Journal of Agricultural Economics and Development

(Agricultural Sciences and Technology)

Ferdowsi University of Mashhad

Vol.31 No.4

2018

ISSN:2008-4722

Contents

نشریه علمی- پژوهشی اقتصاد و توسعه کشاورزی جلد ۳۱ شماره ۴ سال ۱۳۹۶ 2018 No.4 Vol.31 Journal of Agricultural Economics & Development

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی

(علوم و صنایع کشاورزی)

دانشگاه فردوسی مشهد

جلد ۳۱ شماره ۴

سال ۱۳۹۶

شاپا: ۴۷۲۲-۲۰۰۸

شماره پیاپی ۳۸

عنوان مقالات

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی

(علوم وصنایع کشاورزی)

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

جلد 31 شماره 4 زمستان 1396

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

ناشر: **نتشارات** دانشگاه فردوسی مشهد **چاپ:** چاپخانه دانشگاه فردوسی مشهد

نشانی: مشهد- کد پستی 91775 صندوق پستی 1163

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

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

بانک اطلاعات نشریات کشور(MAGIRAN)

پست الکترونیکی: **Jead2@um.ac.ir**

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

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

بسم الله الرحمن الرحیم

مندرجات

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 279-289

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۲۸۹-۲۷۹

سنجش میزان پایداری کشاورزی استان آذربایجان شرقی با رهیافت برنامه‌ریزی توافقی

مرضیه منافی ملایوسفی[1*]- باب اله حیاتی[2]- اسماعیل پیش بهار[3]- جواد نعمتیان[4]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۴/۱۹

چکیده

در طی دهه‌های اخیر افزایش تولید محصولات کشاورزی گرچه بخشی از نیازهای جمعیت رو به رشد را برطرف نموده است، اما امروزه مشخص شده است که استفاده از روش‌های کشاورزی مرسوم به دلیل استفاده بی‌رویه از منابع، منجر به تخریب محیط زیست شده است. لذا کشاورزی پایدار به عنوان کلید رهایی از مشکلات به وجود آمده، مطرح شده است. در این مطالعه با استفاده از روش برنامه‌ریزی توافقی اقدام به ارزیابی میزان پایداری کشاورزی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی گردید. وزن شاخص‌ها از طریق نظرسنجی مستقیم از کارشناسان کشاورزی تعیین شد و سایر اطلاعات لازم از منابع ثانویه نظیر سازمان جهاد کشاورزی، سازمان آب منطقه‌ای و سالنامه‌های آماری استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۹۴ جمع‌آوری گردید. نتایج نظرسنجی نشان داد که در بعد اقتصادی راندمان آبیاری، عملکرد، خاک‌ورزی حفاظتی و شاخص بیمه، در بعد اجتماعی شاخص باسوادی، تعداد کارشناس کشاورزی، شاخص بهداشت و درصد اشتغال کشاورزی و در بعد زیست‌محیطی شاخص سطح تراز آب زیرزمینی، مصرف آب کشاورزی، سیستم‌های کارآمد آبیاری، شوری و غلظت نیترات مهم‌ترین شاخص‌ها شناخته شده‌اند. با اجرای برنامه‌ریزی توافقی مشخص شد که در بعد اقتصادی، عجب‌شیر در بعد اجتماعی، جلفا، در بعد زیست‌محیطی و نیز در کل، کلیبر پایدارترین شهرستان‌ها بوده‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که با توجه به بحران خشکسالی در منطقه، پایداری منابع آب از دغدغه‌های اصلی پایداری کشاورزی و منابع طبیعی استان محسوب می‌شود. همچنین توزیع عادلانه‌تر امکانات و زیرساخت‌های توسعه کشاورزی نظیر صنایع تبدیلی، مدارس روستایی، خانه‌های بهداشت و اماکن رفاهی می‌تواند به توسعه اقتصادی- اجتماعی شهرستان‌های محروم استان بیانجامد.

واژه‌های کلیدی: استان آذربایجان شرقی، برنامه‌ریزی توافقی، پایداری کشاورزی و منابع طبیعی، شاخص‌های پایداری

مقدمه

کشاورزی پایدار با ملاحظات زیست محیطی، حرکت نوینی است که در جهت دگرگون کردن کشاورزی متکی به مواد شیمیایی و تکنولوژی نامناسب، در اواسط ۱۹۸۰ در نتیجه فشارهای اقتصادی و حساسیت‌های لازم نسبت به مسائل زیست محیطی و جلوگیری از فرسایش زمین‌های کشاورزی به وجود آمده است. این حرکت تأکید بر آن دارد که فعالیت‌های کشاورزی به گونه‌ای سازمان‌دهی شوند، که صدمه‌ای به محیط زیست وارد نشده و در جریان تولید از فرآیندهای طبیعی بیولوژیک استفاده گردد (۷). نظام کشاورزی پایدار در واقع یک نظام سودمند، مستمر و متکی بر حفظ منابع طبیعی است که دیدگاهی ورای اقتصاد تولید صرف دارد. به طوری که در آن، همبستگی بین اقتصاد تولید، ثبات اکولوژیکی و کیفیت محیط زیست به صورتی جامع نگریسته می‌شود (۹). این در حالی‌که مطالعات انجام شده ثابت کرده کشاورزی به روش متعارف موجب تضییع ساختمان و بافت خاک، تضییع محیط‌زیست، از بین رفتن تنوع اکولوژیکی، ایجاد خطراتی در سلامت و بهداشت مواد غذایی، به هم خوردن تعادل در طبیعت، افزایش هزینه تولید و کاهش توان تولید به دلیل نابود شدن منابع تولید می‌شود (۱۵ و ۱۰). با توجه به این موضوع امروزه توسعه پایدار از جمله محوری‌ترین اهداف توسعه‌ای در بخش کشاورزی کشور ذکر شده و در طی برنامه‌های چهارم و پنجم و سند چشم‌انداز ۲۰ ساله توسعه کشور مورد تأکید قرار گرفته است (۴). اما با وجود اهمیت بالای توسعه پایدار کشاورزی، اطلاعات اندکی در مورد وضعیت پایداری کشاورزی مناطق مختلف ایران وجود دارد، این امر ضرورت انجام مطالعه به منظور سنجش میزان پایداری کشاورزی مناطق مختلف کشور و شناسایی شاخص‌ها و دغدغه‌های کلیدی و اساسی پایداری را دوچندان می‌سازد.

روش‌های مختلفی جهت سنجش پایداری کشاورزی در ادبیات

۱، ۲ و ۳- به‌ترتیب دکترای اقتصاد کشاورزی- منابع طبیعی، استاد و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
(*- نویسنده مسئول: Email:m.manafi.m@tabrizu.ac.ir)
۴- دانشیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تبریز
DOI: 10.22067/jead2.v31i4.60005

این موضوع مطرح شده‌اند، اما مرور ادبیات نشان می‌دهد اجماع عمومی گسترده‌ای در زمینه سنجش میزان پایداری کشاورزی از طریق شاخص‌ها وجود دارد (۶). شاخص‌ها می‌توانند آثار فعالیت‌های کشاورزی را بر محیط زیست و ابعاد اقتصادی- اجتماعی محاسبه کنند. به عبارتی دیگر، شاخص‌ها یک جایگزین برای زمانی هستند که انجام اندازه‌گیری مستقیم امکان پذیر نیست (۱۱). در این مطالعه بر اساس اطلاعات موجود، از روش برنامه‌ریزی توافقی جهت سنجش میزان پایداری کشاورزی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی استفاده شده است. مدل برنامه‌ریزی توافقی اکثراً در ایران جهت تخصیص منابع، تعیین الگوی کشت و یا انتخاب مناسب‌ترین سیستم آبیاری استفاده شده و این روش کاربرد کمی در مورد ارزیابی پایداری کشاورزی داشته است. امینی و نوری (۱) در مطالعه‌ای به ارزیابی پایداری، در سیستم زراعی منطقه روستایی براآن جنوبی در شرق شهر اصفهان و تعیین مناسب‌ترین الگوی کشت متناسب با آن پرداخته‌اند. جهت بهینه‌سازی اهداف پایداری از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی یک هدفه و چندهدفه کسری استفاده شد. عنابستانی و همکاران (۲) با استفاده از روش برنامه‌ریزی توافقی در مطالعه‌ای به سطح‌بندی توسعه پایدار روستایی در بین روستاهای شهرستان کمیجان پرداخته‌اند. پورزند و بخشوده (۱۲) با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی توافقی و مدل پایداری کشاورزی، اقدام به ارزیابی پایداری کشاورزی شهرستان‌های منتخب استان فارس کردند. بر اساس نتایج حاصل از روش مذکور، شهرستان‌های استان فارس به سه گروه پایدار، نسبتاً پایدار و ناپایدار تقسیم گردیدند. ون کاکر و همکاران (۱۶) پایداری مزارع لبنی هلند را با استفاده از روش برنامه‌ریزی آرمانی توسعه یافته[1] و تحلیل آن در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی تعیین کرده‌اند. خاویر و همکاران (۱۷) با استفاده از مدل برنامه‌ریزی توافقی، تصمیمات اجرایی در رابطه با مدیریت پایدار جنگل‌های مدیترانه‌ای را از دیدگاه گروه‌های مختلف درگیر بررسی کرده‌اند.

استان آذربایجان شرقی طی سال‌های اخیر از نظر سطح کشاورزی در کشور در رتبه چهارم و از نظر سطح زیرکشت اراضی و سطح باغات رتبه پنجم، را در میان سایر استان‌ها دارا بوده است. همچنین این استان یکی از پنج استان مهم در زمینه کشاورزی و تولیدات زراعی و باغی در کشور می‌باشد، به طوری که کشاورزی این استان با مصرف سه درصد آب کشاورزی، سه درصد کودهای شیمیایی و دو درصد سموم شیمیایی کل کشور، حدود شش درصد از کل تولیدات کشاورزی را به خود اختصاص داده است (۸). اما کشاورزی استان آذربایجان شرقی، که یکی از قطب‌های کشاورزی کشور می‌باشد، بنا به دلایل مختلف از پیامدهای مصرف نامناسب نهاده‌های بیرونی، بیش‌مصرفی و نیز بهره‌برداری ناپایدار از منابع طبیعی و منابع مولد کشاورزی رنج می‌برد و نه تنها برنامه‌ای در جهت فاصله گرفتن از کشاورزی متعارف مشاهده نمی‌شود بلکه آمارهای موجودی روند فزاینده‌ای را در جهت تخریب محیط زیست استان نشان می‌دهند. از جمله این آمارها می‌توان به افزایش توزیع انواع کود شیمیایی از ۷۳۴۲۳ تن در سال ۱۳۸۰ به ۱۳۶۲۴۵ تن در سال ۱۳۸۸، کاهش علوفه‌کاری در مراتع از ۱۱۲۰ هکتار در سال ۱۳۸۰ به ۲۸۳ هکتار در سال ۱۳۹۰، کاهش مساحت جنگل‌کاری از ۳۸۵۰ هکتار در سال ۱۳۶۵ به ۸۷۱ هکتار در سال ۱۳۹۰ اشاره کرد. از سوی دیگر خشک شدن دریاچه ارومیه، به دلیل ایجاد بادها و طوفان‌های نمک حاصل از آن، تأثیر منفی بر منابع خاک و آب‌های سطحی و زیرزمینی استان داشته است (۳). بررسی وضعیت موجود بخش کشاورزی استان به روشنی بیانگر این است که بر الگوی کشاورزی متعارف مبتنی است که به شدت بر بکارگیری نهاده‌های غیربومی و بیرونی تأکید دارد. در نتیجه با عنایت به اهمیت نظام‌های پایدار، ضرورت توجه به رعایت اصول زیست محیطی، حفظ منابع طبیعی و تبیین سطوح پایداری کشاورزی در استان مورد تأکید است. در این زمینه سنجش و ارزیابی پایداری ابزاری است که تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران را قادر می‌سازد تا اقدامات مناسب برای پایدارسازی هر چه بیشتر نظام کشاورزی را انجام دهند. در راستای مطالب ذکر شده، هدف این مطالعه نیز ارزیابی پایداری کشاورزی و منابع طبیعی و رتبه‌بندی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی بر حسب میزان پایداری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه جهت انتخاب و وزن‌دهی به شاخص‌ها، گروهی متشکل از افرادی متخصص و خبره در زمینه پایداری کشاورزی و منابع طبیعی، انتخاب شدند. جامعه آماری مورد نظر شامل تمامی افراد کارشناس و متخصص در زمینه پایداری کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی است و در هنگام تشکیل گروه متخصصین تلاش شد تمامی افرادی که در سطح دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و ادارات مربوطه‌ی استان آذربایجان شرقی مشغول به فعالیت در زمینه پایداری کشاورزی و منابع طبیعی هستند، در نظر گرفته شوند. در نهایت به دلیل محدودیت زمان و بودجه، گروهی تشکیل شد که شامل ۴۲ نفر از اعضای هیئت علمی گروه‌های مختلف دانشگاهی شامل رشته‌های کشاورزی، منابع طبیعی، محیط‌زیست و برنامه‌ریزی روستایی، محققین مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و ۴۲ نفر از کارشناسان ادارات جهاد کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست استان آذربایجان شرقی است. پاسخ‌گویان از طیف‌های مختلف علوم دانشگاهی و با سمت‌های اجرایی مختلف انتخاب شده‌اند تا به دلیل چندبعدی بودن مفهوم پایداری کشاورزی تمامی جنبه‌ها پوشش داده شده و علایق تمامی گروه‌ها در نظر گرفته شود تا به اریبی نتایج دچار

1- Extended Goal Programming approach (EGP)

نشویم.

در ادامه کار، به منظور طراحی یک مدل پایداری کشاورزی، با مرور مطالعات قبلی، فهرستی از شاخص‌های پیشنهادی برای ارزیابی پایداری کشاورزی و منابع طبیعی در سطح شهرستان‌ها، استخراج شد و در اختیار گروه متخصصان قرار گرفت؛ چرا که انتخاب یک مجموعه شاخص مناسب، قابل اعتماد، با قابلیت دسترسی داده برای ارزیابی پایداری بسیار حائز اهمیت است. گروه متخصصان بر مبنای معیارهای مهم انتخاب شاخص نظیر قابلیت اندازه‌گیری، تناسب علمی، حساسیت به تغییرات و از لحاظ اقتصادی و زمانی مقرون به صرفه بودن جمع‌آوری اطلاعات، هشت شاخص در بعد اقتصادی، نه شاخص در بعد اجتماعی و ۱۲ شاخص در بعد زیست‌محیطی انتخاب کردند که در جدول ۱ ارائه شده است. سپس وزن‌های مرتبط با شاخص‌ها از طریق مصاحبه با گروه متخصصان تعیین شد و اطلاعات ثانویه نیز از سایر منابع نظیر آمارنامه‌های استانی، سازمان جهاد کشاورزی و سازمان آب منطقه‌ای در سال ۱۳۹۴ به دست آمد.

برای ادغام شاخص‌های مختلف پایداری کشاورزی و رسیدن به یک شاخص کلی جهت رتبه‌بندی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی از روش برنامه‌ریزی توافقی استفاده شده است. این روش جزء روش‌های تصمیم‌گیری چند هدفه است که توسط زلنی و یو (۱۸ و ۱۹) برای کمک به تصمیم‌گیرنده ارائه شده است. مدل برنامه‌ریزی توافقی بر مبنای فاصله از حالت ایده‌آل اهداف مختلف مورد مطالعه، گزینه‌ها را توسط یک سیستم خاص رتبه‌بندی می‌کند. بنابراین اولین قدم در یک برنامه‌ریزی توافقی تعیین نقطه ایده‌آل هر هدف است، اما نقطه ایده‌آل معمولاً به دلیل تقابل بین اهداف، در دنیای واقعی غیرقابل دسترس است. در چنین شرایطی نقطه ایده‌آل به وسیله جواب‌هایی که به این نقطه ایده‌آل نزدیک‌تر هستند، تعیین می‌شود (۱۴). در این مطالعه نیز نقطه یا جواب ایده‌آل، به صورت بهترین نقطه از هر هدف یا به صورت پایدارترین مقدار هر شاخص تعیین شده است. مثلاً در مورد شاخص درصد بیمه کشاورزی، نقطه ایده‌آل وجود ۱۰۰ درصد پوشش بیمه است اما چون در بین شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی چنین سطح پوشش بیمه‌ای وجود ندارد، حداکثر میزان درصد پوشش بیمه در بین شهرستان‌ها به عنوان جواب ایده‌آل انتخاب شد، چون اگرچه حداکثر مقدار ایده‌آل نیست اما نزدیک‌ترین جواب به مقدار ایده‌آل موجود است، یا در مورد شوری آب هر چه درصد شوری کاهش یابد، به نفع پایداری کشاورزی است، بنابراین پایدارترین و ایده‌آل‌ترین نقطه، میزان شوری صفر می‌باشد، اما از آن جا که این مقدار حداقل در این مطالعه مشاهده نشده است، کمترین درصد شوری مشاهده شده در بین شهرستان‌ها به عنوان جواب ایده‌آل انتخاب شد.

جدول ۱- لیست شاخص‌های مورد استفاده در تحلیل پایداری کشاورزی و منابع طبیعی

Table 1- List of indicators for assessment of agricultural and natural resources sustainability

پایداری زیست محیطی Environmental sustainability		پایداری اجتماعی Social sustainability	پایداری اقتصادی Economic sustainability
شوری آب Water salinity	سطح تراز آب‌های زیرزمینی Groundwater level	شاخص بهداشت Health indicator	درصد بیمه Insurance percentage
ماده آلی خاک Soil organic matter	درصد اراضی گلخانه‌ای Percentage of greenhouse land	تراکم جمعیت Population density	عملکرد گندم آبی Irrigated wheat yield
شاخص آیش Fallow indicator	سیستم‌های کارآمد آبیاری Efficient irrigation systems	شاخص ارتباطات Connection indicator	راندمان اقتصادی آبیاری Economic efficiency of irrigation
درصد پوشش گیاهی Vegetation cover	شاخص مصرف آب کشاورزی Agricultural water use indicator	نرخ باسوادی Literacy rate	نرخ مشارکت اقتصادی Economic participation rate
شاخص چرای دام Grazing indicator	شاخص مصرف سم Indicator of pesticides use	فعالیت‌های ترویجی Extension activities	ضریب مکانیزاسیون Mechanization level
غلظت نیترات Nitrate concentration	شاخص مصرف کود شیمیایی Indicator of fertilizer use	تعداد تعاونی‌های کشاورزی Number of agricultural cooperatives	سرانه زمین کشاورزی Agricultural land per capita
		اشتغال کشاورزی Agricultural employment	خاک ورزی حفاظتی Conservation tillage
		کارشناس کشاورزی Agricultural expert	تعداد صنایع تبدیلی کشاورزی Number of agro-processing iIndustries
		مهاجرپذیری Immigration	

Source: Research findings مأخذ: یافته‌های تحقیق

بنابراین اگر f_i^{max} ایده‌آل‌ترین مقدار شاخص i ام و f_i^{min} بدترین مقدار شاخص i ام در بین تمامی گزینه‌ها (در این مطالعه

شهرستان‌ها) باشد و f_{ij} مقدار ارزیابی شده شاخص i ام در شهرستان j ام را نشان دهد، ماتریس فاصله نرمال به صورت زیر تشکیل می‌شود (۵):

$$F = \left[\frac{f_i^{max} - f_{ij}}{f_i^{max} - f_i^{min}}\right] \quad (۱)$$

درایه‌های ماتریس نرمال بین صفر تا یک قرار خواهند داشت. در صورتی که شاخص دارای مقدار ایده‌آل باشد، مقدار درایه متناظر ماتریس برای وی برابر با صفر و در صورتی که دارای بدترین حالت باشد مقدار درایه برابر با یک خواهد بود که نشان می‌دهد بیشترین فاصله را از حالت ایده‌آل دارد. پس از آن که داده‌های مقادیر اولیه شاخص‌ها با استفاده از ماتریس فاصله بالا نرمال شدند، از طریق رابطه زیر، فاصله مقدار ارزیابی شده از نقطه ایده‌آل برای هر شهرستان تعیین می‌شود:

$$L_p(A_j) = \left\{\sum_{i=1}^{N} \mu_i^p \left[\frac{f_i^{max} - f_{ij}}{f_i^{max} - f_i^{min}}\right]^p\right\}^{1/p} \qquad i = 1,2,\dots,N \quad j = 1,2,\dots,M \quad (۲)$$

i اشاره به شاخص‌ها و j اشاره به گزینه‌ها یا شهرستان‌ها دارد. μ_i شکل استاندارد شده میزان وزنی شاخص i (w_i) است، که از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\mu_i = \frac{w_i}{\sum w_i} \qquad \sum_{i=1}^{n} \mu_i = 1 \quad (۳)$$

پارامتر p گویای نظر و حساسیت تصمیم‌گیرنده نسبت به حداکثر انحراف قابل قبول در محاسبات است. هر چه مقدار p بزرگتر، حساسیت بیشتر است. در این مطالعه بر اساس مطالعات گذشته (۱۲ و ۱۳) مقدار $p = 1$ در نظر گرفته شد. در نهایت هرچه میزان فاصله مقدار ارزیابی شده از نقطه ایده‌آل ($L_p(A_j)$) برای شهرستانی کمتر باشد، پایدارتر تلقی می‌شود.

سپس با توجه به نتایج (مقادیر حداقل (min)، حداکثر (max)، میانگین ($mean$) و انحراف معیار (Se)) طبقات پایداری به صورت زیر تعریف شدند:

- بسیار ناپایدار:

$$min \le A < (mean - Se)$$

- ناپایدار:

$$(mean - Se) \le B < mean$$

- پایدار:

$$mean \le C < (mean + Se)$$

- بسیار پایدار:

$$(mean + Se) \le D \le max$$

نتایج و بحث

ماتریس فاصله نرمال با استفاده از رابطه (۱) برای شاخص‌های هر سه بعد محاسبه شد، اما به دلیل محدودیت حجم مقاله، تنها ماتریس فاصله نرمال برای بعد زیست‌محیطی در جدول ۲ ارائه شده است.

شهرستان بستان‌آباد دارای بالاترین سطح تراز آب زیرزمینی در استان می‌باشد. هر چه سطح تراز آب زیرزمینی بالاتر باشد، پایداری منابع آب شهرستان بهتر است. بنابراین نقطه ایده‌آل برای این شاخص عملکرد شهرستان بستان‌آباد بوده و فاصله نرمال این شاخص از نقطه ایده‌آل برای شهرستان بستان‌آباد برابر با صفر می‌باشد که در جدول (۲) قابل مشاهده است. شهرستان جلفا کمترین میزان سطح تراز آب زیرزمینی را داراست، سطح تراز آب زیرزمینی شهرستان جلفا در طی ۲۰ سال گذشته به طور متوسط سالانه ۳۱ سانتیمتر کاهش داشته است و در حال حاضر در بدترین وضعیت ممکن قرار دارد، بنابراین فاصله نرمال این شاخص از نقطه ایده‌آل برای شهرستان جلفا برابر با یک می‌باشد، یعنی بیشترین فاصله ممکن از نقطه ایده‌آل. مقدار فاصله نرمال از نقطه ایده‌آل برای بقیه شهرستان‌ها در فاصله بین صفر و یک قرار دارد، هر چه میزان شاخص بیشتر فاصله از نقطه ایده‌آل کمتر و هرچه میزان شاخص کمتر، فاصله نیز افزایش یافته و به یک نزدیک‌تر می‌شود.

شهرستان اسکو دارای کمترین غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی بوده و پایدارترین عملکرد را در این زمینه دارد، بنابراین میزان فاصله نرمال این شاخص برای شهرستان اسکو برابر با صفر می‌باشد. اما بیشترین و در واقع‌ترین بدترین میزان غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی مربوط به شهرستان شبستر است که از لحاظ مصرف کود و انواع سموم شیمیایی نیز ناپایدارترین عملکرد را دارد و در مورد هر دو شاخص بیشترین فاصله (یک) را از نقطه ایده‌آل کسب کرده است. افزایش میزان مصرف سموم و کود شیمیایی اثر منفی بر پایداری کشاورزی و منابع طبیعی دارد، بنابراین نقطه ایده‌آل از نظر این شاخص‌ها جایی است که حداقل میزان عملکرد وجود داشته باشد. بنابراین برعکس شاخص سطح تراز آب‌های زیرزمینی، هر چه غلظت نیترات و میزان مصرف سموم و کود شیمیایی در هکتار بیشتر، مقدار فاصله از نقطه ایده‌آل نیز افزایش می‌یابد و به یک نزدیک‌تر می‌شود و برعکس. جهت بررسی بیشتر رابطه بین مصرف کود و سموم شیمیایی در هر هکتار و غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد، چون انجام آزمون جاکو- برا نشان داد این شاخص‌ها دارای توزیع نرمال نمی‌باشند.

نتایج آزمون همبستگی که در جدول ۳ آمده است، نشان می‌دهد که بین مصرف سموم شیمیایی و غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی رابطه مثبت معنی‌داری وجود دارد (مقدار آماره که در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد برابر با ۰/۵۴۸۹ است)، اما بین شاخص مصرف کود شیمیایی و غلظت نیترات رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

جدول ۲- ماتریس فاصله نرمال برای شاخص‌های بعد زیست محیطی

Table 2- Normal distance matrix for environmental indicators

	اراضی گلخانه‌ای Percentage of greenhouse land	شاخص چرای دام Grazing indicator	پوشش گیاهی Vegetation cover	شاخص آیش Fallow indicator	ماده آلی خاک Soil organic matter	مصرف کود شیمیایی Indicator of fertilizer use	مصرف سم Indicator of pesticides use	مصرف آب کشاورزی Agricultural water use indicator	سیستم کارآمد آبیاری Efficient irrigation system	شوری آب Water salinity	غلظت نیترات Nitrate concentration	تراز آب Ground water level
آذرشهر Azarshahr	0.9426	0.9894	0.6859	0.1400	0.1956	0.9446	0.8761	0.7561	0.9958	0.9478	0.4582	0.8126
اسکو Osku	0.3412	0.6892	0.7166	0.4271	0.3394	0.9231	0.7481	0.5962	0.9984	1	0	0.6992
اهر Ahar	0.9498	0.6947	0.4699	0.3284	0.1721	0.7622	0.9562	0.6829	0.7471	0.6275	0.8599	0.6047
بستان‌آباد Bostan Abad	0.9405	0.7508	0.9099	0.4807	0.7309	0.9978	0.6571	0.1311	0.6888	0.3417	0.2035	0
بناب Bonab	0.9823	0.9108	0.6987	0.6401	0.6876	0.9101	0.9707	0.7981	0.9477	0.9095	0.9686	0.8342
تبریز Tabriz	0.6075	0.8639	0.7739	0.4122	0.6703	0.9114	0.9544	0	0.6522	0.8773	0.9472	0.3699
جلفا Jolfa	1	0.1907	0.3961	0	0.5672	0.8688	0.9202	0.6597	0	0.4423	0.6700	1
چارایماق Charoymaq	1	0.2170	0.8317	0.8302	0.6683	0.9912	0.8251	0.7319	0.9988	0.3638	0.7552	0.4156
خداآفرین Khoda Afarin	0.9666	0.8660	0.0205	0.5781	0.1448	0	0.9191	0.8714	0.8548	0.0686	0.3200	0.4094
سراب Sarab	0.9868	0.8682	0.7107	0.5100	0.2195	0.8862	0.8061	0.7797	0.9197	0.4862	0.6021	0.2068
شبستر Shabestar	0.8770	0.2099	0.7717	0.5722	0.7087	1	1	0.5991	0.5698	0.7466	1	0.7145
عجب‌شیر Ajabshir	0.9456	0.9682	0.6219	0.2885	0.1711	0.9805	0.8191	0.7250	1	0.4532	0.6795	0.7501
کلیبر Kaleybar	0.9194	0	0	0.2798	0	0.5872	0.5188	0.8833	0.5737	0.0686	0.3682	0.4079
مراغه Maragheh	0.8403	0.9654	0.6968	0.3022	0.8085	0.9152	0.9742	1	0.9469	0	0.7707	0.6543
مرند Marand	0.9951	0.3501	0.4802	0.0718	0.5589	0.9213	0.9112	0.4326	0.9546	0.6058	0.8149	0.8687
ملکان Malekan	0.9198	1	0.8050	0.8579	0.7597	0.9751	0.9642	0.7967	0.9833	0.7899	0.9067	0.8094
میانه Mianeh	0.9233	0.5571	0.6701	0.8368	0.7211	0.9806	0.8426	0.7530	0.7759	0.6015	0.8878	0.7710
ورزقان Varzeghan	0.8017	0.4818	0.4696	0.4718	0.1024	0.7006	0.1062	0.3790	0.9973	0.1469	0.8315	0.2691
هریس Heris	0	0.6567	0.7099	0.3033	1	0.7649	0	0.7352	0.9224	0.8429	0.7814	0.3717
هشترود Hashtrood	0.3804	0.9012	1	1	0.6055	0.9992	0.8037	0.6728	0.9039	0.3638	0.7653	0.4116

Source: Research findings　　　　مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳- نتایج بررسی رابطه بین مصرف سم و کود شیمیایی و غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی

Table 3- The results of survey relation between pesticide and chemical fertilizer and nitrate concentration

	شاخص مصرف کود Indicator of fertilizer use	شاخص مصرف سم Indicator of pesticides use
غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی Nitrate concentration in groundwater	0.1338 (0.5738)	0.5489 (0.0122)

مقادیر داخل پارانتز سطوح معنی‌داری را نشان می‌دهند. The number in parentheses represent significance level

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

سیستم‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی به عنوان سیستم‌های کارآمد آبیاری در نظر گرفته شده‌اند. این سیستم‌ها از سال ۱۳۶۹ در آذربایجان شرقی در حال اجرا هستند، بیشترین درصد اجرای این سیستم‌ها نسبت به سطح زیر کشت در شهرستان جلفا و کمترین آن در شهرستان عجب‌شیر بوده است. در سال‌های اخیر گسترش سیستم آب‌رسانی از رودخانه ارس و ایجاد شبکه‌های آبیاری در دشت‌های منطقه مانند گردیان و گلفرج نقش بسزایی در گسترش شبکه‌های آبیاری تحت فشار در شهرستان جلفا داشته‌اند. افزایش استفاده از سیستم‌های کارآمد آبیاری سبب صرفه‌جویی در مصرف منابع آب منطقه شده و در راستای پایداری کشاورزی و منابع طبیعی است.

بنابراین انتظار می‌رود استفاده از سیستم‌های کارآمد آبیاری، اثر مثبتی بر شاخص راندمان آبیاری (مقدار محصول زراعی و دامی تولید شده به ازای مصرف هر متر مکعب آب کشاورزی) داشته باشد. لازم به ذکر است که راندمان آبیاری جزء شاخص‌های بعد اقتصادی پایداری کشاورزی می‌باشد. جهت بررسی رابطه بین این دو شاخص از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد (این شاخص‌ها نیز دارای توزیع نرمال نمی‌باشند). اما نتایج آزمون که در جدول ۴ ارائه شده است، نشان داد که این دو شاخص به صورت مستقل از هم توزیع شده‌اند و رابطه معنی‌داری با هم ندارند.

جدول ٤- نتایج بررسی رابطه بین راندمان آبیاری و درصد سیستم‌های کارآمد آبیاری

Table 4- The results of survey relation between pesticide and chemical fertilizer and nitrate concentrations

	Economic efficiency of irrigation راندمان آبیاری
سیستم‌های کارآمد آبیاری Efficient irrigation system	0.3068 (0.1883)

مقادیر داخل پارانتز سطوح معنی‌داری را نشان می‌دهند. The number in parentheses represent significance level

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

مراغه بیشترین و تبریز کمترین درصد میزان مصرف آب کشاورزی را داشته است. بنابراین فاصله نرمال این شاخص از نقطه ایده‌آل برای شهرستان مراغه برابر با یک و برای تبریز صفر بوده است. هر چه درصد مصرف آب کشاورزی کمتر باشد، مقدار فاصله از نقطه ایده‌آل نیز کاهش می‌یابد. بیش از ۶۰ درصد آب کشاورزی استان از چاه‌ها، قنات و چشمه‌ها تأمین می‌شود. هرچه درصد مصرف آب کشاورزی به عنوان بزرگترین مصرف کننده آب در کشور، کاهش یابد به پایداری منابع آبی در منطقه کمک بیشتری می‌شود.

شوری آب کشاورزی در مراغه کمترین میزان و در اسکو بیشترین مقدار را داشته است. هر چه میزان شوری بیشتر، از کیفیت آب کشاورزی کاسته شده و سبب کاهش پایداری می‌شود. در واقع شهرستان‌های حاشیه دریاچه ارومیه دارای بیشترین میزان شوری آب کشاورزی در استان هستند، در این میان تنها شهرستان عجب شیر به دلیل استفاده بیشتر از آب‌های سطحی (۵۴ درصد آب کشاورزی این شهرستان از آب‌های سطحی تهیه می‌شود) دارای شوری آب کشاورزی کمتری است.

شهرستان کلیبر بیشترین درصد پوشش گیاهی را در بین شهرهای استان داراست، همچنین بیشترین درصد پوشش جنگلی در سطح استان نیز متعلق به این شهرستان است. وجود پوشش گیاهی در تعدیل آب و هوا و تثبیت منابع آب و خاک نقش چشمگیری داشته و از عوامل کلیدی پایداری کشاورزی محسوب می‌شود. وجود بقایای گیاهی در سطح خاک از عوامل مهم افزایش میزان مواد آلی خاک محسوب می‌شود. بنابراین دور از انتظار نیست که خاک‌های کشاورزی این شهرستان دارای بیشترین مقدار ماده آلی خاک هم باشند. بنابراین عملکرد شهرستان کلیبر از لحاظ این دو شاخص، نقطه ایده‌آل ممکن برای این دو شاخص در نظر گرفته شده است و در نتیجه همان طور که در جدول مشاهده می‌شود، فاصله از نقطه ایده‌آل نیز برای شهرستان کلیبر در این دو مورد برابر با صفر است. شهرستان هریس دارای ضعیف‌ترین خاک‌ها از لحاظ وجود مواد آلی است و در مورد این شاخص بیشترین فاصله (یک) را از نقطه ایده‌آل دارد.

درصـد آیـش‌گـذاری اراضـی کشـاورزی در جلفـا بیشـترین و در هشترود کمترین میزان را داشته است، با توجه به اقلیم خشک و سـرد استان و این که اکثر خاک‌های کشاورزی استان دارای ماده آلی کمتـر از دو درصد هستند، آیش‌گذاری یک روش مناسب جهـت حفاظـت از منابع آب و خاک محسوب می‌شـود. بنـابراین شهرسـتان جلفـا دارای مقدار ایده‌آل این شاخص است و درایـه مربوطـه در مـاتریس فاصـله نرمال برابر با صفر می‌باشد.

شاخص چرای دام تعداد واحد دامی در هر هکتـار مرتـع را نشـان می‌دهد. این شاخص در شهرستان کلیبر کمترین و در ملکان بیشترین میزان را داشته است. هر چه فشار بر مراتع افزایش یابد، سبب تخریب بیشتر مرتع شده و افزایش فرسایش خاک و هدر رفت منابع آب را بـه دنبال دارد. در اکثر نواحی استان بیش از حـد ایـده‌آل در مراتـع واحـد دامی وجود دارد، به نحوی که شهرستان ملکـان بـا داشـتن کمتـرین درصد مراتع استان بیشترین فشار را بر مراتع واحد وارد می‌آورد.

شاخص اراضی گلخانه‌ای به صورت درصد اراضـی تحـت کشـت گلخانه‌ای نسبت به مساحت اراضی تحت کشت سبزی و صیفی‌جـات تعریف شده است. این شـاخص در شهرسـتان هـریس بیشـترین و در جلفا و چاراویماق کمترین میزان را داشته است. هرچـه درصـد اراضـی گلخانه‌ای افزایش یابـد در مصـرف منـابع آب و خـاک صـرفه‌جـویی بیشتری شده و در راستای پایداری کشاورزی و منـابع طبیعـی اسـت. بنابراین شهرستان هریس کمترین فاصله (صـفر) و جلفـا و چاراویمـاق بیشترین فاصله (یک) را از نقطه ایده‌آل ممکن دارند.

پس از تشکیل ماتریس فاصله نرمال برای هر سه بعد، اقـدام بـه وزن‌دهی شـاخص‌هـا شـد کـه جـدول ۵ نتـایج اسـتخراج وزن‌هـای استاندارد شده را نشان می‌دهد. جهت وزن‌دهی به شاخص‌ها از گـروه متخصصان خواسته شد، ۱۰۰ امتیاز را بین شاخص‌هـای هـر بعـد بـه نحوی تخصیص دهند که مجموع امتیازات هر بعد برابر با ۱۰۰ بوده و امتیاز هر شاخص مبین اهمیت نسـبی شـاخص مـورد نظـر از لحـاظ پایداری مربوطه باشد.

جدول ۵- وزن‌های مربوط به شاخص‌های هر بعد

Table 5- The weights of indicators of each dimension

وزن Weight	پایداری زیست محیطی Environmental sustainability	وزن Weight	پایداری اجتماعی Social sustainability	وزن Weight	پایداری اقتصادی Economic sustainability
0.144	سطح تراز آب‌های زیرزمینی Groundwater level	0.120	شاخص بهداشت Health Indicator	0.122	درصد بیمه Insurance percentage
0.087	غلظت نیترات Nitrate concentration	0.094	تراکم جمعیت Population Density	0.154	عملکرد گندم آبی Irrigated wheat yield
0.093	سیستم‌های کارآمد آبیاری Efficient irrigation systems	0.101	شاخص ارتباطات Connection Indicator	0.188	راندمان اقتصادی آبیاری Economic efficiency of irrigation
0.093	شاخص مصرف آب کشاورزی Agricultural water use indicator	0.137	نرخ باسوادی Literacy rate	0.097	نرخ مشارکت اقتصادی Economic participation rate
0.116	شاخص مصرف سم Indicator of pesticides use	0.115	فعالیت‌های ترویجی Extension activities	0.107	ضریب مکانیزاسیون Mechanization level
0.069	شاخص مصرف کود شیمیایی Indicator of fertilizer use	0.090	تعداد تعاونی‌های کشاورزی Number of agricultural cooperatives	0.102	سرانه زمین کشاورزی Agricultural land per capita
0.067	شوری آب Water salinity	0.125	شاخص اشتغال کشاورزی Agricultural employment indicator	0.127	خاک ورزی حفاظتی Conservation tillage
0.076	ماده آلی خاک Soil organic matter	0.138	کارشناس کشاورزی Agricultural expert	0.103	تعداد صنایع تبدیلی کشاورزی Number of agro-processing industries
0.052	شاخص آیش Fallow indicator	0.080	مهاجرپذیری Immigration		
0.085	درصد پوشش گیاهی Vegetation cover				
0.059	شاخص چرای دام Grazing indicator				
0.059	درصد اراضی گلخانه‌ای Percentage of greenhouse land				

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

در بعد اقتصادی رانـدمان اقتصـادی آبیـاری مهـم‌تـرین شـاخص شناخته شد و پس از آن شاخص‌های عملکرد، خاک‌ورزی حفـاظتی و شاخص بیمه قرار دارند، شاخص‌های دیگر تقریباً دارای وزن یکسـانی هستند. در بعد اجتماعی شاخص باسوادی و تعداد کارشناس کشاورزی مهم‌ترین شاخص‌ها تعیین شده‌اند. گروه متخصصین شاخص بهداشت و درصد اشتغال کشاورزی را دو دلیل مهـم دیگـر پایـداری اجتمـاعی کشاورزی اعلام کرده‌اند. در بعد زیست‌محیطی شاخص سطح تراز آب زیرزمینی با فاصله زیادی از دیگر شاخص‌ها مقام اول را دارست، دیگر شـاخص‌هـای پایـداری منـابع آب یعنـی شـاخص‌هـای مصـرف آب کشاورزی، سیستم‌های کارآمـد آبیـاری، شـوری و غلظـت نیتـرات در جایگاه‌های بعدی قرار دارند، که نشان می‌دهـد بـا توجـه بـه بحـران خشکسالی در منطقه، پایداری منابع آب از دغدغه‌های اصلی پایـداری کشاورزی در استان محسوب می‌شود.

در نهایت با اسـتفاده از فرمـول (۲) میـزان پایـداری کشـاورزی و منابع طبیعی هر شهرستان تعیـین شـد. جـدول ۶ نتـایج طبقـه‌بنـدی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی را از لحاظ پایـداری اجتمـاعی نشان می‌دهد. شهرستان‌های جلفا، اسـکو و عجـب‌شـیر جـزء دسـته شهرستان‌های بسیار پایدار اجتماعی طبقه‌بندی شده‌اند. همان طور که در جدول ۵ مشخص است، مهم‌ترین شاخص این بعد تعداد کارشناس کشاورزی به ازای هر هزار نفر بهره‌بردار کشـاورزی اسـت و مـاتریس فاصله نرمال برای شاخص‌هـای بعـد اجتمـاعی نشـان مـی‌دهـد کـه شهرستان جلفا بهترین عملکرد را در ایـن خصـوص داشـته اسـت. از لحاظ باسوادی که دومین شاخص مهـم در ایـن بعـد اسـت هـر سـه شهرستان عملکرد خوبی داشـته‌انـد و فاصـله کمـی از نقطـه ایـده‌آل ممکن (یعنی عملکرد شهرسـتان جلفـا در خصـوص درصـد باسـوادی کشاورزان) داشته‌اند. شهرسـتان اسـکو از لحـاظ شـاخص بهداشـت و مهاجرپذیری و شهرستان جلفا از لحاظ شاخص ارتباطات دارای مقـام اول پایداری می‌باشند، یعنی دارای بیشترین مقدار این شاخص‌ها بوده و در ماتریس فاصله نرمال تشـکیل شـده بـرای بعـد اجتمـاعی دارای درایه صفر هستند. پایین بودن تعـداد کارشـناس کشـاورزی، تشـکیل تعداد کم کلاس‌های ترویجی، پایین بودن سرانه فضا و درجه مهـاجر پذیری اندک از خصوصـیات گـروه بسـیار ناپایـدار اسـت کـه شـامل شهرستان‌های ملکان، مراغه، بستان‌آباد و خداآفرین است.

جدول ٦- طبقه‌بندی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی از لحاظ پایداری اجتماعی

Table 6- Classification counties of east Azerbaijan province in terms of social sustainability

بسیار پایدار Very sustainable	پایدار Sustainable		ناپایدار Unstable		بسیار ناپایدار Very unstable	
جلفا Jolfa	چارایماق Charoymaq	آذرشهر Azarshahr	اهر Ahar	ورزقان Varzeghan	بستان‌آباد Bostan Abad	ملکان Malekan
اسکو Osku	شبستر Shabestar	هشترود Hashtrood	تبریز Tabriz	کلیبر Kaleybar	خداآفرین Khoda Afarin	مراغه Maragheh
عجب‌شیر Ajabshir	میانه Mianeh	هریس Heris		مرند Marand		
	بناب Bonab	سراب Sarab				

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

جدول ۷ نتـایج طبقـه‌بنـدی شهرسـتان‌هـای اسـتان را از لحـاظ پایداری اقتصادی نشان می‌دهد. شهرستان‌های عجب‌شـیر، هـریس و ملکان از لحـاظ اقتصـادی بسـیار پایـدار طبقـه‌بنـدی شـده‌انـد، ایـن شهرستان‌ها از لحاظ شاخص‌های مهـم‌تـر ایـن بعـد یعنـی، رانـدمان آبیاری، عملکرد و درصد شخم حفاظتی در وضعیت مطلوبی قرار دارند، در حالی که شهرستان‌های ورزقـان و مرنـد از حالـت ایـده‌آل فاصـله زیادی داشته‌اند به نحوی کـه مرنـد کمتـرین عملکـرد گنـدم آبـی و ورزقان کمترین ضریب مکانیزاسیون را داشته است.

جدول ۸ نتـایج طبقـه‌بنـدی شهرسـتان‌هـای اسـتان را از لحـاظ پایداری زیست محیطی نشان می‌دهد. شهرسـتان‌هـایی کـه از لحـاظ شاخص‌های سطح تراز آب، شوری آب، درصد پوشـش گیـاهی، مـاده آلی خاک و میزان مصرف سموم شیمیایی در وضـعیت مناسـبی قـرار دارند یعنی شهرستان‌های کلیبر، ورزقان و خـداآفرین در گـروه بسـیار پایدار قرار گرفته‌اند. این در حالی است کـه اسـتفاده کمتـر از سیسـتم کارآمد آبیاری، مصرف بالای آب کشاورزی، بالا بودن غلظت نیتـرات، مصرف بالای کود شیمیایی، کمبود ماده آلی خاک، پایین بودن درصد پوشش گیاهی و بالا بودن تعداد واحـد دامـی در هـر هکتـار مرتـع از خصوصیات مشترک گروه بسیار ناپایدار است.

جدول ۷- طبقه‌بندی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی از لحاظ پایداری اقتصادی
Table 7- Classification counties of east Azerbaijan province in terms of economic sustainability

بسیار ناپایدار Very unstable	ناپایدار Unstable			پایدار Sustainable	بسیار پایدار Very sustainable	
ورزقان Varzeghan	جلفا Jolfa	آذرشهر Azarshahr	شبستر Shabestar	اهر Ahar	بستان‌آباد Bostan Abad	عجب‌شیر Ajabshir
مرند Marand	کلیبر Kaleybar	میانه Miane)	مراغه Maragheh	هشترود Hashtrood	تبریز Tabriz	هریس Heris
	بناب Bonab	خداآفرین Khoda Afarin	سراب Sarab		چارایماق Charoymaq	ملکان Malekan
		Osku اسکو				

Source: Research findings — مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۸- طبقه‌بندی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی از لحاظ پایداری زیست محیطی
Table 8- Classification counties of east Azerbaijan province in terms of environmental sustainability

بسیار ناپایدار Very unstable		ناپایدار Unstable			پایدار Sustainable		بسیار پایدار Very sustainable
مراغه Maragheh	بناب Bonab	مرند Marand	بستان‌آباد Bostan Abad	چارایماق Charoymaq	سراب Sarab	اهر Ahar	کلیبر Kaleybar
هریس Heris	ملکان Malekan	هشترود Hashtrood	تبریز Tabriz	میانه Mianeh	اسکو Osku	عجب‌شیر Ajabshir	ورزقان Varzeghan
			شبستر Shabestar		جلفا Jolfa	آذرشهر Azarshahr	خداآفرین Khoda Afarin

Source: Research Findings — مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۹ نتایج طبقه‌بندی شهرستان‌های استان را از لحاظ پایداری کل نشان می‌دهد. شهرستان‌های کلیبر، عجب‌شیر و ورزقان در مجموع از لحاظ کشاورزی بسیار پایدار طبقه‌بندی شده‌اند، این امر دور از انتظار نبود زیرا شهرستان‌های کلیبر و ورزقان از لحاظ پایداری زیست محیطی و شهرستان عجب‌شیر از لحاظ اجتماعی جزء گروه بسیار پایدار طبقه‌بندی شده بودند. شهرستان مراغه در هر سه بعد بیشترین فاصله را از نقطه ایده‌آل ممکن داشته و جزء گروه ناپایدار یا بسیار ناپایدار طبقه‌بندی شده است و در مجموع نیز جزء گروه بسیار ناپایدار قرار دارد. شهرستان ملکان اگرچه به مدد عملکرد و راندمان آبیاری بالا، از لحاظ اقتصادی جزء گروه بسیار پایدار طبقه‌بندی شده است، اما در ابعاد اجتماعی و زیست‌محیطی به دلیل عملکرد ضعیف در شاخص‌های تعداد کلاس ترویجی، سیستم‌های کارآمد آبیاری، درصد آیش و شاخص چرای دام جزء گروه بسیار ناپایدار قرار گرفته است که پایدار کل وی را تحت تأثیر قرار داده است.

جدول ۹- طبقه‌بندی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی از لحاظ پایداری کل
Table 9- Classification counties of east Azerbaijan province in terms of total sustainability

بسیار ناپایدار Very unstable	ناپایدار Unstable		پایدار Sustainable		بسیار پایدار Very sustainable
بناب Bonab	هریس Heris	چارایماق Charoymaq	اسکو Osku	خداآفرین Khoda Afarin	کلیبر Kaleybar
ملکان Malekan	شبستر Shabestar	بستان‌آباد Bostan Abad	اهر Ahar	جلفا Jolfa	عجب‌شیر Ajabshir
مراغه Maragheh	میانه Mianeh	هشترود Hashtrood	سراب Sarab	آذرشهر Azarshahr	ورزقان Varzeghan
	مرند Marand	تبریز Tabriz			

Source: Research findings — مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه با هدف ارزیابی میزان پایداری کشاورزی در شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی انجام شد و ضمن تعیین اهمیت نسبی شاخص‌ها، شهرستان‌های استان از لحاظ پایداری

کشاورزی و منابع طبیعی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کل طبقه‌بندی شدند.

نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن نشان داد که بین مصرف سموم شیمیایی و غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی استان رابطه مثبت معنی‌داری وجود دارد، به طوری که شهرستان شبستر با بیشترین میزان مصرف سموم شیمیایی، بالاترین غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی را داراست. با توجه به مضرات سموم شیمیایی برای انسان و محیط‌زیست، توصیه می‌شود کنترل بیشتری بر روی استفاده از سموم شیمیایی انجام شده و از روش‌های جایگزین مانند کنترل تلفیقی آفات بیشتر استفاده شود. مسئله دیگر عدم وجود رابطه معنی‌دار بین درصد سیستم آبیاری کارآمد و راندمان آبیاری است که توسط آزمون همبستگی اسپیرمن بررسی شد. عدم وجود رابطه معنی‌دار بین این دو شاخص نشان می‌دهد که در کنار ایجاد زیرساخت‌های مفید جهت صرفه‌جویی در مصرف آب کشاورزی، باید الگوهای کشت بهینه محصول نیز توسعه یابد و در هر منطقه محصولاتی کاشته شوند که ضمن داشتن صرفه اقتصادی، در راستای پایداری منابع آب و خاک استان عمل کنند.

نتایج مطالعه نشان داد گروه متخصصین شاخص‌های راندمان اقتصادی آبیاری و عملکرد را به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های بعد اقتصادی تعیین کرده‌اند. در نتیجه پیشنهاد می‌شود برای افزایش پایداری اقتصادی کشاورزی و منابع طبیعی، راندمان آبیاری در شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی افزایش یابد، این کار از طریق تهیه الگوهای مناسب کشت که متناسب با شرایط جغرافیایی، مزایای نسبی و محدودیت منابع در هر شهرستان تهیه شده است، امکان‌پذیر است. همچنین توصیه می‌شود با افزایش توزیع بذور اصلاح شده عملکرد محصولات کشاورزی بهبود یابد. با توجه به نظرات گروه متخصصین توصیه می‌شود برای افزایش پایداری اجتماعی در شهرستان‌های استان در گام اول تعداد کارشناسان و مروجین کشاورزی در منطقه افزایش یابد؛ چرا که کارشناسان می‌توانند نقش مهمی در افزایش تشکیل کلاس‌های ترویجی و توسعه عملیات کشاورزی پایدار نظیر استفاده از شخم حفاظتی، سیستم‌های کارآمد آبیاری و غیره داشته باشند. همچنین افزایش درصد میزان باسوادی زارعین و دسترسی به آب شرب سالم از توصیه‌ها بعدی در زمینه توسعه پایداری اجتماعی است. در بعد زیست‌محیطی تلاش در جهت بهبود شاخص‌های این بعد به ویژه اقدام در جهت بهبود پایداری منابع آب، با توجه به اهمیت نسبی این شاخص‌ها، می‌تواند نقش مهمی در پایداری زیست‌محیطی کشاورزی و منابع طبیعی استان داشته باشد.

در نهایت یکی از نتایج مهم قابل مشاهده در طبقه‌بندی شهرستان‌ها از لحاظ پایداری، وجود تناقض در مورد جایگاه شهرستان‌های کلیبر، ورزقان و خداآفرین در ابعاد اقتصادی و اجتماعی نسبت به بعد زیست‌محیطی است. اگر چه این سه شهرستان عملکرد مناسبی از لحاظ زیست‌محیطی ارائه داده‌اند، اما از لحاظ اقتصادی و اجتماعی جزء مناطق ناپایدار و یا بسیار ناپایدار محسوب می‌شوند و حداقل در یکی از شاخص‌های بعد اقتصادی و اجتماعی بدترین امتیاز را داشته‌اند. شهرستان خداآفرین از لحاظ شاخص‌های تعداد صنایع تبدیلی، تعداد تعاونی کشاورزی و باسوادی، ورزقان از لحاظ ضریب مکانیزاسیون و کلیبر از لحاظ درجه مهاجرپذیری بیشترین فاصله را از نقطه ایده‌آل ممکن داشته‌اند. جهت کاهش این تناقض باید به شهرستان‌های محروم توجه بیشتری شود و امکانات و زیرساخت‌های توسعه کشاورزی نظیر صنایع تبدیلی، مدارس روستایی، خانه‌های بهداشت و اماکن رفاهی توزیع عادلانه‌تری در بین شهرستان‌های استان داشته باشند.

