

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی

(علوم و صنایع کشاورزی)



جلد ۳۱ شماره ۱
سال ۱۳۹۶

Vol.31 No.1
2017

Journal of Agricultural Economics and Development

(Agricultural Sciences and Technology)

ISSN:2008-4722

شاپا: ۴۷۲۲-۲۰۰۸

شماره پیاپی ۳۵

عنوان مقالات

- ۱..... بررسی مهارت‌های اقتصاد خانوار در زنان قالیباف دهستان داریان، شهرستان شیراز
مریم شریف زاده- ندا کاظمی
- ۱۴..... الگوسازی ریسک عملکرد محصول با استفاده از روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک: مطالعه موردی محصولات گندم و جو استان آذربایجان شرقی
طراوت عارف عشقی - محمد قهرمان زاده- حسین راحلی- قادر دشتی
- ۲۷..... اولویت‌بندی عوامل موثر بر موفقیت یک کالا در رینگ کشاورزی بورس کالای ایران
صدیقه آهنگری- سید مجتبی مجاوریان- سید علی حسینی یکانی
- ۳۶..... اثر مالکیت خصوصی بر کارایی واحدهای صنایع غذایی و آشامیدنی کشور (رهیافت پانل دیتا پویا)
حمید مطرودی - محمد آقاپور صباغی
- ۵۰..... سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری منتخب پنیر: کاربرد الگوریتم اجتماع ذرات (مطالعه موردی مشهد)
امیر دادرس مقدم - محمد قربانی- علیرضا کرباسی- محمدرضا کهنسال
- ۶۰..... سنجش ضریب عدم تقارن اطلاعات شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بورس اوراق بهادار تهران
مصطفی شمس الدینی- محمد نبی شهیکی تاش- فرهاد خداداد کاشی
- تأثیر سناریوهای اقلیمی و مدیریتی بر بخش کشاورزی و تخلیه منابع آبی در ایران: کاربرد
الگوی پویایی‌های سیستم
اسماعیل پیش بهار- جلال رحیمی
- ۹۵..... ارزیابی مدل‌های هیبرید در پیش‌بینی بازده نقدی سهام شرکت‌های کشاورزی
آرش دوراندیش- امیرحسین توحیدی- سمانه سلیمانی نژاد

Contents

- Investigating Competencies of Home Economics among Rural Women Carpet Weavers in Darian Township, Shiraz County 1
M. Sharifzadeh - N. Kazemi
- Modeling Crop Yield Risk Using Parametric and Nonparametric Methods: Case Study of Wheat and Barley in East Azarbaijan Province..... 3
T. Aref Eshghi - M. Ghahremanzadeh- H. Raheli- Gh. Dashti
- Prioritization the Factors Affecting the Success of a Commodity in Agricultural Ring of Iran Mercantile Exchange 5
S. Ahangari - S.M. Mojaverian - S.A. Hosseini Yekani
- The Effect of Private Ownership on the Efficiency of the Country's Food and Beverage (Dynamic Panel Data Approach)..... 7
H. Matrodi- M. aghapour sabbaghi
- Optimal Level of Diversity and Price of Selected Cheese Product: Using Particle Swarm Algorithm (Case Study: Mashhad)..... 9
A. Dadrasmoghadam - M. Ghorbani - A. Karbasi - M.R. Kohansal
- Measuring Asymmetric Information in Food Products and Beverages Industry's Active Firms in Tehran Stock Exchange 11
M. Shamsoddini - M. N. Shahiki Tash - F. Khodadad Kashi
- Developing Climate Change and Management Scenarios to Evaluate their Effects on Agricultural Sector and Water Resources Depletion in Iran: System Dynamics Approach 13
E. Pishbahar - J. Rahimi
- Evaluation of Hybrid Models for Cash Returns Prediction of Agricultural Companies..... 15
A. Dourandish- A.H. Tohidi- S. Soleimani Nejad

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی

(علوم و صنایع کشاورزی)

با شماره پروانه ۲۱/۲۰۱۵ و درجه علمی - پژوهشی شماره ۲۶۵۲۴ از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
۶۸/۴/۱۱ ۷۳/۱۰/۱۹

جلد ۳۱ شماره ۱ بهار ۱۳۹۶

درجه علمی - پژوهشی این نشریه طی نامه ۳/۱۸/۷۷۶۴۲ از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تا خرداد ماه سال ۱۳۹۷ 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)
سقایان 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 ۹۱۷۷۵ صندوق پستی ۱۱۶۳
دانشکده کشاورزی - دبیرخانه نشریات علمی - نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی نمابر: ۸۷۸۷۴۳۰

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

این نشریه به تعداد ۴ شماره در سال چاپ و منتشر می شود.



مندرجات

صفحه	عنوان مقاله	نویسندگان
۱	بررسی مهارت‌های اقتصاد خانوار در زنان قالیباف دهستان داریان، شهرستان شیراز	مریم شریف زاده - ندا کاظمی
۱۴	الگوسازی ریسک عملکرد محصول با استفاده از روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک: مطالعه موردی محصولات گندم و جو استان آذربایجان شرقی	طراوت عارف عشقی - محمد قهرمان زاده - حسین راحلی - قادر دشتی
۲۷	اولویت‌بندی عوامل موثر بر موفقیت یک کالا در رینگ کشاورزی بورس کالای ایران	صدیقه آهنگری - سید مجتبی مجاوریان - سید علی حسینی یکانی
۳۶	اثر مالکیت خصوصی بر کارایی واحدهای صنایع غذایی و آشامیدنی کشور (رهیافت پانل دیتا پویا)	حمید مطرودی - محمد آقا پور صباغی
۵۰	سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری منتخب پنیر: کاربرد الگوریتم اجتماع ذرات (مطالعه موردی مشهد)	امیر دادرس مقدم - محمد قربانی - علیرضا کرباسی - محمدرضا کهنسال
۶۰	سنجش ضریب عدم تقارن اطلاعات شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بورس اوراق بهادار تهران	مصطفی شمس الدینی - محمد نبی شهیکی تاش - فرهاد خداداد کاشی
۷۳	تأثیر سناریوهای اقلیمی و مدیریتی بر بخش کشاورزی و تخلیه منابع آبی در ایران: کاربرد الگوی پویایی‌های سیستم	اسماعیل پیش بهار - جلال رحیمی
۹۵	ارزیابی مدل‌های هیبرید در پیش‌بینی بازده نقدی سهام شرکت‌های کشاورزی	آرش دوراندیش - امیرحسین توحیدی - سمانه سلیمانی نژاد



بررسی مهارت‌های اقتصاد خانوار در زنان قالیباف دهستان داریان، شهرستان شیراز

مریم شریف زاده^{1*} - ندا کاظمی²

تاریخ دریافت: 1394/06/09

تاریخ پذیرش: 1395/11/02

چکیده

ناپایداری معیشت از موانع توسعه محسوب می‌شود و از راه‌های مقابله با آن، اتکا به اقتصاد خانوار است. معیشت دربرگیرنده‌ی قابلیت‌ها، دارایی‌ها و فعالیت‌های مورد نیاز زندگی است. بدیهی است چنین قابلیت‌ها، مهارت‌ها و دارایی‌هایی در زنان روستایی بخش مهمی از فرصت حیات خانوار را در دنیای در حال تغییر فراهم می‌سازد. لذا، این پژوهش برآن است تا با بررسی مهارت‌های اقتصاد خانه و خانه‌داری در زنان قالیباف دهستان داریان، شهرستان شیراز به واکاوی تعیین‌کننده‌های بروز این مهارت‌ها در بین زنان روستایی بپردازد. این مطالعه از نوع مطالعات همبستگی می‌باشد. روش انجام آن پیمایش و ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسشنامه‌ای ساختارمند بوده که مقیاس‌های مختلف آن دارای آلفای کرباخ بین دو بازه 0/69-0/94 بودند. دویست زن از دهستان داریان با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی با انتساب متناسب انتخاب گردیدند. ابزارهای تحلیل داده‌ها در این مطالعه نسخه 22 نرم افزار آماری SPSS_{win} و Super Decision بوده است. نتایج این مطالعه نشان داد در بین مهارت‌های اقتصاد خانه‌داری، زنان روستایی مناطق توسعه یافته و نیمه توسعه یافته از نظر مهارت زندگی خانوادگی، مهارت مدیریتی و مهارت درآمدزایی در محیط خانه دارای تفاوت معناداری با یکدیگر هستند. همچنین مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های اقتصاد خانوار نیز مهارت‌های زندگی، سطح توسعه یافتگی مناطق روستایی، حمایت خانوار از فعالیت‌های زنان و تجربه قالی بافی آنان می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: اقتصاد خانوار، اولویت زندگی، مهارت‌های زندگی، زنان روستایی، دهستان داریان

مقدمه

البته، لازم به ذکر است که تمام این تعاریف درون‌زایی توسعه را محور قرار داده و به دنبال اتکای مردم روستا به خود برای رسیدن به توسعه می‌باشند (2).

علاوه بر تسریع‌کننده‌های توسعه روستایی، دستیابی به آن موانعی نیز دارد. امروزه ناپایداری معیشت یکی از موانع و علل توسعه نیافتگی روستایی محسوب می‌شود. از نظر دیویس (8)، تنگناهای طبیعی و انسانی منجر به ناپایداری معیشت در جوامع روستایی شده است. میشل هورن (29)، یکی از راه‌های مقابله با ناپایداری در تامین معیشت راه، بهبود اقتصاد خانوارهای روستایی می‌داند (13 و 16). مروری بر جایگاه زنان روستایی در اقتصاد خانوار نشان می‌دهد، که زنان روستایی نقش مهمی را در زندگی خانوادگی و اجتماعی، اقتصادی، جامعه دارا می‌باشند. محققان مختلف نقش‌های متنوعی را برای زنان روستایی متصور شده‌اند (44، 38، 16، 25 و 26). در ایران، اقتصاد خانوار بیشتر بر محور زنان و در چارچوب خانه استوار است. اقتصاد خانوار یکی از مهم‌ترین ابعاد اقتصاد غیرزراعی روستایی و مشتمل بر تمام تحلیل‌ها و تصمیم‌های اقتصادی است که به وسیله‌ی خانوار اتخاذ می‌گردد (17). این زیرساخت خرد اقتصاد، در ابتدا به وسیله پیشگامان اقتصاد خانوار، گری بکر و جاکوب مینسر، بنیان گذارده شد (17). تمام ابعاد اقتصاد خانوار از دید کار و ژاکوبسن (17)

توسعه مفهومی است که به شدت تحت تاثیر مکان قرار داشته و بویژه تمایز عمده‌ای که میان مناطق با درجات مختلف توسعه یافتگی به چشم می‌خورد، ناشی از قابلیت‌های طبیعی و انسان‌ساز مکانی است (3، 6 و 10). برخی توسعه روستایی را به‌عنوان یک راهبرد جهت بهبود و اصلاح وضع زندگی اقتصادی و اجتماعی یک گروه ویژه روستایی یعنی فقرا و مستمندان در مناطق روستایی می‌شناسند (15) که هدف از تدوین برنامه‌های آن باید توانا ساختن توده‌های جمعیت روستایی باشد که نمی‌توانند با تلاش‌های خود نیازهای اساسی زندگی را برآورده سازند.

به‌طور کلی با توجه به تعاریف ذکر شده، توسعه روستایی اصولاً به معنای تغییر شکل اساسی در همه‌ی ابعاد اقتصادی، اجتماعی و روابط انسانی در روستاها است، که به تدریج شرایط زندگی مردم روستا را بهبود بخشیده و عامه‌ی مردم روستا از مواهب آن بهره‌مند می‌شوند.

1- استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد تربیع کشاورزی، گروه مدیریت توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج
(*) - نویسنده مسئول: (Email: m.sharifzadeh@yu.ac.ir)
DOI: 10.22067/jead2.v31i1.47383

اشتغال، نبود تحصیلات رسمی، دسترسی اندک به بازار، آفات و بیماری‌های چارپایان و گیاهان زراعی، بهداشت انسانی اندک، دسترسی محلی کم به غلات، توزیع ضعیف شبکه‌ها و زیرساخت‌ها، مهاجرت به داخل و خارج، تورم، کشاکش‌های سیاسی و اجتماعی، فروش نهاده‌ها، نهاده‌های اندک کشاورزی، و سیاست‌های رسمی و غیر رسمی دولت، را از جمله عوامل تاثیرگذار بر اقتصاد خانوار می‌داند. کار و ژاکوبسن (17)، سطح تحصیلات سرپرست خانوار، جنسیت سرپرست خانوار، سن سرپرست خانوار، تعداد ساعاتی که اعضای خانوار در هفته به فعالیت اقتصادی می‌پردازند، درآمد از کشاورزی، درآمد رسمی از حقوق، کل درآمد خانوار، ارزش نهایی چارپایان، فاصله تا محل اشتغال، فاصله تا بازار، سال‌های شکل‌گیری خانواده، تعداد اعضای خانوار، گستره‌ی اقتصادی خانوار، ارزش اثاثیه و وسایل منزل، و پس‌انداز خالص خانوار را به عنوان عوامل تاثیرگذار بر اقتصاد خانوار معرفی نموده اند.

هوگارت و همکاران (13)، مولفه‌های سرانه زمین‌های جنگلی، سرانه زمین‌های زراعی، دارایی چارپایان، سن سرپرست خانوار، سطح تحصیلات سرپرست خانوار، بهره‌وری زمین‌های زراعی، درآمد از تجارت و درآمد از حقوق کارگری را از عوامل تاثیرگذار بر اقتصاد خانوار می‌دانستند.

از دید هرلیانا (12)، سطح تحصیلات سرپرست خانوار، سن سرپرست خانوار، تجربه کار در صنایع، تعداد نیروی کار خانوار، نیروی کار درون خانوادگی، تعداد نیروی کار خانوار که در خارج از منزل کار می‌کنند، مقدار منابع موجود برای اشتغال، ارزش منابع موجود، تسهیلات تولید، مالکیت سرمایه، درآمد کل، هزینه تولید، حقوق کاری خارج از صنایع، هزینه‌های دسترسی به بازار، تجارب موجود در صنایع، ظرفیت تولید، بهره‌وری تولید، درآمد از صنایع، درآمد از خارج از صنایع، طول دوره تولید، مالیات، پس‌انداز، سطح تحصیلات همسر، و وجود مخالفان با اقتصاد خانوار از جمله عوامل موثر بر اشتغال خانوار هستند. وی بیان می‌کند که در جوامع کمتر توسعه یافته، عوامل بازدارنده دارای قدرت بازدارندگی بیشتر هستند و عوامل پیش برنده دارای قدرت پیش برندگی کمتر هستند.

منصورآبادی و کرمی (26)، تاثیر توسعه را بر وضعیت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی زنان روستایی استان فارس مطالعه نمودند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که توسعه منجر به افزایش درآمد خانوار و سطح سواد زنان گردیده، اما بر اشتغال زنان به کارهای کوچک درآمدزا تاثیر منفی گذاشته است. در نتیجه‌ی توسعه بر تشکیل کلاس‌های آموزشی و دسترسی به اعتبارات، موثر بوده اما مشارکت زنان در تصمیم‌گیری امور خانه کاهش یافته است. منزلت زن در خانه طی جریان توسعه کاهش و همسر آزاری افزایش پیدا کرده است. در نهایت، توسعه بر میزان رضایت زنان روستایی از وضعیت خود موثر بوده است.

عبارت از: مصرف و پس‌انداز، تامین نیروی کار خانوار، فرزندداری و نرخ باروری، بهداشت و سلامت، نگهداری از سالمندان، همسایگی و ازدواج، طلاق و جدایی، هزینه‌های ناشی از ازدواج، روابط اقتصادی با شرکای تجاری می‌باشند. به اعتقاد بکر (5)، افزون بر کالاهای تولید خانوار، خدمات ارائه شده‌ی خانوار نیز بخشی از اقتصاد خانوار هستند. این ابعاد مشتمل بر فرزندداری، منزلت اجتماعی، غیرت، بهداشت و احترام به حقوق دیگران می‌باشند.

بررسی دیدگاه‌های فوق حاکی از ترسیم طیف فعالیت‌های مختلفی به عنوان مهارت‌های اقتصاد خانوار است. به‌طوری‌که این فعالیت‌ها مهارت‌های تولیدی درآمدزای خارج از محیط خانه (23، 20 و 19) ارائه خدمات به جامعه (14، 33، 28 و 1) تامین منابع اولیه زندگی (11) و نیز فعالیت در محیط داخل خانه را در بر می‌گیرد. با عنایت بر نظریات فوق می‌توان اذعان نمود که اقتصاد خانوار حرفه و زمینه‌ای اقتصادی - مدیریتی برای خدمات‌رسانی به خانواده و اجتماع است. بنابراین، اقتصاد خانوار، مهم‌ترین زیرساخت خرد خانوار است، که تمام فعالیت‌های خانوار بر آن مبتنی می‌گردند. این زیرساخت افزون بر کالاهای تولید خانوار (درآمدزایی در محیط خانه)، خدمات ارائه شده‌ی خانوار به افراد توانمند و ناتوان درون خانوار (زندگی خانوادگی، مهارت‌های مدیریتی، خانه‌داری و دکوراسیون خانه، فرزندداری، تغذیه و پوشاک) را نیز شامل می‌شود.

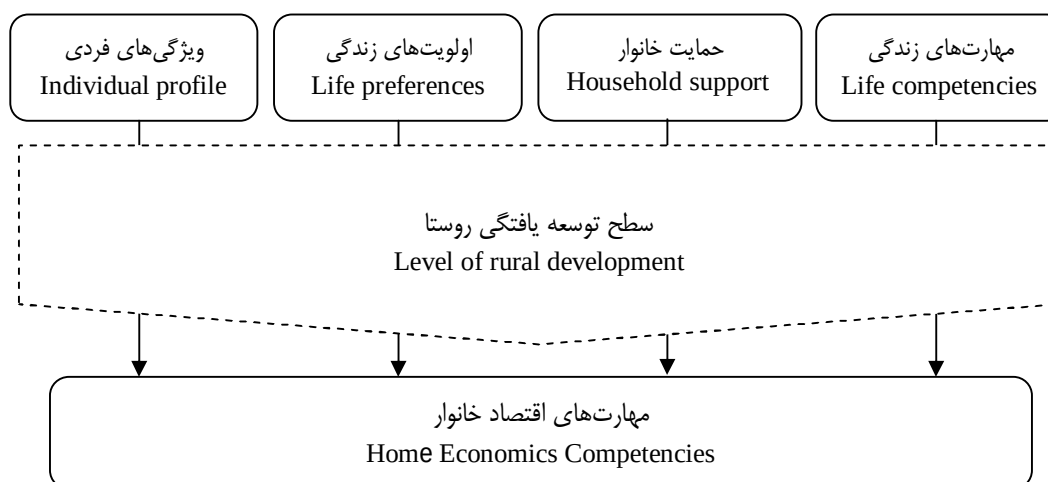
مطالعات مختلف، عوامل متعددی را بر اقتصاد خانوار موثر می‌دانند، بخشی از مطالعات بر عوامل تعیین کننده‌ی اقتصاد خانوار تمرکز جسته‌اند (31، 33، 23، 20 و 19). تعدادی از مطالعات نیز بر عوامل موثر بر مهارت‌های اقتصاد خانوار معطوف شده‌اند (8، 5، 9، 18 و 4). همچنین برخی از مطالعات به بررسی سازه‌های مؤثر بر حیطه‌های مهارت‌های اقتصاد خانوار شامل سازه‌های مؤثر بر زندگی خانوادگی (22، 30 و 37)؛ سازه‌های مؤثر بر مهارت‌های مدیریتی (34 و 35)؛ سازه‌های مؤثر بر مهارت‌های فرزندداری (42، 32، 41 و 21)؛ سازه‌های مؤثر بر مهارت تغذیه در اقتصاد خانوار (24، 29 و 27)؛ و سازه‌های مؤثر بر فعالیت‌های درآمدزا در محیط خانه (45 و 7) پرداخته‌اند.

به اعتقاد مینکاشی و ری (31)، تعداد اعضای خانوار، هزینه سرانه خانوار، اندازه خانوار، زمین تحت مالکیت، و سهم از غلات، از عوامل تاثیرگذار بر اقتصاد خانوار هستند. آیگا و اومنا (2)، عوامل موثر بر اقتصاد خانوار را عبارت از: سن، بعد خانوار، هزینه فرصت فعالیت اقتصادی خانوار، سال‌های سکونت در جامعه، متوسط درآمد ماهانه اعضای خانوار، تعداد اعضای بیکار خانوار، نوع کاری که یکی از اعضای خانوار بیشترین درآمد را از آن دارد (کارمند یا کارگر)، جنسیت سرپرست خانوار، سن سرپرست خانوار و سطح تحصیلات سرپرست خانوار می‌دانند. میشل هورن (29)، فشارهای اقلیمی و محیطی، فقر، افزایش قیمت غذا، فقدان قوانین دسترسی به زمین و امکانات، نبود

نیز تاثیر بسزایی دارند. از آنجا که زنان روستایی دارای مهم‌ترین نقش بنیادی در خانوار هستند، بار بیشتر فعالیت‌های خانه‌داری و اقتصاد خانوار بر دوش آنان است. زنان روستایی ایرانی تقریباً تمام فعالیت‌های مربوط به اداره‌ی منزل، تربیت و نگهداری فرزندان، تهیه و تبدیل مواد غذایی را به عهده داشته و نقش قابل ملاحظه‌ای در فعالیت‌های کشاورزی و صنایع دستی از جمله قالیبافی دارند. از این رو در راهبردهایی که از سوی اندیشمندان و اقتصاددانان توسعه برای توسعه‌ی اقتصادی مطرح می‌شود به حضور فعال زنان، در کنار مردان در برنامه‌های توسعه توجه خاصی شده‌است. بنابراین، پرداختن به زنان و تعیین جایگاه مهارت‌های خانه‌داری و اقتصاد خانوار در توسعه، می‌تواند به آگاهی برنامه‌ریزان توسعه منطقه‌ای در برنامه‌ریزی برای دستیابی به توسعه کمک نماید.

از این رو، هدف کلی این پژوهش، بررسی قیاسی مهارت‌های اقتصاد خانه و خانه‌داری در زنان قالیباف دهستان داریان بوده است. در این راستا، اهداف اختصاصی زیر دنبال شده است: (1) بررسی قیاسی مهارت‌های اقتصاد خانوار در روستاهای توسعه یافته و نیمه توسعه یافته دهستان داریان؛ (2) بررسی قیاسی مهارت‌های زندگی در روستاهای توسعه یافته و نیمه توسعه یافته دهستان داریان؛ (3) بررسی قیاسی اولویت‌های زندگی زنان روستایی در روستاهای توسعه یافته و نیمه توسعه یافته دهستان داریان؛ و (4) مقایسه تعیین کننده‌های مهارت‌های اقتصادی خانوار در روستاهای توسعه یافته و نیمه توسعه یافته دهستان داریان. برای دستیابی به هدف فوق از چارچوب پژوهش ذیل استفاده شده است.

علیایی و همکاران (35)، عوامل موثر بر فعالیت‌های اقتصاد خانوار را عبارت از تعداد فرزندان، ارزش نیروی کار زنان، مشارکت در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی خانوار، میزان تحصیلات، و اعتقاد به سنت‌های اجتماعی می‌دانند. نوری و علی‌محمدی (32)، عوامل موثر بر فعالیت‌های اقتصادی زنان را شامل ویژگی‌های فردی (سن، سواد، تاهل، تحصیلات همسر، شغل همسر، درآمد همسر، و تعداد فرزندان)، وضعیت اشتغال زنان، نظر خانواده، انگیزه اشتغال، سهم درآمد زنان از درآمد خانوار، میزان رضایت از درآمد، موارد مصرف درآمد، وضعیت اقتصادی در صورت عدم ادامه فعالیت، تخصص و تجربه در زمینه حرفه، رضایت شغلی، موقعیت‌های شغلی منطقه، و موانع و مشکلات اشتغال زنان می‌دانند. در این مطالعه، سطح توسعه یافتگی منطقه به صورت ضمنی بر مهارت اقتصاد خانوار زنان مؤثر قلمداد شده‌است. به طوری که، در مناطق با سطح توسعه یافتگی بیشتر، موقعیت‌های شغلی برای زنان بیشتر بوده و موانع و مشکلات اشتغال زنان کمتر است. حجازی و همکاران (11)، عوامل موثر بر فعالیت‌های اقتصاد خانوار زنان را شامل وسعت زمین، نوع مالکیت، درآمد، استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی، سن، وضعیت تاهل، تعداد اعضای خانوار، سواد، سابقه کشاورزی، شغل اصلی، انگیزه‌های درونی، انگیزه‌های بیرونی، عضویت در مجامع مشارکتی، مشارکت در مجامع مشارکتی، تعامل اجتماعی، استفاده از منابع اطلاعاتی، بهره‌گیری از کانال‌های ارتباطی، و حضور در دوره‌های ترویجی می‌دانند. همانگونه که در مطالعات فوق ذکر گردید، مهارت‌های اقتصاد خانوار، می‌توانند نقشی بنیادی برای دستیابی جوامع به توسعه ایفا نماید. هرچند توسعه یافتگی جوامع نیز بر مهارت‌های اقتصاد خانوار



شکل 1- سازه‌های موثر بر مهارت‌های اقتصاد خانه و خانه‌داری در زنان قالیباف دهستان داریان
(منبع: پژوهش حاضر)

Figure 1-factors affecting home economics competency in rural women of Darian township (reference: research findings)

مشاهده می‌شود. در این چارچوب، مولفه‌های مهارت‌های زندگی،

در شکل یک چارچوب پژوهش مورد استفاده در این مطالعه

حمایت خانوار و اولویت‌های زندگی و ویژگی‌های فردی به عنوان سازه‌های موثر بر مهارت‌های اقتصاد خانوار و خانه‌داری در زنان قالیباف دهستان داریان می‌باشند. همچنین متغیر سطح توسعه یافتگی روستا اثر این متغیرها بر متغیر وابسته‌ی مهارت اقتصاد خانوار را تعدیل می‌کند. این چارچوب در قسمت روش پژوهش به تفصیل شرح داده شده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع مطالعات همبستگی می‌باشد. روش انجام این پژوهش پیمایش مقطعی است. جامعه‌ی آماری این مطالعه 1400 نفر از زنان روستایی دهستان داریان شهرستان شیراز بودند. انتخاب دهستان داریان به عنوان منطقه مورد مطالعه به دلیل سهم بارز زنان در نقش اقتصادی قالیبافی بوده است، به طوری که می‌توان درآمد سالانه زنان روستایی قالیباف این منطقه را 18 میلیارد ریال تخمین زد. درآمدی که می‌تواند نقش قابل اتکایی را در کاهش فقر منطقه داشته باشد. برای تعیین حجم نمونه آماری از فرمول نمونه‌گیری طبقه‌ای شفر و همکاران بهره گرفته شد (40). در این فرمول، N کل جمعیت، N_i تعداد جمعیت در طبقه i ، w_i نسبت جمعیت هر طبقه (i) به کل جمعیت، σ_i^2 واریانس جمعیت برای طبقه i ، $D = B^2/4$ و عدد متناظر با ضریب B در این پژوهش برابر با 1 بوده است.

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L \frac{N_i^2 \sigma_i^2}{w_i}}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2}$$

با توجه به تعداد اعضای جامعه و بر مبنای اطلاعات مندرج در جدول 1 حجم نمونه آماری 178 نفر برآورد گردید که برای افزایش اطمینان، 200 زن قالیباف روستایی مورد مطالعه قرار گرفتند. اعضای نمونه‌ی آماری با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای¹ تصادفی با انتساب متناسب تعیین گردید (جدول 1). طبقات بر مبنای سطح توسعه یافتگی مناطق روستایی مورد مطالعه انتخاب شد. برای سنجش سطح توسعه یافتگی روستاهای دهستان داریان از روش اسکالوگرام گاتمن که مبتنی بر شمارش و وزن دهی امکانات فیزیکی و زیرساخت‌ها هر روستا بوده استفاده شد. سپس، مجموعه تمام اوزان با یکدیگر جمع جبری گردیدند. در نهایت نمره سطح توسعه یافتگی برای هر روستا محاسبه و به معادله وارد گردید. مقیاس سنجش در اسکالوگرام گاتمن بزرگتر و یا مساوی صفر می‌باشد، با توجه به این موضوع، در مطالعه حاضر، توسعه یافته‌ترین روستا دارای نمره توسعه یافتگی 25 و توسعه نیافته‌ترین روستا دارای نمره توسعه یافتگی 1

بود. شاخص‌های مورد استفاده در این پژوهش برای سنجش سطح توسعه یافتگی روستاها عبارت بودند از: تعداد فضای آموزشی در دسترس در روستاها (مدارس ابتدایی، راهنمایی و متوسطه و دانشگاه‌ها)، سرانه فضای آموزشی در دسترس در روستاها، تعداد فضاهای بهداشتی در دسترس در روستاها، سرانه فضاهای بهداشتی در دسترس در روستاها، طول راه‌های آسفالت و خاکی موجود در روستاها، سرانه راه‌های آسفالت و خاکی موجود در روستاها، تعداد ادارات دولتی موجود در روستاها، تعداد و درصد افراد باسواد در روستاها، تعداد و درصد افراد شاغل در روستاها از جمله شاخص‌های مورد استفاده برای پهنه‌بندی سطح توسعه‌یافتگی روستاهای دهستان داریان بوده است. در جدول 1 نمره توسعه یافتگی روستاهای نیمه توسعه یافته و بیشتر توسعه یافته نشان داده شده است. بر مبنای تعداد خانوار ساکن، در فرآیند نمونه‌گیری، روستاهای توسعه‌نیافته دهستان داریان از مطالعه حذف گردیده‌اند (جدول 1).

ابزار جمع‌آوری داده‌های پرسشنامه‌ای ساختارمند بوده است. روایی ابزار سنجش توسط پانل متخصصان تایید گردید. برای سنجش پایایی مطالعه‌ی راهنما خارج از منطقه آماری ترتیب داده شد. نتایج آزمون اعتبار سنجی نشان داد که مقیاس‌ها دارای آلفای کرباخ بین دو بازه 0/69-0/94 بودند (جدول 2). که نشان از اعتبار ابزار سنجش داشت. برای جمع‌آوری اطلاعات مطالعه از تکنیک مصاحبه رودر رو استفاده گردید. ابزارهای تحلیل داده‌ها در این مطالعه شامل نسخه 22 نرم افزار آماری SPSS_{win} برای تحلیل همه اطلاعات جمع‌آوری شده، و نرم‌افزار Super Decision برای تعیین اولویت‌های زندگی زنان روستایی بوده است. متغیرهای سنجیده شده در این پژوهش عبارت بودند از:

اولویت‌های زندگی: اولویت‌بندی اولویت‌های زندگی زنان روستایی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی² صورت گرفته است. برای سنجش این اولویت‌ها، از جدول مقایسه زوجی استفاده گردید. در این جدول، هشت مورد از اولویت‌های زندگی زنان روستایی با استفاده از معیار «بهبود زندگی فردی و خانوار زنان روستایی» مورد سنجش قرار گرفتند. برای هر پاسخگو، پاسخ‌ها با استفاده از نرم‌افزار Super Decision در مدلی در سه سطح هدف، معیار و گزیدار پردازش شد. هدف این تحلیل اولویت‌بندی زندگی زنان روستایی بود که معیار این اولویت‌بندی بهبود زندگی فردی و خانوار زنان روستایی بود. گزیدارهای این مطالعه عبارت از فرزندداری، زناشویی، سوادآموزی، اشتغال، دفاع از حقوق فردی، بهداشت، مشارکت در گروه‌ها و ورزش بودند. برای هر کدام از پاسخگویان، مدل رسم شده در نرم‌افزار به صورت جداگانه مورد مقایسه زوجی قرار گرفت. سپس جدول وزن‌دهی نرمال حاصل از نرم‌افزار استخراج گردید، و برای هر

گزیدار، وزن حاصل به نرم افزار SPSS وارد شد.

جدول 1- پهنه‌بندی توسعه یافتگی مناطق روستایی دهستان داریان

Table 1- Rural development zoning of Darian township

روستا Village	امتیاز Score	درجه توسعه یافتگی level of development	خانوار household	نمونه آماری sample
TarborJafari تبرجغفری	17	Developed توسعه یافته	499	68
Izadkhast baaseri ایزدخواست باصری	21	Developed توسعه یافته	389	
Doodej دودج	25	Developed توسعه یافته	356	
TarborLaiBisheh تبرلای بیشه	15	Semi-developed نیمه توسعه یافته	320	80
Kooshk Mowla کوشک مولا	18	Developed توسعه یافته	235	
Tarborsadat تبرسادات	9	Semi-developed نیمه توسعه یافته	117	
Bardej بردج	13	Semi-developed نیمه توسعه یافته	116	22
Aliabadsetalan علی‌آباد سه‌تالن	9	Semi-developed نیمه توسعه یافته	54	
Khaledabad خالدآباد	3	Under-developed توسعه نیافته	18	
Gharghavol gardens باغات قراول	8	Under-developed توسعه نیافته	12	5
Pirbadam farm مزرعه پیربادام	1	Under-developed توسعه نیافته	5	
Sa'di gardens باغات و دامداری‌های سعدی	5	Under-developed توسعه نیافته	4	
Falahat dar Faraghat طرح فلاحت در فراغت	5	Under-developed توسعه نیافته	1	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

مهارت‌های زندگی: برای سنجش متغیر مهارت‌های زندگی از شاخص 11 مقیاسی استاندارد ساعتچی (39) استفاده شد، که این شاخص‌ها به ترتیب شامل مولفه‌های: 1- مهارت خودآگاهی، 2- داشتن هدف در زندگی، 3- مهارت‌های مربوط به روابط انسانی، 4- روابط بین فردی، 5- تصمیم‌گیری، 6- بهداشت و سلامت روانی، 7- مهارت در حل مسئله، 8- مهارت مشارکت و همکاری، 9- مهارت تفکر خلاق (خلاقیت)، 10- تفکر انتقادی و 11- نشان دادن مسئولیت‌های فردی است. این شاخص در قالب طیف لیکرت پنج گزینه‌ای مورد سنجش قرار گرفته است. در مجموع این 11 مولفه با

بیش از 150 گویه مورد سنجش قرار گرفتند.

مهارت اقتصادی خانوار: برای سنجش مهارت خانه‌داری و اقتصادی خانوار زنان روستایی، هفت حیطه مهارتی زنان در امور خانه‌داری و اقتصاد خانوار، شامل حیطه‌های: زندگی خانوادگی، مهارت‌های مدیریتی، فرزندداری، خانه‌داری و دکوراسیون خانه، تغذیه، پوشاک و درآمدزایی در محیط خانه می‌باشد، مورد واکاوی قرار گرفتند. این حیطه‌ها مستخرج از مطالعه هادسون (15) بودند که با استفاده از طیف لیکرت پنج گزینه‌ای مورد سنجش قرار گرفتند.

جدول 2- نتایج آزمون آلفای کرونباخ برای هفت حیطه‌ی مهارت اقتصاد خانوار

Table 2- Results of Chronbach's Alpha for seven home economic competency measures

شاخص Index	آلفای کرونباخ Chronbach's Alpha
مهارت زندگی خانوادگی Family living competencies	0.94
مهارت‌های مدیریتی Managerial competencies	0.78
مهارت فرزندداری Child development competencies	0.76
مهارت خانه‌داری و دکوراسیون خانه Housing and home furnishing competencies	0.73
مهارت تغذیه Food and nutrition competencies	0.75
مهارت پوشاک Clothing and textiles competencies	0.75
مهارت فعالیت‌های درآمدزا در محیط خانه Homemade income-generation activities	0.79

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتایج و بحث

روستایی مورد مطالعه نیز به ترتیب 1/2 و 10 میلیون ریال می‌باشد. بر مبنای اطلاعات جدول، هزینه‌های ماهانه خانوارهای روستایی از درآمد آنها بیشتر می‌باشد، که این موضوع باعث می‌شود که خانوارهای روستایی نیز برای جبران این کسری درآمد از قالی‌بافی به عنوان درآمد جایگزین استفاده نمایند. متوسط بیان شده درآمد ماهانه خانوارهای روستایی از قالیبافی 2/4 میلیون ریال (با کمینه و بیشینه 1 و 5 میلیون ریال) می‌باشد. این فعالیت جانبی باعث می‌شود که اختلاف درآمد و هزینه خانوارهای روستایی جبران شود. میانگین تجربه قالیبافی زنان روستایی مورد مطالعه بیش از 11 سال (با انحراف میانگین 6/73 سال) بود. این موضوع نشان می‌دهد که قالیبافی از نسلی به نسل دیگر در این روستاها منتقل شده است و علاوه بر نقش درآمدی، یک موضوع فرهنگی می‌باشد که زنان روستایی در پی حفظ آن می‌باشند.

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی زنان روستایی مورد مطالعه را می‌توان در جدول 3 مشاهده نمود. بر مبنای اطلاعات این جدول، میانگین سن زنان روستایی مورد مطالعه بیش از 42 سال بوده و کمینه و بیشینه سن آنان 20 و 65 سال می‌باشد. میانگین سطح تحصیلات زنان روستایی منطقه در حدود 8 سال (با کمینه‌ی صفر و بیشینه‌ی 16 سال) می‌باشد. میانگین سطح تحصیلات همسران آنها نیز بیش از 6 سال (با کمینه‌ی صفر و بیشینه‌ی 16 سال) بوده است. نکته قابل تامل در این زمینه، تحصیلات کمتر مردان در مقایسه با زنان روستایی مورد مطالعه می‌باشد، که در مشاهدات میدانی نیز این موضوع ملموس بود. متوسط درآمد ماهانه خانوار 5/6 میلیون ریال بوده است (کمینه و بیشینه درآمد ماهانه خانوارهای روستایی مورد مطالعه 2 میلیون و 10 میلیون ریال بود). متوسط هزینه ماهانه خانوار 5/65 میلیون ریال بوده که کمینه و بیشینه درآمد ماهانه خانوارهای

جدول 3- توصیف خصوصیات فردی زنان مورد مطالعه

Table 3- Description of demographic characteristics of rural women

نام متغیر Variable	میانگین $\bar{x}$	انحراف استاندارد SD	کمینه Min	بیشینه Max
سن Age (Years)	42.54	8.51	20	65
تحصیلات Education (Years)	8.54	3.70	0	16
تحصیلات همسر Spouse education (Years)	6.85	4.65	0	16
متوسط درآمد ماهانه خانوار Household mean income/month (Million Rials)	5.6	1.62	2	10
متوسط درآمد ماهانه از قالیبافی Weaving mean income (Million Rials)	2.4	0.83	1	5
متوسط هزینه ماهانه خانوار Household mean costs/month (Million Rials)	5.65	1.44	1.2	10
تجربه قالیبافی Weaving experiences (Years)	11.28	6.73	2	40

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

مناطق بیشتر توسعه یافته دارای میانگین کمتری در مقایسه با زنان قالیباف در مناطق نیمه توسعه یافته می‌باشند. این تفاوت میانگین نیز معنادار نشده است. در خصوص سایر اولویت‌های زندگی نظیر زناشویی، بهداشت، و مشارکت در گروه‌ها، ورزش، سوادآموزی، و دفاع از حقوق فردی نیز تفاوت معنی‌داری در دو منطقه مشاهده نشد. بر مبنای اطلاعات جدول 4، مهم‌ترین اولویت زندگی زنان روستایی در هر دو دسته روستای مورد مطالعه، فرزندداری است که

اولویت‌های زندگی

در جدول 4 مناطق توسعه یافته و نیمه توسعه یافته از نظر مهم‌ترین اولویت‌های زندگی زنان روستایی با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. بر مبنای اطلاعات این جدول، هرچند در مناطق بیشتر توسعه یافته اشتغال مهم‌ترین اولویت زنان روستایی در مقایسه با هم‌تایان خود در مناطق نیمه توسعه یافته می‌باشد، لکن تفاوت میانگین معنادار نشده است. فرزندداری نیز از نظر زنان قالیباف در

(31) نیز تأیید شده است. این موضوع به وسیله آخرین اولویت‌های زندگی آنان (یعنی ورزش و مشارکت در گروه‌ها) نیز تأیید می‌گردد، و نشان می‌دهد که موضوع‌هایی که به سلامت جسمی و روانی خود زنان مربوط می‌شوند و کیفیت زندگی شخص آنان را بهبود می‌بخشند در رتبه آخر از توجه قرار دارند.

این موضوع در مطالعه فونتانا و وود (10)، نیز مورد تأیید قرار گرفته است. در درجه بعد زناشویی قرار دارد. این نکته مؤید آن است که شاید روی آوردن زنان به قالیبافی به دلیل تمایل آنها برای کمک به بهبود وضع زندگی همسر و فرزندان خود بوده و نشان از تلاش و فداکاری زنان برای بهبود وضعیت معیشتی دارد. تلاش اقتصادی زنان برای بهبود به وضعیت زندگی زناشویی در پژوهش نیرمالا و همکاران

جدول 4- اولویت‌های زندگی زنان روستایی در مناطق با توسعه یافتگی مختلف

Table 4- Life priorities of rural women in areas with different level of development

نام متغیر Variable	میانگین* منطقه توسعه یافته Developed areas' mean	میانگین* منطقه نیمه توسعه یافته Semi developed areas' mean	نمره تی t-value	سطح معناداری Sig.
اشتغال Employment	0.13	0.11	1.63	0.10
فرزندداری Child-development	0.14	0.15	-1.25	0.21
زناشویی Marriage skills	0.13	0.14	-1.23	0.21
مشارکت در گروه‌ها In-group participation	0.10	0.12	-1.74	0.08
ورزش Exercise	0.10	0.10	0.40	0.68
بهداشت Sanitation	0.10	0.11	-1.14	0.25
سوادآموزی Literacy	0.13	0.13	-0.003	0.99
دفاع از حقوق فردی Protecting personal rights	0.12	0.12	0.46	0.64

* میانگین در بازه 0-1 قرار دارد

The mean range between 1-5

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

یکی از مؤلفه‌های مؤثر بر توسعه مهارت‌های اقتصاد خانوار است (5)، 8، 27 و 28). بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر زنان روستایی از حمایت متوسطی برخوردار بوده اند (3/44= میانگین). میانگین درک زنان پیرامون حمایت خانوار، برای مناطق بیشتر توسعه یافته و نیمه توسعه یافته بترتیب برابر با 4/03 و 2/88 می‌باشد. لذا، حمایت خانوار در مناطق بیشتر توسعه یافته بسیار بیشتر از مناطق نیمه توسعه یافته است. این موضوع می‌تواند دلیل خوبی برای بالاتر بودن میانگین حیطه‌های زندگی خانوادگی و مهارت‌های مدیریتی در مناطق بیشتر توسعه یافته باشد.

مهارت زندگی

در جدول 7 میانگین متغیرهای 11 گانه مهارت زندگی در مناطق توسعه یافته و نیمه توسعه یافته مورد مقایسه قرار گرفته است. بر اساس اطلاعات جدول، این روستاها از نظر مهارت‌های روابط انسانی و تفکر خلاق با یکدیگر دارای تفاوت معناداری هستند.

مهارت‌های اقتصادی خانوار و خانه‌داری

در جدول 5، مهارت‌های اقتصاد خانوار و خانه‌داری زنان قالیباف روستایی در مناطق با سطح توسعه یافتگی متفاوت مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مناطق بیشتر توسعه یافته در حیطه مهارت زندگی خانوادگی دارای میانگین بیشتری از مناطق نیمه توسعه یافته هستند. این موضوع در مورد دو حیطه مهارت‌های مدیریتی و درآمدزایی در محیط خانه نیز صدق می‌کند. شاید مهم‌ترین دلیل این موضوع این است که زنان این مناطق توجه بیشتری به اشتغال و درآمدزایی در منزل دارند و در نتیجه خود را در این حیطه‌ها توانمندتر نموده‌اند. این نتایج در مطالعه منصورآبادی و کرمی (26)، نیز تأیید گردیدند.

ادراک زنان در خصوص حمایت خانوار از فعالیت‌های اقتصادی آنها

ادراک در خصوص حمایت اعضای خانوار از فعالیت‌های اقتصادی زنان

جدول 5- مهارت‌های اقتصادی خانوار و خانه‌داری زنان قالبیاف روستایی در مناطق با توسعه یافتگی مختلف
Table 5- Home economics competencies of rural women in areas with different level of development

نام متغیر Variable	میانگین [†] منطقه توسعه یافته Developed areas mean	میانگین [†] منطقه نیمه توسعه یافته Semi developed areas' mean	نمره تی t-value	سطح معناداری Sig.
مهارت زندگی خانوادگی Family living competencies	3.70	3.21	4.18	0.001**
مهارت مدیریتی Managerial competencies	3.29	2.73	5.40	0.001**
مهارت فرزندداری Child development competencies	3.06	3.10	-0.39	0.69
مهارت خانه داری و دکوراسیون خانه Housing and home furnishing competencies	2.95	3.03	-0.92	0.35
مهارت تغذیه Food and nutrition competencies	3.33	3.45	-0.98	0.32
مهارت پوشاک Clothing and textiles competencies	2.95	3.03	-0.84	0.39
مهارت درآمدزایی در محیط خانه Homemade income-generation activities	3.74	2.46	13.42	0.001**

† میانگین در بازه 1-5 قرار دارد.
The mean range between 1-5.
** $P < 0.01$.
ماخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

جدول 6- مقایسه ادراک زنان در خصوص حمایت خانوار از فعالیت‌های اقتصادی آنان
Table 6- Comparison of women perception regarding household support of their economic activities

درک از حمایت خانواده Perceived household support	میانگین [†] $\bar{x}$	انحراف استاندارد SD	نمره تی t-value	سطح معنی‌داری Sig.
توسعه یافته Developed	4.03	0.67	-10.072	0.001**
نیمه توسعه یافته Semi-developed	2.87	0.93		

† میانگین در بازه 1-5 قرار دارد.
The mean range between 1-5
* $P < 0.01$.
ماخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

تعیین‌کننده‌های مهارت اقتصادی خانوار در روستاهای توسعه یافته و نیمه توسعه یافته

در واپسین گام این مطالعه، تعیین‌کننده‌های اقتصاد خانوار مورد واکاوی و مقایسه قرار گرفتند. به منظور شناسایی تعیین‌کننده‌های اقتصاد خانوار از تحلیل رگرسیون سلسله مراتبی استفاده شد. برای بررسی سازه‌های تعیین‌کننده اقتصاد خانوار مجموعاً دو دسته سازه پی در پی وارد معادله شدند، که نتایج آن را می‌توان در جدول 8 مشاهده کرد. همانطور که در این جدول نشان داده شده است، در مرحله اول دسته متغیرهای مهارت‌های زندگی، اولویت‌های زندگی، حمایت خانوار، و ویژگی‌های فردی وارد معادله شدند. نتایج نشان می‌دهد که 65 درصد از تغییرات در مهارت اقتصادی خانوار را این متغیر تبیین می‌کند. در مرحله دوم متغیر سطح توسعه یافتگی

در مورد این مهارت‌ها روستاهای نیمه توسعه یافته در مقایسه با روستاهای بیشتر توسعه یافته در وضعیت مناسب‌تری قرار دارند. در متغیرهای مهارت خودآگاهی، روابط بین فردی، بهداشت و سلامت روانی، حل مسئله، و هدفمندی زندگی، میانگین مناطق نیمه توسعه یافته بیشتر از میانگین مناطق بیشتر توسعه یافته است. میانگین متغیرهای تفکر انتقادی و مسئولیت‌پذیری فردی، میانگین مناطق نیمه توسعه یافته کمتر از مناطق توسعه یافته است، که در این متغیرها نیز تفاوت موجود به لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است. از مهم‌ترین مهارت‌های زندگی که در سایر مطالعات مورد توجه قرار گرفته‌اند می‌توان به: بهداشت و سلامت روانی (33)، تصمیم‌گیری (43 و 44)، ارتباطات انسانی (4 و 36)، ارتباطات بین فردی (4)، و مهارت خودآگاهی (8)، اشاره نمود.

منطقه وارد معادله‌ی رگرسیونی شد. اضافه شدن این متغیر 6 درصد به قدرت مدل در تبیین تغییرات در متغیر وابسته مهارت‌های اقتصادی پیش‌بینی‌کنندگی مدل به 70 درصد رسید.

جدول 7- مقایسه مهارت‌های زندگی زنان قالیباف روستایی
Table 7- Comparison of rural women life competencies

نام متغیر Variable	میانگین [†] منطقه توسعه یافته Developed areas mean	میانگین [†] منطقه نیمه توسعه یافته Semi developed areas' mean	نمره تی t-value	سطح معناداری Sig.
خودآگاهی Self-awareness	3.07	3.10	-0.44	0.66
روابط انسانی Human relations	2.89	3.09	-2.19	0.03*
روابط بین فردی Inter-personal relations	3.16	3.26	-1.07	0.28
تصمیم‌گیری Decision-making	3.02	3.02	0.04	0.69
بهداشت و سلامت روانی Psychological health	3.06	3.19	-1.84	0.06
حل مسئله Problem solving	3.06	3.09	-0.31	0.75
همکاری Cooperation	3.09	3.09	0.005	0.99
تفکر خلاق Innovative thinking	2.57	2.81	-2.07	0.04*
تفکر انتقادی Critical thinking	3.11	3.07	0.46	0.64
مسئولیت‌پذیری فردی Personal responsibility	3.55	3.39	1.27	0.20
هدفمندی زندگی Meaningful life	3.06	3.18	-1.62	0.10

† میانگین در بازه 1-5 قرار دارد.
The mean range between 1-5
* $P < 0.05$.
ماخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

جدول 8- تعیین‌کننده‌های مهارت اقتصادی خانوار در زنان روستایی
Table 8-Determinants of rural women home economic competencies

مدل Model	ضریب همبستگی Correlation coefficient	ضریب تعیین R square	تغییر ضریب تعیین Adjusted R square	سطح معنی‌داری تغییرات Sig.
1 ^{الف} A1	0.80	0.65	0.62	0.001
2 ^ب 2b	0.84	0.70	0.68	0.001

توضیح: متغیر وابسته مهارت‌های اقتصاد خانوار می‌باشد. الف. پیش‌بینی‌کننده: (باقی مانده) و مهارت‌های زندگی، اولویت‌های زندگی، ادراک در خصوص حمایت خانوار، ویژگی‌های فردی (سن، سطح تحصیلات، سطح تحصیلات همسر، متوسط درآمد خانوار، درآمد حاصل از قالیبافی، متوسط هزینه ماهانه خانوار، تجربه قالیبافی). ب. پیش‌بینی‌کننده: مدل الف و سطح توسعه یافتگی منطقه

Note: Dependent variable is household economical competencies. A. Independent variable: (residual) and life competencies, life priorities, perceived household support, individual profile (age, education level, spouse education, household mean income, weaving income, household mean costs, weaving experience). B. Independent variable: Model A and level of development of the region.

ماخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

زنان، تجربه قالیبافی و سطح توسعه یافتگی روستا است. بدیهی است مهارت‌های زندگی زنان روستایی، سطح توسعه یافتگی مناطق روستایی، میزان حمایت خانوار از فعالیت‌های زنان و تجربه قالیبافی آنان از تبیین‌کننده‌های مهارت اقتصادی خانوار در زنان روستایی می‌باشد. این یافته با مطالعات نوری و علی محمدی (32)، هرلیانا (12) و منصورآبادی و کرمی (26) همخوانی دارد. در این مطالعات نیز سطح توسعه یافتگی جامعه و حمایت و پشتیبانی خانواده به عنوان سازه‌های اثرگذار بر موفقیت اقتصادی زنان عنوان شده است.

با ورود متغیر سطح توسعه یافتگی منطقه به معادله، مدل نهایی شکل گرفت که جزییات آن در جدول 9 مشاهده می‌شود. فزون بر آن ضرایب استاندارد شده‌ی جدول 9 نشان می‌دهد که انحراف معیار تغییر در مهارت‌های زندگی، حمایت خانوار، تجربه قالیبافی و سطح توسعه یافتگی روستا به ترتیب موجب رخ دادن 0/24، 0/29، 0/55 و 0/42 تغییر در انحراف معیار مهارت‌های اقتصادی خانوار می‌شود. با توجه به سطح معنی‌داری متغیرها، مهارت‌های اقتصادی خانوار زنان روستایی تابعی از مهارت‌های زندگی، حمایت خانوار از فعالیت‌های

جدول 9- ضرایب رگرسیونی مدل نهایی تعیین‌کننده‌های مهارت‌های اقتصادی خانوار در زنان روستایی

Table 9- Regression coefficients of final model of determinants of home economic competencies of rural women

متغیر Variable	ضریب غیر استاندارد Unstandardized Coefficients	خطای استاندارد شده Std. error	ضریب استاندارد شده Unstandardized Coefficients	ارزش t t-value	سطح معنی‌داری Sig.
مقدار ثابت Constant	1.33	0.44	-	3.02	0.001
مهارت زندگی Life competencies	0.58	0.08	0.55	6.89	0.001
اولویت‌های زندگی Life priorities	0.40	1.78	0.01	0.22	0.82
ادراک از حمایت خانوار Perceived household support	0.13	0.03	0.29	3.98	0.001
سن Age	-0.001	0.005	-0.02	-0.29	0.77
سطح تحصیلات Education level	-0.007	0.01	0.04	-0.48	0.63
سطح تحصیلات همسر Spouse's educational level	-0.001	0.01	-0.005	-0.05	0.96
درآمد ماهانه خانوار Household income/month	-8.14*10 ⁻⁸	0.001	-0.02	-0.14	0.88
درآمد از فعالیت قالیبافی Weaving income	2.71*10 ⁻⁷	0.001	0.04	0.55	0.57
هزینه ماهانه خانوار Household costs/month	9.44*10 ⁻⁸	0.001	0.02	0.16	0.86
تجربه قالیبافی Weaving experience	-0.02	0.007	-0.24	-2.97	0.004
سطح توسعه یافتگی روستا Village's level of development	0.41	0.09	0.42	4.36	0.001

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

X₂: ادراک از حمایت خانوار
X₃: تجربه قالیبافی
X₄: سطح توسعه یافتگی روستا

بنابراین، رابطه رگرسیونی به شرح زیر تعریف می‌شود:

$$Y = B_0 + B_{X_1} + B_{X_2} + \dots + B_{X_K}$$

$$Y = 1/33 + 0/58X_1 + 0/13X_2 - 0/02 X_3 + 0/41X_4$$

Y: مهارت اقتصادی خانوار زنان روستایی
X₁: مهارت‌های زندگی

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یافته‌های مطالعه نشان‌دهنده سطح اندک تحصیلات رسمی در میان خانوارهای روستایی مورد مطالعه است. همچنین نتایج مطالعه نشان دادند که مهم‌ترین اهداف جامعه مورد مطالعه در زندگی به‌ترتیب عبارت از فرزندداری، زناشویی، سوادآموزی، اشتغال، دفاع از حقوق فردی، بهداشت، مشارکت در گروه‌ها و ورزش می‌باشد. لازم به ذکر است که این اهداف در بین جوامع مختلف از نظر سطح توسعه‌یافتگی دارای تفاوت معناداری با یکدیگر نیستند. یافته‌های پژوهش نشان داد که از میان مولفه‌های مهارت‌های اقتصادی خانوار و خانه‌داری، مهارت زنان به ترتیب اولویت از مهارت فرزندداری، مهارت خانه‌داری و مهارت دکوراسیون خانه، مهارت پوشاک، مهارت تغذیه، مهارت زندگی خانوادگی، مهارت مدیریتی و مهارت درآمدزایی در محیط خانه، قرار دارد. مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های مهارت اقتصاد خانوار نیز مهارت زندگی، سطح توسعه یافتگی مناطق روستایی، حمایت خانوار و تجربه فعالیت اقتصادی قالی‌بافی در آنان می‌باشد. از این رو پیشنهاد می‌گردد که:

- ✓ بر مبنای مهارت کمتر زنان در حوزه‌های مدیریتی و درآمدزایی، نیاز زنان در قالب برنامه‌های آموزشی مناسب به عنوان نخستین گزیدار قابل رفع خواهد بود. بدیهی است در آموزش به زنان روستایی، باید سطح توسعه یافتگی روستاهای محل زندگی‌شان را مد نظر قرار داد، زیرا نیازهای زنان و خانوارهایشان با توجه به سطح توسعه یافتگی مناطق متفاوت است.
- ✓ از آنجا که زنان روستایی ساکن مناطق توسعه یافته درک بهتری در خصوص حمایت خانوار فعالیت اقتصادی خود دارا بوده اند، لازم است در طراحی فرصت‌های آموزشی تلاش شود تا ضمن آگاهی رسانی و فرهنگ سازی در مناطق نیمه توسعه یافته موجبات حمایت گسترده‌تر اعضای خانوار فراهم گردد. در این راستا لازم است زمان و مکان ارائه آموزش‌ها، گروه هدف

منابع

1. Abeygunawardena P., and Jayatilake W. 2003. Changing role of non-timber forest products (NTFP) in rural household economy: The case of Sinharaja world heritage site in Sri Lanka. *Environmental Management*, 32(5): 559-571.
2. Aiga H., and Umenai T. 2002. Impact of improvement of water supply on household economy in a squatter area of Manila. *Social Science & Medicine*, 5: 627-641.
3. Aazami M., and Soroushmehr H. 2011. Effectives of individual-economical factors on rural women's participation in productive cooperation (Case study: Sports ball making cooperation in Paave and Uramanat district). *Quarterly Journal of Rural Research*, 1(4): 179-204 (in Persian).
4. Bahrami R. A. 2013. TOPSIS method to measure the development level in rural districts of the city Ravansar. *Journal of Geographical Landscape*, 8(23): 73-89. (in Persian).
5. Becker G. S. 1981. *A Treatise on the Family*. Harvard University Press; ISBN 0-674-90698-5.
6. Bertini C., Schumacher A., and Thompson R.L. 2006. Modernizing America's food and farm policy: Vision for a new direction. Report of Agricultural task force. The Chicago Council on Global Affairs, 57 P.
7. Daniels L. 1999. The role of small enterprises in the household and national economy in Kenya: A significant

را بیش از پیش منتفع سازد. مزیت ارائه فعالیت‌های اقتصادی خانوار بیش از پیش روشن گردد و تبعات ابراز توانمندی زنان در جامعه مشخص شود. برای مثال، لازم است اهمیت درآمدزایی در محیط خانه از طریق فعالیت‌هایی نظیر قالی بافی را برای زنان روستایی به روشنی متبلور ساخت تا به ارزش فعالیت‌های قالبیابی خود بیشتر پی ببرند. همین طور، لازم است اهمیت اینگونه فعالیت‌ها برای سایر اعضای خانوار نیز شفاف‌سازی گردد. بدیهی است تنها تبعات فعالیت‌های اقتصاد خانوار، تقویت بنیه اقتصادی خانوار نخواهد بود.

✓ در بُعد مهارت‌های زندگی زنان روستایی، لازم است با ارائه آموزش در حیطه مهارت فرزندداری به زنان روستایی، رضایت از زندگی در آنها افزایش یابد. این مهم می‌تواند از طریق ارتقاء میزان مهارت در شناسایی نیازهای فرزندان و تربیت و آموزش آنها، مهارت در سرگرم نمودن فرزندان خود در محیط خانه و ایجاد فضای مساعد و حمایت‌گر در محیط خانه، و آموزش‌های کمک‌های اولیه جهت مراقبت از فرزندان بیمار خود در مواقع ضروری تحقق یابد. برای آشنا سازی فرزندان با مشاغل و دنیای کار باید زنان روستایی از آموزش‌های لازم برخوردار باشند تا بتوانند درست عمل کنند. در بین ابعاد مهارت زندگی، زنان روستایی در تفکر خلاق، تصمیم‌گیری و برقراری روابط اجتماعی با سایرین دچار ضعف بوده و لازم است در این عرصه‌ها تقویت شوند. واگذاری مسئولیت‌هایی برای برقراری روابط با بیرونی‌های جامعه روستایی، به این مهم کمک می‌کند و فرصت لازم برای تصمیم‌گیری و تفکر خلاق را در آنان ایجاد خواهد نمود.

✓ با توجه به سطح سواد زنان روستایی، آموزش‌هایی که قرار است به زنان داده شوند به صورت فیلم‌های آموزشی باشند و به صورت طریقه‌ای آموزش داده شوند.

- contribution or a last resort? *World Development*, 27(1): 55-65.
8. Davis J.R. 2001. Conceptual issues in analyzing the rural non-farm economy in transition economies. Natural Resource Institute, Report NO. 2073.
9. Folbre N. 1986. Hearts and spades: Paradigms of household economics. *World Development*, 14(2): 245-255.
10. Fontana M., and Wood A. 2000. Modeling the effects of trade on women, at work and at home. *World Development*, 28(7): 1173-1190.
11. Hejazi Y., Mirtorabi M., and Hosseini S.M. 2011. Factors influencing rural women's participation in post-harvest activities: A case study (Asara, Karaj). *Iranian Journal of Agricultural Economic and Development Research*, 42-2(1): 117-128 (in Persian).
12. Herliana S. 2014. Model of household economic behavior Bamboo creative industries: A preliminary study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 115:1-11.
13. Hogarth N.J., Belcher B., Campbell B.B., and Stacey N. 2012. The role of forest-related income in household economies and rural livelihoods in the border-region of southern China. *World Development*, 43: 111-123.
14. Hser Y., Hunt S.A., Evans E., Chang Y.J., and Messina N.P. 2012. Hispanic parenting women in women-only versus mixed-gender drug treatment: A 10-year prospective study. *Addictive Behaviours*, 37 (6): 729-735.
15. Hudson F. 1974. Evaluation of home economics competencies achieved by graduates of Spearman high school. A thesis in home economics education submitted to the graduate faculty of Texas Tech University in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science in home economics.
16. International Federation for Home Economics (IFHE). 2014. Success for sustainable development through home economics education and training. Commission on the Status of Women - CSW 59, Beijing.
17. Kar S.P., and Jacobson M.G. 2012. NTFP income contribution to household economy and related socio-economic factors: Lessons from Bangladesh. *Forest Policy and Economics*, 14: 136-142.
18. Kavanagh K. F., Habibi M., Anderson K., and Spence M. 2010. Caregiver- vs infant-oriented feeding: A model of infant-feeding strategies among special supplemental nutrition program for women, infants, and children participants in rural East Tennessee. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(10): 1485-1491.
19. Kumble N.F., Milner-Gulland E. J., Cowlishaw G., and Rowcliffe J.M. 2010. Incentives for hunting: The role of bushmeat in the household economy in rural Equatorial Guinea. *Human Ecology*, 38: 251-264.
20. Lacuna-Richman C. 2002. The role of Abaca (*Musa textilis*) in the household economy of a forest village. *Small-scale Forest Economics, Management and Policy*, 1(1): 93-101.
21. Lado C. 1992. Female labour participation in agricultural production and the implications for nutrition and health in rural Africa. *Social Science and Medicine*, 34(7): 789-807.
22. Lahsaee Zadeh A.A. 1995. Role of women in rural economy of Iran. *Journal of Social Sciences and Humanities of Shiraz University*, 21-22: 43-66(in Persian).
23. Lee H.K. 2013. "I'm my mother's daughter, I'm my husband's wife, I'm my child's mother, I'm nothing else": Resisting traditional Korean roles as Korean American working women in Seoul, South Korea. *Women's Studies International Forum*, 36: 37-43.
24. Lepine A., and Strobel E. 2013. The effect of women's bargaining power on child nutrition in rural Senegal. *World Development*, 45: 17-30.
25. MacPhail J. 1993. Intergenerational caring in professional and family life: A physician father, nurse mother, a toddler, and an infant team up to form a unique home visiting service for elders. *Geriatric Nursing*, 14(2): 104-107.
26. Mansourabadi A., and Karami E.A. 2006. Consequences of development on economic, social and cultural condition of rural women: A case study in Fars provinces. *Journal of Social Sciences and Humanities of Shiraz University*, 24(2): 107-128. (in Persian).
27. Meenakshi J.V., and Ray R. 2002. Impact of household size and family composition on poverty in rural India. *Journal of Policy Modeling*, 24: 539-559.
28. Miles M.S., Holditch-Davis F.D., Thoyre F.S., and Beeber L. 2005. Rural African-American mother parenting prematurely born infants: An ecological system perspectives. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 5(3): 142-148.
29. Misselhorn A.A. 2005. What drives food insecurity in Southern Africa? A meta-analysis of household economy studies. *Global Environmental Change*, 15: 33-43.
30. Narin U., Gupta S., and Veld K. 2008. Poverty and resource dependence in rural India. *Ecological Economics*, 66: 161-176.
31. Nirmala G., Ramana D.B.V., and Venkateswarlu B. 2012. Women and scientific livestock management: Improving capabilities through participatory action research in semi arid areas of south India. *APCBEE Procedia*, 4: 152 - 157.
32. Noori S., and Ali Mohamadi N. 2009. An analysis of rural women economical activities (case study: Baraan

- region_ Isfahan city). *Geography and Environmental Planning*, 20(2):87-104. (in Persian).
33. Nouri Zaman Abadi S.H.A., and Amini Faskhoudi A. 2007. Agricultural development contribution to rural development (case study: Isfahan province rural areas). *Quarterly Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 38-2 (2): 263-275. (in Persian).
34. Odame H.H., Hafkin N., Wesseler G., and Boto, I. 2002. Gender and agriculture in the information society. *International Service for National Agricultural Research*, 55, 1-8.
35. Olyaie M.S., Rezvanfar A., and Akbari M. 2009. Study of influencing socio-economic factors on rural women contribution in household income: A case study of Divandarreh County in Kurdistan, Iran. *Journal of Agricucltural Sciences and Natural Resources*, 16 (Special issue 1-a): 12-22. (in Persian).
36. Pooley C. G., Turnbull J., and Adams M. 2005. Everywhere she went I had to tag along beside her: Family, life course, and everyday mobility in England since the 1940s. *History of the Family*, 10: 119–136.
37. Pourahmad A., Taherkhani M., and Babakhani R. 2003. The role of industrial areas in employment and decrease of rural migration (case study: Lasjerd industrial area). *Geographical Research Quarterly*. 34(43): 43-56. (in Persian).
38. Rahman M., Furukawa Y., and Kawata I. 2005. Homestead forest resources and their role in household economy: A case study in the villages of GazipurSadarUpazila of Central Bangladesh. *Small-scale Forest Economics, Management and Policy*, 4(3): 359-376.
39. Saatchi M. 2007. *Psychological tests*. Virayesh Publication, Tehran, 394 p.
40. Scheaffer, R.L., Mendenhall, W., and Ott, L. 1996. *Elementary survey sampling*. Pacific Grove (CA): Duxbury press.
41. Thome M., Alder E.M., and Ramel A. 2006. A population-based study of exclusive breastfeeding in Icelandic women: is there a relationship with depressive symptoms and parenting stress? *International Journal of Nursing Studies*, 43: 11–20.
42. Valentine G. 1996. A safe plase to grow up? Parenting, perception's of children safety and the rural idyll. *Journal of Rural Studies*, 13(2): 137-148.
43. Van der Poel P., and Van Dijk H. 1987. Household economy and tree growing in upland Central Java. *Agroforestry Systems*, 5: 169-184.
44. World Bank. 2008. *World development report 2008: Agriculture for development*. Washington, DC: World Bank.
45. Zhang Y. 2006. The household preference structure and pricing-to-market in the new open economy macroeconomics models. *International Review of Economics &Finance*, 15 (4):505- 524.

الگوسازی ریسک عملکرد محصول با استفاده از روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک: مطالعه موردی محصولات گندم و جو استان آذربایجان شرقی

طراوت عارف عشقی^۱ - محمد قهرمان زاده^{۲*} - حسین راحلی^۳ - قادر دشتی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۰۱

چکیده

به سبب وابستگی شدید فعالیت‌های کشاورزی به عوامل آب و هوایی، این زیربخش اقتصادی با ریسک بیشتری مواجه بوده و جهت مدیریت این ریسک‌ها همواره بیمه کشاورزی به عنوان یکی از بهترین راهکارها مطرح بوده است. نکته کلیدی در طراحی مناسب قراردادهای بیمه کشاورزی، الگوسازی دقیق توزیع عملکرد محصول و در واقع برآورد احتمال خسارت می‌باشد. در حال حاضر بیمه عملکرد محصول به صورت سنتی اجرا می‌شود و با مشکلاتی مواجه است که توجه به متنوع‌سازی روشهای بیمه‌ای و استفاده از روش‌های دقیق و مرسوم جهت محاسبه احتمال خسارت و حق بیمه، به منظور بهبود شرایط موجود را ضروری می‌کند. بنابراین در مطالعه حاضر تلاش شده است تا میزان ریسک عملکرد محصول با استفاده از رهیافت‌های آماری پارامتریک و ناپارامتریک برای یک خدمت بیمه‌ای جدید به نام بیمه عملکرد منطقه‌ای محاسبه شود. اطلاعات مورد استفاده مربوط به محصولات گندم و جو آبی و دیم در شهرستان‌های اهر و هشترود در استان آذربایجان شرقی طی دوره زمانی ۹۲-۱۳۵۴ می‌باشد. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که مقادیر احتمال خسارت محاسبه شده از طریق رهیافت ناپارامتریک از دقت بیشتری برخوردارند. همچنین مشخص گردید درصد احتمال خسارت برای محصولات مورد نظر در شهرستان هشترود از شهرستان اهر بیشتر است. لذا پیشنهاد می‌شود تا ضمن در نظر گرفتن خصوصیات توابع توزیع در محاسبات مربوط به احتمال خسارت و انتخاب رهیافت مناسب، در تقسیم بندی‌های منطقه‌ای مربوط به تعیین حق بیمه، به منظور تشکیل گروه‌های ریسک عملکرد همگن، بر روی شهرستان‌ها به جای کل استان تمرکز گردد.

واژه‌های کلیدی: احتمال خسارت، اندازه‌گیری ریسک، بیمه عملکرد منطقه‌ای، توزیع بتا و کرنل

مقدمه

آنچه فعالیت در بخش کشاورزی را متفاوت از سایر بخش‌ها می‌کند تاثیرپذیری بیشتر درآمد تولیدکنندگان این بخش از^۱ ریسک‌های بسیاری است که تحت کنترل تولیدکنندگان نبوده و بر راحتی قابل پیش‌بینی نیز نیستند. نایت براساس میزان دسترسی به اطلاعات تجربی به منظور در نظر گرفتن احتمالات، تعاریف متفاوتی برای ریسک و نااطمینانی مطرح کرده است. براین اساس اگر تصمیم‌گیرندگان با یک موقعیتی مشابه با سایرین مواجه شوند که در گذشته اتفاق افتاده و اطلاعاتی در مورد بازده‌های ناشی از

انتخاب‌های قبلی نیز وجود داشته باشد که بتواند برای تخمین توابع احتمالات مورد استفاده قرار گیرد، با موقعیت ریسکی مواجه می‌باشند. اما یک موقعیتی که در آن پایه‌های تجربی کم وجود داشته باشد یا وجود نداشته باشد تا از آن بتوان برای تشکیل توزیع‌های احتمال استفاده کرد از نظر نایت نااطمینانی نامیده می‌شود (۱۴). تولید در بخش کشاورزی با ریسک‌های بی‌شماری مواجه است و کشاورزان به طور همزمان با چند منبع ریسک مواجه می‌باشند که شامل ریسک عملکرد یا تولید، ریسک قیمت یا بازار، ریسک مالی، ریسک‌های نهادی و انسانی می‌باشند. ریسک عملکرد ناشی از شرایط آب و هوایی بد، عوامل قهری، بیماری‌ها، آفات و یا عملیات مدیریتی نامناسب خود کشاورز می‌باشد. ریسک قیمت یا ریسک بازار نشان‌دهنده خطرات مرتبط با تغییرات در قیمت ستانده و یا نهاده است که ممکن است پس از شروع به تولید نیز رخ دهد. ریسک‌های نهادی ناشی از تغییر در سیاست‌ها و مقررات است که کشاورزی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. تغییرات مخربی که ممکن است ناشی از تضعیف قدرت

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانش آموخته دکتری، دانشیاران و استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
(*) نویسنده مسئول: Ghahremanzadeh@tabrizu.ac.ir

مشکلاتی روبروست که توسعه و گسترش فراگیر آن را محدود می‌سازد و چنانچه با بهره‌گیری از تجربه‌های جهانی راهکارهای مناسب برای آنها اندیشه نشود در آینده نه چندان دور چالش‌های جدی در رابطه با پایداری بیمه کشاورزی در کشور را فراروی صندوق بیمه و بخش کشاورزی قرار خواهد داد (۱۵). لذا توجه به محصولات بیمه‌ای جدید، برآورد دقیق پارامترها و طراحی مناسب قراردادهای بیمه اهمیت بسیاری زیادی را دارا می‌باشد.

