

**Research Paper**

**Examining the Possibility of Substitution between Farm Inputs and Marketing Services of Livestock Products**

*M. Rezvani*<sup>۱</sup>, *M. Pendar*<sup>۲</sup>

Received: 4 August, 2025 Accepted: 10 October, 2025

**Introduction:** Given the high concentration of the food industry market in Iran and the events of recent years, including the Covid-19 pandemic, it is essential to examine the potential for substitution between farm inputs and marketing services. This investigation will help determine the derived demand functions. Therefore, this research aimed at examining the possibility of substitution and the elasticity of substitution for farm inputs and marketing services regarding red meat, chicken, egg, and milk products from spring 2015 to winter 2022. The present research introduced two main innovations that would distinguish it from previous studies on the farm input and marketing relationship in Iran. First, to estimate price and income elasticities, the Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS) was employed. This model offers more reliable results than traditional methods due to its higher flexibility and precision. Second, this study explicitly incorporated the COVID-19 pandemic to investigate the effect of this shock on demand relationships and elasticities. The pandemic and its limitations directly impacted household food prices and consumption by creating uncertainty and disrupting supply chains. These measures sharply reduced economic activity, ultimately affecting household income and consumer behavior. By incorporating these changes into the model, this research provided a more accurate and up-to-date analysis of the farm input and marketing relationship, the results of which were vital for current market conditions.

---

۱. PhD Graduate in Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, University of Tehran, Karaj, Iran.

۲. Corresponding Author and Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, University of Tehran, Karaj, Iran (Mpendar@ut.ac.ir).

**Materials and Methods:** To investigate the possibility of substitution between farm inputs and marketing services, Wohlgenant's model (1989) was utilized. This analysis required the examination of price and income elasticities, which were obtained from the Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS). In order to calculate the price and income elasticities, the price and per capita consumption data of livestock products were needed. In this research, seasonal time series data for the period of spring 2015-winter 2022 were used. The information related to the price of livestock products was obtained from the Joint Stock Company of the Support of Livestock Affairs. To calculate per capita consumption, we first gathered data on the production amounts of red meat, chicken, milk, and eggs from the Joint Stock Company for Livestock Affairs. Then, by summing the amount of output and the amount of import of red meat, chicken, milk and eggs and deducting the amount of export from the concerned amount and dividing it by the population of the country, the amount of consumption per capita was calculated. The amount of export and import of red meat, chicken, milk and eggs was extracted from the export and import report of the Ministry of Agriculture-Jahad (MAJ) of Iran, which is published monthly. Also, according to the investigation of the possibility of replacing farm inputs and marketing services, the information related to the index of meat processing and storage and the production of dairy products were obtained from the data collected by the Central Bank of Iran (CBI) and the population information was obtained from the estimated data of the Statistical Center of Iran (SCI).

**Results and Discussion:** The results of the elasticity calculation indicated that red meat and milk were luxury goods for Iranian consumers, and chicken and eggs were essential goods; also, the demand for red meat, chicken, eggs, and fish was inelastic in terms of price. The characteristics of symmetry and constant returns to scale were checked using the Wald test and based on the chi-square statistic. The elasticity calculation results showed that, for Iranian consumers, red meat and milk were considered luxury goods, whereas chicken and eggs were categorized as essential goods. In addition, the demand for red meat, chicken, eggs, and fish was found to be inelastic with respect to price. Therefore, support policies should focus on providing the minimum protein requirements for low-income households through schemes such as electronic food coupons to prevent essential goods from becoming inaccessible luxuries. Furthermore, given the low values of both self-price and cross-price elasticities, utilizing pricing policies for goods substitution may not be very effective in applying optimal demand management and consumption pattern planning. It is important to note that as mentioned earlier, the Wald test was used to verify the characteristics of symmetry and constant returns to scale, based on the chi-square statistic. The results indicated that the

characteristics of symmetry and constant returns to scale were upheld. In fact, the marketing sector for livestock products operates competitively with constant returns to scale. The positive elasticity of substitution found for red meat, chicken, eggs, and milk suggests a substitution relationship between farm inputs and marketing services. Additionally, the significant elasticity of substitution for chicken, eggs, and milk confirms the existence of substitution between these inputs.

**Conclusion and Suggestions:** Considering the potential for substitutability among farm inputs, the implementation of waste reduction methods is crucial. This includes utilizing more skilled labor in the slaughtering and processing of products, enhancing equipment and technology in poultry farms, supporting the growth of packaging industries, and improving transportation processes. These measures are suggested to extend the shelf life of products.