در این مطالعه، انتخاب شاخص‌های پایداری و وزن‌دهی آنها تحت نظارت گروهی از کارشناسان کشاورزی و منابع طبیعی انجام گرفت که در زمینه‌های مختلف کشاورزی پایدار فعالیت دارند، در نتیجه نتایج وزن‌دهی قابل تعمیم به مناطقی با شرایط اقتصادی، اجتماعی و جغرافیایی مشابه می‌باشد. از این رو پیشنهاد می‌شود با استفاده از نتایج وزن‌دهی مطالعاتی در سایر مناطق کشور انجام شود تا بتوان با تهیه نقشه پایداری کشاورزی کشور، گام‌های مناسب‌تری در راستای مدیریت و برنامه‌ریزی توسعه پایدار کشاورزی کشور برداشت.

منابع

1- Amini Fasakhodi A., and Nouri S. H. 2011. Sustainability assessment and cropping pattern determination in farming systems based on the optimization of soil and water resources utilization using non-linear mathematical programming models. Journal of Sciences and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science. 15(55): 99-111. (in Persian).

2- Anabestani A. A., Khosrovbaygi R., Taghilu A. A., and Shamsoddini R. 2011. Sustainable rural development graded using technology multiple criteria decision consensus plan CP (Case study: villages of Komijan County). Quarterly Journal of Human Geography, 3(2): 107- 126. (in Persian).

3- East Azerbayjan governer. 2014. Statistical Yearbook. (in Persian).

4- Fifth 5-year Development Program in the Islamic Republic of Iran. 2010. (in Persian).

5- Francisco S., and Ali M. 2006. Resource allocation trade off in Manil’s peri- urban production systems: an

application of multi objective programming. Agricultural Systems, 87: 147-168.
6- Gomez-Limon J.A., and Sanchez-Fernandez G. 2010. Empirical Evaluation of agricultural sustainability using Composite Indicators, Ecological Economics, (69): 1062- 1075.
7- Hayati D., and Karami E. 1996. A proposed scale to measure sustainability at farm level in socio-economic studies. Paper presented at first agricultural economic conference of Iran, Zabol, Iran, 5–7 April. (in Persian).
8- Jihad-e-Agriculture Organization of East Azerbaijan Province. 2014. (in Persian).
9- Karami A. 1993. Sustainable development and agricultural policy. Second Symposium on agricultural policy. Agriculture Faculty of Shiraz University. 8-10 November. (in Persian).
10- Lampkin N. 1990. Organic Farming U.K. Farming press book.
11- MAFF, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 2000. Towards Sustainable Agriculture (a pilot set of indicators). MAFF, London.
12- Pourzand F., and Bakhshode M. 2012. Evaluating Agricultural Sustainability of Fars Province: application of Compromise Programming Approach. Journal of Agricultural Economics Research. 4(1): 1-26. (in Persian).
13- Rafiei Dani H. 2005. An investigation of the determinations of adoption and development of sprinkler irrigation (case study: Isfahan Province). Master of Science Thesis in Shiraz University. (in Persian).
14- Sabouhi M., and Alvanchi M. 2008. Application of multi objective and compromise programming to farm planning: A case study of Mashhad plain. Journal of Agriculture Science and Natural Resource.15 (4):1-15. (in Persian).
15- Salmanzadeh S. 1992. Sustainable agriculture as one approach in the agricultural development and Mission for Iran agricultural extension. Articles of eight seminars on agricultural extension, Mashhad University, Iran. (in Persian).
16- Van Calker K.J., Berentsen P.B.M., Romero C., Giesen G.W.J., and Huirne R.B.M. 2006. Development and application of a multiattribute sustainability function for Dutch dairy farming systems. Ecological Economics, 57 (3): 640–658.
17- Xavier A. M., Freitas M., and Fragoso R. M. 2015. Management of Mediterranean forests- A compromise programming approach considering different stakeholders and different objectives. Forest Policy and Economics. 57: 38-46.
18-Yu P.L. 1973. A class of solutions for group decision problems. Management Science. 19: 936-946.
19- Zelney M. 1973. Compromise Programming. University of South Carolina Press, Columbia.

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۲۹۸-۲۹۰

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 290-298

بررسی کارایی مصرف برق و برآورد احتمالات انتقال میان رژیم‌های با کارایی بالا و پایین مصرف برق در بخش کشاورزی ایران

خلیل جهانگیری[1*]- حسن حیدری[2]- سیدعلی حسینی ابراهیم آباد[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۱۷

چکیده

هدف اصلی این مطالعه بررسی کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی ایران در دوره زمانی ۱۳۴۲ تا ۱۳۹۳ با استفاده از مدل تغییر رژیم مارکف است. نتایج حاصل از تخمین مدل تغییر رژیم مارکف برای کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی در دوره زمانی تحقیق حاکی از تداوم رژیم با کارایی پایین مصرف برق در این بخش نسبت به رژیم با کارایی بالای استفاده از انرژی برق می‌باشد. همچنین، گذار از وضعیت‌هایی که در آن‌ها کارایی استفاده از برق پایین می‌باشد به کندی و خروج از رژیم‌هایی که در آن‌ها کارایی استفاده از برق بالا می‌باشد به تندی صورت می‌گیرد. در نهایت، نتایج پژوهش نشان داد که سطح عمومی قیمت‌ها اثر منفی و معنی‌دار و تولید سرانه بخش کشاورزی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی دارند.

واژه‌های کلیدی: ایران، بخش کشاورزی، کارایی انرژی، مدل تغییر رژیم مارکف، مصرف برق

مقدمه

تأمین انرژی، امروزه از مهم‌ترین مباحث مطرح در روند توسعه تمام کشورهای جهان به شمار می‌رود. بین رشد و توسعه اقتصادی و مصرف انرژی رابطه تنگاتنگی وجود دارد. در کشاورزی سوخت‌های مختلفی به عنوان منبع انرژی استفاده می‌گردد که شامل بنزین، نفتگاز، نفت سفید، گاز طبیعی و برق می‌باشد. همچنین، با گذشت زمان تجهیزات برقی در بخش کشاورزی بیشتر موررد استفاده قرار گرفته‌اند. برای مثال، چاه‌های آب و تجهیزات مورد نیاز در طول زمان بیشتر شده و در نتیجه نیاز به استفاده از انرژی الکتریکی نیز افزایش یافته است.

براساس آمار منتشر شده توسط سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا)، بخش کشاورزی درحالی بیش از ۱۶ درصد از مصرف برق کشور را به خود اختصاص داده است که این بخش در تقسیم‌بندی‌ها سومین بخش پرمصرف کشور به حساب می‌آید. این بخش در سال ۱۳۹۳ بالغ بر ۳۵ بیلیون کیلووات ساعت برق مصرف کرد که نسبت به سال پیش از آن، ۲۲۵۰ میلیون کیلو وات ساعت افزایش نشان می‌دهد. با توجه به روند فزاینده مصرف انرژی به‌خصوص مصرف برق در سطح ملی و در بخش کشاورزی ایران، لازم است وضعیت مصرف انرژی برق در بخش کشاورزی مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور این مطالعه برآن است تا با استفاده از مدل تغییر رژیم مارکف[4]، رفتار سری زمانی کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی را برای دوره ۱۳۴۲ تا ۱۳۹۳ بررسی کند. رهیافت مذکور توانایی شناسایی دوره‌های با کارایی بالا و با کارایی پایین مصرف برق در بخش کشاورزی را فراهم می‌آورد. قابل ذکر است که کارایی مفهوم وسیعی داشته و سنجش آن نیز از طریق روش‌های مختلفی انجام می‌گیرد. در این مطالعه با استناد به تعاریف ارائه شده در ترازنامه انرژی، منظور از کارآیی انرژی، معکوس شدت انرژی بوده که از تقسیم ارزش افزوده بر میزان برق مصرفی محاسبه می‌شود.

هاتینگتون[5] (۱۹۹۴) با الهام از تعریف کارایی در علم

۱، ۲ و ۳- به‌ترتیب استادیار، استاد و دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه
(*- نویسنده مسئول: Email: kh.jahangiri@gmail.com)
DOI: 10.22067/jead2.v31i4.63651

4- Markov Switching
5- Huntingtun

ترمودینامیک[1] مفهوم اقتصادی کارایی انرژی نسبت یک متغیر پولی بر یک ورودی انرژی بیان کرد (۱۱). آدام[2] (۲۰۱۵) معتقد است که یک اقتصاد زمانی در وضعیت کارای انرژی قرار دارد که بتوان با صرف انرژی کمتری، محصولات یا خدمات بیشتری را تولید نمود. هنگامی که یک اقتصاد در وضعیت کارای انرژی قرار گیرد، نرخ رشد شدت انرژی منفی خواهد بود.

باتاچاریا[3] (۲۰۱۱) تعریف ساده کارایی انرژی را به‌صورت نسبت محصول مفید فرآیند به نهاده فرآیند بیان کرد. آدام (۲۰۱۵)، معتقد است که کاهش شدت انرژی به طور ضمنی، بر حفاظت از انرژی دلالت دارد. بنابراین مفهوم حفاظت از انرژی، کارایی از انرژی را منعکس کرده و شدت انرژی و کارایی انرژی در حقیقت دو روی یک سکه است. در واقع کاهش در شدت انرژی به معنی کاهش در انرژی مورد نیاز برای تولید یک واحد از تولید ملی است. عوامل بسیاری در تعیین شدت انرژی یک کشور مؤثر است. فیشر و همکاران[4] (۲۰۰۴)، عواملی از قبیل قیمت نهاده سرمایه، قیمت عامل تولید نیروی کار، قیمت عوامل تولید انرژی، قیمت نهاده مواد اولیه، کشش عوامل تولید و فناوری را به عنوان برجسته‌ترین عوامل اثرگذار بر شدت انرژی معرفی کرده‌اند.

با توجه به اهمیت کارایی انرژی، مطالعات تجربی متعددی در این زمینه صورت گرفته که در ادامه جهت رعایت اختصار فقط برخی از آن‌ها مورد اشاره قرار گرفته است. عالم و همکاران (۲۰۰۵) به بررسی جریان انرژی در بخش کشاورزی کشور بنگلادش در دوره ۱۹۸۰–۲۰۰۰ پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که کارایی انرژی یعنی نسبت ستاده به انرژی از ۱۱/۲۸٪ به ۸/۱٪ گیگاژول کاهش یافته است که در نتیجه نهاده انرژی سریع‌تر از ستاده انرژی افزایش یافته و به تبع آن کارایی مصرف انرژی کاهش یافته است. کارکاسیر[5] (۲۰۰۶) و همکاران به بررسی اثر انرژی روی بهره‌وری کشاورزی ترکیه طی سال‌های ۱۹۷۱–۲۰۰۳ با استفاده از تکنیک حداقل مربعات[6] پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که اثر مصرف انرژی و سرمایه‌گذاری روی بهره‌وری کشاورزی معنی‌دار و رابطه‌ای قوی بین مصرف انرژی و بهره‌وری کشاورزی برقرار است. همچنین کشش مصرف انرژی بزرگ‌تر از صفر نشان دهنده شدت تأثیر مصرف انرژی در بهره‌وری کشاورزی می‌باشد. جین[7] (۲۰۱۰) و همکاران در مطالعه‌ای روند بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی چین در دوره زمانی ۱۹۹۰–۲۰۰۴ را با استفاده از روش تابع مرزهای تصادفی بررسی کردند. ارزیابی‌های این پژوهش نشان داد رشد شاخص بهره‌وری کل، به‌طور متوسط سالانه ۲ درصد و رشد سالانه بخش باغبانی و علوم دامی، حدود ۳ الی ۵ درصد بوده است. همچنین، بیشترین رشد سالانه شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید، ناشی از تغییرات تکنولوژی بوده و تغییرات محسوسی در کارایی بخش کشاورزی مشاهده نشده است.

آدام[8] (۲۰۱۶) با استفاده از رویکرد تغییر رژیم مارکف کارایی انرژی بین سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۲ در کشور کامرون را مورد کنکاش قرار داد. وی دریافت که به‌دلیل عواملی مانند یارانه‌های سوخت، درآمد پایین، زیرساخت‌های ضعیف و بازارهای توسعه نیافته مدت دوام رژیم با کارایی پایین انرژی در حدود دو برابر مدت دوام رژیم با کارایی بالای انرژی است.

مهرابی بشرآبادی و اسمعیلی (۱۳۹۰)، در پژوهشی به بررسی وضعیت مصرف انرژی در بخش کشاورزی در کشور ایران طی دوره زمانی ۱۳۵۰–۱۳۸۶ پرداختند. برای محاسبه کارایی انرژی از نسبت خروجی به ورودی انرژی و برای محاسبه بهره‌وری از شاخص کندریک استفاده کردند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که کارایی مصرف انرژی از ۲/۵۲ در سال ۱۳۵۰ به ۱/۳۲ در سال ۱۳۸۶ کاهش یافته است. همچنین بهره‌وری کل انرژی ورودی از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۳ روند نزولی داشته و از سال ۱۳۶۳ به بعد تقریباً یکنواخت بوده است. نیک‌زاد و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی به تحلیل کارایی و بهره‌وری مصرف انرژی در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۵۰ – ۱۳۸۰ با استفاده از الگوی داده– ستاده پرداختند. ایشان دریافتند که شاخص کارایی انرژی شامل نسبت داده– ستاده انرژی و بهره‌وری انرژی در فاصله سال‌های میانی کاهش پیدا کرده که این امر نشان دهنده این است که روند مصرف نهاده‌ها در تولیدات کشاورزی ایران با تولیدات نهایی همراه نمی‌باشد و ناکارایی در مصرف انرژی می‌تواند برخی مسائل زیست‌محیطی مثل افزایش گرمای زمین را ایجاد کند. احمدی شادمهری و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری انرژی در بخش کشاورزی ایران طی سال‌های ۱۳۵۳–۱۳۸۶ با استفاده از شاخص بهره‌وری متوسط تعمیم‌یافته (GAP)، پرداختند. نتایج نشان داد که متغیرهای نیروی کار به‌ازای هر واحد انرژی، موجودی سرمایه ماشین آلات به‌ازای هر واحد انرژی و روند زمانی، تأثیر مثبت و متغیر مجازی سال‌های جنگ تأثیر منفی بر بهره‌وری انرژی بخش کشاورزی دارند. در این میان متغیر نیروی کار به‌ازای هر واحد انرژی، بیش‌ترین تأثیر را داشته است و قیمت نسبی انرژی تأثیری در بهره‌وری انرژی نداشته است. این مطالعه در انتها به‌منظور افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی ازدیاد تعداد نیروی کار

۱- طبق علم ترمودینامیک، نسبت مقدار گرمایی خروجی به یک ورودی انرژی را کارایی انرژی می‌نامند.

4- Adom
3- Bhattacharyya
4- Fisher, et al.
5- Karkacier
6- Least square (LS)
7- Jin
8- Adom

بیشتر و ماهرتر، سرمایه‌گذاری بیش‌تر در بخش ماشین‌آلات کشاورزی و توجه به تکنولوژی‌های جدید متناسب با شرایط کشور را پیشنهاد داده است. قنبری و همکاران (۱۳۹۳) با استفاده از الگوی خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی (ARDL) به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری انرژی در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۵۶–۱۳۸۶پرداختند. نتایج نشان داد که متوسط سرمایه به ازای هر واحد انرژی مصرفی، دستمزد واقعی نیروی کار، متوسط نیروی کار به ازای هر واحد انرژی، قیمت واقعی فرآورده‌های نفتی و نسبت برق از کل مصرف انرژی تأثیر مثبت بر بهره‌وری انرژی در کوتاه مدت دارد. همچنین در بلندمدت متغیر سهم مصرف برق از کل مصرف انرژی تأثیر مثبت و معنی داری بر بهره‌وری انرژی در بخش کشاورزی دارد. سالاریه و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تأثیر پیشرفت تکنولوژی و تغییرات کارایی بر رشد بهره‌وری بخش کشاورزی ایران به تفکیک استان‌های کشور طی دوره ۱۳۸۳–۱۳۹۲ با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و مدل مالم کوئیست بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد تغییرات کارایی بر رشد بهره‌وری نقش غالب داشته و سهم تغییرات تکنولوژی اندک است. همچنین یافته‌ها نشان داد اثر تغییرات نیروی کار بر رشد بهره‌وری مثبت بوده و تغییرات سرمایه اثر اندک بر بهره‌وری عوامل تولید دارد. جهانگیری و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با استفاده از داده‌های سالیانه از سال ۱۳۴۲ تا ۱۳۹۳ بهره‌وری مصرف برق در بخش صنعت و در سطح ملی را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصل از برآورد مدل تغییر رژیم مارکف برای کارآیی مصرف برق در بخش صنعت نشان داد که رژیم با کارآیی پایین مصرف برق در این بخش نسبت به رژیم با کارآیی بالای استفاده از انرژی برق در این بخش دارای دوره دوام بیش‌تر و پایدارتر می‌باشد. همچنین متغیرهای سطح عمومی قیمت‌ها، اثر منفی و تولید سرانه اثر مثبت بر کارآیی مصرف برق در بخش صنعت و کل اقتصاد داشته است.

مواد و روش‌ها

از میان انواع نهاده‌هایی که در بخش کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند، نهاده برق به‌منظور راه‌اندازی ابزار آلات و تجهیزاتی مانند الکتروپمپ‌ها، ماشین آلات صنایع غذایی و دامپروری و گلخانه‌ها و تجهیزات مورد نیاز چاه‌های آب به‌کار می‌رود. به عبارت دیگر، بر این اساس که تجهیزات به‌کار رفته در این بخش نیازمند مصرف برق بالایی باشد، به همان میزان مصرف برق نسبت به سطح تولید افزایش می‌یابد و کارایی برق کاهش می‌یابد. با توجه به مطالب یاد شده این تحقیق در صدد آن است تا رژیم‌های با کارایی بالا و با کارایی پایین مصرف برق در بخش کشاورزی را در بازه زمانی ۱۳۴۲ تا ۱۳۹۳ با استفاده از رویکرد تغییر رژیم مارکف و در محیط نرم‌افزار OxMetrics7 شناسایی کند. در این راستا متغیر کارایی برق در بخش کشاورزی به‌عنوان متغیر وابسته در مدل به‌کار گرفته شده است. همچنین با الهام از مطالعه فیشر و همکاران (۲۰۰۴) از متغیرهای کنترلی شامل شاخص قیمت مصرف کننده و تولید سرانه بخش کشاورزی به‌عنوان شاخصی از قیمت انرژی و سطح فناوری استفاده شده است. بر این اساس مدل کلی تحقیق برای شناسایی کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی به شرح معادله ۱ قابل بیان است:

$$LEI_t = c(s_t) + \sum_{i=1}^{p} a_i(s_t)LEI_{t-i} + \sum_{j=1}^{q} b_j(s_t)lcpi_{t-j} + \sum_{k=1}^{m} d_k(s_t)rgdpci_{t-k} \qquad (۱)$$

که در آن

LEI: لگاریتم کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی است. با استناد به تعاریف ارائه شده در ترازنامه انرژی، منظور از کارآیی انرژی، معکوس شدت انرژی بوده که از تقسیم ارزش افزوده بر میزان برق مصرفی محاسبه می‌شود. لذا در این مطالعه به‌منظور محاسبه کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی، ارزش افزوده در بخش کشاورزی بر میزان برق مصرفی در این بخش تقسیم شده است.

Lcpi: لگاریتم سطح عمومی قیمت‌ها (بر اساس شاخص قیمت مصرف کننده)

rGDPci: نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بخش کشاورزی می‌باشد.

همچنین، p، q و m به‌ترتیب تعداد وقفه‌های متغیرهای کارایی مصرف برق، سطح عمومی قیمت‌ها و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بخش کشاورزی هستند.

در این مطالعه جهت برآورد معادله فوق از مدل تغییر رژیم مارکف استفاده شده است. بر اساس تئوری‌های اقتصادی برخی از متغیرهای سری‌زمانی دارای رفتار غیرخطی هستند. از آن‌جا که مدل‌های استاندارد فرآیند خودرگرسیون میانگین متحرک[1] مبتنی بر معادلات تفاضلی خطی هستند، تصریح‌های پویای جدیدی برای مدل‌سازی رفتار غیرخطی متغیرها لازم می‌آید. مدل تغیر رژیم مارکف یکی از مشهورترین مدل‌های سری‌زمانی غیرخطی است که رفتار متغیرها را در رژیم‌های مختلف توضیح می‌دهد (۹). این مدل در سال ۱۹۸۹ توسط همیلتون[2] به منظور استخراج چرخه‌های تجاری معرفی شد. این مدل‌ها دسته‌ای خاص از رده مدل‌های رگرسیونی آستانه‌ای هستند که با تکیه بر ویژگی مارکفی فرآیندهای تصادفی، احتمال ایستایی و یا تغییر وضعیت اقتصادی را از یک رژیم به رژیم دیگر سنجش می‌نمایند. تخمین مدل تغییر رژیم مارکف از روش‌هایی نظیر

1- ARMA
2- Hamilton

تخمین حداکثر درست‌نمائی[۱]، ماکزیمم حداکثر انتظار[۲] و رویکرد نمونه‌برداری گیبس[۳] انجام می‌گیرد. اصلی‌ترین ویژگی مدل‌های تغییر رژیم این است که کل یا برخی از پارامترهای مدل امکان جابه‌جایی بین رژیم‌های مختلف را بر اساس فرآیند مارکف دارند. برای توضیح بیشتر، یک مدل ساده خودرگرسیونی با دو رژیم را می‌توان به‌صورت زیر نشان داد:

$$y_t = \emptyset_{0,st} + \emptyset_{1,st} y_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (۲)$$

در رابطه‌ی فوق y_t متغیر وابسته، ε_t جزء اخلال دارای توزیع مستقل و مشخص با میانگین صفر و واریانس ثابت $\sigma(s_t)$ می‌باشد. S_t نیز متغیر وضعیت نام دارد و تغییر پارامترهای مدل (مانند عرض از مبداء یا ضریب خودرگرسیونی) توسط این متغیر کنترل می‌شود. در یک مدل با دو رژیم، به سادگی می‌توان فرض کرد که S_t، مقادیر ۱ و ۲ را اختیار می‌کند. حالت کلی مدل‌های تبدیل مارکف در بررسی ارتباط بین دو متغیر به‌صورت رابطه‌ی زیر قابل بیان است در اصطلاح به صورت مدل‌های MSIAX(k)-ARMA(p,q) بیان می‌شود و بیانگر این است که یک مدل تغییر رژیم مارکف (MS) با K رژیم که در آن عرض از مبداء (I)، ضرایب خودرگرسیونی و میانگین متحرک (A) و واریانس جزء اخلال (X) تابعی از رژیم بوده و عبارت‌های p و q نیز به ترتیب مرتبه مؤلفه خودرگرسیون و میانگین متحرک در معادله اصلی است.

(۳)

$$Y_t = c(s_t) + \sum_i^p a_i(s_t) y_{t-i} + \sum_j^q b_j(s_t) x_{t-j} + \varepsilon_t(s_t)$$

در رابطه‌ی فوق c عرض از مبدأ مدل بوده و c(st) بیانگر این است که عرض از مبداء به صورت تابعی از متغیر وضعیت بوده و مقادیر آن می‌تواند در هر رژیم متفاوت باشد. بر این اساس، تمامی پارامترها و جزء اخلال معادله ۳ تابعی از متغیر وضعیت S_t می‌باشند. S_t یک متغیر تصادفی گسسته و نهفته (غیر قابل مشاهده) است که در طول زمان بر اثر تغییرات نهادی و ساختاری تغییر می‌کند و می‌تواند k حالت به خود بگیرد. برای سادگی فرض می‌شود S_t یک فرآیند مارکف از درجه اول می‌باشد. این فرض، بیان‌گر این نکته است که S_t فقط به رژیم دوره‌ی قبل، یعنی S_{t-1} بستگی دارد. زنجیره‌ی مارکف در رابطه زیر بیان گردیده است. می‌توان فرآیند ایجاد داده[۴] در مورد متغیر وضعیت را با پیگیری این زنجیره تکمیل نمود.

(۴)

$$s_t \in \{1,2,\dots,k\}, p(s_t = j | s_{t-1} = i, \xi_{t-1}) = p(s_t = j | s_{t-i} = i) = p_{ij}, \sum_{j=1}^k p_{ij} = 1$$

می‌توان ماتریس احتمال انتقالات (P) را که یک ماتریس k*k می‌باشد را با کنار هم قرا دادن این احتمالات به‌دست آورد. ماتریس احتمال بدست آمده ماتریس احتمال انتقال مدل تغییر رژیم مارکف نامیده می‌شود. این ماتریس قابلیت تحلیل در مورد میزان ثبات و عدم ثبات پدیده‌های اقتصادی در رژیم‌های اقتصادی مختلف را به وجود می‌آورد. در این ماتریس هر عنصر آن (p_{ij}) احتمال انتقال از رژیم i به رژیم j را نشان می‌دهد.

$$\sum_{j=1}^{N} P_{ij}\ ;\ P_{ij} \le 1 \le 0P = \begin{bmatrix} P_{11} & \cdots & P_{N1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{1N} & \cdots & P_{NN} \end{bmatrix}$$

در زیر، با معرفی احتمالات انتقال از یک وضعیت به وضعیت دیگر، مدل کامل می‌گردد:

$$P(s_t = 1 | s_{t-1} = 1) = P_{11}$$
$$P(s_t = 2 | s_{t-1} = 1) = P_{12}$$
$$P(s_t = 1 | s_{t-1} = 2) = P_{21}$$
$$P(s_t = 2 | s_{t-1} = 2) = P_{22}$$

در روابط بالا، $P_{i,j}$ ها بیان‌گر احتمال حرکت زنجیره‌ی مارکف، از وضعیت i در زمان t -1 به وضعیت j در زمان t است. Pi,j ها باید غیر منفی بوده و همچنین، شرط زیر برای آن‌ها برقرار باشد:

$$P_{11} + P_{12} = 1$$
$$P_{21} + P_{22} = 1$$

نتایج و بحث

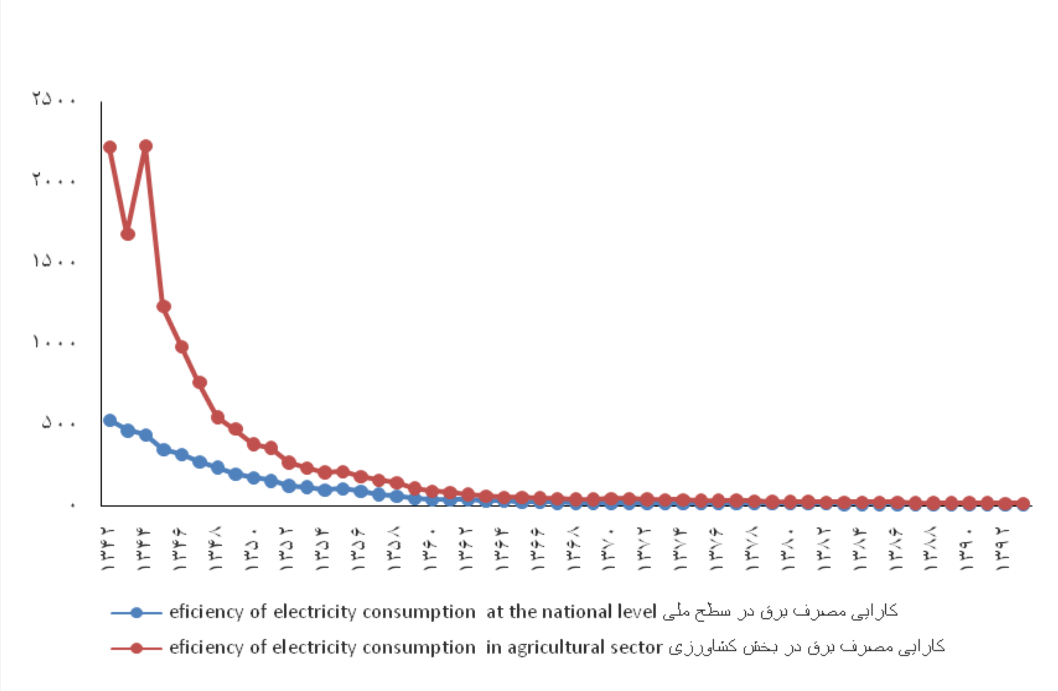
آمارهای مربوط به ترازنامه انرژی نشان می‌دهند که علی‌رغم کاهش نسبت مصرف انرژی در بخش کشاورزی به کل مصرف کشور، سهم مصرف برق در این بخش نسبت به کل کشور با افزایش مواجه بوده و از ۲/۳۹ درصد در سال ۱۳۵۳ به ۱۵/۸۹درصد (معادل ۲۰/۷ میلیون بشکه نفت خام) رسیده است. قابل توجه است که مصرف برق، بیش از ۴۱ درصداز کل انرژی مصرفی در بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۳ را به خود اختصاص داده است.

با مراجعه به ترازنامه انرژی می‌توان در نمودار (۱) کارایی استفاده از برق در بخش کشاورزی و در سطح ملی را نشان داد.

همانطور که در نمودار (۱) نشان داده شده است کارایی مصرف برق در یک دهه اخیر روند نزولی به خود گرفته است. معمولاً سرانه مصرف انرژی در جوامع پیشرفته و توسعه یافته، به‌دلیل درآمد سرانه بالا و امکان برخورداری از دستگاه‌ها و تجهیزات انرژی‌بر، بیش‌تر می‌باشد. در عین حال در این کشورها افزایش بهره‌وری طی چند دهه اخیر منجر به تعدیل مصرف انرژی شده است. بنابر اعلام سازمان بهره‌وری مصرف انرژی ایران، بر اساس آمار آژانس بین‌المللی انرژی، مصرف انرژی برق در بخش کشاورزی ایران ۳/۳ برابر متوسط جهانی است. سابا یکی از عوامل مصرف بی‌رویه انرژی برق در بخش کشاورزی را پایین بودن تعرفه مصرف برق در این بخش می‌داند. آمارهای موجود در ترازنامه انرژی حاکی از آن است که مصرف برق هم در سطح ملی و هم در بخش کشاورزی طی ۵۳ سال اخیر روند صعودی داشته است اما طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۰ مصرف برق

1- Maximum Likelihood Estimation (MLE)
2- Expectation Maximization (EM)
3- Gibbs Sampling Approach
4- Data Generating Process

هم در سطح ملی و هم در بخش کشاورزی روند نزولی به خود گرفته است که می‌توان یکی از دلایل عمده این روند کاهشی را آغاز مرحله اول هدفمندی یارانه‌ها بیان کرد اما پس از ایـن دوره مجـدداً مصـرف برق روند صعودی خود را در پیش گرفته است. به‌نظر می‌رسد یکی از دلایل عمده روند نزولی کارایی مصرف برق در بخش کشـاورزی و در سطح ملی عدم دسترسی به فناوری‌های کارآمد و نوین اسـت کـه بـا کم‌ترین میزان برق مصرفی بـیش‌تـرین کـارایی را ایجـاد مـی‌کننـد. می‌توان تحریم‌های اقتصادی را یکی از موانع بزرگ بر سر راه انتقـال تکنولوژی‌های روز دنیا به داخل کشور بیان نمود.



شکل ۱- کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی و در سطح ملی

Figure 1- Efficiency of electricity consumption in the agricultural sector and at the national level

با توجه به اهمیت بحث کارایی مصرف برق در بخش کشـاورزی، همان‌طور که از منظر گذشت، ایـن مطالعـه درصـدد آن اسـت تـا بـا بهره‌گیری از یک مدل غیرخطی به بررسی عوامـل مـؤثر بـر کـارایی مصرف برق در بخش کشاورزی ایران بپردازد.

پیش از تخمین مدل تغییر رژیم مارکف لازم است تـا از ایسـتایی متغیرهای مدل اطمینان حاصل کرد. بدین منظـور ابتـدا آزمـون‌هـای ایستایی روی متغیرهای مدل انجام گرفتـه اسـت. در ایـن قسـمت، از آزمون‌های ریشه واحد دیکی- فـولر تعمـیم‌یافتـه (ADF)، فیلیـپس- پرون (PP) برای تمامی متغیرهای مدل استفاده شـده و نتـایج آن (در حالت وجود عرض از مبدأ و روند) به طور خلاصه در جدول (۱) ارائـه شده است.

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد

Table 1- Results of unit root test

نام متغیر Variable name	ADF		PP	
	مقدار آماره آزمون Test statistic quant.	ارزش احتمال Probability value	مقدار آماره آزمون Test statistic quant.	ارزش احتمال Probability value
Lcpi	-4.23	0.008	-10.93	0.00
LEI	-2.97	0.043	-3.7	0.006
rgdpci	-3.92	0.01	-3.95	0.016

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتایج آزمون ایستایی دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF) و فیلیپس پرون (PP) نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در هر سه متغیر مورد نظر در سطوح معنی‌داری متداول (۱، ۵ و ۱۰ درصد) رد شده است.

در ادامه نتایج حاصل از برآورد مدل تغییر رژیم مارکف در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول ۲- نتایج برآورد مدل تغییر رژیم مارکف برای متغیر کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی

Table 2- Results of Markov regime switching estimation for electricity consumption efficiency variable in agricultural sector

	رژیم صفر Regime 0		رژیم یک Regime 1	
	ضریب Coefficient	مقدار آماره t / t value	ضریب Coefficient	مقدار آماره t / t value
Constant	4.13	21.3***	4.29	22.2***
AR-1	0.91	17.5***	0.99	18.3***
AR-2	-0.07	-1.62	-0.17	-3.16***
MA-1	0.09	1.61	-0.27	-10.4***
rGDPci	0.007	8.01***	---	---
Lcpi	-0.41	-13.6***	---	---
sigma	0.041	6.95***	0.05	5.29***
Linearity LR-test	Chi^2(4) 26.64 [0.0001]	ARCH test *F(1,33)*	2.45 [0.12]	
Normality test	Chi^2(2) 0.07 [0.96]	Portmanteau test	Chi^2(5) 8.15 [0.14]	
تعداد مشاهدات قرار گرفته در هر رژیم Number of observation in each regime	30سال(61.22%) 30 years		19سال(38.78%) 19 years	

*، **، *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

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

منبع: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

مطابق با استراتژی انتخاب مدل (احتمال‌های هموار شده، برازندگی[1] نمودارهای کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی، تصدیق فروض کلاسیک و معیار آکائیک)، برای متغیر کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی در ایران برای دوره زمانی بین سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۹۳، مدل MSMAH(2,2,1) به‌عنوان مدل بهینه انتخاب شده است. این مدل بیانگر این است که مدل انتخابی دارای ۲ رژیم، ۲ ضریب خودرگرسیون و ۱ ضریب میانگین متحرک بوده و واریانس جزء اخلال نیز تابعی از متغیر وضعیت می‌باشد. این نکته نیز قابل تأمل است که نتایج آزمون خطی بودن (Linearity LR-test) بیانگر رد فرضیه صفر مبنی بر خطی بودن مدل است.

با توجه به این که متغیر کارایی مصرف برق (یا همان معکوس شدت برق مصرفی) به عنوان متغیر وابسته در مدل تغییر رژیم مارکف در نظر گرفته شده است، لذا در مدل بهینه بر اساس مقادیر کارایی مصرف برق و تغییرات آن در طول زمان، دو رژیم شناسایی شده است. مطابق با رویکردی که همیلتون (۱۹۸۹) در شناسایی و تفسیر رژیم‌ها به کار برده است، در این مطالعه نیز عرض از مبداء مدل در هر رژیم به عنوان برآوردی از میانگین کارایی مصرف برق در آن رژیم در نظر گرفته شده و بر اساس آن رژیم با کارایی بالا و رژیم با کارایی پایین مصرف برق تفکیک شده است. بر اساس مقادیر عرض از مبداءهای برآورد شده در هر رژیم در جدول (۲) ملاحظه می‌شود که مقدار عرض از مبداء در رژیم صفر کوچکتر از مقدار عرض از مبداء در رژیم یک است. لذا رژیم صفر به عنوان رژیم با کارایی پایین مصرف برق و رژیم یک به عنوان رژیم با کارایی بالای مصرف برق قابل تفسیر خواهد بود (در شکل (۳) مشاهدات قرار گرفته در هر رژیم به تفکیک ارائه شده است).

همچنان‌که در جدول (۲) قابل مشاهده است، تمامی ضرایب برآورد شده به جز ضریب وقفه دوم کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی (AR-2) و ضریب وقفه اول میانگین متحرک (MA-1) در رژیم یک به لحاظ آماری معنی‌دار هستند. مقدار میانگین (ضریب عرض از مبدا) برای رژیم صفر برابر با ۴/۱۳ و برای رژیم ۱ برابر با ۴/۲۹ است.

1- Fitted

جدول ۳- ماتریس احتمالات انتقال

Table 3- Transition probability matrix

	Regime 0,t	Regime 1,t
Regime 0,t+1	0.62	0.58
Regime 1,t+1	0.37	0.41
متوسط دوره دوام هر رژیم Average duration of each regime	2.5	1.73

منبع: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

چون که در مدل انتخابی ضرایب متغیرهای کنترل تابعی از متغیر وضعیت نمی‌باشند، بنابراین ضرایب گزارش شده برای متغیرهای کنترل در هر دو رژیم (با کارایی پایین و با کارایی بالا) یکسان می‌باشد. ضریب رشد تولید سرانه بخش کشاورزی برابر با ۰/۰۰۷ می‌باشد. به عبارت دیگر، رشد تولید سرانه بخش کشاورزی (که به عنوان جانشینی[1] برای متغیر فناوری است) در وضعیت‌های مختلف (رژیم با کارایی پایین و رژیم با کارایی بالا)، تأثیر مثبت بر کارایی مصرف برق در بخش مذکور دارد. چون ضریب سطح عمومی قیمت‌ها با علامت منفی معنی‌دار شده است، بنابراین این برداشت حاصل می‌شود که شاخص قیمت‌ها اثر منفی بر شاخص کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی دارد. در واقع اگر یک درصد سطح عمومی قیمت‌ها افزایش یابد آن‌گاه کارایی مصرف برق در بخش مذکور به میزان ۰/۴۱ درصد کاهش می‌یابد.

در جدول (۲) هم‌چنین نتایج آزمون‌های مربوط به نرمال بودن، ناهمسانی واریانس و وجود خودهمبستگی جملات اخلال مدل تغییر رژیم انتخاب شده بیان شده است. جملات اخلال مدل تغییر رژیم مارکف باید نرمال بوده و عاری از خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس باشد. ماحصل آزمون‌های مذکور در جدول (۲) مهر تأییدی بر تصدیق شرایط بالا (نرمال بودن، همسانی واریانس و عدم وجود خودهمبستگی در جملات اخلال) است.

بر اساس نتایج برآورد شده از مدل MSMAH(2,2,1) مدت دوام در هر رژیم و ماتریس احتمالات انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر در جدول (۳) گزارش شده است.

همانطور که در جدول (۳) مشاهده می‌گردد، رژیم صفر (منظور رژیمی است که در آن کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی پایین می‌باشد) پایدارترین رژیم است. چرا که احتمال انتقال از رژیم صفر به رژیم صفر (یا همان احتمال ماندگاری در این رژیم) بالا بوده و حدود ۶۲ درصد می‌باشد. به عبارت دیگر، اگر بازار در دوره t در رژیم صفر باشد به احتمال تقریبی ۶۲ درصد در دوره t+1 نیز در این رژیم باقی خواهد ماند و ۳۷ درصد احتمال دارد که از رژیم صفر به رژیم یک انتقال یابد. از سوی دیگر احتمال انتقال از رژیم یک به رژیم صفر در حدود ۵۸ درصد می‌باشد. در خاتمه اینکه اگر در دوره t بازار در رژیم یک باشد به احتمال تقریبی ۴۱ درصد در دوره t+1 نیز در این رژیم خواهد بود. با توجه به دوره دوام هر رژیم نیز ملاحظه می‌شود که متوسط دوره دوام رژیم صفر برابر با ۲/۵ ماه است. یعنی به‌طور متوسط هر بار که متغیر کارایی مصرف برق در بخش صنعت در رژیم صفر قرار می‌گیرد، پیش‌بینی می‌شود که تا ۲/۵ ماه در این رژیم قرار داشته باشد. در مقابل متوسط دوره دوام رژیم ۱ که از پایداری کمتری در مقایسه با رژیم صفر برخوردار است، برابر با ۱/۷۳ ماه می‌باشد.

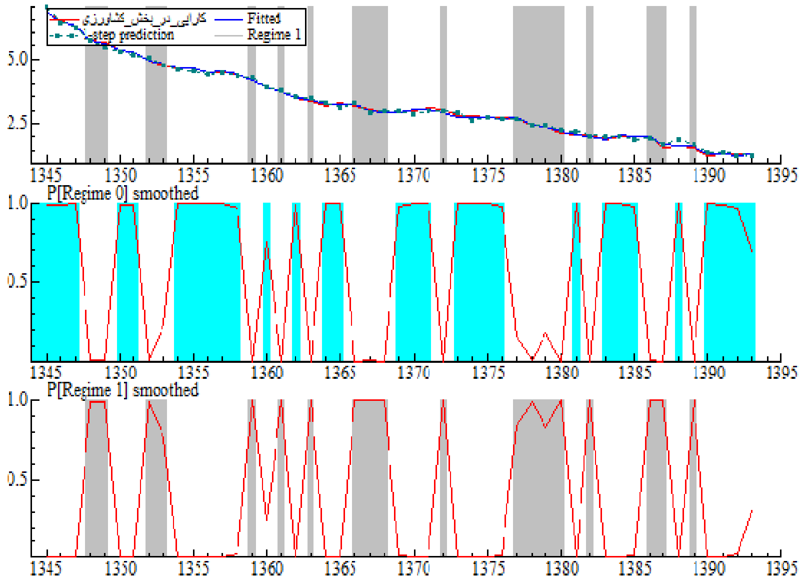
در شکل (۳) سری زمانی کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی (شکل اول) و نیز مشاهدات قرار گرفته در رژیم صفر (شکل وسط) و رژیم یک (شکل آخر) ارائه شده است. بر اساس این نمودار می‌توان ملاحظه نمود که مشاهدات سال‌های مختلف کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی در کدام رژیم قرار داشته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به نقش و اهمیت انرژی در فرآیند رشد و توسعه در جوامع و بخش‌های مختلف اقتصادی، در این مطالعه به شناسایی رژیم‌های با کارایی بالا و با کارایی پایین مصرف برق در بخش کشاورزی پرداخته شد. بدین منظور به مدل‌سازی رفتار کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی و کل کشور با استفاده از مدل تغییر رژیم مارکف طی دوره زمانی ۱۳۴۲ تا ۱۳۹۳ پرداخته شد. نتایج حاصل از برآورد مدل تبدیل مارکف برای کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی حاکی از آن است که رژیم با کارایی پایین مصرف برق در این بخش متداوم‌تر و پایدارتر نسبت به رژیم با کارایی بالای استفاده از انرژی برق در این بخش است. به نحوی که متوسط دوام رژیم کارایی پایین استفاده از برق در این بخش ۱/۴۴ برابر رژیم کارای مصرف برق می‌باشد. در واقع این عدد بیانگر این می‌باشد که گذار از وضعیت‌هایی که در آن‌ها کارایی استفاده از برق پایین می‌باشد به کندی و خروج از رژیم‌هایی که در آن‌ها کارایی استفاده از برق بالا می‌باشد به تندی صورت می‌گیرد. همچنین سطح عمومی قیمت‌ها در وضعیت‌های مختلف

1- proxy

کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی (با کارایی پایین و با کارایی بالا)، تأثیر منفی بر کارایی مصرف برق داشته است. همچنین نرخ رشد تولید سرانه نیز تأثیر مثبت بر کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی دارد.



شکل ۲- مقادیر واقعی و برازش شده کارایی مصرف برق، احتمالات هموار شده و رژیم‌های شناسایی شده

Figure 2- Plot of actual and fitted values, smoothed regime probabilities and fitted regimes

روند نزولی کارایی برق در بخش کشاورزی و همچنین پایداری رژیم با کارایی پایین مصرف برق در بخش کشاورزی را می‌توان به‌عنوان شواهد نگران کننده‌ای از مصرف برق در بخش کشاورزی قلمداد کرد. در این راستا تلاش در جهت جذب فناوری‌های پیشرفته که عموماً دارای شاخصه‌های مصرف انرژی پایین‌تری هستند، به‌عنوان یکی از ضرورت‌های پیش روی بخش کشاورزی می‌تواند مطرح شود. به‌طور کلی به‌منظور افزایش کارایی در استفاده از انرژی به‌ویژه انرژی برق در بخش کشاورزی می‌توان از طرق زیر استفاده کرد:

- اصلاح ساختارهای تولید و استفاده از تکنولوژی‌های جدیدتر و کاراتر مانند جایگزینی کشاورزی دقیق و حفاظتی به‌جای کشاورزی سنتی
- در نظر گرفتن پاداش مشارکت برای کشاورزانی که ساعات آبیاری مزارع و باغات خود را به ساعت‌های کم باری شبکه توزیع برق انتقال می‌دهند.
- حمایت مالی و فراهم کردن تسهیلات بانکی برای اجرای طرح‌های بهینه‌سازی مصرف و عرضه انرژی
- اعطای منابع مالی به کشاورزان به‌منظور از رده خارج کردن پمپ‌های آب و ماشین‌های کشاورزی فرسوده و جایگزینی آن‌ها با دستگاه‌های جدید و با مصرف انرژی استاندارد و بهینه
- با توجه به این‌که نتایج تحقیق حاکی از آن است که تورم، به اخلال در روند رشد کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی ایران می‌انجامد، بنابراین تورم بالا را باید یکی از دلایل عدم رشد کارایی مصرف برق در بخش کشاورزی به‌شمار آورد. لذا سیاست‌های تثبیت قیمت می‌توانند تأثیری به‌سزا در افزایش رشد کارایی مصرف برق در بخش مذکور داشته باشند.

منابع

1- Ahmadi Shadmehri M.T., Fallahi M.A., and Niazi Mohseni M. 2014. Analysis of factors affecting Iran's energy efficiency in the agricultural sector. Journal of Agricultural Economics and Development, 21(84):1-21 (in Persian).

2- APO 1995. Comparative information Productivity levels and Changes in “APO” Member Countries, Asian productivity Organization. pp. 70.

3- Adom Philip Kofi. 2015. Asymmetric impacts of the determinants of energy intensity in Nigeria. Energy Economics, 49: 570-580.

4- Adom P. K. 2016. The transition between energy efficient and energy inefficient states in Cameroon. Energy

Economics, 54: 248-262.

5- Alam M. S., Alam M. R., and Islam K. K. 2005. Energy flow in agriculture: Bangladesh. American Journal of Environmental Sciences, 1(3): 213-220.

6- Bhattacharyya S. C. 2011. Energy economics: concepts, issues, markets and governance. Springer Science & Business Media.

7- Energy balance sheet. 2014.

8- Fisher-Vanden K., Jefferson G. H., Liu H., and Tao Q. 2004. What is driving China's decline in energy intensity?. Resource and Energy Economics, 26(1): 77-97.

9- Ghanbari A., Khaksar Astaneh S., and Khaksar Astaneh H. 2016. Factors affecting the energy efficiency in the agricultural sector in Iran. Journal of Agricultural Economics Researches, 6(1):1-21 (in Persian).

10- Hamilton James D. 1989. A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 357-384.

11- Haghighat J., Ansari M.S., and Kiani P. 2015. Underground Coal Gasification as a Strategy to Improve Energy Economy of Iran. Journal of Iranian Energy Economics, 13(4): 89-116 (in Persian).

12- Jin S., Ma H., Huang J., Hu R., and Rozelle S. 2010. Productivity, efficiency and technical change: measuring the performance of China's transforming agriculture. Journal of Productivity Analysis, 33(3): 191-207.

13- Jahangiri KH., Heidari H., and Hoseini A. 2017. Examination of Electricity Consumption Efficiency in Iranian Industrial Sector and the Whole of Economy Application of Markov Regime Switching Model. Journal of Iranian Energy Economics, 21(6): 93-128 (in Persian).

14- Karkacier O., Goktolga Z. G., and Cicek A. 2006. A regression analysis of the effect of energy use in agriculture. Energy Policy, 34(18):3796-3800.

15- Mehrabi Boshrabadi H., and Ismaili A. 2011. Input-output analysis in agricultural sector in Iran. Journal of Economics and Agricultural Development, 19(74):1-28 (In Persian).

16- Nikzad M., Bastani M., and Mehrabi Boshrabadi H. 2013. The analysis of Energy consumption Efficiency and Productivity in the Agricultural sector of Iran: input-output pattern. P. 1-4. 3rd National Conference of Fuel, Energy & Environment, 17-18 Sep, Tehran.

17- Salarieh M., Mohammadi Nejad A., and Moghadasi R. 2016. The impact of advancing technology and its changes on the growth performance of the Iranian agriculture productivity. Quarterly Journal of Economic Modelling, 10(2): 131-148 (In Persian).

18- www.iea.org

19- www.saba.org

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 299-310

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۳۱۰-۲۹۹

مقایسه تحلیلی عوامل مؤثر بر مصرف ماهی در شهرهای ساری و مشهد

افسانه نیکوکار*[۱]- مسعود حسین‌زاده[۲]- زهرا نعمت‌الهی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۰۵

چکیده

با توجه به نقش و اهمیت مصرف آبزیان در سلامت جامعه، در این مطالعه عوامل مؤثر بر مصرف ماهی در دو شهر ساری و مشهد بررسی شده است. به این منظور، از طریق مصاحبه حضوری و تکمیل پرسش‌نامه از ۱۸۰ خانوار مشهدی و ۱۲۰ خانوار ساروی در سال ۱۳۹۴ و با استفاده از الگوی لاجیت ترتیبی، مهمترین عوامل مؤثر بر مصرف ماهی در این دو شهر شناسایی شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، متغیرهای تعداد افراد زیر ۱۰ سال و منطقه مسکونی بر مصرف ماهی در خانوارهای مشهدی تأثیر مثبت و معنی‌دار داشته و عوامل مرتبط با سلیقه، تهیه و طبخ آبزیان و سلامت و بهداشت آبزیان بر مصرف ماهی در خانوارهای مشهدی تأثیر منفی و معنی‌دار داشته است. در خانوارهای ساروی، متغیرهای تعداد افراد زیر ده سال، تعداد افراد با بیماری خاص، تعداد سالمندان و سطح درآمد، بر مصرف ماهی تأثیر مثبت و معنی‌دار داشته و سن بر مصرف ماهی تأثیر منفی و معنی‌دار داشته است. مقایسه عوامل مؤثر بر مصرف آبزیان در شهرهای مشهد و ساری نشان می‌دهد، هیچ یک از متغیرهای نامطلوب مرتبط با آبزیان بر مصرف آبزیان خانوارهای ساروی مؤثر نبوده‌اند. از آنجا که خانوارهای ساروی (ساحلی) به آبزیان تازه و با قیمت پایین‌تری نسبت به خانوارهای مشهدی (غیرساحلی) دسترسی دارند؛ این امر در سطح مصرف ماهی این خانوارها تأثیرگذار بوده است. لذا بر اساس نتایج به‌دست آمده، برگزاری کلاس‌های آموزشی طبخ آبزیان برای علاقه‌مندان و ایجاد بازارچه‌های آبزیان جهت عرضه انواع آبزیان پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: الگوی لاجیت ترتیبی، ساری، مشهد، مصرف ماهی

مقدمه

ارزش بالای پروتئین آبزیان در تغذیه انسانی موجب شده است در کشورهای مختلف جهان صنعت ماهیگیری به صنعتی مهم و شایان توجه تبدیل شود. به گفته کارشناسان تغذیه، غذاهای دریایی جزو غذاهایی با ارزش غذایی بسیار بالا به حساب می‌آیند؛ زیرا علاوه بر داشتن اسیدهای آمینه ضروری و کافی، حاوی انواع متعدد و مقادیر مناسبی از ویتامین‌ها و مواد معدنی نیز هستند (۷). در عین حال، ارزش غذایی آبزیان و تأثیر اسیدهای چرب امگا ۳ موجود در گوشت و روغن آبزیان در پیش‌گیری از بیماری‌های قلبی- عروقی و سکته مغزی، آن را به عنوان غذای سالم و کامل در تمام دنیا معرفی کرده است، به طوری که امروزه حدود ۲۵ درصد از سهم پروتئین حیوانی کل جهان از آبزیان تأمین می‌شود و بسیاری از کشورها برنامه‌ریزی‌هایی برای افزایش فرآورده‌های آبزیان در سبد غذایی مردم دارند (۲۸). مصرف سرانه آبزیان در جهان، قاره‌های آسیا و اروپا به ترتیب حدود ۱۹، ۲۱ و ۲۲ کیلوگرم است. همچنین کشورهای مالدیو، ایسلند و هنگ‌کنگ به‌ترتیب با حدود ۱۸۵، ۹۲ و ۷۰ کیلوگرم، بالاترین مصرف سرانه و کشورهای افغانستان، اتیوپی و تاجیکستان به‌ترتیب با ۰/۰۷، ۰/۱ و ۰/۵ کیلوگرم، پایین‌ترین مصرف سرانه آبزیان در جهان را دارا می باشند (۸).