برای تنظیم حق بیمه و طراحی قرارداد بیمه محصول، خصوصاً بیمه بر پایه عملکرد محصول، الگوسازی عملکردهای محصول و خسارت محصول بر اساس داده‌های تاریخی روش مهمی است. شکل توزیع در مفهوم مطالعات بیمه محصول بدلیل اینکه که منعکس‌کننده ریسک (احتمال خسارت) تولیدکننده می‌باشد بسیار مهم است و به عبارت دیگر هنگام الگوسازی عملکردهای محصول توجه به توده متمرکز در دنباله چپ توزیع مهم می‌باشد (۱۱ و ۲۳). به‌عنوان مثال برای نرخ‌گذاری یک قراردادی که غرامت‌ها را زمانی پرداخت می‌کند که عملکرد زیر ۷۵ درصد مقدار میانگین باشد، باید احتمال کمتر بودن از ۷۵ درصد مقدار میانگین محاسبه شود که این مقدار برابر با زیر تابع توزیع احتمال متغیر تصادفی عملکرد منطقه بین صفر و ۷۵ درصد میانگین می‌باشد. بنابراین تعیین دقیق توزیع عملکرد محصول برای تعیین درست احتمال خسارت مهم است (۶). مطالعات گسترده‌ای راجع به شکل توزیع احتمال عملکرد محصولات کشاورزی صورت گرفته است. اندرسون برای اولین بار بر اهمیت محاسبه غیرنرمال بودن توزیع عملکرد محصول با هدف تحلیل‌های ریسک اقتصادی تاکید کرد. از آن به بعد نیز شمار زیادی از محققان بر این موضوع تاکید داشته‌اند. این محققان شواهد آماری قوی از غیرنرمال بودن و ناهمسانی واریانس در توزیع‌های عملکرد محصول مخصوصاً وجود کشیدگی و چولگی منفی در انواعی از موارد را ارایه دادند. مستنداتی مبنی بر امکان چولگی مثبت نیز ارایه شده است (۱۲). مطالعات بسیاری نیز برای تعیین مدل توزیع روش‌های تخمینی که به بهترین شکل بتوانند خصوصیات توزیع عملکرد محصول را در نظر بگیرند انجام شده است. رهیافت‌های بکار گرفته شده دامنه‌ای از روش‌های آماری پارامتریک و ناپارامتریک را در برمی‌گیرند که به اجمال به برخی از آنها اشاره می‌شود. نلسون (۱۰) در پژوهشی به بررسی تأثیر فروض توزیع بر محاسبه حق بیمه محصول، با استفاده از اطلاعات مربوط به توزیع عملکرد میانگین ذرت در ۷ منطقه آیوا در دوره زمانی ۱۹۶۴-۶۹ پرداخت. محاسبات حق بیمه بر اساس دو توزیع نرمال و بتا انجام گرفت و نتایج حاکی از این بود که توزیع نرمال، احتمال خسارت را به نسبت توزیع بتا بیشتر تخمین می‌زند. گودوین و کر (۶) رهیافت تخمین چگالی ناپارامتریک را برای تخمین توزیع عملکرد محصول در سطح شهرستان، به منظور ارزیابی ریسک عملکرد و نرخ‌های حق بیمه برای گندم و جو مورد استفاده قرار دادند. نتایج نشان داد که روش‌های

بدنی یا جابجایی افرادی که در فعالیت مشارکت دارند باشند، یا خطراتی که متوجه دارایی‌های افراد می‌شود از جمله دزدی، آتش‌سوزی و غیره و یا خطرات ناشی از رفتارهای فرصت‌طلبانه شرکا، موجب بوجود آمدن ریسک‌های انسانی می‌شوند و در نهایت ریسک‌های مالی هستند که ناشی از نحوه بدست آوردن سرمایه بنگاه می‌باشد (۸).

دولت‌ها در کشورهای مختلف جهان پس از تجربه راهکارهای مختلف مدیریت ریسک و شیوه‌های متعدد حمایتی به این نتیجه رسیده‌اند که بیمه کشاورزی می‌تواند به عنوان یک راهکار مناسب جایگزین بسیاری از شیوه‌های دیگر مدیریت ریسک و حتی انتقال حمایت‌های مالی به تولیدکنندگان کشاورزی شود. این شیوه به ویژه در کشورهای در حال توسعه که سایر روش‌های پیشرفته، از جمله بازارهای آتی مرسوم نیست و یا از پیشرفت لازم برخوردار نیست و حتی به دلیل کوچک بودن اندازه زمین واحدهای تولیدی، تنوع کشت نیز مقرون بصرفه نیست ابزار مناسب و ضروری‌تری تلقی می‌شود. بر همین اساس بیمه محصولات کشاورزی در طول حدود ۱۰۰ سال عمر خود پیشرفت‌های بسیار قابل ملاحظه‌ای در ابعاد مختلف کسب کرده و تحولات زیادی داشته است. بیمه کشاورزی به شکل‌های مختلف در کشورهای جهان در حال اجراست و تفاوت عمده در برنامه‌های بیمه در این کشورها در پوشش بیمه، نوع خطر و تعداد خطراتی که پوشش داده می‌شود، اجباری بودن و نبودن خرید بیمه، نوع بیمه از لحاظ نوع پوشش شامل بیمه عملکرد یا بیمه درآمد، بیمه انفرادی و یا بیمه منطقه‌ای، دولتی بودن و یا خصوصی بودن بیمه‌گر می‌باشد (۱۵). با توسعه و پیشرفت بازار جهانی بیمه در سال‌های اخیر یک محصول نوآورانه تحت عنوان بیمه شاخص محور مطرح شده که توجهات زیادی را بیش از پیش به خود جلب کرده است. برخلاف محصولات بیمه سنتی که بر پایه ^۱APH (تاریخچه عملکرد انفرادی) هستند حق بیمه و غرامت در این نوع از بیمه بر اساس مقدار شاخص منطقه به نسبت افت محصول تجربه شده توسط کشاورز می‌باشد و از آنجاییکه این شاخص‌ها براساس منابع داده‌های شفاف و مشخص می‌باشد مشکلات ناشی از اطلاعات نامتقارن در صورت خریداری این نوع محصول بیمه‌ای بعید به نظر می‌رسد و در مقایسه با بیمه سنتی محصول، هزینه‌های معامله‌ای نیز کاهش خواهد یافت. بیمه عملکرد منطقه‌ای یکی از محصولات بیمه‌ای شاخص محور می‌باشد که بسیاری از مشکلات مطرح شده در زمینه محصولات بیمه‌ای سنتی را ندارد. دارنده بیمه عملکرد منطقه غرامت را هنگامی که عملکرد واقعی منطقه زیر عملکرد بحرانی خاص قرار می‌گیرد دریافت می‌کند، بدون توجه به اینکه مقدار عملکرد واقعی او چه مقدار بوده باشد (۲۲). بیمه کشاورزی در ایران نیز همانند بسیاری از کشورهای جهان با موانع و

گران در دوره ۹۰-۱۳۶۳ پرداختند. نتایج نشان داد بیشترین ریسک عملکرد به ترتیب مربوط به محصولات جو، سویا و گندم و همچنین کمترین ریسک عملکرد به ترتیب مربوط به محصولات لوبیا، شبدر و نخود است.

در ایران صندوق بیمه محصولات کشاورزی به عنوان نهاد مجری سیاست‌های مدیریت ریسک در بخش کشاورزی است که از سال ۱۳۶۳ به صورت عملی و قانونی فعالیت خود را آغاز کرده است. محصول گندم به عنوان یکی از مهمترین و راهبردی‌ترین محصولات در میان تولیدات کشاورزی می‌باشد که نقش مهمی در سبد خانوار و امنیت غذایی دارد و این محصول سال‌هاست که تحت پوشش صندوق بیمه محصولات کشاورزی قرار دارد و محصول جو نیز از لحاظ سطح زیرکشت مقام دوم را در بین غلات در کشور به خود اختصاص داده است و از آنجایی که برای تغذیه دام استفاده می‌شود بسیار حایز اهمیت است. در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ محصول گندم (آبی و دیم) حدود ۱۲ درصد سطح بیمه شده زراعت را به خود اختصاص می‌دهند (۹). بر طبق آمار صندوق بیمه کشاورزی در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ از لحاظ سطح زیرکشت بیمه شده برای محصولات مورد نظر در کل کشور، استان آذربایجان شرقی برای گندم آبی مقام سیزدهم، گندم دیم مقام پنجم، جو آبی مقام هفدهم و جو دیم مقام یازدهم را دارا می‌باشد. از لحاظ میزان عملکرد، مقدار عملکرد گندم آبی در استان آذربایجان شرقی در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲، برابر با ۳۷۶۷ کیلوگرم بر هکتار، گندم دیم ۱۰۳۸ کیلوگرم بر هکتار، جو آبی ۳۰۰۵ کیلوگرم بر هکتار و جو دیم ۷۶۳ کیلوگرم بر هکتار بوده است. بررسی میزان عملکرد محصولات نامبرده در سطح شهرستان‌ها نشان می‌دهد مقدار عملکرد گندم آبی، گندم دیم، جو آبی و جو دیم برای شهرستان اهر به ترتیب ۴۰۳۳، ۹۰۰، ۳۲۰۰ و ۶۹۸ کیلوگرم بر هکتار و برای شهرستان هشترود ۳۳۲۵، ۱۲۵۰، ۳۴۵۰ و ۱۲۱۹ کیلوگرم بر هکتار می‌باشد که این مسئله بیانگر متفاوت بودن سطح عملکردهای شهرستانی از همدیگر بوده که لزوم تدوین بیمه عملکرد منطقه‌ای به صورت جداگانه برای هر شهرستان (برخلاف بیمه سنتی فعلی) را بیان می‌نماید. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که مقدار انحراف معیار برای محصول گندم آبی در شهرستان اهر و هشترود ۸۵۵/۷ و ۸۰۷/۷ و مقدار ضریب تغییرات به ترتیب ۳۶/۴ و ۳۳ درصد می‌باشد. مقدار میانگین عملکرد گندم آبی در دوره زراعی ۹۲-۱۳۵۴ در شهرستان اهر ۲۳۵۳/۳ کیلوگرم بر هکتار است که در دامنه‌ای بین ۱۱۱۳/۷ تا ۴۰۳۳ کیلوگرم بر هکتار متغیر است. مقدار میانگین عملکرد در همین دوره برای محصول گندم آبی در شهرستان هشترود ۲۴۴۴/۹ کیلوگرم بر هکتار است که در دامنه‌ای بین ۱۲۸۵/۷ تا ۴۲۷۱/۵ کیلوگرم بر هکتار متغیر می‌باشد. مقادیر انحراف معیار و ضریب تغییرات بدست

ناپارامتریک می‌توانند دقت را بهبود داده و بنابراین اجرای برنامه‌های بیمه محصول را پیشرفت دهند. شریک و همکاران (۱۶) با ارزیابی بیمه محصول تحت توزیع‌های عملکرد متفاوت به بررسی اثرات نوع تابع توزیع بر میزان حق بیمه محصول ذرت در ایلینویز پرداختند. نتایج نشان داد که اختصاص توزیع عملکرد بدون بررسی، می‌تواند منجر به خطاهای معنی‌دار اقتصادی در سیاست‌های نرخ‌گذاری بیمه محصول شود. ژانگ و وانگ (۲۱) به ارزیابی ریسک‌های تولید برای تولیدکنندگان گندم در منطقه پکن در چین پرداختند. آنها از رهیافت پارامتریک برای الگوسازی توزیع عملکرد گندم استفاده کردند و نتایج نشان داد که به جز دو ناحیه که برای آنها توزیع‌های خانواده جوهانسن توزیع مناسب است، توزیع بور برای الگوسازی ریسک‌های گندم زمستانه مناسب می‌باشد. یی و همکاران (۱۹) به بررسی اثر الگوهای روندزایی در ارزیابی ریسک عملکرد محصول، با استفاده از تاریخچه داده‌های عملکرد محصول برنج مربوط به دوره زمانی ۲۰۰۹-۱۹۷۸ در ۹ استان چین پرداختند. نتایج مؤید آنست که الگوهای روندخطی، لگاریتمی خطی و خودتوضیح میانگین متحرک جمعی^۱ (ARIMA) نتایج ارزیابی ریسک متفاوتی را برای داده‌های واقعی نشان می‌دهند.

در داخل کشور مطالعات بسیار محدودی در رابطه با ریسک عملکرد و به طور دقیق‌تر الگوسازی ریسک عملکرد وجود دارد. به عنوان مثال، قهرمان‌زاده و همکاران (۴) به بررسی اثرمتغیرهای اقلیمی بر عملکرد و ریسک عملکرد محصولات گندم و ذرت در استان قزوین با استفاده از رهیافت تابع تولید تصادفی جاست و پاپ پرداختند. توابع عملکرد و ریسک عملکرد گندم آبی به ترتیب به شکل کاب داگلاس و خطی درجه دوم، توابع عملکرد و ریسک عملکرد گندم دیم به ترتیب با استفاده از شکل کاب داگلاس و ترانسندنتال و توابع عملکرد و ریسک عملکرد ذرت به شکل خطی و درجه دوم برآورد شدند و عوامل مؤثر بر عملکرد مورد شناسایی قرار گرفتند. تهامی‌پور و سلامی (۱۸) به تعیین مناطق هم ریسک عملکرد سیب زمینی از لحاظ ریسک سرمازدگی در ایران با استفاده از الگوهای خودرگرسیون فضایی پرداختند. نتایج نشان داد در بین انواع کشت بهاره، تابستانه، پاییزه و زمستانه سیب‌زمینی در کشور، فقط در مورد مناطق کشت پاییزه (که حدود ۲۷ درصد سطح زیرکشت سیب‌زمینی را به خود اختصاص می‌دهد)، ریسک عملکرد ماهیت سیستماتیک دارد. همچنین در مورد مناطق کشت پاییزه، شدت همبستگی فضایی بین مناطق هم ریسک تعیین شده به صورت همسایه متفاوت می‌باشد. اشراقی و همکاران (۳) با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو با ارزیابی ریسک تولید محصولات کشاورزی به تجزیه و تحلیل ریسک تولید ناشی از آثار تغییرات جوی در محصولات کشاورزی غالب شهرستان

1- Autoregressive integrated moving average

بعضی از محققین باور دارند که ریسک یک نااطمینانی است که بر رفاه افراد اثر می‌گذارد و اغلب در ارتباط با زیان و خسارت می‌باشد در حالیکه بعضی دیگر ادعا می‌کنند که ریسک احتمال بروز خسارت است. سویی^۱ با بررسی مطالعات قبلی در مورد ریسک، آن را به‌عنوان درجه‌ای که درآمد واقعی از درآمد انتظاری به دلیل شرایط نامطمئن و محدود شدن عقلانیت افراد منحرف می‌شود، تعریف می‌کند (۲۱). مفهوم الگوسازی ریسک عملکرد به منظور طراحی و نرخ‌گذاری قرارداد بیمه محصول شباهت زیادی به الگوسازی توزیع احتمال عملکرد محصول دارد و در بنیادی‌ترین سطح آن، وظیفه الگوسازی ریسک عملکرد به دست آوردن برآوردهای پارامترها و یا توضیح دهنده‌هایی از الگوهای است که ماهیت تصادفی عملکردهای تصادفی را شرح دهند. بنابراین باید چگالی احتمال یا توزیع عملکردها مورد بررسی قرار گیرد (۷). سه رهیافت آماری عمومی که برای الگوسازی و شبیه‌سازی توزیع عملکرد محصول وجود دارد عبارتند از: رهیافت‌های پارامتریک، ناپارامتریک و شبه‌پارامتریک که همه آنها مزایا و معایبی را دارا هستند (۱۳). گودوین و ماهول (۷) به نکات قابل توجهی در این زمینه اشاره کرده‌اند که شامل موارد زیر می‌باشد:

- رهیافت‌های الگوسازی (به عنوان مثال الگوهای پارامتریک یا ناپارامتریک) و فروض مربوطه (به‌عنوان مثال خانواده توزیع‌های تصادفی) اهمیت بنیادی دارند چرا که اثرات مستقیمی بر عملکرد تخمین‌زده شده، خسارت تخمین‌زده شده و بنابراین نرخ‌های حق بیمه دارند.
- الگوهای ناپارامتریک هنگامی که داده‌های زیاد در دسترس باشند ترجیح داده می‌شوند چرا که آنها هیچگونه ساختار حداقلی را بر توزیع تخمین‌زده شده اعمال نمی‌کنند. در مقایسه الگوهای پارامتریک زمانی که داده‌ها کم باشند ترجیح داده می‌شوند.
- توزیع‌های عملکرد محصول عموماً دارای چولگی منفی بوده و به سمت راست اریب دارند. به این معنا که مقادیر بیشتر عملکردها در نیمه سمت راست توزیع، یعنی عملکردهای بیشتر از میانگین انباشته شده است تا نیمه سمت چپ توزیع. به عبارت دیگر عملکردهایی که بیشتر از میانگین خود می‌باشند دارای فراوانی بیشتری هستند. بنابراین احتمال رد فرض نرمال بودن سری‌های عملکرد محصولات وجود دارد.
- هنگامی که دسترسی به خسارت‌های تاریخی وجود ندارد الگوهای نرخ‌گذاری باید بر خسارت‌های شبیه‌سازی شده بدست آمده از الگوهای آماری عملکرد محصول تاکید کنند.

در مطالعه حاضر دو روش پارامتریک و ناپارامتریک مدنظر قرار می‌گیرد. در روش پارامتریک ابتدا یک توزیع اولیه انتخاب شده و

آمده برای محصول گندم دیم در شهرستان هشتروند از اهر بیشتر است. بدین ترتیب که مقدار انحراف معیار در شهرستان اهر ۲۲۲/۷ و در شهرستان هشتروند ۳۲۰/۶ و مقدار ضریب تغییرات به ترتیب ۲۹/۵ و ۳۹/۳ درصد است. مقدار میانگین عملکرد محصول گندم دیم در شهرستان اهر ۷۵۴/۳ کیلوگرم بر هکتار بوده و در دامنه‌ای از ۱۹۷/۵ تا ۱۲۵۰ کیلوگرم بر هکتار قرار دارد. همچنین مقدار متوسط عملکرد محصول گندم دیم در شهرستان هشتروند ۸۱۵/۴ کیلوگرم بر هکتار بوده و در دامنه‌ای از ۳۲۰/۴ تا ۱۵۷۰/۵ کیلوگرم بر هکتار قرار دارد. مقدار انحراف معیار برای محصول جو آبی در شهرستان اهر و هشتروند ۷۲۰/۵ و ۷۰۱/۸ و مقدار ضریب تغییرات به ترتیب ۳۲ و ۳۱/۲ درصد می‌باشد. مقدار میانگین عملکرد جو آبی در دوره زراعی ۹۲-۱۳۵۴ در شهرستان اهر ۲۲۴۸/۹ کیلوگرم بر هکتار است که در دامنه‌ای بین ۱۰۰۰ تا ۳۹۹۲ کیلوگرم بر هکتار متغیر است. مقدار میانگین عملکرد در همین دوره برای محصول جو آبی در شهرستان هشتروند ۲۲۴۹/۸ کیلوگرم بر هکتار است که در دامنه‌ای بین ۱۰۹۵/۵ تا ۳۶۰۰ کیلوگرم بر هکتار متغیر است. مقادیر انحراف معیار و ضریب تغییرات بدست آمده برای محصول جو دیم نیز در شهرستان هشتروند از شهرستان اهر بیشتر است. بدین ترتیب که مقدار انحراف معیار در شهرستان اهر ۲۲۳/۵ و در شهرستان هشتروند ۳۴۳/۷ و مقدار ضریب تغییرات به ترتیب ۲۹/۶ و ۴۵/۴ درصد است. مقدار میانگین عملکرد محصول جو دیم در شهرستان اهر ۷۵۴ کیلوگرم بر هکتار بوده و در دامنه‌ای از ۳۰۰ تا ۱۳۰۰ کیلوگرم بر هکتار قرار دارد. همچنین مقدار متوسط عملکرد محصول جو دیم در شهرستان هشتروند ۷۵۶/۳ کیلوگرم بر هکتار بوده و در دامنه‌ای از ۳۰۰ تا ۱۷۳۰ کیلوگرم بر هکتار قرار دارد. بررسی مقادیر انحراف معیار و ضریب تغییرات عملکردهای محصولات در طی سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۵۴ نشان‌دهنده وجود ریسک عملکرد و نیاز برای تحت پوشش قرار دادن آن دارد. در حال حاضر بیمه عملکرد به صورت سنتی توسط صندوق بیمه کشاورزی در حال اجراست و طبق آمار و ارقام صندوق بیمه کشاورزی میزان حق بیمه‌های دریافتی و غرامت‌های پرداختی با هم همخوانی ندارد. لذا توجه به متنوع‌سازی روش‌های بیمه‌ای و معرفی انواع پوشش‌های بیمه‌ای جدید و استفاده از روش‌های دقیق و مرسوم جهت محاسبه احتمال خسارت و حق بیمه جهت بهبود شرایط موجود از اهمیت زیادی برخوردار است. بنابراین در مطالعه حاضر تلاش شده است تا به این مهم در رابطه با بیمه عملکرد منطقه‌ای برای محصولات گندم و جو آبی و دیم در شهرستان‌های اهر و هشتروند در استان آذربایجان شرقی پرداخته شود.

مواد و روش‌ها

مفهوم ریسک به روش‌های مختلفی تعریف و درک شده است.

زنده کرنل به عنوان رهیافت ناپارامتریک برای تخمین شکل توزیع عملکرد و قیمت‌گذاری قرارداد بیمه محصول استفاده کردند. تابع چگالی احتمال کرنل تخمین زنده نرمال به صورت زیر می‌باشد:

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \quad (2)$$

که در آن x_i مشاهده i ام، n تعداد مشاهدات و h پارامتر پهنای باند یا عرض پنجره نامیده می‌شود. همچنین $K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-x_i)^2}{2h^2}}$ قانون حساب سرانگشتی سیلورمن (۱۹۸۶) به صورت $h=0.9*\min[\text{standard deviation}, \text{interquartile range}/1.34]*n^{-0.2}$ مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۷). یک پهنای باند (h) بزرگ‌تر هموارسازی بیشتری را در پی خواهد داشت و منجر به تابع چگالی پهن‌تر و هموارتر خواهد شد در حالیکه یک پهنای باند (h) کوچک منجر به چگالی ناهموار و نامنظم می‌شود (۶).

پیشرفت‌های تکنولوژیکی، تکنیک‌های ازدیاد، توسعه ارقام جدید و تغییرات در عوامل محیطی ممکن است به طرز معنی‌داری بر توزیع عملکرد محصول اثر گذار باشند. لذا در بسیاری موارد عملکردهای کشاورزی روندهای فزاینده‌ای را در طول زمان نشان می‌دهند که انحراف از این روندها (جزء اخلاص) اغلب موجب ناهمسانی واریانس شده و این فرض که عملکردها به طور مستقل توزیع شده‌اند را نقض می‌کند. یک رهیافت متداول برای الگوسازی ریسک عملکرد داده‌های سری زمانی اینست که ابتدا داده‌ها روندزدایی شده و سپس توزیع عملکرد با داده‌های روندزدایی شده انجام شود. این رهیافت اغلب رهیافت دو مرحله‌ای نامیده می‌شود. در گام اول یک مدل روندزدایی مناسب برای داده‌ها استفاده شده و در گام دوم داده‌های روندزدایی شده برای الگوسازی توزیع استفاده می‌شود (۲۴). به منظور روندزدایی از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که یکی از آنها استفاده از مدل رگرسیون روند زمانی از مرتبه اول یا بالاتر است که در مطالعه دنگ و همکاران (۲) و نیز ازاک و همکاران (۱۱) مورد استفاده قرار گرفته است. بر این اساس روندزدایی عملکرد می‌تواند با استفاده از روابط زیر صورت گیرد:

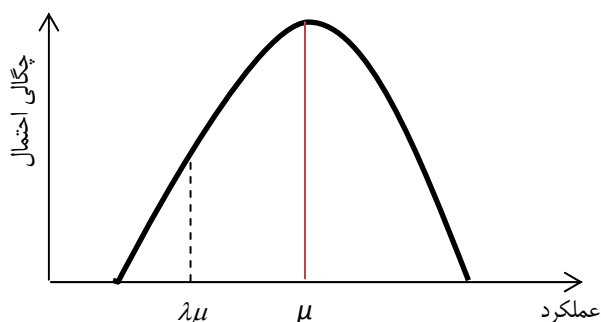
$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 t^2 + \varepsilon_t \quad t=1,2,\dots,T \quad (3)$$

که در آن y_t مقدار عملکرد منطقه‌ای محصول (گندم و جو آبی و دیم) و t دوره زمانی ۱۳۵۴ تا ۱۳۹۲ می‌باشد. تخمین چنین رابطه‌ای منجر به عملکردهای روند-برازش شده $\hat{y}_t$ و انحرافات از روند (ε_t) می‌شود. گودوین و ماهول (۷) بیان کرده‌اند که به منظور نرمال‌سازی عملکردها به عملکردهای سال آخر اگر این باور وجود دارد که مقدار اجزاء اخلاص تحت تاثیر عملکردها نیست می‌توان از رابطه (۴) جهت نرمال‌سازی عملکردها استفاده نمود که در آن تمامی اجزاء اخلاص به

پارامترهای توزیع با قرار دادن داده‌ها در مدل احتمال موقوع پیشامد مورد نظر تخمین زده می‌شوند. به منظور الگوسازی عملکرد محصول توزیع‌هایی که به عنوان پایه برای رهیافت‌های پارامتریک پذیرفته شده‌اند شامل نرمال، لوگ نرمال، لاجستیک، ویبول، بتا و گاما می‌باشند (۱۳). در بین آنها، به دلیل اینکه توزیع بتا در عمل دارای انعطاف‌پذیری و توانایی نشان دادن چولگی موجود در توزیع عملکرد محصول را دارد، در ادبیات موضوع بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد (۲۴). لذا در مطالعه حاضر نیز از این توزیع جهت برآوردهای مربوط به رهیافت پارامتریک استفاده می‌شود. توزیع بتا یک توزیع پیوسته و تک‌نمایی است که برای الگوسازی عملکرد محصول هنگامی که انتظار بر اینست که مقدار توده توزیع اطراف عملکرد میانگین باشد مناسب می‌باشد (۱). این توزیع دارای پارامترهای $\alpha, \gamma > 0$ است و خصوصیات مطلوبی برای الگوسازی عملکردها دارد. می‌تواند با صفر مرزبندی شود (حداقل مقدار برابر با صفر) و برای دامنه وسیعی از توزیع‌های دارای چولگی و کشیدگی مجاز باشد. تابع چگالی احتمال این توزیع بصورت رابطه ۱ بوده که در آن $B(\alpha, \gamma)$ تابع بتا می‌باشد (۲۰).

$$f(x) = \frac{x^{\alpha-1}(1-x)^{\gamma-1}}{B(\alpha, \gamma)} \quad (1)$$

روش‌های تخمین ناپارامتریک یک فرم تابعی خاص را برای توزیع عملکرد در نظر نمی‌گیرند و در مقابل به داده‌ها اجازه می‌دهند تا توزیع مناسب برای عملکرد را نشان بدهند. تکنیک‌های ناپارامتریک یک رهیافتی را برای ایجاد ساختار توزیع تحت یک تابع کرنل پیوسته از طریق هموارسازی داده‌های مشاهده شده پیشنهاد می‌کنند (۶). تحلیل‌های ناپارامتریک بعضی خصوصیات توزیع مانند چولگی مثبت و منفی را نیز نشان می‌دهند. افزون بر این توزیع‌های چندحالتی که در تصریح‌های پارامتریک ممکن است منعکس نشوند را براحتی تخمین می‌زنند (۱۱، ۲۳). یک تکنیک ناپارامتریک بنا به ماهیت خود، حداقل ساختار را بر توزیع برآورد شده تحمیل می‌کند. اگر ساختار پارامتریک مناسب (یعنی تابع توزیع مناسب)، مشخص و معلوم باشد از جنبه آماری، برای اعمال این ساختار، در هنگام برآورد تابع توزیع، تکنیک پارامتریک کارآمدتر است. با این حال، یک انتخاب نامناسب از یک توزیع پارامتریک ممکن است منجر به برآوردهای اریب‌دار از توزیع و در نتیجه نرخ‌های حق‌بیمه نادرست شود. این معاوضه بین کارایی و اریب‌دار شدن برآوردها در ملاحظات مربوط به تخصیص مناسب الگوهای اقتصادسنجی یا آماری وجود دارد و ممکن است تمایل به پذیرفتن برآوردهای اریب‌دار وجود داشته باشد اگر که منافع ناشی از کارایی بزرگ باشند و برعکس (۷). از جمله مطالعاتی که از رهیافت ناپارامتریک برای تعیین حق‌بیمه استفاده کرده‌اند می‌توان به مطالعه گودوین و کر (۶)، دنگ و همکاران (۲)، ازاک و همکاران (۱۱) و شریک و همکاران (۱۷) اشاره کرد. این محققان از تخمین



شکل ۱- احتمال خسارت در تابع توزیع

Figure1- Probability of loss in distribution function

داده‌های مورد نیاز در این تحقیق شامل عملکردهای محصولات گندم آبی، جو آبی، گندم دیم و جو دیم در شهرستان‌های اهر و هشترود می‌باشد که از سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی جمع‌آوری شده است. این داده‌ها دوره زمانی ۹۲-۱۳۵۴ را شامل می‌شوند.

نتایج و بحث

به منظور بررسی ایستایی سری‌های عملکرد محصولات گندم و جو آبی و دیم در شهرستان‌های اهر و هشترود از آزمون ریشه واحد الیوت و همکاران^۳ (DF-GLS) و آزمون KPSS استفاده شد که نتایج مربوطه در جدول شماره (۱) ارائه شده است. مطابق این جدول فرض صفر آزمون DF-GLS مبنی بر وجود ریشه واحد رد شده است، لذا سری‌های عملکرد مورد نظر دارای ریشه واحد نیستند و با توجه به فرض صفر مبنی بر روند ایستا بودن در آزمون ریشه واحد KPSS و عدم رد فرض صفر آن، سری‌های مورد نظر روند ایستا هستند.

رهیافت متداول برای الگوسازی ریسک عملکرد داده‌های سری زمانی همانطور که بدان اشاره شد اینست که ابتدا داده‌ها روندزدایی شوند و سپس توزیع عملکرد با داده‌های روندزدایی شده مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به روند-ایستا بودن سری‌های عملکرد محصولات، به منظور روندزدایی ابتدا یک مدل رگرسیون مناسب از درجه اول یا دوم متغیر روند در نظر گرفته شد و با استفاده از آزمون باکس-کاکس فرم تابعی مناسب به شکل خطی یا لگاریتمی برای توابع عملکرد محصولات مورد نظر تعیین گردید. فرم تابعی مناسب برای سری عملکرد گندم آبی، جو آبی و جو دیم در شهرستان اهر و گندم دیم در شهرستان‌های اهر و هشترود فرم خطی درجه اول و برای سری عملکرد گندم آبی، جو آبی و جو دیم در شهرستان هشترود، فرم لگاریتمی-خطی درجه اول مناسب تشخیص داده شد. در جدول (۲) نتایج آمار توصیفی مربوط به سری‌های روندزدایی شده گندم آبی و

عملکرد برازش شده سال آخر ($\hat{y}_T$) اضافه می‌شوند.

$$(normalized\ yield)t = \hat{y}_T + \varepsilon_t \quad (4)$$

اگر این باور وجود دارد که انحرافات از روند، نسبتی از سطح عملکردها هستند باید از رابطه (۵) استفاده شود. هر دو این رهیافت‌ها در ادبیات مورد استفاده‌اند و روش دوم کاربرد بیشتری دارد (۷). در مطالعه حاضر نیز از روش دوم بهره گرفته شده است.

$$(normalized\ yield)t = \hat{y}_T(1 + \varepsilon_t/\hat{y}_T) \quad (5)$$

که در این رابطه، $\hat{y}_T$ مقدار عملکرد برازش شده و T سال آخر که در این مطالعه ۱۳۹۲ می‌باشد.

به منظور بررسی فرم تابعی خطی یا خطی-لگاریتمی بودن مدل رگرسیون روند خطی، در مطالعه حاضر از آزمون باکس-کاکس بهره گرفته شد. توزیع عملکرد نیز سپس با استفاده از عملکردهای روندزدایی شده و بهره‌گیری از رهیافت‌های تخمین پارامتریک و ناپارامتریک مورد محاسبه قرار می‌گیرد. در یک قرارداد بیمه، غرامت‌ها زمانی که عملکردهای واقعی کمتر از یک نسبت خاصی (λ) از عملکرد انتظاری مورد بیمه (μ)، یعنی سطح تعهد $\lambda\mu$ قرار بگیرد، پرداخت خواهند شد. خسارت انتظاری^۱ از ضرب احتمال بروز یک خسارت در مقدار خسارت انتظاری با توجه به وقوع خسارت بدست می‌آید که شکل ریاضی آن در رابطه ۶ آمده است (۶، ۷):

$$Expected\ insured\ loss(y) = Emax[\lambda\mu - y, 0] \quad (6) \\ = Prob[y < \lambda\mu][\lambda\mu - E(y|y < \lambda\mu)]$$

در واقع احتمال وقوع خسارت همان میزان ریسک عملکرد تولیدکننده است و خسارت انتظاری بیمه شده، همان حق بیمه منصفانه است لذا حق بیمه منصفانه از حاصلضرب میزان ریسک عملکرد $Prob[y < \lambda\mu]$ (احتمال وقوع خسارت) در خسارت انتظاری $[\lambda\mu - E(y|y < \lambda\mu)]$ (اختلاف عملکرد انتظاری شرطی تولیدکننده از سطح عملکرد تضمینی بیمه‌گر $(\lambda\mu)$) بدست می‌آید. احتمال خسارت بوسیله منطقه زیر تابع توزیع در سمت چپ عملکرد تضمین شده ($\lambda\mu$) تعیین می‌شود که در شکل ۱ با نقطه چین مشخص شده است. در قراردادی که λ درصد از مقدار عملکرد بیمه شده انتظاری (μ) را تعهد می‌کند، برای بدست آوردن مقدار احتمال خسارت، انتگرال تابع چگالی در بازه صفر تا سطح عملکرد تضمینی بیمه‌گر محاسبه می‌شود. انتگرال تابع چگالی ناپارامتریک را می‌توان به صورت عددی با استفاده از رهیافت تراپزویید^۲ تخمین زد (۵ و ۶).

1- Expected insured loss

2- Trapezoid

چگالی‌های عملکرد پارامتریک و ناپارامتریک برآورد کرد. به‌عنوان نمونه نمودارهای مربوط به توابع توزیع بتا و کرنل مربوط به محصولات گندم و جو آبی و دیم در شهرستان اهر در شکل (۲) و (۳) ارائه شده است. همانطور که در جدول (۲) نیز اشاره شده است در هر دو سری نمودارهای مربوط به توزیع بتا و کرنل نیز مشاهده می‌شود که محصولات گندم و جو آبی و گندم دیم دارای چولگی منفی و جو دیم دارای چولگی مثبت می‌باشد.

جو آبی، گندم دیم و جو دیم در مناطق مورد بررسی ارائه شده است. براساس این جدول، در ۵ مورد از ۸ مورد (حدود ۶۳ درصد موارد)، سری‌های عملکرد چولگی منفی دارند که با توجه به مطالعات گذشته از جمله گودوین و کر (۶) مطابق انتظار می‌باشد. چولگی منفی بیان می‌کند که عملکردهایی که نزدیک به عملکرد حداکثر باشند نسبت به عملکردهایی که مقدارشان نزدیک به مقادیر حداقل می‌باشد بیشتر هستند. حال با استفاده از سری‌های روندزایی شده می‌توان توابع چگالی احتمال بتا و کرنل نرمال (Gaussian) را به منظور تخمین

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد DF-GLS و KPSS برای سری‌های عملکرد گندم و جو آبی و دیم در اهر و هشتروند

Table1- The DF-GLS and KPSS unit root tests results for yield series of irrigated and rain fed wheat and barley in Ahar and Hashtrood County

Test	DF-GLS				KPSS			
شهرستان County	گندم آبی Water wheat	گندم دیم Dry wheat	جو آبی Water barley	جو دیم Dry barley	گندم آبی Water wheat	گندم دیم Dry wheat	جو آبی Water barley	جو دیم Dry barley
اهر Ahar	-3.82	-6.30	-3.98	-6.97	0.07	0.06	0.1	0.11
هشتروند Hashtrood	-4.52	-5.0	-3.36	-5.56	0.11	0.05	0.10	0.11
مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد Critical value at 5%	-3.19	-3.19	-3.19	-3.19	0.15	0.15	0.15	0.15

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

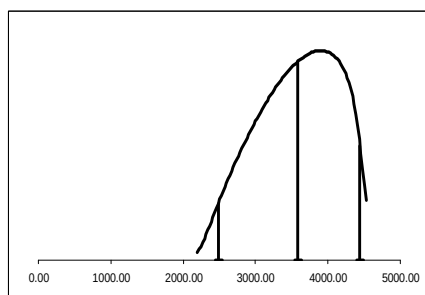
جدول ۲- نتایج توصیفی سری‌های روندزایی شده عملکرد محصولات گندم و جو آبی و دیم در شهرستان‌های مورد بررسی

Table 2- Descriptive results of detrended series of irrigated and rain fed wheat and barley in the considered counties

شهرستان County	محصول Crop	میانگین (Kg/ha) Mean	انحراف معیار Sd.	حداقل Minimum	حداکثر Maximum	چولگی Skewness	کشیدگی Kurtosis
اهر Ahar	گندم آبی Water wheat	3647.05	533.44	2196.06	4527.8	-0.83	0.42
	گندم دیم Dry wheat	3296.68	567.6	1660.29	4364.79	-0.41	1.02
	جو آبی Water barley	1005.75	227.68	366.27	1436.18	-0.92	1.03
	جو دیم Dry barley	754.06	223.56	300	1300	0.72	0.96
هشتروند Hashtrood	گندم آبی Water wheat	3494.05	853.64	2043.78	4749.59	0.01	-1.14
	گندم دیم Dry wheat	2967.82	735	1561.05	4080.61	-0.35	-0.78
	جو آبی Water barley	1059.52	333.16	352.39	1673.54	-0.42	-0.51
	جو دیم Dry barley	973.75	365.89	386.05	1872.54	0.14	-0.21

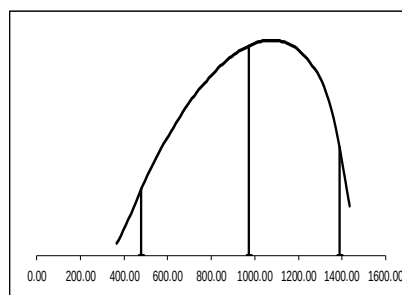
ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings



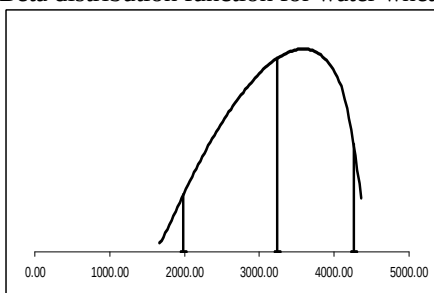
تابع توزیع بتا برای گندم آبی

Beta distribution function for water wheat



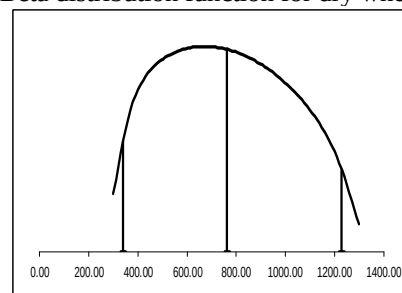
تابع توزیع بتا برای گندم دیم

Beta distribution function for dry wheat



تابع توزیع بتا برای جو آبی

Beta distribution function for water barley

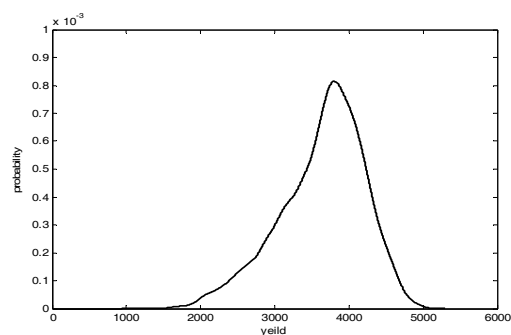


تابع توزیع بتا برای جو دیم

Beta distribution function for dry barley

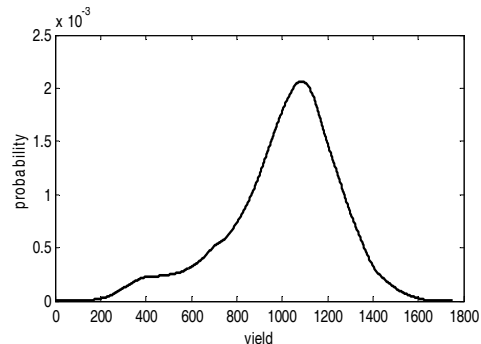
شکل ۲- توزیع پارامتریک برای محصولات گندم و جو آبی و دیم در شهرستان اهر

Figure 2- Parametric distribution for irrigated and rainfed wheat and barley in Ahar county



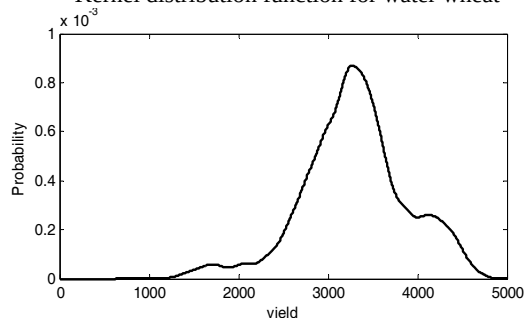
تابع توزیع کرنل برای گندم آبی

Kernel distribution function for water wheat



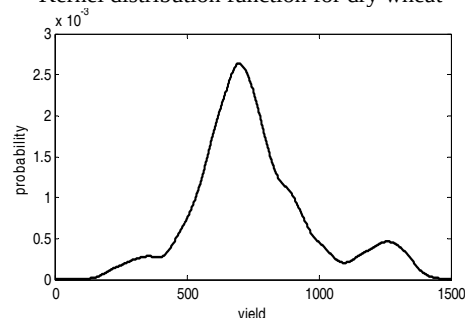
تابع توزیع کرنل برای گندم دیم

Kernel distribution function for dry wheat



تابع توزیع کرنل برای جو آبی

Kernel distribution function for water barley



تابع توزیع کرنل برای جو دیم

Kernel distribution function for dry barley

شکل ۳- توزیع ناپارامتریک برای محصولات گندم و جو آبی و دیم در شهرستان اهر

Figure3-Non parametric distribution for irrigated and rainfed wheat and barley in Ahar county

Source: Research findings
ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳- مقادیر احتمال خسارت برای محصولات گندم و جو آبی و دیم در شهرستان‌های مورد نظر
 Table 3- Probability of loss values for irrigated and rainfed wheat and barley in the considered counties

احتمال وقوع خسارت با استفاده از توزیع بتا در سطوح پوششی مختلف در شهرستان اهر Probability of loss by using beta distribution in different coverage levels in Ahar county						
سطوح پوشش Coverage level	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
گندم آبی Water wheat	8.8%	16%	25.4%	36%	48%	61%
گندم دیم Dry wheat	14%	19%	24%	29%	35%	41%
جو آبی Water barley	8%	13%	19%	26%	33%	41%
جو دیم Dry barley	18%	22.4%	27%	31.6%	36%	41%
احتمال وقوع خسارت با استفاده از توزیع بتا در سطوح پوششی مختلف در شهرستان هشتروند Probability of loss by using beta distribution in different coverage levels in Hashtroud county						
سطوح پوشش Coverage level	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
گندم آبی Water wheat	12.7%	18.8%	24.8%	31%	36.6%	42.5%
گندم دیم Dry wheat	22%	24.4%	31%	35.5%	40%	44.6%
جو آبی Water barley	12%	17.6%	23%	28%	33.5%	39%
جو دیم Dry barley	23%	24%	31%	35%	39%	42.7%
احتمال وقوع خسارت با استفاده از توزیع کرنل در سطوح پوششی مختلف در شهرستان اهر Probability of loss by using kernel distribution in different coverage levels in Ahar county						
سطوح پوشش Coverage level	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
گندم آبی Water wheat	8%	13%	19.7%	28%	40%	55%
گندم دیم Dry wheat	9.2%	11.6%	14.7%	18.3%	23%	29%
جو آبی Water barley	4.7%	6.6%	10%	15.6%	23.6%	35%
جو دیم Dry barley	8.3%	11.2%	15.6%	21.4%	28.8%	38%
احتمال وقوع خسارت با استفاده از توزیع کرنل در سطوح پوششی مختلف در شهرستان هشتروند Probability of loss by using kernel distribution in different coverage levels in Hashtroud county						
سطوح پوشش Coverage level	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90
گندم آبی Water wheat	12.5%	17.2%	23%	29%	36.3%	44%
گندم دیم Dry wheat	18%	19.5%	24.5%	28%	32%	36.5%
جو آبی Water barley	11.5%	15%	18.8%	23%	27.8%	33.4%
جو دیم Dry barley	20.4%	21.6%	26%	28.7%	31.6%	34.7%

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

برای گندم دیم و جو آبی در سطح پوشش ۶۵ درصد، در سایر موارد برای شهرستان اهر تفاوت معنی‌داری بین توزیع بتا و کرنل برای محصولات مختلف در سطوح پوششی متفاوت مشاهده می‌شود. در جدول (۵) نیز نتایج مربوط به آزمون paired-t برای محصولات مورد نظر در شهرستان هشتروند ارائه شده است. نتایج ارائه شده در این جدول نیز حاکی از آن است که جز در ۴ مورد از ۲۴ مورد (گندم دیم، سطوح پوششی ۶۵ و ۷۰ درصد، جو آبی در سطح پوشش ۸۰ درصد و جو دیم در سطح پوشش ۹۰ درصد) در بقیه موارد تفاوت معنی‌داری بین برآوردهای دو توزیع وجود دارد.

با توجه به اینکه برآوردهای تابع توزیع بتا برای احتمال خسارت مقادیر بزرگتری را نسبت به تابع توزیع کرنل دارا است و همچنین نتایج حاصل از آزمون paired-t که حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار بین توزیع‌های بتا و کرنل است، لذا ضروری است که تابع توزیع مناسب جهت اندازه‌گیری ریسک عملکرد محصولات انتخاب گردد. بدین منظور به پیروی از مطالعه شریک و همکاران (۱۶، ۱۷) از نمودارهای توزیع تجمعی (CDF) توزیع تجربی^۱ استفاده شد که به عنوان نمونه نتایج مربوط به گندم و جو آبی و دیم برای شهرستان اهر در شکل (۴) گزارش شده است. همانطور که مشاهده می‌گردد با توجه به اینکه تابع توزیع کرنل یک فرم تابعی خاص را برای توزیع عملکرد در نظر نمی‌گیرد و به داده‌ها اجازه می‌دهد تا توزیع مناسب برای عملکرد را نشان بدهند لذا نمودارهای توزیع تجمعی کرنل مشابهت بیشتری با توزیع‌های تجربی داشته و بنابراین برای هر ۴ سری مورد بررسی توزیع مناسبتری می‌باشند. البته در ادبیات موضوع نیز به این مسئله به فراوانی اشاره شده است.

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها

شکل توزیع احتمال متغیر تصادفی مورد نظر در مطالعات بیمه محصولات کشاورزی به منظور طراحی و نرخ‌گذاری قرارداد بیمه بدلیل اینکه منعکس‌کننده ریسک (احتمال خسارت) تولیدکننده است، بسیار مهم می‌باشد و مفهوم الگوسازی ریسک عملکرد بسیار مشابه الگوسازی توزیع احتمال عملکرد محصول است. لذا در مطالعه حاضر رهیافت‌های پارامتریک و ناپارامتریک به منظور الگوسازی تابع توزیع و سپس اندازه‌گیری ریسک عملکرد مد نظر قرار گرفت و با توجه به اینکه هر کدام از این رهیافت‌ها مزایا و معایبی را دارند تلاش شد تا رهیافت مناسب جهت برآورد ریسک عملکرد یا همان احتمال خسارت انتخاب شود. برای رهیافت پارامتریک از تابع توزیع بتا و برای رهیافت ناپارامتریک از تابع توزیع کرنل بهره گرفته شد.

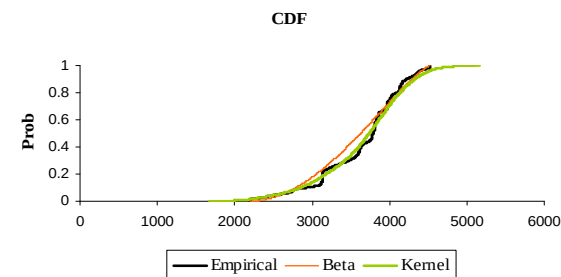
به منظور محاسبه احتمال وقوع خسارت از انتگرال‌گیری از توابع بتا و کرنل استفاده می‌شود که نتایج مربوطه در جدول (۳) گزارش شده است. دامنه احتمال وقوع خسارت با استفاده از توزیع بتا برای گندم آبی در شهرستان اهر از ۸/۸٪ درصد در سطح پوشش ۶۵ درصد تا ۶۱٪ درصد در سطح پوشش ۹۰ درصد و در شهرستان هشتروند از ۱۲/۷٪ تا ۴۲/۵٪ متغیر است. دامنه تغییرات احتمال خسارت برای گندم دیم از ۱۴٪ تا ۴۱٪ برای شهرستان اهر و از ۲۲٪ تا ۴۴/۶٪ برای شهرستان هشتروند می‌باشد. سطح احتمال خسارت برای جو آبی با استفاده از توزیع بتا از ۸٪ تا ۴۱٪ درصد در شهرستان اهر و از ۱۲٪ تا ۳۹٪ درصد در شهرستان هشتروند متغیر است. احتمال خسارت برای جو دیم نیز از ۱۸٪ درصد در سطح پوشش ۶۵ درصد تا ۴۱٪ درصد در سطح پوشش ۹۰ درصد برای شهرستان اهر و از ۲۳٪ تا ۴۲/۷٪ درصد در سطح پوشش ۹۰ درصد برای شهرستان اهر و از ۱۲/۵٪ تا ۴۴٪ درصد برای شهرستان هشتروند متغیر است. برای گندم دیم احتمال خسارت از ۸٪ تا ۵۵٪ درصد در سطح پوشش ۹۰ درصد برای شهرستان اهر و از ۱۲/۵٪ تا ۴۴٪ درصد برای شهرستان هشتروند متغیر است. برای گندم دیم احتمال خسارت از ۹/۲٪ تا ۲۹٪ درصد در شهرستان اهر و ۱۸٪ تا ۳۶/۵٪ درصد در شهرستان هشتروند متغیر است. دامنه تغییرات احتمال خسارت برای جو آبی از ۴/۷٪ تا ۳۵٪ درصد برای شهرستان اهر و از ۱۱/۵٪ تا ۳۳/۴٪ درصد در شهرستان هشتروند متغیر است. احتمال خسارت برای جو دیم نیز از ۸/۳٪ تا ۳۸٪ درصد برای شهرستان اهر و از ۲۰/۴٪ تا ۳۴/۷٪ درصد در شهرستان هشتروند متغیر می‌کند. در سطح پوشش ۶۵ درصد که سطح پوشش ارائه شده توسط بیمه سنتی در حال اجراست در هر دو شهرستان هم در توزیع بتا و هم در توزیع کرنل درصد احتمال وقوع خسارت برای محصولات دیم از محصولات آبی بیشتر است. همچنین همانطور که مشاهده می‌شود مقایسه درصد احتمال خسارت برآورد شده از هر دو رهیافت، برای هر ۴ محصول در سطح پوشش ۶۵ درصد نشان می‌دهد که درصد احتمال بروز خسارت بزرگتری در شهرستان هشتروند وجود دارد و برای توزیع کرنل که تابع توزیع دقیق‌تری می‌باشد تقریباً در تمامی سطوح پوششی برای هر ۴ محصول، درصد احتمال بروز خسارت در شهرستان هشتروند بزرگتر است، بدین معنی که احتمال مواجه شدن با خطر برای این محصولات در شهرستان هشتروند از شهرستان اهر بیشتر است. مقایسه برآوردهای احتمال خسارت با استفاده از توابع توزیع بتا و کرنل در سطوح پوشش مختلف نشان می‌دهد که در هر دو شهرستان مقادیر بدست آمده با استفاده از تابع توزیع بتا مقادیر بزرگتری را نسبت به مقادیر برآوردی از تابع توزیع کرنل بخود اختصاص می‌دهند که در مطالعه ازاک و همکاران (۱۱) نیز نرخ‌های حق بیمه بزرگتری با استفاده از توزیع بتا گزارش شده است. به منظور بررسی وجود تفاوت معنی‌دار بین مقادیر بدست آمده از دو توزیع به پیروی از گودوین و کر (۶) و شریک و همکاران (۱۶) از آزمون paired-t استفاده شد که نتایج مربوطه در جدول (۴) آمده است. همانطور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود به غیر از دو مورد

جدول ۴- نتایج حاصل از آزمون paired-t برای محصولات مورد نظر در شهرستان اهر

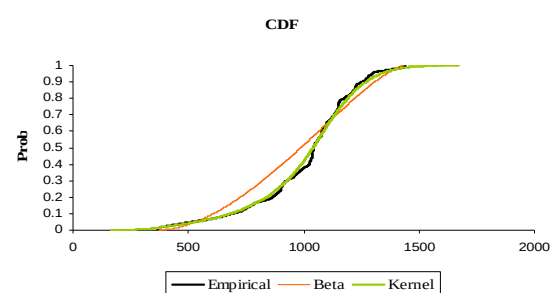
Table 4- The results of paired-t test for the considered crops in Ahar County

شهرستان اهر County	شهرستان اهر Ahar County	شهرستان اهر Ahar County	شهرستان اهر Ahar County	شهرستان اهر Ahar County
محصول Crop	گندم آبی Water wheat	گندم دیم Dry wheat	جو آبی Water barley	جو دیم Dry barley
توزیع و سطوح پوشش Distribution and Coverage level				
توزیع بتا 65% Beta Distribution	-7.31***	0.09 ^{ns}	-1.13 ^{ns}	9.51***
توزیع کرنل 65% Kernel Distribution				
توزیع بتا 70% Beta Distribution	-2.44**	3.51***	4.17***	13.07***
توزیع کرنل 70% Kernel Distribution				
توزیع بتا 75% Beta Distribution	1.68*	6.59***	9.03***	15.56***
توزیع کرنل 75% Kernel Distribution				
توزیع بتا 80% Beta Distribution	5.04***	9.32***	12.62***	16.97***
توزیع کرنل 80% Kernel Distribution				
توزیع بتا 85% Beta Distribution	7.67***	11.76***	14.75***	17.28***
توزیع کرنل 85% Kernel Distribution				
توزیع بتا 90% Beta Distribution	8.93***	13.66***	15.32***	16.44***
توزیع کرنل 90% Kernel Distribution				

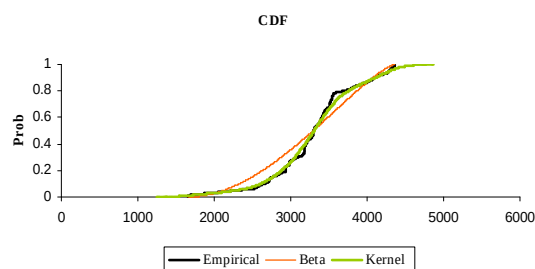
***، ** و * سطح معنی داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد، NS بی معنی
 **، * and * indicate statistical significance at the levels 1%, 5%, and 10%, respectively



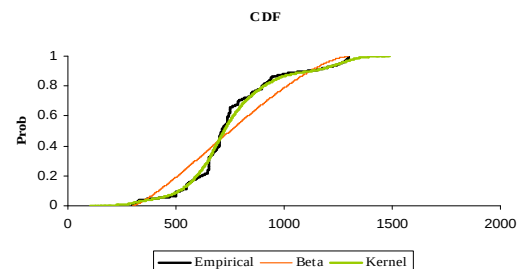
توابع توزیع تجربی، بتا و کرنل برای گندم آبی
 Empirical, beta and kernel distribution functions for water wheat



توابع توزیع تجربی، بتا و کرنل برای گندم دیم
 Empirical, beta and kernel distribution functions for dry wheat



توابع توزیع تجربی، بتا و کرنل برای جو آبی
 Empirical, beta and kernel distribution functions for water barley



توابع توزیع تجربی، بتا و کرنل برای جو دیم
 Empirical, beta and kernel distribution functions for dry barley

شکل ۴- توابع توزیع تجربی، بتا و کرنل برای محصولات مورد نظر در شهرستان اهر

Figure 4- Empirical, beta and kernel distribution functions for considered crops in Ahar county

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول ۵- نتایج حاصل از آزمون paired-t برای محصولات مورد نظر در شهرستان هشتروند

Table 5- The results of paired-t test for the considered crops in Ahar County

شهرستان County	شهرستان هشتروند Hashtrood County	جو دیم Dry barley	جو آبی Water barley	گندم دیم Dry wheat	گندم آبی Water wheat	محصول Crop
توزیع و سطوح پوشش Distribution and Coverage level	توزیع کرنل 65% Kernel Distribution					
توزیع بتا 65% Beta Distribution		-11.83***	-11.02***	-1.62 ^{ns}	-12.08***	
توزیع کرنل 70% Kernel Distribution						
توزیع بتا 70% Beta Distribution		8.92***	-6.7***	0.42 ^{ns}	-7.87***	
توزیع کرنل 75% Kernel Distribution						
توزیع بتا 75% Beta Distribution		-6.33***	-3.19***	2.14**	-4.66***	
توزیع کرنل 80% Kernel Distribution						
توزیع بتا 80% Beta Distribution		-4.03***	-0.44 ^{ns}	3.74***	-2.75**	
توزیع کرنل 85% Kernel Distribution						
توزیع بتا 85% Beta Distribution		-1.98**	1.76*	5.17***	-1.83*	
توزیع کرنل 90% Kernel Distribution						
توزیع بتا 90% Beta Distribution		-0.19 ^{ns}	3.27***	6.33***	-1.66*	

***، ** و * سطح معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد، ns بی‌معنی

***, ** and * indicate statistical significance at the levels 1%, 5%, and 10%, respectively

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

برآورد میزان ریسک عملکرد استفاده شود.

همچنین مقایسه نتایج بدست آمده برای ریسک عملکرد محصولات مختلف در دو شهرستان اهر و هشتروند حاکی از بیشتر بودن احتمال بروز خسارت در شهرستان هشتروند است. این حالی است که در بیمه عملکرد سنتی که صندوق بیمه محصولات کشاورزی برای محصولات زراعی اجرا می‌کند نرخ‌های حق بیمه یکسانی برای کل استان در نظر می‌گیرد که این مسئله منجر به شکل‌گیری مشکل انتخاب ناسازگار می‌گردد. لذا پیشنهاد می‌شود تا در تقسیم‌بندی‌های مربوط به تعیین حق بیمه به منظور تشکیل گروه‌های ریسک عملکرد همگن، به جای کل استان بر روی شهرستان‌های همگن تمرکز شود تا بتوان متناسب با احتمال بروز خسارت نرخ حق بیمه‌های دقیق‌تر و منصفانه‌تری از کشاورزان دریافت نمود و بتوان نرخ مشارکت کشاورزان در برنامه‌های بیمه کشاورزی را افزایش داد. همچنین با

نتایج بدست آمده از این مطالعه حاکی است که دو تابع توزیع احتمال به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند و مقادیر ریسک‌های عملکرد محاسبه شده از تابع توزیع بتا به نسبت تابع توزیع کرنل در هر دو شهرستان بزرگتر هستند. لذا به منظور تعیین تابع توزیع برتر، نمودارهای توزیع تجمعی CDF هریک از رهیافت‌ها با نمودار توزیع تجمعی توزیع تجربی مقایسه گردید. براساس یافته‌های تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که مقادیر بدست آمده از تابع توزیع کرنل مطابقت بیشتری با توزیع تجربی داشتند و بنابراین رهیافت ناپارامتریک از دقت بیشتری برخوردار می‌باشد. لذا با توجه به تفاوت‌های معنی‌دار بین نتایج حاصل از دو رهیافت و همچنین برتری رهیافت ناپارامتریک نسبت به پارامتریک پیشنهاد می‌شود تا در برآورد نرخ‌های حق بیمه و محاسبات ریسک عملکرد ضمن بررسی خصوصیات توابع توزیع مورد بررسی، از توزیع‌های ناپارامتریک جهت

توجه به درصد احتمال خسارت‌های متفاوت در سطوح پوشش مختلف متفاوت هستند در سطوح پوششی متنوع به بیمه‌شوندگان ارایه شوند.

توجه به اینکه ارایه سطوح پوشش مختلف قدرت انتخاب بهتری برای تولیدکنندگان به‌ویژه کشاورزان موفق و کارا جهت مدیریت ریسک بهتر مزارعشان فراهم می‌آورد توصیه می‌گردد تا حق بیمه‌ها که با

منابع

- 1- Babcock B.A., Hart C.E. and Hayes D.J. 2004. Actuarial fairness of crop insurance rates with constant rate relativities. *American Journal of Agricultural Economics*, 86(2):563-575.
- 2- Deng X., Barnett B.J., Hoogenboom G., Yu Y., and Y. Garcia A.G. 2008. Alternative crop insurance indexes. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 40(1):223-237.
- 3- Eshraghi F., Kheyri N., and Hasanpour A. 2015. The use of Monte Carlo simulation in risk assessment of agricultural production (Case Study: Gorgan city). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 46(2): 375-383. (in Persian)
- 4- Ghahremanzadeh M., Golbaz M., Hayati B., Dashti G.H. 2014. The impact of climate variables on wheat and corn yield and yield risk in Ghazvin province. *Agricultural Economics*, 8(4): 107-126.
- 5- Goodwin, B.K. 1994. Premium rate determination in the federal crop insurance program: What do averages have to say about risk?. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 19(2): 382-395.
- 6- Goodwin B.K., and Ker A.P. 1998. Nonparametric estimation of crop yield distributions: implications for rating group-risk crop insurance contracts. *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1):139-153.
- 7- Goodwin B.K., and Mahul O. 2004. Risk modeling concepts relating to the design and rating of agricultural insurance contracts, The World Bank, Washington, DC.
- 8- Harwood J.L., Heifner R., Coble K., Perry J., and Somwaru A. 1999. Managing risk in farming: concepts, research, and analysis. US Department of Agriculture, Agricultural Economic Report No. 774, Economic Research Service.
- 9- Ministry of agriculture. 2014. The second volume of agricultural statistics, First print. (in Persian)
- 10- Nelson C.H. 1990. The influence of distributional assumptions on the calculation of crop insurance premia. *North Central Journal of Agricultural Economics*, 12(1):71-78.
- 11- Ozaki V.A., Goodwin B.K. and Shirota R. 2008. Parametric and nonparametric statistical modelling of crop yield: implications for pricing crop insurance contracts. *Applied Economics*, 40(9): 1151-1164.
- 12- Ramirez O.A., Misra S., and Field J. 2003. Crop-yield distributions revisited. *American Journal of Agricultural Economics*, 85(1):108-120
- 13- Ramirez O.A., McDonald T.U., and Carpio C.E. 2010. A flexible parametric family for the modeling and simulation of yield distributions. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 42(2): 303-319.
- 14- Robison L.J., and Barry P.J. 1987. Competitive firm's response to risk, Macmillan Publishing Company.
- 15- Salami H. and Dourandish A. 2004. Obstacles and challenges of agricultural insurance, Proceedings of the Second agricultural insurance Scientific Conference, development and investment security, 1-17. (in Persian)
- 16- Sherrick B.J., Zanini F.C., Schnitkey G.D., and Irwin S.H. 2004. Crop insurance valuation under alternative yield distributions. *American Journal of Agricultural Economics*, 86(2): 406-419.
- 17- Sherrick B.J., Lanoue A.C., Woodard J., Schnitkey G.D., and Paulson D.N. 2014. Crop yield distributions: fit, efficiency, and performance. *Agricultural Finance Review*, 74(3): 348-363.
- 18- Tahami Pour M., and Salami H. 2014. Determining the same risk areas for potato yield frost risk in Iran: The application of spatial econometrics. *Agricultural Economics*, Special Issue, 55-67. (in Persian)
- 19- Ye T., Nie J., Wang J., Shi P., Wang Z. 2014. Performance of detrending models of crop yield risk assessment: evaluation on real and hypothetical yield data. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 29(1): 109-117.
- 20- Zanini, F.C., Scherrick, B. J., Schnitkey G.D. 2001. Crop Insurance valuation under alternative yield distributions. P. 1-40. Paper presented at the NCR-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management, 23-34 April. 2001., St. Louis, Missouri.
- 21- Zhang Q., and Wang K. 2010. Evaluating production risks for wheat producers in Beijing. *China Agricultural Economic Review*, 2(2): 200-211.
- 22- Zhang Q., Wang K., and Boyd M. 2011. The effectiveness of area-based yield crop risk insurance in China, *Human and Ecological Risk Assessment*, 17(3): 566-579.
- 23- Zheng Q., Wang H.H., and Shi Q.H., 2014. Estimating bivariate yield distributions and crop insurance premiums using nonparametric methods. *Applied Economics*, 46(18):2108-2118.
- 24- Zhu Y., Goodwin B.K., and Ghosh S.K. 2011. Modeling yield risk under technological change: Dynamic yield distributions and the US crop insurance program. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 36(1):192-210.

اولویت‌بندی عوامل موثر بر موفقیت یک کالا در رینگ کشاورزی بورس کالای ایران

صدیقه آهنگری¹ - سید مجتبی مجاوریان² - سید علی حسینی یکانی³*

تاریخ دریافت: 1395/05/30

تاریخ پذیرش: 1395/12/29

چکیده

با توجه به شفاف نبودن اطلاعات، ساختار سنتی و همچنین ریسکی بودن فعالیت کشاورزی انتظار می‌رفت بورس کالای کشاورزی ایران جهت مهار موانع فوق موثر باشد اما این شرکت نتوانست نقش رهبری را در بازار محصولات کشاورزی داشته باشد. در این مطالعه سعی شده است عملکرد رینگ کشاورزی با نگرش بر معیارهای انتخاب کالا در بورس بررسی گردد. در این مطالعه از روش تاکسونومی معمولی و تاکسونومی وزنی از طریق روش آنتروپی شانون استفاده شده است. از میان 19 کالای کشاورزی پذیرش شده در بورس، 10 کالا به دلیل وجود اطلاعات کامل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نهایت محصول برنج و ذرت در صدر محصولات مناسب برای معاملات در بورس شناسایی شدند. بر اساس نتایج حاصله در این مطالعه پیشنهاد می‌شود، اولاً در انتخاب کالا برای ورود به بورس به عواملی مانند ضریب اهمیت و استمرار در عرضه توجه بیشتری شود. با توجه به صدر فهرست کالاهای، محصولاتی که مورد حمایت مستقیم و بیش تر دولت قرار دارند در صورت اعتقاد سیاستگذاران به کارکرد این بازار، می‌تواند به شدت در موفقیت آن موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: انتخاب کالا، آنتروپی شانون، بورس کالای ایران، تاکسونومی عددی، رینگ کشاورزی

مقدمه

طبیعی، اجتماعی، اقتصادی و انسانی دست به دست هم می‌دهد تا فضای شکننده و آسیب‌پذیری را برای کشاورزان به وجود آورد (29). از جمله ریسک‌های مهم در این بخش، ریسک بازار می‌باشد که بیش تر به نااطمینانی قیمت محصولات مربوط می‌باشد. وجود چنین ریسک‌هایی موجب می‌شود کشاورزان در بیش تر موارد نسبت به درآمد آینده خود نامطمئن می‌باشند (11). ریسک قیمتی بخش کشاورزی عمده‌تأ به دلیل نبود یک بازار منسجم، متشکل و رقابتی برای محصولات این بخش در ایران می‌باشد (5). با توجه به ماهیت بخش کشاورزی و وجود ریسک قیمتی در این بخش و راه کارهای مبارزه با آن، بورس کالا به عنوان ابزار مدیریت ریسک قیمت مطرح است (1). امروزه هم‌زمان با بحث آزادسازی داد و ستد کالاهای کشاورزی در بسیاری از کشورها و عدم تمایل دولت‌ها به حمایت از بخش کشاورزی، نیاز به ایجاد بورس‌های کالا به منظور فراهم نمودن زمینه‌ای برای کشف قیمت محصولات کشاورزی و سازوکار داد و ستد فیزیکی این محصولات بیش از پیش آشکار می‌شود (30). ایجاد و راه‌اندازی بورس کالا چه به عنوان ابزاری برای بهبود روش مبادله یا سازمان‌دهی بازار کالا و چه برای توسعه اقتصاد از طریق افزایش سرمایه در آن اساساً می‌تواند نقش بسیار مهمی در اقتصاد کشور و

در کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران، بخش کشاورزی به عنوان یکی از بخش‌های سنتی و اصلی اقتصاد مطرح بوده و در زمینه تولید، اشتغال، امنیت غذایی، مبادلات خارجی و حضور در صحنه‌های اقتصادی بین المللی و دارا بودن مزیت نسبی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (34). نارسایی‌هایی که در بازار کشاورزی ایران وجود دارد را می‌توان به شفاف نبودن اطلاعات در بازار، ساختار سنتی بازار، افزایش ضایعات، کوچک بودن بازار و در نهایت ریسکی بودن فعالیت کشاورزی برشمرد (14). این بخش با وجود نقش بسیار مهم در اشتغال و تولید کشورهای در حال توسعه، ریسک بالاتری نیز نسبت به دیگر بخش‌های اقتصادی دارد. به طور دقیق می‌توان گفت مجموع ریسک در دیگر بخش‌های اقتصادی، تنها بخشی از ریسک در بخش کشاورزی است (35). در این فعالیت انواع ریسک‌های

1، 2 و 3- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد رشته اقتصاد کشاورزی، دانشیار و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
(* - نویسنده مسئول: Email: Hosseiniyekani@gmail.com
DOI: 10.22067/jead2.v31i1.56950

با این حال طی چند سال اخیر مبادلات در رینگ کشاورزی بورس کالای ایران وضعیت خوبی نداشته است. به طوری که حجم کل معاملات انجام شده در بورس کالای ایران در سال 1394 چیزی حدود 17 میلیون تن بود که مبادلات محصولات کشاورزی کمتر از 765 هزار تن و به عبارتی تنها 4/5 درصد آن را به خود اختصاص داده است² که این مقدار کمتر از یک درصد تولید محصولات کشاورزی در ایران می باشد. پایین بودن حجم معاملات در رینگ کشاورزی دال بر عدم موفقیت آن در بورس کالای ایران است که می تواند ناشی از عوامل مختلفی نظیر عدم شناخت همگانی در خصوص مکانیسم خرید و فروش در بورس کالا، عدم تعیین کیفیت و استاندارد مشخص، نحوه حمایت دولت در این بخش و ایجاد موانع اجرایی شدن قوانین این بخش باشد. در واقع مداخلات دولت در بازار محصولات کشاورزی و پیامدهای مثبت و منفی آن، وجود اعتقاد به مغایرت بین سیاست های حمایتی دولت از قبیل خرید تضمینی و عوامل تنظیم بازار با دادوستد محصولات در بورس کالا، عدم همکاری و هماهنگی زیر مجموعه های وزارت جهاد کشاورزی با بورس کالا، عدم آشنایی تشکلهای کشاورزی با بورس کالا و نهایتاً عدم انگیزه جهت حضور در بورس از دیگر موانع موجود است (7).