**Keywords:** *Substitution Elasticity, Farm Input, Marketing Input, Livestock Products.*

**JEL Classification:** Q13, Q11, D12

# اقتصاد کشاورزی و توسعه

سال ۳۳، شماره ۱۳۲، زمستان ۱۴۰۴

## مقاله پژوهشی

### بررسی امکان جانشینی بین نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی محصولات دامی

محمد رضوانی<sup>۱</sup>، مهدی پندار<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۱۸

#### چکیده

در سال‌های اخیر، افزایش تمرکز بازار صنایع غذایی و نوسان‌های اقتصادی ناشی از رویدادهایی مانند همه‌گیری کووید-۱۹ ضرورت بازنگری در کارایی نظام تولید و بازاریابی محصولات دامی را دوچندان کرده است. در این چارچوب، هدف پژوهش حاضر تحلیل رفتار مصرف‌کننده و بررسی امکان جانشینی بین نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی برای محصولات دامی شامل گوشت قرمز، مرغ، تخم‌مرغ و شیر بود؛ بدین منظور، از الگوی وولگنانت و نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم (QAIDS) و نیز از داده‌های فصلی دوره بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۱ استفاده شد. نتایج برآورد کشش‌ها نشان داد که گوشت قرمز و شیر از نظر درآمدی در زمره

۱- دانش‌آموخته دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

۲- نویسنده مسئول و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.  
(mpendar@ut.ac.ir)

کالاهای تشریفاتی (لوکس) و مرغ و تخم‌مرغ کالاهای ضروری به‌شمار می‌روند؛ همچنین، کشتش قیمتی تمام محصولات بی‌کشتش بوده که بیانگر ماهیت ضروری آنها در سبد مصرفی خانوار است. تشریفاتی بودن گوشت قرمز و شیر می‌تواند زنگ خطری برای امنیت غذایی کشور تلقی شود؛ از این‌رو، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌های حمایتی دولت با تمرکز بر تأمین حداقل نیاز پروتئینی خانوارهای کم‌درآمد و نیز اجرای طرح‌هایی نظیر کالا برگ الکترونیک دنبال شود. یافته‌های مربوط به کشتش جانشینی مثبت و معنی‌دار برای مرغ، تخم‌مرغ و شیر نیز وجود رابطه جانشینی میان نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی را تأیید می‌کند. بر این اساس، به‌کارگیری نیروی کار ماهر در مراحل کشتار و فرآوری، ارتقای فناوری و تجهیزات تولید، حمایت از صنایع بسته‌بندی و بهبود نظام حمل‌ونقل برای کاهش ضایعات و افزایش ماندگاری محصولات دامی توصیه می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** کشتش جانشینی، نهاده مزرعه، نهاده بازاریابی، محصولات دامی.

طبقه‌بندی JEL : Q13, Q11, D12

## مقدمه

آگاهی از روابط نهاده‌های تولیدی در سطوح مختلف بازاریابی محصولات نهایی کشاورزی، برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان به‌منظور بهبود عملکرد بازار و افزایش سهم کشاورزان از قیمت نهایی محصولات، از بسیار اهمیت دارد (Asghari & Aghapour Sabbaghi., 2016). از این‌رو، درک چگونگی رفتار حاشیه‌های بازاریابی<sup>۱</sup> و ارتباط بین قیمت‌های مزرعه و خرده‌فروشی از جمله مبانی کلیدی در این حوزه به‌شمار می‌رود؛ به‌ویژه، تغییرات در حاشیه‌های بازاریابی به امکان جانشینی بین نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی بستگی دارد. در مدل‌های حاشیه بازاریابی و مدل‌های تقاضای مشتق‌شده، معمولاً فرض بر این بوده که نسبت نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی در تولید محصول نهایی ثابت است (Lee et al., 2023). در این رویکرد سنتی، تحلیلی دقیق از نوسان‌های قیمت و تأثیر تغییرات عرضه و تقاضا ارائه نمی‌شد. پژوهش‌هایی پیشگام مانند گاردنر (Gardner, 1975) و وولگنانت و هایداچر (Wohlgenant & Haidacher, 1987) این فرض را به چالش کشیدند و نشان دادند که امکان جانشینی بین نهاده‌ها وجود دارد. این جانشینی نقش حیاتی در تعیین حاشیه‌های بازاریابی و کشتش تقاضای مشتق‌شده دارد (Lee et al., 2023). این موضوع به‌ویژه در صنایع غذایی که فرآیند تبدیل محصول خام کشاورزی به محصول نهایی نیازمند خدمات بازاریابی متنوع مانند فرآوری، حمل‌ونقل و بسته‌بندی است، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. با افزایش آگاهی از این روابط تولیدی و جانشینی بین نهاده‌ها، می‌توان تأثیر نوسان‌های قیمت در سطح مزرعه و هزینه‌های بازاریابی بر تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان را بهتر تحلیل کرد.