علاوه بر ارزش غذایی بالای آبزیان، افزایش روزافزون جمعیت و نیاز به تأمین غذا برای تغذیه این جمعیت، بیش از پیش باعث شده، کشورهای مختلف به استفاده هر چه بیشتر از منابع غذایی عظیم و غنی آبزیان توجه نشان دهند. بدین منظور، مطالعات و تحقیقات مختلفی در زمینه درک و بررسی عوامل افزایش دهنده مصرف و تقاضای آبزیان انجام شده است. از جمله باقیانی‌مقدم و عیوضی (۳) به بررسی علل مرتبط با عدم مصرف ماهی در خانوارهای شهر جوانرود استان یزد پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها گویای این بود که تنها ۱۵/۸ درصد خانوارها، ۲ بار در هفته ماهی مصرف می‌کنند و عدم جایگاه

۱- استادیار بخش کشاورزی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email:anikoukar57@gmail.com)
۲- دانشجوی دکتری، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد زابل، دانشگاه آزاد اسلامی، زابل، ایران
۳- دانشجوی دکتری، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد ارسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، ایران

DOI: 10.22067/jead2.v31i4.65025

مصرف ماهی در فرهنگ مردم این شهر را از موانع موجود در مصرف ماهی دانسته‌اند. نتایج حاصل از مطالعه نصرتی و همکاران (۲۰) حاکی از آن است که افزایش سن سرپرست خانوار، وجود کودک زیر ده سال و افراد با بیماری‌های خاص در خانواده، احتمال قرار گرفتن خانوارها را در گروه خانوارهای با مصرف زیاد، افزایش می‌دهد. همچنین، با افزایش سطح درآمد ماهانه و بعد خانوار، احتمال مصرف سطوح بالاتر گوشت ماهی نسبت به سطح جاری، کاهش می‌یابد. دادگر و همکاران (۵) به تعیین و تحلیل مقدار مصرف آبزیان در مناطق شهری و روستایی استان مرکزی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که میانگین سرانه مصرف کل استان ۵/۸۱ کیلوگرم می‌باشد. گرانی و نبود بازار خرید محلی نزدیک محل کار و سکونت نیز از مهم‌ترین مشکلات مصرف ماهی شناخته شده است. بر اساس مطالعه احمد و همکاران (۱)، اندازه و درآمد خانوار، گونه، طعم و ارزش غذایی ماهی تازه به طور قابل توجهی رفتار خرید مصرف‌کننده را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بر اساس نتایج مطالعه رحماواتی و همکاران (۲۳)، ماهی قزل آلا، ماهی تن کنسرو شده و میگو رایج‌ترین غذای دریایی در استرالیا محسوب می‌شوند و فواید حاصل از مصرف آبزیان و تأثیر رسانه‌ها و متخصصان بهداشت و سلامت در ترویج مصرف آبزیان، محرک‌های اصلی برای مصرف غذاهای دریایی هستند. همچنین مهم‌ترین عامل در مصرف یا عدم مصرف ماهی، طعم آن و اصلی‌ترین مانع در مصرف ماهی تازه، قیمت آن بوده است. نتایج مطالعه کسووان و همکاران (۱۴) نشان داد، اکثر مصرف‌کنندگان آبزیان در تایلند، کشاورزان و افراد دارای شغل آزاد با درآمد و سطح تحصیلات پایین می‌باشند. همچنین، قیمت مهم‌ترین عامل خرید محصولات شیلاتی می‌باشد. کیزیلوقلو و کیزیلاسلان (۱۶) به بررسی عوامل مؤثر بر مصرف ماهی در ترکیه پرداختند. نتایج حاکی از این بود که قیمت گوشت قرمز و مرغ و درآمد خانوارها تأثیر مثبت و معنی‌داری بر مصرف ماهی دارد.

در مناطق مختلف کشور ایران، مصرف آبزیان با توجه به شرایط مختلف از جمله شیوه زندگی، اقتصاد، آداب و رسوم و اقلیم (دوری و نزدیکی به دریا) متغیر است اما متوسط مقادیر مصرف و جایگاه آن در برنامه غذایی مردم، با توجه به منابع آبی گسترده، دسترسی به آب‌های آزاد و ذخایر متنوع آبزیان در ایران، در حد کافی نیست و با سایر کشورها قابل مقایسه نمی‌باشد (۲۰). بر اساس آمارنامه سال ۱۳۹۳ شیلات، نرخ سرانه مصرف آبزیان در ایران، ۹/۲ کیلوگرم، یعنی کمتر از نصف مصرف سرانه دنیا و حتی کمتر از میانگین مصرف سرانه کشورهای آفریقایی (۱۰/۷۷ کیلوگرم) و آمریکایی (۱۴/۲ کیلوگرم) می‌باشد (۸) و تنها از کشورهای بسیار فقیر، بالاتر است. حداکثر مصرف سرانه ماهی در ایران مربوط به استان‌های جنوبی و شمالی کشور با حدود ۱۵ کیلوگرم می‌باشد. از جمله این استان‌ها می‌توان به استان مازندران اشاره کرد که مصرف سرانه آبزیان در آن ۱۳/۷ کیلوگرم در سال می‌باشد (۱۵). این در حالی است که صنعت ماهیگیری از مهم‌ترین فعالیت‌های اقتصادی و توانمندی‌های این استان می‌باشد و زمینه اشتغال افراد زیادی را فراهم نموده است. این استان با تولید ۱۹/۳ درصد از کل آبزیان تولیدی کشور، رتبه اول آبزی‌پروری در ایران را دارا است و با تولید ۱۹۷۳۷ تن ماهیان سردابی و ۵۱۶۸۱ تن ماهیان گرمابی (کپور ماهیان و خاویاری) و در مجموع، تولید ۷۱۷۸۴ تن انواع آبزیان، در سال‌های اخیر به عنوان قطب آبزی‌پروری ایران شناخته شده است. همچنین با صید ۲۳۳۸۲ تن انواع آبزی، رتبه اول و سهم ۵۹ درصدی از صید آب‌های شمال را دارا می‌باشد (۲۷). توجه به این آمار و اطلاعات و مقایسه مصرف سرانه آبزیان در این استان با بالاترین مصرف سرانه آبزیان در جهان و حتی با میانگین مصرف سرانه جهان، این نکته را روشن می‌سازد که علی‌رغم دسترسی و فراهم بودن شرایط، مقادیر مصرف آبزیان در این استان فاصله زیادی با متوسط مقادیر مصرف جهانی دارد. پایین بودن سرانه مصرف، فراهم نبودن زیرساخت‌ها و عدم تناسب عرضه و تقاضا در بازار ماهی، سبب بروز مشکلاتی برای فعالان بازار ماهی در استان شده و تولیدکنندگان آن با مشکلات عدیده‌ای دست و پنجه نرم می‌کنند (۱۵). البته این مشکلات در مناطق و استان‌هایی از ایران که مصرف سرانه پایینی دارند، بسیار بیشتر است. حداقل مصرف سرانه آبزیان در ایران مربوط به استان خراسان بزرگ با مصرف دو کیلوگرم در سال است (۲۰). مقدار تولیدات فعالیت‌های آبزی‌پروری در استان خراسان رضوی ۵۸۷۰ تن است که ۴۶۰۴ تن آن، مربوط به پرورش ماهیان سردابی و ۸۵۱ تن مربوط به پرورش ماهیان گرمابی (کپور ماهیان و خاویاری) است (۲۷). مقدار تولید آبزیان در مشهد نیز ۴۹۸ تن است (۱۸) و این شهر با مصرف سرانه ۱/۵۶ کیلوگرم ماهی در سال، مصرف سرانه بسیار پایینی دارد (۲۸) که با توجه به روند رو به رشد شهرنشینی و تغییر الگوی مصرف خانوارها و تقاضای فزاینده کلان‌شهرهایی نظیر مشهد برای انواع فست‌فودها، باید منتظر آمارهایی بسیار بدتر در این زمینه بود. توجه به این آمار و اطلاعات، این پرسش‌ها را مطرح می‌سازد که چه عواملی بر مصرف آبزیان در جامعه ایرانی اثر می‌گذارند؟ آیا عوامل مؤثر بر تمایل به مصرف یا عدم تمایل به مصرف آبزیان، در مناطق مختلف کشور یکسان است؟ دسترسی و نزدیکی به مراکز تولید آبزیان تا چه حد می‌تواند اختلاف مقادیر مصرف سرانه ماهی در مناطق مختلف را توضیح دهد؟ پاسخ به این پرسش‌ها نیازمند مطالعه و شناسایی عوامل مؤثر بر مصرف آبزیان در مناطق مختلف کشور است. در حالی که بررسی‌ها نشان می‌دهد؛ علی‌رغم ضرورت‌های مطرح شده، در سال‌های اخیر مطالعه‌ای مقایسه‌ای در این زمینه صورت نگرفته است. بنابراین در این مطالعه عوامل مؤثر بر مصرف ماهی در شهرهای ساری (ساحلی) و مشهد (غیرساحلی) مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه قرار گرفته است. از آنجا که در صنعت شیلات ایران و به‌ویژه مازندران، عرضه به اندازه کافی

وجود دارد و تقاضا حلقه مفقوده در بازار آبزیان به شمار می‌رود، مطالعه عوامل مؤثر بر مصرف ماهی در این دو شهر به عنوان نمایندگان بالاترین و پایین‌ترین مصرف سرانه، به شناسایی عواملی که سبب کاهش مصرف ماهی و همچنین اختلاف در مقادیر مصرف شده است، و جستجوی راه‌حل‌هایی برای رفع مشکلات موجود کمک می‌کند و می‌تواند در بهبود نحوه عرضه و در نتیجه افزایش فروش آبزیان و بهبود الگوی مصرف و سالم‌تر شدن سبد غذایی خانوارها اثرگذار باشد. به‌ویژه آنکه شهر مشهد با بیش از ۳ میلیون نفر جمعیت (۲۱) و پذیرایی از بیش از ۳۲ میلیون زائر از داخل و بیش از یک میلیون زائر از خارج کشور در هر سال (۲۸) و در نتیجه نیاز غذایی بالا، استعداد تبدیل شدن به یک بازار بزرگ مصرف آبزیان و عاملی برای پیشرفت چشم‌گیر صنعت شیلات و پرورش ماهی در شهر مشهد و کشور را دارد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، متغیر وابسته تعداد دفعات مصرف ماهی توسط خانوارهای مشهدی و ساروی در قالب ۴ گزینه: بدون مصرف، مصرف سالانه، مصرف ماهانه و مصرف هفتگی می‌باشد. بنابراین سطوح مصرف ماهی، متغیری کیفی با چند حالت مشخص است و برای تعیین عوامل اثرگذار بر آن می‌توان از انواع الگوهای لاجیت (چندگانه، ترتیبی، متداخل) استفاده کرد. با اینکه الگوی لاجیت چندگانه را می توان برای تخمین طبقات با مقیاس ترتیبی استفاده کرد، اما این الگو، ماهیت ترتیبی متغیر وابسته را به حساب نمی‌آورد. لذا الگوهای لاجیت و پروبیت ترتیبی به طور خاص برای استفاده از متغیرهای ترتیبی ایجاد شده‌اند. این الگوها از کامل‌ترین الگوها برای برآورد چنین تحقیقاتی هستند و قادر به تقسیم‌بندی و تمیز متغیر وابسته به طبقات مختلف می‌باشند. بدین صورت که متغیر وابسته تحت مجموعه‌ای از فرضیات قرار می‌گیرد و با توجه به طبقات مختلف مشخص شده، مقادیری را به خود اختصاص می‌دهد. لذا در مطالعات پیمایشی که در آن متغیر وابسته رتبه‌ای طبقه‌بندی می‌شود، مورد استفاده قرار می گیرد (۱۰). حال چنانچه سطوح مصرف آبزیان بر اساس هزینه تقسیم‌بندی شوند، علاوه بر تعداد طبقات، ترتیب طبقات نیز اهمیت پیدا می‌کند (۱۱). بنابراین در مطالعه حاضر به منظور بررسی عوامل اثرگذار بر مصرف ماهی از الگوی لاجیت ترتیبی استفاده می‌شود.

الگوی لاجیت ترتیبی دارای متغیر وابسته (y_i^*) به صورت پیوسته و غیرقابل مشاهده است. اگر فرض شود y_i متغیری گسسته و قابل مشاهده است که بیانگر سطوح مختلف j مصرف ماهی توسط خانوار i است، ارتباط میان متغیر غیر قابل مشاهده و متغیر قابل مشاهده، با استفاده از الگوی لاجیت ترتیبی به صورت رابطه (۱) به دست می‌آید:

$$\begin{array}{llll} i=1,\ldots,n & -\infty \le y_i^* \le \mu_1 & \text{اگر} & y_i=1 \\ i=1,\ldots,n & \mu_1 \le y_i^* \le \mu_2 & \text{اگر} & y_i=2 \\ i=1,\ldots,n & \mu_2 \le y_i^* \le \mu_3 & \text{اگر} & y_i=3 \\ i=1,\ldots,n & \mu_{j-1} \le y_i^* \le +\infty & \text{اگر} & y_i=j \end{array} \qquad (۱)$$

که در آن μ ها آستانه‌هایی هستند که پاسخ‌های مشاهده شده گسسته را تعریف می‌کنند و باید برآورد شوند. این الگو با استفاده از روش حداکثر راستنمایی برآورد می‌شود و احتمال این که $y_i = 1$ باشد، با استفاده از رابطه (۲) به دست می‌آید:

$$\Pr(y_i=j)=\Pr(y_i\ge\mu_{j-1})=\Pr(\varepsilon_i\ge\mu_{j-1}-\beta' x_i)=F(\beta' x_i-\mu_{j-1}) \qquad (۲)$$

که در آن F تابع توزیع تجمعی ε، x بردار $K\times 1$ از متغیرهای توضیح‌دهنده (شامل متغیرهایی همچون قیمت گوشت ماهی، قیمت گوشت قرمز، قیمت گوشت مرغ، شغل، درآمد، تحصیلات، سن، بعد خانوار، تعداد افراد با بیماری خاص، تعداد فرزندان زیر ۱۰ سال، تعداد افراد سالمند، شاخص سلیقه خانوار، شاخص دسترسی خانوار، شاخص دانش تهیه و طبخ آبزیان و شاخص بهداشت) و β بردار ستونی پارامترهای برآورده شده می‌باشد. بر خلاف الگوی لاجیت چندجمله ای، گروه‌های پاسخ در الگوی لاجیت ترتیبی بیانگر سطوحی ترتیب گونه میان خود هستند (۲۵). این الگو مبتنی بر یک متغیر پنهان پیوسته است که به منظور تعیین تأثیر متغیرهای توضیحی بر تعداد دفعات مصرف و همچنین نحوه تأثیر هر متغیر بر احتمال قرار گرفتن هر خانوار در چهار گروه (بدون مصرف، مصرف سالانه ماهی، مصرف ماهانه و مصرف هفتگی) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

الگوی لاجیت ترتیبی، این احتمال را که خانوار i، سطح jام یا پایین‌تر را به خود اختصاص دهد (تعریف احتمال تجمعی) به صورت الگوی (۳) برآورد می‌کند:

$$Log\left[\frac{\gamma_i(X_i)}{1-\gamma_i(X_i)}\right]=\mu_j-[\beta_1X_{i1}+\beta_2X_{i2}+\beta_3X_{i3}+\ldots+\beta_kX_{ik}]$$
$$j=1,2,3,\ldots,n \qquad (۳)$$

در این رابطه μ_j تنها به احتمال طبقه پیش‌بینی وابسته است و به متغیرهای توضیحی نام برده شده بستگی ندارد. عبارت $\beta_1X_{i1}+\beta_2X_{i2}+\beta_3X_{i3}+\ldots+\beta_kX_{ik}$ بخش مستقل طبقات است. γ_j، احتمال تجمعی است که از رابطه (۴) محاسبه می‌شود:

$$\gamma_j(X_i)=\gamma(\mu-\beta' x_i)=P(y_i\le j|X_i) \qquad (۴)$$

یکی از فروض اساسی الگوی رگرسیون لاجیت ترتیبی این است که ارتباط میان هر جفت از گروه‌های نتیجه، یکسان باشد، در نتیجه یک مجموعه از ضرایب (تنها یک الگو) وجود دارد. اگر چنین نباشد، نیازمند الگوهای متفاوتی برای توضیح ارتباط میان هر جفت از گروه-های نتیجه خواهیم بود (۲۵). آزمون رگرسیون‌های موازی (آزمون برنت[1] و آزمون نسبت راستنمایی)، منطقی بودن قضیه برابری پارامترها برای تمامی گروه‌ها را ارزیابی می‌کند. به عبارت دیگر، چنانچه فرض صفر این آزمون‌ها که عبارت از یکسان بودن ضرایب برای تمامی گروه‌ها است، مورد قبول واقع شود، نشانگر آن است که پارامترهای وضعیت برای همه گروه‌های پاسخ یکسان هستند (۲۹). چنانچه این فرضیه برای متغیری رد شود، به جای لاجیت ترتیبی، از لاجیت ترتیبی تعمیم‌یافته استفاده می‌شود.

در این الگو تفسیر ضرایب به صورت مستقیم انجام نمی‌شود. زمانی که یک متغیر پیش‌بینی کننده افزایش می‌یابد، تغییر در احتمال، علاوه بر اینکه وابسته به ارزش پیش‌بینی کننده است، به سایر متغیرها نیز بستگی دارد. از آنجا که این تغییر در احتمال، ثابت نیست، لذا تفسیر ضرایب به صورت مستقیم انجام نمی‌شود، بنابراین در اینجا تنها جهت تغییر احتمال (علامت ضریب) برای گروه‌های نهایی (ابتدایی و انتهایی) قابل مشاهده است (۱۷). لذا در این نوع از مدل‌ها به منظور بررسی تأثیر متغیرهای مستقل بر احتمالات پیش‌بینی شده متغیر وابسته و یا برای انتخاب ترتیب آلترناتیوها، اثر نهایی یا احتمال نهایی محاسبه می‌شود. ضرایب β به طور مستقیم با اثرات نهایی مرتبط نیستند و با استفاده از روابط (۵) می‌توان اثرات نهایی متغیرها را بر روی احتمالات چهار طبقه مورد بررسی، محاسبه نمود (۱۱ و ۱۳):

$$\frac{\partial prob(y_t=1|x_t)}{\partial x_k}=-F(-x'\beta)\,\beta$$
$$\frac{\partial prob(y_t=2|x_t)}{\partial x_k}=[F(-x'\beta)-F(\mu_1-x'\beta)]\beta$$
$$\frac{\partial prob(y_t=3|x_t)}{\partial x_k}=F(\mu_2-x'\beta)\beta \qquad (۵)$$

با توجه به اینکه اثر نهایی به ارزش کلیه متغیرهای توضیحی وابسته است، تصمیم‌گیری درباره به‌کارگیری ارزش‌های متغیرها در برآورد، اهمیت بسیاری دارد. معمولاً اثر نهایی در ارزش‌های میانگین متغیرها محاسبه می‌شود (۲۱). با توجه به این که مجموع احتمالات، همواره برابر یک است، بنابراین مجموع اثرات نهایی برای هر متغیر برابر صفر خواهد بود. اما نکته‌ای که باید مورد توجه قرار گیرد این است که محاسبه اثرات نهایی برای متغیرهای دوتایی به صورت مستقیم انجام نمی‌شود؛ در این مورد اثر نهایی به صورت اختلاف میان احتمالات در دو حالت ممکن محاسبه می‌شود (۹).

چنانچه پیش‌تر بیان شد، در مطالعه حاضر شهرهای مشهد و ساری به عنوان نماینده شهرهای غیرساحلی و ساحلی انتخاب شدند. در این مطالعه از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی تصادفی استفاده شده است و در مجموع ۳۰۰ پرسش‌نامه در سال ۱۳۹۴ جمع‌آوری گردید که ۱۸۰ پرسش‌نامه در شهر مشهد و ۱۲۰ پرسش‌نامه در شهر ساری تکمیل شده است. جدول (۱) تعریف متغیرهای مطالعه را نشان می‌دهد. متغیرهای مورد بررسی شامل سه دسته عوامل جمعیتی، عوامل اقتصادی و عوامل نامطلوب مرتبط با مصرف آبزیان می‌باشند. عوامل نامطلوب مرتبط با مصرف آبزیان به چهار گروه متغیر مرتبط با سلیقه (بو و طعم نامطبوع، داشتن استخوان ریز و علاقه نداشتن اعضای خانواده)، دسترسی و سهولت تهیه آبزیان (در دسترس نبودن، عدم تنوع، قیمت بالا، کیفیت پایین)، دانش روش‌های طبخ (عدم آشنایی با روش‌های طبخ آبزیان، عدم مهارت در خرید، و سختی پاک و آماده کردن) و بهداشت و سلامت آبزیان (عدم آگاهی از خواص تغذیه‌ای، عدم اطمینان از سالم و بهداشتی بودن) تقسیم شده‌اند.

نتایج و بحث

در مطالعه حاضر از الگوی لاجیت ترتیبی به منظور بررسی عوامل مؤثر بر مصرف ماهی استفاده شده است. خانوارهای نمونه مورد مطالعه بر اساس تعداد دفعات مصرف ماهی، در چهار گروه بدون مصرف، مصرف سالانه، مصرف ماهانه و مصرف هفتگی تقسیم شده‌اند. جدول (۲)، میانگین متغیرهای مطالعه حاضر، بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق پرسش‌نامه‌ها، را نشان می‌دهد. بر این اساس، به طور متوسط هر خانوار مشهدی متشکل از ۴ نفر بوده است. میانگین سطح تحصیلات خانوارهای مشهدی نمونه مورد بررسی ۱۰ سال (دوم دبیرستان) بوده است. خانوارهای ساروی مورد بررسی، به طور متوسط متشکل از ۴ نفر با میانگین سطح تحصیلات ۱۳ سال می‌باشند. اطلاعات مربوط به سایر متغیرها نیز در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۳)، توزیع فراوانی تعداد دفعات مصرف ماهی (عدم مصرف، مصرف سالانه، مصرف ماهانه و مصرف هفتگی) در خانوارهای مشهدی و ساروی را نشان می‌دهد. بر مبنای نتایج این جدول، ۴۰ درصد از خانوارهای مشهدی و حدود ۴ درصد از خانوارهای ساروی، ماهی مصرف نمی‌کنند که اختلاف قابل توجهی از این بابت در بین خانوارهای این دو شهر وجود دارد. همچنین تنها ۳ درصد از خانوارهای مشهدی، به صورت هفتگی ماهی مصرف کرده و این رقم برای خانوارهای ساروی برابر با ۱۸ درصد می‌باشد.

1- Brant

جدول ۱- متغیرهای مورد مطالعه
Table 1- The studied variables

	متغیر Variable	واحد Unit	نوع متغیر Variable type	تعریف متغیر Variable defining
				عوامل جمعیتی: Demographic factors:
X1	بعد خانوار Family size	نفر Person	کمی Quantitative	تعداد افراد خانوار Household size
X2	سطح تحصیلات Education	سال Year	کمی Quantitative	تعداد سال‌های تحصیل سرپرست خانوار The number of years of household head education
X3	سن Age	سال Year	کمی Quantitative	سن سرپرست خانوار Age of household head
X4	تعداد افراد زیر ۱۰ سال The number of children under 10 years	نفر Person	کمی Quantitative	تعداد افراد زیر ۱۰ سال خانوار The number of people under 10 years in family
X_5	تعداد افراد با بیماری خاص The number of people with specific diseases	نفر Person	کمی Quantitative	تعداد بیماران قلبی خانوار The number of heart patients in family
X_6	تعداد سالمندان The number of elderly	نفر Person	کمی Quantitative	تعداد افراد سالمند خانوار The number of elderly in family
				عوامل اقتصادی: Economic factors
X_7	سطح درآمد Income level	تومان Tomans	کمی Quantitative	درآمد ماهیانه سرپرست خانوار Monthly income of household head
X_8	شغل Job	–	کیفی Qualitative	آزاد=۰، کارمند= ۱ Self Employment = 0, employee = 1
X_9	منطقه مسکونی Residential area	–	کیفی Qualitative	پایین شهر=۰، بالاشهر= ۱ Down town = 0, uptown = 1
X_{10}	قیمت گوشت ماهی Price of Fish	تومان Tomans	کمی Quantitative	قیمت یک کیلوگرم گوشت ماهی The price of one kilogram of fish
X_{11}	قیمت گوشت قرمز Price of meat	تومان Tomans	کمی Quantitative	قیمت یک کیلوگرم گوشت قرمز Price of one kilogram of meat
X_{12}	قیمت گوشت مرغ Price of Chicken	تومان Tomans	کمی Quantitative	قیمت یک کیلوگرم گوشت مرغ Price of one kilogram of Chicken
				عوامل نامطلوب مرتبط با مصرف آبزیان: Unfavorable factors associated with the fish consumption:
X_{13}	عوامل مرتبط با سلیقه Factors related to taste	–	کیفی Qualitative	بو و طعم نامطبوع، داشتن استخوان ریز، علاقه نداشتن اعضای خانواده و .... Odor and unpleasant taste, tiny bones, lack of family interest… ,
X_{14}	عوامل مرتبط با دسترسی و سهولت تهیه آبزیان Factors related to the access and ease of preparation of aquatics	–	کیفی Qualitative	در دسترس نبودن، عدم تنوع، قیمت بالا، کیفیت پایین Unavailability, lack of diversity, high price, low quality
X_{15}	عوامل مرتبط با روش‌های طبخ Factors related to cooking methods	–	کیفی Qualitative	عدم آشنایی با روش‌های طبخ آبزیان، عدم مهارت در خرید، سختی پاک و آماده کردن Lack of familiarity with ways to cook fish, lack of skills in the purchase, difficult to clean and prepare
X_{16}	عوامل مرتبط با بهداشت و سلامت آبزیان Factors related to the health of aquatics	–	کیفی Qualitative	عدم آگاهی از خواص تغذیه‌ای ماهی، عدم اطمینان از سالم و بهداشتی بودن Lack of knowledge about fish nutritional properties, failing to ensure about the health and hygiene of fish

جدول ۲- میانگین متغیرهای مورد مطالعه
Table 2- The mean of studied variables

	متغیر Variables	میانگین مشهد Mashhad's mean	میانگین ساری Sari's mean
Y	تعداد دفعات مصرف ماهی The frequency of fish consumption	-	-
X_1	بعد خانوار Family size	4.07	3.71
X_2	سطح تحصیلات Education	10.29	12.77
X_3	سن Age	38	45
X_4	تعداد افراد زیر ۱۰ سال The number of children under 10 years	0.42	0.34
X_5	تعداد افراد با بیماری خاص The number of people with specific diseases	0.04	0.06
X_6	تعداد سالمندان The number of elderly	0.25	0.15
X_7	سطح درآمد Income level	983224	1910870
X_8	شغل Job	-	-
X_9	منطقه مسکونی Residential area	-	-
X_{10}	قیمت گوشت ماهی Price of Fish	14303	14718
X_{11}	قیمت گوشت قرمز Price of Meat	28442	28475
X_{12}	قیمت گوشت مرغ Price of Chicken	5806	5829
X_{13}	عوامل مرتبط با سلیقه Factors related to taste	-	-
X_{14}	عوامل مرتبط با دسترسی و سهولت تهیه آبزیان Factors related to access and ease of preparation of aquatics	-	-
X_{15}	عوامل مرتبط با روش‌های طبخ Factors related to cooking methods	-	-
X_{16}	عوامل مرتبط با بهداشت و سلامت آبزیان Factors related to the health of aquatics	-	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

نتایج حاصل از انجام آزمون رگرسیون‌های موازی (آزمون‌های برنت، نسبت راستنمایی و والد) نیز فرضیه برابری پارامترها برای تمامی گروه‌ها در الگوهای برآورد شده را تأیید می‌کند که نتایج آن در جدول (۴) گزارش شده است. بدین معنی که ارزش پارامترهای وضعیت برای تمامی گروه‌های پاسخ، ثابت و یکسان می‌باشد.

نتایج مربوط به برآورد الگوی لاجیت ترتیبی به تفکیک برای شهرهای مشهد و ساری برآورد شد که نتایج آن در جدول (۵) گزارش شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، در شهر ساری به عنوان نماینده شهرهای ساحلی، متغیرهای سن، تعداد افراد زیر ده سال، تعداد افراد با بیماری خاص، تعداد سالمندان و سطح درآمد بر مصرف ماهی تأثیر معنی‌دار دارند. در خانوارهای مشهدی نیز متغیرهای تعداد افراد زیر ۱۰ سال و منطقه مسکونی بر مصرف ماهی تأثیر مثبت و معنی‌دار داشته‌اند. همچنین عوامل مرتبط با سلیقه، عوامل مرتبط با روش‌های طبخ و عوامل مرتبط با بهداشت و سلامت آبزیان بر مصرف ماهی تأثیر منفی و معنی‌دار دارند. به عبارت دیگر، افزایش ویژگی‌های منفی آبزیان عرضه شده مانند بعد مسافت، نداشتن آگاهی از چگونگی پخت آبزیان، نداشتن مهارت در تمیز کردن آبزیان و نبود اطمینان از سالم بودن آبزی گرایش خانوار به مصرف این محصولات را کاهش می‌دهد. بنابراین با افزایش تعداد افراد زیر ۱۰ سال و منطقه مسکونی و همچنین کاهش عوامل نامطلوب مربوط به سلیقه، بهداشت و سلامت آبزیان و عوامل مرتبط با روش‌های طبخ، احتمال قرار گرفتن خانوارهای مشهدی در سطح مصرف بیشتر ماهی افزایش می‌یابد.

جدول ۳- نتایج توزیع فراوانی تعداد دفعات مصرف ماهی

Table 3– Distribution results of the fish consumption frequency

مصرف ماهی Fish consumption	کد Codes	فراوانی (تعداد) The frequency (number)		فراوانی نسبی (درصد) Relative frequency (percent)	
		مشهد Mashhad	ساری Sari	مشهد Mashhad	ساری Sari
عدم مصرف No Consumption	0	72	5	40	4.17
مصرف سالانه Annual Consumption	1	62	40	34.45	33.33
مصرف ماهانه Monthly Consumption	2	40	53	22.22	44.17
مصرف هفتگی Weekly Consumption	3	6	22	3.33	18.33
مجموع Total	-	180	120	100	100

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

جدول ٤- نتایج حاصل از آزمون رگرسیون‌های موازی

Table 4- The results of the parallel regression test

آزمون Test	آماره کی-دو (χ^2 Statistics)	
	مشهد Mashhad	ساری Sari
برنت Brant	22.21 (0.61)	28.72 (0.54)
نسبت راستنمایی Likelihood ratio	27.07 (0.85)	25.69 (0.72)
والد Wald	18.27 (0.95)	14.33 (0.62)

سطح احتمال در پرانتز Probability levels in parentheses

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

همان‌طور که نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد، عوامل غیراقتصادی نقش مهم‌تری در مصرف ماهی در این دو شهر ایفا می‌کنند. در خانوارهای مشهدی، یکی از مهم‌ترین نکات برای خانوارها در استفاده از ماهی، دسترسی به آبزیان سالم و بهداشتی می‌باشد. از جمله عوامل مربوط به دسترسی به آبزیان سالم می‌توان به امکان تهیه آبزیان تازه و متنوع و عرضه بهداشتی آبزیان اشاره کرد که با توجه به موقعیت شهر مشهد (غیرساحلی بودن) این عوامل در این شهر نسبت به شهر ساری (شهر ساحلی)، وضعیت نامطلوب‌تری دارند. در واقع خانوارهای ساروی (ساحلی) به آبزیان تازه‌تر، متنوع‌تر و تا حدودی با قیمت پایین‌تری نسبت به خانوارهای مشهدی (غیرساحلی) دسترسی دارند و این امر در سطح مصرف این خانوارها تاثیرگذار است. چنانچه در جدول (۳) نیز نشان داده شده است، در نمونه بدست آمده، فقط ۴ درصد خانوارها در شهر ساری ماهی مصرف نمی‌کنند و این رقم برای شهر مشهد به ۴۰ درصد خانوارها می‌رسد که ۱۰ برابر شهر ساری می‌باشد. طبق نتایج جداول (۳) و (۵) و با توجه به اینکه خانوارهای ساحلی، دسترسی بیشتری به ماهی تازه دارند، این ماده غذایی در برنامه غذایی این خانوارها جایگاه ویژه‌ای به خود اختصاص داده است. مصرف آبزیان در این خانوارها در اشکال مختلف رایج است و به شیوه‌های مختلف (نمک‌سود کردن، دودی کردن، سرخ کردن، کباب کردن و ...) طبخ می‌گردد. لذا به کاربردن شیوه‌های مختلف تهیه و طبخ آبزیان، مصرف این ماده غذایی را در خانوارهای ساروی نسبت به خانوارهای مشهدی افزایش داده است.

آماره‌های Pseudo R^2 و سایر شاخص‌های نیکویی برازش محاسبه شده در جدول (۵) نشان می‌دهد، الگوهای لاجیت ترتیبی از سطح مناسبی از نیکویی برازش برخوردار بوده‌اند. مقدار آماره کی‌دو محاسبه شده نیز حاکی از معنی‌داری کل رگرسیون‌ها است.

بنابراین و با توجه به اینکه در الگوهای لاجیت، ضرایب قابل تفسیر نیستند و تنها جهت تاثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته را نشان می‌دهند، لازم است اثرات نهایی متغیرها محاسبه شوند. لذا، اثرات نهایی برای هر یک از گروه‌های خانوار با سطوح مختلف مصرف ماهی محاسبه و در جداول (۶) و (۷) بیان شده است.

نتایج مربوط به اثر نهایی متغیرهای موثر بر مصرف آبزیان در شهرهای مشهد و ساری به ترتیب در جداول (۶) و (۷) نشان داده شده است. با توجه به نتایج جدول (۶) و برآورد اثرات نهایی متغیرها برای خانوارهای مشهدی، اثرات نهایی متغیر منطقه مسکونی نشان می‌دهد که با افزایش منطقه مسکونی خانوارها از پایین شهر به سمت بالاشهر و ثابت ماندن دیگر متغیرهای مدل، احتمال قرار گرفتن خانوارها در سطوح بدون مصرف، کاهش یافته و در مقابل احتمال قرار گرفتن خانوارها در سطوح مصرفی سالانه، ماهانه و روزانه، به ترتیب به میزان ۰/۰۹۱، ۰/۱۹۲ و ۰/۰۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

جدول ۵- نتایج حاصل از برآورد الگوی لاجیت ترتیبی

Table 5- The results of ordered Logit model estimation

متغیر Variables	مشهد Mashhad	ساری Sari
بعد خانوار Family size	-0.11	0.06
سطح تحصیلات Education	0.02	0.06
سن Age	-0.007	-0.07***
تعداد افراد زیر ۱۰ سال The number of children under 10 years	0.44*	0.83**
تعداد افراد با بیماری خاص The number of people with specific diseases	0.10	2.38*
تعداد سالمندان The number of elderly	0.37	1.32**
سطح درآمد Income level	0.0000074	0.0000023**
شغل Job	0.41	-0.72
منطقه مسکونی Residential area	1.31***	0.72
قیمت گوشت ماهی Price of fish	-0.000029	-0.000051
قیمت گوشت قرمز Price of meat	0.0000028	0.000071
قیمت گوشت مرغ Price of Chicken	0.00021	0.00075
عوامل مرتبط با سلیقه Factors related to taste	-0.43**	-0.40
عوامل مرتبط با دسترسی و سهولت تهیه آبزیان Factors related to access and ease of preparation of aquatics	-0.21	-0.05
عوامل مرتبط با روش‌های طبخ Factors related to cooking methods	-0.49***	-0.21
عوامل مرتبط با بهداشت و سلامت آبزیان Factors related to the health of aquatics	-0.41*	-0.59
آستانه اول The first threshold	0.35	6.37
آستانه دوم The Second threshold	2.17	8.98
آستانه سوم The Third threshold	4.76	11.94
معیارهای نیکویی برازش Goodness of fit criteria	Log likelihood = -157.11 Wald chi2 = 39.86 Prob>chi2 = 0.001 Pseudo R^2 = 0.14	Log likelihood = -118.62 Wald chi2 = 36.46 Prob> chi2 =0.002 Pseudo R^2 = 0.19

***, **, * significant at 1, 5 and 10 % respectively ***، ** و * به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱، ۵ و ۱۰ %

Source: Research findings مأخذ: یافته‌های تحقیق

اثرات نهایی متغیر تعداد افراد زیر ۱۰ سال بیانگر آن است کـه بـا اضافه شدن تعداد این افـراد و ثابـت مانـدن دیگـر متغیرهـای مـدل، احتمال قرار گرفتن خانوارها در گروه بدون مصرف بـه میـزان ۰/۱۰۴ کاهش می‌یابد و در مقابل احتمال قرار گرفتن خانوار در سایر گروه‌ها،

افزایش می‌یابد. اثرات نهایی متغیر عوامل مرتبط با سلیقه بیانگر آن است که با افزایش این عوامل و ثابت ماندن دیگر متغیرهای مدل، احتمال مصرف ماهی بین خانوارهایی که دارای سطوح بدون مصرف هستند به میزان ۰/۱۰۱ درصد افزایش می‌یابد و در مقابل احتمال قرار گرفتن خانوارها در سطوح مصرفی سالانه، ماهانه و هفتگی، به ترتیب به میزان ۰/۰۲۹و ۰/۰۶۳ و ۰/۰۰۸ درصد، افزایش می‌یابد. رحیمی (۲۲) نیز نشان داد که آشنایی با روش‌های پخت و افزایش مراکز عرضه بهداشتی در مصرف ماهی خانوارهای شیرازی مؤثرند.

جدول ٦- اثرات نهایی حاصل از برآورد الگوی لاجیت ترتیبی خانوارهای مشهدی

Table 6- Marginal effects of the ordered Logit model estimation of Mashhadians'households

متغیر Variables	عدم مصرف No Consumption	مصرف سالانه Yearly Consumption	مصرف ماهانه Monthly Consumption	مصرف هفتگی Weekly Consumption
منطقه مسکونی Residential area	-0.308	0.091	0.192	0.025
تعداد افراد زیر ۱۰ سال The number of children under 10 years	-0.104	0.031	0.065	0.008
عوامل مرتبط با سلیقه Factors related to taste	0.101	-0.029	-0.063	-0.008
عوامل مرتبط با روش‌های طبخ Factors related to cooking methods	0.115	-0.034	-0.071	-0.009
عوامل مرتبط با بهداشت و سلامت آبزیان Factors related to the health of aquatics	0.098	-0.029	-0.061	-0.008

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

با توجه به نتایج جدول (۷) و برآورد اثرات نهایی متغیرها برای خانوارهای ساروی، اثرات نهایی متغیر تعداد افراد زیر ده سال، تعداد افراد با بیماری خاص و تعداد سالمندان، نشان می‌دهد که با افزایش این افراد و ثابت ماندن دیگر متغیرهای مدل، احتمال مصرف ماهی بین خانوارهایی که دارای سطوح بدون مصرف و مصرف سالانه می باشند، کاهش یافته و در مقابل احتمال مصرف ماهی بین خانوارهایی که دارای سطوح مصرفی ماهانه و روزانه هستند، افزایش می‌یابد. این امر بدلیل توصیه‌های پزشکی مبنی بر مصرف گوشت سفید و جایگزین کردن این نوع گوشت به جای گوشت قرمز می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده افزایش یک تومانی درآمد خانوارها، احتمال قرار گرفتن آنها در سطوح مصرف ماهانه و هفتگی آبزیان را به ترتیب برابر با ۰/۰۰۰۰۲۶ و ۰/۰۰۰۰۳ واحد افزایش می دهد. با توجه به اینکه غذاهای دریایی برای بیشتر خانوارها کالایی لوکس به شمار می‌آید، با افزایش سطح درآمد و منطقه مسکونی، گرایش و تقاضای خانوارها برای مصرف آبزیان افزایش می‌یابد. همچنین با توجه به اینکه بیشترین نوع ماهی مصرفی پاسخ دهندگان از نوع قزل‌آلا بوده است، ممکن است این امر نشان‌دهنده کاهش گرایش خانوارها به مصرف این نوع ماهی و تمایل آنها به مصرف سایر ماهی‌ها یا حتی سایر آبزیان با کیفیت بهتر و قیمت بالاتر باشد، چرا که درآمد یکی از عوامل مهم تعیین‌کننده سطح و نوع مواد غذایی مصرفی به شمار می‌آید و با افزایش درآمد، کیفیت و سطوح مواد غذایی خریداری شده توسط مصرف‌کنندگان افزایش می‌یابد. نتایج مطالعه حسینی و همکاران (۱۲) نشان داده است، درآمد خانوارهای ساروی بر مصرف ماهی آنها تأثیر مثبت دارد. همچنین رابطه مثبت بین درآمد و مصرف ماهی در مطالعات موسوی (۱۹)، رستمی (۲۴)، نصرتی و همکاران (۲۰) و آکینبود و دیپولو (۲) مشاهده شده است. در مطالعات دادگر و همکاران (۶) و یوسفی و شریعتی (۲۸) نیز تفاوت مصرف بین دهک‌های درآمدی تأیید شده است. اثرات نهایی متغیر سن بیانگر آن است که با اضافه شدن یک سال به سن افراد و ثابت ماندن دیگر متغیرهای مدل، احتمال مصرف ماهی بین خانوارهایی که دارای سطوح بدون مصرف و مصرف سالانه هستند به ترتیب به میزان ۰/۰۰۲، ۰/۰۱۴ افزایش می‌یابد و در مقابل احتمال قرار گرفتن خانوار دز سطوح مصرفی ماهانه و هفتگی، به میزان ۰/۰۰۸ و ۰/۰۰۷ کاهش می‌یابد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت محصولات دریایی در سبد تغذیه‌ای خانوارها، مطالعه حاضر، مصرف ماهی را در میان خانوارهای شهرهای مشهد و ساری مورد بررسی قرار داد. بدین منظور از الگوی لاجیت ترتیبی استفاده شد. نتایج برآورد الگوی لاجیت ترتیبی جهت بررسی عوامل مؤثر بر مصرف ماهی در شهر مشهد نشان داد؛ متغیرهای منطقه مسکونی، تعداد افراد زیر ۱۰ سال و عوامل مرتبط با سلیقه، عوامل مرتبط با سلامت و بهداشت آبزیان و عوامل مرتبط با روش‌های طبخ آبزیان بر مصرف ماهی تأثیر معنی‌داری داشته‌اند.

جدول ۷- اثرات نهایی حاصل از برآورد الگوی لاجیت ترتیبی خانوارهای ساروی
Table 7- Marginal effects of the ordered Logit model estimation of Saris' households

متغیر Variables	عدم مصرف No Consumption	مصرف سالانه Yearly Consumption	مصرف ماهانه Monthly Consumption	مصرف هفتگی Weekly Consumption
سن Age	0.002	0.014	-0.008	-0.007
تعداد افراد زیر ۱۰ سال The number of children under 10 years	-0.021	-0.164	0.095	0.090
تعداد افراد با بیماری خاص The number of people with specific diseases	-0.186	-0.329	0.395	0.120
تعداد سالمندان The number of elderly	-0.033	-0.263	0.152	0.145
سطح درآمد Income level	-0.0000006	-0.000004	0.0000026	0.000003

مأخذ: یافته‌های تحقیق Source Research findings

در این میان متغیرهای منطقه مسکونی و تعداد افراد زیر ۱۰ سال تأثیر مثبت و عوامل مرتبط با سلیقه، تهیه و طبخ و سلامت و بهداشت آبزیان بر مصرف ماهی در خانوارهای مشهدی تأثیر منفی داشته‌اند. در خانوارهای ساروی نیز متغیرهای سن، تعداد افراد زیر ده سال، تعداد افراد با بیماری خاص، تعداد سالمندان و سطح درآمد بر مصرف ماهی تأثیر معنی‌داری داشته‌اند. با توجه به نتایج به دست آمده، از بین ۵ عامل فوق، متغیرهای تعداد افراد زیر ده سال، تعداد افراد با بیماری خاص، تعداد سالمندان و سطح درآمد افزایش‌دهنده مصرف ماهی و سن، کاهش‌دهنده مصرف ماهی در شهر ساری می‌باشند. بر اساس نتایج به دست آمده، از بین عوامل نامطلوب مرتبط با مصرف آبزیان، سه عامل سلیقه، تهیه و طبخ و بهداشت و سلامت در خانوارهای مشهدی کاهش دهنده مصرف آبزیان به شمار می‌روند؛ در حالی‌که هیچ یک از این فاکتورها در خانوارهای ساروی معنادار نبوده‌اند. به عبارتی هر چه تعداد عوامل نامطلوب مربوط به سلیقه، تهیه و طبخ و یا بهداشت و سلامت آبزیان افزایش پیدا کند، مصرف آنها کاهش خواهد یافت. از آنجا که خانوارهای ساروی (ساحلی) به آبزیان تازه و با قیمت پایین‌تری نسبت به خانوارهای مشهدی (غیرساحلی) دسترسی دارند؛ این امر در ایجاد تفاوت در سطح مصرف ماهی در این خانوارها تأثیرگذار است. در ادامه، با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهادهایی به منظور افزایش سهم ماهی و آبزیان در سبد غذایی خانوارها ارائه می‌گردد:

– بر اساس نتایج به دست آمده، عوامل مرتبط با دسترسی به آبزیان سالم و بهداشتی به‌ویژه در شهر غیرساحلی مشهد، مصرف این محصولات را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از این رو امکان‌سنجی ایجاد بازارچه‌های آبزیان جهت عرضه بهداشتی انواع آبزیان سالم و تازه، از جمله راهکارهایی است که در جهت افزایش مصرف آبزیان می‌توان استفاده نمود. چرا که از جمله ویژگی‌های آبزیان و به‌ویژه ماهی، تنوع بسیار زیاد آن است. این تنوع نه تنها از حیث ظاهر بلکه از نظر طعم، مزه، روش طبخ، ارزش اقتصادی و قیمت نیز به چشم می‌خورد و به مصرف‌کننده این امکان را می‌دهد که بر اساس توان اقتصادی، نوع ذائقه، سلیقه و مصرف مورد نظر، آبزی را انتخاب نماید که در نتیجه افزایش مصرف آبزیان را در پی خواهد داشت.

– با توجه به تأثیر مثبت متغیرهای تعداد افراد زیر ده سال، تعداد افراد با بیماری خاص و تعداد سالمندان بر میزان مصرف ماهی، فرهنگ‌سازی مصرف آبزیان از طریق برگزاری نمایشگاه‌های عرضه آبزیان، جشنواره‌های غذاهای دریایی، نقاشی کودکان با محوریت آبزیان، همایش‌ها با عنوان نقش آبزیان در سلامت جامعه در مرکز استان و شهرستان‌ها، تهیه بروشور معرفی ارزش‌های غذایی آبزیان و همچنین تهیه لوح فشرده و توزیع بین خانواده‌ها پیشنهاد می‌گردد.

– با توجه به اینکه بر اساس نتایج این پژوهش، عوامل مرتبط با روش‌های تهیه و طبخ آبزیان بر مصرف آبزیان در خانوارهای مشهدی مؤثر بوده است، برگزاری دوره و کلاس‌های آموزشی طبخ آبزیان در طول سال برای علاقه‌مندان در مناطق مختلف با هدف افزایش سرانه مصرف ماهی و آبزیان و آموزش فراگیر به مردم در مورد فرآوری آبزیان با همکاری رسانه‌ها و مراکز آموزشی مانند فرهنگ‌سراها به افزایش مصرف آبزیان کمک خواهد کرد. همچنین با توجه به اینکه یکی از راهکارهایی که برای افزایش مصرف آبزیان در سایر نقاط جهان به کار گرفته می‌شود، عرضه آن‌ها به صورت فرآوری شده و ایزوله مانند انواع اسنک‌ها است؛ لذا می‌توان از این راهکار نیز جهت افزایش سرانه مصرف آبزیان استفاده نمود.

– با توجه به تأثیر معنی‌دار عوامل مرتبط با سلامت و بهداشت آبزیان، بدون تردید عرضه صحیح و بهداشتی ماهی و سایر آبزیان می‌تواند نقش بسیار مهم و اساسی در تغییر و بهبود الگوی مصرف خانواده‌ها از محصولات آبزیان ایفا نماید، بنابراین می‌توان با بهبود

سیستم جابه‌جایی و عرضه مناسب و متنوع آبزیان در مراکز عمده و خرده‌فروشی آبزیان از جمله عرضه زنده و با کیفیت آبزیان، خریداران زیادی را جلب نمود.

– استفاده از تجربیات کشورهای پیشرو در زمینه شیلات و مصرف آبزیان همچون ژاپن و نروژ که بالاترین مصرف سرانه آبزیان در جهان را دارا هستند، می‌تواند کمک چشمگیری در زمینه افزایش سرانه مصرف آبزیان نماید.

منابع

1- Ahmed A.F., Mohammad Z., and Ismail M.M. 2011. Determinants of fresh fish purchasing behavior among Malaysian consumer, Current Research Journal of Social Sciences, 3 (2): 129- 131.
2- Akinbode S.O., and Dipeolu A.O. 2012. Double-Hurdle Model of Fresh Fish Consumption among Urban Households in South-West Nigeria, Current Research Journal of Social Sciences 4 (6): 431-439.
3- Baghyani Moghadam M. H., and Eivazi S. 2011. Investigation of Factors Related to Lack of Using Fish at The Recommended Amount by WHO in Families of Javanrood (western Iran) According to Model Goal- directed Behavior, Journal of Ilam University of medical sciences, 19, (1): 1-9. (In Persian)
4- Bruns K., Verbeke W., Olsen S.O., and Jeppesen L.F. 2009. Motives, barriers and quality evaluation in fish consumption situations: exploring and comparing heavy and light users in Spain and Belgium, British Food Journal, 111(7): 699-716.
5- Dadgar n., Salehi H., Haji Mir Rahimi S. D., and Teymoori M. 2015. Measuring of per capita fish consumption and assessing barriers and development strategies for consumption in Markazi Province, Iranian Scientific Fisheries Journal, 23 (4): 17-29. (In Persian)
6- Dadgar S., Salehi H., Hajimirrahimi S. D., and Teimoori M. 2015. Measuring of per capita fish consumption and assessing barriers and development strategies for consumption in Markazi Province, Iranian Scientific Fisheries Journal, 23: 17-28 (In Persian).
7- Dourandish A., Hosseinzadeh M., and Nematollahi Z. 2105. Assessment the effective component of seafood consumption in Mashhad (Comparison of Double-Hurdle model and Heckman two-stage method), Agricultural Economics, 9 (4): 197-219. (In Persian)
8- FAO Yearbook of Fishery Statistics Summary tables. 2013.
9- Ghorbani M., Kucheki A.R., Rajab Zadeh M., and Mansouri H. 2014, Investigating the farmers tendency to produce organic cucumber in Khorasan Razavi province, Journal of Agricultural Economics and Development, 28 (2): 149-156 (In Persian).
10- Gojarati D. 2013. Applied Econometrics, Translation: Nader Mehrgan and Lotfali Agheli, Noor Elm Publication, Hamadan.
11- Greene W.H. 2005. Econometric Analysis, Macmillan. New York.
12- Hosseini S.M., Adeli A., and Vahedi M. 2016. Evaluation of factors and barriers affecting per capita consumption of fish in Sari, Fisheries, Iranian Natural Resources Journal, 69 (3): 341-350 (In Persian).
13- Howard A., and Berry W. 2008. The soil and heath: A study of organic agriculture. The university Press of Kentucky.
14- Kessuvan A., Parthanadee P., and Buddhakulsomsiri J. 2015. The study of consumption behaviors and factors affecting decision to purchase fishery products of consumers in the North and Northeast of Thailand, International Food Research Journal 22(6): 2670-2678.
15- Khoshbavar Rostami H.A. 2017. Director General of Fisheries Department in Mazandaran Province.
16- Kiziloğlu R., and Kizilaslan H. 2016. Analysis of Factors Affecting Households' Fish Consumption in Erzurum, Turkey, International Journal of Social Sciences and Education Research 2 (2): 527-537.
17- Liao T.F. 1994. Interpreting Probability Models: Logit, Probit and other Generalized Linear Models, In: Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, Vol. 07-101. Thousand Oaks, CA, Sage, California.
18- Mehdizadeh M.R. 2017. Fisheries and Aquaculture Director of Khorasan Razavi Agriculture Jihad Organization.
19- Mousavi H. 2006. Principles of feeding fish (warm water, cold water, shrimp, caviar, decoration). Negar Noo Publication, Tehran. (In Persian)
20- Nosrati Sh., Hayati B.A., Pishbahar A., and Mohammadrezaei R. 2013. Analysis of Factors Affecting Fish Consumption behavior of households in the Tabriz Counties, Journal of Agricultural Economics and Development, 27 (3): 230- 241. (In Persian)
21- Pai C.W., and Saleh W. 2008. Modeling motorcyclist injury severity by various crash types at T-junctions in the UK, Safety Science, 46 (8):1234–1247.
22- Rahimi A.A. 1998. Examine the factors affecting fish consumption in the city of Shiraz, Shiraz: Fisheries

Department of Fars province. (In Persian)

23- Rahmawaty S., Charlton K., Lyons-Wall P., and Meyer B. J. 2013. Factors that influence consumption of fish and omega-3 enriched foods: a survey of Australian families with young children, Nutrition and Dietetics, 70 (4): 286-293.

24- Rostami M.R. 2001. Assessment the effect of the marketing mix factors on consumer’s behavior mechanisms of fishery products in Tehran, a master's thesis, Tarbiat Modarres University. (In Persian)

25- Shahnoushi N., Firooz Zare A., Zhaleh Rajabi M., Daneshvar M., and Dehghanian S. 2011. Application of ordered Logit model to investigation of factors affecting Bread waste (Case Study: Mashhad city), Journal of Economic Research, 96: 111-132. (In Persian)

26- Statistical Center of Iran. 2011.