یکی از مشکلات در زمینه عدم موفقیت بورس کالا می تواند انتخاب نامناسب کالای کشاورزی برای معامله در رینگ باشد که این تحقیق در پی ارزیابی آن می باشد. با توجه به تفاوت نسبی در توفیق کالاها در تالار بورس، این پژوهش به دنبال بررسی عوامل موثر بر میزان موفقیت یک کالا در رینگ کشاورزی بورس کالای ایران با استفاده از روش های مناسب علمی می باشد. در این راستا به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات مورد نیاز هر 19 محصول کشاورزی پذیرفته شده در بورس کالا، از اطلاعات 10 کالای ذرت، پسته، زعفران، عدس، نخود، برنج، گندم، چای، مرغ و تخم مرغ استفاده گردیده است.

مطالعات اندکی در ارتباط با میزان موفقیت رینگ کشاورزی بورس کالای ایران و اختصاصاً ویژگی های کالاهای پذیرفته شده انجام گرفته که می توان به موارد ذیل اشاره نمود.

گلریز (18) مبادله موفقیت آمیز هر کالا در بورس را منوط به سه ویژگی استاندارد، عمر کافی و محدود بودن نوسان قیمت نقدی آن کالا دانست. سلطانی و همکاران (36) علت عدم موفقیت رینگ کشاورزی در بورس کالا متوجه ساختار سنتی کشاورزی ایران دانسته که باعث می شود در صورت ادغام و فعالیت مستقل بورس ها حجم معاملات در رینگ کشاورزی کم رونق و کم حجم باشد. شیرازی (34) با بررسی علل عدم موفقیت رینگ کشاورزی در بورس کالای ایران با استفاده از داده های پرسش نامه نتیجه گرفت حجم اندک عرضه

تامین رفاه مردم ایفا کند. (6) در نوعی از تقسیم بندی، بورس را می توان به سه دسته ی بورس اوراق بهادار، بورس اسعار و بورس کالا تقسیم نمود (30). بورس کالا، بازاری قانون مند و رسمی به شمار می رود که به منظور خرید و فروش گروهی از کالاها تشکیل شده است و تولیدکنندگان زیادی کالاهای خود را در آن عرضه می کنند تا قیمت گذاری در فضایی رقابتی و به طور مستقیم و با توجه به عرضه و تقاضای آن کالا و با توافق خریداران و فروشندگان محصول تعیین شود (37). مهم ترین مأموریت بورس های کالایی براساس گزارشات کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل¹ (آنکتاد) کمک به سامان دهی و اصلاح ساختار بازار محصولات بخش کشاورزی از طریق شفافیت اطلاعات، کشف قیمت، توزیع ریسک و سیالیت در معاملات و همچنین تامین مالی مورد نیاز فعالان بخش کشاورزی از طریق توسعه بازار سرمایه است (22). بورس کالای کشاورزی ایران بر اساس قانون استفساریه ماده 95 برنامه سوم توسعه و ماده 113 قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت مصوب سال 1380 و همچنین قانون تاسیس بورس اوراق بهادار مصوب سال 1345، در شهریور سال 1383 تاسیس گردید (20). نخست بورس فلزات به عنوان اولین بورس کالای کشور در شهریور ماه سال 83 فعالیت خود را آغاز کرد. سپس براساس مصوبه ی شورای عالی بورس و اوراق بهادار و قانون جدید بازار اوراق بهادار، در آذر ماه سال 1385 موجبات تشکیل شرکت بورس کالای ایران با ادغام بورس فلزات و کشاورزی فراهم شد و شرکت بورس کالای ایران از ابتدای مهر ماه 1386 شروع به فعالیت کرد. از جمله مهم ترین اهداف تاسیس این بورس، ایجاد بازاری منسجم، قانون مند و شفاف جهت کشف قیمت ها و انجام معاملات روی محصولات پذیرش شده در گروه های مختلف کالایی از جمله محصولات کشاورزی بوده است (8).

راه اندازی بورس کشاورزی در بسیاری از کشورها اثرات مثبت زیادی داشته است که می توان به افزایش شفافیت بازار و کمک به بهبود کیفیت کالاهای مبادله شده اشاره نمود (9). همچنین نتایج مطالعات نشان می دهد که بورس کالای کشاورزی منجر به کاهش زمان صرف شده دست یابی به اطلاعات بازار می شود و در نتیجه، هزینه های ضمنی کاهش می یابد (25).

از جمله اهداف راه اندازی بورس کالای کشاورزی در ایران در بلندمدت را می توان تغییر الگوی کشت، توسعه صادرات محصولات کشاورزی و کاهش هزینه معاملات و سامان دهی مناسب تر محصولات کشاورزی نام برد. همچنین اصلاح ساختار بازار سنتی، جلوگیری از نوسانات شدید قیمت، تامین مالی و کاهش ریسک قیمت و معاملات از جمله اهداف تاسیس بورس کالای کشاورزی در ایران در کوتاه مدت می باشد (33).

داشته و نتایج حاصله را تحت تاثیر انحرافی خود قرار دهند، اما روش مزبور امکانی برای نمایش و یا حذف هم‌خطی ندارد (27). چنان‌چه بخواهیم در این روش به شاخص‌ها وزن بیشتری بدهیم، در آن صورت داده‌های مربوط به آن شاخص را باید از ابتدای کار با وزن بیش‌تر وارد مدل کنیم (24). لذا در این تحقیق، ابتدا تاکسونومی را با وزن‌های ثابت یعنی ضریب یک تخمین زده و سپس همان شاخص‌ها را با روش آنتروپی موزون ساخته و بار دیگر محاسبه شده است. مراحل روش تاکسونومی عددی به شرح زیر است:

1. ابتدا جدول ماتریس اطلاعات بر مبنای شاخص‌های تعیین شده تشکیل می‌شود (31).
2. سپس بر مبنای ماتریس داده، ماتریس استاندارد به صورت زیر تشکیل می‌گردد (15):

$$y_i = \frac{\sum_{j=1}^k y_{ij}}{k} \quad i=1,2,\dots,n \quad j=1,2,\dots,k \quad (1)$$

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^k (y_{ij} - y_i)^2}{k} \quad (2)$$

$$Z_{ij} = \frac{y_{ij} - y_i}{S_i} \quad (3)$$

که در آن:

i : نوع شاخص، j : نوع کالا، y_{ij} : مقدار کالای j در شاخص i ، $\bar{y}_i$: میانگین شاخص i ، S_i^2 : واریانس شاخص i ، Z_{ij} : مقادیر استاندارد شده.

پس از استاندارد کردن شاخص‌های مورد استفاده بر اساس فرمول (3)، جدول استاندارد شده‌ای به دست می‌آید. ماتریس (4) عناصر استاندارد شده را نشان می‌دهد.

$$Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots & Z_{1k} \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots & Z_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \dots & Z_{nk} \end{bmatrix} \quad (4)$$

در این مطالعه از هفت شاخص؛ میزان تولید سالانه محصول، شاخص هرفیندال (برای نشان دادن ساختار بازار محصول)، شاخص حمایت دولت (وجود یا عدم وجود حمایت دولت از محصول)، شاخص میزان تجاری بودن محصول، شاخص ضریب اهمیت محصول در سبد مصرفی خانوار، شاخص میزان فسادپذیری و شاخص تعداد دوره برداشت در سال استفاده شده است. برای اندازه‌گیری فسادپذیری، هم‌چنین درصد آب موجود در پیکره محصول جایگزین گردید. هم‌چنین

محصولات کشاورزی، سستی بودن بازار کشاورزی، فقدان ابزارهای مشتقه، پایین بودن سطح آشنایی کشاورزان با بورس کالا و فقدان اجرای قوانین و مقررات (استانداردها) در بورس، موجب عدم موفقیت رینگ کشاورزی در بورس کالا شده است.

رشید و همکاران (28) در مطالعه خود نشان دادند که شرایط امکان توسعه‌ی بورس کالا منوط به مواردی چون شرایط خاص کالا، شرایط خاص قرارداد و محیط اقتصادی و سیاست می باشد. از نظر وی شرایط مناسب برای انتخاب کالا عبارت است از: کالاهایی که به طور مداوم تولید یا انبار شوند (استمرار در عرضه)، همگنی محصول (امکان استاندارد سازی)، وجود بازار بزرگ و فعال (گستره بازار)، قیمت متغیر بازار (نوسانات قیمت برای جلب سوداگران)، چین و همکاران (21) نیز در بررسی خود با مطالعه اجمالی در بین 8 بورس کالایی منتخب در افریقا به این نتیجه دست یافتند که تنها 3 بورس به فعالیت خود ادامه داده‌اند و در این بین دلایل موفقیت و پابرجایی این 3 بورس را می‌توان عواملی چون اعتماد طرفین معامله، نقش سازنده و روبه رشد دولت در ایجاد زیرساخت‌های بهتر و حمایت مقتدرانه‌ی آن، سیستم انتقال بانکی قابل اعتماد، کم کردن وجه‌الضمان برای خرید در بورس، کم کردن اندازه قرارداد برای تشویق فعالان خرد به شرکت در معاملات اشاره کرد.

طبق مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور، میزان موفقیت بورس‌های کالایی و دلایل آن مورد توجه محققان بوده است اما در کم‌تر مطالعاتی به بررسی خصوصیات کالاهای پذیرش شده در بورس و اولویت‌بندی این کالاها و نهایتاً رابطه‌ی انتخاب کالای موفق با میزان توفیق بورس اشاره شده است. لذا هدف از این تحقیق تعیین شاخص‌هایی برای رتبه‌بندی کالاهای منتخب می باشد.

مواد و روش‌ها

روش تاکسونومی عددی از متداول‌ترین روش‌های اولویت‌بندی گزینه‌ها (بازارها، مناطق، کالاها،...) براساس تعدادی شاخص است (13). این روش که اولین بار توسط آندرسن (23) پیشنهاد شد، در سال 1950 توسط ریاضی‌دانان لهستانی به‌طور علمی در برنامه‌ریزی ریاضی به کار برده شده است (12). این روش قادر است یک مجموعه را به زیرمجموعه‌های کم و بیش همگن تقسیم نموده و مقیاسی برای اولویت‌بندی گزینه‌ها ارائه دهد (19). از قابلیت‌های تاکسونومی این است که قادر است دو عمل را باهم انجام دهد: 1. مجموعه مورد بررسی را بر اساس شاخص‌های تعیین شده به زیر مجموعه‌های همگن تقسیم کند، 2. عناصر و اجزای هر دو زیر مجموعه همگن را درجه‌بندی کند (24). برخی منتقدین براین روش ایراداتی وارد نمودند، یکی از مهم‌ترین آن‌ها عبارت است از این‌که ممکن است برخی شاخص‌های مورد استفاده برای اولویت‌بندی با یکدیگر همخطی

پس از تعیین C_j ها، میانگین و انحراف معیار آن‌ها محاسبه می‌شوند:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{j=1}^k C_j}{k} \quad (10)$$

$$S_c^2 = \frac{\sum_{j=1}^k (C_j - \bar{C})^2}{k} \quad (11)$$

و بر مبنای نتایج به‌دست آمده از روابط (10) و (11)، حد مطلوب بهینگی کالا (C^*) مطابق رابطه (12) تعیین می‌گردد:

$$C^* = \bar{C} + 2S_c \quad (12)$$

و درنهایت برای رتبه‌بندی کالاهای کشاورزی پذیرش شده (منتخب) در بورس کالای ایران، از رابطه‌ی (13) به‌دست می‌آید:

$$F_i = \frac{C_j}{C^*} \quad (13)$$

که در آن F_i رتبه‌ی برتری مربوط به هر کالا، C_j سرمشق بهینگی کالا و C^* حد مطلوب بهینگی کالا هستند. با F_i به‌دست آمده از این روش می‌توان کالاهای را بر اساس F_i صعودی رتبه‌بندی نمود. در نتیجه‌ی تحقیق، هرچه معیار F_i به صفر نزدیک‌تر باشد، کالای i از اولویت و برتری بیشتری برخوردار است.

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، برای موزون کردن شاخص‌ها بایستی به داده‌ها وزن داده شود. در تحقیق حاضر علاوه بر محاسبه‌ی تاکسونومی با ضریب یک، به محاسبه تاکسونومی وزنی با استفاده از معیار وزن‌دهی آنتروپی شانون¹ پرداخته شده است. پس از آن، از ماتریس استاندارد جدید که حاصل ضرب مولفه‌های ماتریس استاندارد اولیه در وزن‌های به‌دست آمده می‌باشد، جهت محاسبه‌ی CIO و FI استفاده شده است. لازم به ذکر است روش آنتروپی شانون برای اولین بار توسط شانون در سال (1948) ارائه گردید (32). این روش وزن بیش‌تر را برای شاخص‌هایی در نظر می‌گیرد که از تغییرپذیری بیش‌تری برخوردارند. بنابراین، از طریق وزن‌های متفاوتی که آنتروپی حاصل می‌سازد، تمایز بین کالاهای محقق می‌گردد (26). مراحل تعیین وزن با استفاده از این روش به شرح زیر می‌باشد:

ابتدا ماتریس داده بر اساس رابطه‌ی (14) نرمال می‌گردد:

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{j=1}^k r_{ij}} \quad (14)$$

سپس آنتروپی هر شاخص از مقادیر نرمال به ازای شاخص‌ها محاسبه می‌شود:

شاخص میزان تجاری‌بودن از مجموع واردات و صادرات کالا بر تولید کل برای هر محصول محاسبه شده‌است.

3. در مرحله‌ی سوم، ماتریس فواصل مرکب که عناصر آن (D_{ab}) ، فاصله متغیرهای دو کالای a و b می‌باشد، به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$D_{ab} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (Z_{ai} - Z_{bi})^2} \quad (5)$$

بدیهی است که $D_{ab} = D_{ba}$ یعنی ماتریس فواصل، ماتریس متقارن است. در نتیجه عناصر قطر اصلی آن، صفر می‌باشد.

4. در این مرحله، کوچک‌ترین عدد در هر سطر از ماتریس بدست آمده‌ی مرحله قبل انتخاب گردید. بدین ترتیب ماتریسی تشکیل شده است که یک ستون آن بیانگر کم‌ترین تفاوت (فاصله) بین کالاهای می‌باشد.

5. در مرحله‌ی پنجم با استفاده از ماتریس نهایی مرحله چهارم، میانگین و انحراف معیار، ستون کم‌ترین تفاوت میان کالاهای محاسبه می‌شود (رابطه 7) و سپس با توجه به آنها، فاصله اعتماد $(1-\alpha)$ درصدی برای متغیر d_j ساخته می‌شود که در رابطه 8 قابل مشاهده است.

$$\bar{d} = \frac{\sum_{j=1}^k d_j}{k} \quad (6)$$

$$S_d^2 = \frac{\sum_{j=1}^k (d_j - \bar{d})^2}{k} \quad (7)$$

$$I_{d,1-\alpha}(L = \bar{d} - 2.S_d, L = \bar{d} + 2.S_d) \quad (8)$$

سپس کالاهایی که d_j آن‌ها در بین دو حد به‌دست آمده از فرمول (8) باشد، به‌عنوان کالاهای همگن در یک گروه در نظر گرفته می‌شود و کالاهایی که خارج از فاصله اعتماد قرار می‌گیرند، به‌عنوان کالاهای غیر همگن از مجموعه حذف می‌شوند.

6. در مرحله ششم، ماتریس به‌دست آمده پس از حذف بعضی از کالاهای بازنویسی می‌شود. در ماتریس استاندارد جدید برای هر ستون بزرگ‌ترین مقدار را پیدا کرده و «مقدار ایده‌آل» یا $Z_{i,\max}$ نام‌گذاری می‌شود. سپس با استفاده از آن برای هریک از کالاهای مقدار C_j (سرمشق بهینگی) به‌صورت رابطه (9) محاسبه می‌شود:

$$C_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n (Z_{ij} - Z_{i,\max})^2} \quad (9)$$

در رابطه‌ی فوق، هرچه C_j (CIO) کوچک‌تر باشد، بهینگی کالا بیش‌تر خواهد بود.

اطلاعات مرکز آمار ایران استفاده شده است و درنهایت از پایگاه اطلاع رسانی دولت، لیست کالاهای مورد حمایت آن اخذ شده است. شایان ذکر است رتبه‌بندی کالاهای کشاورزی پذیرش شده در بورس کالای ایران برای نخستین بار مورد تحقیق و تحلیل قرار گرفته است و به دلیل به‌روز نبودن اطلاعات مربوط به شاخص‌ها و همچنین کالاهای، از داده‌های سال 1392 استفاده شده است.

نتایج و بحث

محصولات کشاورزی پذیرفته شده در بورس کالای ایران محدود به 19 کالای ذرت، شکر، پسته، پنبه، زیره، زعفران، عدس، نخود، جو، برنج، خرما، کشمش، گندم، چای، مرغ، تخم مرغ، روغن، دانه‌های روغنی و کنجاله‌ها می‌باشد لیکن به‌دلیل عدم دسترسی به اطلاعات مورد نیاز، 10 کالا از بین کالاهای نام‌برده جهت رتبه‌بندی مورد استفاده قرار گرفته است. طبق اطلاعات به‌دست آمده از سایت بورس کالای ایران، ذرت بیش‌ترین حجم معامله را در سال 1394 با حجم حدود 500 هزار تن داشته است.

$$E_i = -K \sum_{j=1}^k (P_{ij} \times \ln P_{ij}) \quad (15)$$

$$K = \frac{1}{\ln(n \times m)} \quad (16)$$

که در این روابط P_{ij} مقدار نرمال شده شاخص i ام برای کالای j ام، n مقدار شاخص اولیه و k تعداد کالاهای می‌باشد.

بر اساس رابطه (17)، درجه انحراف (d_i) هر یک از شاخص‌ها به‌دست آمده است و نهایتاً وزن (W_i) هر شاخص از طریق رابطه (18) محاسبه شده است:

$$d_i = 1 - E_i \quad (17)$$

$$W_i = \frac{d_i}{\sum_{i=1}^n d_i} \quad (18)$$

در مطالعه حاضر، داده‌های مربوط به شاخص میزان تولید کل کشور، میزان تولید استان‌های مختلف، میزان صادرات و واردات هر محصول با استفاده از آمارنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی سال 1392 گرفته شده است. همچنین از سایت سازمان ملی استاندارد، میزان آب موجود در هر کالا جهت به‌دست آوردن شاخص فسادپذیری استفاده گردیده است. برای به‌دست آوردن ضریب اهمیت در سبد خانوار نیز از

جدول 1- ماتریس داده

Table 1- Data matrix

کالا Commodity	میزان تولید Production Level	هرفیندال Herfindahl	دوره برداشت Harvest period	فسادپذیری Corruptibilities	حمایت دولت Government Support	میزان تجاری بودن Openness	ضریب اهمیت خانوار Important factor of household
ذرت Corn	1.8	0.197	0.166	0.13	1	2.181	0.003
پسته Pistachios	0.225	0.221	0.0833	0.05	0	0.503	0.0148
زعفران Saffron	0.0003	0.598	0.0833	0.1	0	0.471	0.0066
عدس Lentil	0.08	0.128	0.0833	0.14	1	0.0005	0.003
نخود Pea	0.2	0.159	0.0833	0.14	1	0.291	0.0015
برنج Rice	2.5	0.282	0.166	0.12	1	0.799	0.0454
گندم Wheat	9.3	0.060	0.166	0.14	1	0.43	0.0044
چای Tea	0.097	0.809	0.416	0.55	1	0.963	0.0087
مرغ Hen	1.9	0.041	0.5	0.7	0	0.031	0.425
تخم مرغ Egg	0.89	0.083	0.66	0.65	0	0.019	0.006

منبع: آمارنامه‌های جهاد کشاورزی و اطلاعات مرکز آمار ایران و محاسبات تحقیق

Source: Agricultural Statistical book and Statistical Center of Iran and research computing

برداشت را در سال داشته‌اند. تعداد بیش‌تر برداشت امکان استمرار در عرضه را توسط تولیدکنندگان افزایش می‌دهد و امکان بهره‌مندی کشاورزان آن محصول در بورس افزایش خواهد یافت. مقدار ایده‌آل شاخص فساد پذیری به دلیل اثر منفی بر توسعه معاملات به صورت حداقل مورد استفاده قرار گرفت. پسته، زعفران و برنج کم‌ترین درصد رطوبت در میان سایر مواد تشکیل‌دهنده خود را داشته‌اند و این امر سبب فسادپذیری کمتر این سه کالا در مقایسه با دیگر کالاهای مورد مطالعه شده است.

همان‌طور که در روش تحقیق نیز بیان شد، مراحل روش تاکسونومی وزنی همانند تاکسونومی معمولی می‌باشد با این تفاوت که ماتریس استاندارد از طریق آن‌تروپی شانون موزون گشته سپس ماتریس فواصل مجدداً محاسبه می‌گردد. در این روش، CIO به دست آمده برای کالاهای نسبت به CIO محاسبه شده در تاکسونومی عددی با ضریب یکسان، متفاوت می‌باشد. طبیعتاً FI به دست آمده جهت اولویت‌بندی کالاهای نیز در دو روش متفاوت می‌باشد، با این حال در رتبه‌بندی کالاهای، رتبه‌ی اول و دوم تغییری نداشته است. جدول (2) نتیجه‌ی مقادیر FI و اولویت‌بندی دو روش را نشان می‌دهد.

پس از آن نخود و برنج به ترتیب با 30 و 20 هزار تن رتبه‌ی دوم و سوم را از این حیث به خود اختصاص داده‌اند. طی سال 1394، محصولات پسته، چای، عدس، مرغ و تخم‌مرغ در بورس کالا مورد معامله قرار نگرفته است. داده‌های مورد نظر هر شاخص در جدول (1) ارائه شده است.

همان‌طور که در جدول 1 ملاحظه می‌شود شاخص اول یعنی میزان تولید کل کشور با برتری مطلق به محصول گندم با حدود 9 میلیون تن در سال 1392 تعلق یافته است و پس از آن دو محصول برنج و مرغ با مقادیر 2/5 و 2 میلیون تن رتبه‌های دوم و سوم را در این شاخص به خود اختصاص داده‌اند. در شاخص هرفیندال نیز که از میزان تولید استان‌های کشور و مقدار تولید کل کشور برای تعیین میزان تمرکز بازار هر محصول استفاده شده است، محصول چای و مرغ به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین تمرکز را در بین کالاهای دارند.

داده‌های مربوط به شاخص دفعات دوره‌ی برداشت برای محصولات زراعی و همچنین دفعات تولید مرغ و تخم‌مرغ نیز طی یک دوره‌ی یک‌ساله از منابع مختلف اخذ گردیده است که در این میان تخم‌مرغ با 8 مرتبه تولید در سال، مرغ 6 مرتبه تولید (17) و چای با 5 مرتبه برداشت در سال به ترتیب بیش‌ترین تعداد دفعات تولید و

جدول 2- اولویت بندی کالاهای برای معرفی به بورس کشاورزی

Table 2- Prioritize of goods to introduce in Agricultural Exchange

روش تاکسونومی عددی Numerical taxonomy method			تاکسونومی با استفاده از ضرایب آن‌تروپی شانون Taxonomy using the Shannon entropy factor		
کالا Commodity	رتبه Rank	FI	کالا Commodity	رتبه Rank	FI
برنج Rice	1	0.626	برنج Rice	1	0.634
چای Tea	2	0.666	گندم Wheat	2	0.645
ذرت Corn	3	0.695	ذرت Corn	3	0.656
گندم Wheat	4	0.732	چای Tea	4	0.633
زعفران Saffron	5	0.825	زعفران Saffron	5	0.8177
مرغ Hen	6	0.833	نخود Pea	6	0.849
نخود Pea	7	0.879	پسته Pistachios	7	0.857
تخم‌مرغ Egg	8	0.895	مرغ Hen	8	0.869
عدس Lentil	9	0.914	تخم‌مرغ Egg	9	0.883
			عدس Lentil	10	0.893

منبع: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

این نکته قابل توجه است که از نظر روش تاکسونومی عددی هیچ‌یک از کالاهای مورد بررسی در شاخص‌های تعریف شده غنی نمی‌باشند. زیرا این روش کالایی را برتر معرفی می‌کند که مقدار FI آن به صفر نزدیک‌تر باشد، لیکن برنج به‌عنوان کالای برتر در هر دو روش بیش از 0/5 بوده است که تنها در قیاس با تخم‌مرغ به‌عنوان آخرین کالا در این رتبه‌بندی، از برتری نسبی برخوردار است.

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها

همان‌طور که نتیجه‌ی تحقیق نشان داده است، برنج نسبت به سایر کالاهای مورد مطالعه، از اهمیت فراوانی برخوردار است. که با میزان مصرف این محصول در کشور ما، چنین نتیجه‌ای کاملاً واقع‌گرایانه بوده است. پس از آن ذرت، به‌عنوان مهم‌ترین کالای کشاورزی معرفی گردیده است. در این رتبه‌بندی، گندم و چای نیز با رده‌های سوم و چهارم، جزء کالاهای مهم محسوب می‌شوند. حضور این محصولات در بورس کالا و مبادله‌ی هرچه بیش‌تر آن‌ها در رینگ کشاورزی، موجبات توفیق این رینگ را سبب می‌شود. در نهایت پیشنهاد می‌شود این کالاهای به‌خصوص برنج و ذرت، بیش از قبل مورد توجه مسئولین کشوری قرار گیرد. بدین ترتیب که کارگزاران بورس می‌توانند با مکانیزم تنبیه و تشویق، برنج‌کاران را موظف و مشتاق به حضور در رینگ کشاورزی نمایند. این مکانیزم تنها با حمایت سیاست‌گذاران و دولت ثمربخش می‌باشد. به‌طوری که با ارائه پیشنهاداتی به کشاورزان با سطح کشت بالا، هم‌چون خرید تضمینی در صورت عدم فروش در بورس کالا، پرداخت هزینه‌ی حمل و نقل محصولات به انبار بورس کالا، مشوق ایشان در این مهم می‌باشد. همچنین با اجرای مکانیزم تنبیه در صورت عدم فروش محصول در بورس کالا، همانند عدم مساعدت‌های مالی از قبیل اخذ وام و یا عدم خرید تضمینی، حداقل برای دوری جستن از این‌گونه سیاست‌های پیشنهادی، احتمال تصمیم راه‌یابی تولیدکنندگان کشاورزی به بورس کالا را بیش‌تر می‌گرداند. آموزش همگانی و البته رایگان تولیدکنندگان، جهت شناخت ساز و کار بورس کالا، مبادلات و استانداردهای رایج در آن و غیره نیز از پیشنهاداتی است که در صورت اجرایی شدن می‌تواند کمک بسزایی به وضعیت رینگ کشاورزی نماید. از آخرین پیشنهادات محقق در این مطالعه، انعقاد قرارداد بورس کالا با انبارهای موجود در مناطقی از کشور که تولید انبوه کالای برنج را داشته‌اند، صرفاً جهت برقراری ارتباط با تولیدکننده و ایجاد انگیزه در آنان، می‌باشد. هم‌چنین، بر اساس نتایج حاصله در این مطالعه و مشاهده‌ی تاثیر شاخص‌های انتخابی در تحقیق، پیشنهاد می‌شود که در انتخاب کالا برای ورود به بورس به عواملی مانند ضریب اهمیت و استمرار در عرضه توجه بیش‌تری شود. با توجه به صدر فهرست

از نکات قابل ذکر که تفاوت دو روش حاضر را می‌رساند، عدم حذف پسته می‌باشد. همان‌طور که توضیح داده شده است، پسته در روند محاسبات تاکسونومی حذف گردید اما هنگامی که به مولفه‌ها وزن داده شده است، این کالا جهت رتبه‌بندی باقی می‌ماند.

همان‌گونه که در جدول (2) نیز نشان داده شده است نهایتاً برنج بیش‌ترین موفقیت را در بین ده کالای منتخب پذیرفته شده در بورس دارد. چای و گندم به‌ترتیب در روش‌های تاکسونومی بی‌وزن و تاکسونومی وزنی رتبه‌ی دوم را داشته و ذرت در هر دو روش رتبه‌ی سوم را به خود اختصاص داده است.

برنج نقش بارزی در تغذیه‌ی مردم جهان و ایران دارد و بیش از نیمی از جمعیت دنیا از این محصول به‌عنوان ماده‌ی غذایی اصلی استفاده می‌کنند. 75 درصد پروتئین مصرفی و 35 تا 80 درصد از کالری روزانه حدود 3 میلیارد نفر در آسیا از برنج تامین می‌شود (10). با توجه به ذائقه‌ی مردم در ایران، برنج به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین نیازهای روزانه کشور می‌باشد (16). همان‌طور که از نتایج محاسبات نیز پیداست، این محصول، با 0/45 درصد به‌عنوان ضروری‌ترین کالا در سبد مصرفی خانوارهای ایرانی قرار دارد. از دیگر شاخص‌هایی که سبب برتری نسبی این کالا شده است، میزان تولید کل کشور می‌باشد. تولید برنج در سال 1392 حدود 2/5 میلیون تن می‌باشد که پس از گندم، دومین رتبه را از این حیث به‌خود اختصاص داده است. شاخص میزان تجاری بودن این محصول نیز درخور توجه می‌باشد. برنج با 1/2 هزار تن صادرات و حدود 2 میلیون تن واردات در سال 1392، بعد از ذرت و چای بیش‌ترین میزان تجارت را داشته است.

ذرت از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی محسوب می‌شود که به‌عنوان غذای اصلی گروهی از انسان‌ها، دام و طیور قرار گرفته است. بر اساس گزارشات FAO میزان تولید جهانی ذرت دانه‌ای در بین گیاهان زراعی دنیا، اولین محصول غله‌ای مهم محسوب می‌گردد (6). از جمله عواملی که به‌نظر می‌رسد تاثیر قابل توجه‌ای در نتیجه‌ی اولویت‌بندی ذرت در مطالعه حاضر داشته است، میزان تجاری بودن این محصول می‌باشد. میزان تولید این محصول نیز در قیاس با سایر کالاهای با مقدار 1/8 میلیون تن در سال 1392 درخور توجه بوده است. قابل ذکر است هر دو کالای برنج و ذرت مورد حمایت دولت در سال 1392 بوده است.

تخم‌مرغ نیز به‌عنوان آخرین کالا در این رتبه‌بندی، با 0/65 درصد رطوبت موجود در اجزای تشکیل دهنده آن، پس از مرغ با 0/7 درصد، از فسادپذیرترین محصولات مورد مطالعه می‌باشد. این کالا با مقدار 0/02 درصد، بعد از عدس، کم‌ترین سهم را در شاخص میزان تجاری بودن دارد. تخم‌مرغ، هم‌چنین از نظر شاخص حمایت دولت نیز وضعیت خوبی نداشته است، زیرا در سال 1392 مورد حمایت دولت نبوده است.

برای بیش‌تر شدن مبادلات سایر کالاها به‌خصوص ذرت، گندم و چای که رتبه‌های دوم و سوم را در دو روش انجام شده کسب نموده‌اند، بیان می‌شود.

کالاها، محصولاتی که مورد حمایت مستقیم و بیش‌تر دولت قرار دارند در صورت اعتقاد سیاستگذاران به کارکرد این بازار، می‌تواند به‌شدت در موفقیت آن موثر باشد. به‌همین ترتیب پیشنهادات فوق

منابع

- 1- Advarbashi N. 2011. Agricultural commodity market is not spinning rims well, Livestock, agro-industry. pp.79-81.
- 2- Agricultural statistics. 2013. The first volume crops. Ministry of agriculture, Department of planning and economy, center for information and communication technology.
- 3- Agricultural statistics. 2013. Volume II. ministry of agriculture, department of planning and economy, center for information and communication technology.
- 4- Agricultural statistics. 2013. Volume III. horticultural crops. Ministry of agriculture, department of planning and economy, center for information and communication technology.
- 5- Ahmadi Klijani S. and Amjadi A. 2015. Agricultural commodity exchange in support of the agricultural sector.
- 6- Ali Pour H. and Ali Panah S. 2007. Expanding agricultural commodity exchange impact on economic development. agricultural economics and development, 5(35-36): 13-32.
- 7- Anonymous. 2011. Report challenges and bottlenecks of agricultural stock boom. parliament research center.
- 8- Anonymous. 2013. Learn how's trading agricultural products. Iran mercantile exchange.
- 9- Aregay H., Nizigiyimana M., Gahungu J. Nyawenda L. and Matipa R. 2005. Study of the potential for commodity exchanges and other forms of market places in eastern and southern africa. 2nd extraordinary session of the conference of ministers of trade, 21 - 24 november, arusha, united republic of tanzania.
- 10- Azizi J. 2006. Economic evaluation of marketing strategies of rice in guilan province. journal of agricultural sciences 4: 729-715.
- 11- Bakhshi A. 2015. Check feed barley price fluctuations in the Iran Mercantile Exchange by using pattern of Arima and GARCH and harmonics. Master's thesis, University of agricultural sciences and natural resources in sari.
- 12- Bidabadi B. 1983. Numerical taxonomy analysis. Plan and Budget Organization, Arak.
- 13- Brewer P. 2001. International market selection: developing a model from Australian case studies. International business review 10: pp. 155-174.
- 14- Chizari A. 2003. The introduction of agriculture in the Iran Mercantile Exchange. Agriculture and Development 11 (41-42): 12-42.
- 15- Dragomirescu L., and Postelnicu T. 1994. Specific numerical taxonomy methods in biological classification. Proceedings of the 17th course of international school of mathematics, World Scientific, London, pp 31-45.
- 16- Emad Zade M., and Daliri Chulabi H. 2007. The comparative advantage and estimate rice production in Iran. Quarterly journal economic review 4 (3): 44-23.
- 17- Gheisari A. Azerbaijani A. and Ahmadi F. (2008). Culture poultry sciences. The Arkan danesh press.
- 18- Golriz H. 1995. Stock Exchange (attention to the Tehran Stock Exchange) printing, Amir Kabir Publications 8 (12):17-32.
- 19- Hosseini S.S., Kavoosi M., and Dorijani A. 2008. Comparative advantage and prioritize Iranian caviar export target market. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources 8-11.
- 20- Jabalameli M. 2010. The importance of agriculture in business development and market launch Mercantile Exchange Isfahan Province, secretary and head of the think tank set up markets for agricultural products.
- 21- Jayn T.S., Sturgess C., Kopicki R. and Stiko N. 2014. Agriculture commodity exchange and the development of grain market and trade in africa: a review or recent experience 1-20.
- 22- Kabiri A., and Barzandeh M. 2003. The new approach in reforming the agricultural sector of the market. Economics and Development 5-24.
- 23- Khaksar Astaneh H., Yaghoubi M., and Kalateharabi V. 2014. Determining revealed comparative advantage and target markets for Iran's stone fruits. Journal of Agricultural Science and Technology 16:253-264.
- 24- Kline P. 1994. An easy guide to factor analysis. London and New York.
- 25- Kourmanova A., and Dissanova M. 2008. A Study on Mechanisms and Potential for Agricultural Commodities Trade in Central Asia. Asian Development Bank, Almaty, Kazakhstan.
- 26- Mohammadi A. 2010. Application of topsis methods of linear assignment and the taxonomy of the financial evaluation. A study of economic, pp. 302-273.
- 27- Mojaverian M., Ahmadi S., and Aminrvan M. 2014. Prioritizing target markets of agricultural products for

- export.
- 28- Rashid Sh. Winter-Neson A., and Garcia Ph. 2010. Purpose and potential for commodity exchange in African economies.
- 29- Ray P. 1967. Agricultural insurance, principles and organization and application to developing countries, FAO Rome 12-13.
- 30- Sabbagh Kermani M. and Azizi F. 2003. Analysis of the effects on the economy and the agricultural sector's commodity exchange. *Agricultural and Development Economics*, 11 (41-42):91-115.
- 31- Sarookhani B., Tavakoli Vala Zh. and Rostamzadeh A. 2012. Numerical taxonomy and its application in social research. *Historical sociology* 4(1): 171-194.
- 32- Shafi'i M., Ahmadi M., and Khodaparsti S. 2011. Rating bank hybrid model using dea and shannon entropy. Data envelopment analysis's third national conference, islamic azad university of firozkoh.
- 33- Shahnoushi N., and Dehghanian S. 2005. Investigate ways to improve the position of agricultural mercantile exchange. *Agricultural and development economics* 7 (38):33-62.
- 34- Shirazi N., 2013. Investigate the causes of the failure of agricultural tires in the Iran Mercantile Exchange. Master's thesis, University of Samangan Amol nonprofit.
- 35- Sinai S. 2006. Economic Assessment of Agricultural Commodity Exchange's performance. Tarbiat Modarres University, College of Agriculture.
- 36- Soltani Gh. Zibae M., and Kahkha A. 2008. The use of mathematical programming in agriculture. *Agricultural Extension and Education Research Organization*, 12-14.
- 37- Valibeigi H. 2002. The benefits of the commodity exchange's formation in Iran. *Economic journal: Economic affairs department of internal magazine*, 7 (2): 4-7.
- 38- www.amar.org.ir
- 39- www.ime.co.ir



اثر مالکیت خصوصی بر کارایی واحدهای صنایع غذایی و آشامیدنی کشور (رهیافت پانل دیتا پویا)

حمید مطرودی¹ - محمد آقاپور صباغی^{2*}

تاریخ دریافت: 1395/07/13

تاریخ پذیرش: 1395/12/21

چکیده

در ادبیات اقتصادی خصوصی سازی و گذار به اقتصاد مبتنی بر بازار یکی از راه های افزایش کارایی است. لذا در این تحقیق به بررسی تاثیر مالکیت خصوصی بر کارایی واحدهای صنایع غذایی و آشامیدنی کشور پرداخته شده است. در مطالعه حاضر 19 زیربخش صنایع غذایی و آشامیدنی در سال های 1387-1392 به عنوان جامعه آماری مدنظر قرار گرفته اند. در این تحقیق برای محاسبه کارایی از روش تحلیل فراگیر داده ها و برای برآورد الگوی اقتصادسنجی از رهیافت پانل دیتا پویا استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می دهد که افزایش مالکیت خصوصی در این زیربخش و حرکت در جهت خصوصی سازی می تواند عاملی در جهت افزایش کارایی این زیر بخش تلقی گردد. میانگین کارایی برای بخش صنایع غذایی و آشامیدنی کشور در حدود 70 درصد حاصل شده است که نشان می دهد این بخش امکان افزایش کارایی و دستیابی به ستانده مطلوب را به میزان 30 درصد دارا می باشد. نتایج حاکی از اثر مثبت و معنی دار سرمایه انسانی، صادرات، نوآوری و سیکل های تجاری بر کارایی واحدهای مورد بررسی است. در مقابل متغیرهای اندازه، شاخص تمرکز و شدت مصرف انرژی اثر منفی و معنی داری بر کارایی واحدهای صنایع غذایی و آشامیدنی کشور داشته اند. با توجه به اثر مثبت خصوصی سازی بر کارایی، پیشنهاد می گردد این سیاست که در واقع یک سیاست رقابتی است به منظور افزایش کارایی در زیربخش صنایع غذایی و آشامیدنی کشور با شتاب بیشتری موردنظر قرار گیرد.

واژه های کلیدی: تحلیل فراگیر داده ها، خصوصی سازی، بازدهی نسبت به مقیاس، داده های پانل

مقدمه

در این سال این زیربخش سهم 16 درصدی از اشتغال بخش صنعت را دارا می باشد. جایگاه صنایع تبدیلی و تکمیلی در بخش کشاورزی در ایران به علت مقتضیات جهانی، حضور در بازارهای منطقه ای و بین المللی و پیوستن به سازمان تجارت جهانی، از اهمیت خاصی برخوردار است (39). با افزایش سرمایه گذاری در صنایع غذایی و آشامیدنی، ضمن خرید محصولات کشاورزی و حذف نوسان های فصلی و کاهش مازاد تولید از ضایعات این محصولات جلوگیری کرده و عرضه فصلی را به عرضه دائمی تبدیل می کند (53). از سویی افزایش جمعیت تقاضا برای تولیدات را افزایش می دهد و پاسخگویی به این افزایش تقاضا با محدودیت منابع تولید مواجه است. لذا اهمیت استفاده بهینه از منابع و ارتقای کارایی تولید بیش از پیش مشخص می شود. در این شرایط استفاده بهینه از منابع را می توان شرط لازم برای توسعه بخش های مختلف کشاورزی از جمله صنایع غذایی و آشامیدنی تلقی نمود تا بدین وسیله این بخش علاوه بر پاسخگویی به نیازهای روزافزون محصولات غذایی بتواند سایر وظایف خود را در جریان توسعه اقتصادی به خوبی انجام دهد. ایران علیرغم برخورداری

صنعت مواد غذایی و آشامیدنی یکی از صنایع مهم اقتصادی است که کمک قابل توجهی به تولید ناخالص داخلی و همچنین افزایش اشتغال در کشور می نماید. ارزش افزوده این بخش از 9336 میلیارد ریال در سال 1375 به 1116848 میلیارد ریال در سال 1392 افزایش یافته است. همچنین تعداد افراد شاغل در این بخش از 121284 نفر در سال 1375 به 214639 نفر در سال 1392 رسیده است که نرخ رشد سالانه ای 4/5 درصدی را در اشتغال زایی این صنعت نشان می دهد. همچنین زیربخش صنایع غذایی و آشامیدنی در سال 1392 با تولیدی در حدود 428043 میلیارد ریال سهم 8 درصدی از ارزش ایجاد شده توسط بخش صنایع را به خود اختصاص داده است.

1 و 2- دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه مدیریت کشاورزی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

(*) - نویسنده مسئول: (Email: aghapoor@ut.ac.ir)

DOI: 10.22067/jead2.v31i1.58567

بهره‌وری عوامل تولید در بین صنایع کشور پرداخته‌اند. در این مطالعه که در بازه زمانی سال‌های 1386-1374 انجام شده است، از شاخص مالیم کوئیست برای محاسبه TFP استفاده شده است. متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت در حدود 1/28 درصد بوده است. همچنین پیشرفت فنی و پس‌از آن تغییرات فن بیشترین اثر را روی TFP داشته‌اند.

از سویی در سال‌های اخیر بحث خصوصی‌سازی شرکت‌های دولتی نه تنها به عنوان وسیله‌ای برای تغییر ساختار اقتصاد، و افزایش رقابت مطرح است، بلکه زیربنای ضروری برای افزایش کارایی و بهره‌وری در جهت توسعه اقتصادی به شمار می‌رود. در ادبیات اقتصاد کلاسیک، خصوصی‌سازی و گذار به اقتصاد مبتنی بر بازار یکی از راه‌های افزایش کارایی است. این اعتقاد وجود دارد که شرکت‌های دولتی به دلیل عدم انگیزه مدیران و کارکنان و فقدان نظام ارزیابی عملکرد از کارایی و بازدهی پایینی برخوردارند (51). با استفاده از شواهد عینی می‌توان گفت تغییر ساختار مالکیت متمرکز، اعمال خصوصی‌سازی و حاکمیت شرکتی می‌تواند هر دو مزیت حداکثر سازی سود و کنترل کافی بر دارایی مای شرکت را در برداشته باشد و کارایی و بازدهی را نیز افزایش دهد. نظریه بازی‌ها به زیبایی نشان می‌دهد که رفتار افراد یا بنگاه‌ها در استفاده از منابع در دو حالت مالکیت عمومی و خصوصی به شدت متفاوت است. هر چند که اهمیت نسبی مالکیت و رقابت قابل بحث است، ولی رقابت به عنوان یک شرط ضروری برای عملکرد بنگاه‌های خصوصی شده، به شمار می‌رود (55). در مقابل برخی مانند روتن و چنک (42) و ویلنر (56) اهمیت نوع مالکیت بر کارایی را مورد تردید قرار داده‌اند. از سویی کارا بودن مالکیت‌های متمرکز و نهادی دلیل دیگری است که بر اعمال نشدن خصوصی‌سازی و اصل حاکمیت شرکتی و عدم نظارت و کنترل مطرح می‌شود. هر چند خصوصی‌سازی و رسیدن به اقتصاد آزاد یکی از روش‌های افزایش کارایی محسوب می‌شود، اما این موضوع در بخش مای مختلف اقتصادی تاثیر یکسانی ندارد. از این رو لازم است در هر بخش بررسی جداگانه‌ای انجام شود تا موضوع با آمار، اطلاعات و ابزارهای علمی همان بخش به اثبات برسد. در بخش صنایع غذایی و آشامیدنی کشور در سال 1392 در مجموع 2759 واحد وجود دارد که 69 واحد (25 درصد) تحت مدیریت دولتی و 2069 واحد (75 درصد) تحت مدیریت خصوصی می‌باشند. با توجه به مطالب ارائه شده در خصوص لزوم دستیابی به کارایی بیشتر در بخش صنایع و نقشی که می‌تواند تغییر مالکیت از بخش دولتی به بخش خصوصی در این راستا داشته باشد، در مطالعه حاضر با تأکید خاص بر نوع مالکیت به بررسی مسئله کارایی و عوامل مؤثر بر آن در زیر بخش صنایع غذایی و آشامیدنی کشور پرداخته شده است.

از منابع قابل توجه کشاورزی به دلیل وجود کاستی‌های متعدد از جمله بهره‌وری پایین عوامل، ضعف در مدیریت، عدم کارایی واحدها و اعمال شیوه‌های سنتی تولید از نیل به اهداف توسعه بازمانده است (2). لذا در مطالعات زیادی معیارهای اقتصادی مانند کارایی و عوامل مؤثر بر آن در جهت توسعه این بخش مورد توجه قرار گرفته است.

موک و همکاران (37) اثر صادرات بر کارایی بنگاه مای پوشاک چین را بررسی نموده‌اند. در این مطالعه از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای محاسبه کارایی استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که صادرات منجر به بهبود کارایی فنی در بنگاه مای پوشاک کشور چین شده است. ایخسان (26) کارایی مقیاس صنایع مواد غذایی و آشامیدنی در کشور اندونزی را در سال‌های 1998-2000 محاسبه نموده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که کارایی مقیاس در این بخش در حال کاهش است.

فاضل یزدی و معین‌الدین (17) به ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی صنعت بیمه ایران با استفاده از رویکرد پویای تحلیل پنجره‌ای داده‌ها پرداخته‌اند. در این تحقیق از اطلاعات سال مای 1385 تا 1391 استفاده شده است. با بررسی مطالعات انجام شده سه شاخص جمع تعداد کارکنان، تعداد کل شعب، و کل دارایی‌ها به عنوان ورودی و پنج شاخص خسارت پرداختی، تعداد بیمه‌نامه مای صادره، تعداد خسارت مای پرداختی، درآمد حق بیمه، سود و زیان به عنوان خروجی مدل در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که بیمه ملت بیشترین کارایی را در بین سایر شرکت‌های بیمه‌ای دارد. سخنور و همکاران (49) به بررسی کارایی شرکت‌های توزیع برق ایران و بررسی عوامل مؤثر بران پرداخته‌اند. در این مقاله از روش DEA استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد شرکت‌های توزیع برق تهران و اصفهان بیشترین کارایی را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین خصوصی‌سازی دارای اثر مثبت و عامل بار شبکه اثر منفی بر کارایی این شرکت‌ها دارد. علی پور و همکاران (1) به اندازه‌گیری و تحلیل شاخص مالیم کوئیست برای صنایع فلزی اساسی ایران پرداخته‌اند. نتایج حاکی از رشد سالانه بهره‌وری به میزان 2/2 درصد در بین سال‌های 1374 تا 1386 می‌باشد. اصفهانی و خزاعی (16) در بررسی عوامل مؤثر بر کارایی صنعت مرغداری استان خراسان جنوبی به این نتیجه رسیدند، که میانگین کارایی مرغداران استان خراسان جنوبی با فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس، به ترتیب برابر 0/90 و 0/93 می‌باشد. زراء نژاد و انصاری (57) به بررسی بهره‌وری سرمایه در سطح صنایع استان خوزستان پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که میزان بهره‌وری سرمایه به دلیل وقوع جنگ در ابتدا تا سال 1360 با افت روبرو بوده است ولی پس از گذشت شوک جنگی تا سال 1370 این بهره‌وری افزایش یافته است. از سال 1370 تا 1374 یک دوره نزولی در بهره‌وری سرمایه حادث شده و مجدداً بعد از آن این بهره‌وری افزایش یافته است. شهیکی تاش و شیوایی (47) به سنجش رشد

مواد و روش‌ها

هم زمان با ظهور انقلاب صنعتی در نیمه دوم قرن هجدهم میلادی ایده گرایش به بازار و حداقل دخالت دولت قوت می‌گیرد و آدام اسمیت مکتب آزادی اقتصادی را پایه‌گذاری می‌نماید. در ادوار بعد سیر تحولات فکری بر مبنای موافقت یا مخالفت با بازار آزاد شکل می‌گیرد و تکامل می‌یابد. از جمله در قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم سوسیالیست‌ها و سایر منتقدین مکتب سرمایه‌داری با تکیه بر دو محور ناعادلانه بودن و بی‌ثبات بودن نظام سرمایه‌داری در بعد مخالف قرار می‌گیرند (21). تبلور این تفکر در اقتصاد متمرکز با تأکید بر دیدگاه‌های مارکس، سرنوشت اقتصادی - سیاسی بخش عظیمی از جمعیت جهانی را از اولین پیروزی کمونیست‌ها در روسیه در سال 1917 دگرگون می‌سازد و رفم‌های مختلفی را در کشورهای با اقتصاد آزاد موجب می‌شود و تأخیر چشمگیری بر روند توسعه اقتصاد جهانی باقی می‌گذارد. در بعد دیگر، در اواخر قرن نوزدهم میلادی مکتب اتریش به رهبری کارل منگر ظهور می‌کند و توسط پیروان و نوآوری چون میسز و هایک تکامل می‌یابد (35). ایده اقتصاد رقابتی و مبتنی بر تصمیم‌گیری فردی، اساس ظهور خلاقیت و پیدایش اختراعات و ابداعات شمرده می‌شود و اقتصاد متمرکز را بدون انگیزه، بی‌روح و محکوم به فروپاشی اعلام می‌دارند. بحران، 1929 فرصتی برای پیدایش و شکوفایی مکتب کینز در مقابل مکتب کلاسیک‌ها و نوکلاسیک‌ها پیش می‌آورد و در این موج فکری، نظام سرمایه‌داری نه به لحاظ مسائل ایدئولوژیک و اجتماعی، بلکه به دلیل نقص در عملکرد اصلی‌ترین عنصر نظام سرمایه‌داری، یعنی مکانیزم قیمت‌ها زیر سؤال می‌رود و دخالت دولت به منظور رفع نقایص بازار و ایجاد تعادل اقتصادی ضروری و مجاز شمرده می‌شود (21).

ابعاد دیگری از نقایص بازار و مکانیزم قیمت‌ها، گسترش انحصار یک‌جانبه و چندجانبه و آنچه آدام اسمیت آن را دشمن سرمایه‌داری می‌داند، همراه با انگیزش‌های سیاسی که بدون تردید از نفوذ و رشد مخالفین مکتب سرمایه‌داری خبر می‌داد، موجی از گرایش‌های ملی‌گرای و ملی‌کردن صنایع را قبل و بعد از جنگ جهانی دوم در کشورهای مختلف سبب گردید و در نهایت، گرایش بیش‌ازحد به‌سوی برنامه‌های جامع توسعه و یا دخالت گسترده دولت در امور اقتصادی، آثار سویی را سبب گردید که از جمله بوروکراسی گسترده اداری و اجرائی، عدم کارایی، بدهی‌های سنگین خارجی، تورم مستمر دورقمی و کسر بودجه شدید را می‌توان نام برد. این آثار سوء، مخالفت‌های شدیدی علیه دیوان‌سالاری دولتی پیش می‌آورد و در نتیجه ایده خصوصی‌سازی به مفهوم واگذاری فعالیت‌های اقتصادی به مکانیزم بازار تبلور می‌یابد و با به اجرا گذاشته شدن استراتژی خصوصی‌سازی در انگلستان، اغلب

کشورهای جهان از آن تبعیت نمودند و اکنون تجارب ارزنده از به‌کارگیری این استراتژی نه‌فقط به‌عنوان اقدامی برای رفع نواقص بازار، بلکه به مصداق شیوه‌های جدید برای توسعه اقتصادی برجای گذاشته است (38). واژه خصوصی‌سازی روش‌های متعدد و مختلفی برای تغییر رابطه بین دولت و بخش خصوصی را شامل می‌شود، از جمله "ضد ملی کردن" و یا فروش دارایی‌های متعلق به دولت، "مقررات زدایی" یا حذف ضوابط محدودکننده و معرفی رقابت در انحصارهای مطلق دولتی، "پیمانکاری" یا واگذاری تولید کالاها و خدماتی که توسط دولت برای بخش خصوصی اداره و تأمین مالی می‌شدند (34).

بسیاری از دولت‌ها برای رهایی از بار سنگین خدمات، به اقدامات خصوصی‌سازی روی آورده‌اند. مؤسساتی نظیر صندوق بین‌المللی پول، بانک جهانی و بانک‌های توسعه‌ای منطقه‌ای به‌وضوح بر دولت‌های کشورهای درحال توسعه جهت خصوصی‌سازی بنگاه‌های دولتی به‌عنوان یک تعدیل ساختاری همه‌جانبه، فشار آورده‌اند (23). چالش‌های محلی نیز این فشارهای بین‌المللی را تشدید کرده‌اند. این چالش‌ها عبارت‌اند از نیاز به تطابق با نیروهای بسیار متغیر بازار، ایجاد فرصت‌های شغلی، افزایش سطوح درآمد و افزایش بهره‌وری و کارایی جهت رقابت در اقتصاد جهانی، حمایت از خصوصی‌سازی، مباحث زیادی را در افزایش مشارکت بخش خصوصی - با تأکید بر بهره‌گیری از فواید اقتصادهای خرد و کلان - ایجاد کرده است. خصوصی‌سازی شرکت‌های دولتی نه‌تنها وسیله‌ای برای تغییر ساختار اقتصاد، نقش بیشتر واحدهای خصوصی و افزایش رقابت است، بلکه زیربنای ضروری برای توسعه اقتصاد به شمار می‌آید (33). هنری گیبون مهم‌ترین هدف خصوصی‌سازی را افزایش کارایی از طریق رقابتی کردن هر چه بیشتر کالاها و خدمات به نفع مصرف‌کنندگان، افزایش و گسترش مالکیت در جامعه معرفی می‌کند (20). دیویس نیز بهبود کارایی و ارتقای برابری و عدالت را یکی از مهم‌ترین اهداف خصوصی‌سازی معرفی می‌نماید (12).

در بسیاری از مطالعات مانند رحمانی و همکاران (40)، زراء نژاد و همکاران (57)، خداداد کاشی و حاجیان (30)، کلاسن و همکاران (10) بر اثر نوع مالکیت بر کارایی و بهره‌وری به‌ویژه در جهت خصوصی‌سازی تأکید مثبت شده است. از دیدگاه آدام اسمیت نیز تجارت، بهبود فناوری و آموزش نیروی انسانی که نتیجه تقسیم‌کار است 3 عامل تأثیرگذار بر کارایی معرفی شده است. ورود به بازارهای صادراتی باعث می‌شود که بنگاه‌ها بیشتر از زمانی که تنها برای داخلی تولید می‌کردند متخصص شوند و لذا انگیزه لازم برای متخصص شدن، یادگیری بیشتر و تلاش برای کاهش هزینه را انجام دهند (11). میترا و همکاران (36)، هو و لیو (25)، موک و همکاران (37)، چوو و کالی راجان (9)، اصغرپور و همکاران (6) بر نقش صادرات بر کارایی تأکید داشته‌اند. در مطالعات اصغرپور و همکاران (6)، طیبی

گرفته شده است. این شاخص نیز متناسب با مطالعه دهقانی و همکاران (1392) به صورت ارزش صادرات بر ارزش تولید در نظر گرفته است (13). متغیر HHI_{it} در رابطه فوق بیانگر شاخص تمرکز است که با استفاده از رهیافت هرفیندال - هیرشمن محاسبه شده است.

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2 \quad (2)$$

در این رابطه S_i سهم بازار بنگاه i ام و n تعداد کل بنگاه‌های حاضر در صنعت می‌باشد. اگر همه بنگاه‌ها دارای سهم بازاری مساوی باشند، مقدار این شاخص حداقل و برابر $\frac{1}{n}$ است. انتظار بر این است که در بازارهایی که آن‌ها به رقابت کامل نزدیک است، مقدار این شاخص نزدیک به صفر باشد برای بازارهایی که ساختار آن‌ها نزدیک به انحصاری است، این شاخص به سمت عدد یک نماید و در حالت انحصار کامل مقدار این شاخص برابر با یک است (33). متغیر $cycl_{it}$ نشان‌دهنده سیکل‌های تجاری است. در این مطالعه از روش سکات (35) استفاده شده است. به این ترتیب که ابتدا خط روند برای ارزش تولیدات هر یک از زیرگروه‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی طی دوره برآورد شده است و سپس مابه‌التفاوت میزان برآورد به عنوان شکاف در نظر گرفته شده است. این شکاف در دوران رونق مثبت و در دوران رکود منفی خواهد بود. در رابطه فوق $Inov_{it}$ بیانگر سطح نوآوری در زیربخش مربوطه می‌باشد. در این مطالعه سطح نوآوری زیر بخش‌های صنعت بر اساس مطالعاتی مانند مارتین (32) و اصغرپور و همکاران (6) به صورت سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از کل هزینه‌های بنگاه (شدت تحقیق و توسعه) اندازه‌گیری شده است. متغیر $Eint_{it}$ نشان‌دهنده شدت مصرف انرژی در صنعت i ام در سال t ام است. مطابق تعاریف استفاده شده برای این شاخص در مطالعات از جمله زراء نژاد و همکاران (57) به صورت نسبت انرژی مصرف شده به ارزش افزوده صنعت i ام به عنوان شاخص شدت انرژی در نظر گرفته شده است. با توجه به در دسترس بودن سری زمانی سرمایه‌گذاری ناخالص (IN) از روش نمایی برای دستیابی به سری زمانی موجودی سرمایه از طریق تخمین تابع نمایی زیر استفاده شده است:

$$IN_t = IN_0 * e^{\lambda t} \quad (3)$$

در رابطه فوق IN_t نشان دهند سرمایه‌گذاری خالص در سال t ، IN_0 بیان‌کننده سرمایه‌گذاری خالص در سال پایه، λ نرخ رشد سرمایه‌گذاری است، سرمایه‌گذاری همان تغییرات سرمایه در طول زمان است که می‌توان آن را به صورت رابطه زیر نشان داد:

$$IN_t = \frac{dk}{dt} \quad (4)$$

در رابطه فوق dk بیان‌کننده تغییرات سرمایه در طول زمان است. اگر موجودی سرمایه در سال پایه، مجموع سرمایه‌گذاری مای سال

و همکاران (52)، امینی (3)، چو و کالی راجان (9) سرمایه انسانی از جمله عوامل مؤثر بر کارایی قلمداد شده است. در تحقیقاتی مانند صدرائی و جواهری (43)، زراء نژاد و همکاران (57)، فینی (18) و ریسند (41) از اندازه واحدهای تولیدی به عنوان عاملی مؤثر بر کارایی آن‌ها نام برده شده است. همچنین در بسیاری از مطالعات مانند خداد کاشی و همکاران (28)، اجینگتون (14)، فینی (18)، چو و کالی راجان (9) بر اهمیت نوآوری در جهت افزایش کارایی تأکید شده است. در برخی از مطالعات مانند فاناکوشی و موتوهاشی (19)، سهیلی و همکاران (48)، سامی و عبدالرازک (44)، ستیوان (46)، بر نقش منفی تمرکز صنعتی بر کارایی تأکید شده است. در مطالعاتی مانند زراء نژاد و همکاران (57) و خداد کاشی و حاجیان (29) شدت مصرف انرژی و سیکل‌های تجاری به عنوان عوامل مؤثر بر کارایی واحدهای صنعتی معرفی شده‌اند.

در مطالعه حاضر 19 زیربخش صنایع غذایی و آشامیدنی در بازه زمانی سال‌های 1387-1392 به عنوان جامعه آماری مدنظر قرار گرفته‌اند. جهت محاسبه کارایی واحدها از رهیافت تحلیل فراگیر داده‌ها استفاده شده است. پس از محاسبه کارایی با توجه به مبانی نظری و مطالعات پیشین انجام شده و همچنین هدف اصلی تحقیق که بررسی تاثیر نوع مالکیت بر کارایی صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی کشور در بازه مورد تحقیق است، از الگوی زیر در جهت بررسی تأثیرپذیری کارایی از هر یک از عوامل استفاده شده است:

$$EF_{it} = \beta_0 + \beta_1 Hum_{it} + \beta_2 siz_{it} + \beta_3 own_{it} + \beta_4 Topem_{it} + \beta_5 inov_{it} + \beta_6 HHI_{it} + \beta_7 Eint_{it} + \beta_8 cycl_{it} + u_{it} \quad (1)$$

در رابطه فوق EF_{it} کارایی واحدهای صنایع غذایی و آشامیدنی کشور می‌باشد که با استفاده از رهیافت تحلیل فراگیر داده‌ها محاسبه شده است. Hum_{it} بیانگر شاخص سرمایه انسانی در زیر بخش‌های صنعتی مواد غذایی و آشامیدنی کشور است. اشتغال نیروی کار دارای تحصیلات عالی به معنای استخدام نیروی کار با تخصص باکیفیت بالاتر به معنای به کارگیری سرمایه انسانی است (50). در تحقیق حاضر مطابق با مطالعه اصغرپور و همکاران (6) سرمایه انسانی به طور خلاصه دانش نهاده شده (به وسیله آموزش عالی) در انسان تعریف شده است. به منظور این شاخص از نسبت شاغلان فنی که از سطح تحصیلات عالی (حداقل فوق دیپلم) برخوردار هستند بر کل شاغلان فعال در صنعت در بازه مورد تحقیق استفاده شده است. متغیر Siz_{it} بیانگر اندازه بنگاه در زیربخش مواد غذایی و آشامیدنی در سال t ام می‌باشد. که در این مطالعه از تعداد نیروی کار موجود در هر زیربخش به عنوان شاخص اندازه بنگاه استفاده شده است. در این تحقیق متغیر Own_{it} بیانگر نوع مالکیت است که از طریق نسبت تعداد بنگاه‌ها با مالکیت خصوصی بر تعداد بنگاه‌ها محاسبه شده شده است. متغیر $Topem_{it}$ به عنوان شاخص باز بودن اقتصاد در نظر

گذشته تا سال پایه تشکیل شده باشد، می توان آنرا از رابطه زیر به دست آورد (57):

$$K_0 = \int_0^{\infty} I^* e^{\lambda t} dt = \frac{1}{\lambda} \quad (5)$$

در رابطه فوق K_0 موجودی سرمایه در سال پایه است. با توجه به رابطه فوق، برای محاسبه موجودی سرمایه در سال پایه، لازم است تا نرخ سرمایه گذاری λ برآورد شود. بدین منظور با گرفتن لگاریتم از طرفین رابطه بالا، آن را به یک رابطه خط مانند رابطه زیر تبدیل کرده و سپس با برآورد آن λ محاسبه می گردد.

$$\ln I_t = \ln I + \lambda t \quad (6)$$

پس از تخمین رابطه فوق، با استفاده می توان موجودی سرمایه در سال پایه را بدون استهلاك محاسبه کرد. با توجه به اهمیت نرخ استهلاك و تاثیر آن در موجودی سرمایه، لازم است برای محاسبه دقیق موجودی سرمایه، عامل نرخ استهلاك نیز در برآوردها منظور شود. در نهایت از رابطه زیر در جهت محاسبه موجودی سرمایه در هر سال استفاده می شود:

$$K_t = K_{t-1} + I_t - \delta K_t \quad (7)$$

با انجام عملیات ریاضی، می توان رابطه بالا را به صورت رابطه زیر بیان نمود

$$K_t = \frac{K_{t-1} + I_t}{1 + \delta} \quad (8)$$

در نهایت به منظور برآورد الگوی اقتصادسنجی از رهیافت پانل دیتا پویا بهره گرفته شده است. روش گشتاور تعمیم یافته (GMM)¹ یکی از روش های برآورد مدل در رویکرد داده های تابلویی پویا است که آثار تعدیل پویای متغیر وابسته را در نظر می گیرد و نسبت به دیگر روش های برآورد ارجحیت دارد (24). روش GMM داده های تابلویی هنگامی به کار می رود که در الگوهای پویا دوره زمانی کوتاه و تعداد مقاطع زیاد باشد (8). یکی از روش های تخمین داده های تابلویی پویا استفاده از روش آرلانو و باند است (5). در این روش متغیر وابسته با وقفه های مشخص به منظور در نظر گرفتن آثار پویا وارد مدل می شود. علاوه بر این ممکن است، متغیرهای توضیحی با جملات اخلاص دارای همبستگی باشند که برای این منظور آرلانو و باند دو روش پیشنهاد می کنند. یکی از روش ها استفاده از تفاضل مرتبه اول متغیرها بوده و روش دیگر استفاده از رویکرد انحرافات متعامد می باشد. در این مطالعه روش تفاضل مرتبه اول برای از بین بردن آثار ثابت مورد استفاده قرار گرفته و از مقادیر وقفه دار متغیر وابسته به عنوان متغیرهای ابزاری استفاده می شود. در این روش فرض می شود که کواریانس بین جملات اخلاص صفر بوده و کواریانس متغیرهای

توضیحی با جملات اخلاص نیز صفر می باشد (5). در این روش از ماتریس متغیرهای ابزاری برای ایجاد تخمین زننده مای سازگار استفاده شده است و آمار آزمون سارگان برای تعیین اعتبار ابزارها مورد استفاده قرار می گیرد. در این آزمون اگر فرضیه صفر رد نشود بیانگر این است که متغیرهای ابزاری استفاده شده در مدل معتبر بوده و نیاز به تعریف متغیرهای ابزاری بیشتر ندارد، بنابراین می بایست از مقادیر وقفه دار متغیر وابسته به عنوان متغیرهای ابزاری برای رفع همبستگی بین متغیرهای توضیحی و جملات اخلاص استفاده کرد. آزمون سارگان به صورت مجانبی دارای توزیع χ^2 بوده که به صورت زیر تعریف می شود:

$$S = \hat{\varepsilon}' Z \left(\sum_{i=1}^T Z' i H i Z i \right)^{-1} Z' \hat{\varepsilon} \quad (9)$$

در رابطه فوق $\hat{\varepsilon} = Y - X\hat{\delta}$ است که $\hat{\delta}$ ماتریس $K \times 1$ از ضرایب برآورد شده است. Z ماتریس متغیرهای ابزاری و H ماتریس مربع با ابعاد $(T-q-1)$ است که در آن T تعداد مشاهدات و q تعداد متغیرهای توضیحی مدل است (8). علاوه بر این، با توجه به اینکه در استفاده از روش تفاضل گیری مرتبه اول، جملات اخلاص از فرایند خود رگرسیون مرتبه اول پیروی می کنند. برای اینکه روش آرلانو و باند منجر به تخمین های سازگار شود لازم است مرتبه خودرگرسیون جملات اخلاص مورد آزمون قرار گیرند. جهت محاسبه کارایی و همچنین برآورد الگوی اقتصادسنجی اطلاعات لازم از سایت های مراکز آمار ایران، سایت بانک به ویژه اطلاعات کارگاه های 10 نفر کارکن و بیشتر وزارت صنایع در بازه زمانی سال های 1387-1392 اطلاعات لازم جمع آوری شده است.

در این تحقیق با توجه به اینکه صنایع بر اساس معیار خروجی مورد طبقه بندی قرار گرفته اند، لذا در تحلیل کارایی از الگوی ستانده محور استفاده شده و محاسبات با حداکثر سازی محصول با ثابت در نظر گرفتن سطح نهاده ها انجام می گیرد. در مطالعه حاضر سه نهاده نیروی کار، سرمایه و ارزش انرژی به عنوان نهاده های اصلی در تولید صنعت در نظر گرفته شده اند. با توجه به اینکه در داده های منتشر شده توسط مرکز آمار ایران در سرشماری از بنگاه های 10 نفر کارکن و بیشتر، موجودی سرمایه وجود ندارد و تنها سرمایه گذاری ذکر شده است، با استفاده از تخمین تابع روند برای محاسبه موجودی سرمایه استفاده شده است.

نتایج و بحث

با توجه به وجود ماهیت سری زمانی متغیر در اطلاعات مورد بررسی در ابتدا لازم است که روند ایستایی متغیر مورد بررسی قرار گیرد. اما با توجه به ماهیت ترکیبی داده ها استفاده از آماره مای

مرسوم مانند دیکی فولر و دیکی فولر تعمیم یافته چندان مناسب
 نمی باشد. لذا در این تحقیق به منظور بررسی ایستایی آماره هایی مانند
 لوین، فیشر و پسران استفاده شده است. نتایج این بررسی در جدول زیر
 گزارش شده است.

جدول 1- بررسی ایستایی متغیر موجودی سرمایه طی دوره 1392-1376

Table 1- The stationary of capital stock 1997-2013

متغیرها Variables	لوین Levin	سطح احتمال P-Value	پسران Pesaran	سطح احتمال P-Value	فیشر Fisher	سطح احتمال P-Value	نتیجه Result
موجودی سرمایه در سطح Capital stock in level	-0.74	0.22	2.2	0.98	24.73	0.99	Non stationary
موجودی سرمایه در تفاضل اول Capital stock in first deference	-2.94	0.001	-2.88	0.001	85.53	0.006	stationary

مأخذ: یافته های تحقیق

Source: Research findings

نتایج جدول فوق نشان می دهد که متغیر مورد نظر در سطح ایستا
 نیست ولی با یک بار تفاضل گیری ایستا شده است. با توجه به استفاده
 از داده مای ترکیبی ابتدا لازم است تا نوع الگوی مورد بررسی از نوع
 Pool یا Panal مورد آزمون قرار گیرد. لذا ابتدا در جدول زیر با
 استفاده از آزمون لیمر به بررسی برتری دو الگوی pooled و الگوی
 پانل با اثرات زمانی پرداخته شده است.

جدول 2- آزمون لیمر (چاو) برای انتخاب الگو

Table 2- Limer (Chow) test for model selection

	آماره statistic	درجه آزادی Degree of freedom	سطح احتمال P-Value
F آماره F- Statistic	3.63	14.4	0.0000
آماره چاو Chow- statistic	62.75	5	0.0000

مأخذ: یافته های تحقیق

Source: Research findings

در ادامه با توجه به نرخ سرمایه گذاری 1/05 و در نظر گرفتن نرخ
 استهلاک 4/7 بر اساس مطالعه امینی و نشاط (4)، موجودی سرمایه
 محاسبه شده است. همچنین با توجه به اسمی بودن این متغیر از
 شاخص قیمت تولیدکننده در بخش صنایع غذایی و آشامیدنی کشور
 منتشر شده توسط بانک مرکزی برای تعدیل این متغیر استفاده شده
 است. از سویی از آنجایی که کارکنان مشغول به کار در یک صنعت و
 حتی در یک کارگاه از لحاظ تحصیلات و مهارت همگن نیستند. در
 این مطالعه به جای تعداد کارکنان از ارزش جبران دستمزد و خدمات
 استفاده شده است. این شاخص نیز با استفاده از شاخص بهای
 تولیدکننده به قیمت ثابت سال 1383 تعدیل شده است. ورودی دیگر
 این مطالعه ارزش انرژی مصرفی است که این متغیر نیز به قیمت سال
 1383 تعدیل شده است. ارزش تولید، ستانده این تحقیق است که با
 استفاده از شاخص قیمت تولیدکننده و به همان سال 1383 تعدیل شده
 است. بر این مبنا کارایی زیربخش مای مختلف صنایع غذایی و
 آشامیدنی کشور مطابق جدول زیر حاصل شده است.