---

۱. marketing margins

وولگنانت و هایداچر (Wohlgenant & Haidacher, 1987)، بر اساس تابع تولید با یک محصول نهایی و دو نهاده (محصول در سطح مزرعه و خدمات بازاریابی) برای فرآوری مواد غذایی، یک چارچوب نظری را بدون فرض هیچ‌گونه رابطه خاص بین قیمت‌های خرده‌فروشی و مزرعه ارائه می‌دهند و سپس، به صورت تجربی، شرایط تقارن ماتریس هسین<sup>۱</sup> توابع سود و هزینه، بازده نسبت به مقیاس ثابت و درجه جانشینی بین خدمات بازاریابی و نهاده‌های مزرعه را مورد آزمون قرار می‌دهند (Lee et al., 2023) که بر اساس آن، با آزمون شرایط تقارن ماتریس هسین توابع سود و هزینه، می‌توان به بررسی رفتار رقابتی شرکت‌های فرآوری مواد غذایی پرداخت. یافته‌های اولیه مطالعه لی و همکاران (Lee et al., 2023) حاکی از نبود شواهد قوی مبنی بر قدرت انحصاری در بازار بود. از سوی دیگر، بر اساس نتایج مطالعه وولگنانت و هایداچر (Wohlgenant & Haidacher, 1987)، روش‌های سنتی که بر فرض نسبت‌های ثابت استوارند، منجر به کم‌برآورد کردن کشت‌های تقاضای مشتق شده می‌شوند. این یافته‌ها اهمیت استفاده از مدل‌های با قابلیت جانشینی متغیر را بیش از پیش نمایان ساخت. مطالعاتی محدود در زمینه بررسی روابط بین نهاده‌های مزرعه و بازاریابی انجام شده است. در ایران، حسینی و همکاران (Hosseini et al., 2008)، ضمن برآورد تابع تقاضای خرده‌فروشی گوشت گاو، گوسفند و مرغ، به بررسی کشت جانشینی بین نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی در بازه زمانی ۱۳۷۶-۱۳۸۳ پرداختند. بر اساس نتایج این پژوهش، برای گوشت گاو، کشت جانشینی مثبت و معنی‌دار بوده، که تأییدکننده وجود رابطه جانشینی بین نهاده‌های مزرعه و بازاریابی است. با این همه، برای گوشت گوسفند و مرغ، کشت جانشینی منفی بوده که هرچند، بیانگر رابطه مکملی است، اما این کشت از نظر آماری معنی‌دار نیست؛ و بنابراین، نمی‌توان وجود رابطه مکملی را به طور قطعی تأیید کرد. حسینی و شهبازی (Hosseini & Shahbazi, 2010) نیز با هدف بررسی حاشیه بازاریابی گوشت گاو در بازه زمانی ۱۳۸۳-۱۳۷۷، کشت جانشینی بین نهاده مزرعه و خدمات بازاریابی این محصول را ۰/۵۹ محاسبه کردند و بر اساس نتایج تابع تولید ترنس‌لوگ، کشت مثبت و کمتر از یک نشان می‌دهد که امکان جانشینی بین دو نهاده محدود است. همچنین، فتحی و بخشوده (Fathi & Bakhshoodeh, 2014) کشت تقاضای مشتق شده گوشت گوسفند، گاو و گوساله و مرغ را در نظام کامل تقاضای گوشت به صورت رگرسیون‌های ظاهراً نامرتب برای دوره زمانی ۱۳۹۱-۱۳۶۳ تخمین زدند. در این پژوهش، کشت جانشینی بین دام و نهاده‌های بازاریابی معنی‌دار بود و برای گوسفند ۰/۲۶، گاو و گوساله ۰/۳۸ و مرغ ۰/۳۲ محاسبه شد. این کشت‌ها در تخمین کشت تقاضاهای مشتق شده لحاظ شد و با روش

