاس کردن» ارائه شده است (23). همچنین یکی از معروف‌ترین الگوهای مولد داده‌های تصادفی هوا که کوچک مقیاس کردن خروجی‌های مدل AOGCM در آن انجام می‌شود، الگوی LARS-WG است که برای تولید داده‌های روزانه بارش، تابش، بیشینه و کمینه دمای یک ایستگاه تحت شرایط اقلیم حاضر و آینده به کار می‌رود (37).

از طرف دیگر، در تمامی مراحل مختلفی که در آن شبیه‌سازی متغیرهای اقلیمی با استفاده از مدل‌های AOGCM صورت می‌گیرد، منابع عدم قطعیت مختلفی وجود دارد. بنابراین بحث عدم قطعیت در نتایج حاصل از شبیه‌سازی‌ها نقش پررنگی خواهد داشت. بسیاری از تحقیقات نیز جهت لحاظ نمودن عدم قطعیت، در نظر گرفتن تعداد حداکثری مدل‌های اقلیمی آینده را مورد استفاده قرار داده‌اند (24) و (15). در این مطالعه نیز جهت لحاظ نمودن عدم قطعیت از تمامی خروجی‌های مدل‌های AOGCM معرفی شده توسط IPCC و هر سه سناریوهای انتشار A2، B1 و A1B استفاده می‌شود (38). با

سناریوهای محتمل دما نیز حاصل خروجی مدل‌های گردش عمومی جو (AOGCM) است و «سناریوهای محتمل موجودی آب در دسترس» نیز از وارد کردن «سناریوهای دما و بارش دوره آتی» در الگوی پیش‌بینی آب در دسترس بدست می‌آید. «سناریوهای بارش دوره آتی» نیز (همانند سناریوهای محتمل دما) حاصل خروجی مدل‌های AOGCM است. بنابراین روش مطالعه شامل مراحل ذیل است.

1) تولید سناریوهای محتمل دما و بارش با استفاده از مدل‌های AOGCM:

امروزه، یکی از بهترین ابزارهای تولید سناریوهای اقلیمی، مدل‌های جفت شده اقیانوس-اتمسفر گردش عمومی جو است (44). اما مشکل عمده در استفاده از خروجی مدل‌های AOGCM، بزرگ بودن مقیاس مکانی سلول محاسباتی آن‌ها، نسبت به منطقه مورد بررسی است. برای رفع این مشکل روش‌های گوناگونی تحت عنوان

بهینه‌ساز شبکه عصبی مصنوعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هدف از این الگوریتم کمینه کردن تابع هزینه است (1).

در این مطالعه برای پیش‌بینی موجودی آب در دسترس، متغیر مستقل شامل دما و بارش باران است. برای عملکرد نیز متغیرهای مستقل شامل «موجودی آب در دسترس»، «درجه روز-رشد»، «کمبود فشار بخار در طول فصل رشد» بوده و این متغیرها بر اساس داده‌های دما و بارش قابل محاسبه هستند (31). از آنجا که متغیر آب در دسترس به عنوان یکی از ورودی‌های عملکرد است، لازم است ابتدا این متغیر با استفاده از الگوی ترکیبی تخمین زنده شود. متغیر درجه روز-رشد (GDD) مجموع دما در طول دوره رشد را اندازه‌گیری می‌کند و به صورت زیر قابل محاسبه است.

$$GDD = \sum_{i=1}^n \left[\frac{T_h - T_l}{2} - T_b \right] \quad (2)$$

در این رابطه T_h حداکثر دمای روزانه، T_l حداقل دمای روزانه، T_b دمای پایه (حداقل دمایی که گیاه قابلیت رشد دارد می‌باشد. متغیر کمبود فشار بخار (VPD) نیز نشان‌دهنده اختلاف بین مقدار آبی است که هوا می‌تواند در نقطه اشباع نگه دارد و مقدار آبی که هوا در حال حاضر نگه می‌دارد. کمبود فشار بخار، با رطوبت نسبی و تغییر درجه حرارت روزانه مرتبط است. در حقیقت با پوشیدگی ابر کمتر و تابش خورشیدی بیشتر این متغیر موجب افزایش عملکرد می‌شود. این معیار برای کل فصل رشد به صورت رابطه (3) محاسبه می‌شود.

$$VPD = 0.6107 \left[e^{\frac{12.269 \times T_h}{273.3 + T_h}} - e^{\frac{12.269 \times T_l}{273.3 + T_l}} \right] \quad (3)$$

رابطه (3) نشان می‌دهد که VPD به صورت نمایی با دما مرتبط است. بنابراین افزایش یکنواخت دمای حدکثر و دمای حداقل تا حدود زیادی VPD را افزایش می‌دهد (31).

(3) اندازه‌گیری ریسک عملکرد محصولات کشاورزی با استفاده از معیار VaR و CvaR:

در حال حاضر یکی از برجسته‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری ریسک نامطلوب، معیار ارزش در معرض خطر (VaR)³ است که حداکثر میزان زیان انتظاری یک متغیر را برای یک دوره زمانی و سطح اطمینان مشخص اندازه‌گیری می‌کند (14 و 7). این معیار دارای نواقص و مشکلاتی از قبیل غیر محذب بودن، عدم کارایی در توزیع‌های گسسته، پیچیدگی و فقدان خواص محاسباتی مطلوب ریاضی است. به همین جهت معیار ارزش در معرض خطر شرطی (CVaR) معرفی شد که علاوه بر داشتن ارتباط بسیار نزدیک با معیار VaR، دارای کارایی و مزیت‌های بیشتری نیز نسبت به آن است. در واقع شاخص CVaR نشان‌دهنده بیشترین زیان مورد انتظار در صورت

نظر گرفتن تمامی مدل‌ها و سناریوهای انتشار، در مجموع 44 سناریو محتمل ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر برای دوره 1396-1426 در منطقه مورد مطالعه (شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود) می‌توان 44 سناریو دما و بارش را استخراج نمود. (2) سناریوهای عملکرد محصولات زراعی و موجودی آب در دسترس در دوره آتی:

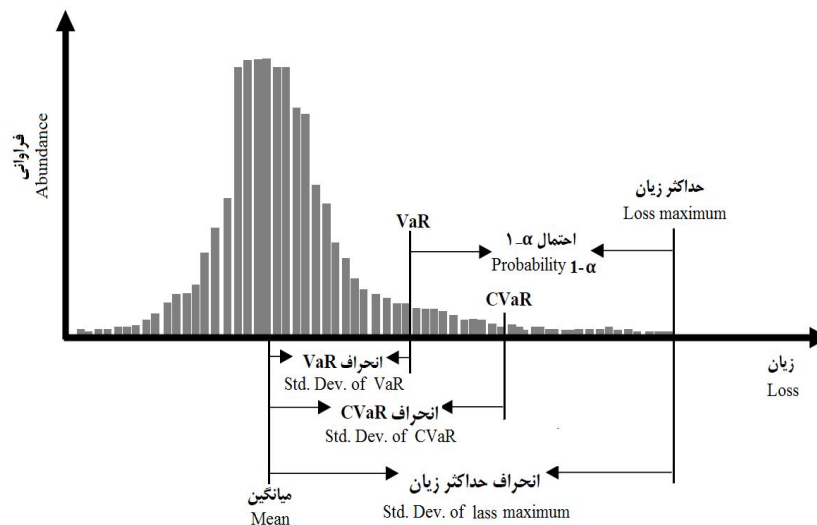
تولید سناریوهای عملکرد و موجودی آب در دسترس با استفاده از الگوی ترکیبی شبکه عصبی پرسپترون چندلایه با الگوریتم ازدحام ذرات (PSO) صورت می‌گیرد. شبکه عصبی پرسپترون چندلایه اولین بار توسط روزنبلات (1958) مطرح شد. این نوع شبکه یکی از الگوهای غیرخطی است که دارای انعطاف‌پذیری بالایی برای الگوسازی طیف وسیعی از مسائل غیرخطی است. مهم‌ترین مزیت این مدل‌ها در مقایسه با سایر الگوهای غیرخطی این است که این نوع شبکه‌های عصبی تخمین زنده‌های جامع بوده و می‌توانند طیف وسیعی از توابع را با درجه دقت بالا تقریب بزنند (26). پرسپترون چندلایه یک ترکیب استاندارد از ورودی‌ها، واحدهای عصبی خطی و خروجی‌ها می‌باشد. لایه‌های پردازش لایه ورودی همگی خطی هستند ولی در لایه مخفی از نرون‌ها با تابع تانژانت سیگموئید، هایپربولیک یا هر تابع غیر خطی و پیوسته مشتق‌پذیر دیگری می‌توان استفاده کرد (25). الگوریتم ازدحام ذرات نیز یکی از مهم‌ترین الگوریتم‌های بهینه‌سازی هوشمند است که توسط جیمز کندی و راسل سی ابرهارت در سال 1995 معرفی شد. این الگوریتم با الهام از رفتار اجتماعی حیواناتی چون ماهی‌ها و پرندگان که در گروه‌هایی کوچک و بزرگ کنار هم زندگی می‌کنند، طراحی شده است (12). الگوریتم PSO با تعدادی پاسخ اولیه (ذرات) شروع به کار می‌کند و با حرکت دادن این پاسخ‌ها در طی تکرارهای متوالی، به دنبال یافتن جواب بهینه برای مسأله است. در هر تکرار دو مقدار GBest (مکان بهترین مقدار شایستگی که هر ذره در طول حرکت خود، به آن رسیده است) و PBest (مکان بهترین ذره در جمعیت فعلی) مشخص می‌شوند. پس از یافتن مقادیر، سرعت حرکت ذرات از رابطه و نیز مکان بعدی هر ذره از رابطه محاسبه می‌شود.

$$V_i^{t+1} = w \times V_i^t + c_1 r_1 \times (Pbest_i - x_i^t) + c_2 r_2 \times (Gbest_i - x_i^t) \quad (1)$$

در این روابط مقادیر Γ_1 و Γ_2 ، عددی تصادفی بین صفر و یک هستند و ضرایب C_1 و C_2 هم که ضرایب یادگیری نامیده می‌شوند (28). نحوه ترکیب شبکه عصبی با الگوریتم ازدحام ذرات به این صورت است که به جای آموزش شبکه عصبی با استفاده از الگوریتم‌های مبتنی بر گرادیان، از الگوریتم تکاملی ازدحام ذرات استفاده می‌شود. به بیان دیگر الگوریتم‌های تکاملی به عنوان الگوریتم

بروز شرایط بد با احتمال معین است (19 و 10). تفاوت دو معیار ارزش در معرض خطر و ارزش در معرض خطر شرطی در شکل (2) نشان

داده شده است (35).



شکل 2- موقعیت ارزش در معرض خطر و ارزش در معرض خطر شرطی (35)
Figure 2- The position of Value at Risk and Conditional Value at Risk (35)

ایران، شرکت آب منطقه‌ای اصفهان و سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان اخذ شده است. به طور معمول داده‌های سری زمانی که برای استفاده در شبکه‌های عصبی به کار می‌رود، به دو بخش داده‌های آموزش و داده‌های آزمایش تقسیم‌بندی می‌شوند. در این مطالعه داده‌های لازم برای پیش‌بینی به دو بخش تقسیم شد، 80 درصد داده‌ها برای آموزش و 20 درصد داده‌های انتهایی دوره نیز برای ارزیابی قدرت پیش‌بینی در نظر گرفته شد. در مطالعه حاضر جهت پیاده‌سازی الگوی ترکیبی PSO از نرم‌افزار MATLAB2013 استفاده شد. همچنین جهت ارزیابی قدرت پیش‌بینی الگوی مورد نظر از شاخص‌های RMSE، MAPE و MAE استفاده شد که فرمول‌های مربوطه در ذیل آمده است (45).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^m (y_i - \hat{y}_i)^2} \quad (4)$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100 \quad (5)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m |y_i - \hat{y}_i| \quad (6)$$

نتایج و بحث

همان‌طور که عنوان شد، برای انجام این تحقیق لازم است سه

محاسبه معیار ارزش در معرض خطر به صورت پارامتری و ناپارامتری انجام می‌شود. به طور معمول در مدل‌های پارامتری از روش واریانس-کواریانس استفاده می‌شود و نکته مهم در این روش، استفاده از تابع توزیع مناسب برای تغییرات متغیر مورد بررسی است. اما در روش‌های ناپارامتری، لازم به در نظر گرفتن توزیع خاصی برای متغیر تحت بررسی نیست. یکی از روش‌های ناپارامتری برای محاسبه ارزش در معرض خطر، روش «شبیه‌سازی تاریخی» است. مزیت این روش این است که نیازمند لحاظ نمودن هیچ‌گونه فرضی در مورد توزیع داده‌ها نیست و با وجود زمان‌بر بودن و داشتن محاسبات بیشتر، انعطاف‌پذیری بیشتری داشته و اغلب محاسبات دقیق‌تری ارائه می‌نماید. در این روش، ارزش در معرض خطر به عنوان چارک یا صدکی از توزیع تجربی بازده‌های تاریخی برآورد می‌شود (30 و 36). در مطالعه حاضر نیز (با توجه به نرمال نبودن توزیع سناریوهای عملکرد محصولات زراعی) از رویکرد مشابه شبیه‌سازی تاریخی استفاده می‌شود.

داده‌های مورد استفاده در این مطالعه شامل آمار روزانه دما و بارش و ساعت آفتابی، آمار سالانه آب‌های در دسترس (شامل آب‌های سطحی شبکه‌های زاینده‌رود و آب‌های زیرزمینی) و عملکرد سالانه محصولات کشاورزی (محصولات جو، گندم، ذرت علوفه‌ای و یونجه به عنوان محصولات عمده حوزه کشاورزی زاینده‌رود) است که به ترتیب از سازمان‌های هواشناسی کل کشور، سازمان منابع آب

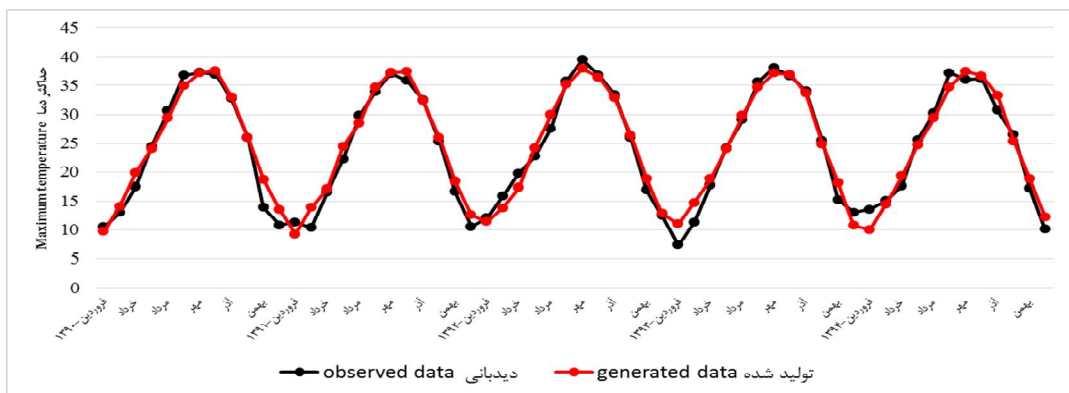
مدل لارس در نظر گرفته شد. جهت مقایسه خروجی‌های الگو با داده‌های دیده‌بانی شده از نمودارهای مقایسه‌ای استفاده گردید. به عنوان نمونه شکل‌های (3)، (4) و (5)، مقادیر حداکثر دما، حداقل دما و بارش برای داده‌های دیده‌بانی شده و تولید شده برای سناریو A1B مدل HADCM3، مربوط به ایستگاه اصفهان را نشان می‌دهد.

با توجه به این شکل‌های 3، 4 و 5 ملاحظه می‌شود که الگو به خوبی توانسته است به ترتیب تغییرات دمای حداقل، دمای حداکثر و بارش را طی ماه‌های مختلف شبیه‌سازی کند. مقادیر معیار ارزشیابی RMSE برای دمای حداقل، دمای حداکثر و بارش به ترتیب برابر 1/49، 1/77 و 14/25 می‌باشد.

مرحله سوم اجرای الگوی لارس شامل ایجاد داده‌های هواشناسی برای دوره آتی است. پس از بررسی نتایج مرحله ارزیابی و اطمینان از قابلیت مدل LARS-WG در شبیه‌سازی داده‌های هواشناسی، در ادامه کار ریزمقیاس‌نمایی آماری داده‌های مدل گردش عمومی جو و تولید داده مصنوعی برای دوره 1396-1426 با استفاده از سناریوهای A1B، B1 و A2 تأیید شده توسط IPCC، اجرا شده و بدین ترتیب مقادیر روزانه پارامترهای مذکور برای دوره آتی تولید شد.

از آنجا که نتایج مطالعات مختلف نشان می‌دهد که ترجیحی بین عملکرد مدل‌های AOGCM در شبیه‌سازی تغییرات اقلیم وجود ندارد و جهت پوشش عدم قطعیت این مدل‌ها لازم است از تمام مدل‌ها و سناریوهای مربوط به آن‌ها استفاده شود، بنابراین در این مطالعه از تمام مدل‌های الگوی LARS-WG 5.5 استفاده شد. از اینرو، در هر از ایستگاه‌های اصفهان، کبوترآباد، کوهرنگ و داران، 44 سناریو حداکثر دما، حداقل دما و بارش برای هر سال و به صورت داده‌های روزانه تولید شد.