نتایج آزمون لیمر نشان می دهد که فرضیه صفر مبنی بر برابری
 اثرات فردی رد شده است. بنابراین الگوی مناسب برای برآورد مدل
 مورد بررسی در طبقه پانل قرار دارد نه pool. لذا در گام بعدی لازم
 است تا الگوی اثرات ثابت با الگوی اثرات تصادفی مقایسه شود. برای
 مقایسه این دو الگو از آزمون هاسمن استفاده شده است. نتایج این
 بررسی در جدول بعدی گزارش شده است.

جدول 3- نتایج آزمون هاسمن

Table 3- The result of Hasman test

	آماره Statistic	درجه آزادی Chi-sq.d.f	سطح احتمال P-Value
Period Random	0.315	3	0.957

مأخذ: یافته های تحقیق

Source: Research findings

یافته مای جدول فوق نشان می دهد که فرضیه صفر مبنی بر
 برتری الگوی اثرات تصادفی بر الگوی اثر ثابت قابل رد کردن
 نمی باشد. لذا در نهایت این الگو جهت بررسی اثرات متغیرها
 مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج الگوی نهایی در جدول زیر
 گزارش شده است.

جدول 4- نتایج تخمین الگوی اثرات تصادفی سرمایه‌گذاری ناخالص

Table 4- The result of Stochastic effect model estimation

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح احتمال
Variable	Coefficient	SD	T-statistic	P-Value
عرض از مبدأ Constant	1.51	0.7	2.14	0.001
زمان Time	0.16	0.07	2.2	0.000
جزء اتورگسیو AR(1)	1.05	0.33	3.09	0.000

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول 5- کارایی فنی زیر بخش‌های صنایع غذایی و آشامیدنی کشور

Table 5- The technical efficiency of food and beverage subsectors

زیربخش subsectors	میزان کارایی Efficiency (%)	زیربخش subsectors	میزان کارایی Efficiency (%)
عمل‌آوری و حفاظت ماهی Production and Protection of fish	52.9	تولید خوراک دام و حیوانات Production of flock and animals food	64.9
تولید روغن و چربی حیوانی و نباتی The production of oil, animal and herbal fat	100	تولید قند و شکر Production of sugar Loaf and sugar	30.6
کشتار دام و طیور Flock and birds carnage	100	تولید آب‌نبات و شکلات Production of candy and Chocolate	69.9
عمل‌آوری و حفاظت گوشت Production and Protection of meat	69.5	تولید رشته و ماکارونی Production of fiber and macaroni	68.8
پاک کردن و درجه‌بندی و بسته‌بندی خرم Cleaning, grading and packaging of date	100	نانوایی Bakery	44.1
پاک کردن و درجه‌بندی و بسته‌بندی پسته Cleaning, grading and packaging of Pistachios	86.1	تولید نان شیرینی و بیسکویت Production of pastry and biscuit	60.9
عمل‌آوری و حفاظت میوه‌ها Production and Protection of fruit	81.8	چای سازی Production of tea	100
تولید فراورده مای لبنی Production of daily products	100	تولید سایر محصولات غذایی Production of other food products	70
آماده‌سازی و آرد کردن غلات و حبوبات Preparing and flour of cereals and beans	38.2	تولید انواع آشامیدنی Production kind of drinking	47.3
تولید نشاسته و فراورده مای نشاسته‌ای Production of Starch and Starch products	51.5		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

درصد ناکاراترین زیر بخش مای صنایع غذایی و آشامیدنی محسوب می‌شوند. نکته قابل توجه دیگر در جدول فوق تفاوت فاحش بین عملکرد صنایع از نقطه نظر کارایی می‌باشد. به گونه‌ای که در این صنعت در کنار صناعی با کارایی صد درصد، بخش‌هایی وجود دارند که کارایی آن‌ها حدود یک سوم می‌باشد و این فاصله زیاد این صنایع را در به کارگیری مناسب نهاده‌ها در جهت دستیابی به میزان محصول مطلوب نشان می‌دهد. اما به منظور بررسی وضعیت بازدهی نسبت به مقیاس صنایع مورد بررسی میزان کارایی در دو حالت بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس محاسبه شده است.

همان گونه که در جدول فوق مشاهده می‌شود میانگین کارایی برای بخش صنایع غذایی و آشامیدنی کشور در حدود 70 درصد حاصل شده است که نشان می‌دهد این بخش امکان افزایش کارایی و دستیابی به ستانده مطلوب را به میزان 30 درصد دارا می‌باشد. 4 صنعت تولید روغن و چربی حیوانی و نباتی خوراکی، کشتار دام و طیور، تولید فراورده مای لبنی و چای سازی دارای کارایی کامل می‌باشند. به عبارت دیگر این 4 صنعت را می‌توان از لحاظ کارایی موفق‌ترین زیربخش مای صنایع غذایی و آشامیدنی کشور محسوب کرد. در نقطه مقابل صنعت قند و شکر، آماده‌سازی و آرد کردن غلات و حبوبات و نانوایی به ترتیب با میزان کارایی 30/6، 38/2 و 44/1

جدول 6- بازدهی نسبت به مقیاس زیربخش های صنایع غذایی و آشامیدنی کشور

Table 6- Return to scale of food and beverage subsectors

زیر بخش subsector	کارایی در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس Efficiency in fixed return to scale	کارایی در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس Efficiency in variable return to scale	بازدهی نسبت به مقیاس return to scale	نوع بازدهی Kind of return
عمل آوری و حفاظت ماهی Production and Protection of fish	52.9	56.5	0.937	کاهشی Dec
تولید روغن و چربی حیوانی و نباتی The production of oil, animal and herbal fat	100	100	1	ثابت Fix
کشتار دام و طیور Flock and birds carnage	100	100	1	ثابت Fix
عمل آوری و حفاظت گوشت Production and Protection of meat	69.3	69.5	0.99	کاهشی Dec
پاک کردن و درجه بندی و بسته بندی خرم Cleaning, grading and packaging of date	100	100	1	ثابت Fix
پاک کردن و درجه بندی و بسته بندی پسته Cleaning, grading and packaging of Pistachios	86.1	100	0.861	کاهشی Dec
عمل آوری و حفاظت میوه ها Production and Protection of fruit	81.8	83.3	0.982	کاهشی Dec
تولید فراورده های لبنی Production of daily products	100	100	100	ثابت Fix
آماده سازی و آرد کردن غلات و حبوبات Preparing and flour of cereals and beans	38.2	38.3	0.99	کاهشی Dec
تولید نشاسته و فراورده های نشاسته ای Production of Starch and Starch products	51.5	60.5	0.851	کاهشی Dec
تولید خوراک دام و حیوانات Production of flock and animals food	64.9	67.1	0.968	کاهشی Dec
تولید قند و شکر Production of sugar Loaf and sugar	30.6	33.8	0.906	کاهشی Dec
تولید آبنبات و شکلات Production of candy and Chocolate	69.9	72.8	0.959	کاهشی Dec
تولید رشته و ماکارونی Production of fiber and macaroni	68.8	75.3	0.914	کاهشی Dec
نانوایی Bakery	44.1	0.46	0.95	کاهشی Dec
تولید نان شیرینی و بیسکویت Production of pastry and biscuit	60.9	70.2	0.86	کاهشی Dec
چای سازی Production of tea	100	100	1	ثابت Fix
تولید سایر محصولات غذایی Production of other food products	70	70.9	0.988	کاهشی Dec
تولید انواع آشامیدنی Production kind of drinking	47.3	54.3	0.87	کاهشی Dec
Average میانگین	70.3	73.6	0.95	کاهشی Dec

مأخذ: یافته های تحقیق

Source: Research findings

جدول 7- نتایج آزمون سارگان
Table 7- The result of Sargan test

ارزش احتمال	مقدار آماره
P-value	Statistical value
0.652	11.19

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتایج جدول فوق حاکی از عدم رد فرضیه صفر مبنی بر معتبر بودن مدل است. بنابراین استفاده از متغیرهای ابزاری در جهت کنترل همبستگی بین متغیرهای توضیحی و جملات اخلاص مدل ضروری است. این نشان می‌دهد که می‌توان از مقادیر وقفه دار متغیر وابسته به عنوان متغیرهای ابزاری جهت اعتبار مدل استفاده نمود. در نهایت از وقفه اول متغیر وابسته به عنوان متغیر ابزاری در الگو استفاده شده است. نتایج برآورد الگو در جدول بعدی ارائه شده است.

میانگین بازدهی نسبت به مقیاس در صنایع 0/95 حاصل شده است که حاکی از بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس در زیربخش صنایع غذایی و آشامیدنی کشور می‌باشد. در نهایت به منظور بررسی عوامل مؤثر بر کارایی زیربخش مای صنایع غذایی و آشامیدنی در کشور از رهیافت پانل دیتا استفاده شده است. نتایج بررسی ایستایی متغیرها نشان می‌دهد که تمامی متغیرها پس از یکبار تفاضل گیری در سطح ایستا شده‌اند. در مطالعه حاضر از روش آران‌دو باند به منظور برآورد الگوی پانل پویا استفاده شده است. به منظور حذف آثار ثابت از تفاضل گیری مرتبه اول استفاده می‌شود. پیش از تخمین لازم است تا مشخص بودن معادله مورد آزمون قرار گیرد که برای این منظور از آزمون سارگان استفاده شده است. نتایج استفاده از این آزمون در جدول بعدی ارائه شده است. نتایج این آزمون در جدول بعدی ارائه شده است.

جدول 8- نتایج تخمین مدل به روش آران‌دو و باند
Table 8- The result of estimation of model Arrelano and, Bond approach

متغیر	توضیح	ضریب	ارزش احتمال
Variable	Explain	Coefficient	p-Value
LEF_{t-1}	وقفه اول کارایی First lag of efficiency	6.48	0.000
$LHum_{it}$	سرمایه انسانی Human capital	0.083	0.004
$Lsiz_{it}$	اندازه size	-0.008	0.008
$Lown_{it}$	نوع مالکیت Ownership type	0.068	0.001
$LTopen_{it}$	درجه آزادی تجارت trade openness	0.053	0.000
$LInov_{it}$	نوآوری Innovation	0.121	0.000
$LHHI_{it}$	شاخص هرfindال Herfindal index	-0.071	0.000
$LEint_{it}$	شدت مصرف انرژی Energy intensity	-0.001	0.01
$Lcycl_{it}$	سیکل‌های تجاری Business cycle	0.043	0.002
$R^2 = 0.778$	$F = 385.57$	$P\text{-Value} = 0.00$	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

افزایش دهد. برای متغیر سرمایه انسانی ضریب 0/08 با علامت مثبت حاصل شده است که نشان می‌دهد یک درصد افزایش در میزان این متغیر می‌تواند کارایی را تا میزان 0/08 تحت تاثیر قرار دهد. برای متغیر $Lsiz_{it}$ ضریب -0/008 با علامت منفی حاصل شده که نشان می‌دهد بزرگ‌تر شدن واحدها می‌تواند موجب افزایش ناکارایی واحدهای صنایع غذایی و آشامیدنی شود. به عبارت دیگر این صنعت

علائم حاصله برای تمامی متغیرها مطابق انتظار بوده و تمامی متغیرها به جز متغیر شدت مصرف انرژی که در سطح 10 درصد معنی دار است سایر متغیرها از معنی داری در سطح 5 درصد برخوردار می‌باشند. همان گونه که ملاحظه می‌شود برای متغیر LEF_{t-1} ضریب 6/481 حاصل شده است که نشان می‌دهد یک درصد افزایش در کارایی در هر دوره می‌تواند کارایی دوره بعد را تا 6/4 درصد

پیشنهاد می‌گردد این سیاست که درواقع یک سیاست رقابتی است به منظور افزایش کارایی در زیربخش صنایع غذایی و آشامیدنی کشور با شتاب بیشتری موردنظر قرار گیرد. حمایت از صنایع با مدیریت مای بخش خصوصی با استفاده از ابزارهای مالی و پولی، توجه بیشتر به فنون واگذاری شرکت‌های دولتی و نیز نظارت پس از مرحله واگذاری به بخش خصوصی، تداوم اجرای سیاست مای اصل 44 قانون اساسی باوجود شرایط رقابتی و شفافیت در قانون‌گذاری از جمله پیشنهادها مطالعه حاضر می‌باشد.

همچنین نتایج نشان داد که میانگین کارایی در صنایع موردنظر در حدود 70 درصد می‌باشد. اصغریور و همکاران (7) کارایی را برای زیربخش محصولات شیمیایی و فلزات اساسی در سال 1393 در حدود 77 درصد محاسبه کرده است. امامی میبدی و همکاران (15) میزان کارایی صنایع پتروشیمی کشور در سال 1390 در حدود 66 درصد محاسبه کرده‌اند. زراء نژاد و همکاران (57) کارایی صنایع کارخانه‌ای کشور را در سال 1391 در حدود 55 درصد برآورد نموده‌اند. با توجه به میانگین ناکارایی 30 درصد پیشنهاد می‌گردد تا با تأکید بر اصول و مبانی علمی پیرامون مسئله کارایی، از سوی مراجع ذیربط به‌ویژه سازمان مای صنایع و جهاد کشاورزی زمینه‌سازی لازم در جهت کاهش این ناکارایی انجام گیرد. در این راستا توجه به زیر بخش‌هایی مانند فراورده‌های لبنی، چای‌سازی، تولید روغن و کشتار دام و طیور که از کارایی مناسبی برخوردارند در کنار توجه به یافته‌های تحقیقاتی مانند تحقیق حاضر می‌تواند عاملی مناسب در جهت شناسایی نارسای‌های موجود باشد. یکی از نتایج مهم مطالعه حاضر وجود بازدهی نسبت به مقیاس کاهشی در صنایع غذایی و آشامیدنی کشور در بازه موردبررسی است. بدین معنی که واحدهای کوچک‌تر در استفاده از منابع و دست‌بابی به کارایی موفق‌تر از واحدهای بزرگ عمل نموده‌اند. نتیجه مشابه در تحقیق اینجان (14) در کشور اندونزی در بخش صنایع مواد غذایی و آشامیدنی این کشور حاصل شده است. حمایت از صنایع با مقیاس کوچک در این صنعت با توجه به کمبود نهاده سرمایه، ازجمله پیشنهادهای این مطالعه در جهت دستیابی بیش‌ازپیش به توسعه و رونق در این صنعت وابسته به بخش کشاورزی می‌باشد.

نتایج در این مطالعه نشان داد که شد متغیر سرمایه انسانی اثر مثبت و معنی‌داری بر کارایی صنایع مواد غذایی و آشامیدنی کشور دارد. نتیجه‌ای که توسط مطالعات اصغریور و همکاران (6)، طیبی و همکاران (52)، امینی (3)، چو و کالی راجان (9) نیز مورد تأیید قرار گرفته است. به عبارت دیگر در این تحقیق فرضیه اصلی مدل‌های رشد مبتنی بر سرمایه انسانی که رشد بلندمدت پایدار را به انباشت سرمایه انسانی نسبت می‌دهند به اثبات رسیده است. درواقع افزایش تعداد شاغلان با تحصیلات دانشگاهی سبب انباشت سرمایه انسانی گردیده و منجر به افزایش مهارت و توانایی در سطح بنگاه می‌شود که

واحدهای کوچک‌تر کارا تر عمل می‌کنند. برای متغیر نوع مالکیت متغیر ضریب 0/068 با علامت مثبت حاصل شده است. با توجه به اینکه این متغیر به صورت نسبت بنگاه‌ها با مالکیت خصوصی به کل تعداد بنگاه‌ها تعریف شده است. این نتیجه نشان می‌دهد افزایش مالکیت خصوصی و حرکت به سمت کاهش تصدی‌گری دولتی می‌تواند افزایش کارایی در این بخش را به همراه داشته باشد. علامت مثبت ضریب 0/053 برای متغیر درجه آزادی تجارت نشان می‌دهد افزایش صادرات می‌تواند کارایی را در این بخش از صنعت افزایش دهد. برای متغیر *Linovit* که به صورت نسبت شاغلان تحصیل کرده بر کل شاغلان بخش تعریف شده است ضریب 0/121 با علامت مثبت حاصل شده است که نشان از تأثیرپذیری صنعت از سطح نوآوری در این بخش می‌باشد. یک درصد افزایش در نوآوری صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی می‌تواند به افزایش 0/12 درصدی در کارایی منجر شود. برای شاخص هرفیندال - هیرشمن که نشان‌دهنده درجه تمرکز است علامت منفی حاصل شده نشان می‌دهد افزایش درجه انحصار در این صنعت موجب افزایش ناکارایی در آن خواهد شد. به عبارت دیگر ایجاد یک فضای رقابتی می‌تواند کارایی صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی را در کشور را افزایش دهد. در این تحقیق برای متغیر شدت مصرف انرژی ضریب 0/001 با علامت منفی حاصل به دست آمده که نشان می‌دهد افزایش نسبت مصرف انرژی به ارزش افزوده (شدت انرژی) ناکارایی در بخش صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در کشور را موجب خواهد شد. در نهایت ضریب حاصله برای متغیر سیکل‌های تجاری نشان می‌دهد که ظهور دوره‌های رونق در اقتصاد می‌تواند افزایش کارایی را به دنبال داشته باشد و برعکس در دوره‌های رکود باید منتظر کاهش کارایی در سطح صنایع مورد بررسی بود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در مطالعه حاضر سعی شده است تا ضمن بررسی وضعیت کارایی و بهره‌وری عوامل تولید صنایع مواد غذایی و آشامیدنی کشور در بازه زمانی 1387 تا 1392 به بررسی عوامل مؤثر بر کارایی به‌ویژه با تأکید خاص بر مسئله مالکیت پرداخته شود. ضریب مثبت حاصله برای متغیر مالکیت نشان می‌دهد که افزایش مالکیت خصوصی در این زیربخش و حرکت در جهت خصوصی‌سازی می‌تواند عاملی در جهت افزایش کارایی این بخش تلقی گردد. در بسیاری از مطالعات مانند رحمانی و همکاران (40)، خداداد کاشی و حاجیان (29)، سخنور و همکاران (49)، کلاسن و همکاران (10) بر اثر مالکیت بر کارایی به‌ویژه در جهت خصوصی‌سازی تأکید شده است. لذا درحالی که ورود به فضای نوین اقتصادی و آرایش جدید دولت در بازار و حرکت در جهت خصوصی‌سازی به منزله ورود به یک فضای نوین در اقتصاد است،

صادرات بر کارایی صنایع شناسایی می‌گردد. لذا در این زمینه پیشنهاد می‌گردد از طریق تشویق صادرات، تسهیل فرایند صادراتی محصولات، ارائه مشاوره به صادرکنندگان یا شناسایی بازارهای جدید و مزیت‌های نسبی جدید در تولید محصولات غذایی و آشامیدنی امکان تعامل بیشتر با اقتصاد جهانی و افزایش کارایی صنایع موردبررسی فراهم آید.

در این مطالعه برای متغیر نوآوری ضریب مثبت حاصل شده، که نشان از تأثیرپذیری کارایی صنعت از سطح نوآوری در این بخش می‌باشد. در مطالعات خداد کاشی و همکاران (30)، اجینگتون (14)، فینی (18)، چو و کالی راجان (9) بر اهمیت نوآوری تأکید شده است. استفاده از فن‌آوری مای نوین جهانی در عرصه تولید، ارائه و آموزش‌های حین خدمت در جهت افزایش سطح فن تولید و همچنین افزایش سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه در راستای افزایش سطح دانش فنی کارکنان می‌تواند ازجمله پیشنهادهاى مطالعه حاضر در جهت افزایش کارایی این صنعت باشد. برای شاخص هرفیندال - هیرشمن که نشان‌دهنده درجه تمرکز است علامت منفی حاصل شده است که نشان می‌دهد افزایش درجه انحصار در این صنعت موجب افزایش ناکارایی خواهد شد. به عبارت دیگر امکان ایجاد یک فضای رقابتی می‌تواند کارایی صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی را در کشور افزایش دهد. در مطالعات زبیدی ازجمله سامی و عبدالزک (44)، ستیوان (46)، فاناکوشی و موتوهاشی (19)، خداداد کاشی و همکاران (29)، سهیلی و همکاران (48) بر نقش منفی تمرکز صنعتی بر کارایی تأکید شده است. نتایج نشان می‌دهد که با حرکت صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به سمت فضای انحصاری، کارایی در این صنعت کاهش می‌یابد. لذا پیشنهاد می‌گردد که سیاست‌های صنعتی کشور در راستای افزایش فضای رقابتی تدوین گردد. زمینه‌سازی فیزیکی و ارائه تسهیلات در جهت افزایش امکان ورود آزاد به این صنعت به منظور کاهش تمرکز ازجمله دیگر پیشنهادهاى این مطالعه در جهت افزایش کارایی این واحدها می‌باشد. به عبارت دیگر در این تحقیق فرضیه QLH مبنی برافزایش ناکارایی همگام با تمرکز صنعتی مورد تأیید قرار گرفته است. در این تحقیق برای متغیر شدت مصرف انرژی ضریب با علامت منفی حاصل شده است که نشان می‌دهد افزایش نسبت مصرف انرژی به ارزش افزوده (شدت انرژی) ناکارایی در بخش صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در کشور را موجب خواهد شد. نتیجه مشابه در مطالعه زراء نژاد و همکاران (57) حاصل شده است. تجدید ساختار صنایع کارخانه‌ای به منظور استفاده بهینه از منابع انرژی و ایجاد زمینه‌ها در جهت صرفه‌جویی در میزان مصرف انرژی، به کارگیری فنون جدید تولیدی در جهت کاهش شدت مصرف انرژی و استفاده از تجارب بین‌المللی در جهت افزایش راندمان و بهره‌وری انرژی در صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی ازجمله مهم‌ترین پیشنهادهاى مطالعه حاضر در جهت کاهش تأثیرپذیری

یکی از عوامل اساسی ارتقای کارایی فنی بنگاه است. با توجه به اهداف تعیین شده در سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق 1404 مبنی بر رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی با اتکا بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی و اهداف برنامه‌های توسعه در خصوص ارتقاء بهره‌وری و کارایی در بخش صنعت پیشنهاد می‌شود از طریق راهکارهایی مانند ایجاد انگیزه و شرایط مناسب برای ادامه تحصیل شاغلان بخش صنعت، ارائه آموزش‌های علمی و کاربردی برای آن‌ها، ارتقای سطح کیفی آموزش داده شده به دانشجویان مرتبط با این بخش صنعت و ایجاد تناسب با نیاز بازار کار زمینه لازم در جهت افزایش کارایی صنایع مواد غذایی و آشامیدنی از این طریق فراهم آید.

نتایج مطالعه حاکی از اثر منفی اندازه بر کارایی واحدهای صنایع غذایی و مواد آشامیدنی کشور است. بدین معنی که بزرگ‌تر شدن واحدهای می‌تواند کاهش کارایی صنعت را به همراه داشته باشد. مطلبی که در بازدهی نسبت به مقیاس نیز مناسب بودن فعالیت واحدهای کوچک‌تر را از حیث کارایی نشان داد. این نتیجه در مطالعات دیگران مانند صدرائی و جواهری (43)، زراء نژاد و همکاران (57) نیز به اثبات رسیده است. درحالی که در مطالعات مانند اصغرپور و همکاران (7)، فینی (18) و ریسند (41) نتیجه معکوس حاصل شده است. از این رو در تحقیق حاضر حمایت و پشتیبانی از صنایع کوچک در این بخش و اعطای وام و تسهیلات برای این خرده تولیدکنندگان در جهت افزایش کارایی در زیربخش صنایع پیشنهاد می‌گردد. با توجه به سرمایه‌بر بودن این صنعت حمایت از صنایع کوچک علاوه بر امکان ایجاد گسترش سریع‌تر نسبت به واحدهای بزرگ‌تر از پتانسیل مناسب‌تری در جهت افزایش سهم اشتغال نیز برخوردار می‌باشد. علامت مثبت برای متغیر شاخص تجارت نشان می‌دهد که افزایش صادرات می‌تواند کارایی را در این بخش از صنعت افزایش دهد. در مطالعات فراوانی مانند هو و لین (25)، لوکر (31)، موک و همکاران (37)، والراجادی (55)، میلیتز (34)، گرنر (22)، طیبی (52)، اصغرپور و همکاران (7)، خداداد کاشی و همکاران (29)، ترکمانی و ذوقی پور (53) بر اثر مثبت تجارت بر کارایی واحدهای صنعتی تأکید شده است. بر اساس مطالعات تجربی در بازارهای صادراتی، هزینه مای ورود به بازار زیاد و نوسان مای قیمتی غیرمنتظره می‌باشد. همچنین نا اطمینانی در تقاضا برای کالای صادراتی نیز بیشتر است. لذا بنگاه مای صادراتی نیاز دارند که سطح بالایی از کارایی را حفظ نمایند و برای ارتقاء آن تلاش نمایند. از سویی بر اساس مدل‌های تدریجی بیان می‌شود که صادرات همراه با یادگیری است به گونه‌ای که فعالیت صادراتی سطح معلومات و آگاهی در بنگاه را از طریق رقابت بین‌المللی، ورود فناوری مای جدید و ارتباط با دنیایی بیرون امکان یادگیری و افزایش کارایی از این طریق را فراهم می‌نماید. افزایش رقابت‌پذیری در مواجهه به فضای بین‌المللی به عنوان سومین اثر مثبت

سطح صنایع موردبررسی باشیم. خدادکاشی و همکاران (29) نتیجه مشابهی را برای بهره‌وری بخش صنایع ارائه نموده‌اند.

کارایی از شدت مصرف انرژی در صنایع موردتحقیق می‌باشد. ظهور علامت مثبت برای متغیر سیکل‌های تجاری نشان می‌دهد که ظهور دوره‌های رونق در اقتصاد می‌تواند افزایش کارایی را به دنبال داشته باشد و برعکس در دوره مای رکود ما باید منتظر کاهش کارایی در

منابع

1. Alipor M., Hejhbarkyani A., and Sheydaei Z. 2012. Assessment and analysis malemquist index for main metal industry, Journal of quantity economy, 6(20):127-146. (in Persian)
2. Alizadehkhosroabadi A. 2009. Assessment and analysis of meat aviculture productivity in Boyerahmad city, Theses for MSC degree in agricultural engering, Khozestan Knowledge of Research University. 23-45. (in Persian)
3. Amini R. 2004. The insurance and risk management role on agricultural economic, Quarterly insurance and development, 5(32):19-21.
4. Amini A., Neshat M. 2011. Estimation time series of capital stock in Iran, Journal of programming and budget, 90(1):53-83. (in Persian)
5. Arrelano M., Bond S. 1991. Some Tests of Specification in Panel data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations, Review of Economics and Statistics, 58(1): 277-297.
6. Asgarpour H., Falahi F., and Dehgani A. 2012. Innovation effect on market unsustainability share in Iran's food and beverage industry, Journal of agricultural economic and development, 26(3):204-217. (in Persian)
7. Asgarpour H., Jahanghire KH., and Abdi H. 2014. Export effect on chemical and main metal sector efficiency, Journal of research and economic policy, 22(72): 23-48. (in Persian)
8. Baltagi B. 2005. Econometrics Analysis of Panel Data, Third Edition, John Wily and sons Ltd, USA.
9. Chu S.N., and Kalirajan K. 2010. Impact of Trade Liberalization on Technical Efficiency of Vietnamese Manufacturing Firms, Paper for Presentation at the Conference on Frontier Issues in Technology, Development and Environment organized by the Madras School of Economics and the Forum for Global Knowledge Sharing at the Madras School of Economics. 12-44.
10. Claessens S., Djankov S., Fan J. and Lang L. 2002. Disentangling the Incentive and Entrenchment Effects of Large Shareholdings, Journal of Finance, 57(6): 2741- 2771.
11. Clerides S.K., Lach S., Tybout J.R. 1998. Is Learning by Exporting Important Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico and Morocco, Quarterly Journal of Economics, 113(3): 903-948.
12. Davis CH. 2001. Privatization: common themes, similar outcomes. 17-32.
13. Dehgani A., Ashrafie B., Nabishahjish M., and Ameri M. 2013. The effect of degree of open economy on employment and real wage in Iran's food and beverage industry, Journal of agricultural economic and development, 27(24):351-360. (in Persian)
14. Ejington A., and Oustapssidis K. 1998. Advertising, Concentration and Profitability in Greek Food Manufacturing Industries, Agricultural Economics, (18): 191-198.
15. Emamimybodi A., Krimyan Z. and Rahmani M. 2011. Mesuement efficiency and productivity of petrochemical complexes, journal of economic of energy, 8(29): 61-81. (in Persian)
16. Esfahani M., and Khazae J. 2010. Factor affecting aviculture efficiency in south Khorasan, Journal of economic of agricultural research, 2(4):165-180. (in Persian)
17. Fazelyazdi A. and Moinodin M. 2015. Assessment of efficiency and ranking of Iran's insurance industry whit use of dynamic windows data analysis, Journal of productivity management, 9(35):131-149. (in Persian)
18. Feeny S. 2000. Determinants of profitability: An Empirical Investigation Using Australian Tax Entities, Australia: Melbourne Institute Working Paper No. 1:12-31.
19. Funakoshi M., and Motohashi K. 2009. A Quantitative Analysis of Market Competition and Productivity, The Japanese Economy, 36(1):17-31.
20. Gibbon, H. 2001. Guide boar directing government owned enterprises. 66-91.
21. Godarzvand Chegini M. and Mirzadzareh M. 2011. The effect of privatization on efficiency (The transmission company of Gilan province), Commercial survey, 40(1): 86-98.
22. Graner M. 2002. Export-Led Efficiency or Efficiency-led Exports: Evidence from the Chilean Manufacturing Sector, Essay II in Essays on Trade and Productivity: Case Studies of Manufacturing in Chile and Kenya, PhD thesis, Goteborg University. 45-65.
23. Hanke H. 1987. Privatization and development an introduction, San Fransisco: institute for contemporary studies.
24. Hsiao Ch. 2003. Analysis of panel data. Cambridge University Quarterly, 12(1), pp. 53-72.
25. Hu A.G., and Lin Z. 2014. Trade Liberalization and Firm Productivity, Evidence from Chinese Manufacturing

- Industries, *Review of International Economics*, 9(2):24-34.
26. Ikhsan M. 2007. Total factor productivity growth in Indonesian manufacturing: A stochastic frontier approach, *Global Economic Review*, 36: 321-342.
27. Kay J.A. and Thompson D.J. 1996. Privatization: A policy in search of a rational, *The economic journal*, (69): 18-32.
28. Khodadakashi F., Zaranejad M., and Yosefi R. 2005. The mutual effects between centralization profit, development and advertising, *Economical research*, 15(3):175-194. (in Persian)
29. Khodadakashi F., and Hajyan M. 2012. Assessment of cost efficiency in Iran's banking industry, *Journal of programming and budget*, 18(24):1-24. (in Persian)
30. Khodadakashi F., Khyabani N., and Jani S. 2012. Analysis and survey of market structure effect on Iran's industry efficiency, *Journal of research and economical policy*, 20(63):5-32. (in Persian)
31. Loecker J. 2011. Product Eventuation, Multiproduct Firms and Estimating the Impact of Trade Liberalization on Productivity, *Econometrica*, 79(5): 407-1451.
32. Martin A., and Jaumandreu J. 2004. Entry, Exit and Productivity Growth: Spanish Manufacturing During, The Eighties, *Spain, Econ. Rev*, 6(1): 211-226.
33. Mclean D., Gustafson T and Thomas F. 2002. Privatization and its effect on public golf employees, *Indiana University*, 2: 43-61.
34. Melitz M.J., 2003. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity, *Journal of Econometrical*, 71(6): 1695-1725.
35. Memarnejad A., and Babazadeh M. 2013. The effect of privatization on Iran's GDP and selected country, *Journal of research and economic policy*, 21(66):187-208.
36. Mitra A., Sharma C., and Véganzonès-Varoudakis M. A. 2014. Trade Liberalization, Technology Transfer, and Firms Productive Performance: The Case of Indian Manufacturing, *Journal of Asian Economics*, 33(1): 1-15.
37. Mok V., Godfrey Y., Zhaozhou H., and Zongzhang L. 2010. Export Orientation and Technical Efficiency: Clothing Firms in China, *Managerial and Decision Economics*, 31(7): 453-463.
38. Motavaseli M. 2008. Privatization or market and government optimum combination, *Commercial research and studies institute press*, 1-32.
39. Nori H., and Niliportabatabaee SH. 2004. Prioritize of agricultural conversion industry development with use of Delfi approach in Felaverjan city, *Journal of geographical research*, 61(1):161-178. (In Persian)
40. Rahmani N., Keshavarz A., Tabatabaei S., and Kalhor R. 2012. Assessment of ownership role on productivity change with use of malemquist index and DEA in Gazvin's hospitals, *Journal of paramedical college in Tehran*, 6(4): 300-310. (in Persian)
41. Resend R.T. 2005. The Relationships between Market Structure and Price-Cost Margins in US Food Manufacturing, 1954 to 1977, *Agribusiness*, 3(2): 241-252.
42. Rowthorn B., and Chang A. 1993. Public ownership and the theory of the state, in *The Political Economy of Privatization* Clarke, *Managerial and Decision Economics*, 23(1): 99-123.
43. Sadraeejavaheri A., and Behzadi Z. 2012. Survey of relationship between size and growth in food and beverage units, *Journal of economic research*, 47(4):61-78. (in Persian)
44. Sami M., and Abderrazak Z. 2011. Banking Industry, Market Structure and Efficiency Revisited Model to Intermediary Hypotheses, *International Journal of economic research*, 2(1): 23-36.
45. Sekkat K. 2009. Does Competition Improve Productivity in Developing Countries? *Journal of Economic Policy Reform*, 12(2): 145-162.
46. Setiawan M., Emvalomatis G., and Lansink A.O. 2012. Industrial concentration and price-cost margin of the Indonesian food and beverages sector, *Applied Economics*, 44: 3805-3814.
47. Shahikishtash M., and Shivai A. 2012. Measurement of production factor productivity growth and scale effect based on dissoluble frontier function, *Journal of economical policy*, 4(7):127-144. (in Persian)
48. Soheili K., Fatahi SH., Zabihi S., and Haduzadegan M. 2014. Survey of relationship between efficiency and industry centralization in Iran's food and beverage sector, *Journal of quantity economy*, 8(3):37-51. (In Persian)
49. Sokhanvar M., Sadegi A., Yavari K., and Mehregan N. 2012. Determin efficiency of Iran's electric distribution company and facto affecting that, *Journal of economical research*, 47(2):21-39. (In Persian)
50. Sori A., and Mehregan N. 2007. The role of social capital in human capital, *Journal of commercial bulletin*, 42(1): 209-214. (in Persian)
51. Tari F., and Hanifezadeh L. 2013. The role of privatizations and ownership change on insurance company efficiency, *Journal of council and strategy*, 20(2):5-24. (in Persian)
52. Tayebi K., Emadzadeh M., and Shykhbaee A. 2008. The effect of industrial export and human capital on production factor productivity and economic growth in OPIC country, *Journal of quantity economy*, 5(6):85-106. (in Persian)
53. Torkamani J., and Zogipor M. 2005. Factors affecting dairy supply in Iran, *Journal of agricultural economics*, 2(1):23-33. (in Persian)

54. Vickers J., and Yarrow G. 1998. Privatization: An Economic Analysis (Cambridge, MA: MIT Press).
55. Walujadi D. 2004. Age, Export Orientation and Technical Efficiency: Evidence from Garment Firms in DKI Jakarta, Makara, Sosial Humaniora, 8(3): 97-104.
56. Willner J. 2003. Privatization: a skeptical analysis, International Handbook on Privatization, Cheltenham: Edward.
57. Zaranejad M., Khodadakashi F., and yousefihajeabad R. 2012. Assessment of Iran`s factory efficiency. Journal of quantity economy, 9(2):31-48. (in Persian)

سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری منتخب پنیر: کاربرد الگوریتم اجتماع ذرات (مطالعه موردی مشهد)

امیر دادرس مقدم¹ - محمد قربانی^{2*} - علیرضا کرباسی³ - محمدرضا کهنسال⁴

تاریخ دریافت: 1395/02/12

تاریخ پذیرش: 1395/08/02

چکیده

تنوع محصول هر نشان تجاری نقش مهمی در انتخاب نهایی مصرف‌کنندگان دارد. این موضوع از آن جهت حائز اهمیت است که سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری می‌تواند راهگشای تصمیم‌گیری در طراحی و قیمت‌گذاری خطوط تولید برای مدیران باشد. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش، مربوط به 435 فروشگاه مواد غذایی از داده‌های شرکت صنایع شیر پگاه در سال 1393 می‌باشد. در این پژوهش تلاش شده است با استفاده از الگوی سیستم معادلات به ظاهر نامربوط و الگوریتم بهینه‌سازی اجتماع ذرات، سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری تعیین شود. نتایج الگوریتم بهینه‌سازی اجتماع ذرات نشان داد که سطح بهینه تنوع نشان تجاری کاله در بازار از دیگر نشان‌های تجاری رقیب بیشتر شده است. همچنین نشان تجاری صیاب باید 1 نوع از محصول پنیر خود را از بازار حذف نماید و نشان‌های تجاری کاله و پگاه در وضعیت بهینه از لحاظ تنوع محصول پنیر می‌باشند. با توجه به یافته‌ها از نظر قیمتی پیشنهاد می‌شود، سطح قیمت بهینه نشان تجاری کاله از دیگر رقبای بیشتر باشد. همچنین فروشگاه‌های مواد غذایی برای افزایش سود، بایستی نسبت بیشتری از تنوع نشان‌های تجاری کاله و پگاه را داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: تنوع پذیری نشان تجاری، سود فروشگاه، سطح قیمت بهینه، الگوریتم PSO

مقدمه

بررسی رفتار مصرف‌کنندگان یکی از مباحث مهم در تحلیل‌های اقتصادی به ویژه در سطح خرد محسوب می‌شود. برآورد نوع نشان تجاری (برند) مورد استفاده مصرف‌کنندگان از کالاهای مختلف، در شناخت ترجیحات مصرفی، پیش‌بینی نیازهای مصرفی آینده و در نتیجه برنامه‌ریزی در این عرصه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (17).

امروزه شرکت‌های تجاری برای افزایش سودآوری با توجه به مسائل فضای رقابتی، جهانی شدن بازارها، کوتاه شدن چرخه عمر محصول و توسعه سریع فناوری بایستی در بحث تنوع پذیری محصول پیشگام باشند. در چنین شرایطی، توسعه محصول جدید یکی از موفقیت‌های مهم برای شرکت‌ها در زمینه فناوری سطح بالا به شمار می‌آید زیرا برای پاسخگویی به ترجیحات مصرف‌کنندگان و

ایجاد تقاضای جدید در بازار، موضوع تنوع پذیری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (19 و 38). برای به حداقل رساندن ریسک‌ها، مدیران سعی می‌کنند برای موفقیت در زمینه تولید محصول جدید به پژوهش‌های بازاریابی بپردازند و از سویی محصول مطلوب و مناسب برای طراحی خط تولید مشکل‌زا می‌باشد (30). در حالی که برای مدیران ممکن است یک دستاورد معقول در حوزه پژوهش عملیاتی برای حل مسائل طراحی محصول جدید پیچیده به نظر آید زیرا نیازمند تخصص در زمینه بازاریابی و مهندسی است. در این زمینه، برای یک نشان تجاری به دست آوردن راه حل بهینه در مورد ترجیحات مشتری بسیار حائز اهمیت است. تنوع پذیری نیازمند فناوری‌های جدیدی می‌باشد که افزایش هزینه تولید را در پی دارد (3). واقعیت این است که بهینه‌سازی برای افزایش سهم بازار و سود در خطوط طراحی تولید صورت می‌گیرد. برای حل چنین مشکلاتی بایستی از روش "تنها بهترین راه حل" استفاده شود که ممکن است برای سازندگان تمایل به یک خط تولید خاص محصول را منجر شود. از این رو برای مدیران بسیار مهم است که با ارائه تصویر درستی از طیف گسترده مصرف‌کنندگان، تنوع پذیری مناسبی را جایگزین نمایند. طراحی خط تولید نامناسب ممکن است، تغییری در سهم مورد

1- عضو هیات علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

2 و 3 - استادان گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(Email: ghorbani@um.ac.ir)

(* - نویسنده مسئول)

DOI: 10.22067/jead2.v31i1.54548

انتظار آن نشان تجاری ایجاد نکند، از این رو در نظر گرفتن عوامل مختلف برای تنوع پذیری ممکن است به راه حل بهینه کلی سهم بازار منجر شود (1).

مطالعات در این زمینه را به دو گروه کلی می‌توان تقسیم‌بندی کرد که تعداد زیادی از مطالعات در مورد نحوه انتخاب نهایی مصرف‌کنندگان از نشان‌های تجاری اختصاص یافته‌اند و گروه دیگری از مطالعات به سطح بهینه تنوع نشان‌های تجاری پرداخته‌اند.

گروه اول مطالعات بر پایه این فرضیات بنا شده است که تنوع محصولات نشان تجاری کم است (5، 16 و 42) و همچنین در بازار رقابت انحصاری تنها یک تولیدکننده وجود دارد (9، 11 و 37). کیم و همکاران (25) از تابع مطلوبیت CES تصادفی استفاده کرده‌اند و بجای کاربرد تنوع محصولات تولیدی، یک نشان تجاری را مورد ارزیابی قرار دادند. دراگانسکا و جین (10) الگوی کیم و همکاران را توسعه دادند و سلاقی مصرف‌کنندگان را یکسان در نظر گرفتند. هاسمن (20) سیستم انعطاف‌پذیر معادلات تقاضا را برای آثار رفاه در زمینه غلات فرآوری شده استفاده کرده است. کادیالی و همکاران (23) سیستم خطی منحنی‌های تقاضا به منظور مطالعه اثرات گسترش تولید محصول بر روی قیمت‌ها را بکار برده‌اند. اسرائیلویچ (22) سیستم AIDS را برآورد و دریافت که فروشگاه‌های زنجیره‌ای خرده‌فروشی از تنوع بهینه محصولات استقبال می‌کنند. نوه (29) از رهیافت لاجیت ترکیبی و آزمون هاسمن در مورد اثرات اضافه تولید استفاده کرد. بایس و پانسیس (4) سیستم سه معادله‌ای (قیمت، سهم و خط تولید) را برآورد و اثر خط تولید بر قیمت‌ها و سهم بازار را مورد ارزیابی قرار دادند. پیرلف و سالپ (31) اثرات تنوع محصول را بر قیمت‌ها، سهم بازار و رفاه مدل‌سازی کرده‌اند به نحوی که در آن، مصرف‌کنندگان ارزش‌های جداگانه‌ای برای انواع مختلف محصولات قائل شده و محصولی را انتخاب کردند که بزرگترین مازاد خالص مصرف‌کننده (ارزش مصرف‌کننده منهای قیمت) را داشت. در واقع در صورتی که مازاد خالص مطلوبیت مصرف‌کننده از یک نشان تجاری خارجی افزایش یابد، اقدام به خرید یک محصول از مجموعه متنوع محصولات از یک نشان تجاری خاص خواهند کرد. بطور کلی ادبیات موضوع در مورد الگوی رفتار مصرف‌کنندگان در مورد نحوه انتخاب نشان‌های تجاری در سه گروه طبقه‌بندی می‌شود که شامل سیستم‌های تقاضا، لاجیت ترکیبی یا آشیانه‌ای، سیستم‌های تقاضا با لحاظ معیارهای خط تولید (تنوع تولید) می‌باشد.

در مطالعات گروه دوم از الگوریتم‌های بهینه‌سازی با برنامه‌ریزی پویا، فضای جستجو، الگوریتم‌های ژنتیک و لاگرانژ استفاده کرده‌اند (3 و 6 و 27). تقریباً تمام روش‌های بهینه‌سازی برای حل مشکل طراحی خط تولید به منظور تقریب بهتر، از راه حل بهینه کلی استفاده می‌نمایند. دو روش را می‌توان برای حل این مسائل مطرح نمود، یا با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی مبتنی بر جمعیت در حال اجرا و یا از

طریق الگوریتمی با مقادیر مختلف برای تنظیم پارامترها که چند بار اجرا شود. روش دوم به دلیل محدودیتی که برای تنوع مختلف محصول به صورت پیاپی برای راه حل‌ها ایجاد می‌نماید، سخت‌تر است. تمامی روش‌های بهینه‌سازی طراحی خط تولید با این فرض که بازار استاتیک است و در آن شرکت‌های فعلی نمی‌خواهند به معرفی یک یا چند محصول جدید بپردازند، صورت گرفته است (1). در زمینه محاسبه سطح بهینه تنوع از نشان‌های تجاری می‌توان به مطالعات استیلوس و همکاران (39) اشاره کرد که خطوط بهینه تولید را با استفاده از الگوریتم PSO تعیین و دریافتند که الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات به منزله یک جایگزین مناسب برای حل طراحی بهینه خط تولید است. همچنین اگر شرکتی قصد ورود به بازار شیر یونان را داشته باشد بایستی واکنش‌های شرکت‌های رقیب و شرکت‌های فعال را در بلندمدت برای پیش بینی بهتر از تنوع پذیری در نظر بگیرد. میچالک و همکاران (28) استفاده از روش‌های بهینه‌سازی طراحی خطوط تولید را برای بسیاری از انواع محصولات جدید مفید دانستند. نتایج نشان داد که سطح بهینه‌ی محصولات در خطوط تولید باعث افزایش سودآوری می‌شود. یانگ (46) از سیستم‌های ترکیبی برای طراحی محصول جدید تلفن همراه و بهینه‌سازی سیستم استفاده نموده است. در این مطالعه روش رگرسیون بردار پشتیبان (SVR) و الگوریتم ژنتیک چند هدفه (MOGA) ادغام شده است و نتایج نشان داد که در طراحی محصول جدید بایستی نیازهای مشتری در نظر گرفته شود. استیلوس و همکاران (39) با روش ترکیبی الگوریتم ازدحام ذرات و الگوریتم جهش برای بهینه‌سازی طراحی خطوط تولید صنعتی در دو حالت گسسته و پیوسته پیشنهاد دادند که با استفاده از چارچوب هوش مصنوعی بازده بهتری برای شرکت‌ها در ارتباط با مفاهیم ارتباط با مشتری و مدیریت استراتژیک تولید روی خواهد داد. چن و همکاران (7) در تحقیقی برای به حداکثر رساندن تنوع کیفیت از تعادل نش بیزین و روش بهینه‌سازی ازدحام ذرات (PSO) استفاده نمودند. فوستر و فرگوسن (12) در مطالعه‌ای به طراحی خط تولید خودرو با استفاده از روش بهینه‌سازی الگوریتم ژنتیک چندهدفه پرداختند و نشان دادند این رویکرد باعث بهبود تولید خودرو شده است. فوستر و همکاران (14) از روش بهینه‌سازی الگوریتم ژنتیک به صورت گسسته برای حداکثر سازی تنوع تولید استفاده نمودند. مزایای این روش منجر به صرفه جویی محاسبات و افزایش سهم نشان تجاری در بازار شده است. وانگ و یه (43) از الگوریتم اجتماع ذرات اصلاح شده (MPSO) برای طراحی خط تولید استفاده کردند. آنها در این پژوهش عملکرد MPSO را با PSO استاندارد (SPSO) و الگوریتم ژنتیک (GA) مقایسه کرده‌اند. نتایج نشان داد که MPSO از نظر قابلیت اطمینان و سرعت همگرایی از SPSO و GA بهتر می‌باشد. وو و چن (44) به طراحی خط تولید و قیمت‌گذاری برای تلفن‌های هوشمند در یک بازار رقابتی (با تنوع محصول بالا)

داشته و به صورت بالقوه نیز می‌تواند، مجموعه متفاوتی از متغیرهای توضیحی را داشته باشد. هر معادله به نوبه خود یک رگرسیون خطی بوده که می‌تواند به صورت مجزا تخمین زده شود و به همین دلیل این مجموعه از معادلات را "به ظاهر نامرتب" می‌خوانند (18). این الگو می‌تواند به صورت تک معادله از طریق روش حداقل مربعات معمولی OLS تخمین زده شود. چنین تخمین‌هایی سازگار هستند، اما به اندازه تخمین روش "حداقل مربعات تعمیم یافته ملموس، FGLS" (که دارای فرم مشخصی برای ماتریس واریانس-کواریانس) کارا نیستند (45). برآوردها با استفاده از نرم افزار STATA برای معادلات بالا بدست آمده است.

الگوریتم اجتماع ذرات (PSO)¹

الگوریتم بهینه سازی ذرات یکی از مهم‌ترین الگوریتم‌هایی است که در حوزه هوش جمعی جای می‌گیرد. این الگوریتم توسط کندی و ابراهات (26) معرفی گردید و با شبیه‌سازی رفتار پرندگان برای یافتن منبع غذایی طراحی شده است. در الگوریتم PSO، تعدادی از موجودات (ذرات) در فضای جستجوی تابعی وجود دارد که هدف بهینه‌سازی آن تابع می‌باشد. هر ذره مقدار تابع هدف را در موقعیتی از فضا که در آن قرار گرفته است، محاسبه می‌نماید. سپس با استفاده از ترکیب اطلاعات محل فعلی آن و بهترین محلی که قبل از آن بوده است و همچنین اطلاعات یک یا چند ذره از بهترین ذرات موجود، جهتی را برای حرکت انتخاب می‌نمایند. پس از انجام حرکت، یک مرحله از الگوریتم به پایان می‌رسد. این مراحل چندین بار تکرار می‌شوند تا آن که جواب مورد نظر به دست آید. در واقع انبوه ذرات که مقدار بهینه یک تابع را جستجو می‌کنند، همانند دسته‌هایی از پرندگان می‌باشند که در جستجوی غذا هستند (32). مزایای الگوریتم PSO عبارتند از: 1- این الگوریتم، ریشه در زندگی مصنوعی و هوش محاسباتی دارد، 2- این الگوریتم مفاهیمی ساده دارد، 3- پارامترهای کمی در این الگوریتم مطرح می‌شود، 4- در مقایسه با الگوریتم ژنتیک، عملگرهای تقاطع و جهش ندارد، 5- برای حل مسائل گوناگون، کارا و قابلیت اجرا دارد و 6- اجرای این الگوریتم ساده، می‌باشد. معایب الگوریتم PSO این است که کاربرد اصلی آن برای حل مسائل نامحدود است، اما با استفاده از روش تابع جریمه می‌توان آن را برای مسائل محدود نیز به کار برد و توانایی کمی در جستجوی محلی دارد (33).

بطور کلی در الگوریتم PSO، هر پرنده یک جواب ممکن در فضای جستجوی مسأله می‌باشد. در ابتدا به وسیله اجتماع گروهی از پرندگان (ذرات) که به طور تصادفی در فضای مسأله تولید شده‌اند، به این الگوریتم مقدار داده می‌شود و سپس جستجو برای رسیدن به

پرداختند. در این مطالعه از مدل انتخاب گسسته و الگوریتم ژنتیک برای بهینه سازی قیمت تلفن‌های هوشمند استفاده شده است. سادریسکی و همکاران (36) در تحقیقی به معرفی مدل‌های جدید خودرو در خطوط تولید متناسب با نیازهای مشتری پرداختند. در این مطالعه از مکانیسم هوش ازدحامی برای بهینه سازی درجه تمایز محصول در مدل‌های خودرو استفاده شده است. نمونه گیری از 1164 مصرف کننده‌ی اتومبیل‌های سواری صورت گرفته است و نتایج نشان داد که تنوع در میان مدل‌های خطوط تولید خودرو باعث افزایش رضایت‌مندی مشتری می‌شود.

در این مطالعه، سطح بهینه تنوع پذیری نشان‌های تجاری منتخب پنیر در مشهد با استفاده از الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات (PSO)، تعیین شده است. در این زمینه سوال اساسی مطالعه این است که آیا سطح بهینه‌ای برای تنوع و قیمت پنیر نشان‌های تجاری مختلف (کاله، پگاه و صباح) وجود دارد و در صورت وجود این سطح بهینه چقدر است؟

مواد و روش‌ها

هدف اصلی این مطالعه بهینه‌سازی تنوع نشان‌های تجاری محصول پنیر در مشهد است. برای این منظور در ابتدا برای بررسی عوامل موثر بر سهم محصول پنیر نشان‌های تجاری منتخب (با تاکید بر تنوع پذیری) از روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتب استفاده شد. متغیرهای وابسته به ترتیب سهم‌های نشان تجاری کاله، پگاه و صباح از محصول پنیر در بازار مواد غذایی مشهد ($S_{1i}^*, S_{2i}^*, S_{3i}^*$) می‌باشند و متغیرهای مستقل تنوع محصول پنیر نشان تجاری کاله، صباح و پگاه در فروشگاه‌های مواد غذایی مشهد (n_{1i}, n_{2i}, n_{3i}) و نیز قیمت محصول پنیر نشان تجاری کاله، صباح و پگاه (p_{1i}, p_{2i}, p_{3i}) می‌باشند که توسط سیستم معادلات ذیل نشان داده شده‌اند (21).

$$S_{1i}^* = S_1^*(n_{1i}, n_{2i}, n_{3i}, p_{1i}, p_{2i}, p_{3i}) + u_{1i} \quad (1)$$

$$S_{2i}^* = S_2^*(n_{1i}, n_{2i}, n_{3i}, p_{1i}, p_{2i}, p_{3i}) + u_{2i} \quad (2)$$

$$S_{3i}^* = S_3^*(n_{1i}, n_{2i}, n_{3i}, p_{1i}, p_{2i}, p_{3i}) + u_{3i} \quad (3)$$

سیستم معادلات مطرح‌شده در چارچوب الگوی SURE قابل برآورد می‌باشد. معادلات رگرسیونی به ظاهر نامرتب (SURE) در سال 1962 توسط آرنولد زلنر پیشنهاد شده است. مدل SUR را می‌توان به عنوان حالت ساده‌ای از مدل خطی عمومی در نظر گرفت که در برخی از اعضای بردار ضرایب برابر صفر در نظر گرفته شده است. در این سیستم هر یک از معادلات متغیر وابسته مخصوص به خود را

مجموع سهم نشان‌های تجاری موجود در بازار است که مجموع آن برابر یک می‌باشد. تابع هدف مجموع سهم‌های بازار (کاله، پگاه و صباح) است که طبق رابطه (9) حداکثر می‌شود (27 و 39):

$$(9) \max \sum_{i=1}^{435} (S_{1i}^* + S_{2i}^* + S_{3i}^*)$$

و محدودیت نیز برابر مجموع سهم‌های موجود در بازار است که طبق فرمول (10) محاسبه می‌شود:

$$(10) \sum_{i=1}^{435} (S_{1i}^* + S_{2i}^* + S_{3i}^*) = 1$$

با استفاده از الگوریتم PSO و نرم افزار MATLAB سطح بهینه تنوع و قیمت محصول پنیر کاله، پگاه و صباح بدست آمده است. پارامترهای مورد استفاده در این مطالعه، با اندازه جمعیت 50 و نرخ یادگیری فردی و اجتماعی 2 می‌باشد. در این مطالعه از داده‌های پروژه نوشاد و شرکت صنایع شیر پگاه استفاده شده است که شامل اطلاعات 435 فروشگاه مواد غذایی در مشهد می‌باشد و از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شده است. متغیرها شامل قیمت، سهم نشان‌های تجاری (کاله، پگاه و صباح)، تنوع محصول پنیر سه نشان تجاری منتخب (کاله، پگاه و صباح) می‌باشد. نشان‌های تجاری منتخب کاله، پگاه و صباح می‌باشند که سهم عمده‌ای در محصول پنیر مشهد دارند. از لحاظ تنوع پنیر، نشان‌های تجاری به صورت یواف 300 تا 500 گرمی، یواف 100 تا 250 گرمی، پاکتی، پنیر خامه ای 100 گرمی و بیشتر، پنیر حلب 800 و بیشتر و حلب باز و پنیر IMI (لیوانی ضخیم نشکن) و سایر بسته بندی ها می‌باشند که 7 ویژگی اصلی برای تنوع پذیری نشان‌های تجاری در نظر گرفته شده است. همچنین از لحاظ وزن و این 7 ویژگی مشترک، بحث تنوع پذیری در نشان‌های تجاری صورت پذیرفته شده است. قیمت نشان‌های تجاری در فروشگاه‌های مواد غذایی بصورت میانگین محاسبه شده است. این اطلاعات مربوط به سال 1393 می‌باشد.

نتایج و بحث

قبل از برآورد سیستم معادلات به روش SUR باید وجود همبستگی همزمان بین جملات اخلاص معادلات آزمون شود. به همین جهت از آماره آزمون LM بروش پاگان استفاده شد. همانطور که در جدول (1) مشاهده می‌شود مقدار آماره بروش پاگان در سطح یک درصد معنی دار شده است و فرضیه صفر رد و نمی‌توان وجود همبستگی همزمان بین جملات اخلاص را رد کرد. لذا باید معادلات به روش رگرسیون به ظاهر نامرتب برآورد شود.

بهترین جواب شروع می‌شود. هر ذره در الگوریتم PSO از سه بردار d بعدی تشکیل شده است. در هر مرحله از تکرار الگوریتم، پرنده به سمت موقعیت بهتر حرکت می‌کند. موقعیت بعدی برای هر پرنده با توجه به دو مقدار به دست می‌آید: اولین مقدار، بهترین موقعیتی می‌باشد که پرنده تاکنون دارا بوده است (pbest) و دومین مقدار، بهترین موقعیتی است که همه پرندگان تاکنون به آن رسیده‌اند (gbest). به عبارت دیگر، gbest را می‌توان بهترین pbest در کل اجتماع پرندگان در نظر گرفت. این فرایند تا زمانی ادامه می‌یابد که به شرط توقف برسد. شرط توقف در این پژوهش، زمانی است که به تعداد تکرارهای در نظر گرفته شده برسد. با توجه به مقادیر pbest و gbest، هر پرنده از روابط ذیل برای تعیین موقعیت بعدی استفاده می‌کند (13):

$$(7) v_j^i[t+1] = w v_j^i[t]$$

$$+ c_1 r_1 (x_j^{i,best}[t] - x_j^i[t]) \\ + c_2 r_2 (x_j^{gbest}[t] - x_j^i[t])$$

$$(8) x_j^i[t+1] = x_j^i[t] + v_j^i[t+1]$$

در روابط (7) و (8)، مقادیر ثابت c_1 و c_2 ، ضرایب یادگیری (میزان تأثیر) را برای متغیرهای gbest و pbest تعیین می‌کنند. r_1 و r_2 اعدادی تصادفی در بازه $[0,1]$ می‌باشند. $x_j^i[t]$ موقعیت کنونی هر پرنده، $v_j^i[t+1]$ سرعت حرکت پرندگان در آن مرحله، و w کنترل کننده ضریب اینرسی حرکت ذرات است. در ابتدای اجرای الگوریتم PSO، سرعت بیشتر دارد و بعد از مدتی که به پاسخ نزدیک شد، سرعت کاهش می‌یابد. توابع مورد استفاده برای این منظور معمولاً باعث کاهش خطی، بعد از هر بار تکرار می‌شوند. شی (34)، رابطه V را با اضافه کردن پارامتر W اصلاح نمود. سمت راست معادله (7) از سه عبارت تشکیل شده است که قسمت اول، سرعت فعلی ذره است و عبارات دوم و سوم تغییر سرعت ذره و چرخش آن به سمت بهترین تجربه شخصی و بهترین تجربه گروه می‌باشند. اگر عبارت اول در این معادله در نظر گرفته نشود، آنگاه سرعت ذرات تنها با توجه به موقعیت فعلی و بهترین تجربه ذره و بهترین تجربه جمعی تعیین می‌شود. به این ترتیب، بهترین ذره جمعی، در جای خود ثابت می‌ماند و سایرین به سمت آن ذره حرکت می‌کنند. در واقع حرکت دسته جمعی ذرات بدون قسمت اول معادله (7)، فرآیندی خواهد بود که طی آن فضای جستجو به تدریج کوچکتر می‌شود و جستجویی محلی حول بهترین ذره تشکیل می‌گردد (2).

تابع هدف در این تحقیق، جمع سهم نشان‌های تجاری حاصل از مدل رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب بدست آمده است و محدودیت

جدول 1- آزمون معنی داری برآورد الگو به روش سیستم معادلات
Table 1-Significant test for model estimation with the equations system

آماره estimator	سیستم معادلات سوم Thirth system of equations	سیستم معادلات دوم Second system of equations	سیستم معادلات اول First system of equations
معنیداری سیستم System Significant	908.72***	1107.32***	1599.88***
ضریب خوبی برازش سیستم معادلات Goodness of fit Coefficient for system of equations	0.6819***	0.72***	0.79***
بروش پاگان (سیستم) Breush Pagan statics (Syst em)		17.264***	

* معنی داری در سطح 10% ** معنی داری در سطح 5% *** معنی داری در سطح 1% مأخذ: یافته‌های تحقیق
* Significant at 10% level ** significant at the 5% level *** significant at 1% Source: Source: Research findings

تجاری صباح می‌باشد. اثر قیمت نشان تجاری کاله بر سهم نشان تجاری صباح مثبت شده است یعنی با افزایش قیمت نشان تجاری کاله، سهم محصول پنیر صباح در بازار افزایش می‌یابد. تنوع پذیری محصول پنیر نشان تجاری صباح بر سهم نشان تجاری صباح در بازار مشهود مثبت و معنی دار شده است و تنوع نشان تجاری کاله دارای اثر منفی و معنی داری بر رفتار خرید مشتریان صباح است. این پژوهش با مطالعات پیشین همخوانی دارد که نشان می‌دهد، اثر تنوع محصول هر نشان تجاری به افزایش سهم آن نشان تجاری در بازار منجر می‌شود ولی افزایش تنوع پذیری رقبا باعث کاهش سهم آن نشان تجاری در بازار می‌شود (4، 21 و 12).

بهینه‌سازی تنوع و قیمت محصول نشان تجاری

بر اساس نتایج حاصل از الگوریتم PSO، سطح بهینه تنوع و قیمت نشان‌های تجاری کاله، پگاه و صباح در جدول 3 ارائه شده است.¹ سطح بهینه تنوع محصول پنیر نشان‌های تجاری کاله، پگاه و صباح به ترتیب 8، 5 و 3 بدست آمده که نشان می‌دهد سطح بهینه محصول پنیر تنوع نشان تجاری کاله در بازار از دیگر نشان‌های تجاری رقیب بیشتر است و بعد از آن سطح بهینه تنوع محصول پنیر پگاه است. همچنین میانگین قیمت تنوع محصول پنیر نشان تجاری کاله، پگاه و صباح به ترتیب 45696، 34626 و 30678 ریال شده است و نشان از آن دارد که سطح قیمت نشان تجاری کاله از دیگر رقبا بایستی بیشتر باشد. بعد از آن، قیمت نشان تجاری پگاه و صباح قرار می‌گیرد. حداکثر تنوع نشان تجاری کاله در این پژوهش 8 بوده است که سطح بهینه تنوع کاله 8 محاسبه شده است. برای نشان تجاری پگاه نیز همین گونه است و حداکثر سطح بهینه با تنوع 5 در بازار بدست آمده است. به عبارت دیگر با توجه به تعداد لازم از

همین طور معنی داری کل سیستم‌ها در سطح یک درصد معنی دار شده‌اند که حاکی از معنی داری بودن کل سیستم معادلات به ظاهر نامرتب می‌باشد. نتایج سهم بازار برای سه نشان تجاری کاله، پگاه و صباح در جدول 2 ارائه شده است. بر این اساس، از عوامل موثر بر سهم نشان تجاری کاله، قیمت می‌باشد که بر عکس نظریه تقاضا اثر آن مثبت شده است که نشان می‌دهد مشتریان نشان تجاری کاله به قیمت محصول چندان توجه نمی‌کنند و اثرات دیگری مثل تنوع و خود کیفیت نشان تجاری برای آنها مهم می‌باشد زیرا برآورد نیز نشان می‌دهد که تنوع نشان تجاری کاله تاثیر مثبت و معنی داری بر سهم محصول پنیر نشان تجاری کاله دارد و با تنوع نشان تجاری پگاه و تنوع نشان تجاری صباح رابطه منفی دارد ولی به لحاظ آماری بی‌معنی است. این مسئله حاکی از آن است که تنوع نشان تجاری رقبا نیز باعث کاهش سهم محصول پنیر کاله در بازار می‌شود ولی آنچه مشخص است این که تنوع پذیری پگاه باعث کاهش بیشتر سهم نشان تجاری کاله در بازار مشهود می‌شود.

قیمت پنیر پگاه بر سهم نشان تجاری پگاه، تأثیر منفی دارد که تأیید کننده قانون تقاضا برای نشان تجاری پگاه می‌باشد. همچنین سهم نشان تجاری پگاه با قیمت کاله رابطه مثبت دارد و با افزایش قیمت پنیر صباح، سهم نشان تجاری پگاه افزایش می‌یابد. همچنین ضریب تنوع پذیری برای سهم پگاه 0/184 شده که نشان می‌دهد تنوع پذیری نشان تجاری پگاه بر سهم خرید مشتریان نشان تجاری پگاه تأثیر مثبت و معنی داری دارد و تنوع پذیری کاله با ضریب 0/031- در سطح 0/01 معنی دار شده و بازگو کننده آن است که هر چه تنوع پذیری رقبا افزایش یابد سهم محصول نشان تجاری پگاه در بازار مشهود کاهش خواهد یافت و در نهایت تنوع پذیری نشان تجاری صباح منفی اما به لحاظ آماری بی‌معنی می‌باشد.

یکی از عوامل موثر بر سهم نشان تجاری صباح، قیمت خود نشان تجاری صباح می‌باشد که اثر آن منفی است ولی به لحاظ آماری بی‌معنی می‌باشد که تأیید کننده قانون تقاضا برای نشان

1- در پیوست، 10 بار اجرای آن با نرم افزار متلب ارائه شده و میانگین مقادیر در جدول (4) گزارش داده شده است.

محصول پنیر نشان تجاری کاله و پگاه موجود در بازار، به سطح مورد نیاز و بهینه در بازار مصرف وجود دارد. همچنین حداکثر تنوع صبح 4 می‌باشد که بر اساس این مطالعه، سطح بهینه تنوع پذیری صبح بایستی به 3 کاهش یابد. در مجموع بر اساس یافته‌های این مطالعه

نشان تجاری صبح باید 1 نوع از محصول پنیر خود را از بازار حذف نماید و نشان‌های تجاری کاله و پگاه در وضعیت بهینه از لحاظ تنوع محصول پنیر می‌باشند.

جدول 2- برآورد الگوی سهم تقاضای نشان‌های تجاری منتخب تولید کننده محصول پنیر در ساختار SUR

Tables 2- Estimate the pattern of demand share of selected cheese brands with SUR

متغیرها variables	سهم نشان تجاری صبح Sabah brand share		سهم نشان تجاری پگاه Pegah brand share		سهم نشان تجاری کاله Kalleh brand share		فرم تابعی
	آماره Z Z statistic	ضریب Coefficient	آماره Z Z statistic	ضریب Coefficient	آماره Z Z statistic	ضریب Coefficient	Form function
قیمت کاله Kalleh price	1.13	0.000000254	2.28	0.00000094*	7.52	0.00000222***	خطی Linear
قیمت پگاه Pegah price	-0.25	-0.000000103	-1.38	-0.00000116	2.42	0.000000145**	خطی Linear
قیمت نشان تجاری صبح Sabah price	-0.86	-0.000000596	1.15	0.000000164	0.18	0.0000000186	خطی Linear
تنوع کاله Kalleh diversity	-4.02	-0.011***	-5.41	-0.031***	21.92	0.091***	خطی Linear
تنوع پگاه Pegah diversity	0.03	0.001	25.44	0.184***	-1.51	-0.007	خطی Linear
تنوع صبح Sabah diversity	24.75	0.149***	-0.92	-0.011	-0.02	-0.001	خطی Linear

* معنی‌داری در سطح 10% ** معنی‌داری در سطح 5% *** معنی‌داری در سطح 1% مأخذ: یافته‌های تحقیق

* Significant at 10% level ** significant at the 5% level *** significant at 1% Source: Source: Research findings

جدول 3- سطح بهینه تنوع و قیمت محصول پنیر نشان‌های تجاری منتخب

Table 3- Optimal level of diversity and price of selected cheese product brands

مولفه Component	مقدار Amount(rial)	تعداد Number
تنوع بهینه نشان تجاری Optimum diversity brand		
کاله Kalleh		8
پگاه Pegah		5
صبح Sabah		3
قیمت بهینه نشان تجاری Optimum brand price		
کاله Kalleh	45696	
پگاه Pegah	34626	
صبح Sabah	30678	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

بر اساس اطلاعات جدول 4، میزان سود در دو حالت وضعیت موجود و بهینه برای فروشگاه‌های مواد غذایی مقایسه شده است. در

وضعیت بهینه سود فروشگاه‌های مواد غذایی از مجموع تنوع‌های نشان تجاری کاله، پگاه و صباح به ترتیب مقادیر 365566، 173109 و 92034 ریال خواهد شد. سطح بهینه 8 عدد از تنوع نشان تجاری کاله باعث افزایش سودآوری در فروشگاه‌های مواد غذایی به میزان 365566 ریال می‌شود. حداکثر سود نشان تجاری پگاه در حالت بهینه 173109 ریال بیشتر از حالت موجود می‌شود و حالت بهینه تقریباً 3/5 برابر بیشتر از حالت موجود سود حاصل از نشان تجاری پگاه را

موجب می‌شود. برای نشان تجاری صباح نیز سود در حالت بهینه حدوداً 3 برابر بیشتر از سود در وضعیت موجود خواهد شد. این نشان می‌دهد که فروشگاه‌های مواد غذایی بایستی به نسبت بیشتری از تنوع نشان‌های تجاری کاله و پگاه را داشته باشند تا سود آنها افزایش یابد. تنوع نشان تجاری کاله، منجر به افزایش سودآوری بیشتری در فروشگاه‌های مواد غذایی (تقریباً به میزان 6 برابر وضعیت موجود) می‌شود.