27- Statistical Yearbook of the Iranian Fisheries Organization. 2013-2014. Office of Management and Budget, Page 44.

28- Yousefi A., and Shariati M.T. 2009. Sociological analysis of fish consumption behavior in Mashhad city, Iran Social studies, 3, (3): 5-37. (In Persian)

29- Zahedian Tajanky R., Mojaverian S.M., and Shahpoori A.R. 2015. Investigation of factors affecting on damage groups in agricultural crops insurance "case study: Low-yielding units of beekeeping in Iran", Agricultural Economics, 9 (3): 1-13. (In Persian).

30- Zhang X., House L., Sureshwaran S., and Hanson T. 2004. At-home and away-from-home consumption of seafood in the United States, selected paper prepared for presentation at the southern Agricultural Economics Association Annual Tulsa, Oklahoma, February 18.

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۳۲۰-۳۱۱

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 311-320

دامنه عبور نرخ تعرفه واردات به قیمت محصولات کشاورزی در مناطق شهری و روستایی ایران

محمد قهرمان زاده[1]*- سمانه خلیلی ملکشاه[2]- اسماعیل پیش بهار[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۲۹

چکیده

شناخت اثر سیاست آزادسازی تجاری در بخش کشاورزی در کشورهای در حال توسعه به دلیل وابستگی حیاتی خانوارها به کشاورزی از نظر درآمد و مصرف ضروری است. اثر سیاست آزادسازی تجاری با توجه به مجموعه عوامل اثرگذار بر انتقال قیمت از بازارهای جهانی به بازار داخلی و دستمزدها متفاوت بوده و یک سیاست تجاری مشابه به احتمال زیاد دارای نتایج متفاوت در کشورهای مختلف خواهد بود. هدف از این مطالعه بررسی دامنه عبور نرخ تعرفه‌های تجاری به قیمت گروه‌های عمده محصولات کشاورزی در بخش شهری و روستایی کشور طی دوره زمانی ۹۳-۱۳۸۴ می‌باشد. برای این منظور با استفاده از داده‌های هزینه و درآمد خانوار مرکز آمار ایران و سالنامه آماری گمرک جمهوری اسلامی ایران، دامنه عبور تغییرات نرخ تعرفه به قیمت‌های داخلی محصولات کشاورزی با استفاده از مدل عبور نرخ تعرفه نیکیتا و داده‌های شبه پانل برآورد گردید. نتایج نشان دهنده عبور ناقص و پایین نرخ تعرفه به قیمت گروه کالاهای محصولات کشاورزی در ایران می‌باشد؛ به‌طوریکه در مناطق شهری عبور نرخ تعرفه به قیمت‌های محصولات کشاورزی در دامنه صفر و ۱۷ درصد و در بخش روستایی در دامنه صفر و ۲۶ درصد قرار دارد. عبور پایین نرخ تعرفه به قیمت‌های داخلی در ایران به دلیل زیرساخت‌های محدودتر و بازارهای ناقص دور از انتظار نیست. توصیه می‌گردد سیاست‌گذاران در اتخاذ سیاست‌های تجاری عواملی همچون مکانیزم انتقال قیمت در بازار، وضعیت زیرساخت‌ها و اثرات منطقه‌ای عبور نرخ تعرفه به قیمت‌ها را مد نظر قرار دهند.

واژه‌های کلیدی: عبور نرخ تعرفه، قیمت محصولات کشاورزی، مناطق شهری و روستایی

مقدمه

آزادسازی تجاری کشاورزی به دلیل وابستگی حیاتی خانوارها به کشاورزی از لحاظ درآمد و مصرف یکی از مهم‌ترین اصلاحات سیاسی می‌باشد (۲۱). تجارت از دو مسیر عمده بر خانوار اثر می‌گذارد: به طور غیرمستقیم، انتظار می‌رود اثر تجارت مشروط بر عواملی مانند رشد، نابرابری، سطوح اولیه توسعه، انتقال سرمایه بین‌المللی، مهاجرت نیروی کار، پیشرفت‌های فناوری و اطلاعات، آسیب‌پذیری و نهادها و سیاست‌های مکمل مختلف باشد. به طور مستقیم، تجارت از طریق تغییر در قیمت‌های نسبی که خانوار به عنوان مصرف کننده و تولیدکننده با آن مواجه می‌باشد، از طریق بازار کار (به‌عنوان مثال، تعدیل اشتغال و دستمزدها) و هزینه‌های عمومی (که توسط مالیات و درآمد دولت تحت تأثیر قرار می‌گیرد) اثر می‌گذارد (۲۳ و ۲۴). مسلماً آزادسازی تجاری می‌تواند تأثیر مختلف بر افراد و خانوارها با توجه به مکانیزم انتقال قیمت داشته باشد (۱۹). به بیان باردهام (۲) کارکنان بازار آزاد و بازارهای رسمی، مصرف‌کنندگان خصوصی ذی‌نفعان و مصرف‌کنندگان خدمات و منابع عمومی ممکن است از یک سیاست نامناسب باز کردن بازارهای محصول بدون تعدیلات نهادی و زیرساختی به شدت رنج ببرند.

یکی از مهم‌ترین ابزارهایی سیاست تجاری، تعرفه است. کاهش نرخ تعرفه واردات می‌تواند قیمت‌های داخلی محصولات کشاورزی را بکاهد و رفاه مصرف‌کنندگان را افزایش دهد، به شرطی که بازار قادر به انتقال تغییرات قیمت مرزی به مصرف‌کنندگان باشد. اما نقص در مکانیزم بازار اغلب موجب عبور ناقص نرخ تعرفه می‌شود. در واقع نرخ تعرفه به صورت فیلتر بین قیمت‌های جهانی و قیمت‌های مرزی کالا عمل می‌کند. زمانی‌که کالا در داخل کشور است قیمت آن تحت تأثیر عوامل داخلی از قبیل هزینه‌های تجارت، نهاده‌ها و رقابت‌های محلی می‌باشد که این عوامل تضعیف کننده (یا تقویت کننده) اثرات سیاست‌های تجاری مانند تغییر نرخ تعرفه بر خانوار می‌باشند، به همین دلیل تغییرات قیمت‌های مرزی به علت نوسانات قیمت جهانی یا تغییر در نرخ تعرفه دقیقاً یک به یک به خانوارها منتقل نمی‌گردد. بنابراین اثر سیاست‌های تجاری مانند تغییرات نرخ تعرفه با توجه به

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشیار، دانش آموخته مقطع دکتری و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تبریز
(*- نویسنده مسئول: Email:Ghahremanzadeh@Tabrizu.ac.ir)
DOI: 10.22067/jead2.v31i3.61571

مجموعه عوامل اثرگذار بر انتقال قیمت از بازارهای جهانی به بازار داخلی متفاوت و یک سیاست تجاری مشابه به احتمال زیاد دارای نتایج متفاوت در کشورهای مختلف خواهد بود. برای مثال وجود قیمت رسمی (قیمت ثابت) برای یک محصول خاص، قیمت آن را از هر شوک خارجی مصون می‌دارد. به طور مشابه اگر زیرساخت‌ها ضعیف باشند (که دلالت بر هزینه‌های حمل و نقل بالا دارد) انتقال قیمت ممکن است ناچیز یا حتی در برخی از مناطق کشور وجود نداشته باشد. همچنین وجود محصولات وارداتی رقابتی و ترجیحات محلی برای محصولات تولید داخل می‌تواند از میزان واکنش قیمت‌های محلی به سیاست‌های تجاری بکاهد. در نهایت در بازارهای رقابتی ضعیف، تغییرات در قیمت‌های کالاها در مرز به جای انتقال به خانوار به احتمال زیاد توسط معامله‌گران جذب می‌گردد (۱۰). تغییرات قیمت‌ها عامل مهم تخصیص منابع، توزیع درآمد و کاهش فقر می‌باشد. تغییرات نرخ تعرفه منجر به تغییر قیمت‌های نسبی و در نهایت تغییر در انگیزه تولید می‌گردد. اثر تغییرات نرخ تعرفه بر اقتصاد به دامنه تغییرات نرخ تعرفه و دامنه عبور به قیمت کالاهای داخلی بستگی دارد (۲۲).

بخش کشاورزی از جمله بخش‌هایی است که حمایت از آن به دلایل مختلفی همچون ماهیت بخش کشاورزی، ریسک بالاتر نسبت به سایر بخش‌ها، امنیت غذایی، تغذیه و غیره در کانون توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته است. لذا مطالعه دامنه عبور نرخ تعرفه[1] به قیمت محصولات کشاورزی به دلیل نقش مهم این بخش لازم و ضروری است. بخش کشاورزی براساس نظام هماهنگ تعرفه‌ایی[2] (کدهای HS) شامل ۲۴ فصل می‌باشد (۸) که در این مطالعه محصولات کشاورزی که سبد اصلی خانوار را تشکیل می‌دهند (فصول ۲، ۳، ۴، ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۰ و ۲۱) به شش گروه غلات، گوشت، لبنیات، روغن و چربی، میوه، سبزیجات و حبوبات، و قند و شکر جمع‌سازی شده و دامنه عبور نرخ تعرفه به قیمت این گروه کالاها بررسی خواهد شد. روند تغییرات نرخ تعرفه گروه کالاهای منتخب در طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۴ در شکل (۱) آمده است. همانگونه که در شکل (۱) مشاهده می‌گردد تقریباً در تمام گروه‌های کالا نرخ تعرفه روند کاهشی در طول دوره ۹۳-۱۳۸۴ داشته است (به جز قند و شکر). این امر بیانگر آن است که در طول این دوره دولت در راستای کاهش نرخ تعرفه گام برداشته و درصدد گسترش و توسعه تجارت بین‌الملل می‌باشد.

مطالعات فراوانی در خارج از کشور به بررسی اثر عبور نرخ تعرفه بر قیمت‌ها پرداختند؛ نیکیتا (۱۷) به مطالعه اثرات قیمتی آزادسازی تعرفه محصولات کشاورزی و صنعتی در مکزیک و در مناطق مختلف پرداخت. نتایج یافته‌های مطالعه نشان دهنده اثر مثبت و معنی‌دار عبور نرخ تعرفه به قیمت محصولات کشاورزی و صنعتی است. نتایج نشان داد برای محصولات صنعتی با افزایش فاصله از مرز اصلی ورود این محصولات به این کشور یعنی مرز ایالات متحده امریکا میزان عبور تعرفه کاهش می‌یابد. همچنین در کل کشور میزان عبور تعرفه محصولات کشاورزی تقریباً ۳۳ درصد و برای محصولات صنعتی ۲۷ درصد برآورد شده است.چرکاویوی و همکاران (۴) اثرات توزیعی آزادسازی تجاری را بررسی نمودند. نتایج نشان داد اثر آزادسازی تجاری منجر به کاهش قیمت‌های مصرف‌کننده محصولات کشاورزی و صنعتی شده و دستمزدها را افزایش داده است. قیمت محصولات صنعتی به‌طور منفی و قیمت محصولات کشاورزی به‌طور مثبت بر دستمزدها اثر گذاشته است. هم‌چنین میزان عبور تعرفه به قیمت‌های داخلی محصولات کشاورزی ۱۳ درصد و برای محصولات صنعتی ۱۶ درصد گزارش شده است. مارشان (۱۳) در مطالعه اثرات رفاهی سیاست اصلاح تجاری بیان می‌کند به دلیل عوامل چون نواقص بازار، هزینه حمل و نقل و انعطاف‌ناپذیری بازار عوامل عبور نرخ تعرفه به قیمت‌های داخلی ناقص است لذا در بخشی از مطالعه خود به بررسی اثر توزیعی عبور تعرفه در مناطق شهری و روستایی هند می‌پردازد. نتایج مطالعه ایشان نشان می‌دهد در مناطق روستایی ضریب عبور نرخ تعرفه بین ۳۳ و ۴۹ درصد و در مناطق شهری بین ۶۴ و ۶۸ درصد می‌باشد، بنابراین مصرف‌کنندگان شهری بیش از روستائیان از کاهش نرخ تعرفه منتفع می‌گردند. کریم (۱۱) جهت بررسی اثر فقر سیاست تجاری در آفریقا دامنه عبور نرخ تعرفه به قیمت‌های داخلی محصولات کشاورزی و صنعتی و دستمزدها را محاسبه نمود. نتایج نشان داد قیمت‌های داخلی به واسطه‌ی عبور تعرفه بالا کاهش یافته است. علاوه بر آن کاهش قیمت‌ها در ایالت‌های نزدیک به بنادر و مرزها که با هزینه‌های تجارت کمتر مواجه‌اند بیشتر مشاهده شده است. مقدار عبور تعرفه به قیمت‌های داخلی محصولات کشاورزی به‌طور متوسط ۷۴ درصد برآورد شده و نتایج نشان‌دهنده رابطه مثبت بین قیمت‌های صنعتی و کشاورزی است.

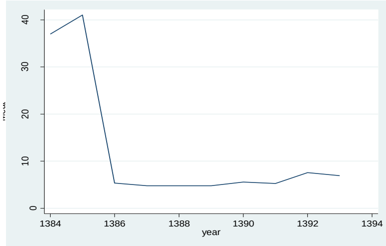
اگرچه تعداد مطالعات انجام شده در خارج از کشور در زمینه عبور نرخ تعرفه فراوان است، ولی مرور ادبیات داخل کشور نشان می‌دهد هیچ مطالعه‌ای در این زمینه انجام نشده است و بیشتر تمرکز مطالعات داخلی بر عبور نرخ ارز می‌باشد، از جمله‌ی این مطالعات می‌توان به مطالعه‌ی مهرابی بشرآبادی و همکاران (۱۴) اشاره نمود که به بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر شاخص قیمت صادرات و واردات در ایران و تعیین درجه‌ی عبور نرخ ارز پرداختند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد علی‌رغم تأثیر مهم نرخ ارز بر نوسانات قیمت صادرات و واردات، درجه عبور نرخ ارز ناقص می‌باشد. پیش‌بهار و همکاران (۱۸) در مطالعه‌ای

۱- بیانگردرصد تغییر در قیمت داخلی در نتیجه یک درصد تغییر در نرخ تعرفه بین کشورهای واردکننده و صادرکننده می‌باشد.

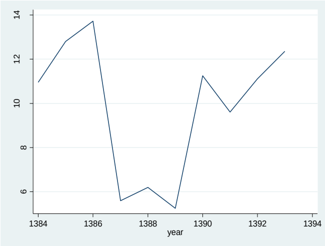
2- Harmonized System

تأثیر عبور نرخ ارز به قیمت مواد غذایی در ایران را بررسی نمودند و این‌گونه نتیجه‌گیری کردند که عبور نرخ ارز به شاخص قیمت مواد غذایی ناقص و کشش عبور نرخ ارز در کوتاه‌مدت حدود ۳ درصد و در

۱-۱- نرخ تعرفه غلات
1-1- Cereals tariff rate

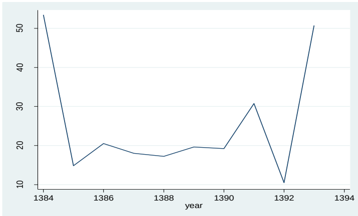


۱-۲- نرخ تعرفه گوشت
2-1- Meat tariff rate

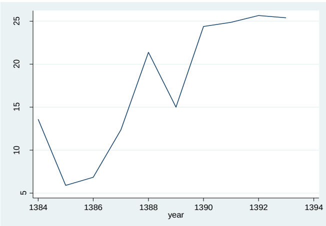


۱-۳- نرخ تعرفه لبنیات
3-1- Dairy tariff rate

۱-۴- نرخ تعرفه روغن و چربی
1-4- Oils and fats tariff rate



۱-۵- نرخ تعرفه میوه، سبزیجات و حبوبات
1-5-Fruit, vegetables and Pulses tariff rate



۱-۶- نرخ تعرفه قند و شکر
1-6- Sugar tariff rate

شکل ۱- روند تغییرات نرخ تعرفه شش گروه کالای منتخب طی دوره زمانی ۹۳-۱۳۸۴

مأخذ: محاسبات نگارنده براساس اطلاعات کتب مقررات صادرات و واردات و جداول ضمیمه آن (۱)

Figure 1- Tariff rate changes of six selected product group over the period 1384-93 Source: Author's calculations based on the import and export regulations books and its annex tables (1)

بلندمدت حدود ۶ درصد می‌باشد. از دیگر مطالعات داخلی می‌توان به مطالعه‌ی شجری و همکاران (۲۰)، خوشبخت و اخباری (۱۲) و موسوی محسنی و سبحانی‌پور (۱۵) اشاره نمود که مانند سایر مطالعات در این زمینه نشان دادند عبور نرخ ارز در داخل کشور ناقص است.

مطالعه عبور نرخ تعرفه به قیمت‌های داخلی از این حیث دارای اهمیت است که مشخص می‌کند چه میزان از تغییرات نرخ تعرفه به تغییرات قیمت‌ها منجر می‌شود. لذا هدف از مطالعه حاضر بررسی خصوصیات بازار منطقه‌ای در عبور تعرفه به قیمت‌های گروه‌های محصولات کشاورزی در مناطق شهری و روستایی ایران با در نظر گرفتن ناهمگنی مناطق می‌باشد. علی‌رغم اینکه ایران تاکنون سیاست آزادسازی تجاری گسترده‌ای را تجربه نکرده است و هنوز به سازمان تجارت جهانی نپیوسته است، نتیجه این مطالعه راهنمای مناسبی برای سیاست‌گذاران جهت شناخت میزان عبور تغییرات نرخ تعرفه بر قیمت گروه‌های عمده محصولات کشاورزی در مناطق مختلف ایران خواهد بود. برای کشورهای کم درآمد و در حال توسعه مانند ایران که بازارهای محلی ممکن است در معرض هزینه‌های انتقال بالا و معمولاً یکپارچگی ضعیف به اقتصاد بین‌المللی هستند، مسئله لحاظ نمودن جنبه منطقه‌ای انتقال قیمت در بررسی اثر سیاست‌های تجاری مهم می‌باشد. از آنجا که خصوصیات بازار نقش مهمی در تعیین دامنه عبور اصلاحات سیاست تجاری به قیمت‌های داخلی دارند، نتایج حاصل از این مطالعه به خوبی بیانگر توانایی یا نقص بازارهای منطقه‌ای در عبور قیمت‌های جهانی به قیمت‌های محلی بوده و در نتیجه راهنمایی برای سیاست‌گذاران جهت اصلاح ساختار بازارهای محلی قبل از پیوستن به سازمان تجارت جهانی خواهد بود.

مواد و روش‌ها

به‌طور کلی نظریه عبور نرخ تعرفه براساس ادبیات گسترده عبور نرخ ارز می‌باشد که به بررسی میزان تغییر در قیمت کالاهای وارداتی در اثر تغییرات نرخ ارز می‌پردازد. عبور ناقص نرخ ارز دلالت بر آن دارد که صادرکنندگان بخشی از تغییرات نرخ ارز را به‌عنوان اضافه بهای بر هزینه نهایی جذب می‌کنند. این پدیده از لحاظ نظری موجه است که شرکت‌ها به دنبال افزایش سهم بازار خود در خارج از کشور باشند. دامنه عبور نرخ ارز یا قیمت‌های خارجی به قیمت‌های داخلی را می‌توان با سه روش توضیح داد. الف) اولین علت آن رقابت ناقص است که می‌تواند شامل بسیاری از عوامل قیمت‌گذاری اقتصاد خرد مانند ساختار بازار، کشش تقاضا، فرم‌های تابعی هزینه، درجه

جایگزینی محصول و غیره باشد. ب) تقسیمات بـازار[1]، کـه در آن اثـر تغییر نرخ ارز توسط تعدیلات مقصدی، از اضافه بها بر هزینـه جبـران می‌شود. تجارت و سیاست‌های نظارتی مهـم‌تـرین دلیـل انحـراف از قانون قیمت واحد هستند و بالاخره سومین دلیل محیط تـورمی اسـت که میزان عبور نرخ ارز در محیط تورمی باید در طراحی سیاست پـولی گنجانده شود. بعنون مثال حداکثر شدن سـود صـادرکننده انحصـاری بیانگر واکنش و تعدیلات متقارن قیمت‌های وارداتی به تغییـرات نـرخ ارز و تغییرات نرخ تعرفه است و در نتیجه برآورد عبور نـرخ ارز و نـرخ تعرفه برای سیاست‌های تجاری ضرورت مـی‌یابـد (۶). اغلـب ادبیـات عبور نرخ ارز و تعرفه بیانگر عبور نـاقص مـی‌باشـد، ایـن امـر نشـان می‌دهد مکانیزمی وجـود دارد کـه قیمـت‌هـای داخلـی را نسـبت بـه تغییرات نرخ ارز و نرخ تعرفه کمتر دچار تغییر می‌کند (۳).

در بیشتر کشورها، تغییـرات سیاسـت تجـاری بـه‌طـور کامـل بـه قیمت‌های مصرف‌کننده داخلی منتقـل نمـی‌شـود. ادبیـات موجـود در خصوص عبور نرخ تعرفه نشان می‌دهد دلیل اصلی عبور نـاقص نـرخ تعرفه و کمتر از یک را رقابت نـاقص میـان صـادرکنندگان خـارجی و تغییرات ناشی از شرایط تجاری کشور بیان می‌کنند (۶). با این وجـود تعداد کمی از مطالعات در ادبیات وجود دارد که نشان می‌دهند چگونـه عوامل داخلی بر عبور نرخ تعرفه اثر می‌گذارند. این مطالعات بر نقـش عواملی مانند هزینه‌های تجارت، به‌صـورت فاصـله خـانوار از مـرز یـا نزدیک‌ترین بندر (۱ و ۱۶) و خصوصیات بازار محلـی و منطقـه ماننـد عرضه محلی کشاورزی و درآمد منطقه‌ای تأکید دارند (۱۶ و ۱۷). این مقالات نشان می‌دهند چگونه سیاست‌های تجاری خانوارهای مختلف را در مناطق مختلف به‌صورت کاملاً متفاوت تحت تأثیر قرار می‌دهند. نیکیتا (۱۷) نشان می‌دهد عبور تعرفه در ایالات مکزیـک نزدیـک بـه مرز ایالات متحده به‌طور معنی‌داری بیشتر است و خانوارهـای سـاکن در این ایالات از کاهش تعرفه به نسبت بیشتر منتفع می‌شوند. آتکیـن و دونالدسون (۱) بیان می‌کنند هزینـه تجـارت بـین‌المللـی در آفریقـا بسیار بالاست، که منجر بـه از دسـت رفـتن رفـاه حاصـل از تجـارت بین‌الملل می‌گردد.

طرح کلی مدل عبور تعیین مـی‌کنـد تـا چـه میـزان تغییـرات در قیمت‌های مشاهده شـده در طـی دوره مطالعـه را مـی‌تـوان بـه‌طـور مستقیم به سیاسـت تغییـرات تعرفـه نسـبت داد. بـرای محاسـبه اثـر تغییرات تعرفه بر قیمت‌ها، نیکیتا (۱۶ و ۱۷) بیـان مـی‌کنـد تغییـر در قیمت داخلی کالای وارداتی توسط تغییر در نرخ تعرفه ضـربدر قیمـت کالای وارداتی و تعدیل به‌وسیله تغییرات اضافه بهـای[2] صـادر کننـده تعیین می‌گردد. از آنجایی کـه سـطح توسـعه بازارهـای داخلـی مهـم می‌باشد، در مدل ارائه شده توسـط نیکیتـا (۱۶ و ۱۷) از هزینـه‌هـای تجاری برای محاسبه اینکه تا چه حد بازارهای محلی پذیرایی تغییرات قیمت‌های مرزی‌اند، استفاده می‌شود. قیمت داخلی کالای وارداتـی g در زمان t و در منطقه r (P_{gtr}) تابعی از قیمت جهـانی (PX^*_{gt})، نـرخ ارز (e_t)، تعرفه (τ_{gt}) و هزینه‌های تجارت (TC_{gtr}) مـی‌باشـد. شـکل ریاضی معادله P_{gtr} به صورت رابطه (۱) می‌باشد.

$$P_{gtr} = e_t PX^*_{gt}\left(1+\tau_{gt}\right)TC_{gtr} = e_t\left(\phi_{gtr}CP^*_{gt}\right)\left(1+\tau_{gt}\right)TC_{gtr} \qquad (۱)$$

که در آن، علامت ستاره بیانگر متغیرهای است که به واحد پـول خارجی بیان شدند که در آن قیمت جهانی برابر با هزینـه تولیـد کـالا (CP^*_{gt}) ضربدر اضافه بها یعنی $\phi_{gtr} = 1 + \lambda_{gtr}$، می‌باشد کـه λ_{gtr} حاشیه سود[3] بـوده کـه بـه فشـار رقـابتی بـازار داخلـی بسـتگی دارد. به‌عبارت دیگر حاشیه سود بـه نسـبت بـین قیمـت کالاهـای رقـابتی وارداتی در منطقه r (PD_{gtr}) به هزینه تولید صادرکننده برای تولیـد و فروش کالا در منطقه بستگی دارد که بـه‌صـورت رابطـه زیـر بـرآورد می‌شود:

$$\phi_{gtr} = \left(\frac{PD_{gtr}}{CP^*_{gt}e_t(1+\tau_{gt})TC_{gtr}}\right)^{\alpha}, \quad 0 \le \alpha \le 1 \qquad (۲)$$

که در آن α پارامتری است که بیانگر سطح رقابت در بازار داخلی است. با جایگذاری رابطه (۲) در (۱) و بیان هزینه‌های تولید بـه واحـد پول داخلی می‌توان معادله (۳) را به‌دست آورد.

$$P_{gtr} = \left(\frac{PD_{gtr}}{CP_{gt}\left(1+\tau_{gt}\right)TC_{gtr}}\right)^{\alpha} CP_{gt}\left(1+\tau_{gt}\right)TC_r \qquad (۳)$$

با لگاریتم‌گیری از رابطه (۳) رابطه (۴) حاصل می‌شود.

$$\ln P_{gtr} = \alpha \ln PD_{gtr} + (1-\alpha)\ln CP_{gt} + (1-\alpha)\ln\left(1+\tau_{gt}\right) + (1-\alpha)\ln TC_{gtr} \qquad (۴)$$

معادله (۴) را می‌توان براساس ادبیات عبور نرخ تعرفه بـه‌صـورت معادله (۵) نوشت که در آن $1-\alpha$ بیانگر کشش عبور است.

$$\ln P_{gtr} = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{gt} + \beta_2 \ln Z_{gtr} + \beta_3 \ln TC_{gtr} + \gamma \ln\left(1+\tau_{gt}\right) + \mu_t + \eta_t + \varepsilon_{gtr} \qquad (۵)$$

در این رابطه X_{gt} متغیر کنترل اولیـه کـه نماینـده CP_{gt} بـوده و X_{gt} قیمت جهانی کالای g به واحد پول داخلـی مـی‌باشـد، Z_{gtr} نماینـده قیمت کالاهـای رقـابتی وارداتـی، PD_{gtr} بـوده کـه Z_{gtr} بـرداری از متغیرهای کنتـرل شـامل، عرضـه محلـی ($=\frac{\sum_h P_{hrgt}}{\sum_h P_{hrt}}$ عرضـه محلـی کشاورزی، که h بیـانگر خـانوار و P ارزش یـا مقـدار تولیـد) و درآمـد

1- Market Segmentation

2 -Markup

3- Profit Margin

منطقه‌ای ($\frac{\sum_h Y_{hrt}}{H_{rt}}$= درآمد منطقه‌ای، Y_{hrt} مخارج خانوار h در منطقه r در زمان t و H_{rt} تعداد خانوار در منطقـه h در زمـان t) و تـورم تولیـد محصولات کشاورزی می‌باشد. μ_t و η_t به ترتیب بیانگر اثـرات ثابـت منطقه و زمان و ε_{gtr} جز خطای i.i.d می‌باشد. اثرات ثابت سال برای کنترل عوامل زمان متغیر که برای تمامی منـاطق یکسـان هسـتند و اثرات ثابت منطقه جهت تفاوت‌های قیمت منطقـه‌ای در مـدل لحـاظ شدند.

در این مرحله پارامتر $\gamma = 1 - \alpha$ کشش عبور نرخ تعرفه بیـانگر درصد تغییر در قیمت داخلی در نتیجه یک درصد تغییر در نرخ تعرفـه بین کشورهای واردکننده و صادرکننده می‌باشد. در حالـت حـدی کـه $\alpha = 0$ عبور تعرفه کامل می‌باشد و بنگـاه‌هـای صـادرکننده در بـازار واردکننده با رقابت مواجه نیستند (بنابراین قادر به عبـور کامـل تغییـر تعرفه در قیمت‌های مصرف‌کننده کالا می‌باشد). از سوی دیگـر وقتـی $\alpha = 1$ باشـد، عبـور صـفر اسـت و بنگـاه‌هـای صـادرکننده بایـد قیمت‌هایشان را در برابر قیمت رقبا در بازار واردات قرار دهند.

در معادله (۵) می‌توان از متغیـر فاصـله‌ای d بـه عنـوان نماینـده هزینه تجارت استفاده نمود، به‌طوریکـه d نشـان دهنـده کوتـاه‌تـرین فاصله مرکز هر منطقه از مرز اصلی ورود محصول می‌باشـد و فـرض می‌گردد هزینه تجـارت در تمـام طـول دوره تجزیـه و تحلیـل ثابـت می‌باشد. بنابراین معادله (۵) به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$\begin{aligned}\ln P_{gtr} = {} & \beta_0 + \beta_1 \ln X_{gt} \\ & + \beta_2 \ln Z_{gtr} + \beta_3 d_r \\ & + \gamma \ln(1+\tau_{tg}) \\ & + \gamma_1 \ln\{(1+\tau_{tg})d_r\} \\ & + \gamma_2 (\ln\{(1+\tau_{tg})d_r\})^2 + \mu_t \\ & + \eta_t + \varepsilon_{rgt}\end{aligned} \qquad (۶)$$

که در آن ضرایب مورد نظر شامل γ کـه بیـانگر کشـش عبـور تعرفه و γ_1 تعدیل آن برای هر منطقه می‌باشد. گفته مـی‌شـود عبـور کامل است اگر $\gamma = 1$ و عبور ناقص است اگـر $\gamma < 1$ باشـد. بطـور مشابه اثر عبور در تمامی مناطق یکسان خواهد بود اگر $\gamma_1 = 0$، امـا وقتی قیمت‌های منطقه‌ای در نتیجه تغییر تعرفه تغییر نمایـد $\gamma_1 \neq 0$ خواهد بود (۱۸، ۱۹). جهت بـرآورد ایـن رابطـه از روش دیتـون (۵) و ترکیب داده‌های سری زمانی و مقطعی به‌صورت شـبه پانـل اسـتفاده می‌شود. دلیل استفاده از روش دیتـون آن اسـت کـه، همانگونـه کـه می‌دانیم سری زمانی داده‌های بررسی خانوار که در آن هـر خـانوار در طول زمان به‌طور مشخص رصد شوند وجـود نـدارد. بـرای رفـع ایـن محـدودیت از روش پیشـنهادی دیتـون اسـتفاده مـی‌شـود. وی بیـان می‌کند این امکان وجود دارد که با استفاده مکرر از مقطعی از جمعیت (با افراد کاملاً متفاوت از یک نمونه به نمونه دیگر) داده‌های شبه پانل ساخت و برآوردگرهایی با خواص مشابه داده‌های پانل بدست آورد که در آن هر کوهرت[1] (گروه یا خوشه) با استفاده از ویژگی‌های مشابه بـا مجموعه‌ای از مقطع ایجاد می‌شود. سپس از میانگین هر کـوهرت بـه عنوان مشاهده استفاده گردد. در این مطالعـه اسـتان‌هـای کشـور بـه تفکیک بخش‌های شهری و روستایی ایران به‌طور جداگانه بـه‌عنـوان کوهرت‌ها در نظر گرفته شده و سپس از میانگین مشاهدات هر استان جهت ایجاد داده‌های شبه پانل استفاده می‌گردد.

نتایج و بحث

جهت برآورد رابطه (۶) نخست محصولات کشـاورزی کـه سـهم عمده‌ای از سبد خانوار را تشـکیل مـی‌دهنـد در شـش گـروه غـلات، گوشت، لبنیات، روغن و چربی، میوه، سبزی، حبوبـات و قنـد و شـکر برای سی اسـتان و دوره زمـانی ۹۳-۱۳۸۴، بـرای منـاطق شـهری و روستایی ایران به‌طور جداگانه، جمع‌سازی گردید. بررسی آمـار واردات به تفکیک گمرک در سال‌های مختلـف بیـانگر آن اسـت کـه بیشـتر حجم واردات شش گروه کالای مورد مطالعه از بندر امام خمینی، بندر امیر آباد، گمرک شهید رجایی، بندرلنگه، بنـدر نوشـهر، بنـدر بوشـهر، گمرک مشهد و شهید باهنر صورت گرفته است (۱۰) که از میان بنادر و گمرک‌های مزبور در تمامی سال‌ها بیش‌ترین حجم واردات از بنـدر امام خمینی صورت گرفته است. بنـابراین در سـناریوی اول فاصـله d به‌صورت کمترین فاصله مرکز هر استان تا بندر امام خمینی محاسـبه شده است. علاوه بر آن، به‌علت پراکنـدگی بنـادر در منـاطق مختلـف کشور، در سناریوی دیگر فاصله d به صورت کمترین فاصله مرکز هـر استان تا نزدیکترین بندر محاسبه شده است.

جدول (۱) نتایج برآورد مدل عبور نرخ تعرفه به قیمت شش گروه عمده محصولات کشاورزی را در بخش شهری در دو سناریو به روش GLS با رفع ناهمسانی واریـانس نشـان مـی‌دهـد. براسـاس تئـوری اقتصادی انتظار می‌رود علامت ضریب تعرفه () مثبت و از آنجایی کـه بیشتر واردات از مرز جنوب غرب وارد کشور می‌شود ضریب اثر متقابل تعرفه–فاصله (γ_1) منفی باشد. از لحاظ کیفی نتایج دو سناریو یکسـان و تمامی ضرایب مـورد نظـر دارای علامـت مـورد انتظـار و معنـی‌دار می‌باشند (به‌جز روغن و چربی در سناریوی اول و قند و شکر در هر دو سناریو که ضریب نرخ تعرفه معنی‌دار نمی‌باشـد). در منـاطق شـهری ضریب عبور نرخ تعرفه برای غـلات در مـرز در سـناریوی اول و دوم به‌ترتیب ۲/۱ و ۲/۳ درصد است. ضریب اثـر متقابـل تعرفـه- فاصـله غلات در سناریوی دوم برابر با ۰/۰۳۱ و دارای علامـت مـورد انتظـار می‌باشد. این ضریب نشان می‌دهد تغییر نرخ تعرفـه در حـدود فاصـله ۷۴۱ کیلومتر ($\frac{0.023}{0.031}\times 1000$) دورتر از نزدیک‌تـرین بنـدر تـأثیری بـر قیمت غلات ندارد. ضریب عبور نرخ تعرفـه بـه قیمـت‌هـای گوشـت، لبنیات و میوه، سبزی و حبوبات در سناریوی اول به‌ترتیب ۹/۷، ۸/۱ و

1- Cohort

۱۷/۹ درصد و در سناریوی دوم به ترتیب برابر با ۹، ۱۲، ۱۷/۷ درصد و روغن و چربی برابر با ۱۵/۴ درصد می‌باشد، به‌طوری‌که با افزایش فاصله از مناطق مرزی و بنادر، میزان عبور نرخ تعرفه به قیمت‌های گوشت در سناریوی اول و غلات، گوشت و میوه، سبزی و حبوبات درسناریوی دوم کاهش می‌یابد.

جدول ۱- نتایج برآورد عبور نرخ تعرفه به قیمت‌های گروه‌های محصولات کشاورزی در بخش شهری

Table 1- The results of the tariff pass-through to prices of agricultural products in urban area

گروه کالا Product / متغیرها Variables	غلات Cereals	گوشت Meat	لبنیات Dairy	روغن و چربی Oils and fats	میوه، سبزی و حبوبات Fruits, vegetables and Pulses	قند و شکر Suger
The first scenario سناریو اول						
قیمت جهانی World price	0.195*** (0.044)	0.005 (0.012)	0.158*** (0.025)	1.19*** (0.106)	0.008 (0.019)	0.044 (0.049)
تورم تولید محصولات کشاورزی Agri. Producer inflation	0.261* (0.021)	-0.043 (0.028)	0.015 (0.011)	0.474*** (0.045)	0.035** (0.016)	0.035* (0.021)
عرضه محلی Local supply	0.016 (0.017)	0.035*** (0.012)	-0.002 (0.003)	-0.081*** (0.022)	0.001 (0.007)	-0.021* (0.013)
درآمد منطقه‌ای Regional income	-0.15*** (0.029)	0.055** (0.024)	-0.088*** (0.013)	0.091*** (0.036)	0.044*** (0.014)	-0.0460*** (0.018)
تعرفه Tariff	0.021* (0.012)	0.097*** (0.016)	0.081*** (0.028)	0.047 (0.029)	0.179*** (0.014)	-0.008 (0.058)
تعرفه*فاصله Tariff*Distance	-0.031 (0.026)	-0.123*** (0.028)	0.018 (0.027)	0.221*** (0.044)	-0.001 (0.021)	0.003 (0.054)
$(\text{تعرفه*فاصله})^۲$ $(\text{Tariff*Distance})^2$	5.01e-08 (0.00)	-6.15e-08 (0.00)	-2.40e-07 (0.00)	-1.40e-06*** (0.00)	-2.45e-08 (0.00)	-1.54e-07 (0.00)
عرض از مبدأ Constant	5.70*** (0.754)	6.44*** (0.465)	5.59*** (0.351)	-7.59*** (0.914)	3.23*** (0.265)	5.63*** (0.563)
The second scenario سناریو دوم						
قیمت جهانی World price	0.198*** (0.041)	0.009 (0.009)	0.150*** (0.024)	1.28*** (0.076)	0.044** (0.017)	0.055 (0.048)
تورم تولید محصولات کشاورزی Agri. Producer inflation	0.259*** (0.019)	-0.007 (0.024)	0.017 (0.010)	0.489*** (0.060)	0.025 (0.016)	0.037* (0.021)
عرضه محلی Local supply	0.020 (0.014)	0.044 (0.029)	-0.0008 (0.003)	-0.067*** (0.017)	0.001 (0.007)	-0.020 (0.013)
درآمد منطقه‌ای Regional income	-0.15*** (.028)	0.032 (.020)	-0.092*** (.012)	0.097** (.043)	0.015 (.014)	-0.048*** (0.018)
تعرفه Tariff	0.023** (0.011)	0.090*** (0.009)	0.120*** (0.019)	0.154** (0.073)	0.177*** (0.014)	-0.006 (0.040)
تعرفه*فاصله Tariff*Distance	-0.031** (0.014)	-0.061*** (0.019)	-0.025 (0.020)	-0.003 (0.036)	-0.038*** (0.014)	-0.027 (0.022)
$(\text{تعرفه*فاصله})^۲$ $(\text{Tariff*Distance})^2$	1.16e-07 (0.00)	-9.80e-07*** (0.00)	-7.26e-07 (0.00)	-3.90e-06* (0.00)	1.60e-06*** (0.00)	2.45e-07 (0.00)
عرض از مبدأ Constant	5.75*** (0.634)	6.05*** (0.466)	5.96*** (0.245)	-6.56*** (0.822)	3.82*** (0.274)	5.82*** (0.461)

مأخذ: یافته‌های تحقیق(* و **، *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد است و مقادیر داخل پرانتز خطای معیار می‌باشد)

Source: Research findings (*,** and *** are significant at the 10%, 5% and 1% respectively and the amount of in parenthesis is the standard error)

در مناطق شهری برای گروه قند و شکر ضریب عبور نـرخ تعرفـه معنی داری مشاهده نشده است. در مورد قند و شکر همانگونه کـه در شکل (۱) (نرخ تعرفه قند و شکر (۱-۶)) ملاحظه گردید در طول دوره مطالعه نرخ تعرفه این گروه کالا بر خلاف سایر گروهها افزایشی بـوده است. این امر نشان می‌دهد در طول این دوره قند و شکر از آزادسازی مستثنی بوده و دولت از تولید داخلی ایـن گـروه کـالا تـا حـد زیـادی حمایت نموده است. ضریب عبور نرخ تعرفه در مناطق شـهری نشـان می‌دهد مقدار این ضریب بین صفر و ۱۷ درصد قرار دارد. مقدار پایین ضریب عبور نرخ تعرفه به قیمت محصولات کشاورزی نشان می‌دهـد مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی نفع زیادی از کاهش نرخ تعرفه نمی‌برند. هم‌چنین با افزایش فاصله از مرز و بنـادر میـزان عبـور نـرخ تعرفه به قیمت‌ها کاهش نیز می‌یابد. این امر نشان می‌دهد تا چه حـد هزینه های تجارت از طریق فاصله از مرز یا بنادر بر عبور نرخ تعرفـه تأثیر می‌گذارد. به‌عبارت دیگر مناطق نزدیک به بنادر و مرز بیشـتر در معرض تغییرات نرخ تعرفه غـلات، گوشـت، روغـن و چربـی و میـوه، سبزی و حبوبات قرار می‌گیرند و بیشتر از تغییرات نـرخ تعرفـه منتفـع می‌گردند.

ضرایب متغیرهای کنترل نشـان مـی‌دهـد در منـاطق شـهری در سناریوی اول قیمت غلات، لبنیات، روغن و چربـی بـه‌طـور مثبـت و معنی‌دار با قیمت‌های جهـانی ایـن گـروه کالاهـا مـرتبط مـی‌باشـند. به‌عبارت دیگر به ازای یک درصد افزایش قیمت‌هـای جهـانی قیمـت گروه‌های غلات، لبنیات، روغن و چربی به ترتیب ۱۹/۵، ۱۵/۸ و ۱۱۹ درصد افزایش می‌یابد (لازم به ذکـر اسـت تمـامی مقـادیر قیمـت‌هـا حقیقی می‌باشند). اثر قیمت‌های جهانی بر سایر گروه‌ها مثبـت امـا از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشـد. هـم‌چنـین تـورم تولیـد محصـولات کشاورزی دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر قیمت گروه‌های غلات، روغن و چربی، میوه، سبزی و حبوبات و قندو شکر در سناریوی اول می‌باشد. به‌عبارت دیگر با افزایش تـورم تولیـد محصـولات کشـاورزی قیمـت گروه‌های غلات، روغن و چربی، میوه، سبزی و حبوبات و قندو شـکر به ترتیب ۲۶/۱، ۴۷/۸، ۳/۵ و ۳/۵ درصد افزایش می‌یابـد. اثـر متغیـر عرضه محلی بر قیمت گروه‌های کالا نشـان مـی‌دهـد بـه ازای یـک درصد افزایش عرضه محلی گوشت، قیمـت آن ۳/۵ درصـد افـزایش می‌یابد. افزایش قیمت گوشت با افزایش عرضـه محلـی دور از انتظـار نمی‌باشد چرا که با وجود ترجیحات مصرف‌کنندگان به تولیدات محلی و بومی این گروه کالا میزان عرضه داخلی کمتر از تقاضا می‌باشد لذا با افزایش عرضه محلی قیمت‌ها همچنان افزایشی است. اثـر ضـریب عرضه محلی مطابق انتظار برای روغن و چربی و قند و شکر منفـی و معنی‌دار و بر سایر قیمت‌ها معنی‌دار نمی‌باشـد. در نهایـت اثـر متغیـر کنترل درآمد منطقه‌ای نشان می‌دهد در مناطق شهری و در سناریوی اول به ازای یک درصد افزایش درآمد منطقـه‌ای قیمـت‌هـای محلـی غلات ۱۵ درصد، لبنیات ۸/۸ درصد و قند و شکر ۴/۶ درصد کاهش و قیمت محلی گوشت ۵/۵ درصد، روغن و چربـی ۹/۱ درصـد و میـوه، سبزی و حبوبات۴/۴ درصد افزایش می‌یابد.

نتایج عبور نرخ تعرفه در مناطق روستایی در دو سناریو در جـدول (۲) گزارش شده است. همانگونه که ملاحظه می‌گـردد ضـریب عبـور نرخ تعرفه در تمامی موارد دارای علامت مورد انتظار می‌باشد. لازم به ذکر است مقدار این ضریب برای محصولات گوشـت، لبنیـات، میـوه، سبزی و حبوبات در هر دو سناریو معنی‌دار نمی‌باشد. همچنین ضریب اثر متقابل تعرفه- فاصله در مناطق روستایی نشان می‌دهد، مقدار این ضریب در تمامی مـوارد جـز گـروه غـلات در سـناریوی اول و میـوه، سبزی و حبوبات در سناریوی دوم معنی‌دار نمی‌باشد. به‌عبـارت دیگـر تفاوت منطقه‌ای در سراسر کشور برای مناطق روستایی وجـود نـدارد. این یافته منطبق بـر یافتـه‌هـای نیکیتـا (۱۶ ،۱۷) اسـت کـه تفـاوت منطقه‌ای معنی‌داری برای محصـولات کشـاورزی در تمـامی ایـالات وجود نداشت. γ_1 برابر با ۰/۲۹۹- برای غلات نشان مـی‌دهـد تغییـر نرخ تعرفه در حدود فاصـله ۶۸۲ کیلـومتر $(1000 \times \frac{0/204}{0/299})$ دورتـر از مرز جنوبی تأثیری بر قیمت‌ها ندارد.

نتیجه‌گیری

این مطالعه به بررسی رابطه بین تغییرات نـرخ تعرفـه گـروه‌هـای عمده محصولات کشاورزی و تغییرات قیمت محصولات کشاورزی در دهه اخیر در بخش شهری و روستایی ایران می‌پـردازد. بـدین منظـور محصولات کشاورزی عمده موجود در سـبد خانوارهـا در شـش گـروه جمع‌سازی گردید و سپس با ساخت داده‌های شبه پانل و مـدل عبـور نرخ تعرفه پیشـنهادی نیکیتـا (۱۶، ۱۷) دامنـه عبـور نـرخ تعرفـه بـه قیمت‌های گروه‌های محصولات کشاورزی برآورد گردید.

نتایج نشان داد تغییر نرخ تعرفه اثرات متفاوتی بر قیمت گروه‌های محصولات کشاورزی در مناطق مختلف شهری و روستایی ایران دارد، به‌طوریکه در بخش شهری و در سناریوی اول (یعنـی فاصـله d بـه-عنوان نماینده هزینه تجاری به‌صورت کمترین فاصله مرکز هر اسـتان با بندر امام خمینـی مـی‌باشـد) و در سـناریوی دوم (یعنـی فاصـله d به‌عنوان نماینده هزینه تجاری به‌صورت نزدیکترین بندر تجاری به آن استان می‌باشد) مقدار عبور نرخ تعرفه به قیمت‌های داخلی محصولات کشاورزی در دامنه صفر و ۱۷ درصد و در بخش روستایی در سناریوی اول در دامنه صفر و ۲۰ درصـد و در سـناریوی دوم بـین صـفر و ۲۶ درصد قرار دارد. این سطح عبور نرخ تعرفه کمی کوچکتر از آن چیزی است که در ادبیات وجود دارد. برای مثال نیکیتا (۱۷) میزان عبور نرخ تعرفه به قیمت محصولات کشاورزی را تقریباً ۳۳ درصد بدست آورده است؛ همچنین چرکاویوی

جدول ۲- نتایج برآورد عبور نرخ تعرفه به قیمت‌های گروه‌های محصولات کشاورزی در مناطق روستایی

Table 2- The results of the tariff pass-through to prices of agricultural products in rural area

گروه کالا Product / متغیر Variables	غلات Cereals	گوشت Meat	لبنیات Dairy	روغن و چربی Oils and fats	میوه، سبزی و حبوبات Fruits, vegetables and Pulses	قند و شکر Suger
The first scenario سناریو اول						
قیمت جهانی World price	0.007 (0.095)	-0.004 (0.111)	0.228*** (0.088)	0.322* (0.172)	0.059 (0.064)	0.080*** (0.024)
تورم تولید محصولات کشاورزی Ag. Producer inflation	0.235*** (0.063)	0.227*** (0.051)	-0.097 (0.071)	0.067** (0.031)	0.069*** (0.025)	-0.014 (0.018)
عرضه محلی Local supply	0.023 (0.014)	-0.0007 (0.003)	-0.004 (0.006)	0.042 (0.032)	-0.0001 (0.005)	0.007 (0.005)
درآمد منطقه‌ای Regional income	-0.178*** (0.066)	0.080** (0.037)	-0.076** (0.033)	0.077** (0.038)	-0.051** (0.024)	-0.002 (0.029)
تعرفه Tariff	0.204** (0.088)	-0.046 (0.066)	0.118 (0.113)	0.161** (0.076)	-0.013 (0.026)	0.133*** (0.040)
تعرفه*فاصله Tariff*Distance	-0.299*** (0.092)	0.056 (0.051)	0.052 (0.082)	0.062 (0.038)	-0.064 (0.044)	-0.054 (0.081)
$(\text{تعرفه*فاصله})^۲$ $(Tariff*Distance)^2$	4.03e-07*** (0.00)	-1.72e-07 (0.00)	-4.06e-07 (0.00)	-6.95e-07 (0.00)	-4.99e-08 (0.00)	1.19e-07 (0.00)
عرض از مبدأ Constant	9.37*** (1.32)	5.46*** (5.46)	4.99*** (1.01)	4.99*** (.664)	5.67*** (.693)	5.88*** (.930)
R^2	0.146	0.113	0.052	0.043	0.054	0.045
The second scenario سناریو دوم						
قیمت جهانی World price	0.115 (0.123)	0.003 (0.118)	0.226*** (0.088)	0.319*** (0.127)	-0.108 (0.067)	0.044* (0.025)
تورم تولید محصولات کشاورزی Ag. Producer inflation	0.273*** (0.054)	0.222*** (0.046)	-0.097 (0.071)	0.094*** (0.031)	0.094*** (0.018)	0.043* (0.026)
عرضه محلی Local supply	0.018** (.009)	-0.001 (.003)	-0.004 (.006)	0.052 (.041)	0.001 (.004)	0.011 (0.009)
درآمد منطقه‌ای Regional income	-0.199*** (0.061)	0.082** (0.036)	-0.075** (0.032)	0.053** (0.028)	0.015 (0.038)	-0.013 (0.028)
تعرفه Tariff	0.074*** (0.027)	-0.044 (-0.044)	0.177 (0.107)	0.260*** (0.075)	0.016 (0.016)	0.127*** (0.053)
تعرفه*فاصله Tariff*Distance	-0.021 (0.030)	0.003 (0.023)	-0.035 (0.028)	-0.004 (0.031)	-0.053*** (0.018)	0.020 (0.036)
$(\text{تعرفه*فاصله})^۲$ $(Tariff*Distance)^2$	6.65e-07 (0.00)	3.40e-07 (0.00)	-5.97e-07 (0.00)	-3.41e-06 (0.00)	-9.33e-07 (0.00)	-2.56e-06 (0.00)
عرض از مبدأ Constant	6.67*** (1.21)	5.80*** (0.744)	5.56*** (0.774)	5.66*** (0.747)	5.08*** (0.499)	5.06*** (0.521)

مأخذ: یافته‌های تحقیق (* و ** و *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد است و مقادیر داخل پرانتز خطای معیار می‌باشد)

Source: Research findings (*,** and *** are significant at the 10%, 5% and 1% respectively and the amount of in parenthesis is the standard error)

و همکاران (۴) نتایجی حدود ۱۳ درصد و مارشـان (۱۳) میـزان عبـور نرخ تعرفه به قیمت محصولات کشاورزی را در مناطق شهری بین ۶۴ الی ۶۸ درصد و در مناطق روستایی در دامنه ۳۳ تا ۴۹ درصد به‌دست آورده است. با این وجود نتایج این مطالعه دور از انتظار نیست، چنانچه

دامنه عبور نرخ تعرفه می‌تواند در کشورهای در حال توسعه مانند ایران با زیرساخت‌های محدودتر و بازارهای ناقص پایینتر باشد به‌طوری که در مطالعه پیش‌بهار و همکارن (۱۸) در ایران میزان عبور نرخ ارز در بلندمدت را حدود ۶ درصد برآورد نمودند. دو نتیجه مهمی که از این مطالعه به‌دست آمده آن است که اولاً هر نوع تغییر در سیاست تجاری به‌طور کامل به مصرف‌کنندگان منتقل نمی‌شود. عواملی مانند نقص بازار و زیرساخت‌ها ممکن است خانوارها را از اثرات مثبت تغییرات نرخ تعرفه هم در مناطق شهری و بالاخص در مناطق روستایی دور نگه دارد. بنابراین تغییر در قیمت‌های مرزی توسط تغییرات حاشیه سود صادرکنندگان به جای تعدیل قیمت‌های داخلی جذب می‌شود. ثانیاً نتایج به‌دست آمده تأیید کننده نتایج مارشان (۱۳) در مورد الگوی احتمالی مکانیزم انتقال قیمت است که بیان می‌کند برآورد عبور نرخ تعرفه در مناطق روستایی به دلیل بحث خودمصرفی کمتر است. به‌گونه‌ای که در برخی از مناطق روستایی، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان ممکن است به‌طور کامل از بقیه اقتصاد جدا باشند. بنابراین تغییرات قیمت در مرز بر سطح قیمت‌های محلی اثر ندارد، که در نتایج این مطالعه به وضوح دیده می‌شود.