مرحله طی شود. مرحله اول شامل تولید سناریوهای محتمل دما و بارش بر اساس مدل‌های گردش عمومی جو است. با در دست داشتن شبیه‌سازی متغیرهای اقلیمی برای دوره‌های گذشته با استفاده از مدل‌های AOGCM، می‌توان با محاسبه تغییرات متغیر اقلیمی مورد نظر در دوره‌های آتی نسبت به دوره گذشته، سناریوی تغییر اقلیم آن متغیر را به دست آورد. در این مطالعه جهت تولید سناریوهای اقلیمی دما و بارش در دوره آتی از آخرین نسخه نرم‌افزار لارس (LARS-WG 5.5) استفاده شد. در واقع LARS-WG یکی از معروف‌ترین الگوهای مولد داده‌های تصادفی وضع هوا است که برای تولید داده‌های روزانه بارش، تابش، بیشینه و کمینه دمای یک ایستگاه تحت شرایط اقلیم حاضر و آینده به کار می‌رود. الگوی لارس از سه بخش آماده‌سازی داده‌های ورودی، صحت‌سنجی و ایجاد داده‌های هواشناسی تشکیل شده است. در مرحله آماده‌سازی داده‌های ورودی، لازم است تا داده‌های «دوره پایه» مشخص شوند. از آنجا که تولید سناریوهای اقلیمی در نرم‌افزار لارس از سال 2011 انجام می‌شود، داده‌های دیدبانی برای هر ایستگاه تا سال 2010 به عنوان داده‌های دوره پایه در نظر گرفته شد. برای تولید سناریوهای دما و بارش دوره‌های آتی توسط مدل‌های گردش عمومی جو، نیاز به پارامترهای روزانه حداکثر دما، حداقل دما، میزان بارش و ساعات آفتابی در یک دوره زمانی بلندمدت است. بررسی اولیه نیز نشان داد که همه ایستگاه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه سینوپتیک نبوده و یا دارای آمار بلندمدت نبوده و یا دارای داده‌های گم‌شده فراوانی هستند. بنابراین با توجه به آمارهای روزانه موجود، ایستگاه‌های اصفهان، کبوترآباد، کوهرنگ و داران برای تولید سناریوهای اقلیمی انتخاب گردید. پس از تهیه سری زمانی روزانه داده‌های اقلیمی، داده‌ها وارد مدل لارس گردید. گام دوم شامل صحت‌سنجی مدل لارس است. داده‌های دوره 94-1390 برای صحت‌سنجی خروجی

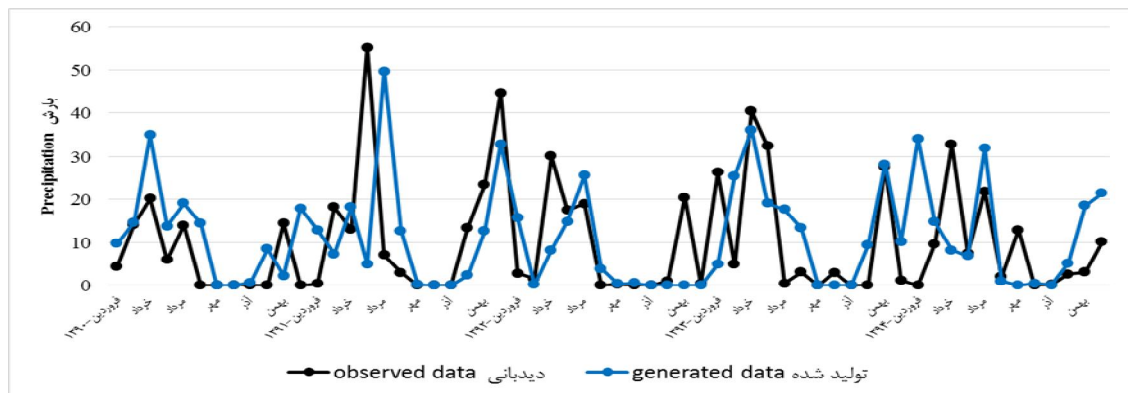


شکل 3- مقایسه مقادیر ماهانه حداکثر دما برای داده‌های تولید شده و دیدبانی در دوره 94-1390 (یافته‌های تحقیق)

Figure 3- The comparison of the monthly maximum temperature values for generated and observed data in period of 2011-2015 (research results)



شکل 4- مقایسه مقادیر ماهانه حداقل دما برای داده‌های تولید شده و دیدبانی در دوره 94-1390 (یافته‌های تحقیق)
 Figure 4- The comparison of the monthly minimum temperature values for generated and observed data in period of 2011-2015 (research results)



شکل 5- مقایسه مقادیر ماهانه میزان بارش برای داده‌های تولید شده و دیدبانی در دوره 94-1390 (یافته‌های تحقیق)
 Figure 5- The comparison of the monthly precipitation values for generated and observed data in period of 2011-2015 (research results)

مقادیر مربوط به متغیرهای GDD و VPD به همراه حجم آب‌های در دسترس (طی همین دوره زمانی) به عنوان متغیر مستقل و عملکرد محصولات زراعی به عنوان متغیر وابسته، وارد الگوی ترکیبی شبکه عصبی پرسپترون چندلایه با الگوریتم ازدحام ذرات می‌شود. روند تولید سناریوهای آب‌های در دسترس نیز مشابه روند تولید سناریوهای عملکرد محصولات زراعی است. در واقع داده‌های حداکثر دما، حداقل دما و میزان بارش به عنوان متغیر مستقل و هر یک از آب‌های سطحی و زیرزمینی به عنوان متغیر وابسته در الگوی ترکیبی پیشنهادی وارد شده و بهترین الگوی پیش‌بینی مشخص می‌شود. جهت دستیابی به سناریوهای آب‌های در دسترس نیز مقادیر حجمی آب‌های سطحی و زیرزمینی جمع می‌گردد.

در این مطالعه جهت انتخاب بهترین الگوی پیش‌بینی ترکیب شبکه عصبی پرسپترون چندلایه با الگوریتم ازدحام ذرات، از روش آزمون و خطا استفاده شد. در واقع در طراحی مدل شبکه عصبی

مرحله دوم روش تحقیق این مطالعه شامل تولید سناریوهای آب در دسترس و عملکرد محصولات زراعی است. در واقع هدف نهایی در این مرحله تولید سناریوهای عملکرد محصولات زراعی است، لذا لازم است با استفاده از سناریوهای آب‌های در دسترس به همراه سناریوهای مربوط به متغیرهای درجه روز-رشد (GDD) و کمبود فشار بخار (VPD) (که با استفاده از سناریوهای حاصل از خروجی مرحله قبل قابل محاسبه است) به عنوان ورودی در بهترین الگوی پیش‌بینی عملکرد محصولات زراعی وارد شده و خروجی آن سناریوهای عملکرد محصولات زراعی باشد.

برای انتخاب بهترین الگوی پیش‌بینی عملکرد محصولات زراعی از داده‌های تاریخی استفاده می‌شود. بدین صورت که در ابتدا با استفاده از داده‌های روزانه حداکثر دما و حداقل دما، متغیرهای GDD و VPD برای دوره زمانی 1362-1394 و برای چهار محصول گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه محاسبه شد. سپس

پنهان و انتخاب الگوریتم‌های مناسب آموزش شبکه، حاصل می‌شود. در این مطالعه جهت رفع نواقص موجود در آموزش شبکه عصبی پرسپترون نیز از الگوریتم ازدحام ذرات استفاده شد که توانایی بالایی در بهینه کردن آموزش این شبکه دارد. جدول (1) ویژگی‌های الگوی بهینه ترکیب شبکه عصبی با الگوریتم ازدحام ذرات را نشان می‌دهد.

روش‌های سیستماتیک برای تعیین تعداد نرون‌های هر لایه و تعداد تکرارها وجود ندارد، بنابراین بهترین طراحی شبکه با استفاده از تجزیه و آزمون و خطا به دست می‌آید. یک الگوی ترکیبی بر پایه شبکه عصبی مصنوعی دقیق، کارآمد و با قابلیت تعمیم‌پذیری بالا با انتخاب صحیح و مناسب تعداد متغیرهای ورودی (مانند اوزان اولیه)، تابع محرک مناسب، تعداد لایه‌های میانی، تعداد نرون لایه‌های

جدول 1- مشخصات الگوی ترکیبی شبکه عصبی پرسپترون با الگوریتم ازدحام ذرات
Table 1- Characteristics of combined pattern ANN with PSO (ANN-PSO)

پارامتر Parameter	مقدار پارامتر Parameter value	پارامتر Parameter	مقدار پارامتر Parameter value
نوع شبکه عصبی Type of neural network	پرسپترون چندلایه MLP	تعداد نرون‌های لایه ورودی Neurons number of input layer	3
الگوریتم آموزش Training algorithm	PSO	تعداد نرون‌های لایه میانی Neurons number of middle layer	6
تابع محرک Driving function	تانژانت سیگموئید Tangent sigmoid	تعداد نرون‌های لایه خروجی Neurons number of output layer	1
تعداد لایه‌های شبکه network layers number	3	جمعیت اولیه الگوریتم The initial population of algorithm	200

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Resource: research results

جدول 2- مقایسه دقت پیش‌بینی الگوی ترکیبی شبکه عصبی - الگوریتم ذرات با مدل شبکه عصبی پرسپترون
The comparison of forecasting accuracy both ANN-PSO combined method and MLP-NN model

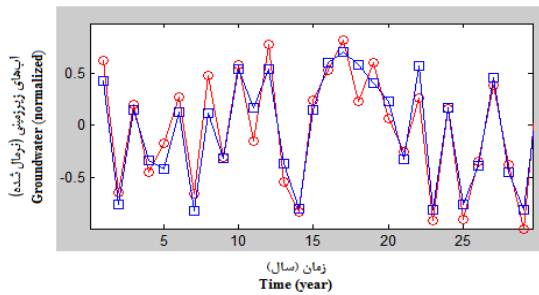
متغیر پیش‌بینی شده	الگوی ANN-PSO ANN-PSO method			مدل MLP-NN MLP-NN model		
	شاخص MAE	شاخص MAPE	شاخص RMSE	شاخص MAE	شاخص MAPE	شاخص RMSE
	MAE index	MAPE index	RMSE index	MAE index	MAPE index	RMSE index
گندم Wheat	288.29	5.14	232.02	260.24	5.86	322.42
جو Barley	97.87	1.97	81.79	120.17	2.95	154.92
یونجه Alfalfa	324.20	2.85	312.92	478.42	4.38	544
ذرت علوفه‌ای Maize	1724.65	2.84	1457.26	1994.72	3.88	2206
آب‌های در دسترس Available water	81.76	18.27	74.00	383.52	44	399.49

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Resource: research results

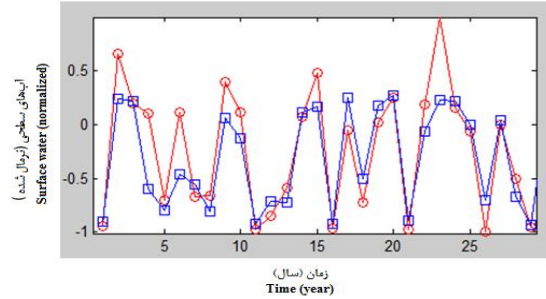
شبکه عصبی پرسپترون بیشتر است. شکل‌های (6) و (7) به ترتیب نمودار مربوط به فرآیند آموزش بهترین الگوی پیش‌بینی برای آب‌های در دسترس و عملکرد محصولات زراعی (گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه) را نشان می‌دهد. این نمودارها بیانگر میزان دقت آموزش شبکه عصبی در پیش‌بینی می‌باشد. در واقع هر چه دو نمودار برهم منطبق‌تر باشند، میزان عملکرد آموزش شبکه بهتر صورت گرفته است.

پس از تعیین مقادیر بهینه، الگوی ANN-PSO چندین مرتبه اجرا شد و مدل ترکیبی با کمترین شاخص‌های MAPE، RMSE و MAE به عنوان الگوی پیش‌بینی عملکرد محصولات زراعی انتخاب شد. همچنین با استفاده از معیارهای فوق، دقت پیش‌بینی الگوی ترکیبی ANN-PSO با مدل شبکه عصبی پرسپترون مقایسه شد. نتایج حاصل از این مقایسه در جدول 2 آمده است. نتایج این جدول نشان داد که قدرت پیش‌بینی الگوی ترکیبی پیشنهادی از مدل



نمودار آموزش الگویی ترکیبی برای آبهای زیرزمینی

Training graph of combined method for groundwater

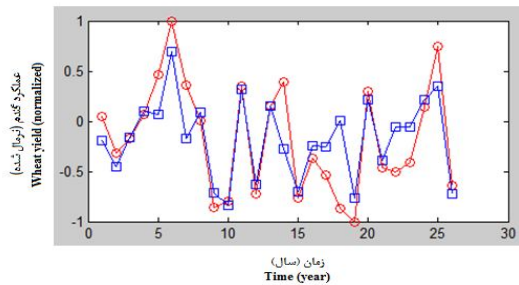


نمودار آموزش مدل ترکیبی برای آبهای سطحی

Training graph of combined method for surface water

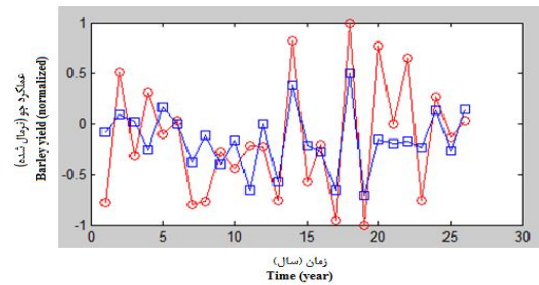
شکل 6- نمودارهای آموزش الگویی ترکیبی شبکه عصبی - الگوریتم ذرات برای آبهای در دسترس (یافته‌های تحقیق)

Figure 6- Traininggraphs of ANN-PSO combined method for available water (research results)



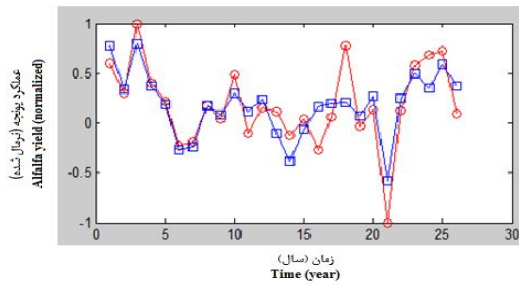
نمودار آموزش الگویی ترکیبی برای عملکرد گندم

Training graph of combined method for wheat yield



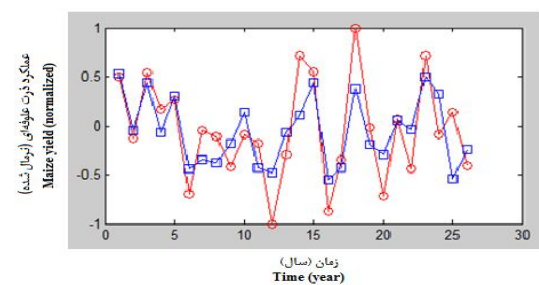
نمودار آموزش الگویی ترکیبی برای عملکرد جو

Training graph of combined method for barley yield



نمودار آموزش الگویی ترکیبی برای عملکرد یونجه

Training graph of combined method for alfalfa yield



نمودار آموزش الگویی ترکیبی برای عملکرد ذرت علوفه‌ای

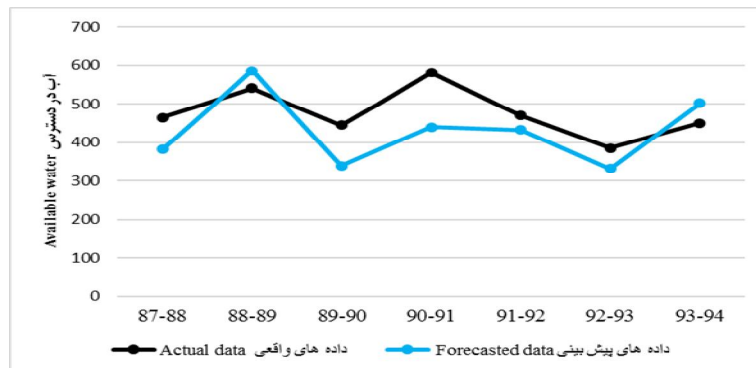
Training graph of combined method for maize yield

شکل 7- نمودارهای آموزش الگویی ترکیبی شبکه عصبی - الگوریتم ذرات برای عملکرد محصولات زراعی (یافته‌های تحقیق)

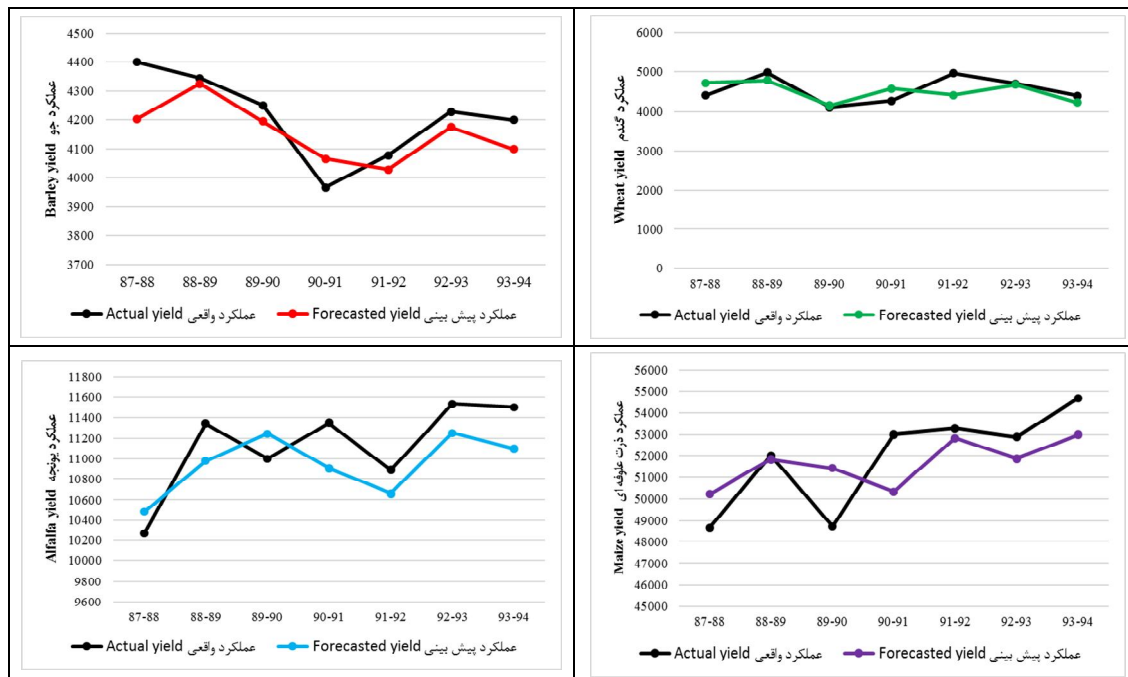
Figure 7- Training graphs of ANN-PSO combined method for crops yield (research results)

دسترس و عملکرد محصولات زراعی، در ابتدا با وارد نمودن سناریوهای حداکثر دما، حداقل دما و بارش در این الگویی پیش‌بینی؛ سناریوهای آب‌های در دسترس تولید شد. سپس سناریوهای آتی مربوط به متغیرهای GDD و VPD محاسبه شد و همراه با سناریوهای آب‌های در دسترس در بهترین الگویی پیش‌بینی عملکرد محصولات زراعی وارد شده و «سناریوهای عملکرد محصولات زراعی» در دوره مورد مطالعه به عنوان خروجی تولید گردید.