جدول 4- مقایسه میزان سود در فروشگاه‌های مواد غذایی در دو وضعیت موجود و بهینه تنوع
Table 4- Comparing profit in grocery stores in the present and optimized diversity state

متغیرها Variables	وضعیت موجود The present situation	وضعیت بهینه The optimal situation
سود نشان تجاری کاله Kalleh brand profit(rial)	60422	365566
سود نشان تجاری پگاه Pegah brand profit(rial)	49813	173109
سود نشان تجاری صباح Sabah brand profit(rial)	31151	92034

مأخذ: یافته‌های تحقیق
Source: Research findings

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بر اساس نتایج حاصل شده در این تحقیق، از عوامل موثر بر سهم نشان تجاری کاله قیمت است که بر عکس نظریه تقاضا قیمت نشان تجاری کاله مثبت شده است که نشان از آن دارد که در نشان تجاری کاله مشتریان به قیمت این محصول چندان توجه نمی‌کنند و اثرات دیگری مثل تنوع و خود کیفیت نشان تجاری برای آنها مهم می‌باشد، چنانکه تنوع نشان تجاری کاله تاثیر مثبت و معنی داری بر سهم محصول پنیر نشان تجاری کاله دارد و با تنوع نشان تجاری پگاه و تنوع نشان تجاری صباح منفی ولی معنی دار نشده است و نشان از آن دارد که تنوع نشان تجاری رقبای نیز باعث کاهش سهم محصول پنیر کاله در بازار می‌شود ولی آنچه مشخص است تنوع پذیری پگاه باعث کاهش بیشتر سهم نشان تجاری کاله در بازار مشهود می‌شود. همچنین از عوامل موثر بر سهم نشان تجاری پگاه، قیمت پگاه می‌باشد که منفی شده است و تایید کننده قانون تقاضا برای نشان تجاری پگاه می‌باشد. همچنین سهم نشان تجاری پگاه با قیمت کاله رابطه مثبت دارد و با افزایش قیمت صباح، سهم نشان تجاری پگاه افزایش می‌یابد. همچنین ضریب تنوع پذیری نشان تجاری پگاه بر سهم خرید مشتریان نشان تجاری پگاه تاثیر مثبت و معنی داری دارد و تنوع پذیری کاله منفی و معنی دار شده است و گویای آن است که هر چه تنوع پذیری رقبای افزایش یابد سهم محصول نشان تجاری پگاه در بازار مشهود کاهش خواهد یافت و در نهایت تنوع پذیری نشان تجاری صباح منفی و غیر معنی دار شده است. در نهایت از عوامل موثر

بر سهم نشان تجاری صباح، قیمت خود نشان تجاری صباح می‌باشد که منفی است و معنی دار نشده است و تایید کننده قانون تقاضا برای نشان تجاری صباح می‌باشد و قیمت نشان تجاری کاله مثبت شده است، یعنی با افزایش قیمت نشان تجاری کاله بر سهم محصول پنیر صباح افزایش می‌یابد. تنوع پذیری محصول پنیر نشان تجاری صباح بر سهم نشان تجاری صباح در بازار مشهود مثبت و معنی دار شده است و تنوع نشان تجاری کاله اثر منفی و معنی داری بر رفتار خرید مشتریان صباح است. در مورد سطح بهینه تنوع محصول پنیر نشان‌های تجاری کاله، پگاه و صباح نیز می‌توان گفت که سطح بهینه محصول پنیر تنوع نشان تجاری کاله در بازار از دیگر نشان‌های تجاری رقیب بیشتر است و سطح بهینه تنوع محصول پنیر پگاه و صباح تقریباً بایستی به یک میزان در بازار باشد. همچنین از نظر قیمتی، سطح بهینه قیمت نشان تجاری کاله از دیگر رقبای بایستی بیشتر باشد و بعد از آن قیمت نشان تجاری پگاه و صباح است. بطور کلی نتایج نشان می‌دهد که تنوع پذیری محصول پنیر نشان‌های تجاری با سهم نشان‌های تجاری رابطه مستقیمی دارد و با تنوع پذیری دیگر رقبای رابطه عکس دارد و می‌توان پیشنهاد کرد به منظور افزایش سهم نشان‌های تجاری لبنی (کاله، پگاه و صباح)، بایستی به مبحث تنوع در محصول پنیر توجه ویژه‌ای داشته باشند. سطح بهینه تنوع محصول پنیر کاله از دیگر رقبای در بازار بیشتر می‌باشد. یکی از دلایل اصلی که این نشان تجاری توانسته سهم ویژه‌ای در بازار داشته باشد، توجه ویژه به مبحث تنوع پذیری می‌باشد. وضعیت بهینه سود

یابد و تنوع نشان تجاری کاله، منجر به افزایش سودآوری بیشتری در فروشگاه‌های مواد غذایی به میزان بیشتری نسبت به سایر نشان‌های تجاری در حالت بهینه می‌شود. برای افزایش سهم نشان‌های تجاری مورد نظر، بایستی رفتار مصرف‌کنندگان از لحاظ مبحث تنوع پذیری محصول پنیر را مورد توجه قرار دهند.

فروشگاه‌های مواد غذایی از نشان تجاری کاله، پگاه و صباح نشان داد که سطح بهینه تنوع نشان تجاری کاله باعث افزایش سودآوری در فروشگاه‌های مواد غذایی می‌شود. همچنین قیمت محصول پنیر کاله از دیگر رقبا بیشتر می‌باشد، که ناشی از کیفیت و تنوع در محصول پنیر کاله می‌باشد. فروشگاه‌های مواد غذایی بایستی به نسبت بیشتری از تنوع نشان‌های تجاری کاله و پگاه را داشته باشند تا سود افزایش

منابع

- 1- Alexouda G., and Paparrizos K. 2001. A Genetic Algorithm approach to the product line design problem using the Seller's Return criterion: An exhaustive comparative computational study. *European Journal of Operational Research* 134(1): 165-178.
- 2- Banks A., Vincent J., and Anyakoha C. 2008. A review of particle swarm optimization. Part II: Hybridisation, combinatorial, multicriteria and constrained optimization, and indicative applications. *Natural Computing* 7: 109-124.
- 3- Balakrishnan P., Gupta R., and Jacob V. 2004. Development of hybrid genetic algorithms for product line designs. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* 34(1): 468-483.
- 4- Bayus B.L., and Putsis J.W. 1999. Product proliferation: An empirical analysis of product line determinants and market outcome. *Marketing Science* 18(2): 137-153.
- 5- Brander J.A., and Eaton J. 1984. Product line rivalry. *American Economic Review* 74: 323-334.
- 6- Camm J.D., Cochran J.J., Curry D.J., and Kannan S. 2006. Conjoint optimization: An exact branch-and-bound algorithm for the share-of-choice problem. *Management Science* 52(3): 435-447.
- 7- Chen C., Gao X., Pei Q., and Li X. 2012. BNE-based concurrent transmission considering channel quality and its PSO searching strategy in Ad Hoc networks. *Journal of Systems Engineering and Electronics* 23(5): 649-660.
- 8- Davidson R., Mackinon J.G., 1993. Estimation and inference in econometrics. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-506011-9.
- 9- Deneckere R., and Rothschild M. 1992. Monopolistic competition and preference diversity. *Review of Economic Studies* 59(2): 361-73.
- 10- Draganska M., and Dipak C.J. 2005. Product-line length as a competitive tool. *Journal of Economics and Management Strategy* 14(1): 1-28.
- 11- Dixit A.K., and Stiglitz J.E. 1977. Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review* 67(3): 297-308.
- 12- Edward F., Laura N., and John S. 2014. A dynamic model of shopping and consumption, Southern Methodist University.
- 13- Engelbrecht A. P. 2007. Computational intelligence: An introduction. England: John Wiley and Sons.
- 14- Foster G., and Ferguson S. 2013. Enhanced targeted initial populations for multi objective product line optimization. In ASME 2013 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference. American Society of Mechanical Engineers.
- 15- Foster G., Turner C., Ferguson S., and Donndelinger J. 2014. Creating targeted initial populations for genetic product searches in heterogeneous markets. *Engineering Optimization* 46(12): 1729-1747.
- 16- Gilbert R.J., and Carmen M., 1993. Product line rivalry with brand differentiation. *Journal of Industrial Economics* 41(3): 223-240.
- 17- Gharibnavaz M. 1386. Effect of income distribution in urban and rural household on consumption pattern in Iran: An Application of Quadratic AIDS system. Master thesis, University of Shiraz. (in Persian with English abstract)
- 18- Green W. H. 2002. Econometric analysis (5th ed). Prentice Hall.
- 19- Grewal R., Chakravarty A., Ding M. and Liechty J. 2008. Counting chickens before the eggs hatch: Associating new product development portfolios with shareholder expectations in the pharmaceutical sector. *International Journal of Research in Marketing* 25(4): 261-272.
- 20- Hausman J. 1996. Valuation of new goods under perfect and imperfect competition.
- 21- Horrace R.H., William C. and Jeffrey M.P. 2009. Variety: Consumer choice and optimal diversity. Food Marketing Policy, Center Research Report, No. 115.
- 22- Israilevich G. 2004. Assessing supermarket product-line decisions: The impact of slotting fees. Quantitative

- Marketing and Economics 2:141-167.
- 23- Kadiyali V., Naufel V., and Pradeep C. 1999. Product line extensions and competitive market interactions: An empirical analysis. *Journal of Econometrics* 89(1-2): 339-363.
 - 24- Kaul A., and Rao V.R., 1995. Research for product positioning and design decisions: An integrative view. *International Journal of Research in Marketing* 12(4): 293-320.
 - 25- Kim J., Greg M.A. and Peter E.R. 2002. Modeling consumer demand for variety. *Marketing Science* 21(3): 229-250.
 - 26- Kennedy J., and Eberhart R. C. 1995. Particle swarm optimization. *Proceedings of the IEEE International Conference on Neural Networks*. Piscataway, NJ, USA: IEEE Press. 1942-1948.
 - 27- Kohli R., and Sukumar R., 1990. Heuristics for product line design using conjoint analysis. *Management Science* 36(12): 1464-1478.
 - 28- Michalek J.J., Ebbes P., Adigüzel F., Feinberg F.M., and Papalambros P.Y. 2011. Enhancing marketing with engineering: Optimal product line design for heterogeneous markets. *International Journal of Research in Marketing*, 28(1):1-12.
 - 29- Nevo A. 2003. New products, quality changes, and welfare measures computed from estimated demand systems. *Review of Economics and Statistics* 85(2):266-275.
 - 30- Papadimitriou C.H., and Steiglitz K., 1983. *Combinatorial optimization — Algorithms and complexity*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
 - 31- Perloff J.M., and Steven C.S., 1985. Equilibrium with product differentiation. *Review of Economic Studies* 52(1): 107-20.
 - 32- Poli R., Kennedy J., and Blackwell T., 2007. Particle swarm optimization. An overview. *Swarm Intelligence* 1: 33-57.
 - 33- Shafaghi C., Farokhi F., Sabbagh Nodoshan R. 2013. Compare and intelligent evolutionary optimization algorithms to solve the problem of locating the FPGA. Eighth Symposium on science and technology, University of Mashhad. (in Persian with English abstract)
 - 34- Shi Y., and Eberhart R. 1998. A modified particle swarm optimizer. *Proceedings of the IEEE World Congress on Computational Intelligence* Anchorage, AK, USA: IEEE Press. 69-73.
 - 35- Spence A.M. 1996. Product selection, fixed costs, and monopolistic competition. *Review of Economic Studies* 43(2):217-36
 - 36- Saridakis C., Tsafarakis S., Delias P., Baltas G., and Matsatsinis N. 2015. Optimizing differentiation and commonality levels among models in car line-ups: An empirical application of a nature-inspired heuristic mechanism. *Expert Systems with Applications* 42(5):2323-2335.
 - 37- Spence A.M. 1996. Product selection, fixed costs, and monopolistic competition. *Review of Economic Studies*, 43(2): 217-36.
 - 38- Srinivasan R., Lilien G.L., and Rangaswamy A. 2008. Survival of high tech firms: The effects of diversity of product-market portfolios, patents, and trademarks. *International Journal of Research in Marketing* 25(2): 119-128.
 - 39- Stelios T., Yannis M., and Nikolaos M. 2011. Particle swarm optimization for optimal product line design, *International Journal of Research in Marketing* 28: 13-22.
 - 40- Stelios T., Charalampos S., George B., and Nikolaos M. 2013. Hybrid particle swarm optimization with mutation for optimizing industrial product lines: An application to a mixed solution space considering both discrete and continuous design variables. *Industrial Marketing Management* 42: 496-506.
 - 41- Tsafarakis S., Saridakis C., Baltas G., and Matsatsinis N. 2013. Hybrid particle swarm optimization with mutation for optimizing industrial product lines: An application to a mixed solution space considering both discrete and continuous design variables. *Industrial Marketing Management* 42(4):496-506.
 - 42- Villas-Boas J. M. 2004. Communication strategies and product line design. *Marketing Science* 23(3): 304-316.
 - 43- Wang S.C., and Yeh M.F., 2014. A modified particle swarm optimization for aggregate production planning. *Expert Systems with Applications* 41(6):3069-3077.
 - 44- Wu S., and Chen S., 2014, December. A Bi-level algorithm for product line design and pricing. In 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (pp. 14-18). IEEE.
 - 45- Yakhkesh A. 1393. Factors affecting the market share of household purchases of fruits and vegetables from Mashhad municipality market. Master's Thesis, Ferdowsi University of Mashhad. (in Persian with English abstract)
 - 46- Yang C.C., 2011. Constructing a hybrid Kansei engineering system based on multiple affective responses: Application to product form design. *Computers & Industrial Engineering* 60(4):760-768.
 - 47- Zellner A. 1962. An efficient method of estimating seemingly unrelated regression and tests of regression bias. *Journal of American Statistical Association* 57:500-509.

پیوست - مقادیر بهینه در 10 بار اجرا با متلب

Appendix- optimum values for 10 runs with MATLAB

تنوع برند صبح	تنوع برند پگاه	تنوع برند کاله	قیمت برند صبح	قیمت برند پگاه	قیمت برند کاله
Sabah diversity	Pegah diversity	Kalleh diversity	Sabah price	Pegah price	Kalleh price
4	5	7	27155	41000	49000
3	5	8	11000	11331	45039
1	5	8	35214	41000	49000
3	3	8	28893	37778	49000
4	5	8	41580	40416	38713
2	5	8	42000	41000	38661
4	5	7	42000	11000	47145
4	5	7	27155	41000	49000
1	5	8	11317	40693	46192
3	4	8	40465	41000	45207

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

سنجش ضریب عدم تقارن اطلاعات شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بورس اوراق بهادار تهران

مصطفی شمس الدینی^۱ - محمد نبی شهیکی تاش^۲ - فرهاد خداداد کاشی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۱۸

چکیده

عدم تقارن اطلاعات می‌تواند عملکرد شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار را شدیداً تحت تأثیر قرار دهد و شرکت‌ها با محیط اطلاعاتی نامناسب را برای سرمایه‌گذاران غیر جذاب کند. شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران نتوانسته‌اند موفقیت چشم‌گیری را در جذب سرمایه معامله‌کنندگان در بازار داشته باشند. یکی از دلایل این امر می‌تواند مربوط به محیط اطلاعاتی پیرامون این شرکت‌ها در بازار باشد. از این رو پژوهش حاضر سعی داشته تا عدم تقارن اطلاعاتی این شرکت‌ها را در سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۴ بسنجد. در این راستا از معیار احتمال معامله آگاهانه (PIN) که یکی از معیارهای نوین در سنجش ضریب عدم تقارن اطلاعات است، استفاده شده است. به‌منظور تحلیل بهتر، نتایج محاسبه این شاخص در دو بخش شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شکر و صنعت قند و شکر ارائه شده است. نتایج نشان‌دهنده ضریب عدم تقارن اطلاعاتی بالا در شرکت‌های مورد بررسی است. به‌صورت میانگین، بیشترین ضریب عدم تقارن اطلاعات در این شرکت‌ها مربوط به سال ۱۳۸۸ و کم‌ترین ضریب مربوط به سال ۱۳۹۴ است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که شرکت‌های معدودی عدم تقارن اطلاعاتی نزدیک به صفر دارند از طرفی نیز شرکت‌های زیادی در این صنعت عدم تقارن اطلاعاتی تقریباً کامل در برخی از سال‌ها، داشته‌اند که می‌تواند تا حدودی بیانگر عدم توفیق زیاد این شرکت‌ها در بازار باشد. از آنجاکه نتایج نشان‌دهنده عدم ثبات در محیط اطلاعاتی پیرامون شرکت‌های مورد بررسی است از این‌رو تلاش برای کاهش عدم تقارن اطلاعات و ارائه محیط اطلاعاتی مناسب‌تر حول این شرکت‌ها می‌تواند در موفقیت صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران تأثیر بسزایی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: بورس اوراق بهادار تهران، صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، عدم تقارن اطلاعات، PIN

مقدمه

منطقی و با استفاده از برآورد احتمالات، ارزش سهام را تحت تأثیر قرار دهد. مانع دوم، خلف وعده شرکت‌ها از اطاعت از قرارداد سهام است که می‌تواند مشکلات بیشتری را ایجاد کند. یک ناظر با تجربه به این امر توجه دارد که شرکت‌ها می‌توانند ماهیت اصلی پروژه را پنهان کنند، یا سرمایه‌های ورودی را از مسیر اصلی منحرف کرده یا نتیجه درست سرمایه‌گذاری خود را پنهان کنند. این مسائل به‌عنوان مشکل اطلاعات نامتقارن شناخته می‌شود. تضاد منافع زمانی به وجود می‌آید که این عوامل مانع از سودآوری درست سرمایه‌گذار شود. در بازارهای مالی تقارن اطلاعات یکی از مؤثرترین متغیرها در تعیین راهبردهای بازار به شمار می‌رود؛ ولی باین‌حال عدم تقارن اطلاعاتی به دلایل مختلف همچنان در بازار نقش اساسی دارد.

نگاهی به عملکرد شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران نشان می‌دهد که این شرکت‌ها نتوانسته‌اند موفقیت چشم‌گیری را در جذب سرمایه معامله‌کنندگان در

خرید و فروش سهام در بازار اوراق بهادار، حقوق قانونی و تعهداتی را برای شرکت‌های ارائه‌کننده سهام و سرمایه‌گذاران ایجاد می‌کند. اساساً شرکت‌های ارائه‌کننده سهام بازپرداخت اصل و بهره مورد نظر را در زمان مقرر تعهد می‌کند؛ اما فراتر از همه مقررات قانونی، قرارداد سهام از نظر برخی ملاحظات اقتصادی در معرض خطر قرار دارد. در وهله اول عدم قطعیت ذاتی^۴ ناشی از هر پروژه سرمایه‌گذاری، توانایی این شرکت‌ها را در پوشش سهام منتشر شده مورد سؤال قرار می‌دهد. به‌صورت معناداری این مانع می‌تواند به‌طور

۱ و ۲ - دانشجوی دکتری اقتصاد و دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان
(Email: mohammad_tash@eco.usb.ac.ir)

۳ - استاد اقتصاد، دانشگاه پیام نور

آن‌ها مدلی از جریان سفارش‌های غیرعادی در بازار ارائه نمودند که بر مبنای آن می‌توان احتمال وقوع یک معامله تصادفی توسط یک معامله‌گر آگاه (PIN) را برآورد نمود. در همین راستا ایزلی و همکاران (۶) در مورد حجم اطلاعات میان معامله‌گران در طول زمان، ایزلی و همکاران (۷) در مورد حجم تجارت، ایزلی و همکاران (۱۰) در مورد پوشش تحلیل‌گر^۱، ایزلی و همکاران (۱۱) در مورد انشعاب سهام^۲ و ایزلی و همکاران (۵) در مورد قیمت‌گذاری دارایی بحث می‌کنند. مطالعات متعددی از شاخص PIN به عنوان معیاری از عدم تقارن اطلاعات استفاده کرده‌اند که در ادامه ابتدا به‌صورت اجمالی به چند مطالعه خارجی مرتبط پرداخته شده و سپس برخی از مطالعات انجام گرفته در ایران در زمینه عدم تقارن اطلاعات مرور می‌شود.

جکسون (۱۴) به بررسی عدم تقارن اطلاعات در شرکت‌هایی که حداقل ۴۰٪ از گردش سرمایه بازار را در اختیار دارند پرداخته‌اند. آن‌ها بیان می‌کنند که در محاسبه PIN در شرکت‌های بزرگ، نادیده گرفتن رویدادهای مهم در بازار ممکن است منجر به تعمیم نادرست و متعصبانه نتایج شود. مارزو و زاگالیا (۱۸) به محاسبه عدم تقارن اطلاعات در بازار بین بانکی اروپا می‌پردازند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که زمانی که عملیات بازار باز صورت می‌گیرد احتمال معامله در بانک‌هایی که محیط اطلاعاتی بهتری دارند بیشتر است. لای، ان-جی و ژانگ (۱۵) به بررسی قیمت و معیار احتمال آگاهانه در بازار سهام ۴۷ کشور مختلف می‌پردازند. آن‌ها نشانه‌ای از اثر مثبت PIN بر عایدی مورد انتظار سهام در بازارهای بین‌المللی گزارش نمی‌کنند. همچنین معیار جایگزین برای PIN نیز چنین اثری را تأیید نمی‌کند. در کل آن‌ها بیان می‌کنند که PIN اثر مستقیمی روی قیمت‌های جهانی ندارد. آگودلو و همکاران (۱) اثرات معامله آگاهانه را بر عایدی و نقدینگی در ۶ بازار بزرگ آمریکای لاتین بررسی می‌کنند. آن‌ها بیان می‌کنند که PIN با نقدینگی ارتباط منفی داشته و PIN پویا مرتبط با عایدی سهام می‌تواند نمایانگر خوبی برای عدم تقارن اطلاعات در بازار باشد. پاپاریزوس و همکاران (۲۱) نیز به بررسی ارتباط بین نوسانات و حجم همگام شده احتمال معامله آگاهانه و نوسانات کوتاه‌مدت عایدی سهام می‌پردازند. نتایج آن‌ها نشان‌دهنده رابطه آماری مثبت و معنی‌دار بین میزان عدم تقارن اطلاعات و نوسانات کوتاه‌مدت عایدی سهام است.

از جمله پژوهش‌های داخلی انجام گرفته در زمینه عدم تقارن اطلاعات، قائمی و وطن‌پرست (۱۲) به بررسی وجود سطح عدم تقارن اطلاعاتی و تأثیر آن بر روی قیمت سهام و حجم مبادلات در ۲۱ روز قبل و بعد از اعلان سود برآوردی هر سهم بین سال‌های ۸۱ تا ۸۳ پرداخته‌اند. آن‌ها بیان می‌کنند که در طی دوره مطالعه، عدم تقارن

بازار داشته باشند. از آنجاکه صنعت مواد غذایی و آشامیدنی یکی از صنایع تولیدی و مهم اقتصاد محسوب می‌شود این عملکرد به دور از انتظار است. یکی از دلایل این امر می‌تواند مربوط به محیط اطلاعاتی پیرامون این شرکت‌ها در بازار باشد. زمانی بازار از نظر اطلاعاتی دارای کارایی است که قیمت اوراق بهادار، منعکس‌کننده اطلاعات توزیع شده در مورد آن اوراق باشد، پس وجود اطلاعات کافی در بازار و انعکاس به‌موقع و سریع اطلاعات در قیمت اوراق بهادار، ارتباط تنگاتنگی با کارایی اطلاعاتی بازار دارد. قابل ذکر است که تأثیر بازار اوراق بهادار در توسعه اقتصادی یک کشور غیرقابل انکار بوده و وظیفه اصلی این بازار به حرکت انداختن مؤثر سرمایه‌ها و تخصیص بهینه منابع است. این حرکت در بازارهای کارا به‌طور بهینه انجام می‌گیرد، بنابراین می‌توان با هرچه کارآمدتر کردن بازار شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی گام‌های مؤثری در پیشرفت این صنعت برداشت.

یکی از گام‌های مهم در بهبود کارایی بازار، شفافیت محیط اطلاعاتی پیرامون این شرکت‌ها است. تأثیر اطلاعات نامتقارن در تعیین کارکردهای بازار و توضیح پیچیدگی‌های موجود، انکارناپذیر است. در صورتی که اطلاعات مورد نیاز به صورتی نابرابر بین استفاده‌کنندگان توزیع شود، این عمل می‌تواند نتایج متفاوتی را نسبت به موضوع واحد در بر داشته باشد؛ بنابراین قبل از اینکه خود اطلاعات برای فرد استفاده‌کننده مهم باشد، این کیفیت توزیع اطلاعات است که باید به‌صورت دقیق مورد ارزیابی قرار گیرد (۲). از آنجاکه سطح عدم تقارن اطلاعاتی به‌طور مستقیم قابل‌مشاهده نیست از این‌رو محققین از برخی شاخص‌ها برای سنجش آن استفاده نموده‌اند. این معیارها در سه طبقه کلی قرار می‌گیرند (۳). دسته اول معیارهای مبتنی بر فرصت رشد هستند؛ استدلال آن‌ها این است که شرکت‌های با فرصت‌های رشد بیشتر، محیط اطلاعاتی نامتقارن‌تری دارند. دسته دوم معیارهای مبتنی بر پیش‌بینی سود تحلیل‌گران هستند، با این استدلال که افزایش سطح اطلاعات مرتبط با یک شرکت منجر به همگرایی در انتظارات مربوط به سودهای مورد انتظار آتی شرکت می‌گردد. دسته سوم از مطالعات از یک سری از معیارهای مبتنی بر ادبیات ساختار خرد بازار استفاده نموده‌اند که در مقایسه با دو گروه قبلی شایع‌تر هستند.

نگاهی گذرا به مطالعات صورت گرفته خارجی نشان می‌دهد که این مطالعات عمدتاً به سمت به کارگیری معیارهای نوین نظیر PIN که با دقت بیشتری نیز همراه است گرایش دارند؛ ولی به دلیل پیچیدگی محاسبه و در دسترس نبودن اطلاعات لازم برای برآورد این معیارها استفاده از این معیارها در داخل کشور بسیار محدود است و در معدود مطالعات داخلی در زمینه اطلاعات نامتقارن، بیشتر از یک معیار ساده یعنی دامنه قیمت پیشنهادی خرید و فروش استفاده شده است. نقطه شروع معیار PIN به کار ایزلی و اوهارا (۸ و ۹) بر می‌گردد که

1- Analyst coverage

2- Stock splits

نتوانسته‌اند موفقیت چشم‌گیری را در جذب سرمایه معامله‌کنندگان در بازار داشته باشند. از آنجاکه صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در ایران صنعت گسترده‌ای محسوب می‌شود انتظار بر این است که بتواند حضور پررنگ‌تری را در بورس اوراق بهادار نیز داشته باشد. یکی از دلایل این امر می‌تواند مربوط به محیط اطلاعاتی پیرامون این شرکت‌ها در بازار باشد. در اینجا برای بررسی اثر محیط اطلاعاتی پیرامون این شرکت‌ها بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بازار، بر مبنای روش کرافورد و همکاران (۴) فرض می‌شود که $i = 1, \dots, I$ سرمایه‌گذاران قابل مشاهده با نوع $k = 1, \dots, K$ و $j = 1, \dots, J$ شرکت‌های عرضه‌کننده سهام در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بازارهای $m = 1, \dots, M$ در دوره $t = 1, \dots, T$ باشند، سرمایه‌گذاران مطلوبیت زیر را از سهام این شرکت‌ها کسب می‌کنند که وابسته به تقاضای آن‌ها است:

$$U_{ikmt}^D = \bar{\alpha}_0^D + \alpha_1^D P_{jmt} + X_{jmt}' \beta^D + \xi_{jmt}^D + \sigma^D v_i + Y_i' \eta^D + \gamma_K^D + \varepsilon_{ikmt}^D \quad (1)$$

به‌منظور ساده‌سازی مدل فرض می‌شود مطلوبیت برای موارد بیرونی که روی سهام نیست به سمت صفر نرمال می‌شود. سرمایه‌گذاران شرکتی را انتخاب می‌کنند که مطلوبیت آن‌ها را حداکثر کند، یا اینکه اصلاً سهامی از شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی خریداری نمی‌کنند. از این‌رو، مشروط به سرمایه‌گذاری روی سهام این شرکت‌ها، آن‌ها سهمی از سرمایه‌شان انتخاب می‌کنند به‌نحوی که مطلوبیت زیر حداکثر گردد:

$$U_{ikmt}^L = \alpha_0^L + \alpha_1^L P_{jmt} + X_{jmt}' \beta^L + \xi_{jmt}^L + Y_i' \eta^L + \gamma_K^L + \varepsilon_{ikmt}^L \quad (2)$$

همچنین آن‌ها اقدام به فروش سهام نگه‌داری شده (نکول) از شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی می‌کنند اگر مطلوبیت زیر بزرگ‌تر از صفر گردد:

$$U_{ikmt}^F = \alpha_0^F + \alpha_1^F P_{jmt} + X_{jmt}' \beta^F + \xi_{jmt}^F + Y_i' \eta^F + \gamma_K^F + \varepsilon_{ikmt}^F \quad (3)$$

در اینجا X_{jmt} خصوصیات قابل مشاهده شرکت‌ها، P_{jmt} قیمت سهام و ξ_{jmt} خصوصیات غیرقابل مشاهده شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی است، همچنین Y_i ویژگی‌های قابل مشاهده سرمایه‌گذاران، γ_K^F نوع اثرات ثابت و α ، β و η ضرایب معادله هستند. فرض می‌شود که ε_{ikmt}^D به عنوان یک نوع با ارزش افراطی توزیع شده باشد (۲). همچنین فرض می‌شود که ضریب تصادفی دوره ثابت تقاضا به صورت $\alpha_{0i}^D = \bar{\alpha}_0^D + \sigma^D v_i$ با $v_i \sim N(0, 1)$ ، که دارای توزیع نرمال با ε_{ikmt}^L و ε_{ikmt}^F است (۴):

$$\begin{pmatrix} \alpha_0^D \\ \varepsilon^L \\ \varepsilon^F \end{pmatrix} \sim N \left(\begin{pmatrix} \bar{\alpha}_0^D \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \sigma^{2D} & \rho DL \sigma^D \sigma^L & \rho DF \sigma^D \sigma^F \\ \rho DL \sigma^D \sigma^L & \sigma^{2L} & \rho LF \sigma^L \sigma^F \\ \rho DF \sigma^D \sigma^F & \rho LF \sigma^L \sigma^F & \sigma^{2F} \end{pmatrix} \right) \quad (4)$$

اطلاعاتی در بورس اوراق بهادار تهران بین سرمایه‌گذاران وجود داشته و این امر در دوره‌های قبل از اعلان سود به‌مراتب بیشتر از دوره‌های پس از اعلان سود است. وکیلی فرد و همکاران (۲۲) به بررسی عدم تقارن اطلاعات با معیار اختلاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش سهام پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها بیانگر عدم تأثیر استانداردهای حسابرسی تجدیدنظر شده بر عدم تقارن اطلاعاتی است. نیکو مرام و انصاری (۱۹) تفاوت بین اهمیت ویژگی کیفی اطلاعات بین تک‌تک استفاده‌کنندگان و تهیه‌کنندگان در سطح ۹۹٪ را با استفاده از آزمون U من-ویتی^۱ تأیید می‌کنند. کردستانی و موسویان (۱۵) به بررسی تأثیر رقابت اطلاعاتی بین سرمایه‌گذاران آگاه بر قیمت‌گذاری عدم تقارن اطلاعاتی پرداخته‌اند. آن‌ها بیان می‌کنند که با افزایش تعداد مالکان نهادی به عنوان معیار رقابت اطلاعاتی، قیمت‌گذاری عدم تقارن اطلاعاتی کاهش می‌یابد. حاجیه‌ها و مرادیان (۱۳) نیز به بررسی رابطه مستقیم بین ارزش شرکت و سرمایه‌گذاری و سپس اثر متقابل عدم تقارن اطلاعات و ارزش شرکت بر سرمایه‌گذاری می‌پردازند. آن‌ها بیان می‌کنند که عدم تقارن اطلاعات، موجب کاهش تأثیر ارزش شرکت بر سرمایه‌گذاری می‌شود.

با توجه به مباحث مطرح شده این پژوهش سعی دارد با استفاده از معیار احتمال معامله آگاهانه (PIN) که در دسته سوم از معیارهای محاسبه عدم تقارن اطلاعات قرار می‌گیرد، میزان عدم تقارن اطلاعات در شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بورس اوراق بهادار تهران را محاسبه کند. این امر می‌تواند اطلاعات بسیار ارزشمندی را از محیط اطلاعاتی این شرکت‌ها در بازار ارائه کند و اهمیت در نظر گرفتن چگونگی توزیع اطلاعات در بازار را بیشتر نمایان کند. در ادامه پژوهش جاری در یک الگوی تعادلی از تقاضای سهام شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی نحوه محاسبه احتمال معامله آگاهانه (PIN) شرح داده می‌شود. در پایان نیز نتایج محاسبه این شاخص در دو دسته شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شرکت‌های فعال در صنعت قند و شکر در بورس اوراق بهادار ارائه می‌شود.

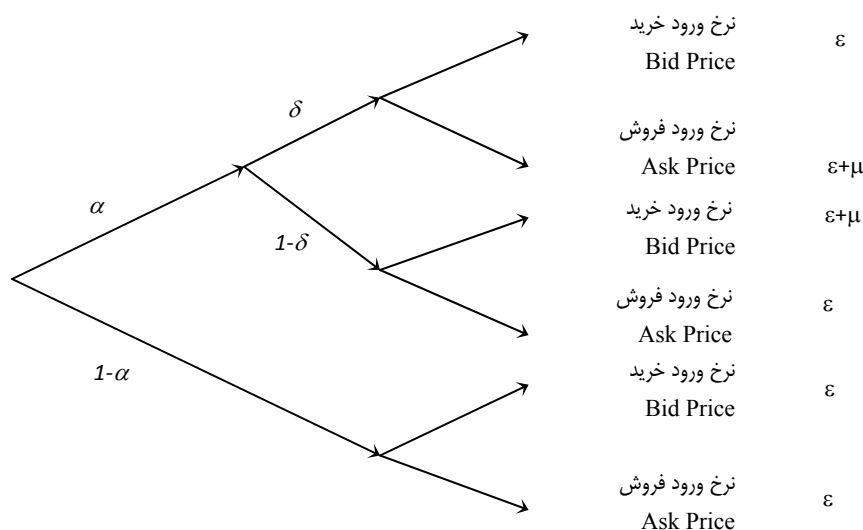
مواد و روش‌ها

اطلاعات نامتقارن خصوصیت بسیاری از دادوستدهاست. اغلب، اطلاعات فروشنده یک کالا درباره کیفیت آن بیش از اطلاعات خریدار است. در بازار سهام، اطلاعات نقش مهمی دارد و هزینه کسب آن نیز تدریجی است. عدم تقارن اطلاعات می‌تواند عملکرد شرکت‌ها در بازار را تحت تأثیر قرار دهد و شرکت‌ها با محیط اطلاعاتی نامناسب را برای سرمایه‌گذاران غیر جذاب کند. شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران

مختلف نیز به عنوان رقیب وارد بازار شوند. در این حالت، این نوع مخاطرات منجر به کوچ سرمایه‌گذاران به سمت شرکت‌ها و صنعت-هایی می‌شود که ریسک کمتری در این زمینه داشته و در نتیجه مطلوبیت انتظاری شفاف‌تری برای سرمایه‌گذاران دارند.

اندازه‌گیری احتمال وجود این نوع مخاطرات در بازار پژوهشگران را به سمت استفاده از معیارهای جایگزین در بازار سوق می‌دهد. از این رو ایزلی و اوهارا (۹) مدلی از جریان سفارش‌های غیرعادی در بازار ارائه نمودند که بر مبنای آن می‌توان احتمال وقوع یک معامله تصادفی توسط یک معامله‌گر آگاه (PIN) را در صنعت‌های مختلف برآورد نمود به‌طوری‌که مقادیر بزرگ‌تر PIN در دامنه ۰ تا ۱ بیانگر وجود اطلاعات محرمانه بیشتر یا سطح عدم تقارن اطلاعاتی بالاتر است (۲۴). فرض اساسی این مدل این است که اطلاعات عمومی به‌طور مستقیم و بدون نیاز به فعالیت معاملاتی در قیمت‌ها منعکس می‌شود درحالی‌که اطلاعات محرمانه در جریان سفارش‌های غیرعادی (سفارش‌های خرید یا فروش مازاد) منعکس می‌گردد. شکل (۱) مکانیزم معامله آگاهانه در بازار را نشان می‌دهد.

در اینجا وجود همبستگی مثبت بین تقاضای محرک غیرقابل مشاهده سرمایه‌گذار و نکول (ρDF)، به عنوان گواهی بر انتخاب نامساعد در نظر گرفته می‌شود. اگر بین تقاضای محرک غیرقابل مشاهده و نکول محرک غیرقابل مشاهده همبستگی مثبت وجود داشته باشد، سرمایه‌گذاران ریسکی‌تر تقاضای بیشتری برای سهام شرکت‌های مورد بحث خواهند داشت. ایده‌ای که پشت شناسایی همبستگی میان α_0^D و ε^F وجود دارد به این صورت است که اگر سرمایه‌گذاری را مشاهده کنیم که اقدام به خرید سهام این شرکت‌ها کند ولی بر طبق مدل ما بایستی تمایلی به خرید سهام نداشته باشد، آنگاه این امر بیانگر یک سرمایه‌گذار با « α_0^D بالا» است. همبستگی مثبت بین α_0^D و ε^F شاهی بر وجود انتخاب نامساعد است. همچنین تفسیر وجود یک همبستگی مثبت بین اندازه سهام و نکول غیرقابل مشاهده (ρLF)، به عنوان شاهد احتمالی دیگری در انتخاب نامساعد است (۴). از این رو احتمال وجود این نوع مخاطرات می‌تواند عملکرد شرکت‌ها را در بازار تحت تأثیر قرار دهد. این مسئله زمانی مهم‌تر می‌شود که در مدل بالا شرکت‌های دیگر از صنایع



شکل ۱- درخت احتمال وقوع معاملات (۲۴)

Figure 1- Tree diagram of the trading probability

است. معامله‌گران آگاه تنها در صورت وقوع یک رویداد اطلاعاتی و با احتمال μ حاضر به انجام معامله خواهند بود، به‌طوری‌که در صورت دریافت اخبار (علامت) خوب اقدام به خرید و در صورت دریافت اخبار (علامت) بد اقدام به فروش سهام خود خواهند کرد؛ بنابراین با فرض وقوع یک رویداد اطلاعاتی بد (با احتمال $\delta\alpha$) در یک روز خاص، نرخ ورود سفارش‌های خرید (α) کمتر از نرخ ورود سفارش‌های فروش ($\mu+\varepsilon$) خواهد بود و برای معامله‌گران آگاه به وقوع رویداد اطلاعاتی

با این فرض که α بیانگر احتمال وقوع یک رویداد اطلاعاتی، δ بیانگر احتمال وقوع رویداد اطلاعاتی بد (اخبار بد) و $1-\delta$ بیانگر احتمال وقوع رویداد اطلاعاتی خوب (اخبار خوب) در یک روز مشخص باشند. چنان چه در یک روز مشخص هیچ رویداد اطلاعاتی رخ ندهد (با احتمال $1-\alpha$) تنها معامله‌گران ناآگاه (نقدینگی) در بازار معامله می‌کنند؛ و در چنین روزی نرخ ورود معامله‌گران ناآگاه چه برای خرید و چه برای فروش دارای یک توزیع پواسن مستقل با احتمال ε

$$P_n(t|S_t) = \frac{P_n(S_t|t)P_n(t)}{P(S_t)} = \quad (9)$$

$$\frac{P_n(S_t|t)P_n(t)}{P_n(S_t|t)P_n(t) + P_g(S_t|t)P_g(t) + P_b(S_t|t)P_b(t)} = \frac{\varepsilon_S P_n(t)}{\varepsilon_S + \mu P_b(t)}$$

احتمال پسین روی اخبار بد و اخبار خوب در صنعت نیز به صورت زیر نشان داده می شود:

$$P_b(t|S_t) = \frac{(\varepsilon_S + \mu)P_b(t)}{\varepsilon_S + \mu P_b(t)}, \quad (10)$$

$$P_g(t|S_t) = \frac{(\varepsilon_S)P_g(t)}{\varepsilon_S + \mu P_b(t)} \quad (11)$$

سود انتظاری صفر از قیمت پیشنهادی فروش^۳، $b(t)$ ، ارزش انتظاری او از دارایی در زمان t است، بنابراین قیمت پیشنهادی فروش برای سهام مورد نظر در زمان t برابر است با:

$$b(t) = \frac{\varepsilon_S P_n(t)V^* + (\varepsilon_S + \mu)P_b(t)\underline{V}_i + (\varepsilon_S)P_g(t)\bar{V}_i}{\varepsilon_S + \mu P_b(t)} \quad (12)$$

در اینجا V^* نشان دهنده ارزش اوراق بهادار شرکت های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در حالت نبود اخبار است. همچنین قیمت پیشنهادی خرید^۴ در زمان t برابر است با:

$$a(t) = \frac{\varepsilon_b P_n(t)V^* + \varepsilon_b P_b(t)\underline{V}_i + (\varepsilon_b + \mu)P_g(t)\bar{V}_i}{\varepsilon_b + \mu P_g(t)} \quad (13)$$

بنابراین ارزش انتظاری دارایی به صورت زیر است:

$$E[V_i] = P_n(t)V^* + P_b(t)\underline{V}_i + P_g(t)\bar{V}_i \quad (14)$$

با جایگذاری معادله ۱۴ در معادله ۱۲ و ۱۳ داریم:

$$b(t) = E[V_i] - \frac{\mu P_b(t)}{\varepsilon_S + \mu P_b(t)}(E[V_i] - \underline{V}_i) \quad (15)$$

$$a(t) = E[V_i] + \frac{\mu P_g(t)}{\varepsilon_b + \mu P_g(t)}(\bar{V}_i - E[V_i]) \quad (16)$$

این معادله ها با توجه به ارزش انتظاری دارایی، تجزیه و تحلیل نقش ورود سرمایه گذاران آگاه و ناآگاه در قیمت مؤثر تجارت در شرکت های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی را بهبود می بخشد. در این شرایط حاشیه قیمت (Σ) به صورت تفاضل قیمت پیشنهادی خرید و فروش برای سهام شرکت های مورد بحث بیان می شود (۲۰):

$$\Sigma(t) = a(t) - b(t), \quad (17)$$

$$\Sigma(t) = \frac{\mu P_g(t)}{\varepsilon_b + \mu P_g(t)}(\bar{V}_i - E[V_i]) + \frac{\mu P_b(t)}{\varepsilon_S + \mu P_b(t)}(E[V_i] - \underline{V}_i) \quad (18)$$

با این تفاسیر تمامی چهار پارامتر $\{\alpha, \delta, \mu, \varepsilon\}$ که در فرمول محاسبه PIN به کاررفته از طریق بیشینه سازی تابع احتمال روزانه زیر،

خوب در یک روز خاص (با احتمال $(\alpha(1-\delta))$ نرخ ورود سفارش های خرید $(\mu+\varepsilon)$ بیش از نرخ ورود سفارش های فروش (ε) خواهد بود. ایزلی و اوهارا (۹)، احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات برای سهام مشخص i (PIN_i) را به صورت نرخ ورود برآوردی معاملات آگاهانه تقسیم بر نرخ ورود برآوردی همه معاملات در یک روز مشخص تعریف کرده و به صورت رابطه زیر نشان دادند (۲۳):

$$PIN_i = \frac{\alpha\mu}{\alpha\delta + 2\varepsilon} \quad (5)$$

از این روش می توان برای محاسبه عدم تقارن اطلاعات در شرکت ها و صنعت های مختلف استفاده کرد. از آنجا که پژوهش حاضر، به بررسی محیط اطلاعاتی پیرامون شرکت های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران، به عنوان یکی از دلایل عدم محبوبیت این صنعت در بازار سهام می پردازد، می توان با تعدیل شرایط، این معیار را برای صنعت مورد نظر به کار برد. با توجه به توضیحات قبل و با توجه به وقوع رویدادهای اطلاعاتی مختلف، یک بازار ساز^۱ فعال در زمینه شرکت های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی، بر اساس استنباط بیزین^۲ از اطلاعات برای ورود به تجارت استفاده می کند تا انتظارات خود را با اخبار خوب، بد یا نبود اخبار مطابقت دهد. قابل ذکر است که تحلیل بازار ساز برای یک روز، مستقل از روزهای دیگر است. در زمان t قبل از شروع تجارت، انتظار بازار ساز از احتمال نبود اخبار، اخبار خوب و اخبار بد در صنعت مورد نظر، به ترتیب زیر است:

$$P_n(t) = 1 - \alpha, \quad (6)$$

$$P_g(t) = \alpha(1 - \delta), \quad (7)$$

$$P_b(t) = \alpha\delta \quad (8)$$

در این شرایط بازار ساز از اطلاعات آشکار، برای خرید و فروش و تطبیق انتظارات خود در بازار استفاده می کند. اگر B_t و S_t بیانگر تعداد برآوردی خرید و فروش روزانه سهام شرکت های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی باشد، $P(t|S_t)$ نشان دهنده تطبیق انتظارات بازار ساز، $P_n(t|S_t)$ بیانگر انتظارات در شرایط نبود اخبار، $P_b(t|S_t)$ احتمال تطبیق بازار ساز با اخبار بد و $P_g(t|S_t)$ احتمال تطبیق او با اخبار خوب در شرایطی است که یک سفارش فروش در زمان t می رسد (۲۰). شرایط احتمالات زمانی که یک سفارش خرید می رسد نیز به همین صورت به دست می آید.

بر اساس استنباط بیزین، احتمال پسین بازار ساز هنگامی که یک سفارش فروش برای سهام مورد نظر، در زمان t می رسد برابر است با:

3- Bid Price

4- Ask Price

1- Market Maker

2- Bayesian

آشامیدنی بورس اوراق بهادار تهران از داده‌های معاملاتی شرکت‌های فعال در این صنعت استفاده می‌شود که از مرکز آمار بورس اوراق بهادار تهران تهیه شده است. قابل توجه است که در بورس اوراق بهادار تهران شرکت‌های فعال در حیطه مواد غذایی و آشامیدنی در دو صنعت دسته‌بندی شده‌اند، صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شکر و صنعت قند و شکر. برای تحلیل بهتر در پژوهش جاری نیز نتایج محاسبه شاخص عدم تقارن اطلاعات به‌صورت تفکیک شده در این دو صنعت ارائه می‌گردند. قابل ذکر است که این تقسیم‌بندی تفاوتی در نتایج شاخص ایجاد نمی‌کند و تنها به‌منظور تحلیل بهتر این تفکیک انجام شده است. لیست شرکت‌ها و نماد آن‌ها در جدول (۱) و (۲) ارائه شده است.

برای سهام شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی برآورد می‌شود:

$$L(\theta | (B_i, S_i)) = \alpha (1 - \delta) e^{-(\mu + \varepsilon_b)} \frac{(\mu + \varepsilon_b)^{B_i}}{B_i!} e^{-\varepsilon_s} \frac{\varepsilon_s^{S_i}}{S_i!} \quad (19)$$

که برای تعیین جهت معاملات معمولاً از الگوریتم لی و ردی (۱۷) استفاده می‌شود (۲۳). همچنین به‌منظور برآورد بردار پارامتر θ برای مجموعه‌ای از داده‌های مربوط به خرید و فروش سهام شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی یعنی $\{M = (B_t, S_t)\}_{t=1}^T$ در T روز معاملاتی، می‌توان از تابع احتمال حاصل ضرب احتمال‌های روزانه به‌صورت زیر استفاده کرد:

$$L(\theta | M) = \prod_{t=1}^T L(\theta | B_t, S_t) \quad (20)$$

حال برای محاسبه عدم تقارن اطلاعات در صنعت مواد غذایی و

جدول ۱- شرکت‌های فعال در صنعت محصولات غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شکر

Table 1- Active firms in food products and beverages except sugar industry

نام شرکت	کشت و صنعت پیادر	لبنیات کالبر	صنعتی بهشهر	به‌نوش ایران	لبنیات پاستوریزه پاک	صنعتی پارس مینو	چین چین
Name	Piazar Agro.	Kalber Dairy	Behshahr Group	Behnouch Iran	Pak Dairy	Pars Minoos	Chin Chin
نمادها	غاذر	غالب	غبهشهر	غبه‌نوش	غپاک	غپینو	غچین
Symbols	PIAZ1	KLBR1	GBEH1	BENN1	LPAK1	MINO1	CHCH1
نام شرکت	خوراک دام پارس	دشت مرغاب	سالمین	پگاه آذربایجان غربی	پگاه خراسان	پگاه اصفهان	شهد ایران
Name	P. Animal Feed	Dasht Morghab	Salemin Factory	W. Azar, Pegah	Kh. Pegah Dairy	I. Pegah Dairy	Shahdiran Inc.
نمادها	غدام	غدشت	غسالم	غشاذر	غشان	غشصفا	غشهد
Symbols	KDPS1	DMOR1	SLMN1	SHPZ1	SPKH1	SPPE1	SHAD1
نام شرکت	بیسکویت گرجی	گلوکوزان	مارگارین	گروه تولیدی مه‌رام	نوش مازندران	توسعه بهشهر	
Name	Gorji Biscuit	Glucosan	Margarin	Mahram Mfg.	Noush Maz.	Behshahr Ind.	
نمادها	غگرجی	غگل	غمارگ	غمه‌را	غنوش	وبشهر	
Symbols	GORJ1	GCOZ1	MRGN1	MRAM1	NOSH1	SBEH1	

ماخذ: بورس اوراق بهادار تهران

Source: Tehran Stock Exchange

جدول ۲- شرکت‌های فعال در صنعت قند و شکر

Table 2- Active firms in sugar industry

نام شرکت	قند پیرانشهر	ثابت خراسان	قند قزوین	شیرین خراسان	شکر شاهرود	شهد-قند خوی
Name	Piranshahr S.	Sabet Khorasan	Ghazvin Sugar	Shirin Khorasan	Shahrour Sugar	Khoy Sugar Co.
نمادها	قپیرا	قثابت	قزوین	قشرین	قشکر	قشهد
Symbols	GPSH1	GSBE1	GGAZ1	GSHI1	SHKR1	GHND1
نام شرکت	قند اصفهان	قند لرستان	قند مرودشت	قند نقش جهان	قند نیشابور	قند هگمتان
Name	Isfahan Sugar	Lorestan Sugar	Marvdasht Sugar	Naghsh Jahan S.	Neyshabour S.	Hegmatan Sugar
نمادها	قصفها	قلرست	قمرو	قنقش	قنیشا	قهگمت
Symbols	GESF1	GLOR1	GMRO1	GNJN1	GNBO1	GHEG1

ماخذ: بورس اوراق بهادار تهران

Source: Tehran Stock Exchange

مواد غذایی و آشامیدنی بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از نرم‌افزار R در جدول (۳) و (۴) ارائه شده است. همان‌طور که بیان شد در

نتایج و بحث

نتایج محاسبه شاخص PIN برای شرکت‌های فعال در صنعت

جهت تحلیل بهتر، نتایج برای شرکت‌های فعال در صنعت محصولات غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر و شرکت‌های فعال در صنعت قند و شکر تفکیک شده‌اند.

جدول ۳- شاخص PIN در شرکت‌های صنعت محصولات غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر
Table 3- PIN index for firms in food products and beverages except sugar industry

نمادها	Symbols	سال								میانگین
		87	88	89	90	91	92	93	94	
غازر	PIAZ1	0.667	0.822	0.888	5.03e-6	0.094	0.079	0.038	0.096	0.336
غالبر	KLBR1	0.0001	0.927	8.70e-7	0.624	0.635	0.224	0.252	0.001	0.333
غبشهر	GBEH1	0.724	0.411	0.540	4.38e-7	0.183	0.036	0.149	0.355	0.300
غبهنوش	BENN1	0.999	0.944	0.489	0.687	0.394	0.654	0.879	0.076	0.640
غپاک	LPAK1	0.232	0.828	0.834	0.547	0.599	0.156	0.068	0.218	0.435
غپینو	MINO1	0.833	0.773	0.945	0.116	0.942	0.698	7.47e-8	0.049	0.545
غچین	CHCH1	NA	0.936	0.997	0.674	0.822	0.942	0.930	0.970	0.896
غدام	KDPS1	0.717	0.808	0.357	0.403	0.563	0.797	0.712	0.779	0.642
غدشت	DMOR1	0.455	0.875	0.848	0.999	0.893	0.992	0.929	0.912	0.863
غسالم	SLMN1	0.999	0.978	0.999	0.999	0.997	0.814	0.928	0.773	0.936
غشاذر	SHPZ1	NA	NA	0.944	0.477	0.796	0.335	2.07e-6	2.99e-9	0.425
غشان	SPKH1	0.633	0.450	0.223	0.875	0.970	0.030	3.07e-6	2.47e-7	0.398
غشصفا	SPPE1	0.918	0.944	0.987	0.724	0.755	0.945	0.625	3.72e-6	0.737
غشهد	SHAD1	0.998	0.850	0.838	0.022	0.984	0.972	0.777	0.803	0.781
غگرچی	GORJ1	0.999	0.918	5.37e-7	1.55e-7	0.569	0.472	0.602	0.026	0.448
غگل	GCOZ1	0.999	0.999	0.554	0.752	0.692	0.928	0.999	0.677	0.825
غمارگ	MRGN1	0.999	0.964	0.681	0.136	0.153	0.183	0.237	2.57e-6	0.419
غمهرا	MRAM1	NA	NA	0.109	0.029	0.518	0.105	0.364	0.454	0.263
غنوش	NOSH1	0.999	0.999	0.999	1	0.995	0.916	0.998	0.999	0.989
وبشهر	SBEH1	0.731	0.069	0.472	0.211	0.429	0.044	0.106	0.090	0.269

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

۱۳۹۳، بیسکویت گرجی (غگرچی) سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰، شیر پاستوریزه پگاه خراسان (غشان) سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴، صنعتی بهشهر (غبشهر) سال ۱۳۹۰، لبنیات کالبر (غالبر) سال ۱۳۸۷، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۴، مارگارین (غمارگ) سال ۱۳۹۴، شیر پاستوریزه پگاه اصفهان (غشصفا) سال ۱۳۹۴ و کشت و صنعت پیاذر (غازر) سال ۱۳۹۰، عدم تقارن اطلاعاتی نزدیک به صفر داشته‌اند؛ این امر نشان‌دهنده عدم تقارن اطلاعاتی بسیار کم حول این شرکت‌ها در سال‌های ذکر شده است. برعکس در ۲۱ مورد شاخص PIN بالاتر از ۹۹٪ بوده که بیانگر عدم تقارن اطلاعاتی تقریباً کامل در این شرکت‌ها و سال‌های مورد بررسی بوده است.

به صورت متوسط گروه تولیدی مه‌رام (غمه‌را)، توسعه صنایع بهشهر (وبشهر) و صنعتی بهشهر (غبشهر) کمترین عدم تقارن

لازم به ذکر است که برخی از داده‌های مورد نیاز در دسترس نبوده و به همین دلیل برخی از مقادیر قابل محاسبه نبوده‌اند. همان‌طور که در قبل ذکر شد مقادیر شاخص PIN گستره‌ای بین صفر و یک هستند و هر چه این شاخص به یک نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده عدم تقارن اطلاعاتی بیشتر است. بررسی مقادیر PIN در جدول (۳) نشان از طیف گسترده‌ای از اعداد بین صفر و یک است، ولی بیشتر اعداد نزدیک به یک هستند که نشان‌دهنده عدم تقارن اطلاعاتی بالا است. البته در برخی از سال‌ها و شرکت‌ها این شاخص بسیار نزدیک به صفر بوده است، یعنی در برخی از موارد عدم تقارن بسیار ناچیز و در بیشتر موارد عدم تقارن اطلاعات نسبتاً زیاد وجود داشته است. به عنوان نمونه شرکت شیر پاستوریزه پگاه آذربایجان غربی (غشاذر) سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴، صنعتی پارس مینو (غپینو) سال

اطلاعات را داشته‌اند که شاخص PIN برای دو شرکت اول تقریباً ۰/۲۶ و برای شرکت سوم تقریباً ۰/۲۹ بوده است. این امر نشان می‌دهد که این شرکت‌ها بهترین محیط اطلاعاتی را در این صنعت داشته‌اند و معامله‌گران بر روی سهام این شرکت با آگاهی بیشتری نسبت به سهام سایر شرکت‌های این صنعت اقدام به خرید و فروش سهام کرده‌اند. نکته مهم در این آمار این است که کمترین میانگین مقادیر در شرکت‌های این صنعت ۰/۲۶ است که خود نشان‌دهنده میزان عدم تقارن اطلاعات بالایی است. برای نمونه شرکتی مانند سایپا در دوره مشابه عدم تقارن اطلاعاتی تقریباً ۰/۰۵ داشته است که تفاوت شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با شرکت‌های بزرگ و فعال تر بورس اوراق بهادار تهران را بیشتر نمایان می‌سازد. همچنین به‌صورت متوسط شرکت نوش مازندران (غنوش)، سالمین (غساله) و مجتمع کشت و صنعت چین چین (غچین) بیشترین عدم

تقارن اطلاعات را در دوره مورد مطالعه داشته‌اند. نکته جالب در این آمار نیز مقدار شاخص برای شرکت نوش مازندران است که نزدیک به ۰/۹۹ است، یعنی تقریباً عدم تقارن اطلاعات کامل در بازار برای معامله‌کنندگان روی سهام این شرکت وجود دارد. این مقدار برای شرکت سالمین نزدیک به ۰/۹۴ و مجتمع کشت و صنعت چین چین نزدیک به ۰/۹۰ است، که مقادیر قابل توجهی است. این امر نشان می‌دهد که سطح اطلاعاتی معامله‌کنندگان روی سهام این شرکت‌ها بسیار متفاوت بوده و همین امر می‌تواند عاملی بازدارنده برای سرمایه‌گذاران باشد. همچنین عدم قطعیت ناشی از این تفاوت اطلاعاتی می‌تواند تأثیرات منفی بر انتظارات فعالان بازار داشته و منجر به کاهش معامله‌های آگاهانه در شرکت‌های فعال در این صنعت شود.

جدول ۴- شاخص PIN در شرکت‌های صنعت قند و شکر

Table 4- PIN index for firm in sugar industry

Table 7: FAI index for Iran in sugar industry										
نمادها	Year				سال					میانگین
Symbols	87	88	89	90	91	92	93	94	Average	
قهیرا GPSH1	NA	0.987	0.872	0.171	0.068	0.102	0.169	0.102	0.353	
قنابت GSBE1	0.667	0.999	0.973	0.867	0.079	3.47e-7	0.156	0.078	0.478	
قزوین GGAZ1	0.667	0.673	0.474	0.850	4.57e-5	0.113	0.229	0.943	0.494	
قشرین GSH11	NA	0.968	0.892	0.494	0.537	0.126	0.375	0.546	0.563	
قشکر SHKR1	0.820	0.580	0.045	0.264	0.091	0.388	0.197	0.090	0.309	
قشهد GHND1	NA	0.715	0.957	0.984	0.791	1.72e-7	0.232	0.075	0.536	
قصفها GESF1	0.005	0.999	0.592	0.071	0.652	8.19e-7	0.205	0.618	0.393	
قلرست GLOR1	NA	0.999	0.999	0.103	0.784	0.319	0.181	0.946	0.619	
قمره GMRO1	0.999	0.999	0.999	0.126	0.222	8.44e-6	0.232	0.042	0.453	
قنقش GNJN1	0.926	0.825	0.811	0.915	0.085	0.090	0.518	0.143	0.539	
قنیشا GNBO1	0.999	0.932	0.428	0.209	0.148	0.155	0.168	0.436	0.434	
قهکمت GHEG1	0.938	0.959	0.869	0.433	0.095	0.457	0.192	9.19e-7	0.493	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

دوره مورد مطالعه داشته‌اند. مقادیر میانگین این شرکت‌ها به ترتیب ۰/۳۱، ۰/۳۵ و ۰/۳۹ است که نسبت به شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شکر که کم‌ترین مقادیر را داشتند،

نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد که در شرکت‌های صنعت قند و شکر، شرکت شکر شاهرود (قشکر)، فرآورده‌های غذایی و قند پیرانشهر (قهیرا) و قند اصفهان (قصفها) کمترین میانگین مقادیر را در

رشد صنعت را کند خواهد کرد. ولی در شرکت‌های صنعت قند و شکر توزیع اطلاعاتی بهتر بین سرمایه‌گذاران، در بلندمدت توزیع معامله‌کنندگان بر سهام این شرکت‌ها را نیز متقارن‌تر خواهد کرد و این امر خود منجر به بهبود رقابت مؤثر بین شرکت‌های این صنعت شده و قدرت رقابتی این صنعت را نسبت به صنایع دیگر افزایش می‌دهد.

قابل ذکر است که در صنعت قند و شکر، شرکت شهید قند خوی (قشهد) سال ۱۳۹۲، کارخانه‌های تولیدی و صنعتی ثابت خراسان (قثابت) سال ۱۳۹۲، قند اصفهان (قصفها) سال ۱۳۹۲ و ۱۳۸۷، قند هگمتان (قهگمت) سال ۱۳۹۴، قند مرودشت (قمرو) سال ۱۳۹۲ و قند قزوین (قزوین) سال ۱۳۹۱ عدم تقارن اطلاعاتی نزدیک به صفر داشته‌اند که نمایانگر محیط اطلاعاتی مطلوب حول این شرکت‌ها در سال‌های مورد اشاره است، اگر این شرکت‌ها می‌توانستند همین روند را در سال‌های دیگر نیز تکرار کنند انتظار بر آن بود که موفقیت بهتری در جذب معامله‌کنندگان در بازار داشته باشند. همچنین در این صنعت قند نیشابور (قنیشا) سال ۱۳۸۷، قند مرودشت (قمرو) سال ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹، قند لرستان (قلرست) سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹، کارخانه‌های تولیدی و صنعتی ثابت خراسان (قثابت) سال ۱۳۸۸ و قند اصفهان (قصفها) سال ۱۳۸۸ شاخصی بالای ۹۹٪ داشته‌اند که نشان‌دهنده عدم تقارن اطلاعاتی تقریباً کامل است.

مقادیر بیشتری است. میانگین مقادیر عدم تقارن اطلاعاتی بیش از ۳۰٪ برای این شرکت‌ها نشان‌دهنده محیط اطلاعاتی نه چندان شفاف حول این شرکت‌ها در بازار است. همان‌طور که برای شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بدون قند و شکر ذکر شد این امر تأثیرات منفی بر انتظارات فعالان بازار خواهد داشت. همچنین شرکت‌های قند لرستان (قلرست)، صنعتی و کشاورزی شیرین خراسان (قشرین) و قند نقش جهان (قنقش) بیشترین مقادیر میانگین شاخص PIN را داشته‌اند. مقادیر میانگین برای این شرکت‌ها تقریباً ۰/۶۲، ۰/۵۶ و ۰/۵۴ بوده است که در مقایسه با شرکت‌های صنعت قبل آمار بهتری بوده است. قابل توجه است که تعداد ۹ شرکت از صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شکر مقادیر میانگین شاخص PIN بیشتری نسبت به این سه شرکت داشته‌اند. در اینجا می‌توان بیان داشت که شرکت‌های صنعت قند و شکر در بورس اوراق بهادار تهران از نظر اطلاعاتی محیطی یکدست‌تر نسبت به شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شکر دارند. این امر می‌تواند در بلندمدت به نفع این شرکت‌ها باشد، زیرا در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شکر تمرکز سرمایه‌گذاران بر سهام شرکت‌ها با محیط اطلاعاتی بهتر قرار می‌گیرد و در عوض توجه به شرکت‌های دیگر صنعت کم‌تر خواهد شد؛ این امر در بلندمدت باعث توزیع نامتوازن سرمایه‌گذاران در سهام شرکت‌های این صنعت شده و روند

جدول ۵- میانگین شاخص PIN در سال‌های مورد مطالعه

Table 5- Average of PIN index

	Year سال							
	87	88	89	90	91	92	93	94
کل شرکت‌ها All firms	0.757	0.837	0.675	0.461	0.516	0.377	0.389	0.353
صنعت محصولات غذایی و آشامیدنی به‌جز قند و شکر Food products and beverages except sugar industry	0.759	0.805	0.635	0.463	0.649	0.516	0.479	0.363
صنعت قند و شکر Sugar industry	0.752	0.886	0.742	0.457	0.296	0.145	0.237	0.335

ماخذ: یافته‌های تحقیق

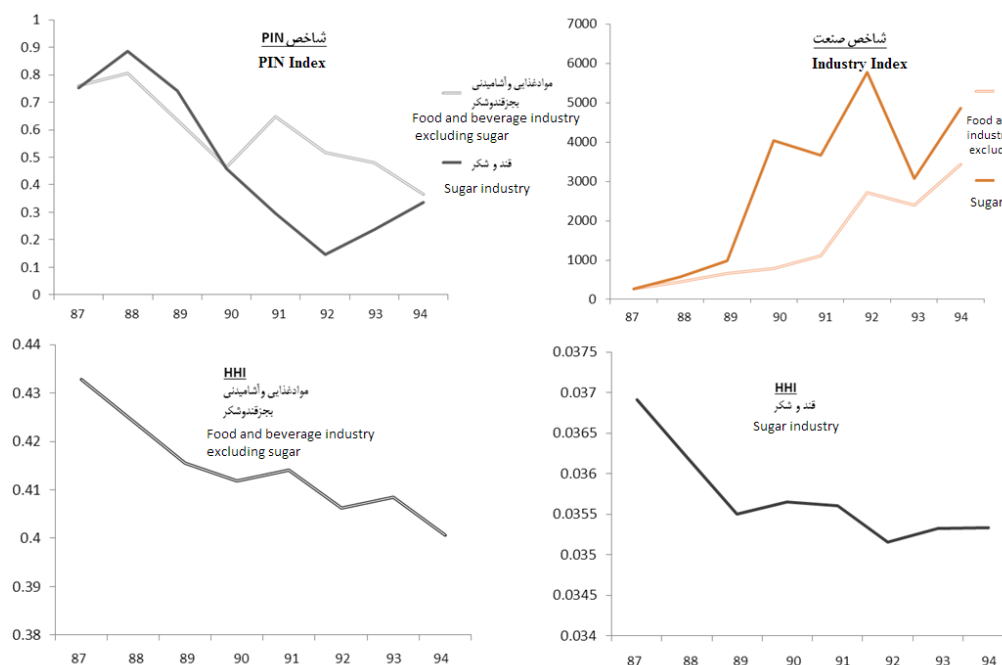
Source: Research findings

معیار PIN ارتباط مستقیمی با بی‌ثباتی‌های بورس اوراق بهادار تهران داشته است. همچنین توجه به این نکته نیز مهم است که صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران یک صنعت تقریباً کوچک به حساب می‌آید و طبیعی است که از اقبال زیادی در بین سرمایه‌گذاران برخوردار نباشد. اغلب سرمایه‌گذاران به دنبال سرمایه‌گذاری در سهام مطمئن‌تر هستند. وقتی سرمایه‌ها به سمت یک شرکت مشخص سوق پیدا می‌کند طبیعی است که اطلاعات بیشتری از آن شرکت در بازار دست‌به‌دست می‌شود. به‌منظور شفاف‌سازی در این مورد ذکر آمار برخی از شرکت‌های بزرگ در

همچنین بر اساس جدول (۵)، میانگین شاخص PIN برای کل شرکت‌ها در سال‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که سال ۱۳۸۸ بیشترین و سال ۱۳۹۴ کمترین ضریب را داشته است. در سال ۱۳۹۴ به‌صورت محسوسی عدم تقارن اطلاعات در شرکت‌های مورد بررسی کاهش یافته است؛ که البته می‌تواند ناشی از دو رویداد باشد. یکی افزایش سطح اطلاعاتی معامله‌گران در بورس و دیگری افزایش وقوع رویدادهای اطلاعاتی خوب که انتظارات معامله‌گران را از آینده سرمایه‌گذاری در بورس بهبود بخشیده است. اتفاقات مثبت سیاسی نقش زیادی در این امر داشته است. قابل توجه است که به‌صورت کلی

در جهت بررسی بیشتر محیط اطلاعاتی این شرکت‌ها مقایسه روند شاخص PIN با شاخص صنعت و درجه رقابت می‌تواند مفید باشد. شکل (۲) این شاخص‌ها را در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی نشان می‌دهد. روند شاخص PIN در سال‌های مورد مطالعه نزولی بوده است، یعنی عدم تقارن اطلاعات طی این دوره کاهش یافته است. همچنین نگاهی به آمار تفکیک شده شرکت‌های فعال در دو صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر و صنعت قند و شکر حاکی از آن است که در ۴ سال اخیر محیط اطلاعاتی پیرامون شرکت‌های فعال در صنعت قند و شکر شفاف‌تر از صنعت دیگر بوده است و سرمایه‌گذاران اطلاعات بیشتر و متقارن‌تری از عملکرد این شرکت‌ها در بازار داشته‌اند. در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر میانگین شاخص PIN در سال‌های مورد بررسی تقریباً هم‌راستا با آمار کل شرکت‌ها است؛ یعنی سال ۱۳۸۸ بیشترین شاخص و سال ۱۳۹۴ کم‌ترین شاخص در این صنعت وجود داشته است. در شرکت‌های فعال در صنعت قند و شکر بدترین شاخص مربوط به سال ۱۳۸۸ است ولی بهترین شاخص مربوط به سال ۱۳۹۲ می‌شود که مقدار قابل ملاحظه ۱۴٪ است. این امر نشان‌دهنده شفافیت اطلاعاتی و عملکرد خوب این شرکت‌ها است ولی در سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ این تقارن اطلاعات از بین رفته و در سال ۱۳۹۴ محیط اطلاعاتی پیرامون این شرکت‌ها تقریباً مشابه شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر بوده است.

بورس اوراق بهادار تهران می‌تواند مفید باشد. به عنوان مثال شاخص PIN برای شرکت سایپا در همین دوره مورد مطالعه تقریباً ۰/۰۵ بوده است، یا شرکت‌هایی نظیر سرمایه‌گذاری خوارزمی، گروه بهمن و سرمایه‌گذاری توسعه ملی شاخصی کمتر از ۰/۱ دارند. این امر نشان می‌دهد که یکی از دلایلی که میزان عدم تقارن اطلاعاتی بالایی در شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی مشاهده می‌شود، مربوط به کوچک بودن این شرکت‌ها و این صنعت نسبت به حجم سرمایه بازار است. با این حال می‌توان ذکر کرد که ادامه این روند و عدم ثبات در محیط اطلاعاتی شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران نمی‌تواند گواهی بر آینده درخشان این صنعت در بازار اوراق بهادار باشد. برای رشد و پویایی بیشتر این صنعت در بازار سهام عوامل زیادی نیاز است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها محیط اطلاعاتی حول این شرکت‌ها در بازار است. قابل توجه است که تقارن اطلاعات یکی از اساسی‌ترین شرط‌های نظریه رقابت است و عدم وجود اطلاعات متقارن در بازار زمینه بروز انحصار در بازار را فراهم می‌کند. با این شرایط تلاش بیشتر شرکت‌های فعال در این صنعت برای شفاف کردن محیط اطلاعاتی‌شان می‌تواند تأثیر بسزایی در آینده این صنعت داشته باشد. هرچه انتظارات آتی فعالان بازار در مورد یک صنعت و یا شرکت‌های خاص بیشتر باشد انتظار می‌رود که روند رشد آن‌ها نیز شتاب بهتری بگیرد و نوسانات مختلف بازار صدمات کم‌تری برایشان داشته باشد.



شکل ۲- مقایسه شاخص‌های قیمت، PIN و HHI در شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی

Figure 2- Comparison of Price, PIN and HHI indexes in active firms in food products and beverages industry

ماخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

بازار داشته باشند، از این رو پژوهش جاری سعی داشته تا با به کارگیری یکی از معیارهای نوین در زمینه سنجش عدم تقارن اطلاعات، محیط اطلاعاتی پیرامون شرکت‌های فعال در این صنعت را بررسی کند. معیار به کار گرفته شده برای محاسبه عدم تقارن اطلاعات، احتمال معامله آگاهانه (PIN) است که بر مبنای آن می‌توان احتمال وقوع یک معامله تصادفی توسط یک معامله‌گر آگاه را در بازار برآورد نمود. نتایج محاسبه این شاخص در شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی حاکی از درجه زیاد عدم تقارن اطلاعات در این شرکت‌ها است. از آنجاکه در بورس اوراق بهادار تهران شرکت‌های فعال در حیطه مواد غذایی و آشامیدنی در دو صنعت دسته‌بندی شده‌اند، برای تحلیل بهتر در پژوهش جاری نیز نتایج محاسبه شاخص عدم تقارن اطلاعات به صورت تفکیک شده در دو صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر و صنعت قند و شکر ارائه شده‌اند. این نتایج نشان می‌دهد که محیط اطلاعاتی پیرامون شرکت‌های فعال در صنعت قند و شکر تقریباً مناسب‌تر از شرکت‌های صنعت دیگر است. بهترین عملکرد این شرکت‌ها مربوط به سال ۱۳۹۲ می‌شود که شاخص PIN حدوداً ۱۴٪ بوده است.

قابل ذکر است که با گذشت زمان و رشد بورس اوراق بهادار تهران، به صورت چشم‌گیری عدم تقارن اطلاعات در شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی کاهش یافته است، به صورتی که سال ۱۳۸۸ بیش‌ترین میانگین شاخص PIN را داشته که نزدیک به ۸۴٪ بوده است، ولی سال ۱۳۹۴ به کم‌ترین مقدار خود یعنی تقریباً ۳۵٪ رسیده است. البته این امر می‌تواند ناشی از دو رویداد باشد. یکی افزایش سطح اطلاعاتی معامله‌گران در بورس و دیگری افزایش وقوع رویدادهای اطلاعاتی خوب که انتظارات معامله‌گران را از آینده سرمایه‌گذاری در بورس بهبود بخشیده است.