براساس نتایج تحقیق مبنی بر عبور ناقص و ضعیف نرخ تعرفه بر قیمت گروه‌های محصولات کشاورزی پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی دامنه عبور نرخ تعرفه بر قیمت بخش‌های عمده اقتصادی کشور مورد بررسی قرار گیرد. لازم است قبل از پیوستن به سازمان تجارت جهانی جهت حداکثر بهره‌مندی از اثرات سیاست تجاری مطالعات جامع مشابه در تمام بخش‌های اقتصادی و بطور منطقه‌ای انجام گیرد. لذا به سیاست‌گذاران توصیه می‌شود در اتخاذ سیاست‌های تجاری مکانیزم انتقال قیمت در بازار و وضعیت زیرساخت‌ها و بحث اثر منطقه‌ای را مد نظر قرار دهند.

منابع

1- Atkin D., and Donaldson D. 2012. Who’s getting globalized? The size and nature of intrenational trade costs. Yale University and MIT, Unpublished Mimeo.
2- Bardham P. 2007. Globalization and rural poverty. In: Nissanke M. and Thorbecke E. eds., the impact of globalization in the world’s poor: Transmission mechanisms, chapter 6, UNUWIDER, Studies in Development Economics, Palgrave Macmillan.
3- Campa J., and Goldberg L. 2002. Exchange rate pass-through into import prices: A macro or micro phenomenon, NBER Working paper No. 8934.
4- Cherkaoui M., Khellaf A., and Nihou A. 2011. The price effect of tariff liberalization in MOROCCO: Measuring the impact on household welfare. Working Paper 637.
5- Deaton A., 1985. Panel data from time series of cross-sections. Journal of Econometrics, 30:109–126.
6- Han J., Liu R., Marchand B.U., and Zhang J. 2016. Market structure, imperfect tariff pass-through, and household welfare in urban China. Journal of International Economics, 100: 220-232.
7- Hayashi F. 2000. Econometrics. Princeton, NJ: Princeton University Press.
8- Import and export regulations and its annex tables for years 2005-2014. The commercial publishing company.
9- Islamic Republic of Iran Customs. 2016. Available at www.irica.gov.ir.
10- Jeffrey F., David Parsley A., and Shang-Jin W. 2004. Slow pass-through around the world: A new import for developing countries? National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA. Processed.
11- Kareem O.I. 2014. The welfare impact in Nigeria of the ECOWAS common external tariff: A distributional effects analysis. Trade Policies, Household Welfare and Poverty Alleviation, 273.
12- Khoshbakht A., and Akhbarii M. 2007. Study the impact of exchange rate changes on inflation, consumer price indices and import in Iran. Economic Research, 27:51-82.
13- Marchand B.U. 2012. Tariff pass-through and the distributional effects of trade liberalization. Journal of Development Economics, 99(2): 265-281.
14- Mehrabi Boshr Abadi H., Jalaei S.A.M., and Koshesh M.S. 2010. Examine the exchange rate path through on prices of imported and exported goods in Iran. Journal of Economic Sciences, 6(12): 201-216.
15- Mosavi Mohseni R., and sobhanipoor M. 2008. Study exchange rate path through in Iran. Economic Research, winter (Special economic adjustment plan), 129-149.
16- Nicita A. 2004. Who benefited from trade liberalization in Mexico? Measuring the effects on household welfare. World Bank Policy Research Working Paper, 3265.
17- Nicita A. 2009. The price effect of tariff liberalization: Measuring the impact on household welfare. Journal of Development Economics, 89:19–27.
18- Pishbahar A., Ghahremanzadeh M., and Aref eshghi T. 2013. The effect of exchange rate passes through to food prices in Iran. Agricultural Economics, 7(4): 1-21.
19- Porto G. 2006. Using survey data to assess the distributional effects of trade policy, Journal of International Economics, 70: 140-160.
20- Shajari H., Tayebi S.K., and Jalaei S.A. 2005. Analysis of exchange rates path through in Iran. Knowledge and

Development, 16: 51-76.
21- Talukder D., and Chile L. 2014. Agricultural trade liberalization and welfare of rural households in Bangladesh: A complementary policy framework. Journal of Economic and Social Policy, 16(2): 1-38.
22- Tayebi S.K., and Mesrinejad Sh. 2007. Trade liberalization in agriculture and use of computable general equilibrium models (CGE): the study of Iranian households. Quarterly Economic Study, 4(1):5-24.
23- Winters L., Neil McCulloch A., and McKay A. 2004. Trade liberalization and poverty: The evidence so far. Journal of Economic Literature, 42(1): 72-115.
24- Winters L.A. 2000. Trade, trade policy, and poverty: What are the links? World Economy, 25(9): 1339-1367.

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 321-331

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۳۳۱-۳۲۱

شبیه‌سازی زنجیره عرضه گوشت مرغ در مواجهه با بحران آنفولانزای پرندگان: مورد استان خراسان رضوی

مصطفی جمشیدی فر[1*]- ماشاا.. سالارپور[2]- محمود صبوحی[3]- حسین مهرابی بشرآبادی[4]- محمود احمد پور برازجانی[5]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۲۰

چکیده

این مطالعه با هدف شبیه‌سازی زنجیره عرضه گوشت مرغ در استان خراسان رضوی و بررسی رفتار آن در مواجهه با بیماری آنفولانزای مرغی صورت گرفت. به جهت پوشش حداکثری تغییرات زنجیره در سطوح مختلف برای تقاضا و هم‌چنین درصد تلفات وارده به مرغداری‌ها سه سناریو به‌طور مجزا برای بازه زمانی ۱۲۰ روزه انتهای سال ۱۳۹۴ در نظرگرفته شد و در طول پژوهش رفتار زنجیره عرضه بسته به هر سناریو بررسی گردید. شبیه سازی و تحلیل زنجیره با استفاده از نرم‌افزار Vensim صورت گرفت. در ابتدای امر مدل عرضه گوشت مرغ بدون تأثیرپذیری از همه‌گیری بیماری آنفولانزا شبیه‌سازی گردید. در این شبیه‌سازی تقاضا برای گوشت مرغ در استان ثابت در نظر گرفته شد و همه ضرایب اثرگذار بر معادلات مدل به‌صورت حالت بهینه در نظر گرفته شدند. در صورت استفاده ۹۰ درصدی از ظرفیت موجود در مرغداری‌های استان و با شرط اینکه مازاد عرضه مرغ بتواند از استان خارج شود هم‌چنین لحاظ نکردن محدودیت موجودی انبار در میزان تولید ۶۱۵ تن در روز زنجیره تولید به تعادل خواهد رسید. با توجه به درصد میزان زنده فروشی، اعمال محدودیت مختلف از جمله ظرفیت تولیدی، صادرات و هم‌چنین در نظرگرفتن شرایط طرف تقاضا در زنجیره این عدد برابر با ۳۸۲ تن در روز خواهد بود. نتایج نشان داد زنجیره عرضه گوشت مرغ در مواجهه با آنفولانزای مرغی فقط در صورت کاهش در تقاضا قادر به پاسخگویی به نیاز مصرفی این محصول در استان می‌باشد. درمجموع می‌توان گفت حتی در صورت وارد شدن تلفات بالا به مرغداری‌های استان می‌توان با مدیریت صحیح افت محصول و ترغیب تولیدکنندگان به کاستن از مدت دوره پرورش به‌راحتی بحران را پشت سر گذاشت و علاوه بر آن باعث افزایش درآمد تولیدکنندگان نیز شد. با توجه به نتایج، مدیریت و ایجاد سامانه یکپارچه کشتارگاه‌ها پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بحران تقاضا، صنعت مرغداری، مدل‌سازی پویا، مدیریت زنجیره عرضه

مقدمه

داشتن دیدگاه تلفیقی از تقاضا و عرضه، به‌صورت یک سیستم یکپارچه برای یک کالا می‌تواند در تحلیل و پیش‌بینی آثار تغییرات هر چند جزئی در اجزا بسیار راهگشا باشد (۲۳). این امر در مورد کالاهای اساسی ازجمله مواد غذایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این میان گوشت مرغ نه‌تنها به خاطر کیفیت بالای پروتئین بلکه به خاطر دارا بودن ویتامین‌ها و مواد معدنی مهم از اهمیت ویژه‌ای در سبد غذایی خانوار برخورداراست. مصرف سرانه گوشت مرغ در ایران در سال ۱۳۹۳ حدود ۲۴/۸ کیلوگرم بوده که نزدیک به ۲ برابر متوسط مصرف جهانی است (۳۰). از جنبه دیگر و در طرف عرضه نیز پرورش مرغ گوشتی به دلیل رشد سریع، سهولت تغذیه، استفاده از فضای متراکم و هم‌چنین ضریب تبدیل پایین نسبت به سایر فرآورده‌های پروتئینی از مزایای ویژه برخورداراست به‌طوری‌که ازنظر حجم سرمایه‌گذاری و تعداد افراد شاغل در آن، یکی از صنایع مهم کشور محسوب می‌شود. با توجه به مطالب ذکرشده می‌توان گفت گوشت مرغ کالای استراتژیک است و با امنیت غذایی در جامعه رابطه مستقیم دارد.

حدود ۸۷ درصد ظرفیت تولید مرغ کشور در ۷ استان کشور متمرکز شده که در این میان خراسان رضوی بعد از مازندران یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان گوشت مرغ در کشور می‌باشد. هم‌چنین با وجود فعالیت ۲۲ کارخانه تولید خوراک برای طیور در صورت بهره برداری کامل قابلیت تأمین نیاز سایر استان‌ها و هم‌چنین صادرات را نیز دارد. در ۱۵ سال گذشته رشد اسمی سالن‌های پرورش مرغ

۱، ۲ و ۵- به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل
(*- نویسنده مسئول: Email: Mostafa.Jamshidifar@gmail.com)
۳- استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۴- استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کرمان
DOI: 10.22067/jead2.v31i4.67172

گوشتی در استان ۴۰ درصد بوده است (۲۷)؛ اما بررسی‌ها نشان از عدم بهره‌برداری کامل از کل ظرفیت بالقوه این صنعت دارد و مراکز مرغداری در استان با حداکثر ۵۰ درصد ظرفیت اسمی در حال تولید هستند (۹).

در کنار عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت تولیدی مواجهه با بیماری‌های مختلف طیور باعث افت گاه و بی‌گاه تولید این محصول شده است. در این رابطه مرکز تحقیقات استراتژیک مجلس در گزارش خود به درگیر بودن اقصی نقاط کشور با بیماری‌های فوق حاد تنفسی از سال ۸۷ اشاره می‌کند و دلیل موفق نبودن در ریشه‌کنی و کاهش تلفات را راهبرد غلط واکسیناسیون (به جهت تغییرات پی‌درپی ویروس‌ها) می‌داند استان‌های تهران، قم و قزوین در سال ۱۳۹۰ به دلیل شیوع آنفولانزای مرغی کاهش تولید ۵۳ درصدی را تجربه کرده‌اند (۲۷). به باور باشاشتی[1] و همکاران (۲) حدود ۴۳ درصد جوجه های گوشتی مورد بررسی مبتلا به نوعی بیماری بوده‌اند که سهم مبتلایان به آنفولانزا بیشترین مقدار بوده است. در سطح جهانی نیز گزارش‌های متعددی از خسارت‌های این بیماری در کشورهای مختلف گزارش شده است به‌طور مثال می‌توان به بحران همه‌گیری سال ۲۰۰۳-۲۰۰۴ در کشورهای ویتنام (از بین رفتن ۴۴ میلیون پرنده معادل ۱۷/۵ درصد از جمعیت کل مرغداری‌ها) و تایلند (تلفات ۲۹ میلیونی در مرغداری‌ها و به‌صورت تقریبی ۱۴/۵ درصد صنعت مرغداری این کشور) اشاره کرد (۱۵). مسئله بسیار مهم امنیت زیستی تقریبا در اکثر مرغداری‌های گوشتی حتی پس از برخورد با بیماری های مختلف پیشرفتی نداشته است. همچنین شدت بیماری آنفلوانزا در شرایط طبیعی بسیار متغیر و از فرم خفیف بدون علائم بالینی تا فرم کشنده با میزان مرگ‌ومیر تمام گله متغیر است. بنابراین می‌توان گفت ریسک برخورد مرغداری‌ها با بیماری و تلفات در گله همیشه وجود دارد. در طرف تقاضا نیز تمامی مطالعات صورت گرفته در این زمینه به کاهش میزان مصرف و قطع صادرات دلالت دارند (۱۳، ۱۷، ۳۴ و ۳۵).

زیر بخش‌های مختلف اقتصادی بازارهایی دارند که ماهیت هر یک از آن‌ها (با توجه به ساختار) متفاوت است. شناسایی رفتار عوامل مؤثر در بازارهای محصولات مختلف از مباحث اساسی در پژوهش‌های بازاریابی می‌باشد. داشتن دیدی کلی و همه‌جانبه در مورد رفتار بازیگران مختلف و برهم‌کنش آن‌ها بر یکدیگر در شرایط مختلف ازجمله مسائلی است که امروزه بسیار مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. زنجیره عرضه به‌عنوان فرآیندی تعریف می‌شود که از مواد خام مصرفی شروع و تا مصرف‌کننده‌ی کالای نهایی ادامه می یابد (۱۱ و ۲۰) از مهم‌ترین دلایل بررسی زنجیره عرضه در مطالعات مختلف را می‌توان کاهش ریسک تولید در بلندمدت، کاهش هزینه-های انرژی، انعطاف‌پذیری و قابل اعتماد بودن محصول تولیدی، مدیریت ضایعات و کاهش آلودگی زیست‌محیطی دانست (۳، ۵، ۸ و ۲۶). در مدیریت زنجیره عرضه، نحوه مواجهه با عدم قطعیت و ریسک به‌ویژه در برابر عوامل خارجی بسیار تاثیرگذار می‌باشد. دو منبع اثرگذار بر ریسک در بازارها، تقاضای خریداران و تأمین مواد خام مصرفی برای تولید محصول می‌باشند (۱۹ و ۳۲). در زنجیره عرضه مواد غذایی، مزارع پرورش به‌عنوان اولین حلقه در زنجیره‌ای هستند که شامل کارخانه‌های فرآوری، شرکت‌های بازاریابی و فروش و در نهایت مصرف کننده می‌باشد. مطالعات زیادی به قابلیت‌های پویای زنجیره پایدار عرضه برای صنایع غذایی و اثربخشی آن اختصاص یافته است (۳، ۴ و ۳۳).

از مهم‌ترین مطالعات انجام گرفته در زنجیره عرضه مواد غذایی می‌توان به شبیه‌سازی زنجیره عرضه گوشت مرغ در فرانسه (۱۰) و اثرات رشد صنعت مرغداری و جنبه‌های زیست‌محیطی آن در بنگلادش با استفاده از یک زنجیره عرضه معکوس اشاره کرد (۲۴). در پژوهش دیگر در این زمینه شمسودوها و همکاران[2] (۲۵) به منظور افزایش سودآوری در واحدهای مرغ گوشتی در بنگلادش اقدام به توسعه یک سامانه شبیه‌سازی پویا برای این صنعت نمودند. در ایران مطالعاتی در زمینه ارزیابی تولید و بازاریابی گوشت مرغ انجام شده که می‌توان به مطالعه پتانسیل رشد صنعت پرورش مرغ گوشتی در ایران، به تفکیک استان‌ها اشاره کرد. استان خراسان در این مطالعه جزء استان‌هایی که شاخص بهره‌وری در آن نزدیک به شاخص کل صنعت می‌باشد طبقه‌بندی گردیده است (۱۶). تأثیر ریسک قیمت بر تولید گوشت مرغ (۲۱)، رابطه مستقیم هزینه حمل‌ونقل و قیمت گوشت مرغ در سطح خرده‌فروشی (۲۹) و تأثیر افزایش قیمت گوشت مرغ و نهاده‌های اساسی در صنعت مرغداری مانند کنجاله، جوجه یکروزه و قیمت ذرت (۹) از جمله مواردی هستند که در رابطه با عوامل مؤثر بر تولید گوشت مرغ تأثیرگذار معرفی‌شده‌اند.

برای مدیریت بازار گوشت مرغ و جلوگیری از به وجود آمدن شرایط بحرانی در زنجیره تولید و عرضه، دولت سیاست‌های کمیسیون تنظیم بازار را ارائه کرده است. بر این اساس سازمان پشتیبانی امور دام موظف به دخالت در بازار به جهت حمایت از تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان این محصول می‌باشد در این زمینه تأمین تقاضای گوشت مرغ در استان خراسان رضوی با توجه به ورود میلیونی زوار و گردشگر داخلی و خارجی به شهر مشهد در مناسبت‌های خاص بسیار بیشتر از سایر مناطق کشور احساس می‌شود و این در شرایطی است که بسیاری از مطالعات اقتصادی انجام شده در مورد این محصول،

1- Bashashati and *et al*

2- Shamsuddoha and *et al*

تک‌بعدی و غیرسیستمی بوده است. درک روابط سیستمی بین تقاضا و عرضه محصول هم‌چنین متغیرهای تاثیر گذار مرتبط با آن سبب شده تا در این مطالعه رفتار زنجیره عرضه و تقاضای گوشت مرغ در محیطی پویا و با در نظر گرفتن ریسک مواجهه با بیماری انفلانزای پرندگان مورد توجه قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

به مجموعه شرکت‌ها و مؤسسات حمل‌ونقل، خدماتی و تولیدی که به‌نوعی چه مستقیم و چه غیرمستقیم در برآورده‌سازی درخواست یک مشتری نقش دارند، زنجیره عرضه می‌گویند (۱۴). در زنجیره عرضه مواد غذایی، مزارع پرورش به‌عنوان اولین حلقه در زنجیره‌ای هستند که شامل کارخانه‌های فرآوری، شرکت‌های بازاریابی و فروش و در نهایت مصرف‌کننده می‌باشد (۱). صنعت مرغداری نیز از این قاعده مستثنا نیست و می‌توان ۵ مرحله اصلی پرورش، کشتار، فرآوری، حمل‌ونقل و مصرف را برای آن در نظر گرفت؛ اما مشخصه اصلی که این صنعت را نسبت به سایر فعالیت‌های کشاورزی بسیار انعطاف‌پذیر کرده است زمان کوتاه چرخه تولید در این محصول می باشد به‌طوری‌که می‌توان در تقریباً ۴۰ روز یک دوره پرورش را تکمیل نمود و اعمال تغییرات در زنجیره عرضه این محصول در زمان کوتاه امکان‌پذیر می‌باشد.

زنجیره عرضه گوشت مرغ را می‌توان یک مثال کلاسیک از مدل زنجیره عرضه ترکیبی کششی– فشاری دانست. در زنجیره عرضه فشاری، تصمیمات تولید برحسب پیش‌بینی‌های بلندمدت تقاضا صورت می‌گیرد. به‌طور معمول یک سطح از زنجیره عرضه، سفارش های رسیده از سطح زیرین خود را برای پیش‌بینی تقاضا به کار می‌برد (۶) در زنجیره عرضه کششی، تولید بر اساس تقاضا است، به‌گونه‌ای که هماهنگ با تقاضای واقعی مشتری نهایی (به‌جای پیش‌بینی تقاضا) است. بدین منظور، زنجیره عرضه از مکانیسم‌های انتقال سریع اطلاعات استفاده می‌کند تا اطلاعات مربوط به تقاضای مشتری را به سطوح بالاتر انتقال دهد. این امر باعث کاهش زمان تحویل، کاهش سطح موجودی‌ها، افزایش توانایی مدیریت منابع، کاهش انحرافات در سیستم و درنهایت کاهش هزینه‌ها می‌شود (۶). با افزایش عدم قطعیت در تقاضای محصولات، استراتژی کششی بهتر می‌تواند پاسخگوی تغییرات تقاضا باشد. از سوی دیگر با افزایش هزینه تحویل محصول و اندازه اقتصادی عناصر زنجیره، استراتژی فشاری مناسب‌تر می‌باشد (۱۸).

سیستم طراحی شده دارای هر دو منطق کششی و فشاری خواهد بود. تقاضا به‌صورت کششی در زنجیره اعمال می‌گردد و در طی مراحل تولیدی محصول مورد تقاضا به صورت فشاری تولید می‌گردد. سامانه طراحی شده برای گوشت مرغ در این مطالعه بر اساس مدل فورستر [1] (۷) برای فعالیت‌های صنعتی می‌باشد و برای زنجیره عرضه نیز از مدل استیرمن [2] (۲۸) کمک گرفته شده است. امروزه، طراحی حلقه‌های علیت بخش مهمی از مدل‌های پویا می‌باشند. نمودار علت و معلولی به‌منظور نمایش تعاملات پویا بین عناصر سیستم بکار می‌رود (۲۲) در شکل ۱ نمودار علیت در مدل زنجیره عرضه گوشت مرغ خراسان رضوی نشان داده شده که متشکل از مجموعه‌ای از گره هاست که متغیرها را به هم پیوند می‌دهد. روابط بین متغیرها به وسیله فلش‌ها نشان داده شده و در آن تأثیرگذاری مثبت و منفی عناصر بر یکدیگر به ترتیب با علامت‌های (+) و (-) نمایش می‌یابد. روابط ریاضی بین این متغیرها در ادامه توضیح داده شده است.

با استفاده از مدل‌های نمادین می‌توان برای نمایش یک سیستم حقیقی از رایانه استفاده کرد. در این مدل‌ها مسئله بهینه‌سازی و استفاده کاراتر از نهادها مطرح نیست و با استفاده از رویکرد مدل‌سازی پویا و استفاده از شبیه‌سازی، امکان هدایت و آزمون سناریوهای ممکن، به وجود می‌آید. در ادامه به معرفی متغیرهای سطح [3] یا انباشت پرداخته می‌شود این متغیرها در طول زمان تغییر می‌کنند و مقدارشان در هر زمانی به مقدار خود متغیر در گذشته و سایر متغیرها بستگی دارد. متغیرهای سطح هستند که رفتار پویای سیستم را تعیین می‌کنند و نشانه آنها وجود انتگرال در طرف راست معادله می‌باشد. در این مدل مقدار سفارش انتظاری (DP) نماینده پیش‌بینی تقاضا برای گوشت مرغ می‌باشد. ضرورت تعریف DP به این سبب است که بتوان یک ارتباط بین تقاضای واقعی گوشت مرغ و مقدار پرورش مطلوب مرغ برقرار کرد و بر حسب تن بر روز محاسبه می‌گردد. به جهت تعدیل اثر مقدار سفارش انتظاری و باز بودن دست سیاست‌گذار برای تغییر بازه زمانی تغییر تقاضای بازار از متغیر زمان میانگین برای تغییر تقاضا [4] (ADCT) استفاده می‌شود. درنهایت رابطه ریاضی DP که نشانگر مجموع تقاضا در زمان‌های مختلف است به‌صورت زیر قابل ارائه می‌باشد.

(۱)

$$\text{مقدار سفارش انتظاری} = \int_0^t \frac{\text{تقاضای واقعی}(t) - \text{میزان سفارش انتظاری}(t-dt)}{\text{زمان میانگین برای تغییر تقاضا}}\,dt + \text{میزان سفارش انتظاری}(t_0)$$

بر اساس مقدار سفارش مطلوب برای گوشت مرغ در مرحله قبل، میزان مطلوب تولید تعریف می‌گردد که برابر است با حاصل‌ضرب زمان (روز) کامل شدن چرخه تولید (بسته به نظر سیاست‌گذاران و شرایط زمانی تولید قابل تغییر می‌باشد) در مقدار پرورش مطلوب (تن) که می‌تواند به‌صورت زیر ارائه شود.

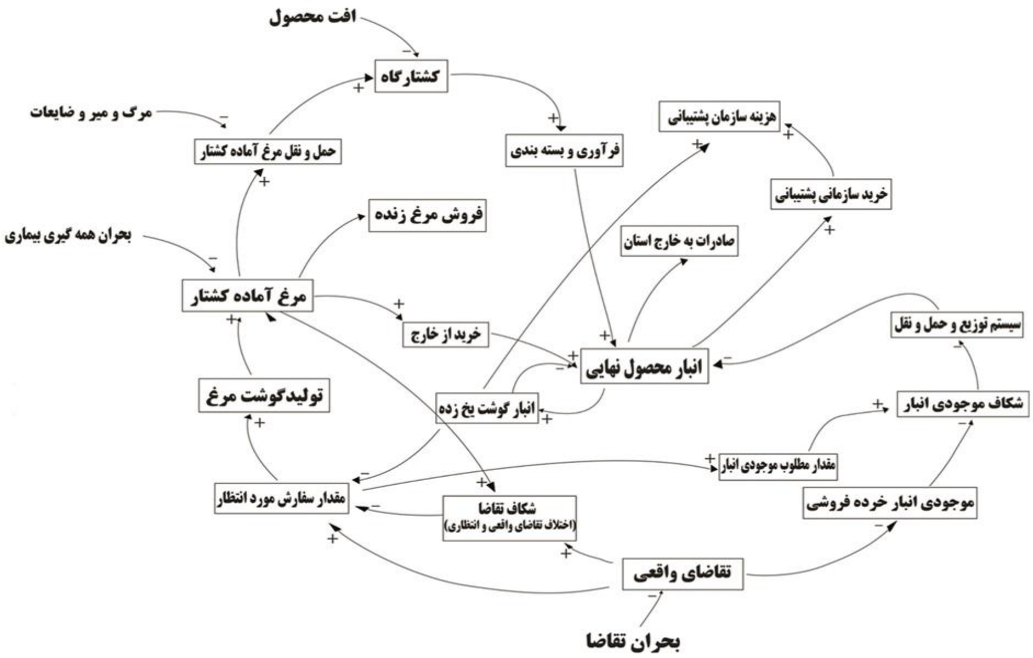
1- Forrester
2- Sterman
3- Level
4- Average Demand Change Time

$$\text{کامل شدن چرخه تولید} \times \text{نرخ مقدار پرورش مطلوب}(t) = \text{میزان مطلوب تولید}(t) \qquad (۲)$$

برای تعدیل تولید واقعی (تن بر روز) تا هنگام رسیدن به سطح تولید انتظاری و مطلوب از فرمول زیر استفاده خواهد شد:

$$\text{تعدیل تولید}(t) = \frac{\text{تولید واقعی}(t) - \text{تولید مطلوب}(t)}{\text{مدت زمان تعدیل تولید}} \qquad (۳)$$

برای بدست آوردن مقادیر مطلوب موجودی خرده‌فروشی (برابر با مقداری مناسبی از موجودی گوشت مرغ است که تمام تقاضای پیش‌بینی شده برای این محصول را در زمان مشخص پوشش دهد) رابطه زیر ارائه گردید.



شکل ۱- نمودار علیت در مدل زنجیره عرضه گوشت مرغ خراسان رضوی

Figure 1- Khorasan Razavi Province Chicken Meat Supply Chain Causal Diagram

(۴)

$$\text{زمان مورد نیاز پوشش تقاضا} \times \text{مقدار سفارش انتظاری}(t) = \text{مقادیر مطلوب موجودی خرده‌فروشی}(t)$$

۸۰ درصد هزینه تولید هر کیلو مرغ صرف هزینه‌های مربوط به خوراک و خرید جوجه یک‌روزه (DOC) می‌شود. بیشترین وزن در ترکیب غذایی مرغداری‌ها مربوط به دو نهاده‌ی ذرت (Corn) و کنجاله سویا (Soy) می‌باشد. با توجه به ضریب تبدیل گوشت مرغ (میزان تبدیل دان به وزن زنده)، تا پایان دوره برای هر قطعه مرغ با وزن CW به میزان POF کیلوگرم دان مصرف خواهد شد. هزینه عمده بعدی، هزینه خرید جوجه یک‌روزه (تومان) می‌باشد که ۲۰ درصد از قیمت تمام شده مربوط به این نهاده می‌باشد برای سایر عوامل و نهاده‌ها نیز که ۲۰ درصد باقی‌مانده در سبد هزینه‌ها را تشکیل می‌دهند (۳۰) یک مقدار ثابت (Incost) در نظر گرفته خواهد شد که البته قابل تغییر می‌تواند باشد. در نهایت هزینه تولید یک کیلو گوشت مرغ به نحو زیر حاصل می‌شود:

$$COP_{(t)} = \frac{POF(corn_{(t)} + soy_{(t)}) + Doc_{(t)}}{CW} + incost \qquad (۵)$$

تعدیل موجودی انبار در سطح خرده‌فروشی بستگی به شکاف میان مقادیر واقعی و مطلوب سطوح موجودی و زمان لازم برای رسیدن به این تعادل دارد که در رابطه ۶ آورده شده است.

(۶)

$$\text{تعدیل موجودی انبار خرده‌فروشی}(t) = \frac{\text{میزان واقعی موجودی انبار}(t) - \text{میزان مطلوب موجودی انبار}(t)}{\text{مدت زمان تعدیل موجودی انبار}}$$

میزان مطلوب شروع پرورش[1] (DRSR) بر حسب تن در روز در زمان t برابر با مجموع مقدار پرورش مطلوب می‌باشد که اساس آن مقدار تقاضای پیش‌بینی شده و تولید تعدیل شده است.

1- Desired Rearing Start Rate

$$\text{DRSR}(t) = \text{تولید تعدیل شده}(t) + \text{میزان تولید مطلوب}(t) \qquad (۷)$$

مقدار شروع تولید (تن بر روز) در زمان t بستگی به میزان DRSR، هم‌چنین بحران‌های ایجاد شده و مدت زمان پرورش دارد. بحران‌های در نظر گرفته شده برای این پژوهش، همه‌گیری بیماری (Sanitary crisis) و هم‌چنین کاهش تقاضا (Demand crisis) در مدت زمان کوتاه به دلیل ترس مصرف‌کنندگان از انتقال بیماری آنفولانزای پرندگان به انسان می‌باشند. شایان ذکر است، دوره‌ی پرورش جوجه (Rearing time) به‌صورت استاندارد ۴۲ روزه می‌باشد که تقریباً در تمام مرغداری‌ها در کشورهای پیشرفته رعایت می‌شود و از نظر صادراتی نیز یک‌رویه استاندارد برای مطلوبیت وزنی طول دوره می‌باشد اما به دلیل نگه‌داری بیش از ۴۲ روز مرغ در تقریباً تمام مرغداری‌های استان تصمیم گرفته شد از یک عدد ثابت برای طول دوره‌ی پرورش استفاده نگردد و طول دوره با تصمیم سیاست‌گذار و برای انعطاف‌پذیرتر کردن فرآیند تولید متغیر در نظر گرفته شود.

$$\text{مقدار شروع تولید}_s(t) = (1 + \text{Sanitary crisis})\,(\text{DRSR}(t),\ \text{مدت زمان پرورش}) \qquad (۸)$$

$$\text{مقدار شروع تولید}_d(t) = (1 + \text{Demand crisis})\,(\text{DRSR}(t),\ \text{مدت زمان پرورش}) \qquad (۹)$$

مقادیر واقعی گوشت مرغ تولیدی پرورش یافته در هر زنجیره عرضه به‌وسیله رابطه زیر به دست می‌آید:

(۱۰)

$$\text{مقدار واقعی تولید}(t) = \int_0^t \left[\text{میزان تولید}(t) - \text{افت تولید}(t)\right] dt + \text{واقعی تولید}(t_0)$$

برای بدست آوردن مقادیر واقعی موجودی انبار مرغ از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\text{مقادیر واقعی موجودی انبار}(t) = \int_0^t \left[\text{مرغ کشتار شده ورودی به انبار}(t) - \text{خروجی انبار}(t)\right] dt + \text{موجودی ابتدای دوره}(t_0)$$

که این مقدار برابر است با مقادیر مرغ کشتار شده‌ی ورودی به انبار منهای مقادیر خروجی از انبار که البته موجودی انبارها در ابتدای دوره نیز به آن اضافه می‌گردد (واحدها بر حسب تن بر روز).

باید یادآور شد که تعداد مرغ زنده آماده کشتار برابر با مقدار مرغ تولیدی در انتهای دوره می‌باشد که به طور طبیعی اگر این مقدار برابر با میزان تقاضا برای گوشت مرغ نباشد سیاست‌گذاران و مسئولین قادرند شکاف عرضه و تقاضا را با خرید از سایر استان‌ها یا واردات پر کنند که متغیر خرید از خارج[1] (EP) برای این منظور در نظر گرفته شده است. هم‌چنین در صورت افزایش عرضه نسبت به تقاضا امکان صادرات یا انتقال به سایر استان‌ها وجود دارد که متغیر صادرات (EX) معرف این موضوع خواهد بود. البته در این صورت ضرایب تابع انتقال فقط برای همین مقدار از تولید متفاوت خواهد بود که باعث بالا رفتن هزینه‌های تولید شده و می‌توانند در صورت رسیدن به حدنصاب مشخص و تعریف شده برای قیمت مرغ در کشورها مقصد و یا استان‌های مقصد از حد انتفاع خارج شده و اضافه تولید به سردخانه‌ها ارسال گردد. باید مدنظر داشت که مرغ منجمد هیچ‌گاه جایگزین جانشین کاملی برای مرغ کشتار نیست. افت قیمت مرغ منجمد نسبت به مرغ کشتار، درآمد واقعی مرغداران را کاهش داده و باعث کاهش میزان تولید در دوره‌های بعد خواهد شد.

با توجه به اینکه سیستم در نظر گرفته شده برای این مطالعه سیستم کششی- فشاری می‌باشد مقدار پرورش و تولید گوشت مرغ به‌وسیله سیاست‌گذاران در سازمان پشتیبانی امور دام استان خراسان رضوی برنامه‌ریزی می‌گردد؛ اما تقاضا در دنیای واقعی به دلایل مختلف ممکن است با محاسبات انجام شده توسط برنامه‌ریزان متفاوت باشد و چون حمل‌ونقل گوشت مرغ بر اساس تقاضای واقعی صورت می‌گیرد بنابراین حدومرز سیستم کششی و فشاری تا بعد از انبار کردن مرغ کشتار شده خواهد بود.

بر اساس تقاضای واقعی برای گوشت مرغ، همیشه درصدی از محصول پرورش داده شده به‌صورت مرغ زنده توسط مرغداران به بازار عرضه می‌شود. بقیه مرغ‌های پرورش داده شده به کشتارگاه فرستاده می‌شوند و پس از پایان فرآیند کشتار، پرکنی و بسته‌بندی آماده مرحله بعد یعنی انتقال و پاسخ به تقاضای دریافتی می‌شوند. شایان ذکر است که در این مرحله محصول مورد نظر با یک افت ۵ تا ۲۰ درصدی بسته به امکانات کشتارگاه مواجهه خواهد بود. در برآورد قیمت تمام شده گوشت مرغ، درآمدهای جانبی مرحله تولید محاسبه نمی‌شود زیرا این درآمدها به مرغدار یا فروشنده تعلق نمی‌گیرد و تنها متعلق به کشتارگاه است. پس می‌توان از این افت به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار در کاهش سود مرغداران نام برد.

برای برآورد مقدار تولید آماده برای کشتار از رابطه ۱۲ استفاده می‌شود که برابر است با مقدار کل تولید منهای مقدار مرغ فروخته شده به‌صورت زنده:

$$\text{مرغ آماده کشتار}(t) = \text{تولید واقعی}(t) - \text{مقدار مرغ فروخته‌شده به صورت زنده}(t) \qquad (۱۲)$$

مقدار مرغ فروخته‌شده به صورت زنده نیز با توجه به فصول مختلف و مناسبت‌های مذهبی می‌تواند تغییر کند بنابراین مقدار این متغیر که برابر است با درصدی (per) از تولید واقعی توسط رابطه ۱۳ قابل محاسبه خواهد بود:

$$\text{مقدار مرغ فروخته‌شده به صورت زنده}(t) = \text{Per} \times \text{تولید واقعی}(t) \qquad (۱۳)$$

مرغ کشتار شده و فرآوری شده بعد از کسر افت تولید در کشتارگاه (کل گوشت مرغ در دسترس EC) از رابطه زیر محاسبه

1- External purchases

می‌گردد در این رابطه با توجه به سناریوهای مختلف می‌توان LP یا ضریب افت تولید (Loss product) را عددگذاری نمود.

(۱۴) کل گوشت در دسترس (t) = * (1- loss Product)
(t)موجودی گوشت مرغ قابل کشتار در دسترس

میزان گوشت منجمد از رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

(۱۵) گوشت منجمد) = (t) کل گوشت مرغ در
دسترس– (t)تقاضای واقعی (t) (EX -

(۱۶) If EC $output_g \geq AD_g$ then EC $output_g - AD_g = SP_g$

(۱۷) If EC $output_g \leq AD_g$ then EC $output_g - AD_g = LP_g$

رابطه ۱۷ نشان می‌دهد که در صورت وجود مازاد تولید محصول (SPg) امکان صادر کردن مازاد تولید، منجمد کردن مرغ و یا خرید سازمان پشتیبانی امور دام وجود خواهد داشت.

سازمان پشتیبانی امور دام برای به تعادل رساندن بازار هم‌چنین خرید ذخایر استراتژیک مرغ اقدام به خرید محصول می‌کند (support purchases) برنامه سازمان پشتیبانی تنها محدود به خرید مازاد تولید نیست و این سازمان برای ماه رمضان و عید نوروز (Nowruz purchases) که تقاضا برای گوشت مرغ افزایش می‌یابد از قبل اقدام به خرید و ذخیره‌سازی گوشت مرغ می‌نماید. در رابطه زیر محدودیت خرید سازمان آورده شده است:

$$\text{support purchases}_{(t)} = \sum_{t=1}^{n} \text{support purchases}_{(t)} + \sum_{y=1}^{m} \text{Nowruz purchases}_{(y)} \tag{۱۸}$$

$$\forall \quad y = 1, \ldots, m \text{ and } t = 1, \ldots, n$$

در رابطه ۱۸، y_i بیانگر تعداد سال و t_i روزهای بازه‌ی مورد مطالعه را نشان می‌دهد. با توجه به محدودیت‌های بودجه‌ای (OBUD) در سازمان و هم‌چنین محدودیت ظرفیت سردخانه (FCAP) شرایط زیر به مدل تحمیل خواهد شد.

$$\sum_{t=1}^{n} \text{support purchases}_{(t)} \leq \text{FCAP} \tag{۱۹}$$

$$\sum_{t=1}^{n} \text{support costs}_{(t)} \leq \text{OBUD} \tag{۲۰}$$

$$\forall \quad t = 1, \ldots, n$$

وجود ذخایر مناسب برای عید نوروز (NPUR) به وسیله محدودیت پایین اعمال می‌گردد:

$$\text{Nowruz purchases}_{(y)} \geq \text{NPUR} \tag{۲۱}$$

اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق شامل قیمت نهاده‌های اصلی در پرورش مرغ گوشتی (ذرت، کنجاله سویا و جوجه یک‌روزه) و قیمت هر کیلو مرغ، به صورت روزانه و از موسسه مطبوعاتی اطلاعات مرغداری و دامپروری (ITP) و بورس کالاهای کشاورزی بین تاریخ ۱۴ فروردین ۱۳۹۰ تا ۲۸ اسفند ۱۳۹۴ اخذ گردیده‌اند. هزینه حمل‌ونقل، قیمت‌های حمایتی و محدودیت‌های ذخیره‌سازی سازمان پشتیبانی به صورت ماهانه بر اساس داده‌های انجمن صنفی تولیدکنندگان جوجه یک‌روزه و همچنین مصاحبه با کارشناسان اداره دام و طیور جهاد کشاورزی می‌باشد. شبیه‌سازی زنجیره به وسیله نرم‌افزار Vensim 6.4 انجام گردید.

نتایج و بحث

با توجه به تجربیات سایر کشورها (۱۰، ۱۲ و ۳۱) حداقل دوره برای پشت سر گذاشتن بحران و برگشتن به سطح تولید قبل برای مرغ گوشتی ۱۲۰ روز در نظر گرفته شد و به دلیل حساسیت فصل زمستان و تأثیر انتظاری بیماری آنفولانزای مرغی بر تقاضای آن در این فصل، ۴ ماه آخر سال ۱۳۹۴ برای شبیه‌سازی در نظر گرفته شد. در طرف تقاضا نیز با مطالعه تجربیات سایر کشورها مانند فرانسه (۱۰)، کشورهای جنوب شرق آسیا (۱۳) ایالات‌متحده (۱۷) در مواجهه با همه‌گیری بیماری کاهش محسوس در میزان مصرف و تقاضای وارداتی در سطوح مختلف و تا ۲۰ درصد میزان کل تقاضا مشاهده گردید. با توجه به موارد ذکر شده بر اساس تجربیات سایر کشورها برای این مطالعه، در طرف تقاضا سه سناریوی، بدون تغییر بودن، کاهش ۱۰ و ۲۰ درصدی در سطح تقاضا تعریف شد. درصد میزان زنده فروشی مرغ نیز ۱۰ درصد کل گوشت تولیدی در مرغداری‌ها تخمین زده می‌شود (اگرچه با زنده فروشی مرغ برخورد می‌شود اما در مراجعه به انجمن مرغداران بخصوص در شهرستان‌ها از فروش مرغ به کشتارگاه‌های فاقد مجوز به عنوان یکی از موارد کسب درآمد نام برده می‌شود و در نظر گرفته نشدن آمار گوشت مرغ این کشتارگاه‌ها در تولید کل یک درصد حداقلی برای آن در مدل در نظر گرفته شد). در دو مرحله محصول آماده کشتار با تلفات و افت مواجهه می‌گردد. ابتدا در مرحله انتقال از مرغداری به کشتارگاه که در شرایط معمولی تا ۵ درصد تلفات پذیرفته شده است گرچه آسیب دیدن پرنده جزئی از آمار تلفات حساب نمی‌گردد ولی در کیفیت گوشت و بازارپسندی بسیار مؤثر است. در مورد دوم بسته به امکانات کشتارگاه در طی فرآیند کشتار، پرکنی و بسته‌بندی محصول با یک افت ۵ تا ۲۰ درصدی مواجهه خواهد بود. در مجموع دو مرحله یک افت ۱۵ درصدی برای گوشت آماده مصرف در نظر گرفته شد.

در ابتدای امر مدل عرضه گوشت مرغ بدون تأثیر پذیری از همه گیری بیماری آنفلوانزا شبیه‌سازی گردید در این شبیه‌سازی تقاضا برای گوشت مرغ در استان ثابت در نظر گرفته شد و همه ضرایب اثرگذار بر معادلات مدل به‌صورت حالت بهینه در نظر گرفته شدند. در صورت استفاده ۹۰ درصدی از ظرفیت موجود در مرغداری‌های استان

و با شرط اینکه مازاد عرضه مرغ بتواند از استان خارج شود هم‌چنین لحاظ نکردن محدودیت موجودی انبار در میزان تولید ۶۱۵ تن در روز زنجیره تولید به تعادل خواهد رسید. اما در عمل مرغداری‌ها در سطح استان با چیزی حدود نیمی از ظرفیت خود مشغول به فعالیت هستند. بنابراین با توجه به درصد میزان زنده فروشی، اعمال محدودیت ظرفیت تولیدی هم‌چنین در نظرگرفتن شرایط طرف تقاضا در زنجیره این عدد برابر با ۳۸۲ تن در روز خواهد بود. در این سطح از تعادل کل نیاز استان به گوشت مرغ در داخل استان تأمین می‌شود و در طی مدت دوره ۱۵۰۰ تن گوشت مرغ یخ‌زده نیز در سردخانه‌ها ذخیره خواهد شد. در مرحله بعد زنجیره عرضه تحت سه سناریوی تحت تأثیر قرار گرفتن ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد مرغداری‌های استان مورد مطالعه قرار گرفت.

جدول ۱- تأثیر سناریوهای مربوط به همه‌گیری بیماری و تغییر در تقاضا بر متغیرهای منتخب زنجیره عرضه
Table 1- Effect of demand change and bird losses on supply chain chosen factors

درصد مرغداری‌های تحت تأثیر بیماری **Percent of farms affected by bird flu**	**5%**		
کاهش در سطح تقاضا Decrease in demand level	بدون تغییر Without change	۱۰ درصد 10%	۲۰ درصد 20%
مرغ آماده کشتار (تن در روز) Chicken ready to slaughtered (Ton/day)	454.3	437.5	418.1
خرید از خارج استان (تن در روز) External purchases (Ton/day)	21.8	-	-
هزینه سازمان امور پشتیبانی دام (میلیون ریال) State Livestock Affairs Logistics expenditure (Million Rial)	1870	-	-
درصد مرغداری‌های تحت تاثیر بیماری Percent of farms affected by bird flu	10%		
کاهش در سطح تقاضا Decrease in demand level	بدون تغییر Without change	۱۰ درصد 10%	۲۰ درصد 20%
مرغ آماده کشتار(تن در روز) Chicken ready to slaughtered (Ton/day)	420.1	413.5	405.9
خرید از خارج استان (تن در روز) External purchases (Ton/day)	40.2	-	-
هزینه سازمان امور پشتیبانی دام (میلیون ریال) State Livestock Affairs Logistics expenditure (Million Rial)	3360	-	-
درصد مرغداری‌های تحت تاثیر بیماری Percent of farms affected by bird flu	20%		
کاهش در سطح تقاضا Decrease in demand level	بدون تغییر Without change	۱۰ درصد 10%	۲۰ درصد 20%
مرغ آماده کشتار(تن در روز) Chicken ready to slaughtered (Ton/day)	306.7	302.4	360.0
خرید از خارج استان (تن در روز) External purchases (Ton/day)	73.2	39.7	-
هزینه سازمان امور پشتیبانی دام (میلیون ریال) State Livestock Affairs Logistics expenditure (Million Rial)	6120	3294	-

به دلیل میزان صفر یا بسیار پایین برای بعضی از متغیرها نتایج به‌صورت- آورده شده است (مأخذ: یافته‌های تحقیق)

For some variables result shown as (-) because of null or low quantity (Source: Research findings)

جدول ۲ تأثیر همه‌گیری بیماری بر میزان مرغ پرورش یافته در مرغداری‌ها، خرید از خارج استان و هزینه‌های سازمان امور پشتیبانی

دام را در سناریوهای مختلف کاهش تقاضا نشان می‌دهد. بر طبق نتایج می‌توان گفت در صورت بدون تغییر ماندن تقاضا برای گوشت مرغ در طی دوره، میزان پرورش و در نتیجه مرغ آماده کشتار بسته به سطوح مختلف بیماری به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرد و کاهش می‌یابد. در سناریوی سوم می‌توان کاهشی برابر با ۱۴۸ تن مرغ آماده کشتار نسبت به شرایط نرمال مشاهده نمود. به طبع کاهش تولید میزان خرید از خارج استان و درنتیجه پرداخت هزینه‌های مربوط به آن بالا خواهد رفت. یکی از دلایل عمده‌ی افزایش هزینه‌ها در این مرحله، پرداخت برای تفاوت قیمت مرغ آماده کشتار در داخل استان و مرغ آماده مصرف وارد شده به استان می‌باشد. به دلیل منطقی نبودن خرید مرغ زنده از خارج و حمل آن به کشتارگاه‌های استان به دلیل احتمال انتشار بیماری هزینه‌ها افزایش پیدا خواهد کرد. در صورت کاهش سطح تقاضا گر چه میزان تولید هم تحت تأثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابد اما نیازی به واردکردن گوشت و صرف هزینه نیست و تا سطح آلودگی ۲۰ درصد و کاهش ۱۰ درصدی در تقاضا می‌توان به نیاز گوشت مرغ با تولید داخل استان پاسخ داد.

در جدول ۳ تأثیر همزمان کاهش و یا افزایش درصد افت محصول، بعد از مرحله پرورش بر مرغ آماده مصرف (مرغ کشتار و بسته‌بندی شده) و هم‌چنین درصد تغییر سود کل در طرف عرضه زنجیره بررسی شده است. برای بررسی در شرایط همه‌گیری بیماری و تأثیر افت محصول در این شرایط یک کاهش ۱۰ درصدی در تقاضای کل به مدل تحمیل شد. نتایج نشان می‌دهد حتی در صورت وارد شدن تلفات ۱۰ درصدی به مرغداری‌های استان می‌توان با کاستن از مقدار افت محصول چه در مرحله حمل‌ونقل و چه در مرحله کشتار و بسته‌بندی تنها نیاز داخلی برای این محصول را مرتفع کرد بلکه مازاد تولید نیز داشت.

کاهش ۵ درصدی در افت محصول می‌تواند باوجود دست‌به‌گریبان بودن زنجیره عرضه با بیماری باعث سودآوری گردد و حتی در سناریوی سوم نیز یک مدیریت صحیح و کاهش ضایعات می‌تواند در تعدیل تولید و زیان وارده به سیستم بسیار مؤثر باشد. در طرف دیگر با افزایش افت محصول تا ۲۵ درصد (در سیستم حمل‌ونقل جاری و کشتارگاه‌هایی با رویکرد و مدیریت سنتی امری معمول تلقی می‌گردد) باید انتظار افت شدید تولید گوشت آماده مصرف و زیان ۳۰ درصدی در طرف عرضه را داشت.

جدول ۲- تأثیر سناریوهای مربوط به افت محصول و همه‌گیری بیماری بر متغیرهای منتخب زنجیره عرضه

Table 2- Effect of wastage and bird losses on supply chain chosen factors

درصد مرغداری‌های تحت تأثیر بیماری Percent of farms affected by bird flu		**5%**	
درصد افت محصول Present of chicken wastage	10%	15%	25%
مرغ آماده مصرف(تن در روز) Chicken meat(Ton/day)	398.3	369.4	320.5
درصد تغییر سود کل زنجیره Percent of supply chain profit	+7.2	-6.7	-17.3
درصد مرغداری‌های تحت تاثیر بیماری Percent of farms affected by bird flu		10%	
درصد افت محصول Present of chicken wastage	10%	15%	25%
مرغ آماده مصرف(تن در روز) Chicken meat(Ton/day)	387.3	359.9	307.4
درصد تغییر سود کل زنجیره Percent of supply chain profit	+0.09	-14.1	-23.9
درصد مرغداری‌های تحت تاثیر بیماری Percent of farms affected by bird flu		20%	
درصد افت محصول Present of chicken wastage	10%	15%	25%
مرغ آماده مصرف(تن در روز) Chicken meat(Ton/day)	361.6	329.0	288.4
درصد تغییر سود کل زنجیره Percent of supply chain profit	-8.3	-26.3	-30.7

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

جدول ۴ تأثیر تغییر سن کشتار بر میزان مرغ آماده مصرف و تغییرات درآمدی مرغداران در استان را نشان می‌دهد. هر سناریو با توجه به سطح همه‌گیری بیماری به سه قسمت، ۴۲ روز برابر با زمان بهینه‌ی پرورش (۳۰)، ۵۵ روز میانگین در نظر گرفته شده برای استان (۲۷) و ۷۰ روز بیشترین سن برای کشتار (۳۰) تقسیم شده است. نتایج نشان می‌دهد با کاهش مدت زمان پرورش از ۵۵ روز به ۴۲ روز و رساندن آن به زمان استاندارد تولید (در صورت امکان صادرات و در نظر نگرفتن محدودیت‌های توزیع و هزینه) در شرایط معمول امکان افزایش ۱۳۲ تن گوشت مرغ آماده مصرف در روز فراهم خواهد آمد که این حجم از افزایش تولید سودی ۳۴ درصدی را نصیب مرغداران خواهد نمود. با بالا رفتن زمان پرورش، کاهشی ۲۸ درصدی در انتظار سود تولیدکنندگان خواهد بود. با در نظر گرفتن سناریوهای تلفات بیماری به میزان ۱۰ و ۲۰ درصد، تولید در ۴۲ روز گرچه با افت ۲۲ و ۶۱ تنی نسبت به شرایط بهینه‌ی مواجهه خواهد شد ولی توان پاسخ گویی به نیاز داخلی استان و صادرات را خواهد داشت.

میزان مطلوب شروع پرورش (DRSR) در زمان t برابر با مجموع مقدار پرورش مطلوب می‌باشد بدین معنی که این میزان از تولید مرغ قابلیت پاسخگویی به تمام نیاز بازار در صورت امکان را داشته باشد. با کاهش میزان زمان میانگین برای تقاضا (ADCT)، نرخ مطلوب پرورش شروع به افزایش می‌کند و با کاسته شدن ۵۰ درصدی از زمان میانگین برای تقاضا بسته به سناریوهای مختلف میزان DRSR به ترتیب ۱۴/۵، ۱۶/۲ و ۱۷/۵ درصد افزایش خواهد داشت. افزایش ADCT نیز می‌تواند نرخ میزان مطلوب شروع پرورش را با کاهش مواجهه کند ولی با این تفاوت که در هر سه سناریو یک کاهش تقریبا ۱۲ درصدی را مشاهده می‌شود که دلیل آن، رسیدن میزان DRSR به حداکثر حساسیت نسبت به متغیر مورد مطالعه می‌باشد.