---

۱. Hessian matrix

سنتی حاشیه بازاریابی (ثابت فرض شدن سهم نهاده بازاریابی) مورد مقایسه قرار گرفت؛ نتایج نشان داد که کشش تقاضاهای مشتق شده حساسیت بیشتری نسبت به کشش محاسباتی روش سنتی دارد. اگرچه مطالعات محدودی به بررسی کشش جانشینی بین نهاده مزرعه و خدمات بازاریابی در ایران پرداختند، اما پژوهش‌های زیادی، با استفاده از نظام‌های تقاضا، به بررسی رفتار مصرفی خانوارهای ایرانی، به‌ویژه در مورد محصولات دامی، پرداخته‌اند؛ و از آن میان، فلسفیان و قهرمان‌زاده (Falsafian & Ghahremanzadeh, 2012) به بررسی تقاضای انواع گوشت در ایران پرداختند و نتیجه گرفتند که گوشت‌های گوسفند و ماهی کالای تشریفاتی و گوشت‌های گوساله و مرغ کالای ضروری به‌شمار می‌روند. عطائی سلوط و محمدی (Ataei Salout & Mohammadi, 2018) نیز برای استان مازندران، نشان دادند که گوشت آبزیان محصولی تشریفاتی بوده و گوشت قرمز و مرغ محصولات ضروری است. همچنین، رضوانی و همکاران (Rezvani et al., 2025)، با استفاده از نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو<sup>۱</sup> و چارچوب رگرسیون سوئیچینگ<sup>۲</sup>، به بررسی وجود شکست ساختاری در ترجیحات سبد مصرفی محصولات دامی (گوشت قرمز، مرغ، تخم‌مرغ و شیر) در بازه زمانی بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۱ پرداختند؛ نتایج بیانگر وجود شکست ساختاری به‌صورت ناگهانی در نتیجه همه‌گیری کووید-۱۹ بوده و پس از دوره همه‌گیری این بیماری، کشش خودقیمتی گوشت قرمز و مرغ افزایش چشمگیر داشته است.

در سطح بین‌المللی، پژوهش‌هایی مانند مطالعه لی و همکاران (Lee et al, 2023)، با پیروی از چارچوب نظری وولگنانت و هایداچر (Wohlgenant & Haidacher, 1987)، به بررسی کشش‌های جانشینی بین نهاده‌های مزرعه و بازاریابی در یک نظام کامل از محصولات غذایی برای بازه زمانی ۱۹۶۷-۲۰۲۰ پرداختند. پارامترهای تخمینی در این پژوهش شباهت زیادی به برآوردهای وولگنانت و هایداچر (Wohlgenant & Haidacher, 1987) دارد و در نتایج آن نیز همچون مطالعه یادشده، فرضیه نسبت‌های متغیر با قابلیت جانشینی بین نهاده‌ها و همچنین، فرضیه‌های تقارن و بازده ثابت نسبت به مقیاس نمی‌شوند، گویای آنکه بخش بازاریابی مواد غذایی به‌صورت رقابتی و با بازده ثابت نسبت به مقیاس رفتار می‌کند.

کوریر و همکاران (Korir et al., 2018)، در کنیا، با استفاده از نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو (QUAIDS)، نشان دادند که گوشت و ماهی برای خانوارهای شهری کالاهای تشریفاتی

---

۱. Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS)

۲. switching regression framework

بوده، اما برای خانوارهای روستایی کالاهای ضروری است. الزاکی و همکاران (Elzaki et al., 2021)، با استفاده از نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو، به تحلیل تقاضای مواد غذایی خانوارهای روستایی در سودان پرداختند؛ و نتایج کشش‌های قیمتی نشان داد که تمامی اقلام غذایی (غلات، سبزی، شیر و تخم مرغ، کالاهای اساسی و چای و قهوه) در این کشور کشش ندارند و به‌جز گوشت و مرغ، بقیه کالاها به‌عنوان کالاهای ضروری طبقه‌بندی می‌شوند. لیلی و همکاران (Laili et al., 2021)، با بررسی تقاضای خانوارهای اندونزیایی برای پروتئین‌های حیوانی ضروری در طول همه‌گیری کووید-۱۹، از نظام مخارج خطی<sup>۱</sup> استفاده کردند؛ و نتایج نشان داد که تمامی منابع پروتئین حیوانی از کالاهای بی‌کشش به‌شمار می‌روند. این یافته‌ها، همچنین، بیانگر آن است که با تغییرات قیمتی، تقاضا برای این محصولات به‌شدت تغییر نمی‌کند؛ این موضوع نشان‌دهنده یک تغییر کلی در الگوی مصرف به سمت کالاهای ضروری حیوانی در دوران همه‌گیری است.