همان‌طور که ذکر شد تقارن اطلاعات یکی از اساسی‌ترین شروط نظریه رقابت است و انتظار می‌رود عدم تقارن اطلاعات زیاد در بلندمدت منجر به بروز انحصار در بازار گردد. از آنجاکه میزان عدم تقارن اطلاعات، درجه رقابت و شاخص صنعت به یکدیگر وابسته هستند، تلاش برای بهبود محیط اطلاعاتی شرکت‌ها می‌تواند در بهبود عملکرد صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران مفید باشد. از طرف دیگر، به نظر می‌رسد توجه به جنبه‌های محیط اطلاعاتی در کل بورس اوراق بهادار تهران به عنوان یکی از شروط اساسی رقابت، اندک باشد. از این رو تلاش برای بهبود آن می‌تواند کمک شایانی به شرکت‌ها و حتی کل بازار سهام ایران کند. برای این منظور شرکت‌ها می‌توانند از طریق علامت‌دهی در بازار، گردآوری و افشای منظم اطلاعات شرکت و موارد مشابه، سیگنال‌های مثبتی برای سرمایه‌گذاران در بازار مخابره کنند. این موارد می‌تواند در کنار پایش اطلاعات موجود در بازار توسط

در سال‌های مورد مطالعه شاخص صنعت مواد غذایی و آشامیدنی نیز در حال افزایش بوده که با توجه به روند شاخص کل بورس در سال‌های اخیر امری طبیعی به نظر می‌رسد. نکته جالب در مورد مقایسه شاخص PIN و شاخص صنعت این است که در سال ۱۳۹۲ که شاخص صنعت افزایش قابل توجهی داشته، عدم تقارن اطلاعات نیز کاهش قابل توجهی داشته است. به صورت کلی مقایسه شکل (۲) نشان می‌دهد که تغییرات شاخص صنعت ارتباط مستقیمی با بهبود محیط اطلاعاتی پیرامون شرکت‌های مورد بررسی داشته است. در شکل (۲) شاخص هرfindahl - هیرشمن^۱ (HHI) نیز برای صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر و صنعت قند و شکر ارائه شده است. به صورت کلی بهبود محیط اطلاعاتی حول شرکت‌های این دو صنعت هم‌راستا با افزایش درجه رقابت در این صنایع بوده است. به نظر در صنعت قند و شکر، سال ۱۳۹۲ یک عملکرد خاص محسوب می‌شود، زیرا در این سال کم‌ترین درجه عدم تقارن اطلاعات، بیشترین شاخص صنعت و بیشترین درجه رقابت مشاهده می‌شود. صنعت قند و شکر در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ نسبت به سال ۱۳۹۲ عملکرد ضعیف‌تری داشته ولی عملکرد همین دو سال نیز از سال‌های قبل از سال ۱۳۹۲ بهتر بوده و تلاش برای حفظ همین روند و ارتقای تدریجی آن می‌تواند در پیشرفت این صنعت در بورس اوراق بهادار تهران مفید باشد. در مورد شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر می‌توان گفت که عملکرد سال ۱۳۹۱ در فاصله گرفتن این صنعت از صنعت قند و شکر بسیار دخیل بوده است. محیط اطلاعاتی شرکت‌های این صنعت در سال ۱۳۹۱ عدم شفافیت زیادی را تجربه کرده که هم‌راستا با کاهش درجه رقابت در این صنعت بوده است. در کل می‌توان بیان داشت که پیشرفت صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر در بورس اوراق بهادار تهران کند تر از صنعت قند و شکر بوده است.

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها

شفافیت اطلاعات مالی، همواره به عنوان یکی از مؤثرترین متغیرها در تعیین استراتژی سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی مطرح بوده است. یکی از نکات مهم در مورد بورس‌های اوراق بهادار، بحث کارایی بازار است که بر طبق آن تمام اطلاعات موجود در بازار، اثر خود را بر روی قیمت سهام منعکس می‌کنند؛ بنابراین تلاش برای شفافیت بازار و کاهش عدم تقارن اطلاعات می‌تواند در موفقیت شرکت‌ها در بازار سهام تأثیر بسزایی داشته باشد. از آنجاکه شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران نتوانسته‌اند موفقیت چشم‌گیری را در جذب سرمایه معامله‌کنندگان در

1- Herfindahl-Hirschman Index

در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران بتوانند با استفاده از گسترش علائم اطلاعاتی و شفافیت بیشتر عملکردشان، عدم تقارن اطلاعات خود را کاهش دهند، سرمایه‌گذاران بیشتری راغب به سرمایه‌گذاری در سهام این شرکت‌ها شده و قدرت رقابتی این شرکت‌ها افزایش می‌یابد که منجر به رشد بیشتر این شرکت‌ها و این صنعت در بازار سهام می‌شود. از آنجا که محاسبه عدم تقارن اطلاعات در شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران پیچیدگی‌ها و محدودیت‌های خاص خود را دارد، پژوهش جاری پیشنهاد می‌کند که علاوه بر در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف عدم تقارن اطلاعات در بازار سهام، تأثیرات عدم تقارن اطلاعات بر اغلب مباحث مالی و اقتصادی مانند بدهی شرکت، سیاست سود سهام و سرمایه‌گذاری، عمق و دوره زمانی چرخه‌های کسب‌وکار، نرخ رشد اقتصادی درازمدت و بحران‌های مالی و بین‌المللی در شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

معامله‌کنندگان محیط اطلاعاتی شرکت‌ها را بسیار شفاف‌تر سازد. از این رو می‌توان انتظار داشت که در صورتی که این موارد توسط همه شرکت‌های صنعت مواد غذایی و آشامیدنی به صورت هم‌زمان در بازار صورت پذیرد، اقبال عمومی بر سهام شرکت‌های این صنعت افزایش یابد.

در پایان ذکر این نکته لازم است که مقایسه اجمالی شاخص PIN در شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی و شرکت‌های فعال بزرگ در بورس اوراق بهادار تهران نشان می‌دهد که با بزرگ شدن یک شرکت و حرکت حجم سرمایه معامله‌گران به سمت آن شرکت‌ها، اطلاعات بیشتری از شرکت‌های بزرگ در بازار دست‌به‌دست شده و علاوه بر محیط اطلاعاتی بهتر پیرامون این شرکت‌ها، سرمایه‌گذاری در این شرکت‌ها نیز برای سرمایه‌گذاران به دلیل ریسک اطلاعاتی کمتر، جذابیت بیشتری پیدا می‌کند. از این جهت است که در پژوهش جاری تأکید بر این است که اگر شرکت‌های فعال

منابع

- 1- Agudelo D.A., Giraldo S. and Villarraga E. 2015. Does PIN measure information? Informed trading effects on returns and liquidity in six emerging markets. *International Review of Economics & Finance*, 39: 149-161.
- 2- Berry S., Levinsohn J. and Pakes A. 1995. Automobile prices in market equilibrium. *Econometrica*, 63(4): 841-890.
- 3- Clarke J. and Shastri K. 2000. On information asymmetry metrics. *Social Science Research Network Electronic Paper Collection*. Available at <http://ssrn.com/abstract=251938> (visited 27 April 2016).
- 4- Crawford G.S., Pavanini N. and Schivardi F. 2015. Asymmetric information and imperfect competition in lending markets. University of Zurich, Working Paper 192. Available at <http://ssrn.com/abstract=2602751> (visited 27 April 2016).
- 5- Easley D., Hvidjkaer S. and O'Hara M. 2002. Is information risk a determinant of asset returns?. *The Journal of Finance*, 57(5): 2185-2221.
- 6- Easley D., Kiefer N. and O'Hara M. 1997a. One day in the life of a very common stock. *Review of Financial Studies*, 10: 805-835.
- 7- Easley D., Kiefer N. and O'Hara M. 1997b. The information content of the trading process. *Journal of Empirical Finance*, 4: 159-186.
- 8- Easley D. and O'Hara M. 1987. Price, trade size, and information in securities markets. *Journal of Financial Economics*, 19: 69-90.
- 9- Easley D. and O'Hara M. 1992. Time and the process of security price adjustment. *Journal of Finance*, 47: 577-604.
- 10- Easley D., O'Hara M. and Paperman J. 1998. Financial analysts and informed-based trade. *Journal of Financial Markets*, 1: 175-201.
- 11- Easley D., O'Hara M. and Saar G. 2001. How stock splits affect trading: a microstructure approach. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 36: 25-51.
- 12- Ghaemi M.H. and VatanParast M.R. 2005. Role of accounting information in information asymmetry in Tehran Stock Exchange. *The Iranian Accounting and Auditing Review*, 12(3): 85-103. (in Persian with English abstract)
- 13- Hajiha Z. and Moradiyan B. 2014. Studying the effect of information asymmetry and firm value on the firm investment in companies listed in Tehran Stock Exchange. *Investment Knowledge*, 3(12): 97-116. (in Persian with English abstract)
- 14- Jackson D. 2013. Estimating PIN for firms with high levels of trading. *Journal of Empirical Finance*, 24: 116-120.
- 15- Kordestani G. 2013. Competition between Informed Investors over Information and the Pricing of Information Asymmetry. *Asset Management & Financing*, 1(2): 127-144. (in Persian with English abstract)
- 16- Lai S., Ng L. and Zhang B. 2014. Does PIN affect equity prices around the world?. *Journal of Financial Economics*, 114(1): 178-195.
- 17- Lee C.M. and Ready M.J. 1991. Inferring trade direction from intraday data. *Journal of Finance*, 46: 733-746.
- 18- Marzo M. and Zagaglia P. 2014. Asymmetric information and term lending in the Euro money market: Evidence from the beginning of the turmoil. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 54(4): 487-499.
- 19- Nikoomaram H. and Ansari J. 2012. Asymmetric information gap analysis and the importance of quality of

- accounting information between preparers and users of information. Quantitative Researches in Management, 2(4): 1-30. (in Persian with English abstract)
- 20- Onur E. and Demirel U.D. 2009. Measuring the amount of asymmetric information in the foreign exchange market. California State University, Available at: <http://www.csus.edu>(visited 27 April 2016).
- 21- Paparizos P., Dimitriou D., Kenourgios D. and Simos Th. 2016. On high frequency dynamics between information asymmetry and volatility for securities. The Journal of Economic Asymmetries, 13: 21–34.
- 22- Vakilifard H., Talebnia G. and Naderipour M. 2012. The effect of increasing informayion disclosure because of applying rrvised auditing standards on the information asymmetry. The Financial Accounting And Auditing Researches, 3(12): 25-55. (in Persian with English abstract)
- 23- Vega C. 2006. Stock Price Reaction to Public and Private Information. Journal of Financial Economics, 82(1): 103-133.
- 24- Wan Y. 2009. Corporate governance, disclosure method and information asymmetry. Master of Science Thesis. Available at: <http://proquest.umi.com>(visited 27 April 2016).

تأثیر سناریوهای اقلیمی و مدیریتی بر بخش کشاورزی و تخلیه منابع آبی در ایران: کاربرد الگوی پویایی‌های سیستم

اسماعیل پیش بهار^{۱*} - جلال رحیمی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۱۸

چکیده

پیش‌بینی الگوی رفتاری تغییرات در سیستم‌های منابع آب، تحت تأثیر اعمال سیاست‌های بهره‌برداری می‌تواند بهره‌برداران این منابع را به منظور استفاده بهینه، با توجه به موقعیت‌های فصلی و اقلیمی و بر اساس اصل توسعه پایدار یاری نماید. در این تحقیق به بررسی وضعیت آب‌های موجود در ایران و بهره‌برداری از آنها پرداخته شد، برای این کار با استفاده از روش پویایی‌های سیستم، حلقه‌های علت و معلولی و الگوهای اقتصادسنجی، مدلی شامل چهار بخش هیدرولوژی، تقاضای آب، تولید بخش کشاورزی و جمعیت توسعه داده شد که در آن اثر تولید بخش کشاورزی و بخش‌های غیر کشاورزی بر مصرف منابع آبی ایران برای دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۴۴۲ نشان داده شد. در این تحقیق منابع آبی کشور به صورت منابع آب سطحی، آب‌های ذخیره‌شده، زیرزمینی و آب مجازی ناشی از واردات محصولات کشاورزی در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی نشان داد که روند تولید بخش کشاورزی، جمعیت، تقاضا برای محصولات کشاورزی و واردات در طی ۵۰ سال آینده افزایشی و صادرات بخش کشاورزی کاهش خواهد بود، جمعیت کشور نیز حجم بیشتر از صد میلیون نفر را تجربه خواهد کرد و این فعالیت‌ها موجب تخلیه شدید منابع آبی خواهد شد. همچنین نتایج حاصل سناریوها نشان دادند که سناریوی تغییرات اقلیمی روند تخلیه منابع آبی را شدت خواهد بخشید و تولید بخش کشاورزی نیز نسبت به وضعیت موجود بیشتر کاهش خواهد یافت و سناریوهای مدیریتی نیز نشان دادند که کاهش برداشت از آب‌های زیرزمینی و انتقال آب موجب کاهش کمبود در بخش کشاورزی و غیر کشاورزی خواهند شد و در بلند مدت منابع آبی را احیا خواهند کرد.

واژه‌های کلیدی: انتقال آب، بخش کشاورزی، بیلان آب، تقاضای آب، تغییرات اقلیمی

مقدمه

ایران سرانه منابع آب تجدید شونده سالانه که در سال ۱۳۳۵ هفت هزار مترمکعب بوده و در سال ۱۳۷۵ به ۲۰۰۰ مترمکعب کاهش یافته و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۱۴۰۰ به حدود ۸۰۰ مترمکعب کاهش می‌یابد که پایین‌تر از مرز کم‌آبی است. علاوه بر این الگوی استقرار جمعیت نیز سازگاری خود را با توزیع زمانی و مکانی منابع آب در مناطق مختلف کشور از دست داده است (۲۶ و ۳۳).

از آب و هوا و جغرافیای ایران همیشه به عنوان یک کشور نیمه خشک و خشک با هوای نیمه گرمسیری یاد می‌شود که بیشتر مناطق آن هم (حدود ۷۰ درصد) خشک است؛ به خصوص منطقه بزرگی که در کویر لوت و در فلات مرکزی ایران قرار دارد. به همین دلیل ایران از دیرباز بیشتر به آب‌های زیرزمینی و شبکه آبرسانی از طریق قنات‌ها و رودهای محلی و ذخیره آب به شیوه آب انبار متکی بوده است. حجم کل ریزش‌های جوی سال آبی ۹۴-۹۳ بالغ بر ۳۲۸/۸۴۶ میلیارد مترمکعب برآورد گردید که معادل ۱۹۹/۵ میلیارد بارندگی می‌باشد. این مقدار بارندگی در مقایسه با میانگین دوره مشابه ۴۶ ساله (۲۴۳/۱)

کاهش ذخایر آب زیرزمینی، تهدیدی بسیار جدی برای امنیت آبی کشورها به شمار می‌آید، اما به نظر می‌رسد چندان جدی گرفته نشده است. تغییر اقلیم و تغییرات توأم با آن در چرخه آب، چالش‌های آتی تأمین آب را بسیار پیچیده‌تر می‌کند. سنگینی افزایش سریع و رشد نامتوازن جمعیت به ۸۰ میلیون نفر در سال ۱۳۹۴، موجب کاهش سرانه آب شده و رشد سریع شهرنشینی و ادامه مهاجرت به کلان شهرها برای رفاه بیشتر، نیاز به غذای بیشتر، ضرورت ارتقای سطح بهداشت و توسعه صنعتی تقاضای آب را روز به روز افزایش داده و فشار بر منابع آب را بیشتر کرده است. با توجه به رشد جمعیت در

۱- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
(Email: Pishbabar@yahoo.com) *نویسنده مسئول

۲- دانش‌آموخته ارشد اقتصاد کشاورزی

و افزایش استخراج منابع زیرزمینی در کنار افزایش جمعیت و رشد تقاضا برای بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب اهمیت منابع آبی کشور بیش از پیش آشکار می‌شود. همچنین با توجه به اینکه بخش کشاورزی کمترین سهم را در تولیدات داخلی کشور دارد و تأمین کننده امنیت غذایی کشور می‌باشد و بیشتر تولید این بخش را محصولات آبی تشکیل می‌دهند و محصولات دیم سهم اندکی دارند این در حالی است که راندمان آبیاری در این بخش پایین می‌باشد، لزوم شناخت بیلان آبی کشور با تأکید بر بخش کشاورزی از مسائل مهم و حیاتی کشور می‌باشد.

برای بررسی اثر بخش کشاورزی بر منابع آبی ایران از مدل پویایی‌های سیستم استفاده شد، زیرا که می‌توان این مدل‌ها را توسعه داد و بخشهای مختلف سیستم و اثرات آنها را بر یکدیگر مشاهده کرد و تأثیر سناریوهای مختلف را بر سیستم سنجید، در حالی که در سایر مدل‌ها این امکان وجود ندارد و محدود می‌باشند و در تخلیه منابع آبی همه متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی اثر گذار می‌باشند. بنابراین، در این تحقیق به بررسی اثر بخش کشاورزی بر تخلیه منابع آبی کشور با استفاده از روش پویایی‌های سیستم پرداخته شد. پویایی‌های سیستم در گستره وسیعی از مسائل مورد استفاده واقع شده است ابتدا توسط فارستر (۱۲) در استراتژی برنامه‌ریزی و طراحی یکپارچه به کار گرفته شد. تحقیقات زیادی در دنیا در زمینه اثر متغیرهای اقتصادی-اجتماعی بر تخلیه منابع آبی با استفاده از مدل پویایی‌های سیستم صورت گرفته است. در داخل کشور می‌توان به مطالعات صلیبی تبار و همکاران (۲۲)، اردکانیان و کریمی (۲)، ناصری و همکاران (۲۰)، شفیع جود و همکاران (۲۳)، اعلمی و همکاران (۱) اشاره کرد و در خارج کشور سیمونوویک^۱ (۲۵)، مدل *Canada Water* را برای کانادا و قسمتی از کشور آمریکا در اطراف جزایر بزرگ به وسعت ۱۰ میلیون کیلومتر مربع مدل‌سازی کرد. در مدل *Canada Water*، نه زیر مدل (جمعیت، سرمایه، کشاورزی، غذا، آب، کیفیت آب، انرژی، آلودگی ماندگار و منابع آب تجدید ناپذیر) به صورت به هم پیوسته در نظر گرفته شده‌اند. هدف این مدل شبیه سازی روابط بین کمیت و کیفیت آب کانادا با متغیرهای عمده اجتماعی - اقتصادی در یک بازه فراتر از صد سال است و در آن دوازده سناریو برای سیاست‌های مختلف (تغییرات آب در دسترس، تصفیه فاضلاب، رشد اقتصادی، تولید انرژی و تولید غذا) شبیه سازی شده است. همچنین لیو و همکاران (۱۸)، خان و همکاران (۱۶)، داویس و سیمونوویک (۹)، ژیا و لنگ پوه (۳۵)، ژانگ و همکاران (۳۷)، ژو و همکاران (۳۸)، ژیانگ و همکاران (۳۶)، چن و همکاران (۸) منابع آبی را با استفاده از روش پویایی‌های سیستم مورد بررسی قرار دادند، آنها در یافتند که متغیرهای اقتصادی-اجتماعی و تغییرات

میلیمتر) ۱۸ درصد کاهش و در مقایسه با سال ۹۳-۹۲ (۲۱۶/۷ میلیمتر) ۸ درصد کاهش نشان می‌دهد و حجم جریان‌های سطحی ۴۰/۸۷۹ میلیارد مترمکعب برآورد گردیده است که در مقایسه با متوسط درازمدت (۸۷/۲۲۹ میلیارد متر مکعب) ۵۳ درصد کاهش و نسبت به سال ۹۳-۹۲، به میزان ۴ درصد کاهش و همچنین حجم کل آب موجود در مخازن سدها نسبت به زمان مشابه سال قبل ۸ درصد کاهش داشته است. این در حالی است که بارش سالیانه متوسط در ایران، یک‌سوم متوسط جهانی است. نکته مهم این که ۷۰٪ از حجم بارش‌ها نیز به دلیل تبخیر از دست می‌روند. این وضعیت در سال ۲۰۱۳ میلادی وخیم‌تر بود و کاهش میزان بارش در این سال نسبت به متوسط سال‌های گذشته، باعث کاهش ۳۰٪ حجم آب پشت سدها شد. با در نظر گرفتن تحولات فوق، انتظار آن می‌رود که سرانه منابع آب در ایران به ۱۱۶ مترمکعب در سال ۱۴۰۴ برسد (سرانه منابع آب ایران در سال ۱۳۷۰ میلادی، ۲۰۲۵ مترمکعب بوده است) (۳۳).

بخش کشاورزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور است، در حدود ۹۲ درصد آب کشور را مصرف می‌کند در حالی که سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص ملی از ۳۳ درصد در سال ۱۳۳۸ به حدود ۱۰ درصد در سال ۱۳۹۱ تنزل داشته، ۲۵ درصد اشتغال، تأمین ۸۵ درصد غذای جامعه، ۲۵ درصد صادرات غیرنفتی و ۹۰ درصد مواد اولیه‌ی مورد استفاده در صنعت را فراهم می‌کند (بانک مرکزی، مدیریت منابع آب ایران، ۷، ۲۹). میانگین بازدهی آبیاری کمتر از ۳۵ درصد است و تنها ۵ درصد از مساحت زیر کشت تحت سیستم آبیاری تحت فشار قرار دارد. در حالی که میزان مساحت زمین‌های کشاورزی تحت کشت دیم با مساحت زمین‌های کشاورزی تحت آبیاری برابر است، از کل اراضی برداشت شده در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ از حدود ۱۲/۲ میلیون هکتار سطح برداشت محصولات زراعی، تقریباً ۶۸/۷ میلیون تن انواع محصولات زراعی برداشت شده است به طوری که ۹۱ درصد میزان تولید محصولات زراعی متعلق به اراضی با کشت آبی و ۹ درصد بقیه میزان تولید متعلق به اراضی با کشت دیم می‌باشد. از کل اراضی برداشت شده در سال زراعی سهم کشت دیم از مجموع محصولات کشور تنها ۱۵ درصد می‌باشد در صورتی که در سطح جهانی سهم کشت دیم از کل تولیدات کشاورزی ۶۰ درصد است (۲۷ و ۳۳).

با افزایش راندمان آبیاری و کم آبیاری با کاهش مصرف آب، کارایی مصرف آب بالا رفته و از اتلاف آب جلوگیری می‌شود. با تعیین الگوی کشت بهینه در هر منطقه نه تنها می‌توان مصرف آب را کاهش داد بلکه درآمد کل افزایش می‌یابد. مصرف آب در بخش‌های مختلف کشاورزی، شرب و صنعت کشور به ترتیب برابر با ۹۲، ۶ و ۱ درصد می‌باشد (۳۳).

بنابراین با توجه به کمبود بارندگی در ایران، مقوله تغییرات اقلیمی

ریاضی به حساب می‌آیند که در طول زمان برای تبیین و پیش‌بینی متغیرهای مدل و شناسایی آنها با یکدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند. مراحل مدل سازی در روش تحلیل پویایی‌های سیستم به این ترتیب است: ۱- شناخت و تعریف مسئله، ۲- رسم نمودارهای مرجع، ۳- تعریف متغیرهای عمده مطرح در مسئله، ۴- تعریف ارتباط بین متغیرها، ۵- رسم نمودار علت و معلولی بین متغیرها، ۶- تعریف مرزهای مدل، ۷- ساخت نمودار جریان برای مدل، در این نمودار متغیرهای نرخ و انبارهای از هم تفکیک شده مبتنی بر نمودار علت و معلولی و ارتباط بین متغیرها شکل کاملی از مدل رسم می‌گردد. در این نمودار خصوصیات مسئله مانند تأخیر رفتارهای غیرخطی، شروط و ... اعمال می‌شود، ۸- اجرا و واسنجی کردن مدل، بررسی اعتبار مدل، آزمون‌های مختلفی مانند تحلیل حساسیت، تحلیل حدی، سازگاری بعد متغیرها.

نمودارهای مرجع به عنوان الگوی رفتاری مدل از یک طرف به اعتبار سنجی مدل کمک می‌کند و از طرف دیگر با شناخت الگوی رفتاری متغیرهای مهم و برخی از انباشت‌ها در روند مدلسازی و انتخاب متغیرها مؤثر خواهد بود. تحلیلگر با استفاده از مدل دیاگرام علی برای بسط و گسترش شماتیک یا فلو دیاگرام مدل اقدام می‌کند. به منظور انجام این کار لازم است که تحلیلگر ویژگی‌های متمایز هر کمیت و انواع ارتباط را به‌خوبی در ذهن داشته باشد. در ترسیم متغیرهای اصلی و یا حالت از مستطیل به صورت استفاده می‌کنند. در جدول ۱ مؤلفه‌های پایه‌ای در پویایی‌های سیستم نشان داده شده‌اند، نرخ را با شیرابه صورت، متغیرهای کمکی را نیز با دایره به صورت و ارتباط مستقیم بین دو متغیر را با بردار به شکل نشان می‌دهند.

اقلیمی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تخلیه منابع آبی هستند. همچنین این مطالعات اثر متغیرها را در سطح محدود و منطقه‌ای در نظر گرفته‌اند در حالی که مشکل فراتر از این‌ها است و سطح جهانی را نیز در بر می‌گیرد، در حالی که در مطالعات گذشته مشکلات در سطح گسترده بیان نشده‌اند، این در حالی است که بخش کشاورزی در ایران در حال تخلیه منابع آبی کشور است و سهم اندکی از تولیدات داخلی کشور دارد، علاوه بر این امنیت غذایی کشور وابستگی زیادی به واردات دارد، بنابراین در این تحقیق سعی شد نمایی از آینده منابع آبی کشور و اثر بخش کشاورزی بر آن فراهم آید.

مواد و روش‌ها

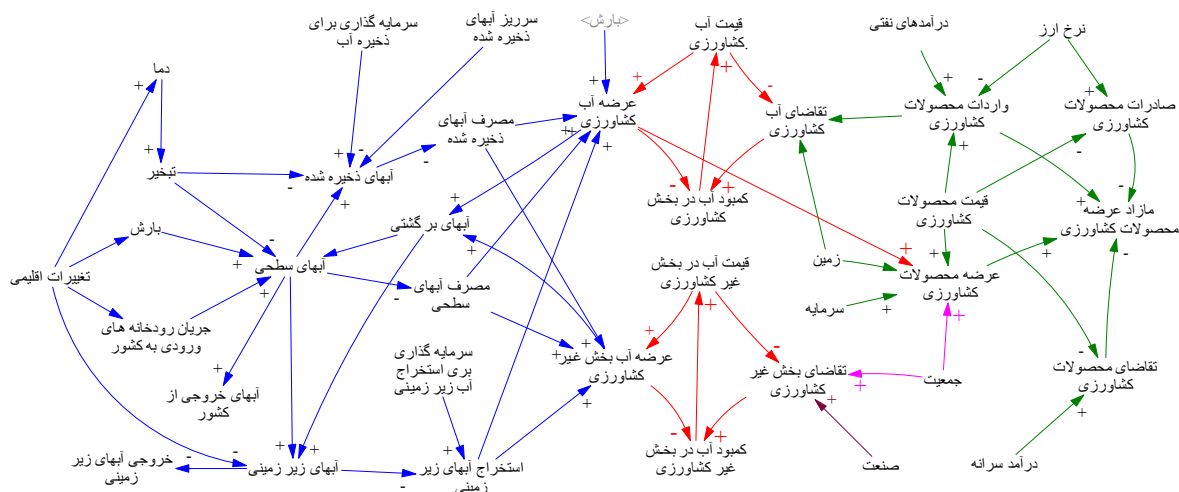
پویایی‌های سیستم روش درک انواع مشخصی از مسائل پیچیده سیستم است. در پویایی‌های سیستم، مدل سازی در سه مرحله، (الف) نمودارهای علی-حلقوی، (ب) نمودارهای جریان و (ج) معادلات داینامو (ریاضی) صورت می‌گیرد. نمودارهای علی-حلقوی و جریان مدلسازی شیوه ساده‌ای برای نمایش ساختارهای حلقوی پیش از تدوین معادلات است. نمودارهای جریان مشتمل بر متغیرهای نرخ، سطح، کمکی و عناصر ثابت و یک سری آزمون‌ها، عملیات و دستورالعمل‌ها است که برای شبکه‌ای منسجم از مباحث مدیریت، اقتصاد، مالی و صنایع سازماندهی شده است. نمودارهای علی-حلقوی به شناسایی حلقه‌های اصلی بازخوردی می‌پردازد و به تمییز بین ماهیت متغیرهای مرتبط کاری ندارد و در پویایی‌های سیستم دو نقش مهم ایفا می‌کند، (الف) در طول تدوین مدل، به صورت ساختار مقدماتی فرضیه‌های علی به مدلسازی کمک می‌کند، (ب) تصویر ساده‌ای از مدل ارائه می‌دهد. معادلات داینامو در واقع، نوعی معادله

جدول ۱- مؤلفه‌های پایه‌ای در مدل سیستم دینامیک
Tbale 1- Basic component of system dynamic models

تعریف Definition	نام Name	علامت Symbol
متغیرهای حالت یا وضعیت، که به صورت تجمعی رفتار می‌کنند Cumulation, Stock or Satet, it represents acumulation	متغیر سطح یا انباره Level	
جریان افزایش یا کاهش متغیرهای انباره را در واحد زمان نشان می‌دهند Flow variabls, represnts change per unit time of sataet variable	متغیر نرخ Rate	
متغیرهای کمکی در مدل (متغیرهای عادی یا ثابت) Supporting variable or constant	متغیر کمکی Auxiliary Variables	
ارتباط بین دو متغیر را نشان می‌دهد Shows a direction between two variables	بردار Arrow	

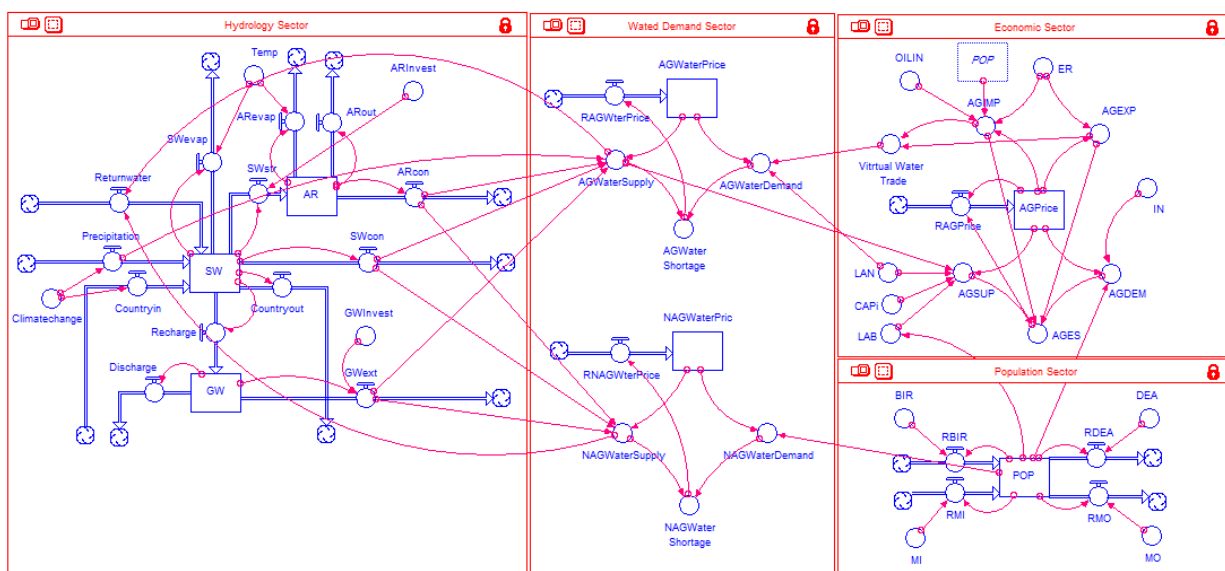
شیبه‌سازی رفتار سیستم‌ها در شرایط فعلی و آینده برای تسریع و تسهیل تصمیم‌گیری است.

در این مدل‌ها درک مسائل و تغییرات به صورت حلقه‌ای و بازخورد است. به کمک این شیوه شبیه‌سازی، پیامدهای نامشخص و پیش‌بینی نشده تصمیم‌گیری‌ها آشکار می‌شود. هدف عمده این روش،



شکل ۱- مدل علت و معلولی متغیرهای بخشهای هیدرولوژی، تقاضا برای آب، اقتصادی و اجتماعی

Figure 1- The general causes and effects model of hydrology and water demand in socio – economic sectors



شکل ۲- مدل ذخیره-جریان برای کل بخشهای هیدرولوژی، تقاضا برای آب، اقتصادی و اجتماعی

یکدیگر بیان شده است.

بخش اول: هیدرولوژی و بیلان آب: بیلان عمومی آب تعیین کننده سهم هر یک از عوامل ورودی و خروجی آب در یک محدوده جغرافیایی است. منابع آب تحت تأثیر پارامترهای جریان ورودی، جریان خروجی، میزان تبخیر و تعرق، خروج از منابع آبی، نیازهای زیست محیطی به همراه بارندگی، تأثیر تغییرات اقلیمی، آب های برگشتی از مصرف بخش های اقتصادی- اجتماعی و سرمایه گذاری در ذخیره و برداشت از آب ها قرار دارد. در شکل ۲ جریان بیلان آب

در شکل‌های ۱ و ۲ به ترتیب نمودارهای علت و معلولی و نمودارهای ذخیره-جریان و نحوه اثر گذاری متغیرها بر یکدیگر نشان داده شده‌اند. برای این کار مدل در چهار بخش هیدرولوژی که نمودارهای علت و معلولی آن با رنگ آبی نشان داده شده، بخش تقاضا برای آب که با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند، نمودارهای بخش اقتصادی که با رنگ سبز مشخص شده‌اند و بخش جمعیت که نمودارهای آن در شکل ۱ با رنگ صورتی نشان داده شده‌اند. همچنین در شکل ۲ نمودارهای ذخیره-جریان و نوع متغیرها و ارتباط آنها با

معادله سازمان عمران اراضی امریکا^۱ (۱۹۷۷) برای محاسبه تبخیر در این مطالعه بهره گرفته شد. معادله USBR این قابلیت را داراست که با استفاده از دما به عنوان تنها ورودی، تبخیر در افق طرح را برآورد نماید. که برای محاسبه تبخیر این معادله با توجه به قابلیت‌های آن انتخاب شد و به صورت رابطه (۳) بیان می‌شود.

$$E(cm/year^{-1}) = 4.57 \times T + 43.3 \quad (3)$$

که در آن E: نرخ تبخیر از سطح منابع آبی (بر حسب سانتی متر در سال)، T: میانگین دمای هوا در سال (بر حسب درجه سانتیگراد) می‌باشد. بنابراین میزان تبخیر به صورت تابعی از حجم آبی که از سطح سدها تبخیر می‌شود و نرخ تبخیر به شکل رابطه (۴) در نظر گرفته شد.

$$AR_{evap} = \alpha_1 * (4.57 \times T + 43.3) \quad (4)$$

که در آن α_1 سهمی از حجم آب‌های سطحی می‌باشد که از سطح آب‌های ذخیره‌شده تبخیر می‌شود، α_1 معادل 10×10^{-6} از سطح آب‌های ذخیره‌شده (که این مقدار بر اساس حجم تبخیر از سطح آب‌ها و نرخ تبخیر در نظر گرفته شد) و میانگین دمای هوای کشور نیز آمار سازمان هواشناسی کل کشور ۲۰ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شدند (به طوری که کشور بر اساس تقسیم بندی سازمان مدیریت منابع آب به شش حوضه آبخیز^۲ تقسیم بندی شد و با میانگین گیری از دمای استان‌ها و حوضه‌های آبخیز این عدد در نظر گرفته شد).

$$AR_{con} = \alpha_1 AR \quad (5)$$

در آن AR حجم آب‌های ذخیره‌شده (بر حسب میلیونمکعب) و α_1 سهمی از آب‌های مصرفی می‌باشد که از ذخایر مصرف می‌شود و معادل 8×10^{-3} در نظر گرفته شد (مقدار آب خروجی از سدها بر اساس آمار سازمان مدیریت منابع آب کشور (۳۰) در نظر گرفته شد).

$$AR_{out} = \alpha_1 AR \quad (6)$$

در آن AR حجم آب‌های ذخیره‌شده (بر حسب میلیونمکعب) و α_1 سهمی از مقدار آب‌های سرریز شده از ذخایر و مصرف نیازهای زیست‌محیطی می‌باشد و معادل 8×10^{-4} (مقدار آب رها شده از سدها و نیازهای زیست محیطی حداقل حجم آبی که باید همیشه در داخل سدها باشد و از این مقدار تجاوز نکند، برای جلوگیری از مشکلات زیست محیطی، بر اساس آمار سازمان مدیریت منابع آب کشور (۳۱) در نظر گرفته شد.

معادله متغیر انباره آب‌های زیرزمینی: همچنین با استفاده از

کشور نشان داده شد و آب‌های سطحی (SW)، ذخیره‌شده مصنوعی (AW) و ذخیره قابل دسترس آب‌های زیرزمینی (GW) به صورت متغیرهای انباره و بر اساس آمار مرکز مدیریت و منابع آب کشور (۳۲)، به ترتیب برابر با ۴۵۰، ۳۰ و ۱۲۰ میلیارد مترمکعب در نظر گرفته شدند.

معادله متغیر انباره آب‌های ذخیره‌شده: با استفاده از مطالعات

شیرانگی و همکاران (۲۴) و سیمونوویک (۲۵) رابطه هیدرولوژیکی آب ذخیره‌شده در پشت سدها را تابعی از مقدار آب ورودی، مصرف، تبخیر، سرریز و نیازهای زیست‌محیطی و مقدار آب ذخیره‌شده در نظر می‌گیریم و به صورت رابطه (۱) نشان می‌دهیم.

$$AR_t = AR_{t_0} + \int (SW_{str} - AR_{evap} - AR_{con} - AR_{out}) * dt \quad (1)$$

که در آن AR مقدار آب ذخیره‌شده در پشت سدها بر حسب میلیونمکعب در واحد زمان (t_0 زمان اولیه)، SW_{str} مقدار آب ورودی از جریان‌های سطحی بر حسب میلیونمکعب، AR_{evap} مقدار تبخیر از آب سدها بر حسب میلیونمتر، AR_{con} مقدار آب مصرفی از سدها بر حسب میلیونمکعب، AR_{out} مقدار آب سرریز شده از سدها و نیازهای زیست‌محیطی بر حسب میلیونمکعب است که، تابعی از حجم مخازن می‌باشند.

معادله جریان آب‌های ورودی به مخازن: معادله جریان

آب‌های ورودی به مخزن به صورت تابعی از جریان ورودی آب‌های سطحی و میزان سرمایه‌گذاری در صنعت سدسازی به منظور ذخیره آب در نظر گرفته شد.

$$SW_{str} = \alpha_1 * SW + \alpha_2 * AR_{Invest} \quad (2)$$

در رابطه ۲، SW حجم آب‌های ذخیره‌شده در کشور (میلیونمکعب)، AR_{Invest} میزان سرمایه‌گذاری در صنعت سدسازی بر حسب تعداد سدهای ساخته شده، α_1 سهمی از حجم آب‌های سطحی که جریان‌های ورودی به سدها و مخازن را شکل می‌دهند و معادل 3×10^{-6} و α_2 میزان تأثیر افزایش تعداد سدها (سرمایه‌گذاری) در افزایش جریان ورودی به مخازن و معادل ۵ میلیون مترمکعب به ازای افزایش هر سد، در نظر گرفته شد، که این مقدار با توجه به حجم سدهای موجود در کشور و آمار مدیریت و منابع آب کشور (۳۰)، که ۶۴۷ سد فعال در کشور وجود دارد، ۱۴۶ سد در مرحله اجرا و ۵۳۷ سد در مرحله مطالعاتی قرار دارد و پیش‌بینی که برای حجم سدهای در دست اجرا بر اساس مطالعات سازمان مدیریت منابع آب در نظر گرفته شده، وارد مدل شد.

معادله جریان آب‌های خروجی از مخازن: معادله جریان

آب‌های خروجی از مخازن به صورت تابعی از مصرف بخش‌های اقتصادی-اجتماعی، تبخیر آب و سرریز از مخازن و نیازهای زیست‌محیطی می‌باشد. همانند مطالعه فلفلانی و همکاران (۱۱)، از

1- United States and Bureau of Reclamation

۲- حوضه‌های آبخیز ایران عبارتند از: ۱: حوضه دریای خزر ۲: حوضه خلیج فارس و دریای عمان ۳: حوضه دریاچه ارومیه ۴: حوضه مرکزی ۵: حوضه شرقی ۶: حوضه سرخس.

مطالعه بالایی و ویایی (۳)، ذخیره آبهای زیرزمینی که تابعی از نفوذ آبهای سطحی، مصرف و مقدار آبهای خروجی می باشد را به صورت رابطه (۷) بیان می کنیم.

$$GW_t = GW_{t0} + \int (Recharge - GW_{ext} - Discharge) * dt \quad (7)$$

که در آن GW ذخیره آبهای زیرزمینی (بر حسب میلیترمکعب) و مقدار اولیه ذخیره قابل دسترس آبهای زیرزمینی (GW_{t0})، معادل ۱۲۰ میلیارد مترمکعب بر اساس آمار سازمان مدیریت منابع آب (۳۱) کشور در نظر گرفته شد، $Recharge$ نفوذ آبهای سطحی و $Discharge$ مقدار آبهای خروجی (بر حسب میلیترمکعب) می باشند.

معادله جریان آبهای ورودی به ذخیره آبهای زیرزمینی:

جریان ورودی به آبهای زیرزمینی که تابعی از نفوذ آبهای سطحی به صورت زیر در نظر گرفته شد.

$$Recharge = \alpha_1 * SW \quad (8)$$

که در آن $Recharge$ جریان آبهای ورودی به آبهای زیرزمینی (بر حسب میلیترمکعب)، SW متغیر انبار آبهای سطحی و α_1 سهمی از آبهای سطحی می باشد که جریان ورودی به آبهای زیرزمینی (بر حسب میلیترمکعب) را شکل می دهد و بر اساس گزارش سازمان مدیریت منابع آب کشور (۳۲) متوسط ضریب نفوذپذیری خاک برابر 22×10^{-5} میلی متر بر ثانیه در نظر گرفته شد.

معادله جریان آبهای خروجی از ذخیره آبهای زیرزمینی: جریان

خروجی آبهای زیرزمینی تابعی از مصرف و خروج آن به صورت طبیعی می باشد که، به صورت رابطه زیر در نظر گرفته شد.

$$GW_{ext} = \alpha_1 * GW + \alpha_2 * GW_{Invest} \quad (9)$$

و در آن GW متغیر انبار آبهای زیرزمینی (بر حسب میلیترمکعب) و α_1 سهمی از آبهای زیرزمینی می باشد که استخراج می شوند و معادل با 4×10^{-5} در نظر گرفته شد که این میزان برابر حجمی از آبها است که بر اساس آمار مدیریت منابع آب کشور (۳۲) به صورت طبیعی و یا قنات ها از آبهای زیرزمینی خارج می شوند، α_2 ضریب تأثیر افزایش تعداد چاه ها و یا به عبارتی افزایش سرمایه گذاری در استخراج آبهای زیرزمینی می باشد و معادل با 32×10^{-5} در نظر گرفته شد که این میزان بر اساس آمار مدیریت منابع آب کشور (۳۲) که بالغ بر ۰/۸ میلیون چاه ثبت شده در داخل کشور وجود دارد و میزان آبدهی این چاه ها از حجم کل آبهای زیرزمینی به دست آمد. جریان خروجی از آبهای زیرزمینی به صورت زیر بیان شد:

$$Recharge = \alpha_1 * SW \quad (10)$$

و در آن $Discharge$ میزان آبهای خروجی از آبهای زیرزمینی

(بر حسب میلیترمکعب)، SW متغیر انبار آبهای سطحی (بر حسب میلیترمکعب) و α_1 سهمی به میزان 2×10^{-4} از آبهای سطحی که خارج می شوند، را شکل می دهد که بر اساس میزان نیاز زیست محیطی مقدار آبهایی که قابلیت استخراج شدن ندارند بر اساس آمار مدیریت منابع آب کشور (۳۲) به صورت سهمی از آبهای زیرزمینی در نظر گرفته شد که قابلیت تأثیر بر آبدهی چاه ها را ندارند.

معادله متغیر انبار آبهای سطحی: آبهای سطحی کشور

تابعی از بارش، آببرگشتی، رودخانه های ورودی به کشور، تغذیه آبهای زیرزمینی، مصرف، تبخیر، آبهای ورودی به سدها و جریان های خروجی از کشور می باشد و همانند ژيانگ و همکاران (۳۶)، بازرگان و همکاران (۵)، وارد و همکاران (۳۱)، به صورت روابط (۱۱) و (۱۲) نشان می دهیم:

$$SW_t = SW_{t0} + \int (RetW + Prec + Counin - Rech - SW_{str} - SW_{con} - Swevap - Counout) * dt \quad (11)$$

که در آن SW مقدار آبهای سطحی (بر حسب میلیترمکعب)، $RetW$ مقدار آب برگشتی (از مصارف کشاورزی، صنعت و شرب)، $Prec$ بارش (بر حسب میلیترمکعب)، $Counin$ آبهای ورودی به کشور (بر حسب میلیترمکعب)، $Rech$ تغذیه آبهای زیرزمینی (بر حسب میلیترمکعب)، SW_{str} جریان های ورودی به آب ذخیره شده سدها (بر حسب میلیترمکعب)، SW_{con} مقدار آب سطحی مصرفی (بر حسب میلیترمکعب)، $Swevap$ تبخیر از آبهای سطحی (بر حسب میلیترمکعب)، $Counout$ جریان آبهای خروجی (بر حسب میلیترمکعب) از کشور می باشد. همچنین مقدار آبهای برگشتی و مقدار تبخیر آب به صورت زیر محاسبه می شوند.

معادله جریان ورودی به آبهای سطحی: معادله جریان

ورودی به آبهای سطحی تابعی از آبهای برگشتی از مصرف بخش کشاورزی و غیر کشاورزی، بارندگی و جریان آبهای ورودی به کشور می باشد.

آب برگشتی تابعی از تقاضای آب کشاورزی، صنعت و شرب می باشد که با بهره گیری از مطالعات ژيانگ و همکاران (۳۶) و سیمونوویک (۲۵)، به صورت رابطه (۱۲) نشان می دهیم.

$$Retwate = \alpha_1 * AGWDEM + \alpha_2 * INWDEM \quad (12)$$

که در آن $AGWDEM$ تقاضای آب کشاورزی (بر حسب میلیترمکعب)، $DOWDEM$ تقاضای آب شرب (بر حسب میلیترمکعب)، $INWDEM$ تقاضای آب صنعت (بر حسب میلیترمکعب) و برای α_i سهمی به میزان ۰/۵ درصد از حجم آب مصرفی که به صورت پساب به آبهای سطحی بر می گردند، که این مقدار با توجه به راندمان آبیاری در بخش کشاورزی در نظر گرفته شد. همچنین میزان بارندگی و جریان آبهای ورودی به کشور تابعی

اقتصادی-اجتماعی را با استفاده از مطالعات سیمونوویک (۲۵)، وارد و همکاران (۳۱) و ژیانگ و همکاران (۳۶) به صورت معادله ۱۹ تعریف شده است. در شکل ۲ متغیرهای اثر گذار بر مصرف منابع آب کشور نشان داده شده‌اند.

تابع قیمت آب در بخش کشاورزی و غیر کشاورزی: در این قسمت با بهره‌گیری از مطالعات ژانگ (۳۷)، برودل و همکاران (۶) و تو و همکاران (۲۹) قیمت آب یکی از عوامل مؤثر بر تخصیص منابع آب و افزایش کارایی این نهاده حیاتی در نظر گرفته شد. قیمت آب در بخش کشاورزی ($AGPricewater$) و غیر کشاورزی ($NAGPricewater$) یکی از عوامل کنترل کننده مصرف آب می‌باشد که در این تحقیق به صورت متغیر انباره در نظر گرفته شدند، لازم به ذکر است که قیمت مصرف آب در بخش کشاورزی به دلیل شفاف نبودن قیمت در این بخش بر اساس آمار هزینه تولید محصولات کشاورزی (۲۷)، متوسط نیاز آبی محصولات در کشور و میزان آب‌بهای که از کشاورزان گرفته می‌شود در نظر گرفته شد و قیمت آب شرب بر اساس قیمت وزارت نیرو (۲۶) به ترتیب برابر ۹۶۰ و ۴۵۰۰ ریال در نظر گرفته شدند، $RAGPricewater$ و $NRAGPricewater$ نرخ‌های ورودی آن برای بخش کشاورزی و غیر کشاورزی در نظر گرفته شد که اضافه تقاضای آب ($Water_Shortage$) و نرخ تورم بر نرخ رشد قیمت آب تأثیر خواهد گذاشت.

$$WaterPrice_t = WaterPrice_{t_0} + \int (RWaterPrice) * dt \quad (18)$$

تأمین آب برای تقاضای آب کشاورزی: تقاضای آب کشاورزی نیز در این مدل به صورت کامل تأمین می‌شود. معادله‌ی بیان عرضه و تقاضای آب کشاورزی به صورت معادله‌های ۱۹ و ۲۰ بیان شدند.

$$AGWDEM = \alpha_1 Land + \alpha_2 Agripricewater + \alpha_3 Vitrtualwater \quad (19)$$

که در آن، $AGWDEM$ تقاضای آب کشاورزی (بر حسب میلیمترمکعب)، $AGwaterprice$ قیمت آب در بخش کشاورزی (بر حسب ریال برای هر متر مکعب آب)، $Vitrtual_water$ تراز آب مجازی که از طریق صادرات و واردات محصولات کشاورزی تأمین می‌شود (بر حسب میلیمتر) که به صورت مدل رگرسیونی برآورد شدند. همچنین $ARcon$ ، $GWext$ و $SWcon$ به ترتیب آب تخصیصی به تقاضای بخش کشاورزی از آب‌های ذخیره‌شده، زیرزمینی و سطحی $Precipitation$ بارش (بر حسب میلیمتر) می‌باشند و ضرایب آنها بر اساس سهم بخش کشاورزی از مصرف منابع آب بر اساس آمار مرکز مدیریت منابع آب کشور (۳۲)، ۰/۸۶ در نظر گرفته شد.

از تغییرات اقلیمی می‌باشند که صورت زیر نشان داده شد.

$$Prec = Climatechange * Precipitation \quad (13)$$

$$Counin = Climatechange * Countryin$$

معادله جریان خروجی از آب‌های سطحی: معادله جریان

خروجی از آب‌های سطحی تابعی از تغذیه آب‌های زیرزمینی، جریان ورودی به مخازن، مصرف، تبخیر و جریان آب‌های خروجی از کشور می‌باشد. بر اساس مطالعه بلالی و ویگی (۳)، جریان ورودی به آب‌های زیرزمینی که تابعی از نفوذ آب‌های سطحی به صورت زیر در نظر گرفته شد.

$$Recharge = \alpha_1 * SW \quad (14)$$

که در آن $Recharge$ جریان آب‌های ورودی به آب‌های زیرزمینی (بر حسب میلیمترمکعب)، SW متغیر انباره آب‌های سطحی (بر حسب میلیمترمکعب) و α_1 سهمی از آب‌های سطحی می‌باشد که جریان ورودی به آب‌های زیرزمینی را شکل می‌دهد. میزان مصرف آب‌های سطحی به صورت تابعی از مصرف بخش کشاورزی در نظر گرفته شد.

$$SWcon = \alpha_1 * SW \quad (15)$$

SW متغیر انباره آب‌های سطحی و α_1 سهمی از آب‌های سطحی می‌باشد که در بخش کشاورزی مصرف که برابر ۰/۸۹ در نظر گرفته شد، زیرا که بر اساس آمار مدیریت منابع آب کشور (۳۲) بخش کشاورزی بیشترین مصرف را دارد و حدوداً ۸۹ درصد از آب‌های خروجی از ذخایر در این بخش مصرف می‌شود. برای محاسبه تبخیر-تعرق از آب‌های سطحی بر اساس معادله سازمان عمران اراضی امریکا $USBR$ را به صورت زیر بیان کردیم.

$$Swevap = \alpha_1 * SW * (4.57 * T + 43.3) \quad (16)$$

که در آن T میانگین دمای هوا (بر حسب درجه سانتیگراد) می‌باشد. بنابراین میزان تبخیر ($Swevap$) به صورت تابعی از حجم ذخایر (Sw) در نظر گرفته شد. که در آن α_1 سهمی به میزان 2×10^{-5} از حجم آب‌های سطحی می‌باشد که از سطح آن تبخیر می‌شود که این میزان بر اساس آمار مدیریت منابع آب کشور (۳۲) به صورت حجمی از ذخایر در نظر گرفته شد. همچنین آب‌های خروجی از کشور ($Countryout$) به صورت حجمی از آب‌های سطحی در نظر گرفته شد که بر اساس آمار مدیریت منابع آب کشور (۳۲) به صورت سطحی (رودخانه‌های خروجی) از کشور خارج می‌شوند.

$$Countryout = \alpha_1 * SW \quad (17)$$

SW متغیر انباره آب‌های سطحی و α_1 سهمی به میزان 2×10^{-3} از آب‌های سطحی می‌باشد که از کشور خارج می‌شود.

بخش دوم: تقاضای بخش‌های اقتصادی-اجتماعی برای

منابع آب: در این بخش معادلات تقاضای آب برای بخش‌های

همزمان برآورد شوند، زیرا که عرضه و تقاضا همزمان با هم شکل می‌گیرند و تابعی از قیمت می‌باشند.

تابع عرضه بخش کشاورزی: برای مدلسازی تولید کشاورزی، همانند باروو (۴)، ویرا و نارنیکا (۳۰) و ازولینس و همکاران (۲۱)، از مدل کاب داگلاس بهره گرفته شد، همچنین می‌توان تابع عرضه و تقاضای بخش کشاورزی را بر اساس مطالعه محمودی و مینایی (۱۹)، به صورت معادله‌های ۲۴ و ۲۵ بیان کرد:

$$AGSUP = \beta_0 + \beta_1 LAND + \beta_2 LAB + \beta_3 CAPI + \beta_4 AGWDEM + \beta_5 AGPrice + \varepsilon_t \quad (24)$$

که در آن $AGSUP$ عرضه محصولات بخش کشاورزی (میلیارد ریال)، LAB نیروی کار بخش کشاورزی (نفر)، $CAPI$ سرمایه بخش کشاورزی (میلیارد ریال)، $LAND$ سطح زیر کشت (هکتار) و $AGWDEM$ مقدار آب مصرفی (میلیمتر) در بخش کشاورزی، $AGPrice$ شاخص قیمت محصولات بخش کشاورزی، β_i ضرایب برآوردی متغیرهای مربوطه و ε_t جزء خطای تصادفی می‌باشند.

تابع تقاضای بخش کشاورزی: تقاضا برای محصولات کشاورزی به صورت تابعی از جمعیت، درآمد سرانه و قیمت محصولات در نظر گرفته شد.

$$AGDEM_t = \beta_0 + \beta_1 PERIN_t + \beta_2 POP_t + \beta_3 AGPrice_t + \varepsilon_t \quad (25)$$

که در آن $AGPrice$ شاخص قیمت محصولات بخش کشاورزی، (POP) جمعیت (نفر)، $(PERIN)$ درآمد ملی سرانه (میلیارد ریال)، β_i ضرایب ناشی از برآورد معادلات همزمان و ε_t جزء خطای تصادفی می‌باشند.

تابع مازاد تقاضای بخش کشاورزی (بیلان کشاورزی): بر اساس مطالعه محمودی و مینایی (۱۹)، اضافه تقاضای بازار را به صورت تابعی از تولید، مصرف، صادرات و واردات در نظر می‌گیریم و به صورت معادله (۲۶) بیان می‌شود:

$$AGES = AGSUP + AGIMP - AGDEM + AXEXP \quad (26)$$

در این معادله (۲۷) $AGES$ اضافه تقاضای بازار محصولات کشاورزی (میلیارد ریال)، $AGIMP$ واردات بخش کشاورزی (میلیارد ریال)، $AGED$ تقاضا برای محصولات کشاورزی (میلیارد ریال) و $AGEXP$ صادرات بخش کشاورزی (میلیارد ریال) می‌باشد.

تابع تقاضای صادرات و واردات بخش کشاورزی: تابع تقاضای صادرات بخش کشاورزی را همانند خان و نایت (۱۷) به صورت رابطه (۲۷) در نظر گرفته شد.

$$AGEXP_t = \beta_0 + \beta_1 ER_t + \beta_2 AGPrice_t + \varepsilon_t \quad (27)$$

در معادله (۲۷)، $AGEXP$ صادرات بخش کشاورزی (میلیارد ریال)، ER نرخ ارز واقعی (ریال)، $AGPrice$ شاخص قیمت کالاهای

$$AGWaterSupply = (\alpha_1 ARCON + \alpha_2 GWext + \alpha_3 SWcon) + \alpha_4 Precipitation \quad (20)$$

تأمین تقاضای آب برای بخش غیر کشاورزی: در مدل (۲۱) تقاضای آبی غیر کشاورزی نشان داده شده همچنین معادله‌ای (۲۲) که تأمین آب غیر کشاورزی را بیان می‌کند نیز در زیر بیان شده است. $NAGWaterDemand = \alpha_1 POP + \alpha_2 Industry$ (۲۱) در آن، $NAWaterDemand$ تقاضای آب در بخش شرب و صنعت (بر حسب میلیمتر)، POP جمعیت (بر حسب نفر) و به صورت متغیر انباره بر اساس مرکز آمار کشور برابر ۷۸ میلیون نفر در نظر گرفته شد و $Industry$ ارزش تولید بخش صنعت (بر حسب میلیارد ریال) می‌باشد.

$$NAGWaterSupply = \alpha_1 ARCON + \alpha_2 GWext + \alpha_3 SWcon \quad (22)$$

در آن $ARcon$ آب تخصیصی به تقاضای بخش غیر کشاورزی از مخزن، $GWext$ آب تخصیصی به تقاضای غیرکشاورزی از آب زیرزمینی (بر حسب میلیمترمکعب)، $SWcon$ آب تخصیصی به تقاضای غیرکشاورزی از رودخانه (بر حسب میلیمترمکعب) و α_i سهم بخش غیر کشاورزی از تقاضای آب مصرفی از منابع می‌باشد که بر اساس آمار مرکز مدیریت منابع آب کشور برابر ۰/۱۴ در نظر گرفته شد.

بخش سوم: بخش اقتصادی: در شکل ۲ مدل دینامیکی بخش اقتصادی و متغیرهای اثر گذار بر تولید بخش کشاورزی، تقاضا برای محصولات کشاورزی، موجودی بازار، صادرات و واردات نشان داده شده است. در این قسمت توابع مورد استفاده با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی برآورد شدند.

تابع شاخص قیمت بخش کشاورزی: بر اساس مطالعه محمودی و مینایی (۱۹)، تابع قیمت به عنوان محرک بخش اقتصادی به صورت معادله (۲۳) در نظر گرفته شد، همچنین چون رفتار شاخص قیمت در ایران به صورت انباشته^۱ می‌باشد، این متغیر به صورت انباره و شروع آن (مقدار اولیه) از ۱۰۰ در نظر گرفته شد، چرا که این متغیر شاخص قیمت است و در سال پایه ۱۰۰ در نظر گرفته می‌شود.

$$AGPrice_t = AGPrice_{t0} + \int (RAGPrice) * dt \quad (23)$$

در این معادله (۲۳) $AGPrice$ شاخص قیمت محصولات بخش کشاورزی، $RAGPrice$ نرخ رشد قیمت محصولات بخش کشاورزی که با توجه به نرخ تورم ۱۵ درصد (متوسط نرخ رشد قیمت کالاهای کشاورزی در طول دوره مورد مطالعه ۹۲-۱۳۶۳) در نظر گرفته شد.

تابع عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی: در این قسمت برای برآورد توابع عرضه و تقاضای بخش کشاورزی لازم است از فرم معادلات همزمان استفاده شود و معادلات عرضه و تقاضا به صورت

در آن POP متغیر جمعیت به صورت انباره و مقدار اولیه آن بر اساس مرکز آمار کشور (۲۶)، ۷۸ میلیون نفر در نظر گرفته شد، $RBIR$ نرخ تولد، $RDEA$ نرخ مرگ و میر، RMI نرخ مهاجرت به داخل و RMO نرخ مهاجرت به خارج کشور با توجه به زمان می باشد، که نرخ تولد و مرگ و میر در طی زمان مورد مطالعه روند کاهشی داشته اند و برای سال ۱۳۹۲ به ترتیب برابر ۱/۳ و ۱/۲۸ و نرخ رشد مهاجرت به داخل و خارج کشور نیز هر کدام برابر ۰/۱ در نظر گرفته شد.

سناریوهای مورد بررسی: در این مطالعه برای بررسی مدیریت منابع آب ایران چهار سناریوی عدم تغییر وضعیت موجود، سناریوی تغییرات اقلیمی، سناریوی مدیریتی منابع آب، سناریوی تجاری در نظر گرفته شد. هر کدام از این سناریوها به چند تا زیر سناریو تقسیم شدند. سناریوهایی که برای این منظور در نظر گرفته شدند عبارتند از:

الف) وضعیت موجود: در این سناریو اثر شرایط موجود بر تخلیه منابع آب کشور بررسی می شود.

ب) سناریوهای اقلیمی: سناریوی تغییرات اقلیمی به صورت مقابل در نظر گرفته شدند. ب-۱) کاهش ۱۰ درصد در بارش کل کشور و افزایش ۱ درجه سانتی گراد به میانگین دمای کشور به صورت همزمان.

ج) سناریوهای مدیریت منابع آب: این سناریوها به صورت مقابل در نظر گرفته شدند. ج-۱) افزایش ۱۰ درصدی هزینه استخراج آبهای زیرزمینی (کاهش برداشت)، ج-۲) افزایش ۱۰ درصدی انتقال آب از خارج به داخل کشور (واردات آب).

داده ها: در این تحقیق با استفاده از داده های سالانه ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۲ به بررسی اثر فعالیت های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی بر تخلیه منابع آبی کشور با استفاده از مدل سازی پویایی سیستم ها پرداخته شد. داده های مورد استفاده در این تحقیق با استفاده از مطالعات کتابخانه ای داده های موجود در بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۷)، مرکز آمار کشور (۲۶)، وزارت جهاد کشاورزی (۲۷) و سازمان فائو (۱۰)، بانک جهانی (۳۴)، مدیریت منابع آب (۳۳) کشور جمع آوری و این داده ها با استفاده از نرم افزارهای آماری $Stata 12$ ، $Excel$ ، $Vensim$ و $iThink$ تجزیه و تحلیل گردیدند. لازم به ذکر است که در تحقیق صورت گرفته آمارها میانگین روندهای کلی کشور را نشان می دهند و برای حوزه آبخیز ویژه ای صورت نگرفته، هر چند ممکن است که روندهای نشان داده شده در این تحقیق برای هر حوزه آبخیز متفاوت از حوزه آبخیز دیگر باشد، لذا یکی از توصیه های نگارندگان این است که این مطالعه می تواند برای حوزه های آبخیز کشور به صورت مجزا توسط محققین انجام گیرد، که لازم است جمعیت های آماری برای هر حوزه آبخیز انطباق داده شود.

بخش کشاورزی، β_i ضرایب ناشی از برآورد معادله رگرسیونی و ε_i جزء خطای تصادفی می باشند. همچنین بر اساس مطالعات خان و نایت (۱۶) تقاضای واردات را می توان به صورت زیر در نظر گرفت:

$$AGIMP_t = \beta_0 + \beta_1 OILIN_t + \beta_2 ER + \beta_3 AGPrice_t + \varepsilon_t \quad (28)$$

در آن $AGIMP$ واردات (میلیارد ریال)، ER نرخ ارز واقعی (ریال)، $AGPrice$ شاخص قیمت کالاهای کشاورزی می باشد. β_i ضرایب ناشی از برآورد معادله رگرسیونی و ε_i جزء خطای تصادفی می باشند.

تجارت آب مجازی: آب مجازی مقدار آبی است، که باید برای تولید محصولات مصرف شود. که این آب بر اساس مطالعات هواکسترا و همکاران (۱۵) ذخیره سازی آب ملی به صورت رابطه (۲۹) نشان داده شد.

$$\sum_{c=1}^n \Delta S_{(c, t+1)} = \sum_{c=1}^n WF_{(Import, c, t+1)} - \sum_{c=1}^n WF_{(Export, c, t+1)} \quad (29)$$

$$WF_{(Import, c, t+1)} = V_{(n, c, t+1)} \times I_{(c, t+1)}$$

$$WF_{(Export, c, t+1)} = V_{(n, c, t+1)} \times E_{(c, t+1)}$$

در آن ΔS تراز آب مجازی می باشد که، از تفاوت مجموع مقادیر آب مصرفی برای محصولات وارداتی و صادراتی به دست می آید. $WF_{(Import, c, t+1)}$ و $WF_{(Export, c, t+1)}$ به ترتیب مقدار آبی است که برای تولید محصولات وارداتی و صادراتی در داخل کشور است. $V_{(n, c, t+1)}$ مقدار کل آب مصرف شده برای تولید محصول بر حسب میلی مترمکعب در سال ($mm^3 / year$) برای تولید محصول C (بر حسب تن)، I مقدار واردات و E صادرات محصولات کشاورزی بر حسب تن می باشند. در این تحقیق متوسط نیاز آبی محصولات با استفاده از نرم افزار $NETWAT$ در حوزه های آبخیز محاسبه شد و سپس با توجه به مقدار صادرات و واردات محصولات مختلف مقدار آب مورد نیاز برای تولید محصولات در داخل کشور محاسبه شد.

بخش چهارم: بخش جمعیت: در شکل ۲ مدل دینامیکی رشد جمعیت نشان داده شده است. بر اساس مطالعات سیمونوویک (۲۵)، ژو و همکاران (۳۸)، رشد جمعیت را به صورت تابعی از نرخ تولد، نرخ مرگ و میر، نرخ مهاجرت به داخل و نرخ مهاجرت به خارج کشور با توجه به زمان در نظر می گیریم و به صورت معادله (۳۰) بیان می کنیم:

$$POP_t = POP_0 + \int (RBIR + RMI - RDEA - RMO) * dt \quad (30)$$

نتایج تحقیق

تجربی با استفاده از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته و زیوت اندریوز مورد بررسی قرار گرفتند که در جدول ۲ نتایج این آزمون‌ها نشان داده شده است.

در این قسمت ابتدا مانایی متغیرهای مورد استفاده در مدل‌های

جدول (۲) - آزمون ریشه واحد زیوت اندریوز (ZW) و دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)

Table 2 - Zivot Andrews unit root test (ZA) and Dickey Fuller (ADF)

متغیر Variable		آماره زیوت اندریوز ZA Test		آماره آزمون دیکی فولر تعمیم یافته ADF Test		نتیجه Result
		تفاضل داده‌ها Diff	سطح داده‌ها Level	تفاضل داده‌ها Diff	سطح داده‌ها Level	
تولید کل بخش کشاورزی (سال پایه ۸۳) Agriculture production	<i>LnAGSUP</i>	-6.3***	-1.83	-6.87***	-3.791	I(1)
واردات بخش کشاورزی (سال پایه ۸۳) Agricultural Import	<i>LnAGIMP</i>	-5.58***	-0.84	-5.56***	-3.96	I(1)
صادرات بخش کشاورزی (سال پایه ۸۳) Agricultural Export	<i>LnEXP</i>	-5.58***	-1.35	-5.56***	-4.04	I(1)
نیروی کار بخش کشاورزی Agricultural Labor	<i>LnLAB</i>	-3.37***	-0.95	5.64***	-3.93	I(1)
سرمایه بخش کشاورزی (سال پایه ۸۳) Agricultural Capital	<i>LnCAPi</i>	-4.34***	-1.043	-4.93***	-1.22	I(1)
درآمدهای نفتی (سال پایه ۸۳) Oil Income	<i>LnOILIN</i>	-	-4.58***	-	-6.56***	I(0)
نرخ ارز واقعی (سال پایه ۸۳) Real Exchange Rate	<i>LnER</i>	-5.24***	-2.38	-4.61***	-2.01	I(1)
جمعیت Population	<i>POP</i>	-9.89***	-3.42	-5.61***	-2.57	I(0)
شاخص قیمت مصرف‌کننده (سال پایه ۸۳) Agricultural Product Price Index	<i>AGPrice</i>	-4.78***	-1.22	-3.97***	-1.79	I(1)
سطح زیر کشت Cultivated Area	<i>LnLAND</i>	-5.35***	-2.11	-6.61***	-3.82	I(1)
مصرف آب بخش کشاورزی Agricultural water consumption	<i>LnAGWDEM</i>	-3.1***	-2.41	-8.29***	-2.41	I(1)
درآمد سرانه (سال پایه ۸۳) per Capita Income	<i>PERIN</i>	-8.7***	-4.09	6.57***	-1.44	I(0)
تراز تجاری آب مجازی Virtual Water Balance	<i>VitWat</i>	-4.25***	-1.51	3.41***	-1.65	I(1)
سرمایه‌گذاری در ذخیره آب (سال پایه ۸۳) Investment in Reserve Water	<i>ARInvest</i>	-6.2***	-2.13	3.56***	-2.02	I(1)
سرمایه‌گذاری در استخراج آب (سال پایه ۸۳) Investment in water Extraction	<i>GWInvest</i>	-4.42***	-2.27	5.31***	-2.12	I(1)

***, **, * significance in level 10, 5 and 1 percent respectively درصد ۱۰، ۵، ۱ به ترتیب معنی‌داری در سطح

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

تعیین عوامل مؤثر صادرات در ایران انباشته از درجه یک یا I(۱) می‌باشد و متغیرهای درآمدهای نفتی، جمعیت و درآمد سرانه مانا هستند.

برآورد توابع عرضه و تقاضای بخش کشاورزی: ابتدا رابطه

از جدول (۲) واضح است که طبق آزمون ریشه واحدی زیوت اندریوز متغیرهای تولید، واردات و صادرات محصولات کشاورزی، سرمایه بخش کشاورزی، نرخ ارز، شاخص قیمت مصرف‌کننده، سطح زیر کشت و آب مصرفی در بخش کشاورزی برای لحاظ شدن در تابع

بلند مدت بین متغیرهای عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی را با استفاده از آزمون هم انباشتگی جوهانسون نشان داده شده، سپس به برآورد همزمان توابع عرضه و تقاضا برای محصولات کشاورزی پرداخته شده است. در جدول ۳ نتایج آزمون هم انباشتگی جوهانسون

برای بررسی اثر رابطه بلند مدت بین متغیرها نشان داده شد حاکی از آن است که فرض صفر رد نشده و بیشتر از دو رابطه بلند مدت بین متغیرها وجود دارد.

جدول ۳- بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی

Table 3 - Evaluation of long-term relationship between supply and demand of agricultural products

ریشه مشخصه Eigenvalues	λ_{max}	λ_{Trace}	فرضیه صفر Null Hypothesis $H_0:r$	مقادیر بحرانی در سطح ۵ درصد Critical Values in Level 5 percent	
				(λ_{max})	(λ_{Trace})
	115.34	163.59	0	39.37	68.52
0.98	48.33	99.51	1	33.46	47.21
0.81	20.32	51.8	2	20.97	29.68
0.51	5.88	5.88	3**	14.07	15.41

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

در جدول (۴) نتایج برآورد الگوهای تجربی عرضه و تقاضای کشاورزی که به صورت معادله‌های ۲۵ و ۲۶ بیان شدند، به صورت همزمان برآورده شده و نتایج آن به قرار زیر است.