جدول ۳- تأثیر سناریوهای مربوط به سن کشتار و همه‌گیری بیماری بر متغیرهای منتخب زنجیره عرضه

Table 3- Effect of rearing time and bird losses on supply chain chosen factors

مدت‌زمان پرورش مرغ Rearing time(Day)		**42**			**55**			**70**	
درصد مرغداری‌های تحت تأثیر بیماری Percent of farms affected by bird flu	0	10%	20%	0	10%	20%	0	10%	20%
مرغ آماده مصرف (تن در روز) Chicken meat(Ton/day)	514.2	495.9	449.3	382.1	359.2	329.0	281.6	263.1	209.1
مازاد یا کسری تولید (تن بر روز) Slack or surplus(Ton/day)	132.7	110.5	71.4	2.5	-19.6	-50.7	-100.3	-117.1	-102
تغییر درآمد کل مرغداران Change in producers income	0.34	0.28	0.18	–	-0.05	-0.13	-0.26	-0.30	-0.27

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه با هدف شبیه‌سازی زنجیره عرضه گوشت مرغ در استان خراسان رضوی و بررسی رفتار آن در مواجهه با همه‌گیری بیماری آنفولانزا صورت گرفت. به جهت پوشش حداکثری تغییرات زنجیره در سطوح مختلف برای تقاضا و همچنین درصد تلفات وارده به مرغداری‌ها برای هر دو این متغیرها سه سناریو به‌طور مجزا در نظر گرفته شد و در طول پژوهش رفتار زنجیره بسته به هر سناریو مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد زنجیره عرضه گوشت مرغ در استان در مواجهه با بحران همه‌گیری آنفولانزای مرغی فقط در

صورت کاهش تقاضا قادر به پاسخگویی به نیاز مصرفی این محصول می‌باشد. با ثابت ماندن تقاضا یا بالا رفتن درصد تلفات شرکت پشتیبانی دام و طیور مجبور به واردات از سایر استان‌ها خواهد بود یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد حتی در صورت وارد شدن تلفات بالا به مرغداری‌های استان می‌توان با مدیریت صحیح و ترغیب تولیدکنندگان به کاستن از مدت دوره پرورش به‌راحتی بحران را پشت سر گذاشت و علاوه بر آن باعث افزایش درآمد تولیدکنندگان نیز شد. از دیگر آسیب‌های افزایش زمان تولید، کاهش تمایل بازارهای هدف صادراتی به دلیل افزایش میزان چربی مرغ و غیراستاندارد شدن آن می‌باشد که با اجرای طرح‌های کاهش وزن کشتار مرغ می‌توان به بازارهای کشورهای دیگر نیز امیدوار بود. زنجیره‌های تولید حلقه‌ی مفقود صنعت مرغداری استان می‌باشند تجربه کشورهای جهان نشان داده ایجاد یک زنجیره تامین یکپارچه می‌تواند بسیاری از مشکلات بخش تولید را مرتفع سازد ضمن آنکه حلقه‌های مختلف صنعت طیور دیگر بدون اطلاع از وضعیت بخش‌های مرتبط خود اقدام به پرورش و تولید نمی‌کنند. بازخورد حرکت هماهنگ زنجیره تأمین گوشت مرغ، افزایش تولید و قیمت‌های باثبات خواهد بود. با توجه به برتری‌های شیوه یکپارچه تولید پیشنهاد می‌شود ایجاد زنجیره‌های تأمین گوشت مرغ مورد تشویق قرار گیرد. درنهایت می‌توان عنوان کرد که با توجه به وجود زیرساخت‌های لازم مانند سالن‌های پرورش و کشتارگاه در استان، با مدیریت تلفات و سن کشتار می‌توان تولید گوشت مرغ را در استان به صنعتی اقتصادی و ارز آور تبدیل کرد.

جدول ٤- تأثیر نوسانات زمان میانگین برای تغییر تقاضا بر نرخ مطلوب پرورش

Table 4- Effect of average demand change time on desired rearing rate

درصد مرغداری‌های تحت تأثیر بیماری / Percent of farms affected by bird flu					
20%		10%		5%	
زمان میانگین برای تغییر تقاضا / Average demand change time					
+50%	-50%	+50%	-50%	+50%	-50%
تغییرات نرخ مطلوب پرورش / Desired rearing rate					
12.8	17.5	-12.3	16.2	-11.9	14.5

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

منابع

1- Almeder C., Preusser M., and Hartl R. 2009. Simulation and optimization of supply chains: alternative or complementary approaches. Spectrum, 31: 95–119.
2- Bashashati M., Haghighi Khoshkhoo P., Bahonar A., Kazemi A., and Sabouri F. 2010. Poultry diseases in Iran: an epidemiological study on different causes of mortality in broilers. Int J VetRes, 4: 177-182.
3- Beske P., Land A., and Seuring S. 2013. Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry: A critical analysis of the literature. Production Economics, 21: 1-13.
4- Carlevaro M., Quagliano J., Fernandez S., and Cetrangolo H. 2004. Honey agri-food chain in Argentina: model and simulation. New Medit, 645-660.
5- Chandra P., and Fisher M. 1994. Coordination of production and distribution planning. European Journal of Operation Research, 72: 503-517.
6- Cliffs N.J. 1994. Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control (The Prentice-Hall Series in Marketing). Prentice-Hall, 8th Edition.
7- Forrester J.W. 1958. Industrial Dynamics: A major breakthrough for decision makers. Harvard Business Review, 36(4): 37-66.
8- Giannakis M., and Papadopoulos T. 2016. Supply chain sustainability: A risk management approach. International Journal of Production Economics, 171: 455-470.
9- Gilanpor A., Kohansal M., Perme Z., and Esmailpor A. 2010. Investigation of government intervention in the chicken meat market. Trade Studies. 63: 137-168. (In Persian).
10- Hoa Vo T. L., and Thiel D. 2011. Economic simulation of a poultry supply chain facing a sanitary crisis. British Food Journal, 113(8): 1011-1030.
11- Jayaraman V., and Pirkul H. 2001. Planning and coordination of production and distribution facilities for multiple commodities", European Journal of Operation Research, 133: 394-408.
12- Kung Y., Guan N.R., Perkins L., Bissett T., and Ellis N .2003. The impact of a monthly rest day on avian influenza

virus isolation rates in retail live poultry markets in Hong Kong. Avian Dis, 47: 1037–1041.
13- Leung E.H., Lau, L.J., Zhang Y., Guan B.J., and Cowling Y.H. 2012. Avian influenza and ban on overnight poultry storage in live poultry markets, Hong Kong. Infect Dis, 18: 1339–1341.
14- Maani K. E., and Cavana R. Y. 2007. Systems thinking, System dynamics: Managing change and complexity. First Edition, Auckland: Pearson Education (NZ) and Prentice Hall, pp: 142- 145.
15- McLeod A., Morgan N., Prakash A., Hinrishs J., and FAO. 2005. Economic and Social Impact of Avian Influenza. FAO Emergency Centre for Transboundary Animal Diseases Operations. Retrieved December 20, 2008, from >http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/health/diseasescards/CD/documents/Economicand-social-impacts-of-avian-influenza-Geneva.pdf>
16- Mohammadinejad A., Yazdani S., and Zeraatkish S.Y. 2009. Provincial compare of Iran’s poultry factor productivity between 2000-2010. Journal of Agricultural Economics. 3(3): 15-29. (in Persian).
17- Mullaney R. 2003. Live-bird market closure activities in the northeastern United States.
18- Ovalle O.R., and Marquez A.C. 2003. Exploring the utilization of a CONWIP system for supply chain management. A comparison with fully integrated supply chains. Journal of Production Economics, 83: 195–215.
19- Petrovic D., Roy R., and Petrovic R. 1998. Modelling and simulation of a supply chain in an uncertain environment. European Journal of Operation Research, 109(2): 299-309.
20- Quinn F.J. 1997. What’s the buzz? Logistics Management, 36(2): 43-47.
21- Rahmani R., and Torkamani J. 2010. Impact of price risk on chicken and cow meat production Condition in Fars province. Agricultural Economics. 1:51-78. (in Persian).
22- Richardson G.P. 1986. Problems with causal-loop diagrams. System Dynamics Review, (2):158-170.
23- Schätter F., Hansen O., Herrmannsdörfer M., Wiens, M., and Schultmann F. 2015. Conception of a simulation model for business continuity management against food supply chain disruptions. Procedia Engineering, 117: 146-153.
24- Shamsuddoha M., and Nasir T. 2013. Poultry reverse supply chain process conveys environmental sustainability. Ecoforum, 2(2): 41-52.
25- Shamsuddoha M., Desmond K., and Quaddus M. 2013. Poultry wastage re-usage through reverse supply chain process to attain environmental sustainability. PhD thesis. Curtin University.
26- Shrivastava M. 1995. The role of corporations in achieving ecological sustainability. Academy of Management Review, 20(4): 936-960.
27- Statistical center of Iran. 2010. A selection of poultry survey result. Tehran.
28- Sterman J.D. 2000. Business dynamics: systems thinking and modelling for a complex world. Boston, Mass.: Irwin/McGraw-Hill. 982.
29- Tahmasebi A., and Moghadasi R. 2010. Effective factor in Iran’s poultry Marketing margins. Economics and Agricultural Development. 71:163-178. (in Persian).
30- Trade association of one-day chicken. 2014. Poultry industry in 2014. Miran, Tehran. (in Persian).
31- Trock J.P., and Huntley S.C. 2010. Surveillance and control of live bird markets. Avian Dis, 54: 340–344.
32- Wang J., and Shu Y.F. 2005. Fuzzy decision modeling for supply chain management. Fuzzy Sets and Systems, 150: 107-127.
33- Wanga X., and Li D. 2012. A dynamic product quality evaluation based pricing model for perishable food supply chains. Omega, 40: 906–917.
34- World health organization. 2016. Animal health in the world. http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/web-portal-on-avian-influenza/
35- Yu J.T., Wu B.J., Cowling Q., Liao V.J., and Fang H. 2014. Effect of closure of live poultry markets on poultry-to-person transmission of avian influenza A H7N9 virus: an ecological study. Lancet, 383: 541–548.

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 332-343

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۳۴۳-۳۳۲

بررسی دیدگاه جوامع محلی در حفاظت و احیای دریاچه ارومیه: کاربرد رهیافت بیزین سلسله‌مراتبی برای تحلیل داده‌های آزمون انتخاب

مینا صالح نیا[1]*- باب اله حیاتی[2]- مرتضی مولائی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۲۶

چکیده

وضعیت زیست محیطی دریاچه ارومیه در طول سالیان گذشته دستخوش تغییر شده و روند نزولی را طی کرده است. این اختلال نه تنها طبیعت منطقه، بلکه معیشت‌های محلی و جوامع انسانی را نیز تحت تأثیر قرار داده است. اندازه‌گیری انتخاب گسسته در حوزه منابع طبیعی و محیط زیست در سال‌های اخیر با محبوبیت فزاینده‌ای روبرو بوده است. اما اکثر مطالعات در این زمینه، تنها به ترکیب کلیه داده‌ها و الگوسازی رفتار یک پاسخ‌دهنده حد متوسط بسنده کرده‌اند؛ که این امر، ناهمگنی موجود در بین افراد را نادیده گرفته و با سیاست‌هایی که در جهت ارضای تفاوت‌های فردی تلاش می‌کنند، مغایرت دارد. در این تحقیق با تأکید بر نقش فعال جوامع محلی در حفاظت و احیای دریاچه ارومیه، سعی شده تا داده‌های حاصل از روش آزمون انتخاب با استفاده از بیزین سلسله مراتبی تحلیل شوند. این الگو، توانایی تولید برآوردهایی از ضرایب سطح فردی را دارد. داده‌ها با تکمیل ۳۸۲ پرسشنامه از شهروندان ۱۳ شهر در سال ۱۳۹۴ و با روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای برونزا به دست آمد. نتایج نشان داد احیای کامل آب و هوا (۴۱۹۳۳۳ ریال)، زیستگاه موجودات زنده (۲۲۶۶۶۷ ریال) و چشم‌انداز دریاچه (۱۵۸۰۰۰ ریال) به ترتیب بیشترین اهمیت‌های نسبی را از دید پاسخ‌دهندگان دارا می‌باشند. این در حالی است که ضرایب سطح فردی در حالت احیای کامل آب و هوا و زیستگاه‌ها بیشترین واریانس را نیز به خود اختصاص داده‌اند که حاکی از وجود ترجیحات متضاد در ویژگی‌ها است. توصیه می‌شود برای جلب مشارکت‌های مردمی، از متغیرهای با دامنه تغییرات کم، نظیر احیای وضع فعلی آب و هوا و احیای کامل چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه استفاده شود که از مقبولیت عام برخوردارند.

واژه‌های کلیدی: آزمون انتخاب، بیزین سلسله مراتبی، ترجیحات، دریاچه ارومیه

مقدمه

تنزل و تخریب منابع طبیعی یک مسئله اقتصادی تلقی می‌شود؛ زیرا هنگامی که این منابع تخریب شده یا از دست بروند، ارزش‌های قابل توجهی نابود می‌شوند که برخی از آن‌ها غیرقابل برگشت هستند. هر انتخاب یا گزینه پیش رو جهت مدیریت منابع زیست محیطی (شامل رها کردن آن منبع به حالت طبیعی، اجازه ادامه روند تخریب یا تبدیل به سایر کاربری‌ها) در بر گیرنده یک سری از ارزش‌های به دست آمده یا از دست رفته خواهد بود. اتخاذ تصمیم مناسب مبنی بر ادامه وضع مذکور یا افراطی بودن نرخ‌های رایج تخریب منابع، تنها در صورتی امکان پذیر است که عواید و هزینه‌ها به درستی تحلیل و ارزیابی شوند. لازمه این امر، بررسی دقیق ارزش‌های به دست آمده و از دست رفته تحت هر یک از گزینه‌های کاربرد منابع می‌باشد (۸).

تفاوت عمده‌ای که بین علم اقتصاد و سایر شاخه‌ها نظیر بوم‌شناسی در تعریف واژه ارزش وجود دارد، به تأکید اقتصاد بر ترجیحات افراد دلالت دارد. اگر یک منطقه ساحلی دستخوش تخریب و تنزل کیفیت شود و تعداد موجودات زنده در آن کاهش یابد، بوم‌شناس این منطقه را دارای ارزش کمتری نسبت به سایر مناطق دست نخورده به حساب خواهد آورد. اما از منظر اقتصادی، یک منطقه آلوده تنها در صورتی دارای ارزش کمتری نسبت به یک منطقه مشابه سالم خواهد بود که بعضی از افراد جامعه، منطقه سالم را به منطقه آلوده ترجیح دهند. اگر کسی برای کاهش تعداد ارگانیزم‌ها در مناطق آلوده اهمیتی قائل نباشد، هیچ تفاوتی نیز در ارزش اقتصادی مناطق وجود نخواهد داشت (۱۳). ارزش اقتصادی، معادل با حداکثر مقداری است که یک فرد مایل است از مصرف بعضی کالاها و خدمات صرف نظر کند تا بعضی کالاها، خدمات و شرایط دیگر را به دست آورد. این معیار رفاهی در اصطلاح «تمایل به پرداخت» نامیده می‌شود. از این رو ارزش از دست رفته یک محیط تخریب شده و آلوده، برابر با

۱ و ۲- فارغ‌التحصیل دکتری و استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تبریز
(*- ایمیل نویسنده مسئول: Email:salehnia@tabrizu.ac.ir)
۳- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه ارومیه

حداکثر مقدار تمایل به پرداخت افراد برای به دست آوردن همان منطقه در شرایط عاری از آلودگی است (۸).

ترجیحات متفاوت، پایه و اساس شکل‌گیری برنامه‌های ارتباطی و ترویجی هدف‌دار هستند. هر چه ترجیحات و حساسیت‌های مصرف‌کنندگان از تنوع بیشتری برخوردار باشد، در نظر گرفتن بازار به صورت یک مجموعه واحد و یکپارچه دارای کارایی کمتری خواهد بود (۱۹). با وجود تأکیدهای فراوان بر تفاوت‌های فردی، اقتصاددانان اغلب مایل به درک اثرات کلی و یکپارچه بوده و ناهمگنی را به عنوان یک مشکل اخلال آماری برای پارامترها در نظر می‌گیرند (۲). معمولاً روش‌هایی که اقتصادسنجی‌دانان به کار می‌گیرند، اجازه برآورد ضرایب سطح فردی را نمی‌دهد. برای مثال، الگوهای ضرایب تصادفی (مختلط)[1] از طریق رهیافت درستنمایی غیرشرطی اعمال می‌شوند که در آن‌ها تنها ضرایب کلی قابل تخمین است. علاوه بر این، مدل‌های لحاظ کننده ناهمگنی در علم اقتصادسنجی اغلب ناهمگنی را به زیر مجموعه‌ای از ضرایب نظیر عرض از مبدأها محدود می‌کنند. در حالی‌که هیچ دلیلی برای این که این تفاوت‌ها در عرض از مبدأها محصور شود، در اختیار نیست و تفاوت‌ها در ضرایب شیب از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردارند. نهایتاً ارزیابی‌های سیاستی بر اساس ضرایب کلی که با قطعیت زیادی نسبت به ضرایب سطح فردی اندازه‌گیری شده‌اند، طراحی می‌شوند؛ که این امر با سیاست‌هایی که در جهت ارضای تفاوت‌های فردی تلاش می‌کنند، مغایرت دارد (۵). فعالیت‌های بازار که به گونه‌ای طراحی می‌شوند که پاسخگوی تفاوت‌های مصرف‌کنندگان باشند، نیازمند مدل و روشی استنباطی هستند که توانایی تولید برآوردهایی از ضرایب سطح فردی را داشته باشد. تصمیم‌گیری بهینه نه تنها نیاز به تخمین‌های نقطه‌ای از پارامترهای سطح فردی دارد، بلکه باید به توصیفی از عدم قطعیت در این تخمین‌ها نیز دسترسی پیدا کرد (۱۹). در این پژوهش چگونگی کاربرد رهیافت بیزین سلسله مراتبی[2](HB) برای حل ایده‌آل این گونه مسائل نشان داده می‌شود؛ چرا که در این رهیافت، تولید توزیع‌های شرطی برای تعداد زیادی از ضرایب سطح فردی امکان پذیر می‌باشد.

از جمله مطالعات خارجی انجام شده در زمینه بیزین سلسله مراتبی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: ایسن ـ هکت و همکاران (۷) جهت تعیین عوامل مؤثر بر گزینش برنامه‌های داوطلبانه احیای تالاب‌ها در کارولینای شمالی از روش آزمون انتخاب استفاده و داده‌های حاصله را با روش HB تحلیل کردند. محاسبه اهمیت‌های نسبی ویژگی‌ها، طول مدت قرارداد و امکان برداشت الوار را به عنوان دو ویژگی مهم و مورد توجه مالکان معرفی کرد. نورد و همکاران (۱۵) با هدف تحقیق درباره اهمیت نسبی عناصر زیست محیطی در پارک‌های کوچک شهری نروژ از آزمون انتخاب به همراه تخمین HB بهره گرفتند. نتایج نشانگر اهمیت تمرکز بر عناصر ساختاری نظیر چمنزار و درختان نسبت به عناصر دکوراتیو نظیر گل‌ها و آب نماهاست. لیجرکوئیست و همکاران (۱۲) برای ارزیابی اهمیت ویژگی‌های کیفی مواد غذایی در نایروبی از مقیاس حداکثر تفاوت استفاده کردند. ارزش تغذیه‌ای بالا و مقدار کافی ویتامین‌ها و فیبر اولین ویژگی مورد توجه افراد تشخیص داده شد. والتر و همکاران (۲۴) به ارزیابی ترجیحات مشتریان وسایل نقلیه با سوخت هیدروژنی در آلمان و سوئیس پرداختند و نتایج برآورد مدل HB، ویژگی‌های قیمت خرید و هزینه‌های اجرایی را به عنوان مهم‌ترین ویژگی‌ها معرفی کرد. اکوستا و همکاران (۱) ترجیحات فیلیپینی‌ها را در ارزیابی پایداری تولید و توسعه بیوانرژی با کاربرد آزمون انتخاب مورد مطالعه قرار دادند. نتایج برآورد مدل HB نشان داد مهم‌ترین عامل پایداری بیوانرژی از دیدگاه ساکنین لوزن و میندانائو، سازمان‌دهی بازار و مدیریت زمین و از دیدگاه مردم ویسایاس، ذخیره منابع و امنیت غذایی است. تبی و همکاران (۲۲) مشارکت مصرف‌کنندگان آلمانی در راستای فراهم نمودن یک آینده پایدارتر را با پذیرش تعرفه‌های الکتریسته سبز توسط آنان بیان کردند. پذیرندگان تمایل به مهم ارزیابی کردن نقش مصرف‌کنندگان، اعتماد و اتکا به علم و تکنولوژی، برآورد قیمت‌های پایین‌تر برای تعرفه الکتریسته سبز و اهمیت زیاد محصولات طرفدار محیط زیست داشتند. هانسن و لیجرکوئیست (۹) با هدف تشخیص ارزش‌های استفاده‌ای و غیر استفاده‌ای تأثیرگذار بر رفاه دام‌ها از مقیاس بهترین ـ بدترین استفاده کردند. پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده از دامداران سوئدی با کمک مدل لاجیت و روش بیزین سلسله‌مراتبی تحلیل شد. در نهایت، ارزش‌های غیر استفاده‌ای دارای اهمیت بیشتری در رفتار دامداران تشخیص داده شدند.

دریاچه‌های بزرگ گستره وسیعی از منافع را برای جامعه فراهم می‌کنند که ارزشگذاری این منافع یک چالش محسوب می‌شود. در این میان ارزشگذاری اقتصادی همه منافع را به معیارهای رفاهی انسان مرتبط می‌کند. دریاچه ارومیه بزرگ‌ترین دریاچه خاورمیانه بوده و به دلیل برخورداری از ویژگی‌های طبیعی و اکولوژیکی منحصر به فرد، به عنوان سایت رامسر (تالاب بین‌المللی) و منطقه حفاظت شده زیست کره اعلام شده است. مساحت دریاچه در تراز ۱۲۷۷/۱ متر (تراز مصوب مرز پارک ملی)، ۵۵۸۵ کیلومتر مربع و حجم آب دریاچه ۲۹۳۵۰ میلیون متر مکعب برآورد شده است (۲۳). پس از افت قابل توجه سطح آب در سال‌های اخیر، در تابستان سال ۱۳۹۳ در بخش جنوبی صرفاً در بخش‌هایی از سطح دریاچه، آب در عمق‌های کمتر از ۱۰ سانتی‌متر وجود داشته که حجم بسیار ناچیزی نیز داشته است. اما در بخش شمالی، عمق متوسط محاسبه شده نزدیک به دو متر بوده که مساحت این قسمت در حدود ۹۲۶ کیلومتر مربع بوده است. با این

1- Random Coefficients Models (Mixed)
2- Hierarchical Bayesian (HB)

وصف، مساحت باقیمانده از عرصه آبی دریاچه نسبت به شرایط نرمال ۱۶/۲ درصد می‌باشد و حجم آب باقیمانده در دریاچه ارومیه با عمق متوسط دو متر، تنها در حدود ۱/۸۵ میلیارد متر مکعب است که معادل ۶ درصد آب در وضعیت نرمال می‌باشد (۲۵). علل و عواملی منجر به عدم جریان آب کافی به دریاچه و همچنین افزایش میزان تبخیر از سطح آن گردیده و شرایط کنونی را برای دریاچه رقم زده است. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، سه عامل اصلی مؤثر در خشکی دریاچه ارومیه عبارتند از: برداشت بیش از حد مجاز از منابع تجدیدپذیر حوضه، توسعه نامتوازن بخش کشاورزی، تغییرات اقلیمی و استمرار خشکسالی‌ها. این مجموعه عوامل با اثرات تشدیدکنندگی بر روی یکدیگر، منجر به خشکی دریاچه ارومیه شده‌اند (۲۳).

مطالعات متعددی پیرامون وضعیت کنونی دریاچه ارومیه صورت گرفته که به برخی از آنها که در حیطه ارزشگذاری می‌باشند، اشاره می‌شود: ملیکی اسفنجانی (۱۴) به برآورد ارزش حفاظتی دریاچه ارومیه به روش ارزشگذاری مشروط از نظر شهروندان شهرهای ارومیه و تبریز پرداخته است. مقادیر تمایل به پرداخت برای حفظ و احیای دریاچه ارومیه در کل منطقه مورد مطالعه به ترتیب ۱۱۷/۷ و ۱۴۷/۳ هزار ریال بوده و ارزش حفاظتی و احیای سالانه دریاچه نیز ۶۲۶۱۶/۴ و ۷۸۳۶۳/۶ میلیون ریال برآورد گردید. صالح‌نیا و همکاران (۲۱) تمایل به پرداخت افراد جهت بهبود وضعیت زیست‌محیطی دریاچه ارومیه را با استفاده از روش آزمون انتخاب و به کارگیری مدل لاجیت مختلط محاسبه نمودند. بیشترین تمایل به پرداخت با ۲۶۰۰۰ ریال به بهبود ارتفاع سطح تراز آب از شرایط بحرانی فعلی به سطح مطلوب تعلق داشت. رسیدن به حد مطلوب کیفیت آب (میزان شوری)، تعداد فلامینگو و آرتمیای دریاچه در ردیف‌های بعدی تمایل به پرداخت افراد قرار داشتند. همچنین نتایج حاکی از وجود ناهمگنی در ترجیحات بود. حیاتی و همکاران (۱۰) به بررسی ناهمگنی ترجیحات در رابطه با احیای دریاچه ارومیه با کاربرد روش آزمون انتخاب و مدل کلاس پنهان چند سطحی پرداختند. نتایج مؤید این مطلب است که نه تنها خصوصیات اقتصادی ـ اجتماعی بلکه خصوصیات ژئوفیزیکی محیط پیرامون اشخاص در شکل‌گیری انتخاب‌های آنها مؤثر می‌باشند. همچنین وجود عدم قطعیت در پاسخ‌های افراد به عنوان سومین عامل تأثیرگذار در مدلسازی ترجیحات تشخیص داده شد. طبق نتایج، اکثر افرادی که در موقعیت جغرافیایی نزدیک‌تری نسبت به دریاچه ارومیه زندگی می‌کنند، به کلاس بزرگ واحدی تعلق دارند و از نظرات همگن‌تر و تمایل به پرداخت‌های بیشتری نیز برخوردارند.

مرور منابع موجود، حاکی از عدم کاربرد رهیافت بیزین سلسله مراتبی در مطالعات داخلی می‌باشد. این در حالی است که رهیافت HB توانایی تخمین ضرایب سطح فردی را داشته و ناهمگنی را در سطح فردی مورد بررسی قرار می‌دهد. لذا در این تحقیق با تأکید بر نقش فعال جوامع محلی در حفاظت و احیای دریاچه ارومیه، سعی شده تا داده‌های حاصل از روش آزمون انتخاب با استفاده از بیزین سلسله مراتبی تحلیل شوند. در نهایت، این پژوهش درصدد پاسخ‌دهی به این سؤال است که آیا تفاوت‌های فردی به صورت ضرایب شیب متفاوت در تابع مطلوبیت آنها منعکس می‌شوند؟

مواد و روش‌ها

اندازه‌گیری انتخاب گسسته [1] در سال‌های اخیر با محبوبیت فزاینده‌ای روبرو بوده است. محققین تأکید دارند که پرسش‌های مبتنی بر انتخاب، برای پاسخ‌دهندگان بسیار واقع‌گرایانه‌تر از پرسش‌های درجه‌بندی یا رتبه‌بندی است. اما مقدار اطلاعات مستخرج از پرسش‌های انتخاب در مقایسه با تحلیل توأم، بسیار کمتر است. پاسخ‌دهندگان اقدام به ارزیابی گزینه‌های مختلف در سری انتخاب کرده و تنها آن گزینه‌ای را که انتخاب نموده‌اند، ارائه می‌دهند. هیچ گونه اطلاعات اضافی نظیر میزان مطلوبیت بیشتر گزینه انتخابی نسبت به سایر شقوق موجود یا ارزش‌های نسبی آن‌ها رد و بدل نمی‌شود. بنابراین، تخمین‌های پایدار در سطح فردی تا قبل از کاربرد روش HB امکان‌پذیر نبود. در اکثر مطالعات به ترکیب کلیه داده‌ها و الگوسازی رفتار یک پاسخ‌دهنده حد متوسط با استفاده از الگوهایی نظیر لاجیت جمعی [2] اقدام می‌شد. این روش نیز مشکلات خاص خود را به همراه داشت؛ از آن جمله می‌توان به مسئله استقلال از گزینه‌های نامرتبط [3] (IIA) اشاره کرد. در این راستا، روش‌های دیگری نظیر تحلیل کلاس پنهان [4] توسعه یافتند تا مسائل مربوط به یکپارچه‌سازی داده‌ها و فرض IIA را حل کنند. این رهیافت، بازار را به گروه‌های نسبتاً همگن تقسیم کرده و یک مدل متوسط را برای هر گروه برازش می‌داد. کلاس پنهان مسائل ناشی از فرض IIA را تخفیف داده اما از ارائه تخمین‌ها در سطح فردی ناتوان بود. در این هنگام روش‌های بیزین سلسله مراتبی پا به عرصه گذاشتند. مهارت الگوریتم HB در استقراض اطلاعات از سایر پاسخ‌دهندگان و تثبیت تخمین‌های ارزش‌های جزئی در سطح فردی، آن را به روشی ارزشمند برای داده‌های انتخاب مبدل کرد. این روش از مشکلات IIA مصون می‌باشد (۱۶).

گاهی اوقات ممکن است محقق قبل از جمع‌آوری داده‌ها، نظرات اولیه‌ای درباره مقدار ضریب داشته باشد که اغلب بر اساس نظریه‌های اقتصادی، درک شهودی، تحلیل‌های گذشته و عقاید کارشناسان شکل می‌گیرد. این نظرات توسط یک توزیع احتمالاتی که در بر گیرنده همه مقادیر ممکن برای پارامترها است، ارائه داده می‌شود. توزیع احتمالاتی

1- Discrete Choice Measurement
2- Aggregate Logit
3- Independence of Irrelevant Alternatives
4- Latent Class

فوق، توزیع غیر شرطی نامیده و با $\pi(\theta)$ نمایش داده می‌شود. متعاقباً محقق اقدام به جمع‌آوری داده‌ها نموده و از آنها برای تقویت و ارتقاء اطلاعات لحاظ شده در توزیع غیرشرطی استفاده می‌کند. فرض کنید نمونه‌ای از I فرد تصمیم‌گیرنده مورد بررسی قرار گرفته و منجر به انتخاب‌های مشاهده شده $y_i\ (i = 1, \ldots, I)$ شود. در این صورت $Y = \{y_1, y_2, \ldots, y_I\}$ سری انتخاب‌های مشاهده شده در کل نمونه خواهد بود. کاربرد این سری در به روزرسانی نظرات محقق درباره پارامترها است. نسخه به روز شده نظرات درباره پارامترها توسط یک تابع چگالی جدید $\pi(\theta|Y)$ که توزیع شرطی نامیده می‌شود، نشان داده می‌شود. رابطه بین توزیع غیر شرطی و توزیع شرطی با استفاده از قانون بیز برقرار می‌شود. فرض کنید $P(y_i|\theta)$ احتمال مشاهده نتیجه y_i برای فرد تصمیم‌گیرنده i باشد. با فرض استقلال، احتمال مشاهده سری نتایج Y، تابع درستنمایی زیر است (۶):

$$L(Y|\theta) = \prod_{i=1}^{I} P(y_i|\theta) \qquad (۱)$$

توزیع شرطی با این تابع درستنمایی به صورت زیر مرتبط است:

$$\pi(\theta|Y)\ f(Y) = L(Y|\theta)\ \pi(\theta) \qquad (۲)$$

در این رابطه، تابع $f(Y)$ احتمال نهایی Y است. از معادله (۲) پیدا است که توزیع شرطی $\pi(\theta|Y)$ را می‌توان به صورت اجزای توزیع غیر شرطی $\pi(\theta)$، تابع درستنمایی $L(Y|\theta)$ و تابع چگالی نهایی $f(Y)$ بیان نمود. با یک تغییر کوچک، عبارت زیر به دست می‌آید:

$$\pi(\theta|Y) = \frac{L(Y|\theta)\ \pi(\theta)}{f(Y)} \qquad (۳)$$

بنابراین می‌توان گفت توزیع شرطی متناسب با حاصل‌ضرب تابع درستنمایی و توزیع غیر شرطی است (۶):

$$\pi(\theta|Y) \propto L(Y|\theta)\ \pi(\theta) \qquad (۴)$$

از این رو، تحلیل بیزین روشی برای به روز کردن برآوردهای احتمالات می‌باشد. یعنی ابتدا یک برآورد اولیه از احتمال یک فرضیه شکل می‌گیرد، سپس با استفاده از اطلاعات داده‌ها، به روز می‌شود و یک برآورد نهایی به دست می‌آید که ترکیبی از اطلاعات اولیه و اطلاعات داده‌هاست (۱۷ و ۱۹).

یک راه گزارش نتایج، رسم گراف چگالی‌های شرطی و غیر شرطی θ است. اما کاربرد آنها برای تعداد زیاد پارامترها موجه نیست. راه حل این مسئله، گزارش تخمین‌های نقطه‌ای از θ به جای توزیع کامل است. متداول‌ترین تخمین نقطه‌ای، میانگین توزیع شرطی است (۶):

$$\bar{\theta} = \int \theta\ \pi(\theta|Y)\ d\theta \qquad (۵)$$

به طور تقریبی آن را با اخذ A بازتاب[۱] از θ از توزیع شرطی $\pi(\theta|Y)$ و میانگین‌گیری از نتایج می‌توان به دست آورد. میانگین شبیه‌سازی شده شرطی به قرار زیر است:

$$\tilde{\theta} = \frac{1}{A}\sum_{a=1}^{A} \theta^{(a)} \qquad (۶)$$

$\theta^{(a)}$، a امین بازتاب از توزیع شرطی $\pi(\theta|Y)$ است. گرفتن بازتاب‌ها از توزیع یک بعدی کار ساده‌ای است، اما در اکثر موارد بیش از یک پارامتر وجود دارد. در توزیع‌های چند بعدی، پارامترها در یک بردار قرار داده می‌شوند. چند روش برای حل این مسائل پیچیده وجود دارد که نسبت به روش‌های نمونه‌گیری استاندارد، سریع‌تر و بهتر هستند. دو روش متداول مخصوص گرفتن بازتاب از توزیع شرطی، نمونه‌گیری گیبس[۲] و روش متروپلیس ـ هستینگز[۳] هستند که روش‌های زنجیره مونت کارلو مارکف[۴] (MCMC) نامیده می‌شوند (۶).

وجه نام‌گذاری الگوهای سلسله مراتبی به این دلیل است که دارای دو سطح می‌باشند: در سطح بالاتر فرض می‌شود که ارزش‌های جزئی متعلق به هر فرد به وسیله یک توزیع نرمال چند متغیره توضیح داده می‌شود. چنین توزیعی با برداری از میانگین‌ها و ماتریسی از کوواریانس‌ها مشخص می‌شود.

در سطح پایین‌تر فرض می‌شود که در ارزش‌های جزئی محاسبه شده، احتمال انتخاب یک آلترناتیو خاص توسط مدل لاجیت چندجمله‌ای توضیح داده می‌شود (۳ و ۱۷).

برای مثال در مدل‌های انتخاب گسسته، مصرف‌کنندگان ترجیحات خود را برای آلترناتیوهای مختلف ابراز کرده و گزینه دارای بیشترین مطلوبیت را انتخاب می‌کنند. همچنین فرض می‌شود که مطلوبیت در ارتباط با سطوح ویژگی‌ها تعریف می‌شود و ترجیحات مصرف‌کنندگان در مورد ویژگی‌ها ناهمگن است. در سطح فردی، انتخاب‌ها با یک مدل لاجیت چندجمله‌ای توصیف می‌شوند. احتمال انتخاب h امین آلترناتیو توسط فرد i ام به صورت زیر است:

$$P_h = \frac{exp(X_h\beta_i)}{\sum_j exp(X_j\beta_i)} \qquad (۷)$$

X_j بردار ویژگی‌هایی است که آلترناتیو j ام را در سری انتخاب شکل می‌دهند و β_i بردار ارزش‌های جزئی برای هر یک از پاسخ‌دهندگان است. تصریح کامل مدل لاجیت چندجمله‌ای بیزین سلسله مراتبی[۵] با افزودن توزیع ناهمگنی نرمال β_i به معادله (۷) به دست می‌آید (۱۹):

$$\beta_i \sim N(\Delta' z_i, \Sigma\beta) \qquad (۸)$$

یا:

1- Draws

2- Gibbs Sampling

3- Metropolis-Hastings Method

4- Monte Carlo Markov Chain Methods (MCMC)

5- Hierarchical Bayes Multinomial Logit (HB MNL)

$$\beta = Z\Delta + U \qquad u_i \sim N(\mu, \sum \beta) \quad (۹)$$

u_i، z_i و β_i مربوط به فرد i ام می‌باشند. Z بیانگر بردار متغیرهای توضیحی فردی و Δ نیز ماتریس ضرایب برآوردی متناظر است. u_i دارای توزیع نرمال چند متغیره با میانگین توزیع ناهمگنی (μ) و ماتریس کوواریانس توزیع ناهمگنی ($\sum \beta$) است. $\sum \beta$ خود از یک توزیع ویشارت معکوس[1] تبعیت می‌کند.

ارزش‌های جزئی یا وزن‌های ویژگی‌ها توسط یک توزیع مشترک در معادله (۸) به هم مرتبط می‌شوند. معادله (۸) ضمن بیان یک مدل احتمالاتی از چگونگی ارتباط واحدهای مورد بررسی، اجازه ناهمگنی بین واحدها را می‌دهد. مدل فرآیند تولید داده، $P(D_i|\beta_i)$، با یک معادله دوم، $P(\beta_i|\mu, \sum \beta)$، تعمیم داده می‌شود که در آن μ و $\sum \beta$ تحت عنوان پارامترهای کلی مدل شناخته می‌شوند و منظور از آن، پارامترهایی است که به جای توصیف تغییرات داده‌ها، تغییرات سایر پارامترها را توصیف می‌کنند. قاعده بیز می‌تواند در این مدل به کار گرفته شود تا برآوردهایی از پارامترهای سطح فردی به شرط کلیه داده‌های در دسترس، $P(\beta_k|D)$، حاصل شود. اما ابتدا باید احتمال مشترک همه پارامترهای مدل را به شرط وجود داده‌ها به دست آورد:

$$P(\{\beta_i\}, \mu, \sum \beta \mid D) = [\prod_i P(D_i|\beta_i) \times P(\beta_i|\mu, \sum \beta)] \times P(\mu, \sum \beta)/P(D) \quad (۱۰)$$

و سپس با انتگرال‌گیری از رابطه بالا خواهیم داشت:

$$P(\beta_k|D) = \int P(\{\beta_i\}, \mu, \sum \beta \mid D)\ d\beta_{-k}\ d\mu\ d\sum \beta \quad (۱۱)$$

$-k$ به معنی «به جز k» و $D = \{D_i\}$ بیانگر کلیه داده‌ها می‌باشد. معادلات (۱۰) و (۱۱) روشی عملی برای تخمین ضرایب یک فرد خاص (β_k) به شرط همه داده‌های موجود در مطالعه (D) نه فقط داده‌های متعلق به خود فرد (D_k)، فراهم می‌کنند (۲، ۴ و ۱۷).

مدل پر کاربرد لاجیت ضرایب تصادفی یا لاجیت مختلط که توسط کلاسیک‌ها به این نام خوانده می‌شود، در قالب بیزین با عنوان لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی شناخته می‌شود (۵). طی فرآیند تخمین، دو معیار بیانگر خوبی برازش محاسبه می‌شوند که برای ارزیابی همگرایی نیز مفید می‌باشند. درصد قطعیت[2] و RLH[3] دو معیار مستخرج از درستنمایی داده‌ها هستند. «درصد قطعیت» بهتر بودن راه حل فعلی را نسبت به یک راه حل اتفاقی نشان می‌دهد و مقدار آن از صفر تا یک متغیر است: صفر نشان‌دهنده برازش داده‌ها فقط در سطح تصادفی و یک نشان‌دهنده برازش کامل می‌باشد (۱۷). RLH مخفف «ریشه درستنمایی» است و به منظور محاسبه آن ریشه n ام درستنمایی گرفته می‌شود که n تعداد کل انتخاب‌های به وجود آمده توسط کلیه پاسخ‌دهندگان در کلیه سری‌های انتخاب می‌باشد. اگر تعداد k آلترناتیو در هر سری انتخاب موجود باشد و هیچ اطلاعاتی در مورد پارامترهای تخمینی وجود نداشته باشد، پیش‌بینی می‌شود که هر آلترناتیو با احتمال $\frac{1}{k}$ انتخاب شود و RLH متناظر نیز همان $\frac{1}{k}$ خواهد بود. در صورت برازش کامل، مقدار RLH برابر یک خواهد بود.

اولین گام در طراحی آزمون انتخاب، تعیین صفات و سطوح مرتبط با آنها برای کالای مورد نظر است. کالای مورد ارزشگذاری در این پژوهش، دریاچه ارومیه می‌باشد که با ارائه کارکردهای گوناگون، در مطلوبیت و رفاه جامعه نقش بسزایی داشته و در سال‌های اخیر با خشک شدن دریاچه، ادامه این روند با مشکلاتی مواجه شده است. پس از مطالعه ادبیات موجود و مشاوره با کارشناسان، ویژگی‌های به کار رفته در این پژوهش و سطوح مربوطه به صورت جدول (۱) تعیین شدند.

ویژگی پنجم، طبق روال معمول آزمون انتخاب به ویژگی قیمت اشاره دارد که دارای سطوح ۱۰۰۰۰۰، ۲۰۰۰۰۰، ۳۰۰۰۰۰ و ۴۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد[4] و در تعامل با سایر صفات، تمایل به پرداخت پاسخ‌دهندگان را به ازای به دست آوردن یا از دست دادن سطوح مختلف، اندازه می‌گیرد. کاربرد طرح فاکتوریل جزئی و روش OPTEX نرم‌افزار SAS (۱۱) در این تحقیق، منجر به انتخاب ۷۲ آلترناتیو از بین ترکیبات ممکن طرح فاکتوریل کامل گردید. از آنجا که هر یک از سری‌های انتخاب دربرگیرنده سه آلترناتیو می‌باشند و آلترناتیو چهارم که نشان‌دهنده وضع فعلی است، در همه سری‌های انتخاب عیناً تکرار می‌شود، در نهایت ۲۴ سری انتخاب ایجاد شد که در ۶ بلوک ۴ تایی جای داده شدند.

داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز برای این تحقیق از طریق تکمیل پرسشنامه به صورت حضوری از خانوارهای ۱۳ شهر که در حوضه آبریز دریاچه ارومیه واقع شده‌اند، جمع‌آوری شد. روش نمونه‌گیری، تصادفی طبقه‌ای برونزا بوده و برای محاسبه حداقل اندازه نمونه از رابطه پیشنهادی رز و بلیمر (۱۸) بهره گرفته شد. به منظور تعیین طبقات (شهرها)، دوایر متحدالمرکزی پیرامون دریاچه ارومیه رسم و سعی شد در انتخاب طبقات، شهرهای با جمعیت زیاد (بیشتر از ۲۰۰ هزار نفر)، متوسط (۲۰۰۰۰۰–۵۰۰۰۰ نفر) و کم (کمتر از ۵۰ هزار نفر) مدنظر قرار گیرد. اخذ نمونه‌های نهایی از طبقات نیز دارای حجم مساوی نبوده، بلکه به تناسب جمعیت شهرها صورت گرفت. در نهایت از شهرهای ارومیه، شبستر، میاندوآب، تبریز، مرند، خوی، جلفا، ورزقان، سیه چشمه، سراب، پلدشت از استان‌های آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی به علاوه شهرهای سنندج و اردبیل نمونه‌گیری به

1- Inverse Wishart
2- Percent Certainty
3- Root Likelihood

۴- تعیین سطوح ویژگی قیمت بر اساس مطالعات مشابه و انجام پیش آزمون صورت گرفته است.

عمل آمد. از ۴۵۰ پرسشنامه توزیع شده، تعداد ۳۸۲ پرسشنامه سالم و قابل استناد به دست آمد که در مرحله بعد مورد تحلیل قرار گرفت. برآورد الگو با استفاده از نرم افزار R Studio انجام گرفته است.

جدول ۱- ویژگی‌ها و سطوح مورد مطالعه دریاچه ارومیه
Table 1- Attributes and levels of the Lake Urmia

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat	تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention of salt storms	حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism	استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research
سطوح Levels	وضع فعلی Current status احیای نسبی Slight restoration احیای کامل Full restoration	حالت بحرانی Critical status وضع فعلی Current status احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status احیای نسبی Slight restoration احیای کامل Full restoration	ضعیف Weak مطلوب Desired

نتایج و بحث

در این بخش، نتایج برآورد الگوی لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی ارائه می‌شود. نخست به شرح مقادیر به دست آمده برای دو معیار بیانگر خوبی برازش پرداخته می‌شود. مقدار ۰/۵۲ برای درصد قطعیت این مدل حاکی از آن است که لگاریتم درستنمایی ۵۲ درصد شکاف بین برازش تصادفی و برازش کامل را پر کرده است. مقدار معیار RLH در این مطالعه ۰/۵۸۹ محاسبه شده است و داده‌ها دارای ۴ آلترناتیو به ازای هر سری انتخاب هستند، بنابراین مقدار مورد انتظار RLH برای یک مدل تصادفی $\frac{1}{4} = 0.25$ می‌باشد. پس مقدار واقعی ۰/۵۸۹ را می‌توان به عنوان برازشی بهتر از بیش از دو برابر سطح تصادفی تفسیر نمود.

همان طور که قبلاً بیان شد، تمرکز استنتاج بیزین بر تولید توزیع پسین (شرطی) برای ضرایب الگو استوار است. در بسیاری از روش‌های به کار رفته نظیر مطالعه حاضر، یک سری نقاط تصادفی (بازتاب) از توزیع پسین اخذ می‌شود. پارامترهای کلیدی هر مدل نیز معمولاً میانگین و واریانس ارزش‌های جزئی متعلق به افراد هستند. خوشبختانه امکان دسترسی به این نقاط برای محقق وجود دارد. به عنوان مثال و برای شرح چگونگی تفسیر نتایج، یکی از بازتاب‌های مربوط به میانگین ارزش‌های جزئی جامعه (μ) در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۲- یکی از بازتاب‌های مربوط به میانگین ارزش‌های جزئی
Table 2- One of the draws of the averages of part worths

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
Values مقادیر	1.19	0.63	-0.004	0.155	0.394	-0.1	0.101	-0.017

Source: Research findings   مأخذ: یافته‌های تحقیق

اما باید توجه داشت که این نتایج بدون حضور متغیرهای توضیحی فردی گزارش شده است. مدل بیزین سلسله مراتبی، تعدیلاتی را برای پاسخگویانی که از دریاچه بازدید داشته‌اند، اعمال می‌کند. در این صورت سری فوق به شکل تعدیل شده زیر که در واقع بیانگر Δ در رابطه (۸) است، نمود می‌یابد:

جدول ۳- تأثیر متغیرهای توضیحی فردی بر بازتاب‌های مربوط به میانگین ارزش‌های جزئی
Table 3- Impact of respondent characteristics on the draws of the averages of part worths

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
مقادیر Values	0.26	0.05	0.82	-0.403	0.12	-0.178	0.007	0.004

Source: Research findings — مأخذ: یافته‌های تحقیق

حـال، میـانگین ارزش‌هـای جزئـی ویژگـی اول بـه صـورت ۱/۴۵=۰/۲۶+۱/۱۹ و ۰/۶۸=۰/۰۵+۰/۶۳ تغییر می‌یابند. برای ویژگی دوم نیـز مقـادیر ۰/۱۵۸-=۰/۴۰۳-۰/۱۵۵ و ۰/۸۱۶=۰/۸۲+۰/۰۰۴- حاصل می‌شوند. بدین معنی که پاسخ‌دهندگانی که از دریاچـه بازدیـد کرده‌اند، به طور متوسـط، احیـای کامـل وضـع آب و هـوا را تـرجیح می‌دهند و نسبت به وضع فعلی آن تمایل منفـی دارنـد؛ در حـالی‌کـه بدون داشتن بازدید از دریاچه، نظرات مخالفی در ایـن مـورد داشـتند. سایر ارقام به ترتیب برابر ۰/۵۱۴، ۰/۲۷۸-، ۰/۱۰۸ و ۰/۰۱۳- خواهند بود.

با این تفاسیر، مشخص می‌شود که بازنگری پارامترهـا مـی‌توانـد اطلاعات مفیدی را منتقل نماید. اما این بینش بالقوه، بـدون تحمیـل هزینه امکان‌پذیر نخواهد بود. در اینجـا حضـور متغیرهـای توضـیحی فردی، ناگزیر به برآورد هشت پارامتر اضافی بـرای توصـیف جمعیـت منجر شده است. افزودن تعـداد زیـادی از پارامترهـای اضـافی، مـدت تخمین را طولانی‌تر و برآوردها را با عدم قطعیت همراه می‌سـازد. لـذا اکیداً توصیه می‌شود صرفاً از آن دسته ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان کـه در ارتباط مستقیم با ارزش‌های جزئی هسـتند، اسـتفاده شـود. تصـور نادرستی است اگر متغیرهای جمعیـت شـناختی نظیـر سـن، نـژاد یـا جنسیت فقط به این خاطر که دسترسی آسان به آنها وجود دارد، مورد استفاده قرار گیرند. این متغیرها اغلب مرتبط با ترجیحـات در انتخـاب کالاها نیستند. به همین دلیل به جـای واژه جمعیـت شـناختی از واژه متغیر توضیحی فردی استفاده می‌شود (۵). در مطالعه تبی و همکـاران (۲۲) نیز به نقش حاشیه‌ای این نوع متغیرها اشاره شده است.

هدف اصلی مدل‌های بیزین سلسله مراتبـی، بـرآورد پارامترهـای سطح فردی (β) می‌باشد. نتیجـه نهـایی مـدل بـرآورد شـده در ایـن تحقیق نیز به حصول ۳۸۲ پارامتر انجامید که پارامترهـای مربـوط بـه افراد اول تا سوم در جدول زیر منعکس شده است:

جدول ٤- پارامترهای سطح فردی مربوط به افراد اول تا سوم
Table 4- Individual-level parameters of three respondents

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
نفر اول Person 1	-0.617	0.518	2.129	0.39	3.796	0.024	0.38	-9.25×10^{-5}
نفر دوم Person 2	4.439	0.096	11.065	-2.346	-0.473	0.238	1.192	-7.45×10^{-4}
نفر سوم Person 3	1.329	0.216	7.043	-1.08	1.374	-0.1	0.273	-1.4×10^{-4}

Source: Research findings — مأخذ: یافته‌های تحقیق

هر ردیف این جدول، پارامترهای خروجی به ازای هر نفر را نشان می‌دهد که همان طور که مشاهده می‌شود، از فردی به فرد دیگر متغیر هستند. مثلاً نفر اول برای احیای کامل چشم‌انداز دریاچه اهمیت نسبی زیادی قائل است. اما همین ویژگی از دیدگاه نفر دوم دارای علامت منفی بوده و وی برای احیای نسبی چشم‌انداز اهمیت بیشتری قائل است. از آنجا که بررسی و مقایسه تعداد زیاد پارامترها در این نوع مطالعات، دشوار و گاهی اوقات غیرممکن است، پیشنهاد می‌شود نمودار پراکنش آنها رسم شود تا بدین وسیله یک دید کلی از نحوه تغییر ترجیحات در بین پاسخ‌دهندگان به دست آید (۲۰). شکل (۱) پراکنش ارزش‌های جزئی ویژگی‌ها را به ازای کلیه پاسخ‌دهندگان ترسیم نموده است. همچنین تخمین‌های نقطه‌ای پارامترها با میانگین‌گیری از ارزش‌های جزئی، به دست آمده و جهت مقایسه با سایر مدل‌ها و محاسبه تمایل به پرداخت در جدول (۵) درج شده است. ارزش‌های جزئی حاصل از هر دو مدل لاجیت مختلط برآورد شده به روش کلاسیک و لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی، علامت‌های یکسانی دارند، اما پارامترهای مدل اخیر از نظر عددی بزرگ‌تر هستند که همین امر در مطالعه ایسن‌هکت و همکاران (۷) نیز تأیید شده است. با نگاهی به جدول (۵) مشخص می‌شود احیای کامل آب و هوا، زیستگاه موجودات زنده و چشم‌انداز دریاچه به ترتیب بیشترین اهمیت‌های نسبی را از دید پاسخ‌دهندگان دارا می‌باشند. این در حالی است که طبق شکل (۱)، پارامترهای سطح فردی در حالت احیای کامل آب و هوا بیشترین واریانس را نیز به خود اختصاص داده‌اند و پس از آن، احیای کامل زیستگاه‌ها در رتبه دوم قرار دارد.