در شکل‌های (8) و (9)، نمودار مربوط به مقادیر پیش‌بینی در مقایسه با نمودار مقادیر واقعی برای آب‌های در دسترس و عملکرد محصولات زراعی نشان داده شده است. با توجه به محدود بودن دوره زمانی داده‌های موجود مشاهده می‌شود که الگویی ترکیبی ANN-PSO توانایی بالایی در پیش‌بینی آب‌های در دسترس و عملکرد محصولات زراعی را دارد. پس از تعیین بهترین الگویی پیش‌بینی مربوط به آب‌های در



شکل 8- نمودار مقایسه مقادیر پیش‌بینی با مقادیر واقعی برای حجم آب‌های در دسترس بر حسب میلیون متر مکعب (یافته‌های تحقیق)
 Figure 8- The comparison graf of predicted values with actual values for available water based on Million cubic meters (research results)



شکل 9- نمودار مقایسه مقادیر پیش‌بینی با مقادیر واقعی برای عملکرد محصولات کشاورزی بر حسب کیلوگرم در هکتار (یافته‌های تحقیق)
 Figure 9- The comparison graf of predicted values with actual values for crops yield based on kg per hectare (research results)

سناریو عملکرد تولید شده است. پس از تعیین سناریوهای عملکرد، جهت مشخص کردن روش محاسبه VaR و CVaR (روش پارامتری یا ناپارامتریک)، لازم است بررسی شود که آیا سناریوهای عملکرد محصولات زراعی از توزیع نرمال پیروی می‌کند یا خیر. نتایج حاصل از آماره‌های توصیفی عملکرد محصولات زراعی و آزمون نرمال بودن با استفاده از آماره جارکو- برا در جدول (3) آمده است. نتایج آزمون نرمالیته بودن نشان می‌دهد که توزیع سناریوهای عملکرد محصولات

مرحله سوم روش تحقیق در این مطالعه شامل اندازه‌گیری ریسک عملکرد محصولات زراعی با استفاده از معیار ارزش در معرض خطر و ارزش در معرض خطر شرطی است. همان طور که از قبل اشاره شد، در این مطالعه جهت محاسبه معیار ارزش در معرض خطر بر اساس سناریوهای پیش‌بینی شده‌ای استخراج می‌شود که در آن عملکرد مقادیر پیش‌بینی شده مراحل قبل هستند. در واقع در اینجا برای هر محصول زراعی و برای یک دوره 30 ساله (1396-1426)، 1320

زراعی گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه به صورت نرمال نیست، بنابراین در این مطالعه جهت محاسبه معیار ارزش در معرض خطر از روش شبیه‌سازی تاریخی استفاده می‌شود.

جدول 3- آماره‌های توصیفی و آماره آزمون نرمالیتیه بودن برای سناریوهای عملکرد محصولات زراعی
Table 3- Descriptive statistics and normality test for scenarios of crops yield

نام محصول	آماره جاکو- برا	کشیدگی	چولگی	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین	میانگین
Crop name	Jarque-Bera	Kurtosis	Skewness	Std.Dev	Min	Max	Median	Mean
گندم Wheat	377.34*	3.92	1.23	2522	28907	41007	31633	32450
جو Barley	44.17*	2.96	0.44	66.2	4048	4387	4162	4159
ذرت علوفه‌ای Maize	38.75*	2.32	0.25	2345.8	45236	58830	51890	52140
یونجه Alfalfa	15.79*	2.6	0.18	167.5	10521	11509	11041	11038

مأخذ: یافته‌های تحقیق * معنی‌داری در سطح یک درصد
Resource: research results * confidence level % 1

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه تلاش نمود تا روش جدیدی برای محاسبه ریسک عملکرد محصولات زراعی ناشی از تغییرات اقلیم با استفاده از معیار CVaR در شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود را ارائه نماید. نوآوری این مطالعه شامل استفاده از الگوی ترکیبی شبکه عصبی پرسپترون چندلایه با الگوریتم ازدحام ذرات (PSO) جهت پیش‌بینی، اندازه‌گیری ریسک با استفاده از معیار CVaR و بر اساس سناریوهای پیش‌بینی‌شده‌ای از عملکرد محصولات زراعی است. بر این اساس، روش انجام این مطالعه شامل مراحل ذیل است:

1) تولید سناریوهای محتمل دما و بارش با استفاده از مدل‌های AOGCM: با توجه به آمارهای روزانه موجود، ایستگاه‌های اصفهان، کبوترآباد، کوه‌رنگ و داران برای تولید سناریوهای اقلیمی انتخاب گردید. نتایج صحت‌سنجی این مدل نشان داد که این الگو به خوبی توانسته است، تغییرات پارامترهای اقلیمی را شبیه‌سازی کند. در نهایت در هر از ایستگاه‌های مورد مطالعه، 44 سناریو حداکثر دما، حداقل دما و بارش برای هر سال و به صورت داده‌های روزانه تولید شد. بنابراین با توجه به نتیجه فوق می‌توان دریافت که با استفاده از مدل‌های AOGCM می‌توان متغیرهای اقلیمی دوره آتی در حوزه زاینده‌رود را با دقت و تقریب مناسبی پیش‌بینی نمود و در کاربردهای علمی دیگر مورد استفاده قرار داد.

در روش شبیه‌سازی تاریخی ابتدا داده‌های مربوط به سناریوهای عملکرد محصولات زراعی به ترتیب از بزرگ به کوچک مرتب شد و سپس مقادیر VaR و CVaR محاسبه گردید. نتایج حاصل از محاسبه دو معیار VaR و CVaR در سطوح اطمینان مختلف برای محصولات گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه برای دوره آتی (سناریوهای عملکرد در دوره 1396-1426) و دوره گذشته (داده‌های تاریخی در دوره 94-1362) در جدول (3) آمده است. با توجه به نتایج جدول (3)، میزان VaR و CVaR محصولات گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه در دوره آتی 1396-1426 و در سطح 95 درصد، به ترتیب معیار و محصول (CVaR, VaR) برابر (4205, 4240)، (4057, 4062)، (49061, 48480) و (10743, 10875) کیلوگرم بر هکتار است. به عنوان مثال میزان VaR و CVaR محصول گندم در دوره آتی و در سطح 95 درصد، به ترتیب برابر 4240 و 4205 (کیلوگرم بر هکتار) است و بیانگر آن است که با احتمال 95 درصد اطمینان داریم که عملکرد محصول گندم در طول دوره آتی 1396-1426 بیشتر از 4240 کیلوگرم بر هکتار باشد. به عبارت دیگر یک درصد احتمال دارد که عملکرد گندم در طی 30 سال آینده کمتر از 4240 کیلوگرم بر هکتار باشد و در این سطح احتمال (یک درصد) نیز انتظار داریم که ارزش انتظاری (متوسط) عملکرد گندم برابر 4205 کیلوگرم بر هکتار باشد. علاوه بر این میزان VaR و CVaR محصول گندم در دوره گذشته در سطح اطمینان 95 درصد به ترتیب برابر 3591 و 3536 (کیلوگرم بر هکتار) است که میزان این دو معیار از دوره آتی کمتر است. در واقع برای تمام محصولات منتخب گندم، جو، یونجه و ذرت دانه‌ای معیارهای VaR و CVaR در دوره آتی بزرگتر از دوره گذشته است.

جدول 3- مقادیر معیارهای ارزش در معرض خطر و ارزش در معرض خطر شرطی برای سناریوهای آتی و داده‌های تاریخی عملکرد محصولات زراعی بر حسب کیلوگرم در هکتار

Table 3- Values of VaR and CvaR for future scenarios and historical data related to crops yield

نوع داده data type	سطح اطمینان confidence level	معیار CVaR CVaR index				معیار VaR VaR index			
		یونجه	ذرت	جو	گندم	یونجه	ذرت	جو	گندم
		alfalfa	maize	barley	wheat	alfalfa	maize	barley	wheat
سناریوهای آتی Future scenarios	%99	10670	46481	4052	4174	10720	47854	4053	4180
	%98	10704	47672	4053	4183	10750	48962	4054	4206
	%97	10721	48093	4054	4191	10763	48973	4060	4210
	%96	10734	48316	4056	4198	10779	49040	4060	4228
	%95	10743	48460	4057	5205	10785	49061	4062	4240
داده‌های تاریخی Historical data	%97	9037	37643	3291	3489	10192	38330	3324	3582
	%95	9615	37987	3308	3536	10253	39167	3440	3591

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Resource: research results

(۱۰۸۷۵،۱۰۷۴۳) و (۴۹۰۶۱،۴۸۴۸۰)، (۴۰۶۲،۴۰۵۷)، (۴۲۴۰،۴۲۰۵) کیلوگرم بر هکتار است. نتایج مقایسه دوره آتی با دوره گذشته نیز نشان داد که برای تمام محصولات منتخب، معیارهای VaR و CVaR در دوره آتی بزرگتر از دوره گذشته است. با توجه به نتایج فوق پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود.

1- با توجه به اهمیت اندازه‌گیری ریسک ناشی از تغییرات اقلیم و نتایج حاصل از این مطالعه، روش جدید محاسبه ریسک عملکرد ناشی از تغییرات اقلیم در این مطالعه را می‌توان برای اجرای یک مدیریت خوب ریسک در بخش کشاورزی استفاده کرد. بنابراین اندازه‌گیری دقیق‌تر ریسک با استفاده روش‌های نوین اندازه‌گیری ریسک (مانند CVaR) می‌تواند راهنمای مناسبی برای سیاست‌گذاران جهت مدیریت بهتر ریسک تولید محصولات کشاورزی باشد.

2- از آنجا که مشخص کردن نوع توزیع داده‌ها در محاسبه ارزش در معرض خطر نقش اساسی دارد، بنابراین بر اساس نتایج این مطالعه فرض نرمال بودن توزیع داده‌های عملکرد غیر منطقی به نظر می‌رسد. بنابراین استفاده از توزیع واقعی و روش محاسبه شبیه‌سازی تاریخی در محاسبه معیار VaR و CVaR، برای قابل اعتمادتر و نزدیکتر بودن نتایج به واقعیت توصیه می‌گردد.

3- روش پیشنهادی می‌تواند برای سایر تحقیقات آتی در حیطه اقتصاد کشاورزی و برای بررسی ریسک ناشی از تغییر اقلیم روی متغیرهای مربوط به بخش کشاورزی نیز مورد مطالعه قرار گیرد.

2) تولید سناریوهای عملکرد محصولات زراعی و موجودی آب در دسترس در دوره 1396-1426: جهت انجام این مرحله از الگوی ترکیبی ANN-PSO استفاده شد. نتایج حاصل از طراحی شبکه با استفاده از روش آزمون و خطا نشان داد که بهترین الگوی پیش‌بینی ترکیبی شامل 3 و 6 نرون در لایه ورودی و لایه مخفی شبکه عصبی و با فرض جمعیت اولیه 200 در الگوریتم PSO بدست می‌آید. نتایج حاصل از مرحله نیز نشان داد که الگوی ANN-PSO توانایی بالایی در پیش‌بینی آب‌های در دسترس و عملکرد محصولات زراعی (جو، گندم، ذرت علوفه‌ای و یونجه به عنوان محصولات عمده شبکه‌های کشاورزی زاینده‌رود) را دارد. با توجه به اینکه اکثر متغیرهای بخش کشاورزی مانند عملکرد و قیمت محصولات کشاورزی، دارای داده‌های غنی و کافی برای پیش‌بینی نیستند، نتایج حاصل شده از الگوی ترکیبی ANN-PSO بیانگر این موضوع است که حتی با کم بودن تعداد داده‌ها، الگوهای ترکیبی شبکه عصبی با الگوریتم‌های تکاملی می‌تواند در این شرایط نتایج قابل قبولی را ارائه نماید.

3) اندازه‌گیری ریسک عملکرد محصولات زراعی با استفاده از معیار VaR و CVaR: در این مطالعه، با توجه به نرمال نبودن توزیع سناریوهای عملکرد محصولات زراعی، جهت محاسبه دو معیار فوق در سطوح اطمینان 99 تا 95 درصد از روش شبیه‌سازی تاریخی استفاده شد. نتایج نشان داد که میزان VaR و CVaR محصولات گندم، جو، ذرت علوفه‌ای و یونجه در دوره آتی 1396-1426 و در سطح 95 درصد، به ترتیب معیار و محصول (CVaR، VaR) برابر

منابع

- 1- Ahmadi M.E., Shadizadeh S.R., Rashidinia N., and Ebadi M. 2011. Prediction of asphaltene deposition using

- artificial neural network based on particle swarm algorithm. *Journal of Exploration and Production*, 87:37-40. (in Persian)
- 2- Arshad M., Amjath-Babu T.S., Krupnik T., Aravindakshan S., Abbas A., Kachele H., and Muller K. 2017. Climate variability and yield risk in South Asia's rice-wheat systems: emerging evidence from Pakistan. *Journal of Paddy Water Environ*, 15:249-261.
 - 3- Azizi Khalklili T., and Zamani Gh. 2013. Farmers perception to agricultural work risk in condition climate change: case study Marvdasht city of Fars Province. *Journal of Extension and Education of Iran's Agriculture*, 9(2):52-41. (in Persian)
 - 4- Babaei H., Araghinejad Sh., and Hurfar A. 2011. Determining period of Meteorological and hydrological droughts event in Zayanderud Watershed. *Scientific Journal of Dry Canvas*, 1(3):1-12. (in Persian)
 - 5- Barak B. 2006. Consideration for the impact of climate change information on stated preferences. Ph.D. dissertation, University of Rhode Island, United States-Rhode Island, (Publication No. AAT 3248223).
 - 6- Cabas J., and Weersink A. 2009. Crop yield response to economic site and climate variable. *Journal of Climate Change*, 92:1-18.
 - 7- Campbell R., Huisman R., and Koedijk K. 2001. Optimal portfolio selection in a Value-at Risk framework, *Journal of Banking and Finance*, 25(9):1789-1804.
 - 8- Coe R., and Stern, R.D. 2011. Assessing and addressing climate-induced risk in sub-saharan rainfed agriculture: lessons learned. *Journal of Exploit Agriculture*, 47(2):395-410 .
 - 9- Dighandi M., Masah boani A., Ajorluo M.J., Broumand Nasab S., and Andarzian B. 2014. Risk assessment of effects of climate change on yield and phenology of growth wheat (Case Study: Ahvaz city). *Journal of Management and Irrigation*, 5(2):161-175. (in Persian)
 - 10- Falahpuor S., and Baghban M. 2014. The Using of Cupiola-CvaR in portfolio optimization and its analogical comparison Via Mean-CvaR. *Journal of Research and Economic Policies*, 22(7):155-172. (in Persian)
 - 11- Ghahremanzadeh M., Golbaz M., Hayati B., and Dashti Gh. 2014. The Effect of climate parameters on risk and yield of wheat and corn in Ghazvin Province. *Journal of Agricultural Economics*, 8(4):107-126. (in Persian with English abstract)
 - 12- Haupt R.L., and Haupt S.E. 2004. *Practical Genetic Algorithms*, Second Edition, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.
 - 13- Huang Y., Li Y., Chen X., and Mai Y.G. 2012. Optimization of the irrigation water resources for agricultural sustainability in Tarim River Basin, China. *Journal of Agricultural Water Management*, 107(1):74-85.
 - 14- Hull J.C. 2002. *Fundamentals of Futures and Options Markets*, The GARCH (1,1) Model as a Risk Predictor for International Portfolio. *Journal of Prentice Hall*, Fourth Edition.
 - 15- Jason P.E. 2008. 21st century climate change in the Middle East. *Journal of Climatic Change*.
 - 16- Khaleghi S., Bazzazan F., and Madani Sh. 2015. Effects of climate change on agriculture sector and economics of Iran (Social Accounting Matrix Approach). *Journal of Agricultural Economics Researches*, 7(1):113-135. (in Persian)
 - 17- Kim C-G., and Kan O-S. 2008. Climate change and rice productivity. *Journal of Nonparametric and Semi Parametric Analysis*, Korean Agricultural Economic production.
 - 18- Kim M.K., and Pang A. 2008. Climate change impact on rice yield and production risk. *Journal of Rural Development*, 32(2):17-29.
 - 19- Krokmal P., Palmquist J., and Uryasev S. 2002. Portfolio optimization with conditional value-at-risk objective and constraints. *Journal of Risk*, 4:43-68.
 - 20- Kuochaki A., and Kamali Gh. 2010. Climate change and wheat production in Iran. *Journal of Researches of Iran's Farming*, 8(3):508-520. (in Persian)
 - 21- Li X., Takahashi S.T., and Kaiser H. 2011. The impact of climate change on maize yields in the United States and China. *Journal of Agricultural Systems*, 104:348-353.
 - 22- Ligeon C., Jolly C., Bencheva N., Delikostadinov S., and Puppala N. 2008. Production risks in Bulgarian peanut production. *Journal of Agricultural Economics Review*, 85:234-259.
 - 23- Masah Boani A., Morid S., and Mohammadzadeh M. 2010. Comparison of small-scale methods and AOGCM models in survey of effect of climate change at the regional scale. *Journal of Earth and Space Physics*, 36(4): 99-110. (in Persian)
 - 24- Maxino C.C., McAvaney B.J., Pitman A.J., Perkins S.E. 2008. Ranking the AR4 climate models over the Murray-Darling Basin using simulated maximum temperature, minimum temperature and precipitation. *International Journal of Climatol*, 28(8):1097-1112.
 - 25- Mirfakhroini S.H., Babaei Mybodi H., and Sharifabadi A. 2013. Prediction of Iran's energy consumption using of ANN-GA hybrid model and its comparison via traditional patterns. *Journal of Management Researches in Iran*, 17(2):196-222. (in Persian with English abstract)
 - 26- Moghadasi M., and Jalerajabi M. 2011. Integrated modeling approach for the prediction of agricultural product