جدول ۴- برآورد معادلات همزمان عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی

Table 4- Estimated supply and demand simultaneous equations' of agricultural products for the period 1981-2013

متغیرها Variables	تابع عرضه کشاورزی Agricultural supply function		تابع تقاضای کشاورزی Agricultural demand function	
	ضریب Coefficient	P-Value	ضریب Coefficient	P-Value
سطح زیر کشت Cultivated Area	0.91***	0.000	-	-
سرمایه واقعی بخش کشاورزی Real capital in Agricultural sector	0.13***	0.000	-	-
نیروی کار بخش کشاورزی Labor in Agricultural sector	0.24**	0.011	-	-
آب مصرفی در بخش کشاورزی Agricultural water consumption	0.89***	0.000	-	-
شاخص قیمت کالاهای کشاورزی Agricultural product price index	0.11***	0.000	-0.078**	0.070
جمعیت Population	-	-	1.4***	0.000
درآمد ملی National income	-	-	0.075**	0.020
عرض از مبدأ Intercept	-14.86	0.000	-13.42	0.033
R^2	0.98	-	0.95	-
RMSE	0.041	-	0.07	-
F	393.57	0.000	331.02	0.000

*, **, ***, significance in level 10, 5 and 1 percent respectively درصد ۱۰، ۵، ۱ به ترتیب معنی‌داری در سطح

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتایج حاصل از جدول ۴ نشان می‌دهد که سطح زیر کشت و آب مصرفی در بخش کشاورزی بیشترین تأثیر را بر تولید محصولات کشاورزی دارند و پس از آن شاخص قیمت مصرف‌کننده، سرمایه و نیروی کار در رتبه‌های بعدی قرار دارند و جمعیت و قیمت به ترتیب مهم‌ترین متغیرهای اثر گذار بر تقاضای محصولات کشاورزی می‌باشند.

برآورد توابع صادرات و واردات بخش کشاورزی: در

جدول ۵ نتایج آزمون هم‌انباشتگی جوهانسون برای بررسی اثر رابطه بلند مدت بین متغیرها بین متغیرهای صادرات و واردات محصولات کشاورزی نشان داده شد که نتایج حاکی از آن است که فرض صفر رد نشده و بیشتر از دو رابطه بلند مدت بین متغیرها وجود دارد. در جدول (۶) نتایج برآورد الگوهای تجربی ۲۸ و ۲۹، توابع صادرات و واردات محصولات کشاورزی که به صورت همزمان برآورد شدند، نشان داده شده است.

جدول ۵- بررسی وجود رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرهای صادرات و واردات محصولات کشاورزی

Table 5 - Evaluation of long-term relationship between export and import of agricultural products

ریشه مشخصه Eigenvalues	λ_{max}	λ_{Trace}	فرضیه صفر Null Hypothesis $H_0:r$	مقادیر بحرانی در سطح ۵ درصد Critical Values in Level 5 percent	
				(λ_{max})	(λ_{Trace})
-	150.03	298.09	0	39.37	94.15
0.99	63.157	148.06	1	10.72	56.52
0.88	45.54	84.09	2	33.46	47.21
0.77	26.98	39.36	3	20.97	29.68
0.60	12.32	12.38	**4	14.07	15.41

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول ۶- نتایج برآورد معادلات همزمان صادرات و واردات محصولات کشاورزی

Table 6- Estimated export and import simultaneous equations' of agricultural products

متغیرها Variables	تابع صادرات Export function		تابع واردات Import function	
	ضریب Coefficient	P-Value	ضریب Coefficient	P-Value
نرخ ارز واقعی Real exchange rate	1.28***	0.000	-1.22***	0.000
شاخص قیمت محصولات کشاورزی Agricultural product price index	-1.29***	0.000	0.16**	0.007
درآمدهای نفتی Oil Incomes	-	-	0.81**	0.004
جمعیت Population	-	-	4.54***	0.000
عرض از مبدأ Intercept	520.51	0.000	17.77	0.049
R^2	0.98		0.9	
RMSE	0.174		0.276	
F	302.55		32.27	

***, **, *, significance in level 10, 5 and 1 percent respectively درصد ۱، ۵، ۱۰ به ترتیب معنی‌داری در سطح

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

گذارترین متغیرها بر صادرات هستند و متغیرهای جمعیت، شاخص قیمت مصرف‌کننده، نرخ ارز و درآمدهای نفتی معنی‌داری خود را در تابع واردات محصولات کشاورزی نشان داده‌اند.

برآورد معادله تقاضای آب در بخش کشاورزی: در جدول ۷

نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی جوهانسون برای بررسی اثر رابطه

در جدول ۶ نتایج حاصل از برآورد همزمان مدل‌های صادرات و واردات نشان داد که شاخص قیمت مصرف‌کننده و نرخ ارز واقعی^۱، اثر

۱- متغیر نرخ ارز واقعی از حاصل ضرب نرخ ارز اسمی دلار آمریکا (قیمت هر واحد دلار برحسب قیمت داخلی یعنی ریال) در نسبت شاخص قیمت مصرف‌کننده آمریکا (PPI) به شاخص قیمت مصرف‌کننده ایران (CPI) به دست می‌آید.

نتایج حاصل از برآورد تابع تقاضا برای آب کشاورزی در جدول ۸ نشان می‌دهد که قیمت آب کشاورزی و کمبود آب در بخش کشاورزی بر تقاضای آب در این بخش اثر معنی‌دار دارند.

بلند مدت بین متغیرهای تقاضا برای آب کشاورزی نشان داد که فرض صفر رد نشده و حداقل یک رابطه بلند مدت بین متغیرها وجود دارد. در جدول ۸ نتایج برآورد الگوی تجربی تقاضای آب در بخش کشاورزی که به صورت به معادله ۲۰ بیان شد نشان داده شده است.

جدول ۷- بررسی وجود رابطه بلندمدت بین تقاضای آب کشاورزی و متغیرهای اثر گذار بر آن
Table 7 - Evaluation of long-term relationship between export and import of agricultural products

ریشه مشخصه Eigenvalues	λ_{max}	λ_{Trace}	فرضیه صفر Null Hypothesis $H_0:r$	مقادیر بحرانی در سطح ۵ درصد Critical Values in Level 5 percent	
				(λ_{max})	(λ_{Trace})
0.15	25.75	29.68	0	20.97	25.6875
0.045	1.47	1.47	**1	10.72	5.77

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول ۸- نتایج برآورد معادله تقاضای آب در بخش کشاورزی
Table 8- Estimated agricultural water demand function

متغیرها Variables	تابع تقاضای آب کشاورزی Agricultural water demand function	
	ضریب Coefficient	P-Value
قیمت آب کشاورزی Agricultural water price	1.5***	0.006
تراز تجاری آب مجازی Virtual water balance	-0.34***	0.000
عرض از مبدأ Intercept	0.854	0.006
R^2	0.98	
RMSE	1.96	
F	88.03	

***, **, * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵، ۱ درصد..

*, **, ***, significance in level 10, 5 and 1 percent respectively

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

که نتایج حاصل از آماره‌های R^2 و NSE^1 نشان از مورد قبول بودن مدل دارد.

الف) سناریوی وضعیت موجود: در جدول ۹ نتایج حاصل از شبیه‌سازی مدل دینامیکی به صورت آماری برای بخش‌های هیدرولوژی تقاضای آب، بخش اقتصادی و جمعیتی پرداخته شده است نشان داده شده است.

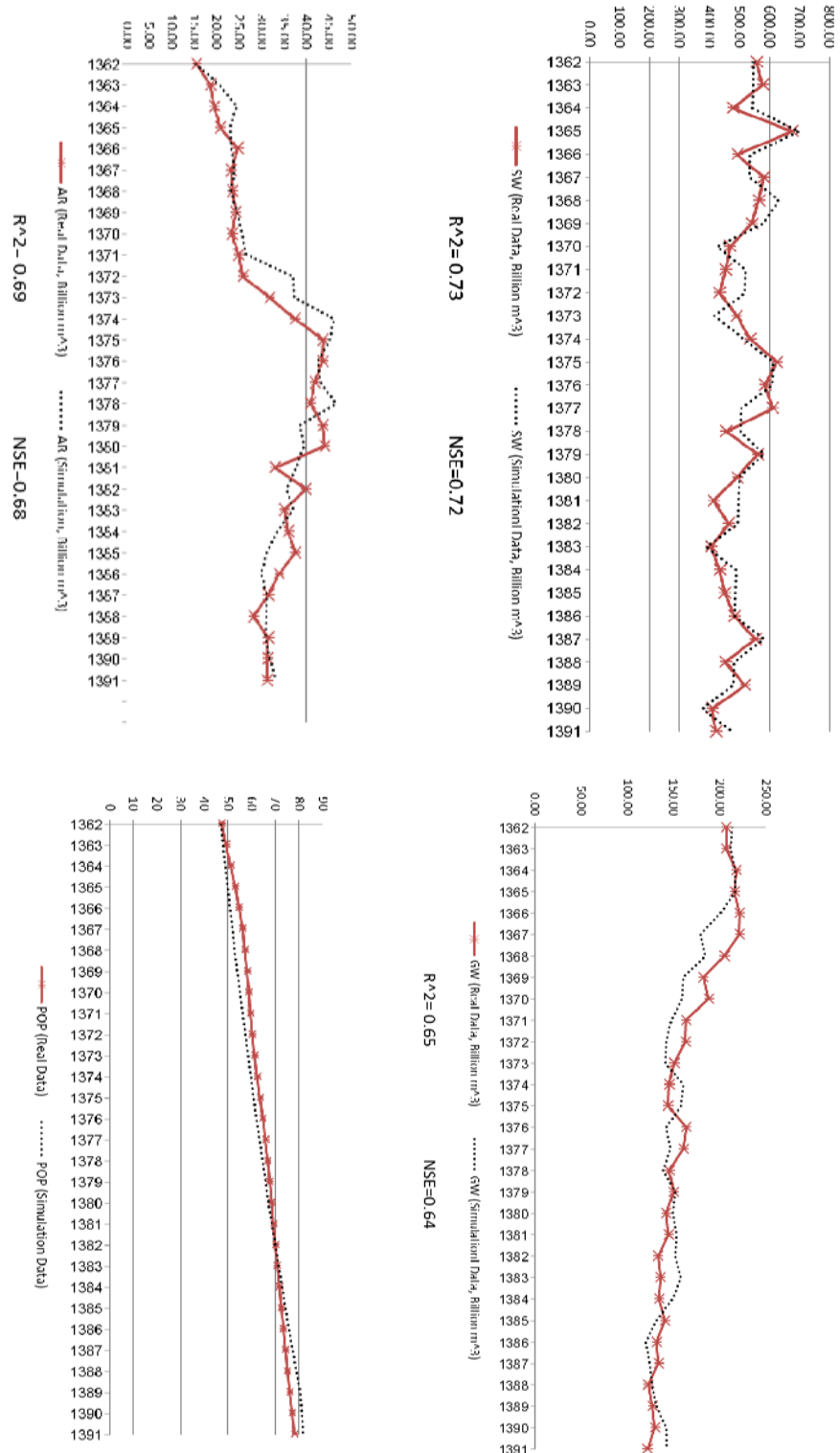
جدول ۹ نتایج حاصل از شبیه‌سازی منابع آبی ایران را برای دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۴۴۲ نشان می‌دهد، واضح است که منابع آبی ایران رو به کاهش است و طی ۵۰ سال آینده به شدت تخلیه خواهند شد. بر اساس نتایج روند تخلیه آب‌های سطحی بسیار شدید می‌باشد و از

برآورد مدل دینامیکی (سناریوهای مورد بررسی): در این قسمت مطالعه سناریوی وضعیت موجود در مقابل سناریوهای آبی اثر تغییرات اقلیمی و سناریوهای مدیریت منابع آب از قبیل: تغییر (افزایش) دما و (کاهش) بارندگی با توجه به این پدیده جهانی، افزایش سرمایه‌گذاری برای ساختن سد بر روی منابع آب سطحی، کاهش هزینه استخراج آب‌های زیرزمینی و انتقال آب از خارج کشور به داخل کشور (واردات آب) بر روی منابع آب کشور و بخش اقتصادی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند.

برای ارزیابی عملکرد مدل ابتدا، نوسانات سطح منابع آبی در مدل شبیه‌سازی شده و نتایج مدل با مقادیر واقعی مقایسه شده است. در شکل ۳، نتایج حاصل از مدل برای مقدار نیاز کشاورزی و مقادیر برداشت‌های انجام شده در سال‌های گذشته مقایسه شده است.

۴۵۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۲ به ۳۷۱ میلیارد مترمکعب در سال ۱۴۳۲ کاهش خواهد یافت. ذخیره آب پشت سدها و سایر آب‌های ذخیره‌شده روند نزولی در طی سال‌های آینده خواهند داشت و

از ۳۰ میلیارد مترمکعب به ۱۹ میلیارد مترمکعب کاهش خواهد یافت و مقدار آبهای زیرزمینی قابل استخراج از ۱۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۲ به ۶۹ میلیارد مترمکعب در سال ۱۴۳۲ کاهش خواهد یافت.



شکل ۳- نتایج صحت سنجی مدل برای متغیرهای منابع آب سطحی (SW)، منابع آب زیرزمینی (AR)، جمعیت (POP)، و مخزن آب (GW) در دوره ۱۳۶۱-۹۲
 Figure 3. The results of model verification for the variables of surface water (SW), Reservoir (AR), groundwater (GW) in billion cubic meters and a population (POP) in million people for a period of 1361-92

جدول ۹- نتایج آماری پیش‌بینی مدل دینامیکی بخش‌های هیدرولوژی و اقتصادی-اجتماعی

Table 9- Predicted statistical results of dynamic model for hydrological and socio-economic dynamic

سال	آبهای ذخیره شده در پشت سدها (میلیارد مترمکعب)	آبهای زیرزمینی (میلیارد مترمکعب)	آبهای سطحی (میلیارد مترمکعب)	قیمت آب کشاورزی (ریال)	شاخص قیمت محصولات کشاورزی	صادرات بخش کشاورزی (میلیارد ریال)	واردات بخش کشاورزی (میلیارد ریال)	عرضه بخش کشاورزی (میلیارد ریال)	تقاضای محصولات کشاورزی (هزار میلیارد ریال)	جمعیت (میلیون نفر)	کمبود آب در بخش کشاورزی (میلیارد مترمکعب)	کمبود آب در بخش غیر کشاورزی (میلیارد مترمکعب)
Year	Reservoir Water (Billion m ³)	Ground Water (Billion m ³)	Surface Water (Billion m ³)	Agricultural price Water (Iranian Rials)	Agricultural Product Price Index	Agricultural Export (Thousand Billion Iranian Rials)	Agricultural Import (Thousand Billion Iranian Rials)	Agricultural Production (Thousand Billion Iranian Rials)	Agricultural product Demand (Thousand Billion Iranian Rials)	Population (Million People)	Agricultural Shortage Water (Billion m ³)	Non-Agricultural Shortage Water (Billion m ³)
1392	30.00	120.00	450.00	1000.00	100.00	3.82	31.40	141.71	186.25	78.00	365.97	1.70
1393	29.69	118.56	448.35	1010.81	101.40	3.74	31.40	137.53	191.92	79.57	365.99	1.74
1394	29.38	117.14	446.71	1021.62	102.82	3.67	31.71	136.16	197.76	81.18	366.01	1.79
1395	29.07	115.74	445.10	1032.43	104.26	3.60	31.71	133.46	203.79	82.81	366.04	1.84
1396	28.77	114.35	443.51	1043.24	105.72	3.52	31.71	132.13	207.90	84.48	366.06	1.88
1397	28.47	112.98	441.95	1054.04	107.21	3.49	32.03	130.82	214.24	86.18	366.08	1.93
1398	28.18	111.63	440.40	1064.85	108.72	3.42	32.03	130.82	220.76	87.92	366.10	1.98
1399	27.88	110.29	438.87	1075.66	110.25	3.35	32.03	129.52	225.22	89.69	366.12	2.03
1400	27.60	108.97	437.37	1086.47	111.80	3.29	32.35	129.52	232.08	91.50	366.14	2.09
1401	27.31	107.66	435.88	1097.28	113.38	3.22	32.35	128.23	239.15	93.29	366.16	2.14
1402	27.03	106.37	434.41	1108.09	114.98	3.16	32.35	128.23	243.98	94.98	366.18	2.19
1403	26.75	105.10	432.97	1118.90	116.61	3.13	32.68	126.95	248.91	96.57	366.20	2.23
1404	26.48	103.84	431.54	1129.71	118.26	3.06	32.68	126.95	253.93	98.06	366.22	2.28
1405	26.21	102.60	430.14	1140.51	119.93	3.00	32.68	125.69	259.06	99.44	366.24	2.32
1406	25.94	101.37	428.75	1151.32	121.63	2.94	32.68	125.69	264.30	100.73	366.26	2.35
1407	25.67	100.16	427.38	1162.13	123.36	2.89	32.68	125.69	266.95	101.92	366.28	2.39
1408	25.41	98.96	426.03	1172.94	125.11	2.86	33.01	124.44	272.35	103.02	366.29	2.42
1409	25.15	97.77	424.70	1183.75	126.89	2.80	33.01	124.44	275.08	104.02	366.31	2.45
1410	24.90	96.60	423.38	1194.56	128.69	2.74	33.01	124.44	277.85	104.93	366.33	2.48
1411	24.65	95.45	422.09	1205.37	130.52	2.69	33.01	123.20	280.64	105.75	366.35	2.50
1412	24.40	94.30	420.81	1216.18	132.38	2.64	33.01	123.20	283.46	106.48	366.36	2.53
1413	24.15	93.18	419.55	1226.99	134.27	2.58	33.01	123.20	286.31	107.14	366.38	2.55
1414	23.91	92.06	418.31	1237.79	136.19	2.56	33.01	121.97	286.31	107.71	366.40	2.56
1415	23.66	90.96	417.08	1248.60	138.13	2.51	33.01	121.97	289.19	108.20	366.41	2.58
1416	23.43	89.87	415.87	1259.41	140.11	2.46	33.01	121.97	289.19	108.61	366.43	2.59
1417	23.19	88.80	414.68	1270.22	142.11	2.41	33.01	121.97	292.09	108.96	366.45	2.61
1418	22.96	87.73	413.51	1281.03	144.14	2.36	33.34	120.76	292.09	109.23	366.46	2.62
1419	22.73	86.68	412.35	1291.84	146.21	2.34	33.34	120.76	292.09	109.44	366.48	2.62
1420	22.50	85.65	411.20	1302.65	148.30	2.29	33.34	120.76	292.09	109.58	366.49	2.63
1421	22.28	84.62	410.08	1313.46	150.43	2.25	33.34	119.56	292.09	109.67	366.51	2.63
1422	22.06	83.61	408.97	1324.27	152.59	2.20	33.34	119.56	292.09	109.69	366.52	2.64
1433	19.77	79.44	368.17	543.16	178.61	1.80	33.01	112.60	277.85	106.91	366.82	2.61
1434	19.58	78.64	366.81	553.97	181.19	1.77	33.01	112.60	275.08	106.44	366.83	2.60
1435	19.39	77.86	365.47	564.78	183.82	1.73	33.01	112.60	275.08	105.94	366.84	2.59
1436	19.20	77.08	364.16	575.59	186.48	1.70	33.01	111.48	272.35	105.42	366.85	2.57
1437	19.01	76.31	362.86	586.40	189.18	1.66	33.01	111.48	269.64	104.87	366.86	2.56
1438	18.83	75.54	361.59	597.21	191.93	1.63	33.01	111.48	266.95	104.31	366.88	2.55
1439	18.65	74.79	360.35	608.02	194.71	1.62	33.01	110.37	264.30	103.72	366.89	2.53
1440	18.47	74.04	359.12	618.83	197.54	1.58	33.01	110.37	261.67	103.11	366.90	2.52
1441	18.29	73.30	357.91	629.63	200.41	1.55	32.68	110.37	259.06	102.49	366.91	2.50
1442	18.11	72.57	356.73	640.44	203.32	1.52	32.68	109.27	256.49	101.85	366.92	2.49

Source: Research findings مأخذ: یافته‌های تحقیق

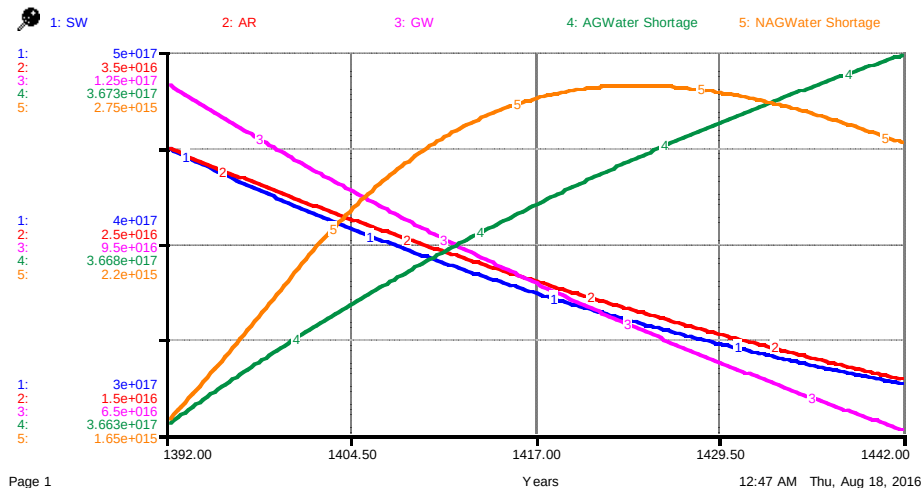
قسمت نتایج حاصل از درصد تغییرات متغیرها برای سناریوی کاهش ۱۰ درصدی بارش و افزایش یک درجه سانتی گراد دما به صورت همزمان نشان داده شده است. نتایج سناریوی تغییرات اقلیمی نشان می‌دهد که اثر این سناریو بر تخلیه منابع آب و کاهش و تولید بخش کشاورزی شدید می‌باشد.

نمودار ۱ نتایج حاصل از شبیه سازی اثر تغییرات اقلیمی را بر منابع آبی ایران برای دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۴۴۲ نشان می‌دهد، بر اساس نتایج روند تخلیه آب‌های سطحی بسیار شدید می‌باشد و از ۴۵۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۲ به ۳۲۶ میلیارد مترمکعب در سال ۱۴۳۲ کاهش خواهد یافت. ذخیره آب پشت سدها و سایر آب‌های ذخیره‌شده روند نزولی در طی سال‌های آینده خواهند داشت و از ۳۰ میلیارد مترمکعب به ۱۷/۸۹ میلیارد مترمکعب کاهش خواهد یافت و مقدار آب‌های زیرزمینی قابل استخراج از ۱۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۲ به ۶۵ میلیارد مترمکعب در سال ۱۴۴۲ کاهش خواهد یافت. با توجه به نمودار ۱ تقاضا برای آب در طول دوره‌های آینده افزایش خواهد یافت، این در حالی است که کمبود آب در بخش کشاورزی از ۳۶۵ میلیارد متر مکعب در سال ۱۳۹۲ به ۳۶۶ میلیارد متر مکعب افزایش در پایان خواهد یافت و کمبود آب در بخش غیر کشاورزی نیز از ۱/۷ به ۲/۶۱ میلیارد متر مکعب در پایان دوره افزایش خواهد یافت. در نمودار ۲ اثر تغییرات بر روند تولیدات بخش کشاورزی، تقاضای محصولات، واردات و صادرات محصولات کشاورزی برای دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۴۴۲ پیش‌بینی شده است.

جمعیت کشور در ابتدا با نرخ نزولی افزایش خواهد یافت و سپس با نرخ نزولی کاهش خواهد یافت و به طوری که از ۷۸ میلیون نفر در ابتدای دوره به بیشتر از ۱۰۴ میلیون در سال ۱۴۳۲ افزایش خواهد یافت. با کاهش منابع آب در طول دوره‌های آینده و افزایش جمعیت، قیمت آب از ۱۰۰۰ ریال در سال ۱۳۹۲ به ۱۵۳۲ ریال در پایان دوره افزایش یابد و شاخص قیمت محصولات کشاورزی نیز از ۱۰۰ در سال ۱۳۹۲ به ۱۷۶ در سال ۱۴۳۲ خواهد رسید. بر اساس نتایج تقاضا برای آب در طول دوره‌های آینده افزایش خواهد یافت، این در حالی است که کمبود آب در بخش کشاورزی از ۳۶۵ میلیارد متر مکعب در سال ۱۳۹۲ به ۳۶۶ میلیارد متر مکعب افزایش در پایان خواهد یافت و کمبود آب در بخش غیر کشاورزی نیز از ۱/۷ به ۲/۶۱ میلیارد متر مکعب در پایان دوره افزایش خواهد یافت.

همچنین بر اساس جدول ۹ پیش بینی می‌شود که تولید بخش به دلیل کاهش منابع آبی و تغییرات اقلیمی روند کاهشی داشته باشد کشاورزی در ابتدای دوره از ۱۴۱/۲۳ به ۱۱۴/۸۷ هزار میلیارد ریال در سال ۱۴۳۲ کاهش خواهد یافت. تقاضا برای محصولات کشاورزی از ۱۸۷/۱۲ در ابتدای دوره به ۲۸۰ هزار میلیارد ریال افزایش خواهد یافت. تابع صادرات از ۳/۸۰ در ابتدای دوره ۱/۸۴ هزار میلیارد ریال در پایان دوره کاهش خواهد یافت. واردات بخش کشاورزی روند افزایشی خواهد داشت و از ۳۱/۴۴ به ۳۳ هزار میلیارد ریال افزایش خواهد یافت.

نتایج سناریوها: الف) سناریو تغییرات اقلیمی: در این



شکل ۱- روند تخلیه آب‌های سطحی (SW)، زیرزمینی (GW) و ذخیره‌شده (AR) و روند کمبود آب در بخش‌های کشاورزی (AGWaterShortage) و غیر کشاورزی (NAGWaterShortage) - (واحد متغیرها میلی‌مترمکعب)

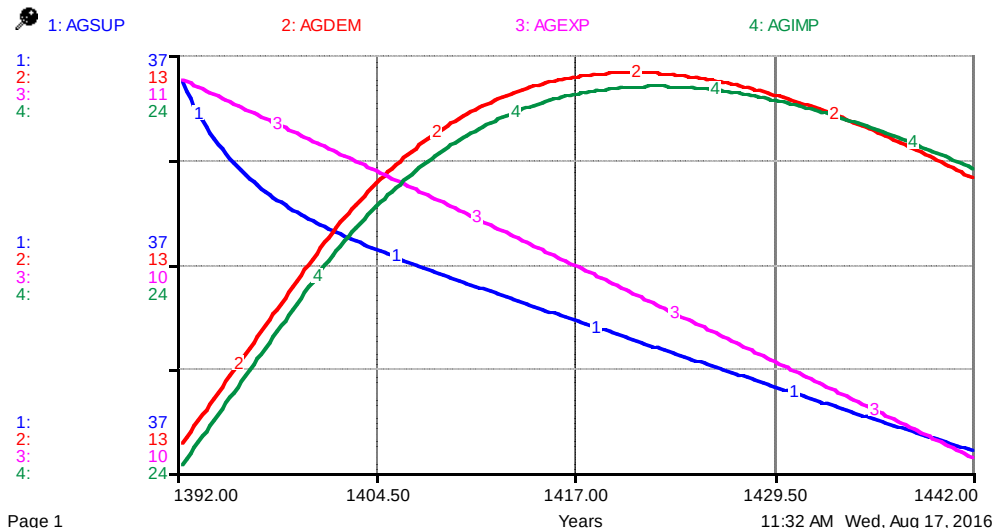
Figure 1-The depletion trend of surface water (SW), groundwater aquifers (GW) and reservoir (AR) and non-agricultural water shortages (NAGWaterShortage)- (mm³)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

۱۸۶ در ابتدای دوره به ۲۵۶ هزار میلیارد ریال افزایش خواهد یافت. تابع صادرات از ۳/۸۰ در ابتدای دوره به ۱/۵۲ هزار میلیارد ریال در پایان دوره کاهش خواهد یافت. واردات بخش کشاورزی روند افزایشی خواهد داشت و از ۳۱/۴ به ۳۲ هزار میلیارد ریال افزایش خواهد یافت.

بر اساس نمودار ۲ پیش‌بینی می‌شود که تولید بخش به دلیل کاهش منابع آبی و تغییرات اقلیمی روند کاهشی داشته باشد کشاورزی در ابتدای دوره از ۱۴۱/۲۳ به ۱۰۲/۹۱ هزار میلیارد ریال در سال ۱۴۴۲ کاهش خواهد یافت. تقاضا برای محصولات کشاورزی از



شکل ۲- روند تولید (AGSUP)، تقاضا (AGDEM)، واردات (AGIMP) و صادرات (AGEXP) محصولات کشاورزی (لگاریتم متغیرها بر حسب ریال)

Figure 2- Agricultural product trend (AGSUP) and demands (AGDEM), imports (AGIMP) and exports (AGEXP) of Agricultural Products (logarithm of variables in terms of Iranian Rial)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

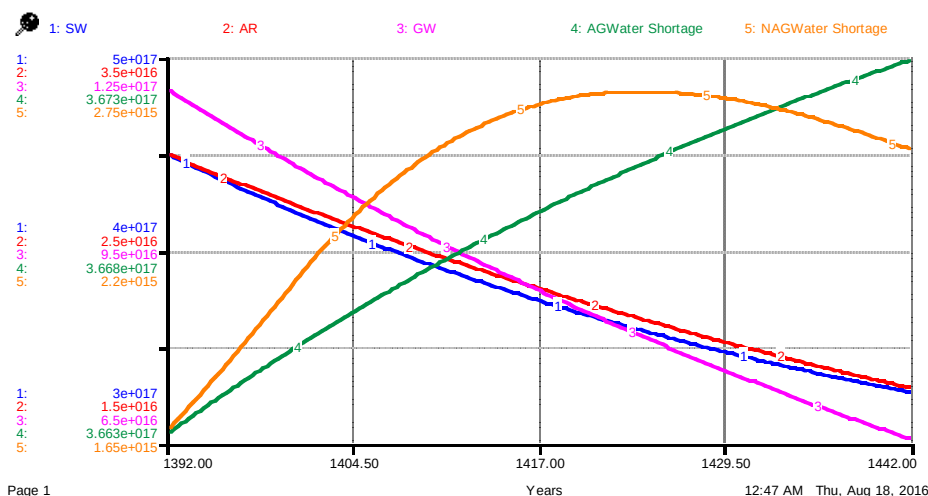
مترمکب افزایش در پایان خواهد یافت و کمبود آب در بخش غیر کشاورزی نیز از ۱/۷ به ۲/۴۸ مترمکب در پایان دوره افزایش خواهد یافت. در نمودار ۴ اثر تغییرات بر روند تولیدات بخش کشاورزی، تقاضای محصولات، واردات و صادرات محصولات کشاورزی برای دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۴۴۲ پیش‌بینی شده است. در نمودار ۴ روند تولیدات بخش کشاورزی، تقاضای محصولات، واردات و صادرات محصولات کشاورزی برای دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۴۴۲ پیش‌بینی شده است.

بر اساس نمودار ۴ پیش‌بینی می‌شود که تولید بخش به دلیل کاهش منابع آبی و کاهش برداشت از منابع آب‌های زیر زمینی روند کاهشی داشته باشد کشاورزی در ابتدای دوره از ۱۳۸/۹۱ به ۱۱۰/۳۷ هزار میلیارد ریال در سال ۱۴۴۲ کاهش خواهد یافت. تقاضا برای محصولات کشاورزی از ۱۸۶/۱۲ در ابتدای دوره به ۲۵۶ هزار میلیارد ریال افزایش خواهد یافت. تابع صادرات از ۳/۸۰ در ابتدای دوره ۱/۵۲ هزار میلیارد ریال در پایان دوره کاهش خواهد یافت. واردات بخش کشاورزی روند افزایشی خواهد داشت و از ۳۱/۴ به ۳۲/۶۸ هزار میلیارد ریال افزایش خواهد یافت. نمودار ۵ نتایج حاصل از شبیه‌سازی

(ب) سناریو مدیریت منابع آب: در این قسمت نتایج حاصل از شبیه‌سازی دو سناریوی مدیریتی افزایش ۱۰ درصدی هزینه استخراج آب‌های زیر زمینی (کاهش برداشت) و شبیه‌سازی افزایش ۱۰ درصد در آب‌های ورودی به بیلان آب کشور از طریق واردات آب نشان داده شده است.

نمودار ۳ نتایج حاصل از شبیه‌سازی اثر کاهش برداشت از آب‌های زیرزمینی را بر منابع آبی ایران برای دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۴۴۲ نشان می‌دهد، بر اساس نتایج آب‌های سطحی از ۴۵۰ میلیارد مترمکب در سال ۱۳۹۲ به ۳۵۷ میلیارد مترمکب در سال ۱۴۴۲ کاهش خواهد یافت. ذخیره آب پشت سدها و سایر آب‌های ذخیره‌شده روند نزولی در طی سال‌های آینده خواهند داشت و از ۳۰ میلیارد مترمکب به ۱۸/۱۲ میلیارد مترمکب کاهش خواهد یافت و مقدار آب‌های زیر زمینی قابل استخراج از ۱۲۰ میلیارد مترمکب در سال ۱۳۹۲ به ۷۵/۶۹ میلیارد مترمکب در سال ۱۴۴۲ کاهش خواهد یافت. با توجه به نمودار ۱ تقاضا برای آب در طول دوره‌های آینده افزایش خواهد یافت، این در حالی است که کمبود آب در بخش کشاورزی از ۳۶۵ میلیارد مترمکب در سال ۱۳۹۲ به ۳۶۶ میلیارد

سناریوی اثر انتقال آب از خارج کشور به داخل را بر منابع آبی ایران را برای دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۴۴۲ نشان می‌دهد.

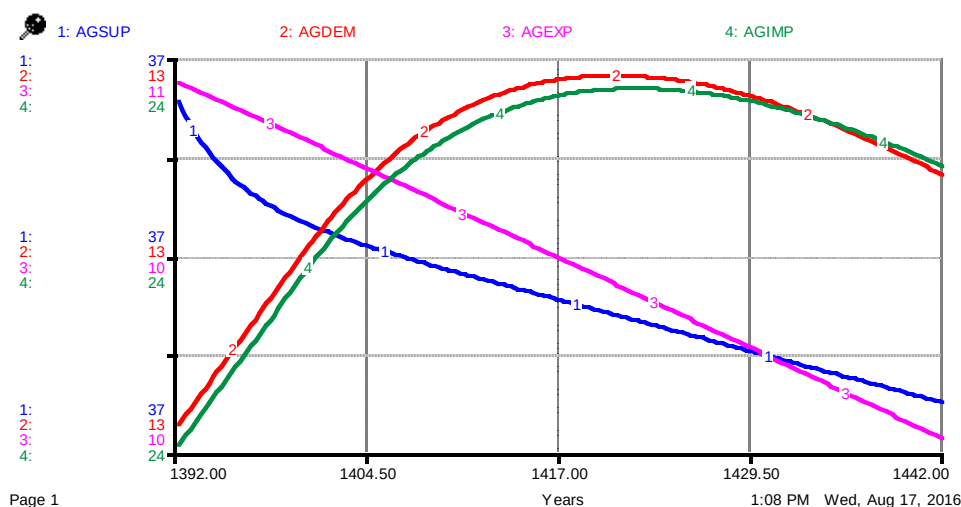


شکل ۳- روند تخلیه آب‌های سطحی (SW)، زیرزمینی (GW) و ذخیره‌شده (AR) و روند کمبود آب در بخش‌های کشاورزی (AGWaterShortage) و غیر کشاورزی (NAGWaterShortage) - (واحد متغیرها میلی‌مترمکعب)

Figure 3- The depletion trend of surface water (SW), groundwater aquifers (GW) and reservoir (AR) and non-agricultural water shortages (NAGWaterShortage)- (mm³)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings



شکل ۴- روند تولید (AGSUP)، تقاضا (AGDEM)، واردات (AGIMP) و صادرات (AGEXP) محصولات کشاورزی (لگاریتم متغیرها بر حسب ریال)

Figure 4- Agricultural product trend (AGSUP) and demands (AGDEM), imports (AGIMP) and exports (AGEXP) of Agricultural Products (logarithm of variables in terms of Iranian Rial)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

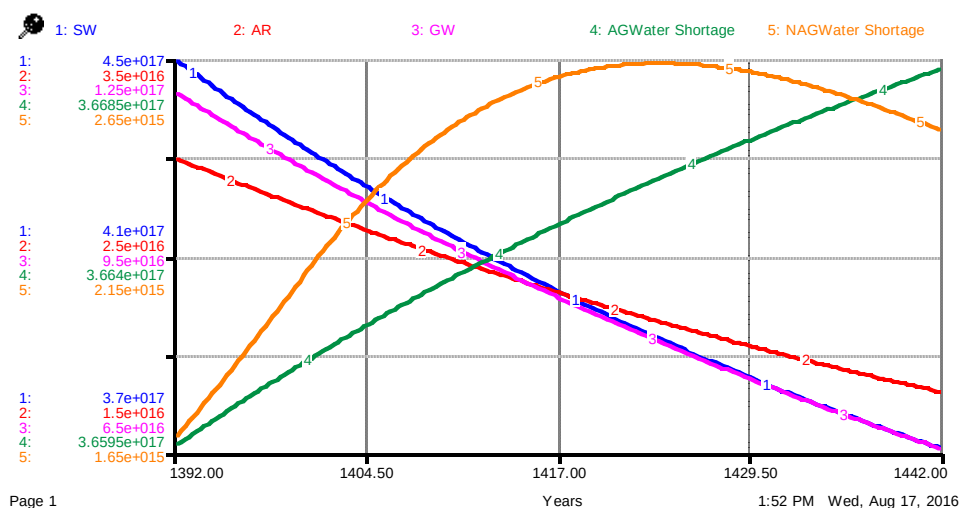
Source: Research findings

می‌باشد و از ۴۵۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۲ به ۳۷۱ میلیارد مترمکعب در سال ۱۴۴۲ کاهش خواهد یافت. ذخیره آب پشت سدها و سایر آب‌های ذخیره‌شده روند نزولی در طی سال‌های آینده خواهند

نمودار ۵ نتایج حاصل از شبیه‌سازی سناریوی انتقال آب از خارج کشور به داخل را بر منابع آبی ایران را برای دوره‌ی ۱۳۹۲-۱۴۴۲ نشان می‌دهد. بر اساس نتایج روند تخلیه آب‌های سطحی بسیار شدید

متر مکعب افزایش خواهد یافت و کمبود آب در بخش غیر کشاورزی نیز از ۱/۷ به ۲/۴۷ میلیارد متر مکعب در پایان دوره افزایش خواهد یافت. در نمودار ۶ روند تولیدات بخش کشاورزی، تقاضای محصولات، واردات و صادرات محصولات کشاورزی برای دوره ۱۳۹۲-۱۴۴۲ پیش بینی شده است.

داشت و از ۳۰ میلیارد مترمکعب به ۱۸/۱۳ میلیارد مترمکعب کاهش خواهد یافت و مقدار آب‌های زیر زمینی قابل استخراج از ۱۲۰ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۲ به ۶۵ میلیارد مترمکعب در سال ۱۴۴۲ کاهش خواهد یافت. این در حالی است که کمبود آب در بخش کشاورزی از ۳۶۵ میلیارد متر مکعب در سال ۱۳۹۲ به ۳۶۶ میلیارد

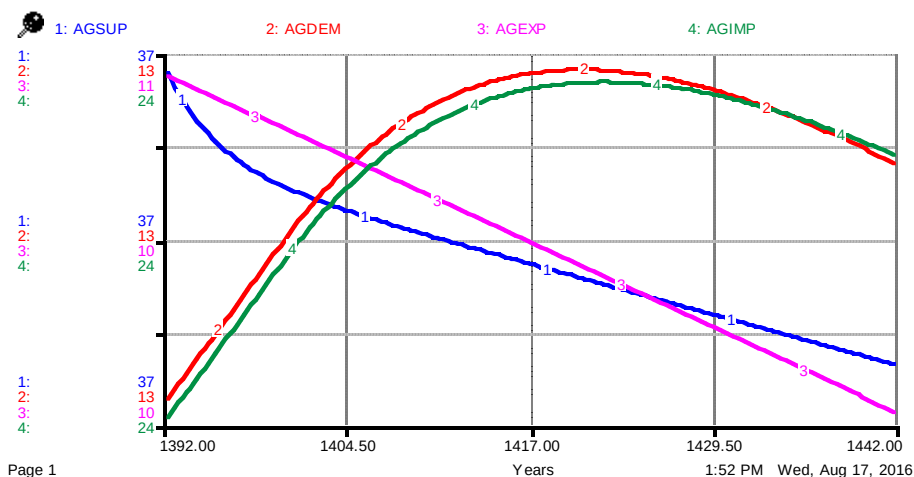


شکل ۵- روند تخلیه آب‌های سطحی (SW)، زیرزمینی (GW) و ذخیره‌شده (AR) و روند کمبود آب در بخش‌های کشاورزی (AGWaterShortage) و غیر کشاورزی (NAGWaterShortage) (واحد متغیرها میلی‌متر مکعب)

Figure 5- The depletion trend of surface water (SW), groundwater aquifers (GW) and reservoir (AR) and non-agricultural water shortages (NAGWaterShortage)- (mm³)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings



شکل ۶- روند تولید (AGSUP)، تقاضا (AGDEM)، واردات (AGIMP) و صادرات (AGEXP) محصولات کشاورزی (لگاریتم متغیرها بر حسب ریال)

Figure 6- Agricultural product trend (AGSUP) and demands (AGDEM), imports (AGIMP) and exports (AGEXP) of Agricultural Products (logarithm of variables in terms of Iranian Rial)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

دوره‌ی مورد بررسی کاهش خواهد یافت و جمعیت کشور نیز روند افزایشی طی خواهد کرد. بنابراین باید اقدامات جدی به منظور تأمین امنیت غذایی از طریق واردات و کنترل جمعیت صورت گیرد تا کمبود منابع آبی در بخش کشاورزی و شرب جبران گردد. نتایج نشان داد که تعیین بازار برای منابع آبی کشور تأثیر منفی بر مصرف آب خواهد گذاشت لذا، تعیین قیمت شفاف برای منابع آبی به طوری که دست ذی‌نفعان از تخلیه منابع آبی کوتاه شود، می‌تواند کمک شایانی به تخصیص بهتر و احیای منابع آبی کشور نماید. همچنین استفاده از تکنولوژی‌های جدید در محدود کردن تبخیر آب‌های سطحی و ذخیره شده می‌تواند از هدر رفتن منابع جلوگیری کند، چرا که بیشترین تلفات آب‌ها مربوط به تبخیر از سطح منابع می‌باشد. با توجه به اینکه بخش کشاورزی بیشترین سهم را از مصرف منابع آبی دارد، بایستی کنترل بیشتری بر مصرف آب در این بخش صورت گیرد و سهم بخش کشاورزی از مصرف منابع آبی کشور کاهش یابد، برای این کار لازم است که سرمایه‌گذاری‌های لازم در زمینه مدرن کردن سیستم‌های آبیاری صورت گیرد.

نتایج سناریوی تغییرات اقلیمی بیانگر این مطلب است که کاهش بارش و افزایش دما تخلیه منابع آبی کشور را شدت خواهند بخشید، بنابراین با توجه به پدیده تغییرات اقلیمی که در قرن اخیر شاهد آن هستیم بایستی اقدامات جدی در راستای مصرف آب در بخش کشاورزی و غیر کشاورزی صورت گیرد. نتایج تغییرات اقلیمی نشان می‌دهد که تولید بخش کشاورزی نسبت به حالت موجود نیز در حدود ۶ درصد بیشتر کاهش خواهد یافت. لذا با توجه به افزایش جمعیت، واردات نیز بیشتر از حالت پایه افزایش خواهد یافت که ممکن است تأمین امنیت غذایی از لحاظ مالی و ذخیره ارزی با مشکل مواجه شود و لذا این بحث را پیش خواهد آورد که با توجه به کاهش صادرات محصولات کشاورزی، سایر بخش‌های اقتصادی نیز با توجه به وابسته بودن اقتصاد کشور به درآمدهای حاصل از فروش نفت توانایی تأمین مالی واردات نیازهای غذایی کشور را نداشته نباشد. لذا بایستی اقدامات جدی به منظور محدود کردن پدیده رشد جمعیت و تأمین زیر ساخت‌های لازم به منظور تأمین امنیت غذایی انجام گیرد.

نتایج حاصل از سناریوهای مدیریتی نیز نشان دادند که کاهش برداشت ۱۰ درصدی از آب‌های زیرزمینی فقط به در حدود چهار درصد وضعیت آب‌های زیرزمینی را بهبود خواهد بخشید و تأثیر چشمگیری در سایر بخش‌ها نخواهد گذاشت بنابراین به منظور بهبود وضعیت آب‌های زیرزمینی باید برداشت از آب‌های زیرزمینی از طریق چاه‌های مجاز و غیرمجاز به میزان بیشتر از ۱۰ درصد کاهش یابد. همچنین نتایج انتقال آب از خارج کشور به داخل یا از طریق شیرین سازی آب دریاها نشان می‌دهد که بیشتر آب‌های سطحی را احیا خواهد کرد، اما این در حالی است که کمبود آب در بخش کشاورزی و

نتایج این سناریو نشان می‌دهد که انتقال آب در ابتدا از میزان کمبود آب در بخش کشاورزی و غیر کشاورزی کم خواهد کرد و در صورت میزان بیشتری انتقال آب می‌توان انتظار داشت که کمبودها در بخش‌های مختلف کاهش یابند و در آن صورت در بلند مدت انتظار احیای منابع آبی را داشت.

بر اساس نمودار ۶ پیش‌بینی می‌شود که تولید بخش به دلیل کاهش منابع آبی و تغییرات اقلیمی روند کاهشی داشته باشد کشاورزی در ابتدای دوره از ۱۴۱/۷۱ به ۱۱۱/۴۸ هزار میلیارد ریال در سال ۱۴۴۲ کاهش خواهد یافت. تقاضا برای محصولات کشاورزی از ۱۸۶ در ابتدای دوره به ۲۵۶ هزار میلیارد ریال افزایش خواهد یافت. تابع صادرات از ۳/۸۲ در ابتدای دوره ۱/۵۲ هزار میلیارد ریال در پایان دوره کاهش خواهد یافت. واردات بخش کشاورزی روند افزایشی خواهد داشت و از ۳۱/۴ به ۳۲/۶۸ هزار میلیارد ریال افزایش خواهد یافت.

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها

هدف از مدل سازی در این تحقیق، ایجاد و توسعه یک مدل شبیه سازی برای بالا بردن سطح شناخت از منابع و مصارف منابع آبی کشور و دینامیک آن می‌باشد تا با ارائه راه‌حل‌هایی، سیستم بتواند عملکرد مناسب خود در آینده را حفظ کند. در این تحقیق با استفاده از رویکرد پویایی‌های سیستم به بررسی اثر تولید بخش کشاورزی بر تخلیه منابع آبی ایران با استفاده از مدل علت و معلولی برای افق زمانی ۱۴۴۲ پرداخته و این مدل در چهار بخش هیدرولوژی، تقاضای آب، بخش‌های اقتصادی و اجتماعی توسعه داده شد. در این مدل همچنین اثر سناریوهای تغییرات اقلیمی و مدیریتی منابع آبی ایران بر تخلیه منابع آبی کشور و تولید بخش کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت. شبیه سازی مدل برای دوره‌های گذشته نشان داد که نتایج حاصل از صحت سنجی مدل از نظر آماری معنی‌دار و قابل قبول هستند. این نکته قابل ذکر است که تابع تولید در این تحقیق تنها یک معادله تجربی است و این گونه توابع غالباً برای یک منطقه نتایج بهتر و دقیق‌تری ارائه می‌دهند، اما بدلیل محدودیت‌های آماری مورد نیاز، به نگاهی تجربی و تخمینی بسنده شد و تنها سعی شد نمایی کلی از تولید بخش کشاورزی فراهم آورده شود.

نتایج حاصل از شبیه سازی مدل نشان داد که منابع آبی ایران اعم از آب‌های سطحی، ذخیره شده و زیرزمینی به شدت تخلیه خواهند شد. بنابراین بایستی اقدامات جدی در راستای مدیریت مصرف منابع در بخش کشاورزی و غیر کشاورزی در حوزه مصرف، افزایش کارایی و بازگردانی آب‌های مصرفی صورت گیرد. این در حالی است که تولید بخش کشاورزی نیز به طور تقریبی ۲۳ درصد در طول

کشاورزی را به حداقل ممکن برسد و در آن صورت انتظار احیای منابع آب زیرزمینی و سایر منابع ذخیره شده را داشت.

غیر کشاورزی را به میزان قابل توجهی کاهش خواهد داد، لذا با افزایش میزان انتقال آب از سایر منابع خارج از بیلان آب کشور می‌توان انتظار داشت که کمبود آب در بخش‌های کشاورزی و غیر

منابع

- 1- Alami M.T., Farzin S., Ahmadi M.H., Qabalayy B. 2014. Dams and underground water system dynamics modeling for water management (Case Study: Dam Golak), Civil Engineering Journal and environment, Volume 44, Issue 1. (in Persian with English abstract)
- 2- Ardakanian R., Karimi A., 2010. Construction and Application of long-term water allocation in evaluating the effects of water policy, civil engineer Sharif, age 2-27, No. 1, pp. 95-105. (in Persian)
- 3- Balali H., Viaggi D. 2015. Applying a System Dynamics Approach for Modeling Groundwater Dynamics to Depletion under Different Economical and Climate Change Scenarios,. Water 2015, 7, 5258-5271; doi:10.3390/w7105258.
- 4- Barro, R. J. 1998. Notes on growth accounting. NBER Working Paper (W6654).
- 5- Bazargan-Lari M.R., Kerachian R., Mansoori A. 2009. A Conflict-Resolution Model for the Conjunctive Use of Surface and Groundwater Resources that Considers Water-Quality Issues: A Case Study,. Environmental Management, 43:470-482, DOI 10.1007/s00267-008-9191-6.
- 6- Braudel E., Hauser Sh., Sinuany-Stern Z., Oron G. 2015. Water Allocation Between the Agricultural and the Municipal Sectors Under Scarcity: A Financial Approach Analysis,. Water Resour Manage, 29:3481-3501., DOI 10.1007/s11269-015-0986-y.
- 7- Central Bank of the Islamic Republic of Iran 2016, statistical time series data port, www.cbi.ir/. (visited 1 January 2016).
- 8- Chen, C., Kalra, A., and Ahmad, S. 2015. Exploring Water Management Strategies in an Inland Arid Area Using Dynamic Simulation Model. World Environmental and Water Resources Congress 2015: pp. 1009-1018. doi: 10.1061/9780784479162.098.
- 9- Davies E.G.R., Simonovic S.P. 2011. Global water resources modeling with an integrated model of the social-economic-environmental system, Advances in Water Resources 34 (2011) 684-700.
- 10- FAO. 2016. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Agricultural production, Export and Import, <http://www.fao.org/statistics/en/>. (visited 8 January 2016).
- 11- Felfelani F., Movahed A.J., Zarghami M. 2013. Simulating hedging rules for effective reservoir operation by using system dynamics: a case study of Dez Reservoir, Iran.
- 12- Forrester, J.W. 1973. World dynamics, 2nd Ed., Wright Allen Press, Cambridge, Massachusetts.
- 13- Gies Lauren M.S. 2013. Drought Policy Development and Assessment in East Africa Using Hydrologic and System Dynamics Modeling. A Thesis Submitted to the Faculty of Purdue University .
- 14- Golmohammadi, F. 2008. Agricultural Extension System for Sustainable Development in Iran: Situations and Problems. Accepted for oral presentation in: agricultural extension 2008, Centre for Extension, Entrepreneurship Advancement (APEEC), University Putra Malaysia.
- 15- Hoekstra, A. Y., Chapagain A. K. 2007 "Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern", Water Resour Manage, Vol 21, P35-48.
- 16- Khan Sh., Yufeng L., Ahmad A., 2007. System Dynamics Modeling for Water Savings and Conjunctive Water Management,. ASIMMOD2007, Chiang Mai, Thailand.
- 17- Khan, M. and Knight, M.D. 1988. Important Compression and Export Performance in Developing Countries. Review of Economics and Statistics, Vol. 70, No. 2, pp. 315-321.
- 18- Luo, Y., Cui, Y., Shahbaz Khan., Zhang, Z and X. Zhu. 2005. Sustainable irrigation water management in the lower yellow river basin : A system dynamics approach. International Commission On Irrigation And Drainage, 52: 1- 6.
- 19- Mahmodi J., Minaee M.H. 2010. Using System Dynamics to Model Rod Bar Supply Chain in Iranian Market,. International Journal of Industrial Engineering & Production Research (2010) pppp.. 129-135.
- 20- Naseri H.R., Ahmadi S., SalaviTabar R. 2011. Exploitation of water resources modeling dam downstream Shahrchay (Urmia) system dynamic model, Journal of Geological Survey of Iran, Issue 16, pp. 97-108. (in Persian)
- 21- Ozolins, G., Kalnins R., Sile R. 2007. Agricultural production and income dynamics in Latvia. In Proceedings of the 25th International Conference of the System Dynamics Society, July 29 – August 2, 2007, Boston, Massachusetts, USA, ISBN 978-0-9745329-8-1.

- 22- SalaviTabar R., Zarghami M., Abrishamchi A. 2006. System dynamics model in urban water management in Tehran., Water and sanitation, No. 59. (in Persian with English abstract)
- 23- ShafiJud M., Abrishamchi A., SalaviTabar R. 2012. The assessment of water resource development projects in the basin multi-reservoir of darrehrod using performance indicators., Water and sewage (3). (in Persian)
- 24- Shirangi E., Kerachian R., Bajestan M.S. 2008. A simplified model for reservoir operation considering the water quality issues: Application of the Young conflict resolution theory., Environ Monit Assess, 146:77–89., DOI 10.1007/s10661-007-0061-0.
- 25- Simonovic, S. P. 2003. "Canada Water, A Tool for Modelling Canadian Water Resources", Presentation at the Canadian Commission for UNESCO (CCU), Annual General Meeting, 1-2 Ottawa, 1-2.
- 26- Statistical Center of Iran, 2016. statistical time series data port, www.amar.org.ir/. (visited 1 January 2016).
- 27- Statistics on Agriculture, 2016. Office of Statistics and Information Technology, Ministry of Agriculture, www.maj.ir. (visited 15 January 2016).
- 28- Sterman, JD. 2000. Business Dynamics Systems Thinking and Modeling for a Complex World., McGraw-Hill. Boston.
- 29- Tua Y., Zhou X., Gange J., Liechty M., Xu J., Levb B. 2015. Administrative and market-based allocation mechanism for regional water resources planning., Resources, Conservation and Recycling 95 (2015) 156–173
- 30- Vira, V., Narnicka K. 2003. Semi-subsistence farming in Latvia: Its production function and what will be the impact of proposed EU support? In SSE Riga Working Papers.
- 31- Ward, F.A.; Booker, J.F., Michelsen A.M. 2006. Integrated economics, hydrologic, and institutional analysis of policy responses to mitigate drought impacts in rio grande basin", ASCE Journal of Water Resources Planning and Management, 132(6).
- 32- Water Resources Management Centre and the Islamic Republic of Iran ,2016. statistical time series data port, www.wrm.ir/. (visited 10 January 2016).
- 33- Water Resources Management Centre and the Islamic Republic of Iran ,2016. Annual report of precipitation, surface currents and water volume in reservoirs, www.wrm.ir/. (visited 10 January 2016).
- 34- World Bank, 2016, World DataBank, <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>. (visited 4 January 2016).
- 35- Xia X., Leng Poha K. 2013. Using system dynamics for sustainable water resources management in Singapore, DOI: 10.1016/j.procs.2013.01.017.
- 36- Xiang N., Yan J., Sha J., Xu F. 2014. Dynamic Modeling and Simulation of Water Environment Management with a Focus on Water Recycling, 6, 17-31; doi:10.3390/w6010017.
- 37- Zhang Z.W.X., Zhao Y., Song W.B. 2014. Development tendency analysis and evaluation of the waterecological carrying capacity in the Siping area of Jilin Province in China based on system dynamics and analytic hierarchy process, Ecological Modelling 275 (2014) 9– 21.
- 38- Zhu j., Wang X., Zhang L., Cheng H., Yanga Zh. 2014. System dynamics modeling of the influence of the TN/TP concentrations in socioeconomic water on NDVI in shallow lakes, Ecological Engineering.

ارزیابی مدل‌های هیبرید در پیش‌بینی بازده نقدی سهام شرکت‌های کشاورزی

آرش دوراندیش^{1*} - امیرحسین توحیدی² - سمانه سلیمانی نژاد³

تاریخ دریافت: 1395/08/03

تاریخ پذیرش: 1395/10/25

چکیده

پیش‌بینی بازده نقدی شرکت‌های کشاورزی فعال در بازار بورس نقش بسیار مهمی در تعیین تولید، توزیع، تقاضا و کاهش ریسک و عدم قطعیت بازاری ایفا می‌نماید. از این رو، توسعه روش‌های پیش‌بینی و بهبود عملکرد این روش‌ها برای صاحبان شرکت‌ها و همچنین فعالان بازار بورس امری ضروری است. لذا، مقایسه عملکرد دقت روش‌های مختلف پیش‌بینی مقادیر بازده نقدی سهام شرکت‌های کشاورزی در بورس اوراق بهادار تهران هدف اصلی این مطالعه می‌باشد. در این مطالعه با استفاده از داده‌های ماهانه بازده نقدی طی دوره‌ی (1) 1388 تا (1) 1394 بر اساس معیارهای دقت و آزمون دایوولد و ماریانو، دقت پیش‌بینی روش‌های خطی (ARIMA و ARIMAX)، غیرخطی (NAR و NARX) و مدل‌های هیبرید (ARIMA-ANN و ARIMAX-ANN) مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفته است. با اضافه نمودن متغیرهای توضیحی نرخ ارز، نرخ بهره، نرخ تورم، قیمت نفت و مخارج دولت؛ این مطالعه سعی در پاسخگویی به این سؤال را دارد که آیا عملکرد مدل‌های پیش‌بینی خطی، غیرخطی و هیبرید به طور قابل توجهی بهبود می‌یابد یا خیر؟ نتایج مطالعه نشان داد که در مدل‌های خطی و غیرخطی، اضافه نمودن متغیرهای توضیحی خارجی موجب بهبود عملکرد پیش‌بینی می‌گردد؛ اما این یافته برای مدل‌های هیبرید برقرار نمی‌باشد. همچنین، نتایج مطالعه مؤید آن است که مدل‌های هیبرید در مقایسه با مدل‌های خطی و غیرخطی، از دقت و عملکرد بهتری در پیش‌بینی مقادیر بازده نقدی سهام شرکت‌های کشاورزی برخوردار می‌باشند. لذا به شرکت‌ها و سهامداران بازار بورس اوراق بهادار توصیه می‌گردد که از مدل‌های هیبرید در برنامه‌ریزی‌های مالی خود استفاده نمایند.

واژه‌های کلیدی: بازار بورس، پیش‌بینی، مدل هیبرید، ARIMAX

مقدمه

سهام می‌توانند به منظور کسب درآمد بیشتر، سهام خود را در بازار (با قیمتی بیش از قیمت خرید خود) به فروش برسانند (9 و 25). بر این اساس، پیش‌بینی قیمت در بازار سهام، مسأله‌ای حائز اهمیت به شمار می‌رود (27)؛ زیرا این امر اطلاعات مهمی را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌آورد (26). در بورس کالاهای کشاورزی، پیش‌بینی قیمت در توسعه پروژه‌های آتی نقش مهمی را ایفا می‌نماید؛ زیرا پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی می‌تواند مقادیر عرضه و تقاضای بالقوه، کانال‌های توزیع محصول و اقتصاد کشاورزی را تحت تأثیر قرار دهد. به طور کلی، انتظار می‌رود که پیش‌بینی قیمت، عدم اطمینان و ریسک بازاری را کاهش دهد؛ زیرا از این اطلاعات می‌توان برای تعیین مقادیر کمی عرضه و تقاضا و همچنین اتخاذ سیاست‌های مناسب و پایدار در ارتباط با بازار محصولات کشاورزی استفاده نمود (30). لذا، می‌توان چنین استدلال نمود که پیش‌بینی، یک بخش جدایی‌ناپذیر از مبادله کالا و تجزیه و تحلیل قیمت است (30). اما، قیمت‌های سهام از ماهیتی پویا، غیرخطی، غیرپارامتریک و بی‌نظم برخوردار هستند و سرمایه‌گذاران به طور معمول با یک سری زمانی غیرایستا، نامنظم و دارای شکست ساختاری مواجه می‌باشند. در واقع،

بازارهای سهام با فراهم آوردن یک مسیر جایگزین برای تجهیز پس‌انداز داخلی، موجب رشد سرمایه‌گذاری و متعاقب آن، افزایش رشد اقتصادی می‌گردند. از سوی دیگر، بازار سهام با تخصیص بهتر منابع (از طریق امتیازات مربوط به تقسیم کار) در رشد اقتصادی نقش مهمی را ایفا می‌نماید. افزون بر اثرات مثبت بازار سهام بر رشد اقتصادی، این بازار از پتانسیل بسیار بالایی در ایجاد اشتغال (به طور مستقیم و غیرمستقیم) برخوردار است (20). بازار سهام را می‌توان به عنوان یک بازار عمومی در نظر گرفت که در آن یک شرکت با معامله کردن سهام در یک قیمت توافقی، قادر است منابع مالی مورد نیاز خود را جذب نماید. در واقع، صاحبان سهام، سالانه یک بخش یا حق‌الامتياز از سود بنگاه را دریافت می‌کنند. علاوه بر این، صاحبان

1، 2 و 3- به ترتیب دانشیار و دانشجوی دکترا و کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(Email: dourandish@um.ac.ir)
(*) نویسنده مسئول
DOI: 10.22067/jead2.v31i1.59680

ارزش سهام تحت تأثیر عوامل متعدد اقتصادی، روانشناختی و محیط سیاسی قرار می‌گیرد. بنابراین، پیش‌بینی دقیق ارزش سهام، مسأله‌ای چالش برانگیز و البته مورد توجه اغلب سرمایه‌گذاران بازار است (26). با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در ریاضیات مالی، هنوز یک مدل رسمی و قابل قبول در زمینه توصیف مکانیزم قیمت در بازار سهام وجود ندارد (19). در واقع، پیش‌بینی بازده سهام به دلیل تصادفی بودن اطلاعات، امری پیچیده است. در این راستا، در مطالعات مربوط به بازار سهام از روش‌های متعددی برای پیش‌بینی بازده سهام استفاده شده است. برای مثال، زو و همکاران (30) در مطالعه‌ای به بررسی و مقایسه عملکرد الگوهای شبکه عصبی مصنوعی¹، خودتوضیح جمعی میانگین متحرک² و مدل‌های خطی در پیش‌بینی قیمت غلات در چین پرداختند. با استفاده از داده‌های ماهانه قیمت گندم در بازار عمده فروشی ژنگ ژو چین طی دوره‌ی (1996(1 تا (7) 2005، نتایج مطالعه مذکور نشان داد که مدل شبکه عصبی مصنوعی دارای عملکرد بهتری در پیش‌بینی قیمت است. کو و بوساراونگس (8) با استفاده از روش‌های آماری و شبکه عصبی مصنوعی به پیش‌بینی صادرات برنج در تایلند پرداختند. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش به صورت ماهانه و مربوط به دوره‌ی (1996(1 تا (12) 2005 می‌باشند. آن‌ها با مقایسه عملکرد روش شبکه عصبی مصنوعی با مدل‌های هموارسازی نمایی و ARIMA به این نتیجه دست یافتند که مدل شبکه عصبی مصنوعی دقت پیش‌بینی بهتری دارد. تسنگ و همکاران (23) با ترکیب مدل شبکه عصبی مصنوعی و EGARCH به پیش‌بینی شاخص سهام کشور تایوان پرداختند. با استفاده از داده‌های روزانه طی سال‌های 2005 و 2006، نتایج مطالعه نشان داد که مدل ترکیبی در مقایسه با مدل‌های تغییرپذیری از عملکرد بهتری در پیش‌بینی شاخص سهام برخوردار است. بیلدیرسی و ارسین (5) در مطالعه‌ای به منظور پیش‌بینی بازده سهام در کشور ترکیه، مدل‌های تغییرپذیری را با الگوی شبکه عصبی مصنوعی ادغام نمودند. آن‌ها با استفاده از داده‌های مربوط به بازده روزانه سهام در بورس اوراق بهادار استانبول طی دوره‌ی 1987/10/23 تا 2008/2/22 به این نتیجه دست یافتند که مدل ترکیبی در پیش‌بینی مقادیر بازدهی دارای عملکرد مناسبی است. مصطفی (18) در مطالعه‌ای با به کارگیری مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی به پیش‌بینی قیمت سهام در بازار بورس کویت پرداخت. با استفاده از داده‌های روزانه طی دوره‌ی 2001/6/17 تا 2003/11/30، نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی ابزارهای مفیدی برای پیش‌بینی قیمت بازار سهام می‌باشند. انک و همکاران (13) به منظور پیش‌بینی شاخص بازار سهام آمریکا، یک سیستم سه مرحله‌ای متشکل از

روش‌های تحلیل رگرسیون چندگانه، خوشه‌بندی فازی و شبکه عصبی فازی را معرفی نمودند. نتایج مطالعه آن‌ها با استفاده از داده‌های ماهانه طی دوره‌ی (1980(1 تا (1) 2009، نشان‌دهنده پیش‌بینی مناسب قیمت سهام با استفاده از مدل پیشنهادی است. داولیوریا و همکاران (10) در مطالعه‌ای با استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی به تحلیل و پیش‌بینی قیمت سهام در بورس برزیل پرداختند. آن‌ها با استفاده از داده‌های روزانه قیمت سهام شرکت پتروبرس طی دوره‌ی 2000/1/4 تا 2009/8/18، به این نتیجه دست یافتند که به کارگیری مدل شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی قیمت سهام مناسب است. گورسن و همکاران (16) با به کارگیری مدل‌های پرسپترون چندلایه³، شبکه عصبی مصنوعی پویا و مدل ترکیبی شبکه عصبی و EGARCH، به پیش‌بینی شاخص بورس اوراق بهادار نزدیک پرداختند. با استفاده از داده‌های روزانه طی دوره‌ی 2008/10/7 تا 2009/6/26، نتایج مطالعه مؤید برتری مدل پرسپترون چندلایه در مقایسه با روش‌های دیگر پیش‌بینی است. وانگ و همکاران (26) در مطالعه‌ای با استفاده از داده ماهانه قیمت سهام شانگهای چین به مقایسه عملکرد مدل پس انتشار خطا⁴ و رویکرد ترکیبی موجک-شبکه عصبی طی دوره (1993(1 تا (12) 2009 پرداختند. نتیجه مطالعه نشان داد که مدل ترکیبی از دقت بیشتری نسبت به مدل پس انتشار خطا برخوردار است. آبهیشک و همکاران (2) با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی به پیش‌بینی ارزش سهام شرکت مایکروسافت پرداختند. با استفاده از داده‌های روزانه مربوط به دوره‌ی 2011/1/1 تا 2011/12/31، نتایج مطالعه نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی روند بازار سهام موفق عمل می‌نماید. نینوی و همکاران (19) در مطالعه‌ای با به کارگیری مدل شبکه عصبی مصنوعی به پیش‌بینی روند بازار سهام نیجریه پرداختند. آن‌ها برای آموزش شبکه عصبی مصنوعی از داده‌های روزانه مربوط به قیمت سهام بانک‌های نیجریه در سال 2010 استفاده نمودند و به این نتیجه دست یافتند که به کارگیری شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی قیمت سهام، مناسب و کارآمد می‌باشد. آدیبی و همکاران (3) در مطالعه‌ای به بررسی عملکرد مدل‌های خودتوضیح جمعی میانگین متحرک و شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی قیمت سهام بازار بورس نیویورک پرداختند. با استفاده از داده‌های روزانه طی دوره 1988/8/17 تا 2011/2/25، نتایج مطالعه نشان داد که مدل شبکه عصبی مصنوعی در مقایسه با الگوی ARIMA دارای عملکرد بهتری است. کیهورو و اکانگو (17) با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، قیمت روزانه بازار سهام کنیا در سال 2011 را پیش‌بینی نمودند. نتایج مطالعه نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی یک مدل دقیق در جهت

3- Multi-Layer Perceptron (MLP)

4- Back Propagation (BP)

1- Artificial Neural Network (ANN)

2-Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

روش ARIMA یکی از متداول‌ترین رهیافت‌ها برای پیش‌بینی متغیرهای مالی (نظیر بازده سهام) است. یکی از مفروضات اساسی روش ARIMA این است که متغیر مورد مطالعه از طریق یک فرآیند خطی ایجاد شده است (21)؛ اما، این فرض در مدل‌سازی و پیش‌بینی بازده سهام، مناسب نمی‌باشد. از سوی دیگر، به منظور پیش‌بینی بازده سهام، مدل‌های هوش مصنوعی به علت نداشتن فرضیات محدودکننده بهتر از مدل‌های آماری عمل می‌نمایند. روش شبکه عصبی مصنوعی به عنوان یکی از مدل‌های هوش مصنوعی، دارای قابلیت‌های یادگیری، تعمیم، پردازش موازی اطلاعات و تحمل خطا است. این ویژگی‌ها موجب توانمندسازی شبکه‌های عصبی مصنوعی در حل مسائل پیچیده شده است (26). توانایی شبکه عصبی مصنوعی در یادگیری و تعمیم‌دهی داده‌ها با روند غیرخطی بسیار مناسب است. علاوه بر این، شبکه عصبی مصنوعی قادر به برقراری ارتباط بین ورودی‌ها و خروجی است و در نتیجه از دقت پیش‌بینی بالاتری نسبت به روش‌های آماری برخوردار است (25). به طور کلی شباهت‌هایی میان دو مدل ARIMA و شبکه عصبی مصنوعی وجود دارد. هر دو آن‌ها شامل طیف وسیعی از مدل‌های مختلف با پارامترهای متفاوت می‌باشند و ماهیت تجربی تکرارشونده در فرآیند مدل‌سازی وجه مشترک آن‌ها است. از سوی دیگر، استفاده از مدل ARIMA برای فرآیندهای غیرخطی و به کارگیری مدل شبکه عصبی مصنوعی برای الگوهای خطی مناسب نیست و از آنجایی که فرآیند ایجاد داده‌ها نامشخص می‌باشد؛ ترکیب مدل شبکه عصبی مصنوعی با ARIMA می‌تواند یک استراتژی مناسب باشد تا بتوان از ویژگی‌های هر یک از آن‌ها به طور همزمان استفاده نمود. در ادامه این بخش از مطالعه، هر یک از این روش‌ها به صورت خلاصه شرح داده می‌شوند.

مدل ARIMA(X)

از مدل ARIMA برای پیش‌بینی متغیرهای سری‌زمانی استفاده می‌گردد. مدل ARIMA نمایانگر یک رابطه خطی است که متشکل از سه پارامتر است: خود توضیح، جمعی و میانگین متحرک. در جزء خودتوضیح یا $ARIMA(p, 0, 0)$ ، p نمایانگر تعداد جملات خودتوضیح است. این سری زمانی به مقادیر گذشته متغیر وابسته و جمله خطای تصادفی بستگی دارد. در فرآیند میانگین متحرک یا $ARIMA(0, 0, q)$ ، q نشان‌دهنده تعداد جملات میانگین متحرک است. فرآیند میانگین متحرک تابعی از مقادیر گذشته و فعلی جملات خطای تصادفی است. مدل $ARIMA(0, 0, q)$ یا $ARIMA(p, 0, 0)$ یک حالت خاص است که سری زمانی مورد بررسی تابعی از p جمله از مقادیر گذشته خود و q جمله از مقادیر گذشته جمله تصادفی است که این مدل در رابطه (1) نشان داده شده است:

پیش‌بینی قیمت بازار سهام است. به طور کلی، نتایج اغلب مطالعات نشان‌دهنده برتری مدل شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی بازده سهام است. نتایج برخی مطالعات نیز نشان می‌دهد که ترکیب مدل شبکه عصبی مصنوعی با مدل‌های خطی آماری منجر به پیش‌بینی‌های دقیق‌تر می‌گردد. در این مطالعات استفاده از این مدل‌ها در پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی توصیه گردیده است؛ زیرا، این مدل‌ها قادر به اندازه‌گیری روند خطی و غیرخطی موجود در داده‌ها می‌باشند و پیش‌بینی‌های دقیق‌تری را ارائه می‌دهند. بر این اساس، مدل هیبرید شبکه عصبی مصنوعی و خودتوضیح جمعی میانگین متحرک (ARIMA-ANN)، یکی از رهیافت‌هایی است که در مطالعات اقتصادی توسط محققین مورد استفاده قرار گرفته است (4، 11، 14، 21، 24، 28).