جدول ۵- تخمین‌های نقطه‌ای پارامترها در مدل لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی
Table 5- Point estimates of hierarchical Bayes multinomial logit model's parameters

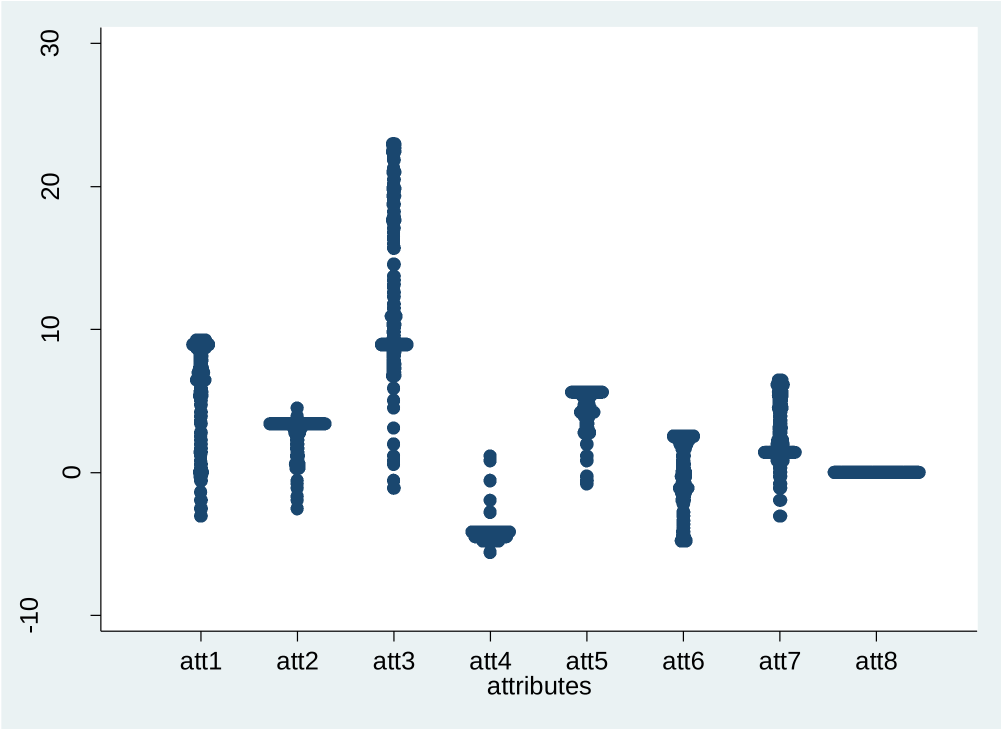
ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
میانگین Mean	6.8	2.88	12.58	-4.42	4.74	0.256	2.7	-0.0003

Source: Research findings — مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ٦- تمایل به پرداخت‌های نهایی مدل لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی (MNL HB) و مدل لاجیت مختلط (ML) (ریال)
Table 6- Marginal willingness to pays of hierarchical Bayes multinomial logit (MNL HB) and mixed logit models (ML) (IRR)

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired
تمایل به پرداخت‌های مدل MNL HB (MNL HB WTPs)	226666.6	96000	419333	-147333	158000	8533	90000
تمایل به پرداخت‌های مدل ML (ML WTPs)	63000	12000	100000	-18000	45000	3700	25000

Source: Research findings — مأخذ: یافته‌های تحقیق



شکل ۱- پراکنش ارزش‌های جزئی ویژگی‌ها

Figure 1- Histogram of the part worths of attributes

att1	att2	att3	att4	att5	att6	att7	att8
احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price

کمترین واریانس‌ها نیز به ترتیب به ویژگی قیمت، وضع فعلی آب و هوا و احیای کامل چشم‌انداز تعلق دارند. وجود واریانس پایین در این ویژگی‌ها، دلالت بر مقبولیت عام آنها نسبت به سایر انتخاب‌ها دارد و واریانس بالا حاکی از وجود ترجیحات متضاد در ویژگی‌ها است. لذا می‌توان گفت با وجود این که بعضی از متغیرها از اهمیت بالایی برخوردارند، اما در دامنه تغییرات وسیعی نیز نوسان می‌کنند و احتمال انتخاب آنها توسط افراد، متفاوت است. در حالی که متغیرهای با دامنه تغییرات کم، توسط اکثر افراد قویاً ترجیح داده شده و مورد انتخاب قرار می‌گیرند.

جدول (۶) تمایل به پرداخت‌های نهایی مدل لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی را با نتایج حاصل از مدل لاجیت مختلط برآورد شده به روش کلاسیک مقایسه می‌کند. در کل، تمایل به پرداخت‌های روش HB از مقادیر عددی بزرگ‌تری نسبت به روش کلاسیک برخوردارند، اما در هر دو روش به طور مشابه ویژگی‌های تعدیل آب و هوا، زیستگاهی، چشم‌اندازی و آموزشی ـ تحقیقاتی به ترتیب، حداکثر تمایل به پرداخت‌ها را دارند. این ترتیب، با نتایج مطالعه حیاتی و همکاران (۱۰) نیز سازگاری دارد.

نکته مورد توجه دیگر در روش HB، امکان سنجش میزان عدم قطعیت ارزش‌های جزئی برای هر فرد پاسخگو می‌باشد. برای این منظور، صدک‌های ۵ ام و ۹۵ ام از پارامترهای سطح فردی محاسبه می‌شوند (۲۰). این ارقام به طور نمونه برای نفر اول به شرح زیر به دست آمده است:

بنابراین دامنه مقادیر احتمالی پارامتر اول برای فرد اول در حدود ۱/۱۹- تا ۰/۲۸۱ و مقدار میانگین آن ۰/۶۱۷- است. با این شرایط می‌توان گفت اگرچه این فرد، ویژگی اول را ترجیح نداده و علامت ضریب آن منفی است، اما کاملاً احتمال دارد که علامت ضریب مثبت را نیز اختیار کند و به پذیرش این ویژگی گرایش داشته باشد. یا در مورد پارامتر چهارم، با این که این ویژگی، مورد انتخاب فرد قرار

گرفته و دارای علامت مثبت است، اما احتمال در بر گرفتن مقادیر منفی ۰/۷۱۱- تا صفر را هم دارد. نتیجه این که حتی با وجود چهار سری انتخاب در هر پرسشنامه و لزوم پاسخگویی افراد به همه آنها، هنوز هم مقداری عدم قطعیت در مورد ارزش‌های جزئی سطح فردی وجود دارد.

جدول ۷- صدک‌های ۵ ام و ۹۵ ام از پارامترهای برآوردی نفر اول

Table 7- The fifth and 95th quantiles of the first respondent's estimated parameters

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
صدک ۵ ام Fifth quantiles	-1.19	0.121	1.528	-0.711	3.43	-0.237	-1.819	-1.93×10^{-4}
میانگین mean	-0.617	0.518	2.129	0.39	3.796	0.024	0.38	-9.25×10^{-5}
صدک ۹۵ ام 95 th quantiles	0.281	0.926	2.824	0.734	4.05	0.467	1.616	-7.5×10^{-6}

Source: Research findings — مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۸- فواصل معتبر ۹۵ درصد تخمین‌های نقطه‌ای پارامترها در مدل لاجیت چند جمله‌ای بیزین سلسله مراتبی

Table 8- 95% credible intervals of parameters point estimates of hierarchical Bayes multinomial logit model

ویژگی‌ها Attributes	زیستگاه موجودات زنده Animal habitat		تعدیل آب و هوا و جلوگیری از وزش بادهای نمکی Climate regulation and prevention from salt storms		حفظ چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه Aesthetic and ecotourism		استفاده از فرصت‌های آموزشی و تحقیقاتی دریاچه Education and research	قیمت Price
سطوح Levels	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	احیای کامل Full restoration	وضع فعلی Current status	احیای کامل Full restoration	احیای نسبی Slight restoration	مطلوب Desired	
صدک ۵ ام fifth quantiles	9.42	1.907	12.31	-4.83	4.35	-0.712	2.56	-5×10^{-4}
صدک ۹۵ ام 95 th quantils	7.38	3.54	12.74	-3.87	5.02	1.219	2.8	-8×10^{-5}

Source: Research findings — مأخذ: یافته‌های تحقیق

این فواصل[1]، مورد استفاده دیگری نیز دارند. محاسبه آنها برای تخمین‌های نقطه‌ای پارامترها (جدول ۸) نشان‌دهنده آن است که به جز در مورد ویژگی احیای نسبی چشم‌انداز، در بقیه فواصل، عدد صفر خارج از این محدوده قرار گرفته است. یعنی تمامی متغیرهای مستقل در سطح ۹۵ درصد بر متغیر وابسته اثرگذار هستند.

به عنوان یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت با توجه به تمایل به

۱- این فواصل در مرجع چیمن و فیت (۲۰۱۵) تحت عنوان فواصل معتبر ۹۵ درصد (95% Credible Interval) معرفی شده‌اند.

پرداخت‌های محاسبه شده، امکان استفاده از کمک‌های مالی و مشارکتی مردم در جهت احیای دریاچه ارومیه آشکار می‌شود. در عین حال توصیه می‌شود برای جلب مشارکت‌های مردمی، از متغیرهای با دامنه تغییرات کم، نظیر احیای وضع فعلی آب و هوا و احیای کامل چشم‌انداز طبیعی و جاذبه‌های گردشگری دریاچه استفاده نمود که از مقبولیت عام برخوردارند. از مقایسه مطالعه حاضر با مطالعات گذشته که عموماً با مدل‌های جمعی مورد برآورد قرار گرفته‌اند، روشن می‌شود که روش بیزین، امکان برآورد ضرایب را در سطح فردی به وجود آورده و ناهمگنی را در سطح افراد مورد توجه قرار می‌دهد. در حالی‌که مدل‌های پیشین، تنها یک ضریب کلی برای کل جمعیت مورد بررسی ارائه داده و از ناهمگنی موجود صرف نظر می‌کردند. نکته مورد توجه دیگر در این روش، امکان سنجش میزان عدم قطعیت ارزش‌های جزئی برای هر فرد پاسخگو می‌باشد. آن چه مسلم است، استفاده از اطلاعاتی HB به مراتب بیشتر از صرف میانگین مطلوبیت را فراهم می‌کند که به کار بردن این اطلاعات باعث درک بهتری از توزیع ترجیحات خواهد شد.

منابع

1- Acosta L.A., Eugenio E.A., and Enano N.H. 2014. Sustainability trade-offs in bioenergy development in the Philippines: An application of conjoint analysis. Biomass and Bioenergy, 64: 20-41.
2- Allenby G., and Rossi P.E. 2003. Perspectives based on 10 years of HB in marketing research. Sawtooth Software Conference Proceedings, Sequim.
3- Allenby G.M., Rossi P.E., and McCulloch R.E. 2005. Hierarchical Bayes Models: A Practitioners Guide.
4- Borghi C. 2009. Discrete Choice Models for Marketing, New Methodologies for Optional Features and Bundles. Ms.c thesis. Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden.
5- Chapman C., and Feit E.M. 2015. R for Marketing Research and Analytics. Springer International Publishing, Switzerland.
6- Edelenbosch C.N. 2014. Visualization of choice options on actual choice. Ms.c thesis. Department of Econometrics, Erasmus University, Rotterdam.
7- Eisen-Hecht J., Kramer R., and Huber J. 2004. A hierarchical bayes approach to modeling choice data: a study of wetland restoration programs. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Denver, Colorado, July 1-4.
8- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2003. Fisheries Management 2. The ecosystem approach to fisheries. FAO technical guidelines for fisheries, Rome.
9- Hansson H., and Lagerkvist C.J. 2016. Dairy farmers' use and non-use values in animal welfare: Determining the empirical content and structure with anchored best-worst scaling. Journal of Dairy Science, 99 (1): 579-592.
10- Hayati B., Salehnia M., and Molaei M. 2017. Dealing with Heterogeneous Preferences Concerned with Lake Urmia Restoration Using Multilevel Latent Class Model. Journal of Agricultural Economics and Development, 30(4): 285-296. (in Persian with English abstract)
11- Kuhfeld W. F. 2010. Marketing research methods in SAS. SAS institute Inc. Cary, NC, USA.
12- Lagerkvist C.J., Okello J., and Karanja N. 2010. Anchored vs. relative best–worst scaling and latent class vs. hierarchical Bayesian analysis of best–worst choice data: Investigating the importance of food quality attributes in a developing country. Food Quality and Preference, 25: 29-40.
13- Lipton D., Wellman K., Sheifer I.C., and Weiher R. F. 1995. Economic valuation of natural resources, a handbook for coastal resource policymakers. NOAA Coastal Ocean Program.
14- Maliki Esfanjani M. 2012. Estimating Conservation Value of Lake Urmia from the Perspective of the People of Urmia and Tabriz Cities. Ms.c thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (in Persian with English abstract)
15- Nordh H., Alalouch C., and Hartig T. 2011. Assessing restorative components of small urban parks using conjoint methodology. Urban Forestry and Urban Greening, 10: 95-103.
16- Orme B. 2000. Hierarchical Bayes: Why All the Attention? Research Paper Series, Sawtooth Software, Sequim.
17- Orme B. 2009. The CBC/HB system for hierarchical bayes. Technical Paper Series, Sawtooth Software, Sequim.
18- Rose J.M., and Bliemer M. C.J. 2013. Sample size requirements for stated choice experiments. Transportation, 40: 1021-1041.
19- Rossi P.E., Allenby G.M., and McCulloch R.E. 2005. Bayesian Statistics and Marketing. New York, Wiley.
20- Salehnia M. 2017. Investigating Households Heterogeneous Preferences Concerned with Lake Urmia Restoration Using Multilevel Latent Class and Hierarchical Bayes Models. Ph.D thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (in Persian with English abstract)
21- Salehnia M., Hayati B., Ghahremanzadeh M., and Molaei M. 2014. Estimating the value of improvement in Lake Urmia'senvironmental situation: An application of choice experiment. Journal of Agricultural Economics and Development, 27(4): 267-276. (in Persian with English abstract)
22- Tabi A., Hille S.L., and Wustenhagen R. 2014. What makes people seal the green power deal? Customer

segmentation based on choice experiment in Germany. Ecological Economics, 107: 206-215.
23- Urmia Lake Recovery Headquarters. 2015. Urmia Lake, Causes of Drought and Possible Threats. (in Persian)
24- Walter S., Ulli-Beer S., and Wokaun A. 2012. Assessing customer preferences for hydrogen-powered street sweepers: a choice experiment. International Journal of Hydrogen Energy, 37: 12003-12014.
25- West Azerbaijan Department of Environment. 2014. Lake Urmia in the past and present, consequences of the crisis. Research studies of the Lake Urmia, University of Urmia. (in Persian)

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۳۵۵-۳۴۴

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 344-355

مدیریت ریسک محصول جو دیم بر اساس الگوی بیمه درآمدی در استان همدان

آرش آذری[1]*- علی آذری[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۰۵

چکیده

بیمه درآمدی یکی از طرح‌های بیمه‌ای جدید است که نوسان‌های عملکرد و قیمت را همزمان پوشش می‌دهد. هدف از این تحقیق، طراحی الگوی بیمه درآمدی محصولات کشاورزی استراتژیک مانند جو دیم و مقایسه آن با بیمه عملکرد در استان همدان در سطوح پوشش مختلف بیمه‌ای است. در این راستا به پیش‌بینی متغیرهای قیمت و عملکرد محصول منتخب و تعیین حداقل درآمد به منظور پرداخت خسارت به کشاورزان پرداخته شد. برای استخراج بهترین مدل پیش‌بینی، داده‌های سالیانه قیمت و عملکرد محصول جو دیم به ترتیب به مدت ۲۲ و ۳۲ سال از آمارنامه‌های کشاورزی استان همدان استخراج شده و در سال ۱۳۹۵ بر اساس مدل ARIMA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سپس میزان خسارت مورد انتظار، حق بیمه عادلانه و حق بیمه واقعی محصول مورد نظر محاسبه شد. برای در نظر گرفتن عدم قطعیت پارامتر انحراف از میانگین داده‌های عملکرد، حدود ۱۰۰۰۰ نمونه تصادفی از انحرافات (باقیمانده خطاها) با جایگزینی به روش الگوریتم مونت کارلو تولید و شبیه‌سازی گردید. در نهایت نتایج نشان داد حق بیمه جو دیم در مدل بیمه درآمدی در سطوح پوشش ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد به ترتیب برابر ۴۷۰۷۹/۹ ، ۱۳۶۶۳۶/۵، ۳۲۰۴۱۷/۶ و ۶۴۴۵۶۲/۶ ریال در هکتار می باشد که در همه سطوح پوشش کمتر از حق بیمه عملکردی است. لذا با توجه به ریسک کشت محصولات دیم، اعمال الگوی بیمه درآمدی باعث استقبال بیشتر کشاورزان خواهد شد. همچنین شرکت بیمه‌گر نیز با درک اثر هم زمان قیمت و عملکرد، میزان حق بیمه محاسباتی را با اطمینان‌پذیری بیشتری در سطوح پوشش مختلف محاسبه خواهد کرد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود الگوی بیمه درآمدی به عنوان راهکاری مؤثر برای کاهش خطرات ریسک و همچنین افزایش اطمینان در تعیین حق بیمه، جایگزین روش‌های سنتی مانند بیمه عملکردی شود.

واژه‌های کلیدی: بیمه درآمدی، بیمه عملکردی، جو دیم، سری زمانی، عدم قطعیت

مقدمه

بخش کشاورزی به دلیل گستردگی و دارا بودن زیرمجموعه‌های مختلف نقش بسیار مهمی در اشتغال و اقتصاد مردم و دولت داشته و عدم توجه به مشکلات و آسیب‌های این بخش تبعات جبران ناپذیر اجتماعی و اقتصادی به دنبال خواهد داشت. تأثیر انواع مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی بر میزان عملکرد و حتی قیمت محصولات کشاورزی باعث شده است تولیدکنندگان محصولات کشاورزی با شرایط آسیب‌پذیری روبه‌رو باشند و در نتیجه، درآمد آنان از محصول با بی‌ثباتی و گاهی ریسک بالا همراه باشد. این تولیدکنندگان در محیط و شرایط نامطمئنی نسبت به قیمت‌ها و عملکردها مجبور به تصمیم‌گیری درخصوص تخصیص سرمایه و تولید محصولات قراردارند (۲۴). قرار گرفتن ایران بر روی کمربند خشک و نیمه‌خشک شمالی و داشتن منابع آب اندک و نزولات جوی کم، عدم ثبات بازار محصولات کشاورزی و در نتیجه نوسان قیمت محصولات کشاورزی و نداشتن امنیت شغلی کشاورزان از مواردی است که کشاورزی در کشور را با ریسک همراه کرده است. جاست و زیلبرمن[3] (۱۳) نتیجه گرفتند میزان عرضه محصول علاوه بر تأثیرپذیری از ریسک تولید و قیمت به عنوان مهم‌ترین عامل، به عوامل دیگری مانند درجه ریسک‌گریزی، توزیع احتمالاتی قیمت و عملکرد، همبستگی و کوواریانس بین قیمت‌ها و عملکرد محصول نیز وابسته است. لانمت و همکاران[4] (۱۸) بیان کردند که عدم قطعیت موجود در میزان عملکرد و قیمت محصولات کشاورزی باعث بروز عدم اطمینان در درآمد کشاورزان می‌شود و از این رو کشاورزان تأثیر زیادی بر تعیین قیمت بازار ندارند.

بیمه محصولات کشاورزی در اصل ساز وکاری برای کاهش

۱- استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه رازی، کرمانشاه
(*- نویسنده مسئول: Email:a.azari@razi.ac.ir)
۲- کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی (گرایش بیمه)، معاون فنی شرکت بیمه دانا، شعبه همدان

DOI: 10.22067/jead2.v31i4.67555

3- Just and Zillberman
4- Läänemets et al.

ریسک است که از طریق مشارکت تولیدکنندگان در پذیرش خدمات بیمه‌ای، از زیان دیدن تولیدکننده هنگام بروز خطر جلوگیری می‌کند (۱۷). بیمه ابزاری هزینه‌بر است و به طبع آن طراحی الگوهای بیمه‌ای جدید و ارائه آنها به گونه‌ای که از یک طرف درآمد کشاورزان را تضمین کند و از طرف دیگر، هزینه‌های اجرایی بیمه را برای سازمان های بیمه‌گر بکاهد، مهم‌ترین مسائل محققین در حوزه مدیریت ریسک و بیمه محصولات کشاورزی است. الگوهای بیمه‌ای و روش های مدیریت ریسک محصولات کشاورزی، که همواره از طرف دولت ها و شرکت‌های بیمه‌گر پیشنهاد می‌شود، برای جبران خسارت ناشی از یکی از ریسک‌های فوق است. برای مثال بیمه محصول یا عملکرد که از سال‌های بسیار دور به عنوان یک برنامه حمایتی در اکثر کشورها اجرا می‌شود، جهت مدیریت ریسک عملکرد یا مدیریت ریسک قیمت و بازار به کار می‌رود و اثر همزمان این دو عامل را در نظر نمی‌گیرد (۲۴). بیمه درآمدی یکی از راهکارهای نوین برای مقابله با خطرات فعالیت‌های کشاورزی و در نتیجه کاهش ریسک درآمدی کشاورزان است که نوسان‌های عملکرد و قیمت را همزمان پوشش می‌دهد. در بسیاری از کشورها هنگام بروز خسارت به دلیل کاهش عملکرد و یا کاهش قیمت، پرداخت‌های محدودی توسط دولت صورت می‌گرفته که کارایی زیادی در تأمین و تضمین درآمد کشاورزان نداشته است. به همین منظور برای به نظم درآوردن این پرداخت‌ها، بیمه درآمدی، به عنوان یک محصول جدید بیمه‌ای، از سال۱۹۹۰ در آمریکا به صورت اولیه و ابتدایی عرضه شد که بعدها مورد استقبال کشاورزان در آمریکا و سایر کشورها قرار گرفت (۱۱).

یکی از مهم‌ترین مسائل در طراحی بیمه درآمدی، پیش‌بینی میزان قیمت و عملکرد محصول در سال‌های آتی است. یکی از روش‌های کاربردی در این زمینه استفاده از تحلیل سری‌های زمانی قیمت و عملکرد ثبت شده محصول است. سلامی و محتشمی (۲۰) از روش سری زمانی ARIMA برای پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی برنج، دانه‌های روغنی و چغندر قند تا افق ۱۴۰۴ استفاده کردند. فرج زاده و شاه ولی (۹) برای پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی روش‌های ARIMA، ARCH و شبکه عصبی مصنوعی را مورد مقایسه قرار دادند. نتایج حاکی از برتری روش ARIMA بر سایر روش‌ها بود. رادمهر و همکاران (۱۹) با استفاده از سری زمانی فازی بر اساس تعریف نرخ بازده برای پیش‌بینی شاخص بورس تهران سعی کردند که بر اساس مدل RBFTS با افزودن مفاهیم مالی به سری‌های زمانی فازی علاوه بر افزایش کارایی مدل، نوع جدیدی از این مدل‌ها را با هدف پیش‌بینی سری‌های زمانی مالی ارائه دهند. فالکو و همکاران[1] (۸) اقدام به طراحی بیمه مالی برای کاهش ریسک ناشی از تغییرات آب و هوایی در شرایط عدم قطعیت پرداختند. نتایج نشان داد که تنوع محصول در مزارع بزرگ در کنار استفاده از بیمه مالی می‌تواند میزان مصون سازی در مقابل خطرات احتمالی را افزایش دهد. سانترامو و همکاران[2] (۲۱) به بررسی عوامل مؤثر بر میزان مشارکت کشاورزان در بیمه محصولات در ایتالیا پرداختند. نتایج نشان داد که مزارع بزرگ و ثروتمند تمایل بیشتری برای اتخاذ و تمدید بیمه در سطوح پوشش مختلف در طول زمان دارند و اعطای یارانه، آموزش و تشویق کشاورزان نقش مهمی در مشارکت آنها در طرح بیمه محصولات دارد. جانویز لامات و همکاران[3] (۱۲) به بررسی کاربرد بیمه درآمدی مزرعه به عنوان جایگزین برای بیمه‌های سنتی زراعی پرداختند. نتایج نشان داد بیمه درآمدی در مقایسه با بیمه‌های سنتی در سطوح ریسک مختلف کارایی بهتری در پوشش خسارات کشاورزان دارد.

استان همدان به دلیل موقعیت ویژه جغرافیایی، کیفیت مناسب آب و هوا و خاک مناسب دارای قابلیت‌های تولیدی فراوان در زمینه محصولات کشاورزی بوده به طوری که در تولید جو دارای رتبه اول در غرب کشور است (۳). مطابق با بررسی‌های صورت گرفته توسط نویسندگان این تحقیق، متوسط عملکرد محصول جو دیم در استان همدان بر اساس اطلاعات ثبت شده در آمارنامه‌های کشاورزی به دلیل تغییرات اقلیمی در منطقه مورد مطالعه (سال‌های خشک و تر) و همچنین بروز حوادثی مانند تگرگ یا هجوم آفات و غیره در سال‌های مختلف، نوسانات زیادی داشته و از حدود ۳۶۳ تا ۲۱۲۴ کیلوگرم در هکتار متغیر است. از نظر قیمت نیز این محصول بجز سال آبی ۸۹-۸۸ همواره با رشد قیمت همراه بوده اما با توجه به نوسانات بازار، شیب افزایش قیمت در سال‌های مختلف متفاوت است. این موارد اهمیت ارائه یک روش مناسب برای تعیین حق بیمه این محصول جهت پوشش خسارات مورد انتظار را به خوبی نشان می دهد. بررسی منابع نشان داد مطالعه جامعی در خصوص تعیین حق بیمه واقعی این محصول صورت نگرفته است. لذا هدف اصلی این مطالعه، طراحی الگوی بیمه درآمدی محصول جو دیم و مقایسه آن با بیمه عملکردی در استان همدان در سطوح پوشش بیمه‌ای مختلف به منظور کاهش نوسانات درآمدی کشاورزان می‌باشد. هدف دیگر این تحقیق بررسی اثر عدم قطعیت بر میزان پیش‌بینی عملکرد، قیمت و در نهایت درآمد محصول مورد نظر است. بررسی استفاده از تکنیک تحلیل سری‌های زمانی در پیش‌بینی متغیرهای قیمت و عملکرد محصول جو دیم و تعیین حداقل درآمد به منظور پرداخت خسارت به کشاورزان و همچنین تعیین بهترین مدل برای شبیه‌سازی پارامترهای عملکرد و قیمت این محصول از اهداف دیگر این مطالعه می‌باشد.

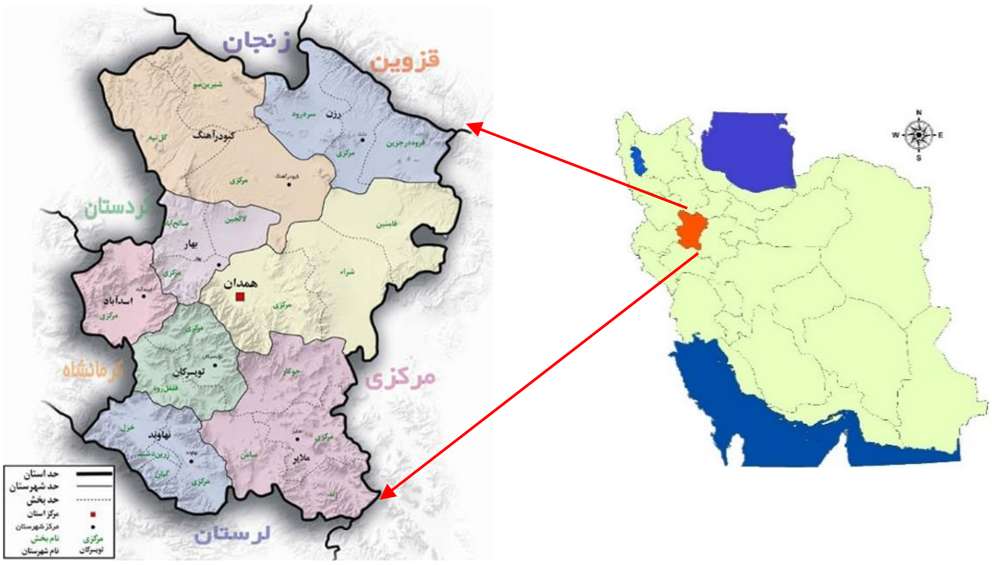
1- Falco et al.

2- Santeramo et al.

3- Janowicz-Lomott et al.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی این تحقیق برای محصول جو دیم استان همدان می‌باشد که از لحاظ جمعیت، چهاردهمین و از لحاظ مساحت، بیست و سومین استان کشور محسوب می‌گردد و در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مطالعاتی

Figure 1– Location of the study area

برای پیش‌بینی یک متغیر، سری زمانی داده‌های ثبت شده آن متغیر مورد بررسی قرار می‌گیرد. یک سری زمانی دنباله‌ای مرتب شده از مشاهدات در طول زمان است. داده‌هایی که از مشاهدات یک پدیده در طول زمان بدست می‌آیند بسیار متداول هستند. از آن جمله در کسب‌وکار و اقتصاد، قیمت سهام در بازار بورس، ارقام فروش سالانه و غیره را می‌توان نام برد. هدف تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی معمولا دو مورد است که شامل درک یا به مدل درآوردن مکانیسم تصادفی که منجر به مشاهده سری می‌شود و همچنین پیش‌بینی مقادیر آینده بر مبنای گذشته می‌باشد (۱۴).

برای انجام این تحقیق از داده‌های سالیانه ثبت شده قیمت هر کیلوگرم محصول جو بر حسب ریال به مدت ۲۲ سال (۷۴-۱۳۷۳ تا ۹۵-۱۳۹۴) در استان همدان استفاده شد. از این داده‌ها برای پیش بینی قیمت این محصول در سال‌های آتی (۹۸-۱۳۹۶) استفاده شد. همچنین برای پیش‌بینی عملکرد این محصول در سال‌های آتی (۹۸-۱۳۹۶)، داده‌های سالیانه ثبت شده عملکرد محصول جو دیم به مدت ۳۲ سال (۶۳-۱۳۶۲ تا ۹۵-۱۳۹۴) بر حسب کیلوگرم در هکتار در این استان به کار گرفته شد. این داده‌ها از آمارنامه‌های کشاورزی استان همدان استخراج شده و بطور جداگانه سری زمانی هر یک از آنها جهت استخراج بهترین مدل پیش‌بینی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یکی از شرایط زیربنایی جهت تعمیم نتایج نمونه به جامعه، اصل تصادفی بودن داده‌ها است. در این تحقیق برای بررسی تصادفی بودن داده‌ها از آزمون Run-Test در نرم‌افزار SPSS استفاده شد. با استفاده از این آزمون مقدار سطح معنی‌داری[1] هر دو متغیر قیمت و عملکرد محصول به ترتیب به میزان ۰/۱۰۶ و ۰/۰۸۳ بدست آمد که بیشتر از سطح خطای ۰/۰۵ می‌باشد. لذا مشخص شد که داده‌های قیمت و عملکرد محصول به صورت تصادفی گردآوری شده‌اند. پس از اطمینان از تصادفی بودن داده‌ها، پیشنهاد حق بیمه عادلانه محصولات کشاورزی بر اساس پیش‌بینی عملکرد محصولات مختلف و همچنین نوسانات قیمت در آینده صورت گرفت. مشخصات آماری یک سری زمانی در مقایسه با خواص مدل‌های مختلف تعیین می‌کند که چه نوع مدلی برای بیان رفتار یک سری زمانی مفید است. مدل های مختلف آماری مانند مدل‌های خود همبسته (AR)، خود همبسته با میانگین متحرک ARIMA(p,d,q) و ARMA(p,q) هر یک شامل مجموعه‌ای از مدل‌ها با پارامترهای گوناگون (p,d,q) می‌باشند و بهترین مدل از بین آن‌ها بر اساس معیار اکائیک (AIC) انتخاب می‌شود. این معیار طبق رابطه (۱) بر اساس پارامترهای هر مدل و مقدار واریانس خطای پیش‌بینی مدل محاسبه می‌شود. مدلی که

1- Significant

دارای کمترین مقدار اکائیک باشد به عنوان بهترین مدل شناخته می‌شود (۱۴).

$$AIC(\mathrm{p,q}) = N\ln(\sigma_\varepsilon^2) + 2(p+q) \quad (۱)$$

که در رابطه (۱)، N تعداد داده‌های سری زمانی، p و q پارامترهای مدل و σ_ε^2 واریانس خطا (باقیمانده) سری می‌باشد.

مدل‌های ARIMA برای تحلیل سری‌های زمانی ایستا مانند سری‌های سالانه عملکرد خوبی دارند. بنابراین در این تحقیق از مدل‌های ARIMA جهت مدل‌سازی سری‌های زمانی سالانه داده های قیمت و عملکرد این محصول استفاده شد. پس از پیش‌بینی مقدار عملکرد محصول بر اساس بهترین مدل ARIMA، به پیروی از آتوود و همکاران[1] (۴) به منظور محاسبه‌ی عملکرد واقعی از رابطه (۲) که بیانگر اختلاف بین عملکرد پیش بینی شده و مقدار واقعی تولید شده می‌باشد، استفاده گردید.

$$R_t = R_{st} + e_t^R \quad (۲)$$

که R_{st} پیش‌بینی عملکرد منطقه و e_t^R انحرافات ناشی از مقادیر پیش‌بینی شده از مقادیر واقعی عملکرد (R_t) می‌باشد. رابطه (۲) برای شبیه‌سازی عملکردهای استان با استفاده از مدل پیش‌بینی عملکرد در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت.

حق بیمه واقعی برای یک محصول زمانی بدست می‌آید که با سابقه‌ی عملکرد هر یک از کشاورزان انطباق داشته باشد. در این راستا می‌بایست عملکرد تولیدکنندگان به دو دسته تفکیک شود. گروه اول شامل تغییرات عملکرد استان و دیگری مشخص کننده اختلاف عملکرد هر یک از کشاورزان (y_t^f) با عملکرد استان (R_t) می‌باشد که در واقع یک انحراف به دلیل نمونه‌گیری است. اختلاف اطلاعات عملکرد انفرادی کشاورزان با میانگین عملکرد استان، در شبیه‌سازی به منظور اجتناب از هر گونه اریب در نتایج نهایی باید مورد توجه قرار گیرد. به همین منظور روابط (۳)، (۴) و (۵) مورد استفاده قرار گرفت (۷).

$$d_d^f = y_t^f - R_t \quad (۳)$$

$$\bar{d}^f = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{f} d_t^f = \bar{y}^f - \bar{R} \quad (۴)$$

$$e_t^f = d_t^f - \bar{d}^f = (y_t^f - \bar{y}^f) - (R_t - \bar{R}) \quad (۵)$$

در روابط فوق d_d^f اختلاف عملکرد هر کشاورز از میانگین عملکردهای ثبت شده در سری زمانی گذشته و e_t^f مقدار باقیمانده اختلاف عملکرد از میانگین اختلافات عملکرد ($\bar{d}^f$) می‌باشد. در نهایت روابط فوق در معادله اصلی شبیه‌سازی عملکرد وارد شده و مقدار عملکرد شبیه‌سازی شده هر کشاورز در سال t (y_{st}) با توجه به روابط ۲، ۴ و ۵ به صورت رابطه (۶) به دست می‌آید (۷).

$$y_{st} = R_{st} + \bar{d}^f + e_t^f \quad (۶)$$

در این مرحله به تخمین رابطه قیمت و عملکرد پرداخته شد. رابطه بین قیمت و عملکرد نقش بسزایی در تخمین حق بیمه درآمد دارد. این رابطه معمولا بصورت غیرخطی بوده و با توجه به سری زمانی مقادیر عملکرد و قیمت ثبت شده در منطقه مطالعاتی تعیین می‌شود و در محاسبات به کار گرفته می‌شود. رابطه میان قیمت و عملکرد با استفاده از رابطه (۷) تخمین زده شد (۷).

$$\frac{P_t^1}{P_t^0} = a_1^P + a_2^P\left(\frac{R_t}{\hat{R}_t} - \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\frac{R_t}{\bar{R}_t}\right) + e_t^P \quad (۷)$$

در رابطه فوق P_t^1 قیمت‌های واقعی، P_t^0 قیمت‌های پیش‌بینی، R_t عملکرد واقعی در سال t و $\hat{R}_t$ عملکرد پیش‌بینی شده در سال t و $\bar{R}_t$ میانگین عملکرد استان در سال t می‌باشند. با فرض اینکه میانگین انحراف عملکرد در تمام سال‌ها از میانگین عملکرد استان ($\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\frac{R_t}{\bar{R}_t}$) برابر یک می‌باشد رابطه (۷) بصورت رابطه (۸) در آمد.

$$P_{st} = \hat{P}_t(1 + \alpha_2^p(\frac{R_{st}}{\hat{R}_{st}} - 1) + e_t^p) \quad (۸)$$

در رابطه (۸) $\hat{P}_t$ و $\hat{R}_t$ قیمت و عملکرد پیش‌بینی شده برای سال آتی با استفاده از مدل ARIMA هستند. همچنین P_{st} و R_{st} قیمت و عملکرد شبیه‌سازی شده سال آتی با اعمال عدم قطعیت پیش‌بینی و در نظر گرفتن هر کدام از نمونه انحرافات (باقیمانده خطاها) می‌باشند.

از طرفی برنامه‌ریزی و طراحی درست بیمه محصولات کشاورزی برای دوره‌های آتی، طوری که رضایت توام بیمه‌گر و بیمه‌گذار را در پی داشته باشد، بستگی به برآورد نزدیک به واقعیت عملکرد و قیمت محصولات و در نتیجه برآورد نزدیک به واقعیت درآمد کشاورزان در دوره‌های آتی دارد که همواره با عدم قطعیت مواجه خواهد بود. لذا استفاده از روش‌های نوین در برآورد عدم قطعیت پیش‌بینی در اثر رویدادهای اقلیمی، هجوم آفات و امراض یا نوسانات بازار و اعمال آن در مدل‌های پیشنهادی پیش‌بینی قیمت و عملکرد محصولات امری ضروری به نظر می‌رسد.

روش‌های بسیاری در موضوع تحلیل عدم قطعیت در سال‌های اخیر توسعه داده شده‌اند که هر کدام با توجه به فرضیات در نظر گرفته و سطح پیچیدگی‌های روابط ریاضی آن به گروه‌های کوچکتر تقسیم بندی می‌شوند. جدیدترین تقسیم‌بندی مربوط به یانگ و همکاران[2] (۲۳) می‌باشد که در آن سه گروه عمده روش‌های عدم قطعیت را

1-Atwood et al.

2- Yang et al.

معرفی نمودند. در گروه اول روش‌های نخستین و ساده از لحاظ روابط آماری و اجرای آن همانند GLUE[1] توسط بیون و باینلی[2] (۶) و SUFI2[3] توسط عباسپور و همکاران[4] (۱ و ۲) می‌باشند. این گروه عدم قطعیت خروجی مدل را تنها به صورت عدم قطعیت ناشی از پارامتر منعکس می‌کنند و در حقیقت نمی‌تواند مؤلفه‌های مختلف عدم قطعیت شامل پارامتر، ساختار مدل و داده‌های ورودی را به تفکیک نشان دهند. گروه دوم مدل‌هایی هستند که با اضافه کردن مقدار خطا (که معمولاً همبستگی زمانی مقادیر باقی‌مانده را نشان می‌دهد) به خروجی، تأثیر ورودی‌ها و ساختار مدل را نیز بررسی می‌کنند. از این گروه می‌توان به روش‌های مختلف MCMC و همچنین مدل‌های خطای اتورگرسیو اشاره کرد (۵). گروه سوم به عنوان روش‌هایی کامل‌تر از دو گروه قبلی شناخته شده که به وسیله معرفی توابع درستنمایی سعی دارند تأثیر همزمان خطای ناشی از ورودی‌های مدل و ساختار مدل را بیان کنند و از این طریق به کمی کردن تمامی منابع عدم اطمینان نزدیک شوند. این روش‌ها هم اکنون در حال توسعه بوده و بنابراین پژوهش‌های اندکی در این زمینه تاکنون انجام شده است. کارهای کاوتسکی و همکاران[5] (۱۵ و ۱۶) در این گروه قرار می گیرند.

در این تحقیق از تکنیک اضافه کردن مقدار خطاها یا باقیمانده‌ها به خروجی مدل و ایجاد یک ساختار احتمالاتی استفاده شد. به این صورت که در هر مدل برآورد عملکرد محصول، ابتدا مقادیر باقیمانده خطاها اندازه‌گیری شده و توزیع مناسب قابل برازش بر مقادیر خطا مشخص گردید. سپس درمحیط MATLAB و با استفاده از کد نویسی فرآیند مونت کارلو و تولید ۱۰ هزار نمونه خطای محتمل با جایگزینی، بر اساس توزیع مناسب و افزودن آن به مدل پیش‌بینی، مقادیر واقعی عملکرد و قیمت محصول مورد نظر و در نهایت خسارت مورد انتظار در سال آتی شبیه‌سازی شد. مقدار حق بیمه درآمدی محصول بر اساس ۱۰ هزار بار تکرار برنامه و در نظر گرفتن عدم قطعیت پارامتر انحراف از میانگین داده‌های عملکرد برآورد گردید.

بر اساس آنچه گفته شد برای در نظر گرفتن عدم قطعیت پیش بینی، در این مرحله با کدنویسی در محیط نرم‌افزار MATLAB به روش الگوریتم مونت کارلو و در نظر گرفتن حدود ۱۰۰۰۰ نمونه تصادفی از انحرافات (باقیمانده خطاها) با جایگزینی، شبیه‌سازی درآمد هر کشاورز انجام شد. با انتخاب ۱۰۰۰۰ نمونه تصادفی با جایگزینی از انحرافات روابط ۳، ۴ و ۵ و استفاده از این انحرافات و با کمک رابطه (۲)، عملکرد شبیه‌سازی شده هر کشاورز در سال مورد نظر حاصل می‌شود. با توجه به مکانیسم فوق در تعیین عملکرد شبیه‌سازی شده، می‌توان با استفاده از انحرافات نمونه‌گیری شده و رابطه ۸، قیمت شبیه‌سازی شده در سال مورد نظر را محاسبه نمود. بنابراین با داشتن دو متغیر کلیدی قیمت و عملکرد شبیه‌سازی شده برای هر کشاورز در سال مورد نظر، درآمد شبیه‌سازی شده قابل محاسبه می‌باشد. در این راستا می‌توان با مقایسه‌ی این درآمد با درآمد تضمین شده در سطوح پوشش درآمدی مختلف، خسارت انتظاری پرداخت شده به ازای هر هکتار و هر کشاورز را اندازه‌گیری نمود. این روند به تعداد نمونه‌های تصادفی ادامه می‌یابد که نتیجه آن برآورد سطح خسارات انتظاری یا همان حق بیمه عادلانه خواهد بود. این روش کار در مورد محاسبه درآمد هر هکتار از محصول نیز قابل اجراست. کافی است که در روابط فوق متغیر درآمد، جایگزین عملکرد شود. بدین منظور درآمد انفرادی هر کشاورز در سال مورد نظر محاسبه خواهد شد، با این تفاوت که در این فرآیند از روش معمول محاسبه درآمد یعنی حاصل ضرب قیمت در عملکرد استفاده نخواهد شد. لذا با توجه به انتخاب ۱۰۰۰۰ نمونه تصادفی با جایگزینی از انحرافات (باقیمانده خطاها) بر اساس توزیع نرمال در مدل‌های پیش‌بینی پیشنهادی برای این محصول، ۱۰ هزار شبیه‌سازی برای عملکرد محصول مورد نظر در سال آتی صورت گرفت. هر کدام از این شبیه‌سازی‌ها می‌تواند عملکرد واقعی محصول در سال آتی باشد که بر اساس آن خسارت مورد انتظار و در نتیجه حق بیمه عادلانه و واقعی در سال آتی برآورد می‌شود. تمام مراحل فوق با استفاده از کدنویسی در محیط نرم‌افزار MATLAB انجام شد. در نهایت حق بیمه عادلانه و واقعی برای محصول جو دیم با توجه به میانگین مقادیر فوق پیشنهاد گردید که مراحل آن در ادامه آمده است.

مهم‌ترین مسأله در تدوین هر الگوی بیمه، تعیین میزان خسارت مورد انتظار پرداختی است تا از طریق آن بتوان حق بیمه عادلانه را که بر اساس عملکردهای تجربه شده کشاورزان و تولید کنندگان بخش باشد، به دست آورد. بنابراین برای انجام این کار از یک مدل شبیه‌سازی استفاده خواهد شد تا در این مدل بر اساس عملکردها و قیمت‌های واقعی تجربه شده کشاورزان، حق بیمه درآمدی محاسبه گردد. در این مدل که بر اساس دید بیمه‌گر و با هدف تضمین عملکرد، قیمت و یا درآمد نوشته خواهد شد، خسارت مورد انتظار کشاورز تخمین زده شده و حق بیمه محاسبه می‌گردد. در این روش بیمه‌گر جهت تعیین حق بیمه به داشتن یک پیش‌بینی از عملکرد سال آینده نیاز دارد که بر اساس مدل‌های پیش‌بینی صورت می‌گیرد. بیمه گران به دلایل گوناگون از جمله احتمال وقوع خطرات گسترده، کمبود اعتبارات و جلوگیری از مخاطرات اخلاقی معمولا درصدی از عملکرد را تحت پوشش بیمه‌ای قرار می‌دهند که اصطلاحاً به آن عملکرد بحرانی می‌گویند و از رابطه (۹) محاسبه می‌گردد (۲۲).

$$y_c = COV \times y_f \qquad (۹)$$

1- Generalized Likelihood Uncertainty Estimation
2- Beven & Binely
3- Sequential Uncertainty Fitting
4- Abbaspour et al.
5- Kavetski et al.

در رابطه (۹)، y_c عملکرد بحرانی، y_f پیش‌بینی عملکرد و COV سطح پوشش بیمه‌ای است که معمولا بین ۵۰ تا ۹۰ درصد متغیر است. خسارت مورد انتظار از رابطه (۱۰) محاسبه می‌گردد (۲۲).

$$Indemnity = Max\lfloor (y_c - y), 0 \rfloor \quad (۱۰)$$

خسارت مورد انتظار هر سال بصورت ارزشی برابر با حاصل ضرب خسارت مورد انتظار محاسباتی از رابطه (۱۰) در قیمت تضمینی یا قیمت مورد انتظار آن سال خواهد بود. نرخ حق بیمه و حق بیمه عادلانه از روابط (۱۱) و (۱۲) برآورد می‌گردد (۲۱).

$$PR = \frac{Indemnity}{y_c} \quad (۱۱)$$

$$FP = \frac{y_c \times P_g \times PR}{100} = Indemnity \times P_g \quad (۱۲)$$

PR = نرخ حق بیمه P_g = قیمت تضمینی یا مورد انتظار FP = حق بیمه عادلانه

اکثر بیمه‌گران برای جبران بخشی از هزینه‌های اجرایی و همچنین در نظر گرفتن ضریب اطمینان برای مقابله با خطرات احتمالی، نرخ حق بیمه واقعی را با توجه به رابطه (۱۳) در نظر می گیرند (۲۲).

$$AP = \frac{FP}{0.9} \quad (۱۳)$$

پس از جمع آوری داده‌ها و اطلاعات اولیه مربوط به عملکرد و قیمت محصولات کشاورزی و همچنین مساحت‌های تحت کشت محصولات مورد نظر، سطح درآمد بحرانی محصولات مختلف از روابط (۱۴) و (۱۵) محاسبه شد.

$$Rev_i = \hat{P}_i \times \hat{R}_i \quad (۱۴)$$

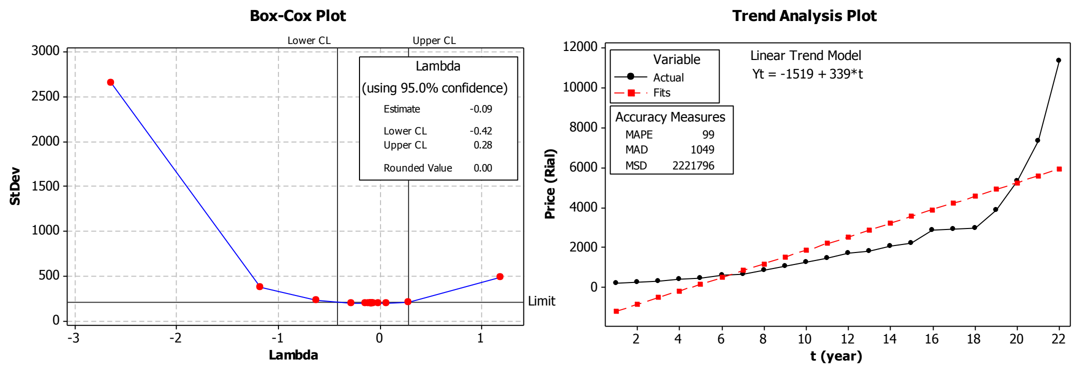
$$Rev_G = COV \times Rev_i \quad (۱۵)$$

در روابط (۱۴) و (۱۵)، $\hat{P}_i$ قیمت پیش‌بینی شده هر کیلوگرم محصول، $\hat{R}_i$ عملکرد در هکتار محصول، Rev_i درآمد پیش‌بینی شده برای هر هکتار محصول، COV سطح پوشش بیمه‌ای و Rev_G سطح درآمد بحرانی یا تضمین شده می‌باشد. برای تخمین روند عملکرد استان، از مدل‌های متفاوتی از قبیل مدل روند، مدل‌های سری زمانی رگرسیونی و مدل‌های سری زمانی ناپارامتریک و مدل میانگین متحرک استفاده شد و در نهایت از بین آنها بهترین مدل جهت پیش‌بینی عملکرد انتخاب گردید.

نتایج و بحث

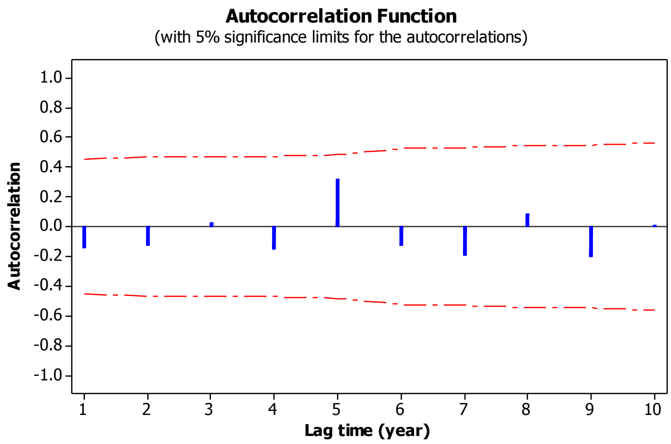
همانطور که گفته شد سری زمانی داده‌های قیمت جو دیم بر حسب ریال به مدت ۲۲ سال (۷۴-۱۳۷۳ تا ۹۵-۱۳۹۴) و عملکرد آن بر حسب کیلوگرم در هکتار به مدت ۳۲ سال (۶۳-۱۳۶۲ تا ۹۵-۱۳۹۴) در استان همدان از آمارنامه‌های کشاورزی استخراج شد. مطابق با شکل (۲)، در مورد داده‌های قیمت جو، برای ایستایی واریانس با استفاده از نمودار باکس- کاکس، از تبدیل لگاریتمی استفاده شد و برای حذف روند موجود در داده‌ها از تفاضل مرتبه اول استفاده شد. شکل (۳)، نمودار همبستگی نگار سری زمانی قیمت هر کیلوگرم جو را بعد از ایستایی واریانس و حذف روند نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، تمامی خطوط در داخل بازه اطمینان قرار گرفته و حاکی از ایستایی واریانس و حذف روند از داده‌هاست.

همچنین مطابق با شکل (۴)، در مورد داده‌های عملکرد جو، نمودار باکس- کاکس نشان می‌دهد که مقدار بهینه λ ۰/۵ محاسبه شده که نشان دهنده تبدیل $\sqrt{x}$ می‌باشد. پس برای ایستا کردن واریانس از تمام داده‌ها جذر گرفته شد. برای حذف روند در داده‌ها از تفاضل مرتبه اول استفاده شد. شکل (۵)، نمودار همبستگی نگار سری زمانی عملکرد جو را بعد از ایستایی واریانس و حذف روند نشان می- دهد.



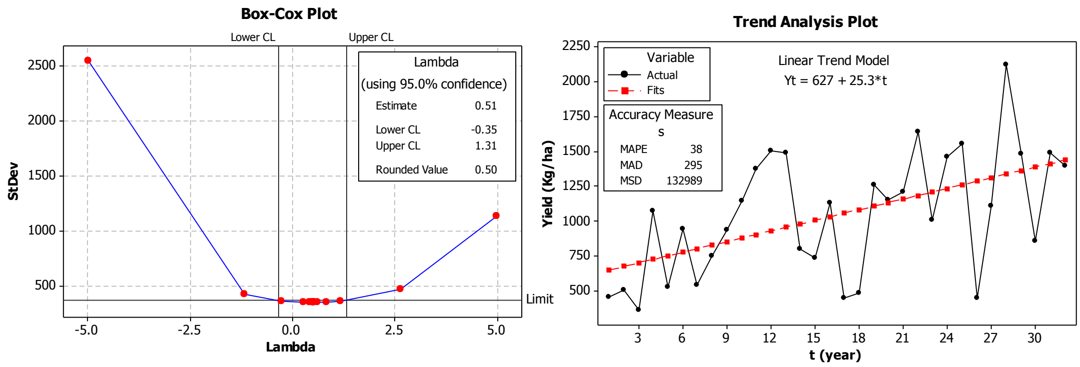
شکل ۲- نمودار باکس- کاکس (سمت چپ) و نمودار روند (سمت راست)سری زمانی داده های قیمت جو دیم

Figure 2– BOX-COX plot (left) and trend analysis plot (right) of fed barley time series price data



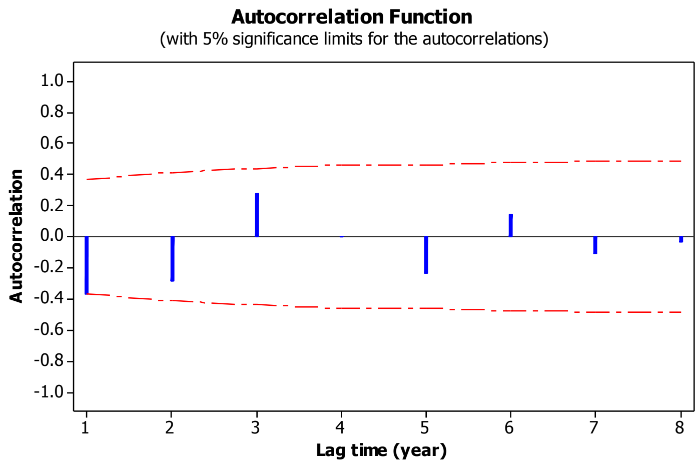
شکل ۳- نمودار همبستگی نگار سری زمانی قیمت هر کیلوگرم جو دیم بعد از ایستایی واریانس و حذف روند

Figure 3– Autocolorration function plot of time series price of fed barley (per kg) after variance stability and trend removal



شکل ٤- نمودار باکس- کاکس (سمت چپ) و نمودار روند (سمت راست) سری زمانی داده های عملکرد جو دیم

Figure 4– BOX-COX plot (left) and trend analysis plot (right) of fed barley time series yield data



شکل ٥- نمودار همبستگی نگار سری زمانی عملکرد جو دیم بعد از ایستایی واریانس و حذف روند

Figure 5– Autocolorration function plot of time series yield of fed barley after variance stability and trend removal

پس از حذف روند و اطمینان از ایستایی واریانس، مدل‌های مختلف ARIMA برای هر یک از سری‌های زمانی قیمت و عملکرد با هم مقایسه شد و بهترین مدل‌های محاسباتی با استفاده از معیار اکائیک (AIC) انتخاب شد. مشخصات این مدل‌ها به ترتیب در

جدول‌های (۱) و (۲) آورده شده است. در مورد قیمت چون ضریب اول مدل معنی‌دار نیست از مدل حذف می‌شود. در نهایت تست نرمال بودن باقیمانده‌های قیمت و عملکرد، مدل‌های پیشنهادی نهایی را تأیید نمود.