- prices. *Journal of Economics and Agricultural Development (Sciences and Industries of Agriculture)*, 5(3): 355-364. (in Persian with English abstract)
- 27- Pishbahar A., Darparnian S., and Ghahremanzadeh M. 2015. Examining effects of climate change on corn yield in Iran: The application of spatial econometric approach with panel data. *Journal of Agricultural Economics Researches*, 7(2):83-106. (in Persian)
- 28- Poli R., Kennedy J., and Blackwell T. 2007. Particle swarm optimization-an overview. *Journal of Swarm Intelligence*, 1:33-57.
- 29- Reid S., Smit B., Caldwell W., and Bllivieu S. 2007. Vulnerability and adaption to climate risk in Ontario agriculture. *Journal of Mitig Adapt Strat Glob Change*, 12(4):609-637.
- 30- Resti A., and Sironi A. 2007. Risk management and shareholder's value in banking: from risk measurement models to capital allocation policies, John Wiley and Sons.
- 31- Roberts M.J., Schlenker W., and Eyer J. 2013. Agronomic weather measures in econometric models of crop yield with implication for climate change. *American Journal of Agricultural Economics*, 95(2):236-243.
- 32- Rostaei M., Sohrabi T., Masah Boani A., and Ahmadi M.S. 2012. Risk assessment of plant biomass yield of maize under the effect of climate change. *Journal of Water Research in Agriculture*, 26(4):425-438. (in Persian)
- 33- Saadat Joy Ordklo M., Rahimi m.A. 2014. Risk management and its application in the enterprise market using risk assessment model of Value at Risk. *Journal of Industrial Management University of Human Sciences*, 9:60-72. (in Persian)
- 34- Sabuohi M., Fahimifard S.M., and Mohades S.A. 2012. Survey of effect of guaranteed price in cereal supply response. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 20(87): 39-60. (in Persian with English abstract)
- 35- Sadeghi H. and Biabani Khameneh K. 2015. Financial optimization in the electricity market: application of portfolio theory. *Journal of Iran's Energy*, 18(1):54-39. (in Persian with English abstract)
- 36- Saita F. 2007. Value at risk and bank capital management. Elsevier: Academic Press Advanced Finance.
- 37- Semenov M.A., and Barrow E.M. 2002. LARS-WG a stochastic weather generator for use in climate impact studies, User's Manual, Version 3.
- 38- Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., and Miller H.L (eds). 2007. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 39- Stern N. 2007. The economics of climate change: The stern review. Cambridge University Press: Cambridge and New York.
- 40- Tahamipour M., and Salami H. 2014. Determination of same-risk areas of potatoes yield in terms of the risk of frost in Iran: the application of spatial econometric approach. *Journal of Agricultural Economics, Special Issue*: 55.67 (in Persian)
- 41- Tari vardi Y., and Damchi Jelowdar Z. 2012. The linkage of risk management and corporation yield. *Journal of Financial Accounting and Accountan*, 4(15):43-62. (in Persian)
- 42- Tucker C.M., Eakin H., and Castellanson E.J. 2010. Perception of risk and adaption: Coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico. *Journal of Global Environment Change*, 20(1):23-32.
- 43- Wang Y.J., Huang J., Wang J.X. 2014. Household and community assets and farmers' adaptation to extreme weather event: the case of drought in China. *Journal of Integrative Agriculture*, 13:687-697.
- 44- Wilby R.L., and Harris I. 2006. A framework for assessing uncertainties in climate change impacts: low flow scenarios for the River Thames, UK. *Journal of Water Resources Research*.
- 45- Yang Y., Chen Y., Wang Y., Li C., and Li L. 2016. Modelling a combined method based on ANFIS and neural network improved by DE algorithm: A case study for short-term electricity demand forecasting. *Journal of Applied Soft Computing*, 49:663-675.
- 46- Zare Abyaneh H., Bayat Varkeshi M., and Ildromi A. 2011. Survey of effect of some of climate parameters and ENSO in wheat and barley yield (Case study: Hamadan). *Journal of Water Research of Iran*, 5(9):181-192. (in Persian)

آیا واردات برنج به ایران بی رویه است؟

حبیب الله سلامی^{1*} - مهدی باستانی²

تاریخ دریافت: 1396/05/14

تاریخ پذیرش: 1396/07/01

چکیده

استمرار واردات برنج به کشور همزمان با افزایش تولید داخلی این محصول، فرضیه بی‌رویه بودن واردات این کالا را در میان تولیدکنندگان داخلی آن شکل داده است. مطالعه حاضر در پی آن است تا این فرضیه را مورد ارزیابی قرار دهد. برای این منظور ابتدا با بهره‌گیری از رویکرد تجزیه و تحلیل اکتشافی اطلاعات (EDA) ارتباط بین واردات و تولید داخلی و همچنین سایر عواملی که از جنبه نظری می‌توانند واردات این کالا را در دوره 93-1360 توضیح دهند، ارزیابی گردیده است. سپس، ارتباط بین واردات و این عوامل با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی کمی شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اکتشافی اطلاعات نشان می‌دهد تنها دو عامل درآمدهای نفتی و رشد جمعیت ارتباط قابل توجهی با واردات برنج دارند. این نتیجه در کنار این واقعیت که تجزیه و تحلیل اکتشافی اطلاعات بیانگر روند کاهشی قیمت واقعی برنج در دوره مطالعه است منجر به این نتیجه‌گیری می‌شود که فرضیه بی‌رویه بودن واردات برنج درست است. نتیجه حاصل از تجزیه و تحلیل اکتشافی اطلاعات توسط روش‌های همگرایی و الگوی اقتصادسنجی ECM نیز تایید می‌شود. با توجه به این نتایج، جدا سازی میزان واردات برنج از درآمدهای نفتی و محدود کردن واردات با در نظر گرفتن کشتش تقاضا برای این کالا بگونه‌ای که همواره قیمت دریافتی تولیدکنندگان از روند رشد تورم در کشور پیروی نماید پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: الگوی تصحیح خطا، تجزیه و تحلیل اکتشافی اطلاعات، روش همگرایی، واردات بی رویه

مقدمه

مثال، پرینز و اسماعیلی (15)، کمیجانی و همکاران (12) و محمدی و سلطانی (13) در مطالعات خود نشان دادند که در واردات برخی از کالاهای کشاورزی، عواملی غیر از عوامل معمول اثرگذار بر تجارت، مانند مزیت‌های نسبی، تولید داخلی، نسبت قیمت داخلی به وارداتی و نظام‌های ارزی و تعرفه‌ای، اثرگذار می‌باشند. این مطالعات، دخالت دولت در تصمیمات و سیاست‌های تجاری و اتکای آن به درآمدهای نفتی را علت اصلی ورود این قبیل کالاها می‌دانند. از طرفی، معمولاً واردات بر اساس مداخلات دولت و بنا بر پیش‌بینی‌ها از مقادیر تولید در دوره بعد یا تغییرات ذخایر استراتژیک صورت می‌گیرد. در این زمینه این احتمال وجود دارد که خطای موجود در پیش‌بینی‌ها، منجر به انجام واردات بی‌رویه شود. اما، آیا واقعا فرضیه بی‌رویه بودن واردات برنج در ایران درست است؟ یا اینکه تولید کنندگان به دنبال افزایش قیمت‌های داخلی هستند و بی‌رویه بودن واردات را تنها بهانه‌ای برای پیشبرد این هدف خود مطرح می‌کنند؟ مطالعه حاضر به دنبال فراهم نمودن پاسخ به این سوالات است.

در مطالعاتی که در بالا به آنها اشاره شد و در بسیاری از مطالعات مشابه، برای بررسی عوامل موثر بر واردات کالا یک الگوی تجربی بر پایه مبانی تئوریک تدوین و برآورد می‌گردد. گرچه به ظاهر این یک

تجارت بر مبنای مزیت‌های نسبی و در چارچوب نظریه‌های تجارت بین‌الملل و مبانی اقتصاد رفاه، نه تنها صدمه‌ای به تولید و تولیدکنندگان داخلی وارد نمی‌سازد، بلکه موجب افزایش بهره‌وری منابع تولیدی و رشد اقتصادی نیز می‌گردد (4 و 17). اما در ایران که درآمدهای نفتی در اختیار دولت است همواره این نگرانی وجود دارد که ممکن است واردات کالاها و خدمات نه بر مبنای اصول اقتصادی، بلکه بر پایه صلاحیتهای سیاسی و اجتماعی صورت گیرد و ناخواسته به تولیدات داخلی و تولیدکنندگان آن صدمه وارد نماید. از این رو بحث واردات بی‌رویه در ادبیات تجاری کشور هر از گاهی داغ می‌شود. در واقع، در ایران این ذهنیت در میان تولیدکنندگان بخصوص تولیدکنندگان بخش کشاورزی وجود دارد که واردات برخی از کالاها از جمله برنج خارج از چارچوب مبانی اقتصادی انجام می‌شود. برخی مطالعات نیز این فرضیه را تایید می‌کند. به عنوان

1 و 2- استاد و دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران
(*) نویسنده مسئول: (Email: hsalami@ut.ac.ir)
DOI: 10.22067/jead2.v31i3.66613

عمل و پروسه موجه محسوب می شود ولی در بسیاری از موارد اگر رابطه واردات با متغیرهای نظری با استفاده از نمودارهای پراکنش (scatters) به تصویر کشیده شود مشخص می شود که بین متغیرهای به ظاهر مرتبط ارتباط چندانی وجود ندارد. به عبارت دیگر قبل از اینکه یک الگوی تجربی تدوین شود می بایست روابط متغیرها تصویر شود تا روابط بین آنها مشهود گردد. این مهم در این مطالعه مورد توجه خاص قرار گرفته است و مفید و موثر بودن آن در به تصویر کشیدن روابط بین متغیرها و تبیین الگوی کمی مناسب نشان داده شده است.

مواد و روشها

در این بخش، ابتدا تعریفی از بی رویه بودن واردات ارائه می شود، سپس مبانی نظری و روشی که امکان تایید یا رد این فرضیه را فراهم می کند توضیح داده می شود. در این تحقیق بی رویه بودن واردات با دو مشخصه تعریف شده است. اول، اینکه واردات را نتوان بر مبنای متغیرهای اقتصادی که در نظریه تقاضا مشخص می شوند توجیه نمود. دوم، اینکه واردات موجب کاهش قیمت واقعی برای تولید کنندگان داخلی شود بگونه ای که نسبت شاخص قیمت اسمی برنج به شاخص قیمت مصرف کننده به زیر عدد یک کاهش یابد. به عبارت دیگر، اگر قیمت برنج در بازار داخلی روند افزایشی منطبق با نرخ تورم داخلی را حفظ کرده باشد، می توان چنین استنباط نمود که واردات بی رویه نیست و افزایش درآمدهای نفتی منجر به واردات بی رویه نشده است.

واضح است که اگر قیمت واقعی که بدست تولید کنندگان کالای مشابه داخلی می رسد در طول زمان کاهش یابد یعنی نرخ مبادله به ضرر تولید کنندگان داخلی تغییر یابد در این صورت تولید کنندگان داخلی ناراضی می شوند و اگر نرخ مبادله به دلیل واردات کالای جایگزین به زیر عدد یک برسد تولید آسیب می بیند. عدم کاهش قیمت واقعی کالا بویژه در شرایطی که درآمدهای نفتی افزایش می یابد بسیار با اهمیت است زیرا این فرضیه را که با افزایش درآمدهای نفتی واردات به صورت بی رویه به کشور سرازیر می شود و موجب کاهش قیمت های واقعی کالاهای داخلی می گردد را نقض می نماید. با توجه به توضیحات بالا و به منظور آزمون فرضیه یاد شده، ابتدا می بایست با توسل به مبانی نظری تقاضا برای واردات کالا (برنج در تحقیق حاضر) متغیرهای تعیین کننده تقاضا مشخص شوند. سپس ارتباط این متغیرها با متغیر واردات با استفاده از نمودارهای توالی¹، پراکنش² و وقفه³ که ابزار رویکرد تجزیه و تحلیل اکتشافی

اطلاعات و آمار⁴ (EDA) است (22، 5، 2) به تصویر کشیده شود. در این مرحله اساساً وجود ارتباط یا عدم ارتباط بین متغیرها قبل از آنکه چشم بسته در داخل یک الگوی کمی قرار داده شوند مشخص می شود. اما، به لحاظ روش شناسی ارتباط میان متغیرهایی که بیان شد می بایست کمی شوند. استفاده از رویکرد تجزیه و تحلیل اکتشافی اطلاعات و آمار قبل از بکارگیری روش های کمی سازی ارتباطات بین متغیرها، درک بهتر از روابط را ممکن می سازد (2). روش تجزیه و تحلیل اکتشافی اطلاعات مبتنی بر ابزار نموداری از جمله نمودارهای توالی، پراکنش و وقفه است (22 و 5 و 2). چنانچه با استفاده از نمودارها ارتباط منطقی بین هر یک از متغیرها با مقدار واردات مشاهده شود، این ارتباط با روش های کمی از جمله الگوهای اقتصادسنجی قابل کمی سازی است. در واقع روش های کمی که مورد استفاده قرار می گیرند مکمل روش تجزیه و تحلیل اکتشافی اطلاعات تلقی می شوند.

در روش های کمی به منظور نشان دادن روابط میان متغیرهای اقتصادی، معمولاً کار با استفاده از بررسی ضرایب همبستگی، وجود رابطه هم انباشتگی و بررسی علّیت بین متغیرها شروع می شود. در مطالعه حاضر با استفاده از ماتریس ضرایب همبستگی بین واردات برنج و متغیرهای اقتصادی، می توان به شدت و ضعف رابطه بین این متغیرها و واردات محصول برنج پی برد. همچنین جهت نشان دادن روابط میان واردات و متغیرهای اقتصادی در بلندمدت، آزمون هم انباشتگی مورد استفاده قرار می گیرد. معروف ترین و متداولترین روش های مورد استفاده برای بررسی هم انباشتگی یا همگرایی متغیرها، روش های انگل - گرنجر⁵ و یوهانسن - جوسلیوس⁶ می باشند. از لحاظ نظری، تابع تقاضای واردات کالاها در ساده ترین فرم آن برای هر کشور، از حداکثر کردن تابع مطلوبیت اجتماعی تحت قید بودجه ای آن کشور بدست می آید. بدین معنی که اگر کشوری مانند ایران N کالا مصرف کند که بخشی از آن در داخل تولید و بقیه از کشور خارجی K وارد شود، آنگاه مطلوبیت کل مصرف کنندگان در کشور نیز تابعی از مقادیر کالاهای تولید شده داخلی و کالاهای وارداتی خواهد بود (10). با چنین فروضی تابع مطلوبیت کل بصورت رابطه (1) قابل بیان است:

$$U = f(X_{11}, \dots, X_{N1}, X_{1k}, \dots, X_{Nk}) \quad (1)$$

در رابطه ی (1)، U مطلوبیت مصرف کنندگان کشور ایران است که از مصرف X_{11}, \dots, X_{N1} کالای داخلی و X_{1k}, \dots, X_{Nk} کالای وارداتی حاصل می شود (اندیس 1 مربوط به کشور ایران و k مربوط به کشور خارجی است). با فرض اینکه تمامی

4- Exploratory Data Analysis

5- Engle & Granger

6- Johansen & Juselius

1- Run Sequence Plot

2- Scatter Plot

3- Lag Plot

انجام می شود، در این صورت دولت برای تنظیم قیمت در بازار همواره مقداری از این کالا را وارد می کند ولو اینکه تولید داخلی چندان کاهش نیافته باشد. به عبارت دیگر، اگر قیمت های داخلی به هر علتی افزایشی را بیش از حد انتظار سیاست گذار نشان دهد، برای حفظ منافع مصرف کنندگان کالا، یا واردات انجام می شود و یا واردات ذخیره شده در انبارها به بازار روانه می گردد. افزایش قیمت در داخل به معنی افزایش قیمت نسبی این کالا در مقایسه با قیمت جهانی این کالا می باشد. بنابراین، تغییر قیمت های نسبی می تواند انگیزه واردات بیشتر البته هم از کانال های رسمی و هم غیر رسمی را فراهم نماید. از سوی دیگر، با توجه به مطالعه بانک جهانی در مورد اهمیت ارتباط بین جمعیت و واردات مواد غذایی، وقتی بحث تقاضا برای کالاها در طول زمان مطرح است، متغیر جمعیت (POP) به عنوان یکی دیگر از متغیرهای اثرگذار بر واردات کالای نهایی، در نظر گرفته می شود (14، 6). در این مورد، انتظار بر آن است که با افزایش جمعیت، تقاضای کل افزایش یافته و در صورت عدم پاسخگویی تولید داخلی، واردات انجام شود.

در مواردی که واردات با مداخله دولت و به منظور تامین کسری تولید داخلی جهت پوشش تقاضای داخلی و همچنین تامین ذخایر استراتژیک قابل توجهی می باشد، متغیرهای تولید داخلی (Q) و وقفه اول واردات (X_{ikt-1}) به عنوان شاخصی از ذخایر استراتژیک بر واردات اثرگذارند. بدین ترتیب، واردات کالاهای مصرفی (X_{ik}) در زمان t بصورت رابطه (6) تابعی از درآمد ملی (y_t)، درآمدهای ارزی (Exch_t)، قیمت های نسبی (P_{ii}/P_{ik})، تولید داخلی (Q_{it})، وقفه اول واردات (X_{ikt-1})، تعرفه گمرکی (tar_{ikt}) و جمعیت (POP_t) بیان می شود:

$$X_{ik} = f(P_{ii}/P_{ik}, y_t, Exch_t, POP_t, Q_{it}, X_{ikt-1}, tar_{ikt}) \quad (6)$$

البته، ورود یک کالا به کشور لزوماً به مفهوم این نیست که نیاز داخلی توسط تولیدات داخلی قابل تأمین نمی باشد، بلکه ممکن است واردات با هدف صادرات مجدد به صورت اولیه و یا به شکل تغییر یافته آن صورت گیرد (16، 9). همچنین، در شرایطی که کشور تولید کافی از یک کالا را دارد، ممکن است به دلیل تفاوت در کیفیت کالا و یا با هدف کاهش هزینه حمل و نقل در جابجایی کالا، از یک گروه کالا هم واردات صورت گیرد و هم صادرات انجام شود. به عبارت دیگر، تجارت بین کالایی (بین صنعت) می تواند علت واردات یک کالا به کشور باشد. از این رو، در بررسی بی رویه بودن واردات کالا می بایست تمامی این موارد مورد توجه قرار گیرد.

با توجه به توضیحات بالا، تا زمانی که واردات بر مبنای متغیرهای یاد شده قابل توجهی باشد، واردات بی رویه و غیر منطقی تلقی نمی شود. اما چنانچه واردات با تغییرات متغیرهای ذکر شده قابل توجهی نباشد واردات بی رویه محسوب می شود و انتظار می رود به

مصرف کنندگان کل درآمد خودشان که معادل درآمد ملی کشور (y) نیز می باشد را صرف خرید کالاهای داخلی و وارداتی نمایند و بردار قیمت کالاهای داخلی و وارداتی به ترتیب با P_{II}, ..., P_{NI} و P'_{Ik}, ..., P'_{Nk} نشان داده شود، و قیمت کالاهای وارداتی شامل تعرفه گمرکی (tar) نیز بصورت رابطه (3) باشد، فرم کلی قید بودجه به صورت رابطه (2) بیان می شود:

$$y = \sum_{i=1}^N (P_{ii}X_{ii} + P'_{ik}X_{ik}) \quad (2)$$

$$P'_{ik} = P_{ik} + tar_{ik} \quad (3)$$

در رابطه (3)، P_{ik} (i=1, ..., N) قیمت کالاهای وارداتی بدون در نظر گرفتن تعرفه گمرکی (tar_{ik}) است.