با توجه به شرایط موجود بخش کشاورزی در تأمین نیازهای جامعه و از سوی دیگر محدودیت منابع موجود در این بخش، اشتغال بالای کشاورزی، سهم بالا در اقتصاد ملی کشور در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی، اهمیت این بخش فزونی یافته است. بنابراین لازم است از بورس اوراق بهادار بخش کشاورزی به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارها در جهت رفع موانع و مشکلات این بخش، به‌بود کارایی بازار محصولات، افزایش توان تولیدی و تأمین نیاز مالی شرکت‌های کشاورزی فعال در این بازار استفاده نمود. بورس کشاورزی از گسترده‌ترین بورس‌ها از نظر تعداد سهام، حجم سهام و تنوع محصولات به حساب می‌آید¹. برای شناسایی وضعیت اقتصادی بنگاه‌های کشاورزی فعال در بازار اوراق بهادار می‌توان از بازده نقدی به عنوان یک معیار استفاده نمود که شناسایی این روند در برنامه‌ریزی مالی و تصمیمات سرمایه‌گذاری نقش مهمی را ایفا می‌نماید. از این رو، برای مدیران، سرمایه‌گذاران و اعتباردهندگان این سؤال مطرح می‌گردد که چه روشی می‌تواند بازده نقدی سهام شرکت‌های کشاورزی را در آینده با دقت مطلوبی پیش‌بینی نماید؟ آیا در پیش‌بینی بازده نقدی لازم است که از اطلاعات مربوط به متغیرهای دیگر استفاده نمود؟ لذا، هدف اصلی این مطالعه ارزیابی دقت روش‌های مختلف پیش‌بینی (خطی، غیرخطی و هیبرید) مقادیر بازده نقدی سهام شرکت‌های کشاورزی فعال در بورس اوراق بهادار تهران است.

مواد و روش‌ها

مدل‌های موجود برای پیش‌بینی بازده سهام را می‌توان به دو گروه مدل‌های آماری و هوش مصنوعی² تقسیم‌بندی نمود (26).

1- بیان آمار و اطلاعات مربوط به شرکت‌های کشاورزی فعال در بورس اوراق بهادار تهران از حوصله این مقاله خارج است. برای کسب اطلاعات، خواننده محترم شایسته است که به سایت بورس اوراق بهادار تهران مراجعه فرماید.

$$N_j = \sum_{i=1}^m x_i w_{ji} \quad (2)$$

به منظور ایجاد سیگنال خروجی (y_j)، سیگنال ورودی از یک تابع فعال ساز عبور می کند و این توابع فعال ساز اغلب از نوع سیگموئید و هایپربولیک می باشند. مشابه با مدل ARIMA، از متغیرهای توضیحی یا خارجی برای مدل سازی رفتار سری زمانی می توان استفاده نمود. به طور معمول، یک پرسپترون چندلایه با الگوریتم لونیگ-مارکوارت آموزش داده می شود (11). برای پیش بینی و مدل سازی متغیرهای اقتصادی اغلب از شبکه پیشخور¹ با یک لایه پنهان استفاده می گردد. مدل پیشخور یک شبکه سه لایه ای با واحدهای پردازشگر ساده است که این واحدها توسط یک ساختار باز زنجیره ای به یکدیگر متصل شده اند. با مناسب بودن تعداد نرون های لایه پنهان، شبکه عصبی قادر به تقریب هر تابعی است. به طور کلی، در انتخاب تعداد نرون های لایه پنهان قاعده مشخصی وجود ندارد و تصمیم گیری در این مورد بستگی به داده ها دارد و انتخاب آن مسأله ای تجربی است.

ترکیب مدل شبکه عصبی مصنوعی با ARIMA(X)

مدل ترکیبی ARIMA(X)-ANN قادر به استفاده از ویژگی های دو مدل به طور همزمان است. مدل ترکیبی متشکل از دو مرحله است: (1) در مرحله اول، یک مدل ARIMA(X) برای پیش بینی متغیر ایجاد می شود؛ و (2) در مرحله دوم، یک مدل شبکه عصبی برای توصیف باقیمانده های مدل ARIMA(X) طراحی می شود (11). با توجه به نادیده گرفتن ساختار غیرخطی داده ها با استفاده از مدل ARIMAX، باقیمانده های مدل شامل اطلاعات غیرخطی نیز می باشند. از این رو، نتایج حاصل از شبکه عصبی را می توان به عنوان جایگزینی برای جملات خطای مدل ARIMAX در نظر گرفت.

توصیف متغیرها

در این مطالعه از متغیرهای نرخ ارز، نرخ تورم، قیمت نفت، نرخ بهره و مخارج دولت برای پیش بینی و مدل سازی مقادیر بازده نقدی شرکت های فعال در بورس اوراق بهادار تهران استفاده می گردد. رابطه میان نرخ ارز و قیمت سهام تا حد زیادی توسط اقتصاددانان مورد بررسی قرار گرفته است. رابطه میان بازده نقدی سهام و نرخ ارز از طریق مدل های سهام گرای² نرخ ارز قابل توصیف است. در این مدل ها، نرخ ارز نقش برقرارکننده تعادل میان عرضه و تقاضای دارایی ها (نظیر سهام) را بر عهده دارد. این رهیافت بیان می کند که ارزش دارایی های مالی توسط ارزش فعلی جریان های نقدی آتی خود

$$y_t = \theta_0 + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \dots + \theta_q e_{t-q} \quad (1)$$

که p تعداد جملات خودتوضیح، y_t متغیر پیش بینی، y_{t-p} مقدار متغیر در زمان $t-p$ ، q تعداد جملات میانگین متحرک، $\phi_1, \dots, \phi_p$ و $\theta_1, \dots, \theta_q$ مجموعه ای از پارامترهای تخمینی، θ_0 عرض از مبدأ و e_t جمله خطای مربوط به رگرسیون است. فرآیند $ARIMA(p, d, q)$ یک مدل $ARIMA(p, 0, q)$ است که برای ایستایی، d بار تفاضل گیری شده است. در مدل های $ARIMA$ می توان متغیرهای خارجی یا توضیحی را به مدل اضافه نمود. در این حالت، مدل $ARIMA$ از نوع چندمتغیره است و به صورت $ARIMAX(p, d, q)$ نشان داده می شود که X نمایانگر متغیرهای خارجی مستقل است (11). به طور کلی، اگر در مدل $ARIMA$ بیش از یک متغیر توضیحی سری زمانی وجود داشته باشد، مدل از نوع $ARIMAX$ خواهد بود. با توجه به این که در مدل $ARIMAX$ از اطلاعات و متغیرهای ورودی بیشتری استفاده می شود؛ نتایج پیش بینی آن در مقایسه با مدل $ARIMA$ به طور معمول بهتر می باشد. استفاده از روش باکس-جنکینز یک رهیافت کاربردی برای ایجاد مدل های $ARIMA$ است که این روش مشتمل بر سه مرحله شناسایی، برآورد پارامتر و آزمون های تشخیصی است. برای شناسایی مرتبه های p و q در مدل $ARIMA$ از توابع خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی استفاده می شود و از تفاضل گیری برای حذف روند و ایجاد واریانس ثابت استفاده می شود. پس از تصریح مدل، پارامترهای الگو بر اساس حداقل سازی جملات خطا برآورد می شوند. آزمون های تشخیص آخرین مرحله در مدل سازی است. در این مرحله، برقرار بودن فرضیات مدل در ارتباط با جملات خطا مورد بررسی قرار می گیرد (28).

مدل شبکه عصبی مصنوعی

شبکه عصبی مصنوعی در واقع یک پردازنده با توزیع موازی اطلاعات است که دارای یک گرایش طبیعی برای ذخیره سازی دانش تجربی و به کارگیری آن برای استفاده های بعدی است. این مدل از دو جهت شبیه به مغز انسان است. مدل شبکه عصبی قادر به تشخیص روندها، الگوها و یادگیری از طریق تعامل با محیط اطراف است. شبکه پرسپترون چندلایه یکی از انواع شبکه های عصبی است که به طور گسترده ای در مطالعات از آن استفاده می شود (زیرا این شبکه دارای قدرت زیادی در تقریب هر تابع دلخواهی است). در این شبکه، اطلاعات از هر لایه به لایه بعدی انتقال می یابد. هر نرون i سیگنال های ورودی از متغیرهای توضیحی یا نرون j در لایه قبلی دریافت می کند و برای هر سیگنال ورودی (x_i) یک وزن سیناپسی (w_{ji}) وجود دارد. مطابق با رابطه (2)، سیگنال مؤثر ورودی (N_j) به نرون j برابر با مجموع وزنی تمام سیگنال های ورودی است:

1- Feedforward network
2- Stock-oriented

کاهش بیکاری را پیش‌بینی نمود و بازار سهام به طور مثبت به این شرایط اقتصادی واکنش نشان می‌دهد (15).

بر اساس ادبیات نظری، این اعتقاد وجود دارد که نرخ بهره اثر قابل توجهی بر قیمت دارد؛ اما، اجماع نظر اندکی در ارتباط با نحوه اثرگذاری نرخ بهره بر بازدهی سهام وجود دارد. در ارتباط با اثرگذاری نرخ بهره بر بازدهی سهام، دلایلی را می‌توان بیان نمود. دارایی و بدهی مؤسسات مالی به نرخ‌های بهره حساس می‌باشند و بازدهی این مؤسسات تابع انتظارات آن‌ها در ارتباط با نرخ بهره است. اگر نرخ‌های بهره به طور غیرمنتظره تغییر یابند و دارایی و بدهی شرکت‌ها منطبق نباشند؛ آن‌گاه، تغییرات نرخ بهره بر بازده سهام اثرگذار خواهد بود (12).

در مورد تأثیرپذیری بورس اوراق بهادار از مخارج دولت، دو دیدگاه قابل طرح است: دیدگاه اول بیانگر آن است که با افزایش مخارج دولت، زیرساخت‌های لازم برای فعالیت‌های تولیدی بخش خصوصی ایجاد می‌گردد که در نتیجه منجر به افزایش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی می‌شود. بنابراین رابطه‌ای مثبت میان هزینه‌های دولت به عنوان مکمل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و بازده سهام در بورس اوراق بهادار مورد انتظار است. دیدگاه دوم عنوان می‌کند که با افزایش در مخارج دولت، منابع در دسترس برای تجارت بخش خصوصی کاهش می‌یابد، زیرا برخی از منابع برای سرمایه‌گذاری توسط دولت استفاده شده‌اند. با کاهش در منابع در دسترس و عدم تخصیص سرمایه دولت در بازار بورس، سرمایه‌گذاری در بخش خصوصی کاهش می‌یابد. بنابراین، بر اساس این دیدگاه، انتظار می‌رود که مخارج دولت با بازده سهام رابطه‌ای معکوس داشته باشد (22).

داده‌های مورد نیاز برای نرخ ارز و نرخ بهره از صندوق بین المللی پول، داده‌های قیمت نفت از سایت اوپک و مخارج دولت نیز از نشریات بانک مرکزی ایران استخراج گردیده‌اند. مقادیر نرخ تورم از بانک مرکزی و صندوق بین المللی پول و داده‌های بازده نقدی مربوط به 39 شرکت کشاورزی است که از سایت بورس و اوراق بهادار جمع‌آوری شده است. شرکت‌های معرفی شده در بورس اوراق بهادار در گروه‌های مجاز، مجاز-متوقف، مجاز-مسدود، مجاز-محفوظ، ممنوع، ممنوع-متوقف، ممنوع-مسدود و ممنوع-محفوظ طبقه‌بندی شده‌اند. در این پژوهش از شرکت‌های مجاز در بخش کشاورزی استفاده شده است، یعنی سهامی که باز هستند و قابلیت سفارش و انجام معامله را دارند. شرکت‌های کشاورزی موجود در بورس در زیربخش‌های زراعت، منسوجات، دباغی و پرداخت چرم، محصولات چوبی، قند و شکر، محصولات غذایی و آشامیدنی (به جز قند و شکر) و محصولات کاغذی تفکیک شده‌اند که شامل 39 صنعت است. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه به صورت ماهانه و برای دوره‌ی (1394-1388) جمع‌آوری گردیده‌اند. برای طراحی، تخمین، پیش‌بینی و ارزیابی مدل‌های خطی، غیرخطی و هیبرید از

مشخص می‌گردد و انتظارات مربوط به ارزش نرخ ارز نقش مهمی را در تغییرات بازده ایفا می‌نماید. بنابراین، بازده سهام می‌تواند توسط پویایی‌های نرخ ارز تغییر یابد (29). در سطح کلان، افزایش ارزش پول ملی موجب کاهش رقابت‌پذیری بنگاه‌ها در بازارهای صادراتی می‌شود و این امر اثر منفی بر بازار سهام داخلی می‌گذارد. از سوی دیگر، افزایش ارزش پول ملی با کاهش هزینه‌های تولید، اثر مثبتی بر بازار سهام دارد. بنابراین، لازم است که عوامل دیگر تأثیرگذار بر بازده سهام نیز در نظر گرفته شوند (1).

نرخ تورم یکی از عواملی است که می‌تواند بر بازده سهام اثرگذار باشد. در ادبیات اقتصادی، اثر فیشر¹ بیان می‌کند که نرخ تورم تا حد زیادی بر ارزش سهام تأثیر می‌گذارد. بر اساس این فرضیه انتظار می‌رود که نرخ بهره اسمی انتظاری مربوط به دارایی‌های مالی به طور یک به یک با تورم انتظاری تغییر یابد. به طور کلی، اثر فیشر را می‌توان به بازده نقدی در بازار سهام نیز بسط و مرتبط نمود. در واقع، اثر فیشر تعمیم یافته برای دارایی‌های ریسکی بیان می‌کند که ارتباطی متناظر میان بازدهی سهام و نرخ تورم وجود دارد. در ادبیات اقتصادی، این انتظار وجود دارد که اثر نرخ تورم بر بازده سهام منفی باشد. درآمد بالقوه یک شرکت عامل تعیین‌کننده ارزش سهام آتی آن شرکت است. اگر یک رابطه منفی میان تورم و تولید انتظاری وجود داشته باشد؛ آن‌گاه نرخ تورم یک جانشین برای تولید واقعی در آینده خواهد بود. بر این اساس، انتظار می‌رود که تورم به صورت منفی بر ارزش سهام اثرگذار باشد. از سوی دیگر، این استدلال نیز وجود دارد که اگر سهام نقش کاهنده ریسک در مقابل تورم ایفا نماید؛ آن‌گاه، انتظار بر این است که تورم اثر مثبتی بر ارزش سهام داشته باشد. این استدلال با این فرض مطرح می‌گردد که ارزش واقعی سهام مستقل از نرخ تورم است. با ثابت بودن سایر شرایط، تغییر ارزش اسمی سهام متناسب با تغییر نرخ تورم تغییر می‌یابد و می‌توان انتظار داشت که یک رابطه مثبت میان نرخ اسمی بازده سهام و نرخ تورم وجود داشته باشد (6 و 7).

قیمت نفت، متغیر دیگر اثرگذار بر بازده سهام است. تئوری اقتصادی بیان می‌کند که قیمت هر نوع دارایی توسط جریان‌های نقدی تنزیل شده تعیین می‌گردد. بنابراین، هر عامل اثرگذار بر جریان نقدی تنزیل شده، می‌تواند اثر قابل توجهی بر ارزش سهام داشته باشد. بسیاری از محققین اعتقاد دارند که اثر قیمت نفت بر ارزش سهام به صورت غیرمستقیم است و نحوه اثرگذاری آن از طریق متغیرهای کلان اقتصادی می‌باشد. در کشور صادرکننده، افزایش قیمت نفت اثر مثبتی بر درآمد کشور دارد و با افزایش درآمد، انتظار می‌رود که مخارج و سرمایه‌گذاری آن کشور افزایش یابد. لذا، با افزایش قیمت نفت در کشور صادرکننده می‌توان بهبود در بهره‌وری و

نرم افزارهای EViews9، MATLAB7.12 و STATA14 استفاده گردیده است. در این مطالعه به منظور پیش‌بینی بازده نقدی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، دو مدل طراحی گردیده است. مدل اول تنها شامل وقفه‌های اول و دوم متغیر بازده نقدی است. مدل اول در واقع، یک مدل خودتوضیح غیرخطی است که با عنوان خودتوضیح غیرخطی¹ (NAR) شناخته می‌شود. در مدل دوم، علاوه بر دو وقفه متغیر بازده نقدی، از متغیرهای نرخ ارز، نرخ بهره، نرخ تورم، قیمت نفت و مخارج دولت به عنوان ورودی‌های شبکه استفاده می‌گردد. این الگو با عنوان مدل خودتوضیح غیرخطی با ورودی برونزا² (NARX) شناخته می‌شود.

دو مدل NAR و NARX، در قالب یک شبکه پیش‌خور با یک لایه پنهان طراحی گردیده‌اند. در مدل NAR از 10 نرون و در مدل NARX از 7 نرون در لایه پنهان استفاده گردیده است (از حداقل‌سازی مجموع مربعات خطا به عنوان یک معیار برای تعیین نرون‌های لایه پنهان استفاده شده است). لازم به ذکر است که تابع فعال‌ساز در هر دو مدل مشابه می‌باشد (در لایه پنهان از تابع فعال‌ساز سیگموئید و در لایه خروجی از تابع فعال‌ساز خطی استفاده گردیده است). از داده‌های آموزش طی دوره‌ی 1388(1)-1390(10) برای تعدیل وزن‌ها و از داده‌های اعتبارسنجی طی دوره‌ی 1393(8)-1390(11)، برای اطمینان از عملکرد شبکه‌های NAR و NARX هنگام ورود داده‌های جدید استفاده شده است. همچنین از داده‌های مربوط به دوره‌ی 1394(1)-1393(9)، برای آزمون شبکه‌های NAR و NARX استفاده گردیده است.

در این مطالعه به منظور ارزیابی عملکرد روش‌های مختلف پیش‌بینی از آزمون دایبولد و ماریانو³ استفاده می‌شود. این آزمون در سال 1995 پیشنهاد شده و فرض صفر آن بیان می‌کند که دقت پیش‌بینی میان روش‌های مختلف برابر است. مطابق با این آزمون، هر روش یک مجموعه از جملات خطای پیش‌بینی را ایجاد می‌نماید. فرض صفر این آزمون در رابطه (3) نشان داده شده است:

$$E(\varepsilon_{1t}-\varepsilon_{2t})=0 \quad (3)$$

که ε_{1t} و ε_{2t} نمایانگر جملات خطای مربوط به دو روش پیش‌بینی است که از لحاظ برابری دقت مورد آزمون قرار می‌گیرند (31).

نتایج و بحث

پیش از مدل‌سازی، برآورد و پیش‌بینی، لازم است که خصوصیات آماری سری‌زمانی مربوط به مقادیر بازده نقدی مورد بررسی قرار گیرد. لذا، در این مطالعه از آزمون‌های دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF)، حداقل مربعات تعمیم‌یافته دیکی فولر (DF-GLS)، فیلپس-پرون (PP) و کوایتکوفسکی-فیلپس-اسمیت-شین (KPSS) برای بررسی وجود ریشه واحد استفاده می‌گردد که نتایج این آزمون‌ها در جدول (1) گزارش شده است. به استثنای آزمون KPSS، که در آن فرض صفر بیانگر ایستایی متغیر مورد بررسی است، در سایر آزمون‌ها، فرض صفر بیان می‌کند که سری‌زمانی مورد بررسی شامل ریشه واحد است.

نتایج جدول (1) نشان می‌دهد که در سطوح احتمال یک، پنج و ده درصد، فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در سه آزمون ADF، DF-GLS و PP رد می‌شود که این امر نشان‌دهنده ایستایی سری-زمانی مورد بررسی است. همچنین، فرض صفر مبنی بر ایستایی متغیر بازده نقدی در آزمون KPSS رد نمی‌شود و می‌توان سری زمانی مورد بررسی را به عنوان یک متغیر ایستا و فاقد ریشه واحد در نظر گرفت. پس از تعیین درجه همجمعی ($d=0$)، لازم است که پارامترهای خودتوضیح (p) و میانگین متحرک (q) در الگوی ARIMA مشخص گردد. برای این منظور، از روش باکس-جنکینز و توابع خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی استفاده گردید. با توجه به نزولی بودن تابع خودهمبستگی و دو نقطه غیر صفر تابع خودهمبستگی جزئی، تعداد جملات مناسب p و q در فرآیند ARIMA به ترتیب برابر با 2 و صفر تشخیص داده شد. همچنین، با استفاده از روش آزمون و خطا در تعیین درجات مختلف p و q و با در نظر گرفتن معیارهای اطلاعاتی آکائیک و شوارتز-بیزین، مشخص گردید که الگوی $ARIMA(2,0,0)$ بهترین الگو می‌باشد.

برای اطمینان از صحت تشخیص فرآیند ARIMA و ایستا بودن آن، لازم است که قدر مطلق معکوس ریشه‌های AR کوچکتر از یک باشند (به بیان دیگر، لازم است که معکوس ریشه‌های AR درون دایره واحد قرار گیرند) تا متغیر مورد نظر باثبات باشد. بر اساس شکل (1)، می‌توان مشاهده نمود که معکوس ریشه‌های AR درون دایره واحد قرار دارند که این امر نمایانگر ایستا بودن الگوی $ARIMA(2,0,0)$ و قابل اطمینان بودن ضرایب برآوردی آن است.

با هدف بهبود عملکرد پیش‌بینی؛ در مرحله بعد با در نظر گرفتن متغیرهای نرخ ارز، نرخ بهره، نرخ تورم، قیمت نفت و مخارج دولت، فرآیند $ARIMA(2,0,0)$ را بسط داده و از الگوی $ARIMAX(2,0,0)$ استفاده گردید. بر اساس معیارهای MSE، RMSE و MAE، نتایج جدول (2) نشان می‌دهد که مدل ARIMAX در مقایسه با ARIMA، از دقت پیش‌بینی بالاتری برخوردار می‌باشد.

- 1- Nonlinear Autoregressive (NAR)
- 2- Nonlinear Autoregressive with Exogenous Input (NARX Model)
- 3-Diebold and Mariano Test

جدول 1- نتایج آزمون‌های ایستایی مربوط به متغیر بازده نقدی

Table 1- Results of stationary tests related to the cash return variable

نام آزمون Test name	آماره آزمون Test statistic	مقادیر بحرانی Critical values		
		سطح احتمال یک درصد 1% significance level	سطح احتمال پنج درصد 5% significance level	سطح احتمال ده درصد 10% significance level
ADF	-4.565	-3.527	-2.903	-2.589
DF-GLS	-4.595	-2.598	-1.945	-1.613
PP	-8.116	-3.524	-2.902	-2.588
KPSS	0.273	0.739	0.463	0.347

مأخذ: یافته‌های تحقیق

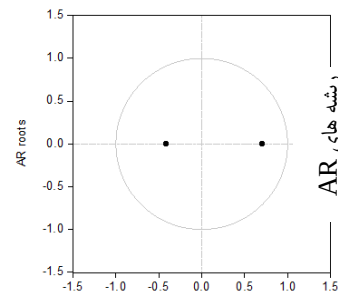
Source: Research findings

غیرخطی موجود در داده‌ها، از مدل شبکه عصبی مصنوعی (ANN) برای توصیف باقیمانده‌های هر یک از دو مدل ARIMA و ARIMAX استفاده می‌گردد. پس از اجرای مدل‌های هیبرید و انجام پیش‌بینی، ارزیابی عملکرد مدل‌های هیبرید نیز در جدول (2) گزارش شده است.

نتایج جدول (2) حاکی از آن است که مدل‌های هیبرید ARIMA-ANN و ARIMAX-ANN بر اساس معیارهای دقت در مقایسه با مدل‌های خطی (ARIMA و ARIMAX) و مدل‌های غیرخطی (NAR و NARX) دارای خطای کمتر و عملکرد بهتری می‌باشند. دقت بالاتر مدل ARIMA-ANN در مقایسه با ARIMAX-ANN یکی از نتایج قابل توجه در جدول (2) است که این امر نشان می‌دهد که در ترکیب مدل‌های خطی و غیرخطی لازم نیست که متغیرهای توضیحی خارجی وارد الگو گردند، در حالی که در مدل‌های خطی یا غیرخطی، با ورود متغیرهای خارجی می‌توان عملکرد پیش‌بینی را به طور قابل توجهی افزایش داد.

به منظور سنجش و ارزیابی دقت پیش‌بینی برون-نمونه‌ای از آزمون دایبولد و ماریانو استفاده می‌گردد. این آزمون به ارزیابی این مسأله می‌پردازد که آیا دقت پیش‌بینی دو روش مورد بررسی یکسان است یا خیر؟ بر این اساس، نتایج آزمون دایبولد و ماریانو در جدول (3) گزارش شده است.

نتایج جدول (3) مؤید آن است که دقت پیش‌بینی دو مدل هیبرید ARIMA-ANN و ARIMAX-ANN تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند، در حالی که مقایسه دوگانه مدل‌های دیگر از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد که این امر نمایانگر متفاوت بودن عملکرد هر یک از این روش‌ها نسبت مدل رقیب است. به طور کلی، نتایج جدول‌های (2) و (3) نشان می‌دهد که مدل‌های هیبرید در مقایسه با مدل‌های خطی و غیرخطی از دقت بالایی در پیش‌بینی برخوردار می‌باشند و این برتری از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد. مدل هیبرید در تعیین الگوهای متفاوت، از ویژگی‌های منحصر به فرد مدل‌های خطی و غیرخطی استفاده می‌کند و این امر به دلیل دو مرحله‌ای بودن آن‌ها



شکل 1- معکوس ریشه‌های AR

Figure 1-Inverse roots of AR

پس از اجرای شبکه‌های NAR و NARX و انجام پیش‌بینی توسط آن‌ها، معیارهای دقت محاسبه شده‌اند که نتایج آن‌ها در جدول (2) گزارش گردیده است. بر اساس نتایج جدول (2)، می‌توان دریافت که عملکرد و دقت شبکه‌های عصبی مصنوعی خودتوضیح، با اضافه نمودن متغیرهای توضیحی افزایش می‌یابد.

تاکنون پیش‌بینی‌های انجام شده برای متغیر بازده نقدی مبتنی بر مدل‌های خطی (ARIMA و ARIMAX) و الگوهای غیرخطی (NAR و NARX) بوده‌اند. اکنون این سؤال مطرح می‌گردد که آیا استفاده از مدل‌های هیبرید و ترکیب مدل‌های خطی و غیرخطی می‌تواند عملکرد پیش‌بینی را به طور مؤثری افزایش دهد یا خیر؟ همانطور که در بخش مواد و روش‌ها بیان گردید؛ در این مطالعه به منظور در نظر گرفتن ویژگی‌های خطی و غیرخطی موجود در داده‌ها، از مدل‌های هیبرید ARIMA-ANN و ARIMAX-ANN استفاده می‌گردد که وجه تمایز این دو مدل در نحوه الگوسازی جزء خطی داده‌ها است.

در مدل ARIMA-ANN، جزء خطی داده‌ها تنها با وقفه‌های اول و دوم متغیر بازده نقدی توضیح داده می‌شود و برای توضیح جزء خطی در مدل ARIMAX-ANN، علاوه بر وقفه‌های اول و دوم متغیر بازده نقدی، از متغیرهای نرخ ارز، نرخ بهره، نرخ تورم، قیمت نفت و مخارج دولت نیز استفاده می‌گردد. برای در نظر گرفتن جزء

الگوهای خطی و غیرخطی به طور همزمان استفاده نمایند و این امر موجب بهبود عملکرد آن‌ها نسبت به مدل‌های خطی و غیرخطی می‌شود (28).

است. در مدل‌های هیبرید؛ در مرحله اول، از مدل‌های ARIMA و ARIMAX برای محاسبه جزء خطی استفاده می‌گردد و در مرحله دوم، از شبکه عصبی برای مدل‌سازی باقیمانده‌های مدل‌های خطی استفاده می‌شود. بنابراین، مدل‌های هیبرید می‌توانند از مزایای

جدول 2- ارزیابی عملکرد روش‌های مختلف پیش‌بینی براساس معیارهای دقت
Table 2- Evaluation of the different prediction methods based on the precision criteria

روش پیش‌بینی Prediction method	معیار ارزیابی دقت Precision evaluation criteria		
	میانگین مربعات خطا Mean square error (MSE)	ریشه میانگین مربعات خطا Root mean square error (RMSE)	میانگین قدرمطلق خطا The mean absolute error (MAE)
ARIMA	253.714	15.928	11.203
ARIMAX	151.649	12.314	8.086
NAR	346.538	18.615	8.691
NARX	4.038	2.009	1.743
ARIMA-ANN	0.656	0.809	0.772
ARIMAX-ANN	1.093	1.045	0.928

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول 3- ارزیابی عملکرد روش‌های مختلف پیش‌بینی بر اساس آزمون دایبولد و ماریانو
Table 3- Evaluation of different prediction methods based on Diebold and Mariano test

	ARIMA	ARIMAX	NAR	NARX	ARIMA-ANN	ARIMAX-ANN
ARIMA	-	2.33*	-2.13*	2.61*	3.26*	3.24*
ARIMAX	-2.33*	-	-2.19*	2.05*	6.12*	4.74*
NAR	2.13*	2.19*	-	2.20*	2.23*	2.23*
NARX	-2.61*	-2.05*	-2.20*	-	3.33*	3.33*
ARIMA-ANN	-3.26*	-6.12*	-2.23*	-3.33*	-	-0.88
ARIMAX-ANN	-3.24*	-4.74*	-2.23*	-3.33*	0.88	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق *فرض صفر در سطح معنی‌داری 5% رد شده است.

* Null hypothesis is rejected at the 5% significance level. Source: Research findings

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها

(متغیرهای نرخ ارز، نرخ بهره، نرخ تورم، قیمت نفت و مخارج دولت) موجب افزایش دقت پیش‌بینی می‌گردد و این بهبود در عملکرد از لحاظ آماری قابل توجه می‌باشد. همچنین، نتایج مطالعه مؤید آن است که استفاده از مدل‌های هیبرید، دقت پیش‌بینی را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد و با استفاده از این مدل‌ها می‌توان به طور همزمان روند خطی و غیرخطی موجود در داده‌ها را در نظر گرفت. نتایج مطالعات اریکول و همکاران (4)، دیاز روبلس و همکاران (11)، فاروق (14)، رویز-آگیلار و همکاران (21) و ژانگ (28) نیز نشان داد که مدل‌های هیبرید در مقایسه با مدل‌های خطی و غیرخطی دارای عملکرد بهتری می‌باشند و بنابراین نتیجه این مطالعه مطابق با مطالعات پیشین است. با توجه به عملکرد بهتر مدل‌های هیبرید، به فعالان بازار بورس اوراق بهادار توصیه می‌گردد که از روش‌های ARIMA-ANN و ARIMAX-ANN برای پیش‌بینی بازده سهام استفاده نمایند تا از یک سو، ریسک و عدم اطمینان را کاهش دهند و

پیش‌بینی بازده نقدی شرکت‌های کشاورزی فعال در بازار بورس نقش بسیار مهمی در تعیین تولید، توزیع، تقاضا و کاهش ریسک و عدم قطعیت بازاری ایفا می‌نماید. از این رو، توسعه روش‌های پیش‌بینی و بهبود عملکرد این روش‌ها برای صاحبان شرکت‌ها و همچنین، فعالان بازار بورس امری ضروری است. لذا، در این مطالعه از روش‌های خطی (ARIMA و ARIMAX)، غیرخطی (NAR و NARX) و مدل‌های هیبرید (ARIMA-ANN و ARIMAX-ANN) برای پیش‌بینی بازده نقدی سهام شرکت‌های کشاورزی فعال در بورس اوراق بهادار تهران استفاده شده است. در این مطالعه از داده‌های ماهانه طی دوره‌ی (1394(1)-1388(1) استفاده شده است و مقایسه روش‌های مختلف پیش‌بینی مبتنی بر معیارهای دقت و آزمون دایبولد و ماریانو می‌باشد. نتایج مطالعه نشان داد که در الگوهای خطی و غیرخطی، اضافه نمودن متغیرهای اثرگذار بر شاخص بازده نقدی

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی با عنوان "مقایسه الگوهای پیش‌بینی بازده نقدی سهام شرکت‌های کشاورزی در بورس اوراق بهادار تهران" می‌باشد که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شده است. بدین وسیله نویسندگان مقاله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه و دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد سپاس‌گذاری می‌نمایند.

از سوی دیگر بتوانند ارزیابی صحیحی از مقادیر عرضه و تقاضای بالقوه داشته باشند و متناسب با آن، منابع مالی را جذب و پروژه‌های آتی را گسترش دهند. همچنین به محققین، شرکت‌های حاضر در بورس و فعالان بازار سهام توصیه می‌گردد که در برنامه‌ریزی‌های مالی خود از مدل‌های هیبرید برای پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی استفاده نمایند. در تحقیقات آتی، پیشنهاد می‌گردد که عملکرد مدل هیبرید ARIMA(X)-ANN با سایر روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک مورد مقایسه قرار گیرد.

سپاس‌گزاری

منابع

- 1- Abdalla I.S., and Murinde V. 1997. Exchange rate and stock price interactions in emerging financial markets: evidence on India, Korea, Pakistan and the Philippines, *Applied Financial Economics*, 7(1):25-35.
- 2- Abhishek K., Khairwa A., Pratap T., and Prakash S. 2012. A stock market prediction model using artificial neural network. In *Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT)*, 2012 Third International Conference on (pp. 1-5). IEEE.
- 3- Adebisi A.A., Adewumi A.O., and Ayo C.K. 2014. Comparison of ARIMA and artificial neural networks models for stock price prediction, *Journal of Applied Mathematics*, 2014: 1-7.
- 4- Areekul P., Senjyu, T., Toyama, H., and Yona A. 2010. Notice of violation of IEEE publication principles a hybrid ARIMA and neural network model for short-term price forecasting in deregulated market, in *IEEE Transactions on Power Systems*, 25(1):524-530.
- 5- Bildirici M., and Ersin, Ö.Ö. 2009. Improving forecasts of GARCH family models with the artificial neural networks: An application to the daily returns in Istanbul Stock Exchange, *Expert Systems with Applications*, 36(4):7355-7362.
- 6- Bodie Z. 1976. Common stocks as a hedge against inflation. *The Journal of Finance*, 31(2):459-470.
- 7- Choudhry T. 2001. Inflation and rates of return on stocks: evidence from high inflation countries, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 11(1):75-96.
- 8- Co H.C., and Boosarawongse R. 2007. Forecasting Thailand's rice export: Statistical techniques vs. artificial neural networks, *Computers and Industrial Engineering*, 53(4):610-627.
- 9- Dase R.K., and Pawar D.D. 2010. Application of artificial neural network for stock market predictions: A review of literature, *International Journal of Machine Intelligence*, 2(2):14-17.
- 10- De Oliveira F.A., Zárate L.E., de Azevedo Reis, M., and Nobre C.N. 2011. The use of artificial neural networks in the analysis and prediction of stock prices. In *Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, 2011 IEEE International Conference on (pp. 2151-2155). IEEE.
- 11- Diaz-Robles L.A., Ortega J.C., Fu J.S., Reed G.D., Chow J.C., Watson J.G. and Moncada-Herrera, J.A. 2008. A hybrid ARIMA and artificial neural networks model to forecast particulate matter in urban areas: the case of Temuco, Chile, *Atmospheric Environment*, 42(35):8331-8340.
- 12- Dinenis E., and Staikouras S.K. 1998. Interest rate changes and common stock returns of financial institutions: evidence from the UK, *The European Journal of Finance*, 4(2):113-127.
- 13- Enke D., Grauer M., and Mehdiyev N., 2011. Stock market prediction with multiple regression, fuzzy type-2 clustering and neural networks, *Procedia Computer Science*, 6: 201-206.
- 14- Faruk D.Ö., 2010. A hybrid neural network and ARIMA model for water quality time series prediction, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 23(4):586-594.
- 15- Filis G., Degiannakis S., and Floros C., 2011. Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries, *International Review of Financial Analysis*, 20(3):152-164.
- 16- Guresen E., Kayakutlu G. and Daim T.U. 2011. Using artificial neural network models in stock market index prediction, *Expert Systems with Applications*, 38(8):10389-10397.
- 17- Kihoro J.M., and Okango E.L., 2014. Stock market price prediction using artificial neural network: an application to the Kenyan equity bank share prices, *Journal of Agriculture, Science and Technology*, 16(1):161-172.
- 18- Mostafa M.M., 2010. Forecasting stock exchange movements using neural networks: Empirical evidence from Kuwait, *Expert Systems with Applications*, 37(9):6302-6309.
- 19- Neenwi S., Asagba P.O., and Kabari L.G., 2013. Predicting the Nigerian stock market using artificial neural network, *Europ Journal of Computer Science Information*, 1(1):30-39.

- 20- N'Zué F.F., 2006. Stock market development and economic growth: evidence from Cote D'Ivoire, *African Development Review*, 18(1):123-143.
- 21- Ruiz-Aguilar J.J., Turias I.J., and Jiménez-Come M.J. 2014. Hybrid approaches based on SARIMA and artificial neural networks for inspection time series forecasting, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 67:1-13.
- 22- Suhendra I., and Anwar C.J. 2014. Determinants of Private Investment and the Effects on Economic Growth in Indonesia, *Journal on Business Review (GBR)*, 3(3):128-133.
- 23- Tseng C.H., Cheng S.T., Wang Y.H., and Peng J.T. 2008. Artificial neural network model of the hybrid EGARCH volatility of the Taiwan stock index option prices, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 387(13):3192-3200.
- 24- Tseng F.M., Yu H.C., and Tzeng G.H. 2002. Combining neural network model with seasonal time series ARIMA model, *Technological Forecasting and Social Change*, 69(1):71-87.
- 25- Vui C.S., Soon G.K., On C.K., Alfred R., and Anthony P. 2013. A review of stock market prediction with artificial neural network (ANN), In *Control System, Computing and Engineering (ICCSCE)*, 2013 IEEE International Conference on (pp. 477-482). IEEE.
- 26- Wang J.Z., Wang J.J., Zhang Z.G., and Guo S.P. 2011. Forecasting stock indices with back propagation neural network, *Expert Systems with Applications*, 38(11):14346-14355.
- 27- Yetis Y., Kaplan H., and Jamshidi M. 2014. Stock market prediction by using artificial neural network, In *World Automation Congress (WAC)*, 2014 (pp. 718-722). IEEE.
- 28- Zhang G.P. 2003. Time series forecasting using a hybrid ARIMA and neural network model, *Neurocomputing*, 50:159-175.
- 29- Zhao H. 2010. Dynamic relationship between exchange rate and stock price: Evidence from China, *Research in International Business and Finance*, 24(2):103-112.
- 30- Zou H.F., Xia G.P., Yang F.T., and Wang H.Y. 2007. An investigation and comparison of artificial neural network and time series models for Chinese food grain price forecasting, *Neurocomputing*, 70(16):2913-2923.
- 31- Zou L., Rose, L.C., and Pinfold J.F. 2007. Asymmetric information impacts: Evidence from the Australian treasury-bond futures market, *Pacific Economic Review*, 12(5):665-681.



Investigating Competencies of Home Economics among Rural Women Carpet Weavers in Darian Township, Shiraz County

M. Sharifzadeh^{1*} - N. Kazemi²

Received: 31-08-2015

Accepted: 21-01-2017

Introduction: Home economy activities provide a useful framework to reduce inconsistencies of livelihood in development geography. The term 'livelihood' describes the means – 'capabilities, assets (stores, resources, claims and access) and activities – required for living'. Rural women capabilities, assets and activities and the major aspects of family living are the most important means of providing opportunities for rural households to match with their ever changing communities. These assets and activities are known as the means of making a living or surviving and denote the abilities to maintain or build long-term well-being. Rural women as the half of human population in rural areas are the guardians of holding diversified portfolios for rural households and equipping them in the social change process. They play significant role in social and cultural realms along with economic roles in rural areas. Women economy roles in their house and applying scientific principles to domestic situations are called home science, domestic economic and later home economics. Home economical activities identify rural women' livelihood aspirations and the barriers that make livelihood creation difficult within the rural context. Home economic activities include all the products and services which produce a community that is healthier, wiser, more free, motivated, challenged and empowered, but the main question here is that what are the home economic competencies of rural women? Do the women in regions with different levels of development experience different home economics competencies? And which factors determine these competencies among rural women? This research aims to investigate the determinants of home economics competencies among rural women in Darian township, Shiraz county, Iran.

Materials and Methods: The study depends on primary data collected from rural women in rural regions of Darian township, Shiraz county, Iran. In this study, a survey was conducted using structural questionnaire. Questionnaire was designed to cover four basic household-based measures of home economics; life competencies and skills; life priorities; family support and home economics competencies. Demographic characteristics of respondents were also questioned. Face validity of questionnaires was confirmed by a panel of experts. The calculated Cronbach's alpha for the different measures of the instrument were 0.69 to 0.94. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 22) and Super Decision software were used to treat and analyze the obtained data. Multi-stage random cluster sampling technique was used to select 200 rural women from developed and semi developed villages of Darian township.

Results and Discussion: Results revealed that, rural women in developed and semi developed rural areas were not significantly different regarding their life priorities (child development, family life, etc.). This may imply that rural women living in developed villages tend to experience similar competencies comparing to their counterparts in semi-developed villages. The results showed that while rural women in developed and semi developed villages were significantly different with respect to their family life competencies and skills, home management competencies and home employment activities; there was no significant difference in the mean scores of the other competencies achieved by women living in developed regions. It may be interpreted that most of the women in villages with different levels of development had similar home economics competencies (housing and home furnishing, foods and nutrition, clothing and textile, and child development competencies). However, the results shed light on the impact of development on family life skills, managerial skills and the necessity of earning money in home activities. The other important difference between the study areas was the level of family support. Results revealed that rural women in developed villages experience significantly more family supports in comparison to their counterparts in semi developed regions. The perception of support of family members (spouse, child and other household members) provided a facilitative environment to promote home economics competencies. Hierarchical regression results also indicated that life skills, perceptions of family supports, craft weaving experience and the level of rural development could predict 70 percent of variation in home economics competencies among rural women.

1 and 2- Assistant Professor and M.Sc. Student of Agricultural Extension, Rural Development Management Department, Faculty of Agriculture, Yasouj University
(*- Corresponding Author Email: m.sharifzadeh@yu.ac.ir)

Conclusion: The researchers would like to propose possible suggestions to provide applied opportunities for women in semi developed regions. As indicated by the results, family members could not provide necessary support for women to play their economical roles in their homes. Cultural support would be important to provide the supporting context for women in semi and under developed regions.

Keywords: Darian township, Home economics, Life competencies, Life priorities, Rural women



Modeling Crop Yield Risk Using Parametric and Nonparametric Methods: Case Study of Wheat and Barley in East Azarbaijan Province

T. Aref Eshghi¹- M. Ghahremanzadeh^{2*}- H. Raheli³- Gh. Dashti⁴

Received: 14-06-2016

Accepted: 21-11-2016

Introduction: Risk is as an uncertainty that has effects on individual welfare, which is often related to the adversities and loss and is defined as the probability of adversity or loss too. Activity in the agriculture sector is different from the other sectors because the producers incomes are affected by a lot of risks. Agricultural insurance is mentioned always as a good strategy for the risk management of the agricultural sector. In designing and rating a crop insurance contract, the modeling of yield risk is fully analogous to modeling the probability of distribution for the crop yield and significantly depends on the distribution function, thus in appropriate designing of agricultural insurance contracts, the accurate modeling of the crop yield distribution is vital.

Materials and Methods: There are three approaches for modeling yield distributions, parametric, non-parametric and semi-parametric methods which parametric and non-parametric approaches are more conventional. In many cases, crop yields show increasing trends over time because of technological change which deviation from this pattern (the error term) is often causes variance heterogeneity and reject the assumption that the yields are independently distributed. Thus a common approach to yield risk modeling is detrending the data and using detrended series for modeling yield risk. This approach is often called a two-step approach. The candidate parameterizations includes beta as the parametric and kernel as the non-parametric distribution. The area under the density to the left of the guaranteed yield presents the probability of loss thus the integral of the curve between zero and the insurer yield guaranteed should be calculated as the probability of loss. The integral under the kernel density to present the probabilities of loss was numerically estimated using a trapezoid rule. Now the yield insurance is running traditionally by the Agricultural Insurance Fund and is faced with problems of mismatch in received insurance premiums and payment indemnities. Therefore, consideration to diversification of insurance products and using the accurate and conventional methods to calculate the probability of losses and premiums in order to improve the current situation is very important. This study attempts to calculate the probability of loss using the parametric and non-parametric approaches for the area yield crop insurance contract and employs historical county-level yield data for irrigated and dry wheat and barley during the years of 1975 to 2013 for *Ahar* and *Hashrood* counties in East Azarbaijan province published by Agriculture-Jihad Organization.

Results and Discussion: The descriptive statistics for the detrended yields for all counties and crops indicates that the yields exhibit negative skewness in more than 63 percent of the cases. Negative skewness suggests fatter right-hand-side tails with yields close to the maximum yield observed more frequently than very low yields. We calculated the probability of loss in different coverage levels (65%, 70%, 75%, 80%, 85% and 90%) and the results indicate that the ranges of their variations are different. The results showed that the values of probability of loss in parametric approach (beta distribution) are higher than nonparametric approach (kernel distribution). To compare the parametric and nonparametric distributions, the CDF plots of the kernel, beta and empirical distribution were evaluated and the results showed that the kernel distribution fit the sample data very well and fitted the data better than beta CDF. Moreover the results showed that except for some coverage levels of dry wheat, in all the cases, the values of probability of loss are higher in rainfed crops than irrigated crops. The results also showed that the probability of loss in *Hashrood* County is more than *Ahar* County, indicating that the crop yield risk in *Hashrood* County is more than *Ahar* County, thus the probability of indemnity payments will increase and the higher premiums will be needed for this county.

Conclusions: In general, the results indicated that the values of the probability of loss obtained from two approaches were significantly different from each other and the non-parametric approach results were more accurate. Therefore, it is recommended that in estimating the premium rates and yield risk calculation, the characteristics of distribution functions to be considered and the appropriate approach to be selected. Due to the results that showed the probability of loss in *Hashrood* County is more than *Ahar* County, it is recommended

1, 2, 3 and 4- Ph.D. Graduate, Associate Professors and Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Respectively

(*-Corresponding Author Email: Ghahremanzadeh@tabrizu.ac.ir)

that in determining the premiums, the smaller divisions than province to be considered to organize the homogeneous risk groups. Moreover since the availability of different coverage levels provided better choice power for producer to manage their farm risks, it is recommended that the premium rates which due to the different probability of loss in different coverage levels are different, present in the variable coverage levels to the insurers.

Keywords: Area yield crop insurance, Beta and kernel distribution, Probability of loss, Measuring risk



Prioritization the Factors Affecting the Success of a Commodity in Agricultural Ring of Iran Mercantile Exchange

S. Ahangari²- S.M. Mojaverian³- S.A. Hosseini Yekani^{3*}

Received: 20-08-2016

Accepted: 19-03-2017

Introduction: The market of agricultural products has always faced to lot of limitations and structural problems in Iran. The most part of these problems are related to undeveloped agricultural economy of our country and also traditional and inefficient structure of the market of agricultural products. Due to non-transparency of market information, its traditional structure, as well as the risk of agricultural activity, it was expected that agricultural ring of Iran Mercantile Exchange (IME) would be effective in order to prevent the above mentioned obstacles, however from 2007 up to now, less than 1 percent of agricultural products arrived to this market and IME could not have a leading role in the market of agricultural products. Although previous studies have examined some of the obstacles of IME development, but few studies have investigated choose of suitable products for trading across this market. In this study, it is tried to study the performance of agriculture ring of IME with focus on commodity selection criteria of such markets.

Materials and methods: In this study, two approaches of conventional taxonomy and weighted taxonomy are used in order to achieve the goals. In conventional taxonomy, component coefficients are constant and equal to one. But at the same weight taxonomy approach, data were weighted by Shannon entropy method. The required data of this study have been gathered from official websites of Statistical Center of Iran, Iranian National Standards Organization, Ministry of agriculture Jihad and Iran Mercantile Exchange. It is worth noting that because of lack of access to updated data, the data of 2013 was used in this research.

Results and Discussion: Because of lack of data, 10 out of the 19 accepted commodities of IME were analyzed. The most obvious difference between the two methods of conventional and weighted taxonomy in this study is removal of pistachios in the conventional taxonomy. After obtaining the distance matrix, it was observed that pistachios have passed upper bounds and therefore, this product has been removed for the rest of the calculations. In the weighted taxonomy through Shannon entropy, none of the goods is removed. Finally, rice and maize identified as two top products on the list of most suitable commodities for trading at IME. Wheat and tea are also got the ranks of third and fourth respectively in conventional and weighted taxonomy approaches. According to the Iranian people taste, good choice of rice as the first rank in this study was not surprising and is in line with reality. This product has an important role in satisfying the protein and calories of the world people. So, the more rice trades at IME, the more agricultural ring is successful. Corn, wheat and tea have also comparative importance across the studied agricultural commodities and expanding their trades at IME would have a major contribution in the success of agricultural ring.

Conclusions: As mentioned, rice has upper priority across the other studied commodities for trading at IME. After rice, corn, wheat and tea ranked second, third and fourth more suitable commodities. According to the results of this study, it is suggested that, factors such as the coefficient of importance and continuity in supply should be considered as important factors of commodity selection. According to the ranks of selected commodities, direct support of government could have an important role in the success of commodity in trading at IME. In order to successful entrance of agricultural commodities to IME, further support from the government is required. It is also proposed that free regional public educations are planned for small and large farmers to understand the agricultural ring of IME and its common standards and trading strategies. A package of incentive policies such as purchase guarantees in the absence of successful trading at IME and partial waivers on transporting costs to the warehouses is also proposed. Next to the contrary, it is also required to have some punishment policies so that in the absence of trading at IME for some farmers, financial supports such as loans or guaranteed purchase of those farmers would be far out of reach. Also decreasing the distance between IME

2, 2 and 3- MSC Student in Agricultural Economics, Associate Professor and Assistant Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

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

and farmers through expanding the number of accepted warehouses in production areas by IME could ease the entrance of farmers to this market.

Keywords: Agricultural ring, Commodity selection, Iran Mercantile Exchange, Numerical taxonomy, Shannon entropy



The Effect of Private Ownership on the Efficiency of the Country's Food and Beverage (Dynamic Panel Data Approach)

H. Matrodi^{1*}- M. Aghapour Sabbaghi²

Introduction: The agro-processing industry in agriculture sector in terms of global context, participation in regional and international markets and joining the WTO, has particular importance. With increasing demand for production and resource constraints in this subsection the importance of efficient use of resources and improve the efficiency of production is vital more than ever. In these situations, optimal use of resources can be a necessary condition for development of various agricultural sectors such as food and beverage, in addition as a mean to respond to the increasing needs of food products. In recent years the privatization of state-owned companies is not only considered as a mean of economic restructuring, along with petition increase, but also is the necessary infrastructure to increase efficiency and to promote economic efficiency. Therefore, in this study with emphasis on kind of ownership survey, efficiency and factors affecting in food and beverage sector have been considered.

Materials and Methods: In this study 19 subsections of food and beverage in 2009-2014 were considered as statistics society. In order to calculate the efficiency of the review data, envelopment analysis (DEA) is used. Capital, labor and energy are the inputs. In order to estimate the econometric model dynamic panel data approach was used. The information for this research, from statistics of 10 person and more in ministry industry were collected.

Results and Discussion: The results showed that the rise of private property in the subdivision and the move towards privatization can be a factor considered in order to increase the efficiency of this subsection.

The average efficiency for about 70 percent of the country's food and drink industry is showing that it is possible to increase efficiency and achieve optimum output rate until 30%. Four sectors involving producing animal and herbal oil and fat, slaughter livestock and poultry, dairy produce and tea have the perfect performance. Another important point of this research is the more distinction between efficiency in the subsectors. Achieving 0.95 as average returns to scale industries showed the decreasing returns to scale in the food and beverage sub-sector. The results showed a positive and significant effect of human capital, exports, innovation and business cycles on the efficiency. In contrast, variables, index and energy intensity and commercial focus are significant and negative effect on the efficiency of the food and beverage sectors.

Conclusion: Due to the positive impact of privatization on performance, it is recommended that this policy is actually a competition policy in order to increase the efficiency of the subdivision food and beverage countries to be accelerated. Supporting of the private sector by means of fiscal and monetary management, pay more attention to assignment state-owned company, as well as monitoring after the privatization, the continuation of the implementation of the policy basis of 44 law of the competitive conditions and legislative transparency are the this study recommends. Motivation conditions for continuing education of industry employees, implementation of scientific and practical training for them, enhancing the quality of education given to the students associated with this industry and required fit with market needs to an increase in human capital will increase the sector efficiency. Due to decreasing returns to scale in the industry, support of small businesses in the sector and lending to micro producer would increase the efficiency. Export positive effect on the performance proposed by encouraging exports, facilitate the export process, provide advice to exporters or identify new markets and new comparative advantages in the production of food and beverage higher level of interaction with the global economy design for rising industry performance is under consideration. Use of a new technology in terms of production, delivery and in-service training in order to increase the level of production technique as well as increasing the share of spending on research and development in order to increase the level of staff technical knowledge can increase the efficiency of the industry. The results showed that with the moving food and beverage industry toward monopoly space, efficiency in the industry reduced. Therefore, it is suggested that industrial policy may be developed in order to increase competition. Physical preparation and presentation facilities in order to increase the possibility of free entry to the industry in order to reduce among other recommendations of this study in order to increase the efficiency of

1, 2- MSc Student and Assistant Professor Department of Agricultural Management, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran

(*- Corresponding Author Email: aghapoor@ut.ac.ir)

this unit. Industry restructuring and the establishment of a factory for optimum use of energy resources in order to save energy, new manufacturing techniques to reduce energy intensity and use international experiences in the energy efficiency to increase efficiency in the food and beverage industry are ways to increase efficiency.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Privatization, Return to Scale, Panel data



Optimal Level of Diversity and Price of Selected Cheese Product: Using Particle Swarm Algorithm (Case Study: Mashhad)

A. Dadras Moghadam⁵- M. Ghorbani⁶- A. R. Karbasi³ -M.R. Kohansal⁴

Received: 01-05-2016

Accepted: 23-10-2016

Introduction: Product line design is a critical task that may determine a firm survival. Producers need to constantly evolve in response to market and technology changes. As a result, the determining optimal diversity has attracted considerable attention in marketing literature. So, all optimization approaches that have been applied to the optimal product line design problem aim at finding a better approximation of the global optimal solution. This paper solved the optimal diversity problem for brands with the use of a new population-based optimization algorithm called Particle Swarm Optimization (PSO). PSO is a nature-inspired intelligence technique, which has displayed high performance in providing a wide variety of good near-optimal solutions in optimization problems of high complexity.

Materials and Methods: In this article, diversity and prices of selected brands on the market Mashhad cheese product using Noshad project data and Pegah Milk Industry (including 435 Grocery Store) using seemingly unrelated regression model and particle swarm optimization algorithm were reviewed and analyzed and optimized in 2014. The objective function is the sum of market shares (Kalleh, Pegah and Sabah). Constraint is share total of available brands in the market which is equal to one. The parameters used in this study, with population size 50 and individual and social learning rate is 2

Results and Discussion: Results showed that the effect the price on share of Kalleh is positive. In addition, Kalleh brand diversity have been a significant positive impact on share brand of Kalleh but with the Pegah and Sabah brand diversity have been negative relationship (statistically meaningless). The impact Pegah price is negative on the share of Pegah brand so Pegah price has a positive relationship with the price of Kalleh. With rising price of Sabah increase Pegah brand share. And diversity of Kalleh is negative and significant. Diversity of sabah brand is negative and non-significant. The effect of price on share of Pegah brand is negative and non-significant. The coefficient of Sabah brand diversity have been positive and significant relationship with Sabah brand share in the market but Kalleh brand diversity on customers buying of Sabah has a significant and positive impact. The optimum level of diversification cheese brands of Kalleh, Pegah and Sabah respectively, were obtained as 8, 5 and 3 which shows that the optimum level of Kalleh cheese brand diversity in the market is more than the other rival brands. The average price of cheese brand product diversity of Kalleh, Pegah and Sabah are 45696, 34626 and 30678 (rials) respectively and it suggests that the Kalleh brand price should be higher than the other competitors. After that, brand price have been Pegah and Sabah. Kalleh brand has maximum diversity, the optimum value diversity in this study is still 8. Pegah is optimized for these state and the optimum value is obtained 5 for Pegah in the market. In other words, the number required Kalleh and Pegah cheese brand is optimized in the market. The maximum of Sabah diversity is 4 which is the optimal level of Sabah diversity and should be reduced to 3. In the summery, results showed that the optimum level particle swarm optimization algorithm of cheese product diversity of Kalleh brand in the market is more than other rival brands. One type of cheese products Sabah brand should be removed in the market and Kalleh and Pegah brands are in optimal state from the terms of cheese product diversity.

Conclusion: According to the findings is suggested, Kalleh brand price is more than other competitors brands. The results also showed that grocery stores should have been more than Pegah and kalleh brand diversity to increase profits. Kalleh brand diversity lead to more profitability than other types of brands in the optimized state. One of the main reasons that the Kalleh brand has a special share in this market is its diversity. Optimum profit from their grocery stores showed that the optimal value of kalleh and Pegah diversity is caused to increase profitability in grocery stores. Kalleh cheese price is also more than other competitors because of the quality and products diversity could have been. Brands must be paid attention to the issue of diversity products of cheese to increase their shares. Cheese product of brands must be investigated for packaging and processing, and other

5- Department of Agricultural Economics, Sistan and Baluchestan University, Zahedan, Iran

6, 3 and 4- Professors, Department of Agricultural Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

(*-Corresponding Author Email: ghorbani@um.ac.ir)

diversity of brands features to increase share and profit in the market.

Keywords: Brand diversity, Grocery store profit, Optimal level of price, Algorithms PSO



Measuring Asymmetric Information in Food Products and Beverages Industry's Active Firms in Tehran Stock Exchange

M. Shamsoddini⁷- M. N. Shahiki Tash^{8*}- F. Khodadad Kashi⁹

Received: 01-05-2016

Accepted: 07-01-2017

Introduction: The significance of asymmetric information in determining market functions and explaining complexities is undeniable. Asymmetric information can strongly affect firms performance in Stock Exchange, and can make firms with poor informational environment unattractive for investors. Therefore, trying to reduce asymmetric information can have an important effect on performance in Stock Exchange. Food and beverage firms in Tehran Stock Exchange have not been successful in attracting traders. This may be partially caused by the informational environment of these firms in market.

Materials and Methods: This study aims to measure asymmetric information among active firms in the food and beverages industry in Tehran Stock Exchange between 2008 and 2015. Researchers have developed measures to determine the level of information asymmetry because is not directly observable. These measures fall into three categories. The first category uses measures based on growth opportunities and argues that firms with more growth opportunities have a symmetrical information environment. The second category uses measures based on predicted profit and argues that an increase in the level of a firm's information leads to convergence of expectations of that firm's future profits. The third category uses a series of measures based on market microstructure literature that are commonly compared with other categories. In doing so, we use Probability of Informed Trading (PIN) which is a modern index for measuring asymmetric information (third category). Easley and O'Hara (1992) offer a model of unusual order flow in the market, based on which one can estimate the probability of a random trading by an informed trader; higher values of PIN (in the range of 0 to 1) indicate more confidential information or higher levels of asymmetric information. The basic assumption of this model is that general information is reflected in prices directly and without the need for trading activity, while confidential information is reflected during unusual orders (surplus orders to buy or sell).

Results and Discussion: In order to conduct a better analysis, the results of PIN index are provided in two parts: (1) food and beverage firms excluding those in the sugar industry and (2) firms in the sugar industry. Results showed high asymmetric information in these firms. A review of PIN results shows a wide range of numbers between 0 and 1, but more numbers are close to 1, indicating high asymmetric information. However in some years and some firms this index is very close to zero, which means in some cases asymmetric information is very small and in most cases asymmetric information is relatively high. For instance, in the first group of firms, on average symbols MRAM1, SBEH1 and GBEH1 have lowest PIN index: values for first and second firms are approximately 0.26, and for third firms is 0.29. It is important to note that the lowest PIN values for active firms in this industry (0.26) shows high asymmetric information. Also, considering the same group of firms, symbols NOSH1, SLMN1 and CHCH1 have the highest PIN index, approximately equal to 0.99 which means almost full asymmetric information. In sugar industry's firms, symbols SHKR1, GPSH1 and GESF1 have lowest PIN index, that PIN values for these firms are 0.31, 0.35 and 0.39 respectively. Also symbols GLOR1, GSHI1 and GNJN1 have the highest PIN indexes, equal to 0.62, 0.56 and 0.54, respectively. Overall, firms in the sugar industry have better informational environment compared to their other food and beverage firms.

Conclusions: On average, the highest coefficient of asymmetric information in food products and beverages industry belongs to 2008 and the lowest coefficient occurred in 2015, when asymmetric information in the surveyed firms reduced. This may be the result of two events. Increased informational level of traders in market and more good news which improved the traders' expectations of future investment in Tehran Stock Exchange. Positive political events had a great role in this case. In general, PIN values had a direct relationship with instabilities in Tehran Stock Exchange. It is also important to note that the food and beverage industry is a relatively small industry in Tehran Stock Exchange, and it is natural that it does not have a great success to

7, 2- PhD student in Economics and Associate Professor, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan

(*-Corresponding Author Email: mohammad_tash@eco.usb.ac.ir)

9- Professor of Economics, Payame Noor University

attract capital flow. However, food and beverage firms in Tehran Stock Exchange should try to reduce their asymmetric information to be able to earn better growth in the market.

Keywords: Asymmetric Information, Food Products and Beverages Industry, PIN, Tehran Stock Exchange



Developing Climate Change and Management Scenarios to Evaluate their Effects on Agricultural Sector and Water Resources Depletion in Iran: System Dynamics Approach

E. Pishbahar^{10*} - J. Rahimi¹¹

Received: 24-10-2016

Accepted: 07-01-2017

Introduction: Reduction of supplies of underground water poses a serious threat to the water security of the country, a problem which seems not to have been taken seriously. Climate change and the result that changing in water cycle have made the challenges of water supply even more complicated. Immediately soaring and unbalance growth of population (about 80 million people in 2015) has led a drop in per capita water. The rapid growth of urbanization, interminable migration to the metropolis for better welfare, and the need for more food have testified the need for the promotion of health and hygiene, the industrial development of water demand and consequently the pressure over water resources. Due to population growth in Iran, the annually per capita resources of renewable water which was 7000 m³ in 1956 and in 1996 dropped to 2,000 m³ and it is predicted to decrease to 800 m³ in 2020. Moreover, population settlement pattern have lost its compatibility with the temporal and spatial distribution of water resources in the country (Center Statistics and Water Resources Management, 2015). The purpose of modeling in this study is to create and develop a simulation model in order to raise our understanding of the resources, the uses of such resources as well as their dynamics so that some of solutions are provided for the system to retain its proper functioning.

Material and Method: This study has projected the effects of the agricultural sector on water resources depletion. For this purpose, the model is extended and run from 2013 to 2063 to four sections of hydrology, water demand and socio-economic. In this study, we used the econometric time series models to develop a systems dynamic modeling and used annual data from 1983 to 2012 for evaluating the effects of economic, social and environmental effects on water resources. For studying, the stationarity of variables which are used in experimental models used Augmented Dickey-Fuller (ADF) and Zivot-Andrews (ZA, the unit root test with one structural break) unit root tests. The data were collected from Central Bank of the Islamic Republic of Iran, Center Statistics of Iran, Iranian Ministry of Agriculture, FAO, World Bank and Iranian Water Resources Management Organization the statistical collected and these data were analyzed by statistical softwares of, *Stata 12*, *Excel*, *Vensim* and *iThink 9*. Systems dynamics has developed in a wide range of issues, Forrester (1973) were used in integrated design strategy and planning. System dynamics is an approach to understand certain types of the complex system problems. Casual-loop diagrams and the modeling process is a simple way to display the loop structures before formulating equations. Flow diagrams include the rate variables, auxiliary and fixed elements and a series of tests, operations, and procedures which organize for integrate network issues in management, economic, financial and industry. In this study based on iThink software, a model was developed for projected the effects of agriculture and non-agricultural sectors on the utilize water sources in Iran from 2013 to 2063. The model extended in hydrology, water demand, agricultural economics, and population sectors. To achieve this, water resources were considered as surface water resources, reservoir, groundwater and virtual water.

Results and Discussion: The result of Augmented Dickey-Fuller (ADF) and Zivot-Andrews unit root tests showed that production, import and export of agricultural products, capital of the agricultural sector, exchange rate, consumer price index, oil income, population, income per capita, acreage and water use variables, which except for the oil income and population, income per capita, other variables are rejected the null hypothesis of unit root. The results of Iran's water resources dynamic model were obtained from simulations from 2013 to 2063, and the verification results of the surface water, groundwater aquifers and reservoir level variables from 193 to 2012. The results illustrated that Iran's water resources are decreasing and it is projected that extremely depleting in next 50 years. It is projected that surface water discharged very severe and from 450 billion (m³) in 2013 will decrease to 386 billion (m³) in 2063. The reservoir water shown downward trend behavior and

10- Associate Professor of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz

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

11- Master's Degree of Agricultural Economics

decreased from 30 billion (m3) in 2013 to 22 billion (m3) in 2063 and the accessible groundwater aquifers decreasing from 120 billion (m3) in 2013 to 83 billion (m3) in 2063.

Conclusions: It is projected that due to water shortage in agricultural and non-agricultural sectors, the price index of agricultural products and waters price would soar over time. Thus, some policies can revitalize the water resources such as reducing the number of legal and illegal withdraw ground water, importing water-intensive agricultural products, modifying the cropping pattern, adopting with climate change, importing water and increasing water use efficiency in the agricultural sector.

Keywords: Agricultural sectors, Water balance, Water demand, Climate change, Import water



Evaluation of Hybrid Models for Cash Returns Prediction of Agricultural Companies

A. Dourandish^{12*}- A.H. Tohidi²- S. Soleimani Nejad³

Received: 24-10-2016

Accepted: 14-01-2017

Introduction: Providing an alternative route for mobilizing domestic savings, may increase stock markets investment growth and, consequently, economic growth. Moreover, better allocations of resources (through the concessions of labor division), the stock market plays an important role in economic growth. In addition to the positive effects of the stock market on economic growth, this market has high potential to create employment (direct and indirect). According to the existing conditions of the agriculture, the needs of the society have increased the importance of this sector. Thus, it is necessary to use the stock exchange of the agricultural sector as one of the most important tools to solve the problems of this sector, improve market efficiency, increase productivity and provide financial requirements of agricultural companies in this market. Concerning the number of shares, stock volume and variety of products, agricultural exchange is the largest stock exchange. Cash returns can be used as a criterion to identify the economic status of agricultural firms in the stock market, identifying this trend plays an important role in financial planning and investment decisions. The main objective of this study was to compare the performance and accuracy of different methods to predict cash returns of agricultural companies in Tehran Stock Exchange.

Materials and Methods: The stock returns prediction models can be divided into two groups of statistical models and artificial intelligence. In this study, prediction accuracy was evaluated for linear (ARIMA and ARIMAX), non-linear (NAR and NARX) and hybrid models (ARIMA-ANN and ARIMAX-ANN) using monthly cash returns data over the period 2009(4)-2015(4) and according to the Diebold and Mariano test. ARIMA linear models have dominated many areas of time series forecasting. The linear function is based on three parametric linear components: auto regression (AR), integration (I), and moving average (MA). The ARIMA models also have the capability to include external independent or predictor variables. In this case, the model is a multivariate model and this model is represented as ARIMAX, where X represents the independent external. Artificial neural networks are capable of learning, generalizing, information parallel processing and error endurance. These attributes make the ANNs powerful in solving complex problems. Moreover, the ANN is able to adapt to the data pattern and relationship between the input and output, resulting in better prediction accuracy than the statistical method. The combined ARIMA(X)-ANN model is able to use the characteristics of both models simultaneously. Adding the explanatory variables, exchange rates, interest rates, inflation, oil prices and government spending, this study tried to answer the question whether performance prediction models improve significantly for linear, nonlinear and hybrid or not?

Results and Discussion: In this study, augmented Dickey Fuller tests (ADF), dickey fuller generalized least squares (DF-GLS), Phillips-Perron (PP) and Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) tests were used to test the unit root. According to results, time series of cash returns was stationary. Next we estimated ARIMA (2,0,0) and ARIMAX (2,0,0) models. Based on the criteria of accuracy, the results showed that the ARIMAX model had a higher predicting accuracy compared to the ARIMA. In this study, two models were designed using artificial neural networks to predict cash returns. the first model only included the first and second lag of cash returns (in fact, the first model was Nonlinear Autoregressive model (NAR)) and in the second model, in addition to two lags of cash returns, the exchange rates, interest rates, inflation, oil prices and government spending variables were used as the network inputs (this pattern is known as Nonlinear Autoregressive with Exogenous Input (NARX Model)). We find that the performance and accuracy of Auto Regression artificial neural networks increases by adding explanatory variables. In this study the ARIMA-ANN and ARIMAX-ANN hybrid models were also used in order to consider the linear and nonlinear characteristics in the data. After running the hybrid models and predicting, the results indicated that ARIMA-ANN and ARIMAX-ANN hybrid models have better performance in comparison with linear models (ARIMA and ARIMA) and non-linear models (NAR and NARX). Results showed that ARIMA-ANN model is more accurate compared to ARIMAX-ANN. Finally, hybrid models have greater prediction accuracy according to the Diebold and Mariano test.

12, 2 and 3- Associate Professor, Ph.D. and M.Sc. Students of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Respectively

(*- Corresponding Author Email: dourandish@um.ac.ir)

Conclusions: The results showed that the addition of external explanatory variables could improve the prediction accuracy in linear and nonlinear models and this improvement in performance was significant statistically. The results of the study revealed that making use of hybrid models increased prediction accuracy significantly. Therefore, researchers, companies and shareholders of stock exchange are suggested to use the hybrid models in their financial planning to forecast economic variables.

Keywords: ARIMAX, Hybrid Models, Prediction, Stock Market

Contents

Investigating Competencies of Home Economics among Rural Women Carpet Weavers in Darian Township, Shiraz County	1
M. Sharifzadeh - N. Kazemi	
Modeling Crop Yield Risk Using Parametric and Nonparametric Methods: Case Study of Wheat and Barley in East Azarbaijan Province	3
T. Aref Eshghi - M. Ghahremanzadeh- H. Raheli- Gh. Dashti	
Prioritization the Factors Affecting the Success of a Commodity in Agricultural Ring of Iran Mercantile Exchange	5
S. Ahangari - S.M. Mojaverian - S.A. Hosseini Yekani	
The effect of private ownership on the efficiency of the country's food and beverage (Dynamic Panel Data Approach)	7
Hamid Matrodi- Mohammad Aghapour Sabbaghi	
Optimal Level of Diversity and Price of Selected Cheese Product: Using Particle Swarm Algorithm (Case Study: Mashhad)	9
A. Dadrasmoghadam - M. Ghorbani - KarbasiAlireza -M.R. Kohansal	
Measuring Asymmetric Information in Food Products and Beverages Industry's Active Firms in Tehran Stock Exchange	11
M. Shamsoddini - M. N. Shahiki Tash - F. Khodadad Kashi	
Developing climate change and management scenarios to evaluate their effects on agricultural sector and water resources depletion in Iran: system dynamics approach	13
E. Pishbahar - J. Rahimi	
Evaluation of Hybrid Models for Cash Returns Prediction of Agricultural Companies	15
A. Dourandish- A.H. Tohidi- S. Soleimani Nejad	

Agricultural Economics & Development

(AGRICULTURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY)

Vol. 31

No.1

Spring 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>