جدول ۱- بررسی معنی دار بودن ضرایب مدل پیشنهادی قیمت هر کیلوگرم جو دیم

Table 1- Investigating the significance of proposed model coefficients of fed barley price (per kg)

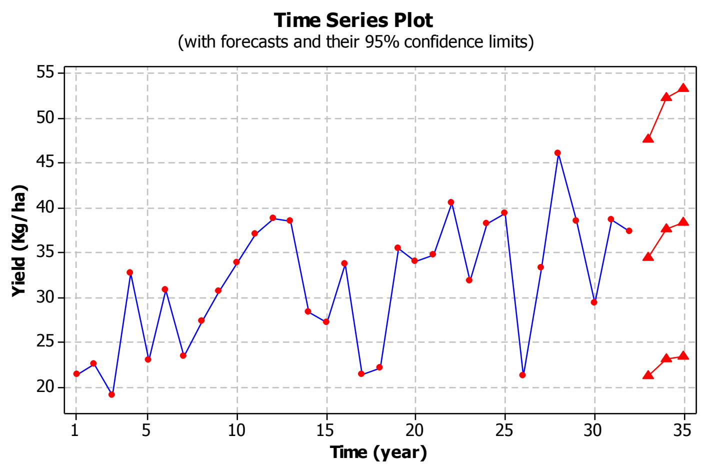
نوع مدل Model type	Coef	SE Coef	T	P
میانگین متحرک (۱) MA(1)	0.5934	0.3387	1.75	0.097
میانگین متحرک (۲) MA(2)	0.9403	0.2476	3.8	0.001
ضریب ثابت Constant	0.072813	0.003795	19.19	0.000

جدول ۲- بررسی معنی دار بودن ضرایب مدل پیشنهادی عملکرد جو دیم

Table 2- Investigating the significance of proposed model coefficients of fed barley yield

نوع مدل Model type	Coef	SE Coef	T	P
اتورگرسیو (۱) AR(1)	-0.5464	0.1647	-3.32	0.003
اتورگرسیو (۲) AR(1)	-0.5014	0.168	-2.98	0.01
ضریب ثابت Constant	1.017	1.218	0.83	0.41

سپس بر اساس مدل منتخب، پیش بینی عملکرد جو دیم بر حسب کیلوگرم در هکتاردر سال آتی ۱۳۹۶ صورت گرفت. شکل (۶) نمودار پیش‌بینی عملکرد جو دیم برای ۳ سال آینده (۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷) را بر اساس تبدیل رادیکال و با استفاده از مدل پیشنهادی ARIMA(2,1,0) نشان می‌دهد. با انجام تبدیل مجذور روی این داده‌ها، عملکرد جو دیم در سال ۱۳۹۶ به مقدار ۱۴۷۶کیلوگرم در هکتار پیش‌بینی شد. این عملکرد در سال ۱۳۹۵ حدود ۱۴۲۰ کیلوگرم در هکتار بود. طبق این شکل مقادیر پیش‌بینی در محدوده اطمینان ۹۵ درصد بوده که نشان دهنده کارایی مدل است.



شکل ٦- پیش بینی عملکرد جو دیم بر اساس تبدیل رادیکال در سه سال آتی

Figure 6- Forecasting of fed barley yield Based on the radical transformation in the next three years

در نهایت اقدام به برآورد حق بیمه جو دیم بر اساس روابط گفته شده در بخش مواد و روش‌ها گردید. ابتدا برای آشنایی با سطح بیمه شده و میزان حق بیمه دریافتی در گذشته، داده‌های مربوط به وضعیت بیمه محصول جو دیم بخصوص در سال‌های اخیر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل این داده‌ها در جدول (۳) نشان داده شده است. بر اساس این نتایج، در پنج سال اخیر، از کل حق بیمه تعیین شده توسط بیمه‌گر، ابتدا حدود صفر درصد و در یک سال اخیر حدود ۶۶/۷ درصد آن توسط دولت بصورت یارانه پرداخت شده و بقیه مبلغ حق بیمه از کشاورز دریافت شده است.

جدول ۳- وضعیت بیمه محصول جو دیم استان همدان در فاصله سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۹

Table 3- Fed barley insurance status in Hamedan province in between years (2010- 2014)

سال آبی Watery year	تعداد افراد بیمه گذار Number of insured persons	سطح بیمه شده (هکتار) Insured Area (ha)	میانگین حق بیمه دریافتی (هزار ریال) Average premium received (Thousand Rials): سهم بیمه گذار The share of the insurer	سهم دولت (یارانه) The share of the Government (Subsidy)	کل حق بیمه دریافتی Total premium received	درصد یارانه (%) پرداختی Percentage of subsidy paid (%)
1388-89	4806	22156.1	592486.2	0	592486.2	0.0
1389-90	6189	26112.9	1305645	1462322.4	2767967.4	52.8
1390-91	7495	34497.45	1724872.5	1931857.2	3656729.7	52.8
1391-92	3345	24804.4	1240220	1389046.4	2629266.4	52.8
1392-93	1313	9935.7	496785	556399.2	539784	66.7

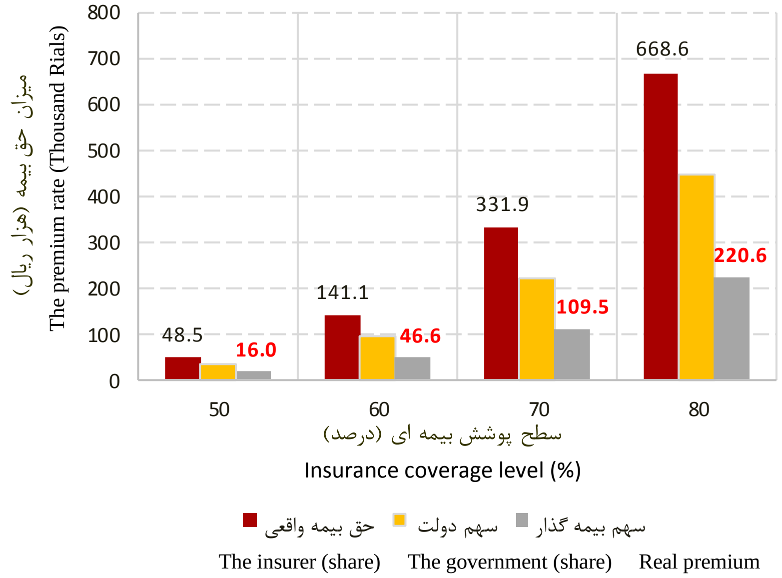
بر اساس آنچه که در بخش مواد و روش‌ها بیان شد، میزان درآمد تضمینی پیش‌بینی شده و حق بیمه عادلانه محصول جو دیم در سال آتی (۱۳۹۶) در سطوح پوشش مختلف، بر حسب ریال در هکتار محاسبه شد که نتایج آن در جدول(۴) آورده شده است. در اصل سطح پوشش‌های مورد استفاده برای محاسبه حق بیمه محصول مورد نظر (۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد) برای مدیریت ریسک محصول می‌باشد. لذا بر اساس نتایج ارائه شده در جدول (۴)، هرچه سطح پوشش بیمه‌ای افزایش می‌یابد مقدار حق بیمه‌ای که کشاورز باید پرداخت کند افزایش می‌یابد اما در اصل ریسک محصول کمتر می‌شود. چرا که در سطح پوشش بالاتر (بطور مثال ۸۰ درصد) کشاورز می‌تواند ۸۰ درصد خسارات وارده را از شرکت بیمه‌گر طلب نماید. اما در سطوح پوشش پایین‌تر، ریسک محصول افزایش می‌یابد چون میزان خسارات پرداختی توسط شرکت بیمه‌گر کمتر خواهد بود.

جدول ٤- میانگین غرامت های پیش بینی شده (حق بیمه عادلانه) برای جو دیم در سطوح پوشش مختلف با اعمال رابطه قیمت و عملکرد در سال ۱۳۹٦

Table 4- Average of predicted compensation (Justly premium) for fed barley in Different cover level with Apply price and yield relationship (in 2017)

سطح پوشش (٪) Coverage level (%)	50	60	70	80
درآمد تضمینی پیش بینی شده (ریال در هکتار) Forecasted Guaranteed Income (Rials/ha)	7258500	8710200	10161900	11613600
حق بیمه عادلانه (ریال در هکتار) Justly premium (Rials/ha)	42371.9	122972.9	288375.8	580106.3

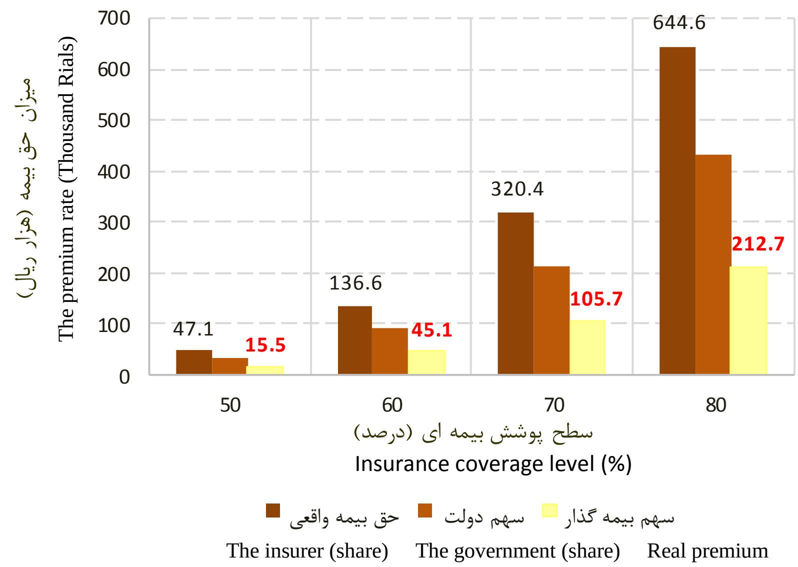
همچنین بر اساس تعریف بیمه عملکردی، که مبنای محاسبه حق بیمه در بسیاری از ارگان‌های بیمه‌گر بخصوص صندوق بیمه محصولات کشاورزی است، میزان حق بیمه واقعی محصول جو دیم در سال آتی (۱۳۹۶) در سطوح پوشش مختلف، بر حسب ریال در هکتار محاسبه شد که نتایج آن در شکل (۷) نشان داده شده است.



شکل ۷- میزان حق بیمه واقعی با سطوح پوشش مختلف بدون اعمال رابطه قیمت و عملکرد، یارانه ۷۱ درصدی و ضریب مدیریتی ۰/۹ برای محصول جو دیم در سال ۱۳۹٦ بر اساس مدل بیمه عملکردی

Figure 7– Real premium with Different cover level Without Apply price and yield relationship, 71% subsidy and management coefficient 0.9 for fed barley (in 2017) base on yield insurance model

از طرفی بر اساس بیمه درآمدی و در نظر گرفتن عدم قطعیت مدل پیش‌بینی که مد نظر این تحقیق می‌باشد، مقدار حق بیمه واقعی محصول جو دیم در سال آتی (۱۳۹۶) در سطوح پوشش مختلف، بر حسب ریال در هکتار محاسبه شد که نتایج آن در شکل (۸) نشان داده شده است.



شکل ۸- میزان حق بیمه واقعی با سطوح پوشش مختلف با اعمال رابطه قیمت و عملکرد، یارانه ۷۱ درصدی و ضریب مدیریتی ۰/۹ برای محصول جو دیم در سال ۱۳۹٦ بر اساس مدل بیمه درآمدی

Figure 8– Real insurance with Different cover level With Apply price and yield relationship, 71% subsidy and management coefficient 0.9 for fed barley (in 2017) base on income insurance model

مطابق با شکل‌های (۷) و (۸)، مقایسه نتایج حاصل از مدل بیمه درآمدی با بیمه عملکردی حاکی از برتری مدل بیمه درآمدی بر بیمه عملکردی از نظر مقدار حق بیمه پرداختی در هر یک از سطوح پوشش بیمه‌ای دارد. این امر باعث می‌شود با توجه به محدودیت منابع مالی دولت در پرداخت یارانه، با همان منابع مالی ثابت، تعداد بیشتری از کشاورزان تحت پوشش خدمات بیمه‌ای قرار گیرند. همچنین به دلیل پرداخت حق بیمه کمتر توسط کشاورز در هر سطح پوشش بیمه‌ای، کشاورزان بخصوص قشر کم درآمد آن‌ها تمایل بیشتری به استفاده از خدمات بیمه‌ای نشان خواهند داد. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات یزدانی و کیانی‌راد (۲۴) در خصوص نخود دیم و تحقیقات فرزین و همکاران (۱۰) در مورد محصول پنبه مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

با استفاده از نتایج تحلیل سری‌های زمانی قیمت محصول جو در سال آتی ۱۳۹۶، حدود ۱۰۷۰۶، ریال پیش‌بینی گردید. همچنین عملکرد محصول جو دیم برای سال آتی ۱۳۹۶ میزان ۱۴۷۶ کیلوگرم در هکتار پیش‌بینی گردید. با شبیه‌سازی درآمد واقعی کشاورزان به روش مونت کارلو و با توجه به ۱۰ هزار بار تکرار در اجرای مدل پیش‌بینی، میانگین غرامت‌های پیش‌بینی شده قابل پرداخت (حق بیمه عادلانه) در سال آتی ۱۳۹۶، برای محصول جو دیم در سطح پوشش‌های ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد به ترتیب ۴۲۳۷۱/۹، ۱۲۲۹۷۲/۹ ، ۲۸۸۳۷۵/۸ و ۵۸۰۱۰۶/۳ ریال در هکتار محاسبه شد.

میزان حق بیمه واقعی یکبار به روش بیمه عملکردی بدون اعمال رابطه قیمت و عملکرد و یکبار به روش بیمه درآمدی با اعمال رابطه قیمت و عملکرد در سال ۱۳۹۶ محاسبه شد. بر این اساس میزان حق بیمه واقعی محصول جو دیم به روش بیمه عملکردی و بدون اعمال رابطه قیمت و عملکرد، در سطوح پوشش ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد به ترتیب برابر ۴۸۵۰۳/۵، ۱۴۱۱۳۱، ۳۳۱۹۰۵/۴ و ۶۶۸۵۶۶/۴ ریال در هکتار محاسبه شد. از این مقدار با کسر یارانه دولتی به میزان ۷۱ درصد، سهم حق بیمه‌ای که کشاورز باید پرداخت کند به ترتیب ۱۶۰۰۶/۱، ۴۶۵۷۳/۲، ۱۰۹۵۲۸/۸ و ۲۲۰۶۲۶/۹ ریال خواهد بود. از طرفی میزان حق بیمه واقعی محصول جو دیم به روش بیمه درآمدی و با اعمال رابطه قیمت و عملکرد، در سطوح پوشش ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ درصد به ترتیب برابر ۴۷۰۷۹/۹، ۱۳۶۶۳۶/۵، ۳۲۰۴۱۷/۶ و ۶۴۴۵۶۲/۶ ریال در هکتار محاسبه شد که از این مقدار با کسر یارانه دولتی به میزان ۷۱ درصد، سهم حق بیمه‌ای که کشاورز باید پرداخت کند به ترتیب ۱۵۵۳۶/۴، ۴۵۰۹۰/۱، ۱۰۵۷۳۷/۸ و ۲۱۲۷۰۵/۶ ریال خواهد بود.

این نتایج نشان داد مقدار حق بیمه محاسباتی جو دیم در روش الگوی بیمه درآمدی کمتر از روش بیمه عملکردی است که با توجه به ریسک و خطرپذیری محصولات دیم، اعمال الگوی بیمه درآمدی باعث استقبال بیشتر کشاورزان خواهد شد. همچنین بر اساس این الگوی پیشنهادی، شرکت بیمه‌گر با رسیدن به درک درستی از اثر هم زمان قیمت و عملکرد، میزان حق بیمه محاسباتی را با اطمینان‌پذیری بیشتری در سطوح پوشش مختلف پیشنهاد خواهد داد. اهمیت این مطالعه این است که با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های پیش‌بینی قیمت و عملکرد، سطوح مختلف پوشش بیمه‌ای را در اختیار شرکت بیمه‌گر و کشاورزان قرار می‌دهد و گزینه‌های مختلفی را بر اساس سطوح پوشش بیمه‌ای برای مدیریت ریسک محصول پیشنهاد می دهد. انتخاب سطح پوشش که به نوعی مرتبط با سطح ریسک است به عهده کشاورز است و کشاورز بر اساس درآمدها و میزان عملکرد محصول خود یکی از سطوح پوشش مورد نظر را انتخاب می‌کند. لذا با توجه به نتایج این تحقیق، پیشنهاد می‌شود از بیمه درآمدی با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های ناشی از پیش‌بینی قیمت و عملکرد محصول بجای بیمه عملکردی استفاده گردد. چرا که باعث اقبال بیشتر کشاورزان و مدیریت بهتر ریسک توسط شرکت‌های بیمه‌گر خواهد شد.

منابع

1- Abbaspour K. C., Johnson C. A., and Van Genuchten M. T. 2004. Estimating uncertain flow and transport parameters using a sequential uncertainty fitting procedure. Vadose Zone Journal, 3 (4):1340–1352.

2- Abbaspour K. C., Yang J., Maximov I., Siber R., Bogner K., Mieleitner J,. Zobrist J., and Srinivasan R. 2007. Spatially-distributed modelling of hydrology and water quality in the Comparing uncertainty analysis techniques for a SWAT application to the Chaohe Basin in China 21 prealpine Thur watershed using SWAT. Journal of Hydrology, 333: 413–430.

3- Ahmadi K., Gholizadeh H., Ebadzadeh H., Hoseinpoor R., Abdeshah H., Kazemian A., and Rafie M. 2016. Agricultural Statistics Volume I: Crop products. Ministry of Agriculture, 125 P. (In Persian).

4- Atwood J. A., Watts M. J., and Baquet A. E. 1996. An examination of the effects of price supports and federal crop insurance upon the economic growth, capital structure, and financial survival of wheat growers in the northern High Plains. American Journal of Agricultural Economics, 78: 212–224.

5- Bates B. C., and Campbell E. P. 2001. A Markov chain Monte Carlo scheme for parameter estimation and inference in conceptual rainfall–runoff modeling. Water Resources Research, 37(4): 937–947.
6- Beven K., and Binley A. 1992. The future of distributed models – model calibration and uncertainty prediction. Hydrological Processes, 6 (3):279–298.
7- Coble K. H., Miller J. C., Barnett B. J., and Knight T. O. 2001. Potential for multicrop revenue insurance to serve the needs of Mississippi crop producers. Mississippi State University, 17 P.
8- Falco S. D., Adinolfi F., Bozzola M., and Capitanio F. 2014. Crop Insurance as a Strategy for Adapting to Climate Change. Journal of Agricultural Economics. 65(2): 485- 504.
9- Farajzadeh Z., and Shahvali O. 2009. Predicting the price of agricultural products, case study: Cotton, rice and saffron. Agricultural Economics and Development, 67: 43-71. (In Persian).
10- Farzin M., Torkamani J., and Mosavi S. N. 1391. Role of Income Insurance in Farmers Risk Management (Case Study: Cotton Suppliers in Darab City). Agricultural Economics Research, 4(3): 143-167.
11- Glauber J., and Mario M. 1994. Providing Catastrophic Yield Protection through a Targeted Revenue Program. Economics of Agricultural Crop Insurance: Theory and Evidence, 4: 349−369.
12- Janowicz-Lomott M., Lyskawa L., and Rozumek P. 2015. Farm Income Insurance as an Alternative for Traditional Crop Insurance. Procedia Economics and Finance, 33: 439-449.
13- Just R. E., and Zillberma D. 1986. Does the Law of Supply Hold under Uncertainty? The Economic Journal, 96:514-524.
14- Karamuz M., and Araghi Nejhad S. 2010. Advanced Hydrology. University of Technology (Tehran Polytechnic) Publishers, Third edition. 464 PP. (In Persian).
15- Kavetski D., Franks S.W., and Kuczera G. 2003. Confronting input uncertainty in environmental modelling. In: Duan, Q., Gupta, H.V., Sorooshian, S., Rousseau, A.N., Turcotte, R. (Eds.), Calibration of Watershed Models. American Geophysical Union, Washington, DC, 6: 49‑68.
16- Kavetski D., Kuczera G., and Franks S.W. 2006a. Bayesian analysis of input uncertainty in hydrological modeling: 1. Theory. Water Resources Research, 42(3): 1-10.
17- Nelson C. H., and Loehman E.T. 1978. Further Toward a Theory of Agricultural Insurance. American Journal of Agricultural Economics. 1:523-531.
18- Laanemets O., Viira A. H., and Nurmet M. 2011. Price, Yield, and Revenue Risk in Wheat Production in Estonia. Agronomy Research, 9 (2): 421–426.
19- Radmehr F., and Shams-Gharneh N. 2012. Forecast of Tehran Stock Exchange index using fuzzy time series based on definition of rate of return. Journal of Investment Knowledge. 1(4): 175-193. (In Persian).
20- Salami H., and Mohtashami T. 2015. The Prediction Model of Iran's Crop Production Potential for the 1404 Horizon. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research, 45(4): 585-599. (In Persian).
21- Santeramo F. G., Goodwin B. K., Adinolfi F., and Capitanio F. 2016. Farmer Participation, Entry and Exit Decisions in the Italian Crop Insurance Program. Journal of Agricultural Economics, 67(3): 639- 657.
22- Skees J. P., Black J. R., and Barnet B. J. 1997. Designing and Rating an Area Yield Crop Insurance Contract. American Journal of Agricultural Economics, 79: 430- 438.
23- Yang J., Reichert P., Abbaspour K. C., Xia J., and Yang H. 2008. Comparing uncertainty 692 analysis techniques for a SWAT application to the Chaohe Basin in China. Journal of Hydrology, 358: 1–23.
24- Yazdani S., and Kiani-Raz A. 2003. Income insurance: The New Pattern for Agricultural Product Risk Management. Agricultural Economics and Development, 47: 47-79. (In Persian).

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 43

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۴۳

Estimation of Agricultural Sustainability in East Azarbaijan: An application of Adaptive Planning Approach

M. Manafi Mollayousefi[1*] – B. Hayati[2] – E. Pishbahar[3] – J. Nematian[4]

Received: 09-01-2017
Accepted: 24-06-2017

Introduction: In recent decades too much use of production inputs to increase yield has caused a lot of environmental damages; therefore more attention has been placed to studying the sustainability and continuality of production system along with preserving the renewable natural resources. Thus, sustainable agriculture has been considered as the most effective solution for this matter by experts. This study aims to assess natural resource and agricultural sustainability in counties of East Azerbaijan Province.

Materials and Methods: In this article, agricultural and natural resource sustainability of East Azerbaijan Province counties was assessed by using composite indicators. We consider economic, social and environmental indicators as the decision-making dimensions and each of them include some sub-criteria. The indicators weight were determined by direct survey from agricultural and natural resources experts. The methodology used in this study for assessing sustainability is compromise programming that is one of the goal-programming approaches. The compromise programming is capable of handling a large amount of information. This method is a well-known MCDM approach. The basic idea in Compromise programming is the identification of an ideal solution as a point where each criterion under consideration achieves their optimum value. Since there is a trade-off among criteria, the ideal point is typically not feasible and it is used as a reference point; alternatives are ranked based on how far they are from this. The data have been collected from a variety of sources, including the Agriculture and East Azerbaijan Regional Water Authority and Statistical Yearbook of East Azerbaijan Province in 2015.

Results and Discussion: The results showed that in economic dimension, economic efficiency of irrigation, irrigated wheat yield, conservation tillage and insurance percentage indicators with coefficients of 0.188, 0.154, 0.127 and 0.122 respectively are known as the most important parameters. In social dimension literacy rate, number of agricultural expert, health indicator and agricultural employment indicator with coefficients of 0.137, 0.138, 0.120 and 0.125 respectively are known as the most important parameters. Also, in environmental dimension, the most important parameters are groundwater level, agricultural water usage indicator, water salinity, efficient irrigation systems indicator and nitrate concentration in groundwater coefficients are 0.144, 0.116, 0.093, 0.093 and 0.087, respectively. Classification results showed that in economic dimension, Ajabshir, Heris and Malekan counties are sorted as very sustainable. These counties have good condition of economic efficiency of irrigation, irrigated wheat yield and conservation tillage indicators that are the most important indicators of this dimension. In social dimension, Jolfa, Osku and Ajabshir counties are classified as very sustainable. Number of agricultural expert is the most important indicator in this dimension and Jolfa has the first place in this regard. In terms of literacy rate, the second important indicator in social dimension, all three counties are in a good shape. Osku, in terms of health and immigration indicators and Jolfa in terms of communication indicator have the first place. The low number of agricultural expert, a small number of extension activities, low per capita space and lower immigration are the characteristics of the very sustainable category which includes Malekan, Maragheh, Bostan Abad and Khoda afrin. In environmental dimension, the counties that show a good condition about groundwater level, water salinity, vegetation cover, percentage of soil organic matter and Indicator of chemical Fertilizer use, are sorted as the every sustainable category. This group includes Kaleybar, Varzeghan and Khoda Afarin counties. While less using of efficient irrigation systems, much consumption of agricultural water, higher nitrate concentrations, much use of chemical fertilizers, lack of soil organic matter, lower vegetation cover and the higher number of livestock units in per hectare ranch are common features of the very unstable category. Finally, the results of total sustainability classification show that Kaleybar, Ajabshir and Varzeghan counties are in the very sustainable category, this was far from what we expected because Kaleybar and Varzeghan counties in terms of environmental sustainability and Ajabshir

---

1, 2 and 3- Ph.D. Graduated, Professor and Associate Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Tabriz, Respectively
(*- Corresponding Author Email: m.manafi.m@tabrizu.ac.ir)
4- Associate Professor of Mechanical Engineering, Industrial Engineering Department, Tabriz University, Tabriz

County in terms of social sustainability were classified in the very sustainable category. Maragheh County in all three dimensions is the farthest from the ideal point and classified under the unstable or very unstable group and as a result, in overall, is very unstable.

Conclusions: In this study agricultural and natural resource sustainability of East Azerbaijan Province counties was assessed and the relative importance of the indicators was determined. The results showed that irrigation efficiency must be improved to increase the economic sustainability of agriculture and natural resources in the counties of East Azerbaijan. It is recommended to increase the distribution of improved seeds to increase crop yield. Also, results showed that due to the drought crisis in the region, water resources sustainability is the main concern of agriculture and natural resources sustainability in East Azerbaijan province. Furthermore, more equitable distribution of facilities and infrastructure such as agro-processing industries, rural schools, health centers and recreational facilities can lead to socio-economic development in disadvantaged counties of province.

Keywords: Agriculture and natural resource sustainability, Compromise programming, East Azerbaijan province, Sustainability indicators

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 45

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۴۵

Efficiency of Power Consumption and Estimation of Transmission Probabilities among High and Low Power Consumption Regimes in Iranian Agricultural Sector

Kh. Jahangiri[1]*- H. Heydari[2]– S. A. Hoseini Ebrahimabad[3]

Received: 16-05-2017
Accepted: 07-01-2018

Introduction: Today, energy supply is one of the most important issues in development process of all countries in the world. There is a close relationship between economic growth and development and energy consumption. Agriculture plays a critical role in the national economy and food production and energy has always been essential for the production of food and agricultural products. In agriculture, various fuels are used as a source of energy, including gasoline, kerosene, natural gas and electricity. Over time, the electrical equipment used in the agricultural sector has increased, and as a result, the need to use electrical energy has also increased. Electricity is one of the main inputs in the agricultural sector, so that, more than 16 percent of electricity production in Iran, allocated to this sector for more than 20 percent of the provinces in Iran, electricity power consumption in the agricultural sector is more than that of in the industrial sector. Energy intensity is one of the key terms in the literature on energy efficiency. The energy intensity of agriculture is defined as the ratio between the final energy consumption of the sector and the value added of agricultural sector. Energy efficiency refers to the activity or product that can be produced with a given amount of energy. There is a widespread assumptions in energy statistics and econometrics that energy intensity and energy efficiency are equivalent measures of energy performance of economies.

Materials and Methods: Because of the importance of efficiency in production inputs, the main objective of this study is to evaluate the efficiency of electricity consumption in the agricultural sector of Iran. For this purpose, the state of high and low efficiency of electricity consumption in the agricultural sector was detected by using Markov regime switching model during the period 1342 to 1393. The Markov switching model proposed by Hamilton (1989) is one of the most popular nonlinear time series models in the econometrics literature. A Markov switching model is constructed by combining two or more dynamic models via a Markovian switching mechanism. A Markov regime switching Model is the generalization of the simple dummy variables approach that allows regimes or states to occur several periods over time. In each period t, the state is denoted by st. There can be m possible states: st = 1,... , m. the states in this models may be recessions and expansions, high and low volatility, depressive and non-depressive or high and low efficiency states, etc. The time of transition between states and the duration in a particular state are both random and the transitions follow a Markov process. In the nonlinear models, any of the parameters (such as beta estimates, sigma, and AR components) may be different for each state. The Markov switching model and its variants discussed in the preceding sections are only suitable for stationary data. Because the order of integration of a time series is of great importance for the analysis, therefore, several statistical tests have been developed for investigating it. In this paper, we use ADF and PP unit root test for investigation of integration order of variables such as energy efficiency, growth rate of per capita GDP and consumer price index.

Results and Discussion: First, the results clearly suggested that the unit root null hypothesis for the selected variables can be rejected. The estimation of Markov regime switching model showed that the duration of low efficiency regime in the agricultural sector is more stable than the high efficiency regime. The average duration of the low efficiency regime is 2.5 months and the average duration of the high efficiency regime is 1.7months. The results also showed that the general level of prices and per capita production has negative and positive effect on the efficiency of electricity consumption in the agricultural sector, respectively.

Conclusions: The trend of energy consumption and efficiency of electricity in agricultural sector and at the national level shows that the average energy consumption over the past 51 years has increased and at the same time electricity efficiency (both in agricultural sector and in total economy) has declined over the long term. The trend of energy efficiency indicators shows that agricultural producers are not efficient in the process of production. According to the results of the study, systematic planning for the optimal use of inputs is suggested

1, 2 and 3- Assistant Professor, Professor and Ph.D. Student of Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Respectively
(*- Corresponding Author Email: kh.jahangiri@urmia.ac.ir)

to improve energy efficiency in agricultural sector. In order to increase the efficiency of energy usage, especially electricity usage in the agricultural sector, following ways recommended: restructuring of the production and use of newer and more efficient technologies; financial support and providing banking facilities to optimize consumption and energy supply projects.

Keywords: Agricultural sector, Electricity consumption, Energy efficiency, Iran, Markov regime switching model

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 47

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۴۷

Analytical Comparison of Factors Affecting Fish Consumption in the Cities of Sari and Mashhad

A. Nikoukar[1]*- M. Hosseinzadeh[2]- Z. Nematollahi[3]

Received: 05-07-2017
Accepted: 24-02-2018

Introduction: The first step in any planning is recognition of the actual condition and the main tool to know the present situation and move towards to the ideal conditions is the access to data and information. This study, tried to study fish consumption status and identify the factors affecting it in Sari and Mashhad Cities.

Materials and Methods: Data was collected through interviews and questionnaire and were analyzed using ordered Logit model. Often dependent variables are ordinal, but are not continuous in the sense that the metric used to code the variables is substantively meaningful. A widely used approach to estimating models of this type is an ordered response model, which almost allows employing the Logistic link function. This model is thus often referred to as the "ordered Logit" model. The central idea is that there is a latent continuous metric underlying the ordinal responses observed by the analyst. Thresholds divides the real line into a series of regions corresponding to the various ordinal categories. The latent continuous variable, y* is a linear combination of some predictors, x, plus a disturbance term that has a standard Logistic distribution. Similar to the models for binary data, we are concerned with how changes in the predictors translate into the probability of observing a particular ordinal outcome. In this model, the dependent variable is divided to different classes. Coefficients cannot be interpreted directly; so for evaluating the effect of independent variables on the dependent variable, marginal effect or marginal probability is calculated. independent variables are: Family size, Age, Price of fish, Price of meat, Price of chicken, Education, The number of people under 10 years, The number of people with specific diseases, The number of elderly, Income level, Job, Factor related to taste, Factors related to the access and ease of preparation of fish, Factors related to preparation and cook and Factors related to aquatic health.

Results and Discussion: Households, based on the frequency of buying aquatic (fish, shrimp and canned), are divided into four groups: households with no annual, monthly and weekly consumption of aquatic. So we ran order Logit model for these groups. Pseudo R2 Shows that the order Logit model has a high level of goodness of fit, and the independent variables used in the models explain 12% and 14% variations in the probability of Mashhadian and Saravian households at different levels of consumption. The value of the $\chi 2$ statistic in Wald test also indicates the significance of the whole regression .The estimated results of ordered Logit model showed that variables of the number of children under 10 years, the number of people with specific diseases, the number of elderly and income level have the positive impact on fish consumption in Sari. Variables of residential area and the number of children under 10 years have a positive impact on fish consumption in Mashhad. In other words, increasing these variables, increases the probability of fish consumption in these cities. Age has the negative impact on fish consumption in Sari. Also, factors associated with taste, factors related to lack of knowledge of preparation and cooking aquatic and factors related to the health of aquatics have a negative impact on fish consumption in Mashhad. This means that increasing these variables, puts households at lower levels of fish consumption. In such a way, the habitat of coastal towns towards non-coastal cities, reduces the probability of households to be in the low-level of aquatic consumption. This is due to the lower price of fish in coastal cities and access to fresh fish in these cities. The likelihood of Mashhadian households in the low-levels (no use) of aquatic consumption was reduced by 0.308 and increases the probability of households in annual, monthly and weekly of aquatic consumption, with increase in the residential area level by 0.091, 0.192 and 0.025 respectively. The likelihood of Sarian households in high- level of aquatic consumption (weekly and monthly) was increase by 0.120 and 0.395, with increase in the number of people with specific diseases, respectively. Increasing the income level of households also reduces the probability of Sarian households in the low-level (no use) of aquatic consumption group by about 0.0000006.

1- Assistant Professor of Agriculture Department, Payame Noor University, Tehran, Iran
(*- Corresponding Author Email: anikoukar57@gmail.com)
2- Ph.D. Student, Young Researchers and Elite Club, Zabol Branch, Islamic Azad University, Zabol, Iran
3- Ph.D. Student, Young Researchers and Elite Club, Arsanjan Branch, Islamic Azad University, Arsanjan, Iran

Conclusions: This study aimed to identify the factors affecting fish consumption in Sari and Mashhad Cities. For this purpose, data was collected through interviews and questionnaire and were analyzed using ordered Logit model. The estimated results of ordered Logit model showed that variables of the number of children under 10 years, the number of people with specific diseases, the number of elderly and income level have a positive impact on fish consumption in Sari. However, variables of residential area and the number of children under 10 years have a positive impact on fish consumption in Mashhad. In other words, increasing these variables, increases the probability of fish consumption in these cities. But factors associated with taste, factors related to lack of knowledge of preparation and cooking aquatic and factors related to the health of aquatics have the negative impact on fish consumption in Mashhad. Based on the results, holding the training classes of fish cooking for enthusiasts and creation of aquatics Markets to supply of aquatic have been proposed.

Keywords: Fish consumption, Mashhad, Ordered logit model, Sari

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 49

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۴۹

The Range of Import Pass-Through Tariffs to Agricultural Products Prices in Urban and Rural Areas of Iran

M. Ghahremanzadeh[1]*– S. Khalili Malekshah[2]- E. Pishabar[3]

Received: 09-01-2017
Accepted: 20-08-2017

Introduction: Due to dependence of households to agriculture in terms of income and consumption, study the effects of trade liberalization in this sector is necessary in developing countries. Trade liberalization policies have different results in various countries because of the factors that influence price transmission from world markets to domestic market. In other words, the extent of tariff pass-through is different in this country. Tariff pass-through determines how much tariff changes pass-through to domestic prices, therefore study the extent of tariff pass-through to prices is important. The aim of this study is determine the extent of tariff pass-through to agricultural products prices considering the heterogeneity in urban and rural area during 1384-93. For this purpose, major agricultural products in the household basket, aggregated in six groups and extent of tariff pass-through to prices of these groups, were estimated by making pseudo panel data and using Nikita (2004, 2009) tariff pass-through model. The reason to use pseudo panel data is that time series of household surveys data does not exist. Deaton (1985) states that it is possible to construct pseudo-panel data by using repeated of cross-sectional data (with individuals completely different from one to another) and obtain estimators similar to panel data. In this method, each cohort will be created using individuals who share some common characteristics. Then, observations are constructed from average of each cohort. Study the extent of tariff pass-through to agricultural prices is important because Iran has not experienced a broad liberalization and did not joined WTO; also for low income and developing countries such as Iran local markets may be exposed to high transfer costs and often poor integration into the international economy. So the regional aspects of tariff pass-through is important. The results of this study represents the ability or defect of regional markets in global prices pass-through to local prices and this will be a guidance for policymakers to reform the structure of local markets before joining WTO.

Materials and Methods: Tariff pass-through theory is based on exchange pass-through literature that examines the changes in price of imported goods due to changes in exchange rate. Tariff path-through model determines how much of observed changes in prices during the study can be directly attributed to tariff changes policy. To calculate the effect of tariff changes on prices we used Nikita (2004, 2009). He expresses that change in domestic prices of imported goods is determined by tariff change multiplied imported goods prices and adjusted by changes in exporter markup. Since the development of domestic markets is important, this model use trade costs to calculate the extent to which local markets are receptive to movements in border prices.

Results and Discussion: The results indicated an incomplete tariff pass-through for different groups of agricultural products. Tariff Change have different effects on prices of agricultural products in urban and rural areas. As in urban areas tariff pass- through to prices are in range of 0 and 17 percent and in rural areas are in range of 0 and 26 percent. This level of tariff pass-through is slightly smaller than what has been stated in the literature. For example Nikita (2009) has gained tariff pass-through to agricultural prices almost 33%. Cherkaoui et al (2011) has gained results about 13% and Marchand (2012) result show that tariff pass-through to agricultural prices are between 64 to 68 percent in urban areas and in range 33 to 49 percent in rural area. However, results of this study are not unexpected since the extend of tariff pass-through in developing countries such as Iran with limited infrastructure and incomplete markets, can be lower.

Conclusions: The main important result of this study is that any change in trade policy can not completely pass-through to consumers. Factors such as noncompetitive markets, defect in markets and infrastructures may keep households away from positive effects of tariff changes in urban and rural. Our results are also consistent with Marsh (18) that expresses since the self-consumption tariff path-through to prices is lower in rural areas, in some rural areas, producers and consumers may be completely separated from economy. Therefore, as can be

1, 2 and 3- Associate Professor, Ph.D. Graduated Student and Associate Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran, Respectively
(*- Corresponding Author Email: Ghahremanzadeh@Tabrizu.ac.ir)

seen in this study clearly price changes in border has not affected the local prices. It is necessary for policymakers to consider factors such as market prices transmission mechanism and infrastructure conditions in trade policies.

Keywords: Tariff Pass-Through, Prices of Agricultural Products, Urban and Rural Regions

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 51

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۵۱

Simulation of Chicken Meat Supply Chain Facing Bird Flu Crisis: Case Study: Khorasan Razavi Province

M. Jamshidifar[1]*- M. Salarpor[2]- M. Sabouhi[3]- H. Mehrabi Boshrabadi[4]- M. Ahmadpour Borazjani[5]

Received: 13-09-2017
Accepted: 10-01-2018

Introduction: Poultry is now one of the largest industry in Khorasan Razavi province and chicken meat has an important role in household food needs. Developing appropriate studies that lead to strategies for handling poultry products to fulfil consumers' demand have become quite a challenging issue especially due to crisis situation. Supply chain system in this paper means a chain of processes from the rearing farm to the final consumer of the finished product and provide useful operational analysis of system behaviors for managing supply chain under demand uncertainties and production disruptions.

Materials and Methods: In this paper, a system dynamics model is applied for studying the behavior of the chicken meat supply chain threatened by bird flu, demand fluctuation and Government (State Livestock Affairs Logistics) intervention under the Vensim environment. The model is an extended version of real-life practice which involves producers, consumers and government. A causal loop diagram used to show how interrelated variables affect one another and connect together. This important diagram can handle assumptions regarding facing various calamities and disaster which is an integral part of the poultry industry. This dynamic model development can track possible disasters in time to prepare facing them. To cover more possibility, we propose three scenarios of different levels for demand and present of loss bird. To find out the most efficient rearing rate in crisis situation, demand fluctuation and loss bird rate are considered simultaneously in scenarios. Importance of chicken meat strategic reserve for Norouz lead us to impose a constraint for government purchasing and expenditure during the last month of simulation. Operations during a 120 days are simulated and a what-if analysis performed to study the model stability under uncertainty environment.

Results and Discussion: As a starting position no bird losses rate and demand problems included and supply chain fills all of demands without purchase chicken meat from external markets. The equilibrium was reached when the available live chicken level equals to 382 (ton/day). Results showed that without changing demand levels for achieving supply chain stability, the system need to import chicken meat for entire of the crisis period and government intervenes in market to ensure remunerative prices for producers and affordable prices for consumers. In sanitary crisis situation, decreasing demand can reduce the external purchases and unexpected costs but it decreases net income of producers simultaneously. In all scenarios external purchases and unexpected government purchasing are zero when the demand decreasing level is maximum. The simulation results showed that 10 percent of domestic farms affecting by Bird flu can increase the amount of external purchases up to 40 (ton/day) and give rise to unexpected government expenditures by 3360 (million Rial). It is evident from the model that slaughtering all reared chicken (available live chickens) after exactly 42 days can give number of benefits to the industry and profit is maximize in the simulated behavior for this scenario test. Reduction of rearing time can increase the amount of available chicken meat and net income of producer by 18 percent. In contrast, an increase of 15 days in rearing time can considerably reduce net income of producer by 30 percent. This means that a reduction of rearing time (standardization of poultry size and weight) can be a solution to improve poultry industry in Khorasan Razavi province. Income of producer is sensitive to the crisis and it is reduced up to 27 percent at peak of bird loss rate. Poultry producers are suffering from economic loss due to management, bird disease and transportation stress. These factors not only affects the quantity but also decrease the quality of chicken meat. On the other hand, 5 percent decrease in slaughterhouse and transportation mortalities immediately leads to an increase in supply chain incomes and the level of chicken meat inventory. According to the result, with management of chicken transportation, slaughter and rearing time, even in the worst scenario when the loss bird rate was maximum, it is possible to fulfil demand with domestic production capacity.

Conclusions: The supply chain is affected by endogenous and exogenous factors such as government

1, 2 and 5- Ph.D. Student, Associate Professor and Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Respectively
(*- Corresponding Author Email: Mostafa.Jamshidifar@gmail.com)
3- Professor of Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
4- Professor of Department of Agricultural Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman

intervention. Therefore an establishment of an integrated system between rearing farms, transport system, slaughterhouse and government purchasing can be helpful especially in crisis period. Poultry industry can integrate complete supply chain network so decision-makers can assist calculating the economic returns and reduce the risk. Moreover, producers will be able to compete with the other provinces and global markets as well as reducing their operational costs. Future research can focus on the different variables and study poultry wastes of processing by-products on the poultry industry in Khorasan Razavi province.

Keywords: Demand crisis, Dynamic modeling, Poultry industry, Supply chain management

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 53

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۵۳

Investigating the Viewpoints of Local Communities in Conservation and Reclamation of Urmia Lake: Application of Bayesian Approach for Analyzing Choice Test Data

M. Salehnia[*1]- B. Hayati[2]- M. Molaei[3]
Received: 17-09-2017
Accepted: 17-12-2017

Introduction: The degradation and destruction of natural resources is being considered as an economic issue; because when these resources are destroyed or lost, significant values are destroyed because some of which are irreversible. The major difference between the science of economy and other subjects such as ecology on the definition of the "value" is the emphasis of economy on the preferences. Differing sensitivities are the basis for targeted communication programs and promotions. As consumer preferences and sensitivities become more diverse, it becomes less and less efficient to consider the society at the aggregate level. In this research, we will show how hierarchical Bayesian approach is ideal for these problems as it is possible to produce individual -level parameter estimates. Urmia Lake in the northwestern corner of Iran is one of the largest permanent hyper saline lakes in the world and the largest lake in the Middle East. The lake's surface area has been estimated to be as large as 5585 km^2. However, since 1995 it has declined and was estimated to be only 926 km^2 in 2014 based on satellite data. Considering no significant trend in the drought pattern, Urmia Lake's observed physiographic changes may be attributable to the overuse of renewable water resources and unbalanced development of agricultural sector. Therefore this research emphasizes the active role of local communities in the conservation and revitalization of Urmia Lake and analyzes the data from the choice experiment using hierarchical Bayes.

Materials and Methods: Choice-based conjoint (discrete choice) measurement has attracted more attention over the last years. Many researchers assert that choice-based tasks are more realistic for respondents than ratings- or rankings-based conjoint questions. However, choice-based conjoint data does not contain as much information per unit of respondent effort as traditional conjoint analysis. There are different ways to analyze the choice data. Hierarchical Bayes is the newest estimation method. The mathematical specification of these model is a Bayesian hierarchical model in which, broadly speaking, a different vector of utility is defined for each respondent. The distribution of these utilities in the whole population has some specified forms, usually normal. Hierarchical Bayes allows for heterogeneity at a respondent's level by specifying different utilities for each respondent. This leads to a greater improvement in simulation techniques: simulation conducted using aggregate or clustered models often lead to the biased results. Its ability to borrow information from other respondents to stabilize part worth estimation for each individual is particularly valuable for choice data. Applying HB to choice data allow analysts largely to solve IIA problems. Four attributes consist of animal habitat, climate regulation and prevention from salt storms, aesthetic and ecotourism, and education and research were considered in this study. The required data have been collected from 13 districts located in the northwest of Iran and Exogenous stratified random sampling applied as the sampling strategy.

Results and Discussion: Estimating willingness to diagnosed climate regulation and prevention from salt storms as the most important attribute from the view of the respondents. Animal habitat, aesthetic and ecotourism, and education and research were in the next places of people's willingness to pay priorities. Hence, from the public's point of view, mentioned attributes in the same order, should have most importance and priority in the management scenarios. Individual-level parameters of the Bayes model showed the highest variance for the full restoration of the climate, which implies the existence of conflicting preferences in this attribute. This indicates although some variables are important, they also fluctuate in a wide range of variations and the probability of their selection is different among people. Certainly, hierarchical bayes provides information far beyond the average utility and applying this information will give experts a better understanding of the distribution of preferences. Another important subject to know is that even with four sets of choices in

1 and 2- Ph.D. Graduate and Professor, Department of Agricultural Economics, University of Tabriz, Tabriz
(*- Corresponding Author Email: Salehnia@tabrizu.ac.ir)
3- Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia

each questionnaire and the need for people to respond to all of them, there is still some uncertainty about the part worths of the individual level.

Conclusions: An important point about model estimation is the diminutive presence of individual explanatory variables. The Bayesian model is recommended to be based on just those respondents' features that are directly related to the part worths and preferences in choosing goods. It is also recommended that, in order to attract higher rate of contributions, variables with low variation, such as reviving the current status of climate and full restoration of aesthetic and ecotourism which are generally accepted, should be used.

Keywords: Choice experiment, Hierarchical bayes, Preferences, Urmia Lake

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, p. 55

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۱، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، ص. ۵۵

Risk Management of Rain Fed Barley Based on the Pattern of Income Protection Insurance in Hamedan Province

A. Azari[1]*- A. Azari[2]

Received: 02-10-2017
Accepted: 24-02-2018

Introduction: The existence of a variety of natural and unnatural hazards in agricultural activities have caused farmers to face uncertain and vulnerable situations. In this regard, income protection insurance is one of the new insurance policies that covers the fluctuations of yield and price, simultaneously. The main objective of this research is to design a pattern of income protection insurance for strategic agricultural crops such as rain-fed barley and compare it with yield protection crop insurance in Hamadan province, for different insurance coverage levels in order to reduce the farmers' income fluctuations. Another objective of this research is to investigate the use of the time series analysis techniques in predicting the price and yield variables of the selected crop and to determine the minimum income, in order to pay the farmers for the damages. Also, determining the best model for simulating yield and price parameters, and finally estimating the income of the rain-fed barley, under the influence of the uncertainty are other objectives of this research.

Materials and Methods: In this research, the data were analyzed in order to extract the best predictive model. A fair premium offer for agricultural products requires, a prediction of the performance of various products as well as the price fluctuations in the future. In this study, this prediction was made through predicting the price and performance time series using the ARIMA various models test. The best prediction model based on the 22-year and 32-year statistics of price and performance variables was chosen using the Akaike information criterion (AIC). Then, the expected damages, fair premium and real premium of the product of interest, were calculated once by using the yield insurance method without applying the price-performance relationship and once by using the income insurance method by applying the price-performance relationship of 2017. In order to take into account the uncertainty of the deviation parameter from the mean of the yield data, about 10,000 random samples of the deviations (the residuals of errors) were generated by the Monte Carlo algorithm substitution and accordingly, the product performance was simulated. Each of these simulations could be the actual performance of the product in the upcoming year, according to which, the expected damages and subsequently the fair and real premiums will be estimated for the following year. All of these steps were done using coding in the MATLAB software.

Results and Discussions: The results of the time series analysis indicated that the price of barley was estimated to be about 10706 Rials in the upcoming year of 1396. The rain-fed barley’s yield was also predicted to be1476 kg/ha in the same year. By simulating the farmer’s actual income using the Monte Carlo method and by considering 10,000 iterations for implementing the forecasting model. The average payable compensation payments (fair premiums) for the upcoming year, for rain-fed barley and for 50, 60, 70, and 80 percent coverage levels, were obtained equal to 42371.9, 122972.9, 288375.8, and 580106.3 Rials per hectare, respectively. Using the results of time series analysis of the price of barley product, the forecast for next year of 1396 is about 10706 Rials. The yield of barley for the next year is expected to be 1476 kg ha-1. By simulating the actual earnings of farmers in the Monte Carlo method and considering 10,000 times the repeat of the implementation of the forecast model, the average payable compensation (fair premium) in the following year for the production of barley at the surface of the coatings 50, 60, 70 and 80 percent were calculated 42371.9, 2929.92, 8837.258, and 59.50106 Rials per hectare, respectively. Accordingly, the amount of the real premium of rain-fed barley, by using the operating insurance method and without applying the price- performance relationship was obtained equal to 48503.5, 141131, 331905.4 and 668566.4 Rials per hectare for 50, 60, 70, and 80 percent coverage levels, respectively. On the other hand, the amount of rain-fed barley’s real premium was obtained 47079.9, 136636.5, 320417.6, and 644562.6 Rials per hectare, by using the income insurance method and by applying the price-performance relationship, for 50, 60, 70, and 80 percent coverage levels, respectively. By deducting 71% government subsidy from this, the amount of premium for each farmer would cost 15536.4, 45090.1, 105738.8, and 212705.6 Rials, respectively.

Conclusions: The results ultimately indicated that for the selected product, the amount of the computed premiums in the income protection insurance model is lower than the yield protection crop insurance.

1- Assistant Professor, Department of Water Engineering, Razi University, Kermanshah
(*- Corresponding Author Email: a.azari@razi.ac.ir)
2- Master in Insurance Management, Technical Prime Minister of Dana Insurance Company, Hamedan

Accordingly, considering the risk of planting rain-fed products, applying the income insurance model will encourage farmers more. Also, in this model, the insurer, having understood the simultaneous effect of price and performance, will offer computing insurances with more certainty in different coverage levels. According to the results of this research, it is suggested that income insurance, taking into account the uncertainties that were caused by price prediction and product performance, should be used instead of functional insurance. This policy will make farmers more lucrative and leads to a better risk management system by insuring companies.

Keywords: Time series, Uncertainty, Income protection insurance, Rain fed barley, Yield protection insurance

Contents

Agricultural Economics & Development

(AGRICULTURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY)

Vol. 31 No.4 Winter 2018

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

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

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

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