برای استخراج توابع تقاضای کالاهای داخلی و وارداتی، ابتدا تابع مطلوبیت کل (رابطه 1) مشروط به قید بودجه (رابطه 2) حداکثرسازی می شود. برای این منظور، اگر فرض شود که کالاهای مصرفی سایر کالاها و خدمات کشور از جمله نهاده های تولیدی تفکیک پذیر باشند، در این صورت می توان کالاهای فوق را به عنوان کالاهای مصرفی در نظر گرفت و بجای درآمد ملی از مخارج مصرفی مربوط به این گروه کالاهای مصرفی در قید بودجه استفاده نمود. گرچه اگر فرض شود که رشد مخارج این گروه از کالاها متناسب با رشد درآمد ملی است، آنگاه استفاده از درآمد ملی نیز همچنان دارای توجیه می باشد. علاوه بر این، با در نظر گرفتن فرضیه آرمینگتون، دو کالای داخلی و وارداتی جانشین ناقص محسوب می شوند و در نتیجه انتخاب هر کدام به قیمت های نسبی آنها مرتبط می باشد.

با در نظر گرفتن فروض یاد شده، از حداکثرسازی تابع مطلوبیت اجتماعی مصرف کنندگان ایرانی نسبت به قید مخارجی که درآمد ملی کشور به آن اختصاص یافته است، توابع تقاضای کالاهای داخلی و وارداتی به صورت رابطه های (4) و (5) حاصل می شود (24):

$$X_{ii} = f(P_{ii}, P'_{ik}, y) \quad (4)$$

$$X_{ik} = f(P'_{ik}, P_{ii}, y) \quad (5)$$

بر اساس روابط بالا تابع تقاضای واردات (X_{ik}) تابعی از قیمت کالاهای داخلی (P_{ii})، قیمت کالاهای وارداتی (P'_{ik}) و درآمد ملی (y) می باشد. در رابطه (5)، از آنجا که علاوه بر درآمدهای ملی به پول داخلی، درآمدهای نفتی نیز بر واردات اثرگذار است، لذا این عامل نیز در تابع واردات کالاها در نظر گرفته می شود.

از رابطه (5) چنین استنباط می شود که اگر قرار باشد واردات کالا بر اساس منطق اقتصادی صورت پذیرد، مقدار واردات باید کاملاً مرتبط با افزایش درآمدهای یک کشور و قیمت های نسبی کالا در داخل و بازار جهانی (P_{ii}/P_{ik}) باشد. بدین معنی که باید یک رابطه بلندمدت بین مقدار واردات و این متغیرها وجود داشته باشد. اما اگر این فرضیه در نظر گرفته شود که واردات کالا با هدف تنظیم بازار

کاهش قیمت واقعی برنج در طول زمان منجر شود.

پس از بررسی ماهیت و رفتار متغیرها و در صورت وجود رابطه بین متغیرها، می‌بایست سهم هر یک از متغیرها در توضیح تغییرات متغیر وابسته به کمک الگوسازی مشخص شود. با توجه به نظر فمبای (7)، پس از شناسایی متغیرهای اثرگذار بر واردات و تعیین ماهیت متغیرهای سری زمانی از نظر پایایی، الگوی مناسب قابل تعیین می‌باشد. در این صورت چنانچه هر یک از متغیرهای اثرگذار بر واردات با این متغیر ارتباط بلندمدت داشته باشند، بی تردید یک رابطه علی یک یا دو طرفه بین آن‌ها برقرار می‌باشد. اگر نتیجه آزمون علیت گرنجر، یک رابطه علی یک طرفه را از ناحیه متغیرهای اثرگذار بر واردات تأیید کند، الگوی تصحیح خطا (ECM) یا خودتوضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) جهت برآورد اثرگذاری آن متغیرها مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر نتیجه آزمون علیت گرنجر، رابطه دو طرفه‌ای را بین هر یک از متغیرهای اقتصادی و واردات نشان دهد، الگوهای خود توضیح برداری (VAR) یا تصحیح خطای برداری (VECM) مناسب برآورد می‌باشند.

به منظور پاسخ به این سوال که "آیا الگوی واردات کالاهای کشاورزی در چارچوب از الگوی تجارت درون صنعت (بر اساس تفاوت کیفیت یا با هدف صدور مجدد) قابل توجیه است؟" از شاخص گروبل لوید (11) استفاده می‌شود. این شاخص برای اندازه‌گیری درجه‌ی تجارت درون صنعت پیشنهاد شده و به صورت رابطه (7) تعریف می‌شود (1):

$$GL_{x^{ij}} = 1 - \frac{|EX_k^{ij} - Imp_k^{ij}|}{|EX_k^{ij} + Imp_k^{ij}|} \quad (7)$$

در این رابطه EX_k^{ij} صادرات کشور i به کشور j از کالای k است. Imp_k^{ij} نیز واردات کشور i از کشور j از کالای k است. دامنه‌ی این معیار بین صفر و یک می‌باشد. اگر یک کشور تنها یک واردکننده یا یک صادرکننده باشد، عبارت دوم برابر با یک شده و عدد شاخص صفر می‌شود. یعنی تجارت درون صنعت وجود ندارد.

برای انجام آزمون‌های یاد شده و الگوسازی متغیرها، اطلاعات و آمار قابل توجهی لازم می‌باشد. آمار و اطلاعات مورد نیاز برای انجام مطالعه حاضر به صورت سری زمانی، طی سال‌های 93-1360 گردآوری شده است. آمار صادرات و واردات برنج با مراجعه به سایت‌های اتاق بازرگانی تهران¹ و اداره گمرک جمهوری اسلامی ایران² تهیه شده است. آمار مربوط به شاخص قیمت خرده‌روشی برنج داخلی و وارداتی با مراجعه مستقیم به بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، اداره تحقیقات آماری فراهم شده است. آمار مربوط به میزان

درآمدهای نفتی با مراجعه به سایت بانک جهانی تهیه شده است³. آمار مصرف برنج با مراجعه به سایت وابسته به وزارت کشاورزی امریکا⁴ جمع آوری شده است. اطلاعات تعرفه گمرکی از کتاب‌های سالیانه قانون و مقررات صادرات و واردات اداره گمرک جمهوری اسلامی ایران استخراج گردیده است. آمار جمعیت کشور با مراجعه به پایگاه اطلاعاتی سری زمانی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران فراهم شده است. آمار مربوط به مقادیر تولید داخلی برنج با مراجعه به سایت وزارت جهاد کشاورزی جمهوری اسلامی ایران⁵ جمع آوری شده است.

نتایج و بحث

در این بخش ابتدا به تحلیل عوامل تعیین کننده واردات و در نتیجه بی رویه بودن واردات با استفاده از رویکرد تحلیل اکتشافی (EDA) که متکی بر ابزار نموداری است پرداخته شده است و سپس با کمک الگوی اقتصادسنجی برآورد شده، نتایج بدست آمده تحلیل شده اند.

نمودار (1) مقدار واردات، تولید داخلی و مصرف را طی سالهای 1360 تا 1393 نشان می‌دهد. بر اساس این اطلاعات واردات به طور متوسط سالانه 13/12 درصد رشد داشته است. همچنین، در طی این دوره همواره مصرف داخلی بیشتر از تولید داخلی بوده لذا واردات امری اجتناب ناپذیر بوده است. بنابراین آنچه می‌تواند موجب بی رویه شدن واردات گردد مقدار آن می‌باشد.

نمودار (2) حاکی از آن است که ارتباط کاملاً مشخصی بین این دو متغیر وجود ندارد گرچه یک رابطه مثبت ضعیف بین این دو متغیر دیده می‌شود.

نمودارهای (3) و (4) زوایای بیشتری را روشن می‌سازد. نمودار 3 نشان می‌دهد میانگین تولید سرانه برنج در کشور طی دوره مورد بررسی با نوساناتی تقریباً ثابت بوده است. در نمودار 4 رابطه معنی‌داری بین جمعیت و واردات برنج مشاهده می‌شود. لذا، عدم هماهنگی رشد تولید برنج داخلی و رشد جمعیت می‌تواند منجر به واردات بیشتر برنج طی سال‌های مورد بررسی شده باشد.

نمودارهای (5) و (6) به ترتیب رابطه بین واردات با درآمد ملی و درآمدهای نفتی را نشان می‌دهد. نمودار (5) رابطه مثبتی را بین درآمد ملی و واردات برنج آشکار می‌سازد. براساس نظریه تقاضا چنین رابطه‌ای قابل انتظار است.

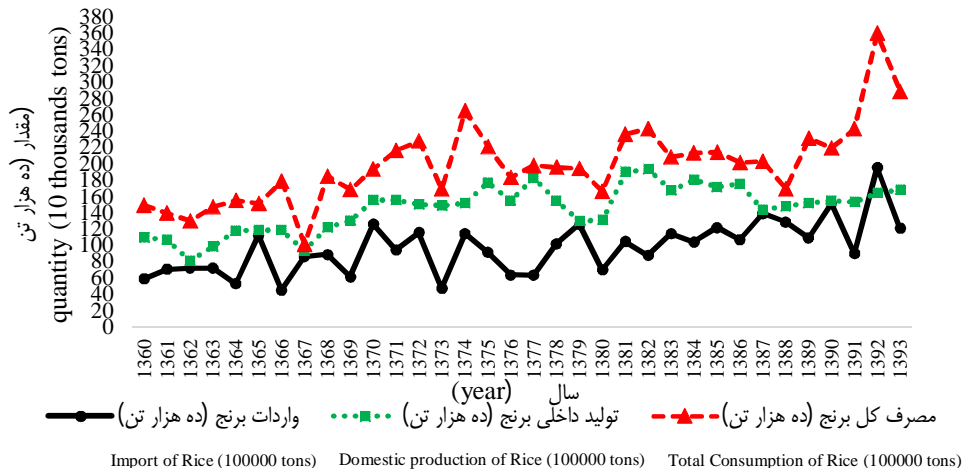
3- www.data.worldbank.org

4- www.indexmundi.com

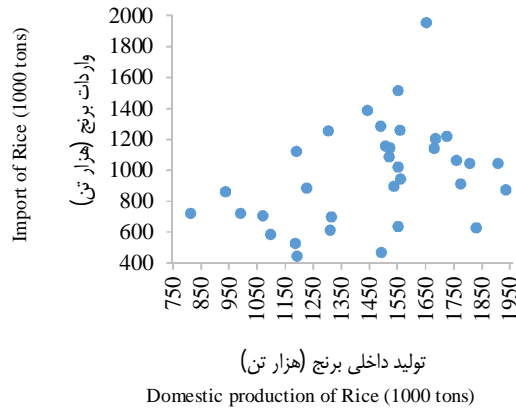
5- www.maj.ir

1- www.tccim.ir

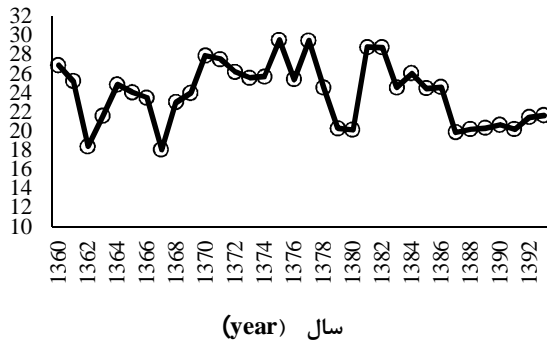
2- www.irica.gov.ir



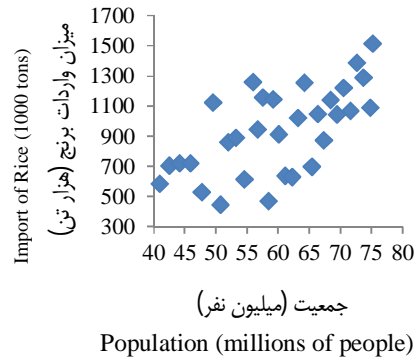
شکل 1- میزان واردات، مصرف و تولید داخلی برنج طی سالهای 1360-93
 Figure 1- Quantity of imports, consumption and domestic production of Rice during 1981-2014



شکل 2- رابطه میزان واردات و تولید داخلی برنج
 Figure 2- Relationship between Imports and domestic production of Rice

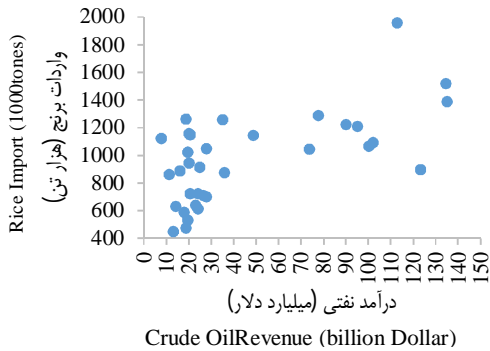


شکل 3- مقدار تولید سرانه برنج (کیلوگرم به ازای هر نفر)
 Figure 4- Per capita Rice production (kg)



شکل 4- رابطه واردات برنج و جمعیت
 Figure 3- Relationship between import of Rice and population

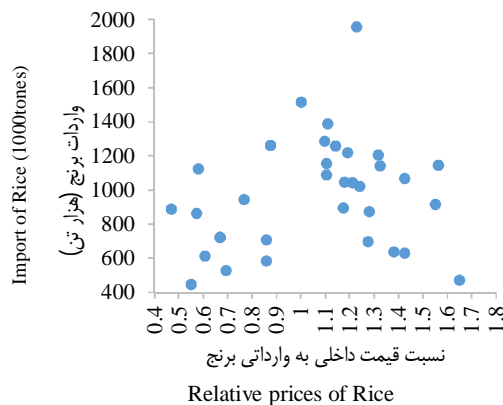
مبالغ پایین درآمدی این ارتباط ضعیف می‌باشد. شاید این رفتار را بشود تاییدی بر این فرضیه دانست که تولیدکنندگان بخش کشاورزی معتقدند دولت بدون توجه به نیازهای واقعی داخلی هرگاه درآمدهای نفتی بیشتری بدست می‌آورد واردات این کالا را افزایش می‌دهد.



شکل 6- رابطه بین واردات برنج و درآمد نفتی

Figure 6- Relationship between import of Rice and Crude Oil Revenue

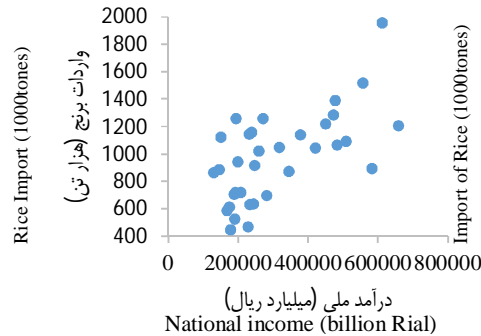
مهمی که در اینجا مشخص است این است که ارتباطی بین قیمت‌های نسبی و واردات دیده نمی‌شود، در حالی که در بسیاری از مطالعات این متغیر به عنوان یکی از متغیرهای اصلی وارد الگوی اقتصادسنجی شده است. این همان وجه مثبت استفاده از رویکرد تحلیل اکتشافی قبل از بکارگیری الگوهای کمی می‌باشد که در مطالعات تجربی کمتر به آن توجه می‌شود و محققین مستقیماً به سراغ الگوهای اقتصادسنجی می‌روند.



شکل 7- رابطه واردات و نسبت شاخص قیمت برنج داخلی به وارداتی

Figure 7- Relationship between import and domestic-import relative prices of Rice

نمودار (6) نیز ارتباط مشابهی را بین درآمدهای نفتی و واردات بازگو می‌کند. نکته قابل توجه در این دو نمودار این است که ارتباط موجود در مبالغ بالاتر درآمدهای ملی و نفتی که مربوط به چند سال آخر دوره می‌باشد کمی روشن تر و قوی تر است، در حالی که در



شکل 5- رابطه بین واردات برنج و درآمد ملی

Figure 5- Relationship between import of Rice and national income

نمودار (7) رابطه قیمت نسبی داخلی و وارداتی برنج را با مقدار واردات بازگو می‌کند. اگر چنین فرضیه‌ای وجود داشته باشد که واردات برنج با هدف تنظیم بازار داخلی صورت می‌گیرد، قاعدتاً باید مبنای واردات قیمت‌های نسبی باشد بطوری که با افزایش قیمت‌های داخلی نسبت به وارداتی، واردات افزایش یابد. لیکن، نمودار (7) چنین رابطه‌ی روشنی را نشان نمی‌دهد. لذا، فرضیه واردات با هدف تنظیم بازار به لحاظ نموداری قابل تأیید نمی‌باشد بدین معنی که واردات این کالا برای جلوگیری از گرانشدن برنج داخلی صورت نگرفته است. نکته

تجارت درون صنعت بسیار کم و نزدیک به صفر بوده که نشان می دهد تجارت بصورت یک طرفه انجام شده است. بر اساس نتایج ارائه شده در این جدول و با توجه به سهم بسیار بالای واردات از تجارت برنج، می توان چنین نتیجه گرفت که ایران تقریباً واردکننده ی مطلق این محصول بوده و بحث صادرات این کالا مطرح نمی باشد. بنابراین، الگوی تجارت درون صنعت نیز نمی تواند روند افزایشی واردات برنج را توجیه نماید.

همانگونه که در بخش مبانی نظری بیان شد، یکی از دلایل واردات می تواند صادرات مجدد کالا باشد و یا به دلیل آن باشد که تولید داخلی صادر می شود و همزمان واردات همین کالا انجام می شود که در این حالت واردات بی رویه تلقی نخواهد شد. نتایج بدست آمده از شاخص تجارت درون صنعت گروبل لوید نشان می دهد این نوع تجارت در سال های اخیر و به شکل بسیار ضعیفی انجام شده است (جدول 1). نتایج مندرج در جدول (1) حاکی از آن است که درجه

جدول 1- ارزش واردات، صادرات، تجارت درون صنعت، سهم واردات و صادرات از کل تجارت برنج (1360-1393)
Table 1- Values of Imports, Exports, Intra industry trade, import and export share of total Rice trade

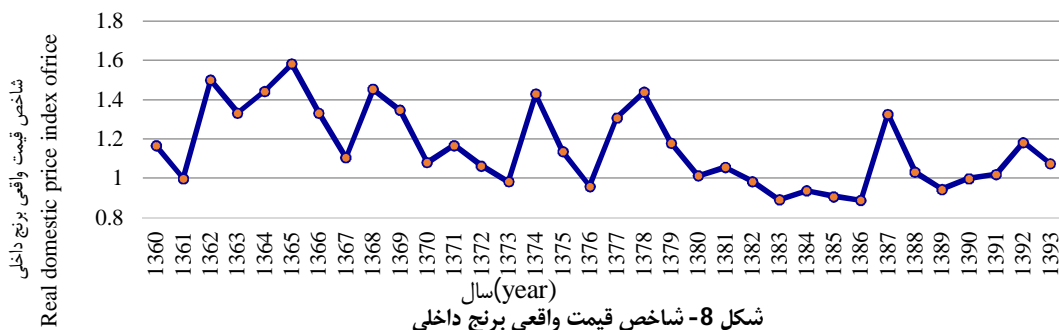
سال year	ارزش واردات برنج (هزار دلار) Value of Rice Import (1000 Dollars)	ارزش صادرات برنج (هزار دلار) Value of Rice Export (1000 Dollars)	سطح تجارت درون صنعت (بدون واحد) Level of Intra industry trade	سهم صادرات از تجارت برنج (درصد) Share of Export from Rice trade (%)	سهم واردات از تجارت برنج (درصد) Share of Import from Rice trade (%)	نسبت صادرات به واردات The ratio of exports to imports
1360	332419	110	6.62×10^{-04}	3.31×10^{-02}	$1.00 \times 10^{+02}$	3.31×10^{-04}
1361	181662	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1362	266119	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1363	231591	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1364	171373	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1365	125477	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1366	228869	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1367	81186	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1368	439095	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1369	225000	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1370	266180	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1371	393117	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1372	452000	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1373	171713	0	3.44×10^{-03}	1.72×10^{-01}	$9.98 \times 10^{+01}$	1.72×10^{-03}
1374	670000	296	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1375	483000	0	$0.00 \times 10^{+00}$	$0.00 \times 10^{+00}$	$1.00 \times 10^{+02}$	$0.00 \times 10^{+00}$
1376	245585	227	1.85×10^{-03}	9.23×10^{-02}	$9.99 \times 10^{+01}$	9.24×10^{-04}
1377	205638	12	1.17×10^{-04}	5.84×10^{-03}	$1.00 \times 10^{+02}$	5.84×10^{-05}
1378	252500	387	3.06×10^{-03}	1.53×10^{-01}	$9.98 \times 10^{+01}$	1.53×10^{-03}
1379	337106	375	2.22×10^{-03}	1.11×10^{-01}	$9.99 \times 10^{+01}$	1.11×10^{-03}
1380	209640	322	3.07×10^{-03}	1.53×10^{-01}	$9.98 \times 10^{+01}$	1.54×10^{-03}
1381	237088	114	9.61×10^{-04}	4.81×10^{-02}	$1.00 \times 10^{+02}$	4.81×10^{-04}
1382	276316	154	1.11×10^{-03}	5.57×10^{-02}	$9.99 \times 10^{+01}$	5.57×10^{-04}
1383	299945	101	6.73×10^{-04}	3.37×10^{-02}	$1.00 \times 10^{+02}$	3.37×10^{-04}
1384	389328	318	1.63×10^{-03}	8.16×10^{-02}	$9.99 \times 10^{+01}$	8.17×10^{-04}
1385	413086	314	1.52×10^{-03}	7.60×10^{-02}	$9.99 \times 10^{+01}$	7.60×10^{-04}
1386	391925	3731	1.89×10^{-02}	9.43×10^{-01}	$9.91 \times 10^{+01}$	9.52×10^{-03}
1387	545559	629	2.30×10^{-03}	1.15×10^{-01}	$9.99 \times 10^{+01}$	1.15×10^{-03}
1388	903811	215	4.76×10^{-04}	2.38×10^{-02}	$1.00 \times 10^{+02}$	2.38×10^{-04}
1389	942003	55	1.17×10^{-04}	5.84×10^{-03}	$1.00 \times 10^{+02}$	5.84×10^{-05}
1390	973287	32	6.58×10^{-05}	3.29×10^{-03}	$1.00 \times 10^{+02}$	3.29×10^{-05}
1391	1098285	158	2.88×10^{-04}	1.44×10^{-02}	$1.00 \times 10^{+02}$	1.44×10^{-04}
1392	2771841	554	4.00×10^{-04}	2.00×10^{-02}	$1.00 \times 10^{+02}$	2.00×10^{-04}
1393	1430910	808	1.13×10^{-03}	5.65×10^{-02}	$9.99 \times 10^{+01}$	5.65×10^{-04}

مأخذ: یافته های تحقیق

Sources: Research findings

توجه بوده است. البته، شاخص قیمت واقعی برای اکثر سالهای قبل از 1380 عددی بالاتر از یک را نشان می دهد، لذا این روند نزولی برای این سال ها در حدی نبوده که منجر به ایجاد نرخ مبادله ای به ضرر تولیدکنندگان برنج داخلی شده باشد. این وضعیت در سال های بعد از 1380 متفاوت است بطوری برای اغلب این سال ها عدد شاخص نیز به زیر یک رسیده است. لذا، روند واردات برای سال های بعد از 1380 می تواند بر اساس تعریف ارائه شده بی رویه تلقی شود.

نمودار (8) روند قیمت واقعی برنج در بازار داخلی این محصول را نشان می دهد. این نمودار حاکی از آن است که قیمت واقعی برنج در بازار داخلی، اولاً با نوسانات نسبتاً زیادی همراه بوده و ثانیاً روندی کم و بیش نزولی داشته است. این موضوع در کنار این واقعیت که با افزایش درآمدهای نفتی واردات برنج هم افزایش یافته و همچنین عدم سازگاری واردات برنج بر مبنای الگوی تجارت درون صنعت، می توان این نتیجه را گرفت که جهت گیری واردات برنج در مجموع به نفع تولیدکنندگان برنج نبوده بلکه منافع مصرف کنندگان بیشتر مورد



شکل 8- شاخص قیمت واقعی برنج داخلی
Figure 8- Real domestic price index of Rice

وجود دارد. به عبارت دیگر، مشخص شد سه سری زمانی مذکور، در طول زمان رفتاری مشابه دارند. لذا به منظور رفع این مشکل و با توجه به اهمیت متغیر درآمدهای نفتی، متغیر درآمد ملی حذف و درآمد نفتی بصورت سرانه محاسبه گردید.

در قدم بعدی برای بررسی رابطه علی بین واردات و متغیرهای ذکر شده و به تبع آن انتخاب الگویی که تاثیرات متغیرها را کمی نماید، ماهیت سری زمانی این متغیرها از نظر ایستایی مشخص شد که نتایج آزمون ایستایی متغیرها در جدول (3) آورده شده است. همانگونه که این جدول نشان می دهد متغیر تعرفه گمرکی از نوع فرآیند روند ایستا است و متغیرهای واردات برنج، درآمد نفتی سرانه و نسبت قیمت داخلی به وارداتی و تولید داخلی با یک مرتبه تفاضل گیری ایستا می شوند.

برای تایید رابطه بین مقدار واردات برنج با متغیرهای یادشده که در نمودارها ارائه شد آزمون همگرایی انگل-گرنجر مورد استفاده قرار گرفته است. جدول (4) نتایج این آزمون را نشان می دهد. با توجه به نتایج جدول (4) چنین استنباط می شود که بین واردات و درآمد نفتی سرانه ارتباط بلندمدت وجود دارد. همچنین با توجه به نتایج مندرج در این جدول، واردات برنج با عواملی از جمله نسبت قیمت داخلی به وارداتی، تولید داخلی و تعرفه گمرکی ارتباط بلندمدت ندارد. این بدان معنی است که واردات برنج نه به دلیل تنظیم قیمت بازار بلکه به دلیل افزایش درآمدهای نفتی انجام شده است.

پس از بررسی روند واردات برنج و مشخص شدن عوامل اثر گذار بر آن به کمک نمودارها و شاخص تجارت درون صنعت، این رابطه ها به صورت کمی نیز نشان داده شده اند. جدول (2) این ارتباطات را به صورت کمی با ارائه ضرایب همبستگی معمولی بین متغیرها نشان می دهد. از میان متغیرهای اثرگذار بر واردات، متغیرهای درآمد نفتی (OIL)، درآمد ملی (NI)، جمعیت (POP) و وقفه اول واردات (X_{it-k}) ارتباط خطی و مثبت بیشتری با واردات برنج (X_{it}) نسبت به متغیرهای تولید داخلی (Q_t) و تعرفه گمرکی مربوط به آن (Tar_t) دارند. همچنین جدول مقادیر ضرایب همبستگی نشان می دهد که بین واردات برنج و نسبت قیمت داخلی به وارداتی (P_t/P_{itk}) همبستگی خطی بسیار ضعیف و منفی وجود دارد که از نظر تئوریک قابل قبول نمی باشد. این نتایج، تأییدکننده نتایجی می باشد که در قسمت تجزیه و تحلیل اکتشافی واردات، به کمک نمودار پراکنندگی بدست آمد. وجود همبستگی اندک بین واردات با نسبت قیمت داخلی به وارداتی، نظام تعرفه های و تولید داخلی از یک سو و شدت بیشتر همبستگی بین واردات با درآمدهای نفتی، درآمدهای ملی، واردات سال گذشته و جمعیت از سوی دیگر، نشان دهنده توجه بیشتر واردات به طرف تقاضا و نه حمایت از تولیدات داخلی است. نتیجه ای دیگری که می توان از ماتریس ضرایب همبستگی بدست آورد شدت هم خطی بین متغیرها می باشد. همان طور که مشاهده می شود بین درآمدهای نفتی، درآمدهای ملی و جمعیت همبستگی خطی زیادی

جدول 2- ماتریس ضرایب همبستگی واردات برنج

Table 2- Correlation matrix of Rice import

	X_{rk}	Q_r	P_{ri}/P_{rk}	OIL	POP	NI	X_{rkt-1}	Tar_r
X_{rk}	1.00							
Q_r	0.58	1.00						
P_{ri}/P_{rk}	-0.49	-0.90	1.00					
OIL	0.93	0.40	-0.38	1.00				
POP	0.88	0.79	-0.73	0.83	1.00			
NI	0.91	0.65	-0.58	0.91	0.96	1.00		
X_{rkt-1}	0.92	0.61	-0.56	0.88	0.89	0.90	1.00	
Tar_r	0.50	0.50	-0.38	0.49	0.61	0.63	0.44	1.00

مأخذ: یافته های تحقیق

Sources: Research findings

جدول 3- نتایج آزمون ریشه واحد متغیرها (آزمون های فیلیپس پرون و دیکی فولر تعمیم یافته)

Table 3- Results of unit root tests (Philips Peron and Augmented Dicky fuller)

متغیر Variable	توضیحات Explanation	نوع آزمون Test	آزمون t t- test		آزمون F F- test		وضعیت ایستایی Stationary status
			مقدار آماره محاسباتی Calculated value	مقدار آماره بحرانی Critical value	مقدار آماره محاسباتی Calculated value	مقدار آماره بحرانی Critical value	
X_{rk}	مقدار واردات برنج Quantity of Rice imported	ADF	-1.26	-3.13	1.34	5.34	DSP
		PP	-7.99	-18.20	1.85	5.34	
Oilper	درآمد نفتی سرانه Per capita Crude Oil Revenue	ADF	-2.30	-3.13	2.66	5.34	DSP
		PP	1.33	-11.20	2.54	3.78	
P_{ri}/P_{rk}	نسبت قیمت برنج داخلی به وارداتی Relative domestic- import price of Rice	ADF	-2.22	-3.13	0.70	5.34	DSP
		PP	-2.66	-3.13	3.87	5.34	
Q_r	مقدار تولید داخلی برنج Quantity of domestic production of Rice	ADF	-2.76	-3.13	3.95	5.34	DSP
		PP	-2.66	-3.13	3.87	5.34	
Tar_r	تعرفه گمرکی برنج Tariff rate of Rice	ADF	-3.59	-3.13	6.45	5.34	TSP
		PP	-25.68	-18.20	10.66	5.34	

* معنی داری در سطح اطمینان 90% در نظر گرفته شده است.

مأخذ: یافته های تحقیق

Source: Research findings

با استفاده از آزمون F مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این آزمون در جدول (5) گزارش شده است. بر این اساس درآمدهای نفتی سرانه علت گرنجری واردات برنج می باشد.

علاوه بر این، نتایج گویای آن است که نظام تعرفه ای موجود نیز نتوانسته از واردات بی رویه به دلیل افزایش درآمدهای نفتی جلوگیری نماید و در نتیجه کارایی لازم را برای حمایت از تولیدکنندگان نداشته است.

ادعای اثرگذاری درآمدهای نفتی سرانه بر واردات با استفاده از نتایج آزمون علیت گرنجری در چارچوب الگوی VAR مورد تأیید قرار گرفته است. به منظور انجام این آزمون، ابتدا وقفه بهینه الگوی VAR با کمک معیارهای شوارتز-بیزین، حنان کوئین، آکائیک و LR معادل 3 تعیین شده است. سپس، جهت علیت میان متغیرهای الگو

جدول 4- نتایج آزمون هم‌انباشتگی انگل گرنجر
Table 4- Results of Engle-Granger Cointegration test

متغیرهای مورد بررسی variables	آزمون انگل گرنجر Engle-Granger Test		وضعیت هم‌انباشتگی Co-integration status
	مقدار آماره‌ی محاسباتی Calculated value	احتمال پذیرش فرض صفر Probability	
	واردات برنج و درآمد نفتی سرانه Import of Rice and Per capita Crude Oil Revenue	-3.65*	
واردات و نسبت قیمت داخلی به وارداتی برنج Import and relative prices of Rice	-0.52	0.96	عدم وجود هم‌انباشتگی Not Cointegrated
واردات و تولید داخلی برنج Import and domestic production of Rice	0.48	0.99	عدم وجود هم‌انباشتگی Not Cointegrated
واردات و تعرفه گمرکی برنج Import and Tariff Rate of Rice	-2.09	0.53	عدم وجود هم‌انباشتگی Not Cointegrated

* معنی داری در سطح اطمینان 99%
significant level 99% *

Sources: Research findings

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول 5- آزمون علیت گرنجر بین واردات برنج و درآمد نفتی سرانه
Table 5- Engle-Granger test between import of Rice and per capita crude oil revenue

رابطه علیت Causality Relationship	رد یا پذیرش فرض صفر Acceptation or rejection of Null hypothesis	احتمال Probability	نتیجه آزمون والد Wald test	فرض صفر Null hypothesis	متغیرهای مدل Variables
علیت از درآمد نفتی سرانه به واردات پذیرفته می‌شود. Oilper is not Granger cause of X_{rk}	عدم پذیرش Rejected	0.10	F = 6.22	$\sum \beta_j = 0$	X_{rk} , Oilper
علیت از واردات به درآمد نفتی سرانه رد می‌شود X_{rk} is not Granger cause of Oilper	پذیرش Accepted	0.97	F = 0.19	$\sum \delta_j = 0$	Oilper , X_{rk}

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Sources: Research findings

سرانه بر واردات در بلندمدت اثر مثبت و معنی‌داری دارد. لذا به ازای یک دلار افزایش در درآمدهای نفتی سرانه، مقدار واردات برنج به میزان 360 تن در بلندمدت افزایش می‌یابد. علاوه بر این، به ازای افزایش یک دلار درآمدهای نفتی در کوتاه مدت، واردات برنج به میزان 290 تن افزایش می‌یابد. بدین ترتیب، اگرچه افزایش درآمدهای نفتی در بلندمدت، واردات را بیشتر از کوتاه مدت افزایش می‌دهد، ولی اختلاف اثر کوتاه مدت و بلندمدت اندک و حدود 70 تن می‌باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون‌های همگرایی و علیت گرنجر مبنی بر همگرایی و یک‌طرفه بودن ارتباط میان متغیر درآمد نفتی سرانه بر واردات برنج، به منظور الگوسازی واردات این کالا، از روش ECM استفاده شده است. نتایج حاصل از برآورد این الگو در جدول (6) ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود الگوی برآورد شده به منظور توضیح رفتار واردات برنج در کشور از قدرت توضیح دهنده بالایی برخوردار می‌باشد. ضریب تعیین (R^2) بالا گویای آن است که درصد قابل توجهی (78 درصد) از تغییرات واردات برنج توسط متغیر درآمد نفتی سرانه توضیح داده شده است. نتایج ارائه شده در جدول (6) نشان می‌دهد متغیر درآمد نفتی

جدول 6- نتایج برآورد الگوی ECM واردات برنج

Table 6- Results of estimated ECM model of Rice import

اجزای ECM ECM components	متغیر Variable	توضیحات Explanation	ضرایب Coefficients	آماره t t statistic
جزء بلند مدت Long run component	$Oilper_{t-1}$	درآمد نفتی سرانه Per capita Oil revenue	0.36	9.78
جزء کوتاه مدت Short run component	$\Delta Oilper$	تفاضل مرتبه اول درآمدهای نفتی سرانه First difference of Per capita oil revenue	0.29	1.95
	C	عرض از مبدأ intercept	13.29	1.09
	EC	جزء تصحیح خطا Error correction term	-0.43	-3.09
				DW=2.2
				R ² =0.78

مأخذ: یافته های تحقیق

Sources: Research findings

کوتاه مدت تصحیح گردد و مدل به تعادل بلندمدت باز گردد. نتایج آزمون های صحت و خوبی برآورد مدل برآورد شده در جدول (7) ارائه شده است. نتایج مندرج در جدول (7) نشان می دهد هر سه فرض عدم وجود خودهمبستگی سریالی، نرمال بودن جملات پسماند و همسانی واریانس تایید شده و مدل برآورد شده از حیث روابط اقتصادسنجی دارای اعتبار لازم می باشد.

همچنین ضریب جمله تصحیح خطا مطابق انتظار منفی، کوچک تر از یک و از لحاظ آماری نیز معنی دار می باشد. مقدار این ضریب برابر 0.43- بوده که نشان دهنده آن است که حدود 43 درصد انحرافات (عدم تعادل) واردات برنج از مقادیر بلندمدت آن پس از گذشت تقریباً دو دوره از بین می رود. نتیجه مذکور بدین معنی می باشد که اندکی بیش از 2 دوره لازم است تا عدم تعادل

جدول 7- آماره های اعتبارسنجی و صحت برآورد الگوی واردات برنج

Table 7- Statistics of validity and accuracy of Estimated model of Rice import

	مقدار آماره LM LM statistic	سطح معنی داری Probability	مقدار آماره F F statistic	سطح معنی داری Probability
آزمون خود همبستگی Autocorrelation test	1.79	0.46	0.78	0.40
آزمون نرمالیت Normality test	0.54	0.76	-	-
آزمون ناهمسانی واریانس Heteroscedasticity test	0.07	0.79	0.07	0.78

مأخذ: یافته های تحقیق

Sources: Research findings

زیر عدد یک کاهش یافته است. بنابراین، چنین نتیجه می شود که واردات برنج با توجه به افزایش درآمدهای نفتی و بدون توجه به منافع تولیدکننده داخلی انجام شده و لااقل از سال 1380 به بعد بی رویه بوده است.

با توجه به اینکه برنج در گروه کالاهای اساسی قرار دارد، چنانچه ادامه تولید این محصول در داخل مورد توجه سیاستگذار بخش کشاورزی باشد، ادامه واردات با روند گذشته می تواند به تولید داخلی لطمه بزند. بنابراین، اگر سیاست کلان بخش بر آن است که برغم آب بر بودن تولید این محصول همچنان تولید آن ادامه یابد. و یا افزایش

نتیجه گیری و پیشنهادها

در مطالعه حاضر الگوی واردات محصول برنج ابتدا به کمک روش تجزیه و تحلیل اکتشافی اطلاعات مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد سه عامل درآمد ملی، درآمد نفتی و جمعیت بر واردات برنج تأثیر گذارند. همچنین نتایج حاکی از آن است که عدم توجه به مسئله تنظیم بازار، تعرفه گمرکی، تولید داخلی و ذخایر سال گذشته منجر به ورود آن مقادیر از این محصول به کشور شده که قیمت واقعی این محصول در بازار داخلی در طول زمان کاهش و در واقع نرخ مبادله بین این محصول سایر کالاهای مصرفی در کشور به

محدودیت‌های مقداری (کوتا) برای تنظیم تقاضا و قیمت داخلی استفاده می‌کند، آنگاه مقدار واردات باید بدون توجه به درآمدهای نفتی بلکه براساس کشش تقاضا برای این کالا بگونه‌ای تعیین شود بگونه‌ای که قیمت دریافتی تولید کننده حداقل معادل رشد تورم در کشور افزایش یابد.

پیدا کند، نرخ تعرفه باید بگونه‌ای تنظیم شود که قیمت داخلی برنج رشدی معادل رشد نرخ تورم داشته باشد. این بدین معناست که اگر قیمت‌های جهانی کاهش یابد، به طور متناسب تعرفه بایستی به گونه‌ای افزایش یابد تا قیمت داخلی متناسب با رشد عمومی قیمت‌ها در داخل افزایش یابد. اما، اگر بجای تعرفه دولت از ابزار

منابع

- 1- Bacchetta M. 2012. A Practical guide to trade policy analysis. WTO publications, Switzerland.
- 2- Behrens J. 1997. Principles and procedures of Exploratory Data Analysis. The American Psychological Association, Inc., 2(2): 131-160.
- 3- Central Bank of the Islamic Republic of Iran. 2014. Time Series of Macroeconomic Variables. Available at [Http://www.cbi.ir](http://www.cbi.ir).
- 4- Choudhri E.U., and Hakura D.S. 2000. International trade and productivity Growth: Exploring the sectoral effects for developing countries. IMF Staff Papers, 47(1): 30-53.
- 5- Cook D., and Swayne D.F. 2007. Interactive and Dynamic Graphics for Data Analysis: With R and Ggobi. Springer. New York.
- 6- Durusu D. 2011. Agricultural imports of Turkey. A Thesis submitted to the graduate school of social science of Middle East Technical University.
- 7- Fomby B.T. 1998. How to model multivariate time series data. Department of Economics. Southern Methodist University Dallas, USA. Available at <http://faculty.smu.edu/fomby/eco6375/data/Learning%20by%20Doing.doc>
- 8- Food and Agricultural Organization of the United Nations. 2014. Trade Statistics, available at [Http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP](http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP).
- 9- Gandolfo G. 2013. International Trade Theory and Policy, Springer Berlin Heidelberg, London.
- 10- Goto J. 1997. Regional economic integration and agricultural trade. Policy Research Working Paper; no 1. WPS 1805. World Bank, Washington D.C.
- 11- Grubel H.G., and Lloyd P.J. 1971. The Empirical measurement of Intra-industry trade. Economic Record, 47 (4): 494-517.
- 12- Komejani A., Noori K., Moghaddasi R., and Gilanpour O. 2002. Analysis of the relationship between agricultural supply and commercial policies, foreign exchange and estimating supply, demand and imports of selected agricultural products. Iranian Journal of Trade Studies (IJTS) Quarterly, 24(1): 11-25. (in Persian)
- 13- Mohammadi H., and Soltani Gh. 2000. Estimating demand function for imports of wheat and rice by using SDAIDS. Proceedings of the 3th Iranian Agricultural Economics Conference, University of Mashhad, 1:403-435. (in Persian)
- 14- Okurume G. 1969. Population and the demand for food imports in developing countries. Staff Working Paper, no 1. WPS 35: World Bank, Washington, D.C.
- 15- Parizan V., and Esmaeili A., 2000. Assessing import demand factors of livestock products in Iran. Journal of Agricultural Economics, 2(1): 47-65. (in Persian with English abstract)
- 16- Sawyer W.C., and Sprinkle R.L. 2015. Applied International Economics, Taylor & Francis. Published by Routledge, USA.
- 17- Smith A. An Inquiry into the Nature and Causes of The Wealth of Nations, Fourth Ed. By S.M. Soares. MetaLibri Digital Library, May 2007.
- 18- Tehran Chamber of Commerce, Industries, Mines, Agriculture. 2014. Import & Export Statistics, Available at [Http://www.tccim.ir/](http://www.tccim.ir/)
- 19- The Islamic Republic of Iran Customs Administration (IRCA). 2014. Annual Statistics, Available at [Http://www.irica.gov.ir](http://www.irica.gov.ir)
- 20- The Islamic Republic of Iran Ministry of Agriculture-Jihad. 2014. Crops Database, Available at [Http://www.dbagri.maj.ir/zrt/](http://www.dbagri.maj.ir/zrt/)
- 21- Trade Promotion Organization of Iran, Directorate-General for Export-Import Regulations. 2011. Export-Import Regulations Act. The Commerce Printing & Publishing Company (C.P.P.C). Tehran.
- 22- Tukey J.W. 1980. We need both exploratory and confirmatory. The American Statistician, 34(1): 23-25.
- 23- USDA Data Portal. 2014. Iran statistics, Available at [Http://www.indexmundi.com](http://www.indexmundi.com).
- 24- Wong K.Y. 2003. The Impacts of China's WTO accession on the Southeast Asian Economies: A theoretical analysis. China Economic Review, 14(3): 208-226.
- 25- World Bank Group, 2014. World Bank Open Data, Available at [Http://www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org)



Identifying and Explaining Functional Implications of Agricultural Technological Innovation System

R. Maghable¹- K. Naderi Mahdei^{2*}- A. Yaghoubi Farani³ - M. Mohammadi⁴

Received: 27-02-2016

Accepted: 27-08-2017

Introduction: There is a strong need to influence both speed and direction of innovation and technological change in agriculture. An Agricultural Technological Innovation System (ATIS) is a collaborative arrangement bringing together several organizations working toward innovational-technological, managerial, organizational, and institutional change in agriculture. The purpose of this study was to identify and explain functional implications affecting the development of the agricultural technological innovation system.

Materials and Methods: This research paradigm was in the form of exploratory phase mixed method with qualitative to quantitative data connection approach. The statistical sample of the qualitative section, consists key members of the nanotechnology and biotechnology committees of Ministry of Agriculture-jihad (35 people) which 12 persons were interviewed by using purposive sampling technique, and quantitative section of research consists the members of nanotechnology and biotechnology of agricultural sector committees (117 people), which were all enumerated. To achieve the reliability and validity of the qualitative section of research three-dimensional vision technique was used. And at the quantitative section, Cronbach's alpha test and opinions of subject experts were used. Cronbach's alpha and ordinal theta were 0.78 and 0.89, respectively.

Results and Discussion: After the discovery of 30 subsidiary elements in form of 7 main factors achieved from a qualitative section of research using Atlas.ti5.2 software (research-development implications, Institutional-Structural implications, Legal-policy implications, business-marketing implications, innovational-technological implications, credit- financial implications, extensional - educational implications), finally, at the quantitative section of research using SPSS, the total variance explaining by the identified factors, measured. According to the results of exploratory factor analysis, research – development implications, explained the 17.23% of the total variance the functional implications of agricultural technological innovation system development. This research finding was consistent with researchers results of Abdi and Hassanzadeh (2), Farshad *et al.* (10) and Sharifzadeh *et al.* (24). Legal - policy implications was the second factor with 15.58% of the explained variance the implications of the development of agricultural technological innovation system. This research finding was consistent with the results of researches were carried out by Temel *et al.* (25), Bergek *et al.* (4), Hekkert and Negro (12), Abdi and Hasanzadeh (2), Meigounpoory *et al.* (19), Farshad *et al.* (10) and Sharifzadeh *et al.* (24). Business -marketing implications is composed of variables like risk decrease on investment in agricultural businesses, Price balance of agricultural products (increase or decrease cost of production because of the lack of proper cultivation, increase cost of production inputs and tensions in the global rate of products) and scientific management in the agricultural production farmlands with 12.32 percent of explained variance the implications of agricultural technological innovation development as the third important factor was classified. This section of findings was in agreement with research's results of Temel *et al.* (25), Cristina and Patarapong (8), Negro *et al.* (21), Momeni and Alizadeh (20), Abdi and Hasanzadeh (2) and Meigounpoory *et al.* (19). Institutional - structural implications were the fourth factor of the implications of development of agricultural technological innovation, which explained 10.68 percent of total variance. This finding of the study was consistent with the results of research Cristina and Patarapong (8), Negro *et al.* (21), Momeni and Alizadeh (20), Meigounpoory *et al.* (19), Farshad *et al.* (10), Sharifzadeh *et al.* (24). Innovative - technical implications as the fifth factor of the implications of agricultural technological innovation development with important variables like proportionment between technological innovation and the needs of farmers demand and the predicate the impact of events on technological innovations such as climate change explained 8.21% of the total variance that this finding was consistent with research results of Farshad *et al.* (10), Sharifzadeh *et al.* (24). Extensional - educational implications were classified as the last of the implications to technological innovation system for agricultural development that this finding matches with the results of Hekkert and Negro (21) and Momeni and Alizadeh (20).

1, 2, 3- Ph.D. Student of Agricultural Development, Associate Professor, Assistant Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Respectively

4- Assistant Professor, Department of Technology Management, University of Tehran

(*- Corresponding Author Email: knadery@yahoo.com)

Conclusions: The results showed that 7 of the mentioned factors, explained at about 78.35% of the total variance of functional implications affecting the development of agricultural technological innovation system. To verify the structure validity of a questionnaire and fitness of model to measurement the functional implications importance of agricultural technological innovation system development, collected data analyzed by the software of LISRELwin8.8 through confirmatory factor analysis that the results of various fitness indicators showed that the model is based on an acceptable level ($df/x^2=1.785$, Goodness of Fit Index=0.93, Adjusted Goodness of Fit Index=0.96, Comparative Fit Index=0.93, Incremental Fit Index=0.95, Root Mean square Residual=0.06, Root Mean Square Error of Approximation=0.056).

Keywords: Development, Policy, Agriculture, Institution



An Analysis Correlation between Oil Prices, Exchange Rate and Imported Inputs of Poultry Industry in Iran: Using Vine-Copula Approach

E. Pishabar^{1*} - P. Pakrooh² - M. Ghahremanzadeh³

Received: 04-10-2016

Accepted: 11-03-2017

Introduction: The poultry industry, as sub-sectors of the agricultural sector, is one of the economic activities as considered risky and play a significant role in the public life of our community. The poultry industry in Iran has a bilateral relationship with global markets because on the one hand is exporters of agriculture production and on the other hand is a major importer of inputs such as corn and soybean. So in terms of high transactions volume, poultry industries are influenced by international prices and volatilities. Crude oil is one of the most important commodities in the global economy and in Iran has a comparative advantage that is seen as a strategic resource. A significant portion of Iran's revenue is from oil exports account and crude oil price. Therefore, oil prices in the world is an important factor that affecting the ability of our import volume. Recent observations show that the volatility and uncertainty in oil prices are transmitted through exchange rate (USD America) to real economic markets, other markets, the exchanges and the domestic agricultural and food products markets. This article seems clearly impressive after Iraq-USA war in 2002 and the Global Financial Crisis in 2005. So in this paper, we try to analysis correlation between oil prices, exchange rates and the price of poultry inputs for the two periods, before the Global Financial Crisis and Iraq-USA war (1995-2004) and after that (2005-2014).

Material and Method: The periods of study are pre and after the Iraq-USA war and the Global Financial Crisis. Our monthly data collected from the Central Bank of Iran, Animal Support Company since 1995 to 2014. For the purpose of this paper, we used Vine Copula-MGARCH approaches. Before everything at first, we controlled the stationary and seasonal unit roots behavior in data with ADF, KPSS and HEGY stationary and seasonal tests. After that for analysis the correlation of prices, we used MGARCH models for modeling volatilities and collecting the residual of equations. Because of the limitation in linear correlation coefficients and the advantages of copulas for modeling and analysis correlation, we used copula approaches for this sector. At first, we modeled volatilities with kind of MGARCH models such as CCC and DCC GARCHes and after that for collection pure residuals we must eliminate the past effect of each variable or in other means we can tell, using ARMA with MGARCH model can give us residuals that have not any effect of past behaviors in variables.

Results and Discussion: The results of the ADF unit-root test has indicated that all variables are not stationary and accumulated from the first stages. Similarly, the KPSS unit root test has shown such as ADF test results. Based on these tests our variables are not stationary and in two periods of study and the first stage of a difference, they are accumulated. Seasonal unit root test or "HEGY test" results also showed there are not seasonal behaviors in two periods of variables. After these tests for modeling volatilities at first, we needed to detect ARCH behaviors in variables. Because of that, we controlled ARCH effect behaviors in variables and for this aim, we use an ARCH-LM test. Detecting ARCH behaviors help us to use the kind of MGARCH models for modeling volatilities. Our results indicate that CCC and DCC models with ARMA model have flexibility for modeling. So after that examination, we have collected the residuals of equations and collected the residuals of each equation in ARIMA-CCC-MGARCH model. We calculated the correlation of oil price, exchange rate and input prices with kind of Vine-Copulas. Results of R-Vine, C-Vine and D-Vine models indicated that the correlation between oil price and exchange rate are different in two periods, as the positive correlation of oil and exchange rate, in the first period, change to a negative correlation in the second periods. Correlation of oil price and input prices in second time are more than before the crisis. Clarke and Vounge tests for choosing Vine models indicate that R-Vine models for after and before period are the best.

Conclusions: Based on R-Vine models our results indicated that correlation between oil price and input prices are more than before the crisis and this is not a suitable situation for Iran's industries. At last, we offer that, using oil incomes for increased infrastructures of input productions it may be better than importing inputs.

Keywords: Crisis, Corn, Price Volatilities, Soybean, War.

1, 2 and 3- Associated Professor, Phd Student and Associated Professor of Agricultural Economics, Agriculture University of Tabriz, Iran

(* - Corresponding Author Email: Pishbahar@yahoo.com)



Drawing Institution-Sustainability Matrix of the Iranian Dairy Industry *Innovation System*

Z. Fozouni Ardekani²- H. Farhadian^{2*}- Gh. R. Pezeshki Rad³- H. Ranaei Kordshouli⁴-
H. Tabatabaeian⁵

Received: 26-02-2017

Accepted: 23-09-2017

Introduction: Attention to the firm's sustainability dimensions including social, environmental, and economic responsibilities have increased due to their unsustainable business models. Accordingly, studies have shown that innovation is a key to achieve sustainability dimensions and applying *Innovation System* (IS) approach has recommended as an assessment tool for sustainable innovation. The purpose of this system is to decrease the pressure on the environment and public resources. It also helps policymakers determine the processes and components of the system which intervention makes positive changes to them. Hence, in the face of challenges such as resources limitation, climate change effects, and increasing population in the dairy industry, the importance of innovation has been raised for competitiveness and economic, environmental, and social promotion. So that, it leads to the sustainable, ethical, accessible, safe, and nutritious productions. In this case, innovation with the aim of profitability and in a sustainable and environmental manner is one of the most important challenges facing the dairy industry. Since the innovation system is an effective and continuous motivator for sustainable technological innovation and the institutional environment has a great influence on technological innovation; current study has outlined the institution-sustainability matrix of the Iranian dairy industry innovation system because some studies show that this industry has been unstable in recent years (for instance: lack of attention into the regional differences in the policy-making of dairy industry and heterogeneity and insufficient development in line with indices of dairy industry development).

Materials and Methods: In terms of research goals, we applied a qualitative-exploratory study. In-depth and semi-structured interviews (with dairy key informants (n=26) and subject-matter specialists (n=20)) also helped in the data collection stage. In this regard, the snowball sampling technique supported this research in identification of the individual samples that were in the best position in the dairy industry in terms of organizational status, management experiences, technical knowledge and executive aspect of this industry. Content analysis technique and Atlas. This software (for coding and classification of the concepts) was used in order to attain research goals. In this way, we attempted to answer two research questions which include:

1. What are the most important recent innovations of the Iranian dairy industry IS to achieve economic, social, and environmental sustainability?

2. How are the sustainability type and situation of IS institutions which have contributed to these innovations presentation?

Therefore, the frequencies mentioned for each sustainable innovation (including economic, social, and environmental dimensions) were calculated. Then, institutional actors of dairy innovation system and their involved subsystems which played a role in these innovations network were determined and their sustainability matrix was drawn to show the status of each institution in terms of its relation to the sustainability dimensions. Respondents explained also toward their attitude related to the sustainability or instability of these institutions.

Results and Discussion: Our findings explain that innovations in economic dimension are at maximum (25 sub-categories) while social (14 sub-categories), and environmental (7 sub-categories) innovations are in the lower situation. This issue represents the fact that despite the emphasis on triple dimensions of sustainable innovations in recent years, and especially in the international community; they haven't found their original position in the Iranian dairy industry. According to the plentiful and negative impacts of dairy industry waste to the environment, pay attention to the environmental innovation codes, in comparison with the other codes, has

2, 2 and 3- PhD, Assistant Professor and Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

(* - Corresponding Author Email: h.Farhadian@modares.ac.ir)

4- Associate Professor, Department of Management, Shiraz University, Shiraz, Iran

5- Associate Professor, Department of Industrial Management, Allameh Tabatabaei University, Tehran, Iran

(* - Corresponding Author Email: h.Farhadian@modares.ac.ir)

not had much importance in this industry. Although environmental innovations have the lowest frequency, they have a great importance in promoting the sustainability of the Iranian dairy industry so that, the two first ranks of this industry recent innovations are allocated to the environmental type. Our analysis also shows that institutional sustainability of the Iranian dairy industry IS is much less than the expected situation and responses indicated that there are a variety of instabilities in the macro and micro institutions/organizations of this industry.

Conclusions: According to the role of systemic and sustainable innovation toward achieving sustainability goals, innovation system policy making of an Iranian dairy industry requires a comprehensive view to all dimensions of sustainability, including economic, social, and environmental. Additionally, instabilities have been considered in terms of social and economic dimensions, and environmental instability of the system less mentioned. So, environmental sustainability is a newer debate that should be seriously participated in the innovation policy and sustainability of the dairy industry. Finally, this study has suggested that institutional sustainability dimensions and capacities call for more investigation in the future researchers.

Keywords: Interactions, Dairy value chain, Institutional environment, Sustainable innovation



The Welfare Effects of Rising of Domestic Rice Price on Mazandaranian Households

S. A. Hosseini Yekani^{3*}- Z. Nematollahi⁴- M. Hosseinzadeh⁵

Received: 26-02-2017

Accepted: 26-09-2017

Introduction: Measuring changes in economic welfare have been known as one of the practical economic issues. So that, this study aimed to calculate the welfare changes resulting from the change in the price of rice in Mazandaran province and is the first study that done using the food groups' details and household's data for estimates demand function in the country. For this purpose, welfare microeconomic theory and compensating variation (CV) criteria and household income and expenditure data of Mazandaran province in 2014 were used.

Materials and Methods: Compensating variation represents the net income that the household must be given to restore them to the utility level they were at before the price change. It is negative after a price increase because it is expressed as a central authority expenditure to restore the household to the pre-price change utility level. Estimation of compensating variation need the estimation of households demand system. In this paper, the parameters of the demand system are estimated by applying nonlinear regression to the system of eight share equations. Parameter estimates provided a clearer understanding of household food consumption behavior in 2014, summarized through income and price elasticity. Parameter estimates provide a theoretically consistent model of household food demand that can be used to evaluate the welfare implications of food price increases.

Results and Discussion: Estimates of income elasticity of demand for urban and rural households are presented in Table 4. The income elasticity reveals that none of the goods are inferior, while the rice and meat are a luxury for urban households. Other groups such as cereals, dairy, oils and fats, fruits and vegetables, other foods and beverages are also essential commodities for urban households. Rice, meat and fruit and vegetable are the luxury goods for rural households, too. The income elasticity of fruits and vegetables, and other foods are close to one for urban households, demonstrating that welfare analysis of price changes need to account for shifts in demand caused by the income effect of the changes. The elasticity indicates that the income effect could be large for these commodity groups. Further evidence about these effects will be provided by the compensated price elasticity. Compensated own price elasticity, which measure pure substitution effects, are reported in Table 5 for urban households and Table 6 for rural households. The elasticity of demand for a beverage is large for all households and the elasticity of demand for rice is small for all households. These results indicate that households reduce beverage consumption significantly more than rice consumption in response to price increases. Next, consider a 25, 50 and 198 percent increase in the rice price. This price change causes an increase in household expenditure for both urban and rural households by compensating variation. Increasing in household expenditure for rural households has been greater than urban households. According to the results, urban households have seen 0.38 percent increase in their expenditure by 25 percent increase in rice price. 50 and 198 percent Rice price increasing, increase 1.13 and 19.98 percent of urban expenditure accordingly. Rural expenditure increased 1.31, 3.63 and 52.57 percent by increasing 25, 50 and 198 percent in rice price accordingly. Moreover, the comparison between reductions in household welfare in different income groups has shown that household welfare has declined less when levels of income increased.

Conclusion: This study aimed to calculate the welfare changes resulting from the change in the price of rice in Mazandaran province. For this purpose, welfare microeconomic theory and compensating variation (CV) criteria and household income and expenditure data of Mazandaran province in 2014 were used. Based on the results, with rising rice prices, household welfare of Mazandaran province has fallen. The welfare of rural households has fallen more than the welfare of urban households. The comparison between reductions in household welfare in different income groups has shown that household welfare has declined less when levels of

3 and 2- Associate Professor and Ph.D student of Agricultural Economics of Sari University of Agricultural Sciences & Natural Resources

(* - Corresponding Author Email: hosseiniyekani@gmail.com)

5 Young Researchers and Elite Club, Zabol Branch, Islamic Azad University, Zabol, Iran

income increased. Therefore, it is necessary to maintain the household welfare of provinces when the rice price rises and support policies must be adopted.

Keywords: Welfare Changes, Compensating Equivalent, Quadratic Almost Ideal Demand System (QAIDS)



Investigating the Effect of Product Demand Uncertainty Risk on Inputs Employment in Iranian Agriculture Sector

H. Azizmohammadlou⁶

Received: 16-05-2017

Accepted: 26-09-2017

Introduction: Risk and uncertainty are the main characteristics of agriculture sector and related activities. Risk and uncertainty can affect farmers decision making on output determination, input employment and technology selection. Analysis and understanding the behavior of farmers in risky environment leads to better prediction and evaluation of the result of policies in agriculture sector and therefore helps policymakers to select suitable policies for improving the status of inputs employment in this sector. The aim of this paper is to analyze the reaction of farmers to the risk of demand uncertainty and its effect on inputs employment in Iran agriculture sector.

Materials and Methods: Data for variables included in the estimated econometric model in this paper- like interest rate, wage index, number of employees in the agricultural sector, output value, and capital stock were gathered from Iran central bank data center during the period 1974-2012. The augmented dickey fuller test is used to investigate the stationarity of variables included in the econometric models of the study. In order to analyze the reaction of farmers to the risk of demand uncertainty and its effect on inputs employment in agriculture sector, two steps were taken as follows: at the first step, a demand prediction model is estimated using a first-order autoregressive process and demand uncertainty in agriculture sector is calculated by the residual of the estimated model. At the second step, the effect of demand uncertainty on capital and labor intensity is tested using Johnson cointegration approach. Schwarz and Quinn's criteria were used to determine the optimal lag numbers in vector autoregressive model. The number of co-integration vectors were determined using maximum eigenvalue and trace tests.

Results and Discussion: To analyze the behavior of farmers in risky situations in terms of input employment, five possibilities or five scenarios were taken into account. First scenario: if the farmer is risk lover, labor is going to be a constant and capital increase. If, however, the farmer is risk-averse, labor is going to be constant and capital decreases. Second scenario: if farmer is risk lover, labor decreases and capital is going to be constant. Though in the case, that farmer is risk-averse, labor increases and capital is going to be constant. Third scenario: if the farmer is risk lover, labor decreases and capital increases. However, in the case, that farmer is risk-averse, labor increases and capital decreases. Fourth scenario: if the farmer is risk lover, the rate of increase in labor is less than the rate of increase in capital. In the case of risk adverse farmer, the rate of increase in labor is more than the rate of increase in capital. Fifth scenario: if farmer is risk lover, the rate of decreasing in labor is more than the rate of increase in capital. In the case of risk-averse farmer, the rate of decreasing in labor is less than the rate of increase in capital. Cointegration test based on eigenvalue and trace statistics in this paper confirm the presence of almost two cointegration vectors between the model variables. According to the estimated coefficients of the restricted vectors, there is a negative relationship between demand uncertainty and capital-labor ratio in long run. The coefficient of demand uncertainty in restricted vector is estimated around -0.33. This shows that as demand uncertainty increase 1%, capital-labor decrease 0.33%. These findings reveal that the firms in the agriculture sector are risk-averse and have a negative response to demand uncertainty. Separately estimation of labor and capital demand function indicates that the coefficient of demand uncertainty is respectively obtained around (-0.14) and (-0.05). In the other words, the negative effect of demand uncertainty on capital formation is larger than the negative effect of demand uncertainty on labor employment. As demand uncertainty goes up in this sector, both labor force and capital decrease. The rate of decreasing in capital, however, is more than the rate of decreasing in labor force in the agricultural sector.

Conclusions: With increasing demand uncertainty in the agricultural sector, labor-intensity of production process goes up and farmers move toward using labor intensive process and technologies. It is inferred that higher level of demand uncertainty leads to debilitating investment process and retard the trend of capital formation and technology development in the agricultural sector. The implication of such conclusion is that as demand uncertainty increases, capital intensity decreases in agriculture sector and production firms tend to use

6- Assistant Professor of Economics, Imam Khomeini International University
(*-Corresponding Author Email: azizmohammadlou@soc.ikiu.ac.ir)

more labor-intensive technologies and process. This reveals the necessity of serious attention to investment and capital formation issue in this sector. Regarding the intensifying the risky environment in this sector, the government is recommended to use suitable promotion and motivation mechanisms to enhance farmers intensively for investment and output improvement.

Keywords: Uncertainty, Risk Aversion, Capital Intensity, Labor Intensity, Agriculture sector, Iran



Measuring the Future Risk of Crops Yield Using CVaR Method in Zayanderud Agricultural System

R. Heydari Kamalabadi⁷ - S.A. Hosseini yekani^{2*} - M. Mojaverian³ - A. Nikouei⁴

Received: 05-07-2017

Accepted: 17-09-2017

Introduction: Uncertainty existence in farmers crop production pulsed on important and necessity of science of risk management in the agricultural sector. The new risk management selects the best tools and techniques to minimize risks and consequences of decisions. Furthermore, determining the nature of the risk of crops yield can provide useful information about how to manage the risk of the agricultural sector. One of the effects of climate change is caused damage in the agricultural sector. Dependence of crops to climate change is caused that climate factors have a determinative role in the occurrence of crops damaged. Performed studies on the economic effects of climate change have shown that climate change has a significant impact on agricultural yield and its production risk. Moreover, climate change influences crop yield and the risk of crop yield. Although several studies have been carried out about the impact of climate change on crops yield in Iran, the effect of climate change on crops yield risk is infrequently considered. Therefore, this article tries to offer a new way for calculating the risk of crops yield using of CVaR in the period 2017-2047 in the zayanderud agricultural system. The innovation of this study can be stated as follows: 1) This study used of Value at Risk index, as one of the most important indicators of risk measuring, to measure the risk of crops yield, 2) For calculating of Value at Risk index, different studies are used from a famous probability distribution such as normal distribution, historical data or Monte-Carlo simulation, while in this study tried to calculate VaR index based on the forecasted scenarios of crops yield, and 3) In this study, in order to produce future scenarios of crops yield is used from ANN-PSO combined method for forecasting crops yield.

Materials and Methods: The method of this study includes the following steps:

1) The production of possible scenarios of temperature and precipitation using of AOGCM models: Today, one of the best tools for the production of climate scenarios is Atmosphere-Ocean General Circulation Models (AOGCM). But the main problem in the use of the output of the AOGCM models is the large spatial scale of their computational cells toward the area under study. LARS-WG model is also one of the most famous models to small scale for outputs of AOGCM models. In this study uncertainty related to AOGCM models, is used of for scenarios of all AOGCM models (including A1B, B1 and A2).

2) The production of scenarios of selected crop yield and available water in the period 2017-2047: The production of scenarios of selected crops yield and available water is performed using of combined method of ANN-PSO. To combine neural network with particles warm optimization algorithm, from particles warm optimization algorithm is instead of training the neural network using gradient-based algorithms.

3) Measuring risk of crops yield using of VaR and CVaR indexes: VaR index is one of the most important criteria to measure downside risk that it determines the maximum amount of expected losses of a variable for a certain time period and specific confidence level. In this study (according to the non-normal distribution of crops yield scenarios) is used on the historical simulation approach.

Results and Discussion: In the first phase of research methodology, for producing of climate scenarios from daily available stats related to weather stations of Isfahan, Kabuotarabad, Kuohrang, and Daranwere used. Validation results of LARS-WG model showed that this model is well able to simulate changes of climate parameters. Eventually, 44 scenarios of the maximum temperature, minimum temperature and rainfall were reproduced in each studied stations and for each year. The results of the network design using trial and error methods revealed the best forecast combination model obtained with 3 and 6 neurons in the input layer and hidden layer of neural network and assuming the initial population of 200, in PSO algorithm. Results of this step showed that ANN-PSO model is well able to forecast crops yield (wheat, barley, maize and alfalfa) and available

7, 2 and 3- PhD Student and Associate Professors of Agricultural economics, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

(*- Corresponding Author Email: hosseiniyekani@gmail.com)

4- Assistant Professor, social and extension Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran

water. Furthermore, calculating VaR and CvaR criterion confidence level %95 and for future period of 2017-2047, showed that the values of these two criteria for wheat, barley, maize and alfalfa were equal to (4240, 4205), (4062, 4057), (49061,48480) and (10875,10743) kg/ha. The comparison of the values of these two criteria with the values of last period also showed that for all selected crops, VaR and CvaR criteria is bigger in future period toward last period.

Conclusions: The new offered method can calculate the risk of crops yield due to climate change. The more accurate measuring of risk using of new methods such as CVaR can be suitable guidance for policy man to better management of production risk of crops.

Keywords: Value at Risk, ANN-PSO method, Risk management, AOGCM models



Is Rice Import Unjustified in Iran?

H. Salami^{1*} - M. Bastani²

Received: 05-08-2017

Accepted: 23-09-2017

Introduction: The persistence of rice imports while domestic production shows an increase over time has resulted in forming this hypothesis among rice producers in Iran that import of the rice is unjustified. This study is seeking to evaluate this hypothesis.

Materials and Methods: The relationship between the import of rice and the quantities of domestic production as well as the other theoretically possible factors explaining import over period 1981-2014, including domestic/world market relative price, exchange rate, domestic income, population, tariff rate are investigated using exploratory data analysis (EDA) approach. In addition, the relationship between import and these factors is quantified using ECM econometric methodology. Furthermore, the VAR framework is utilized to specify causality between the above-mentioned variables and quantities of rice imported.

Results and Discussion: Results from EDA revealed that there is not a clear relationship between the quantities of domestically produced rice and the imported quantities, while such a relationship is shown between per capita crude oil revenue and the quantities of rice imported. In addition, the quantities of imported rice are not related to the domestic/world price ratio. Moreover, EDA shows a decreasing trend in real domestic price of rice. Results from EDA are supported by the co-integration and ECM methodology. The Granger causality between per capita crude oil revenue and the quantities of rice imported which was tested within VAR framework indicates that there is a one way causality from the first variable to the second one. Furthermore, the estimated ECM shows that the effect of per capita crude oil revenue on quantities of imported rice is higher in log relative to the short run. A one-dollar increase in per capita crude oil revenue results in 360 metric tons import of rice in the long run while the same one dollar increase will result in 290 metric tons import of rice in the short run. These results support the hypothesis that import of the rice is an unstructured import which may hurt domestic rice producers. Finally, calculation of the intra industry trade index indicates that intra-industry trade theory cannot explain the increasing trend of rice import in Iran.

Conclusions: Given that the per capita oil revenue is the main determinant of the rice imports, besides the fact that EDA shows a decreasing trend in real domestic price (terms of trade) of rice and reaching below one led to the conclusion that the unjustified import hypothesis is confirmed in Iran. Accordingly, a revise in rice import is suggested. Specifically, decoupling rice import from crude oil revenues and limiting import, using price elasticity information, to keep an increase in the price of this commodity equivalent to the CPI growth rate for domestic producers is suggested.

Keywords: Iran, ECM, Unjustified Import, EDA, Cointegration

1 and 2- Professor and PhD student, Department of Agricultural Economics, University of Tehran
(*- Corresponding Author Email: hsalami@ut.ac.ir)

Contents

Identifying and Explaining Functional Implications of Agricultural Technological Innovation System	31
R. Maghable - K. Naderi Mahdei- A. Yaghoubi Farani - M. Mohammadi	
An Analysis Correlation between Oil Prices, Exchange Rate and Imported Inputs of Poultry Industry in Iran: Using Vine-Copula Approach	33
E. Pishabar - P. Pakrooh- M. Ghahremanzadeh	
Drawing Institution-Sustainability Matrix of the Iranian Dairy Industry <i>Innovation System</i>	34
Z. Fozouni Ardekani - H. Farhadian - Gh. R. Pezeshki Rad - H. Ranaei Kordshouli - H. Tabatabaeian	
The Welfare Effects of Rising of Domestic Rice Price on Mazandarani Households	36
S. A. Hosseini Yekani - Z. Nematollahi - M. Hosseinzadeh	
Investigating the Effect of Product Demand Uncertainty Risk on Inputs Employment in Iranian Agriculture Sector	38
H. Azizmohammadlou	
Measuring the Future Risk of Crops Yield Using CVaR Method in Zayanderud Agricultural System	40
R. Heydari Kamalabadi - S.A. Hosseini yekani - M. Mojaverian - A. Nikouei	
Is Rice Import Unjustified in Iran?	42
H. Salami - M. Bastani	

Agricultural Economics & Development

(AGRICULTURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY)

Vol. 31

No.3

Fall 2017

Published by: Ferdowsi University of Mashhad (College of Agriculture)Iran.

Editor in charge: Valizadeh, R. (Ruminant Nutrition)

General Chief Editor: Shahnoushi, N(Economics & Agricultural)

Editorial Board:

Akbari, A	Agricultural Economics	Prof. University of Sistan & Baluchestan.
Bakhshoodeh, M	Agricultural Economics	Prof. Shiraz University.
Daneshvar Kakhki, M	Agricultural Economics	Prof. Ferdowsi University of Mashhad.
Homayounifar, H	Economics	Asso Prof. Ferdowsi University of Mashhad.
Ghorbani, M.	Agricultural Economics	Prof. Ferdowsi University of Mashhad.
Karbasi, A.R	Agricultural Economics	Prof. Ferdowsi University of Mashhad.
Mahdavi Adeli, M.H	Economics	Prof. Ferdowsi University of Mashhad.
Najafi, B	Agricultural Economics	Prof. Shiraz University.
Sadr, K	Agricultural Economics	Prof. University of Shahid Beheshti. Tehran.
Salami, H	Agricultural Economics	Prof. Tehran University.
Shahnoushi, N	Agricultural Economics	Prof. Ferdowsi University of Mashhad.
Sabouhi sabouni, M	Agricultural Economics	Prof. Ferdowsi University of Mashhad.
Saghaian, S.H	Agricultural Economics	Asso Prof. Department of Agricultural Economics, University of Kentucky, UK.
Zibaei, M	Agricultural Economics	Prof. Shiraz University.

Publisher: Ferdowsi University of Mashhad (College of Agriculture).

Printed by: Ferdowsi University of Mashhad, press.

Address: College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

P.O.BOX: 91775- 1163

Fax: +98 -0511- 8787430

E-Mail: Jead2@um.ac.ir

Web Site: <https://jm.um.ac.ir>