پژوهش‌های صورت‌گرفته در ایران در زمینه روابط بین نهاده‌های مزرعه و بازاریابی با محدودیت‌هایی روبه‌رو بوده است: اول اینکه این پژوهش‌ها، به‌دلیل استفاده از روش‌های سنتی در برآورد کشش‌ها یا تمرکز بر داده‌های قبل از همه‌گیری، تحلیل‌های جامع و دقیق از وضعیت فعلی بازار ارائه نمی‌دهند؛ دوم اینکه هیچ‌کدام از این پژوهش‌ها تأثیر تکانه‌های خارجی مانند همه‌گیری کووید-۱۹ را در نظر نگرفته، در حالی که این رویدادها تأثیرات عمیق بر رفتار مصرف‌کنندگان و قیمت‌گذاری محصولات داشته‌اند.

پژوهش حاضر، با هدف رفع این شکاف‌های پژوهشی، دارای دو نوآوری اصلی است که آن را از مطالعات پیشین در حوزه روابط بین نهاده‌های مزرعه و بازاریابی در ایران متمایز می‌سازد. برای برآورد دقیق کشش‌های قیمتی و درآمدی، از نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو (QUAIDS) استفاده شده است. این مدل، به‌دلیل انعطاف‌پذیری و دقت بالاتر خود نسبت به روش‌های سنتی، نتایج قابل‌اعتمادتر به‌دست می‌دهند. همچنین، پژوهش حاضر، با لحاظ کردن همه‌گیری کووید-۱۹، به بررسی تأثیر این تکانه بر روابط تقاضا و کشش‌ها می‌پردازد. همه‌گیری کووید-۱۹ و اقدامات کنترلی آن، مانند قرنطینه و تعطیلی مشاغل، با ایجاد عدم اطمینان و اختلال در زنجیره‌های تأمین، به‌طور مستقیم، بر قیمت و مصرف مواد غذایی خانوارها تأثیر گذاشت. این اقدامات به کاهش شدید فعالیت‌های اقتصادی منجر شد که در نهایت، بر درآمد خانوارها و رفتار مصرف‌کنندگان تأثیرگذار بود (Roll et al., 2022). پژوهش

---

۱. Linear Expenditure System (LES)

حاضر، با لحاظ کردن این تغییرات در مدل، به تحلیل دقیق و به‌روزتر روابط بین نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی پرداخته، که نتایج آن برای شرایط فعلی بازار بسیار حیاتی است. با توجه به تمرکز بالای بازار صنایع غذایی در ایران و تغییرات اخیر مانند همه‌گیری کووید-۱۹، بررسی امکان جانشینی بین نهاده‌ها در ایران ضروری بوده و از این‌رو، پژوهش حاضر به بررسی و آزمون امکان جانشینی و مقدار کشش جانشینی برای نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی برای محصولات گوشت قرمز، مرغ، تخم مرغ و شیر در بازه زمانی بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۱ پرداخته است.

### مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی و آزمون امکان جانشینی نهاده مزرعه (گاو و گوسفند زنده آماده کشتار، مرغ زنده آماده کشتار، شیر در دامداری و تخم مرغ در مرغداری) و نهاده بازاریابی در تولید محصول نهایی خرده‌فروشی (گوشت قرمز و مرغ آماده طبخ، شیر و تخم مرغ در سطح خرده‌فروشی)، برآورد روابط (۱) و (۲) صورت گرفته<sup>۲</sup>، که به‌صورت روابط زیر قابل تصریح است (Wohlgenant, 1989; Fathi & Bakhshoodeh, 2014):

$$\Delta \ln P_{rt} = A_{r0} + A_{rf} \cdot \Delta \ln Q_{ft} + A_{rz} \cdot \Delta \ln Z_t + A_{rw} \cdot \Delta \ln W_t + U_{rt} \quad (1)$$

$$\Delta \ln P_{ft} = A_{f0} + A_{ff} \cdot \Delta \ln Q_{ft} + A_{fz} \cdot \Delta \ln Z_t + A_{fw} \cdot \Delta \ln W_t + U_{ft} \quad (2)$$

که در این روابط،  $P_{rt}$  قیمت در سطح خرده‌فروشی،  $P_{ft}$  قیمت در سطح مزرعه،  $Q_{ft}$  مقدار تولید مزرعه،  $Z_t$  عامل انتقال‌دهنده تقاضای خرده‌فروشی (درآمد و قیمت‌های کالاهای جانشین و تکانه ناشی از همه‌گیری کووید-۱۹)،  $W_t$  شاخص قیمت خدمات بازاریابی،  $t$  دوره زمانی،  $U_{rt}$  و  $U_{ft}$  جمله‌های پسماند و  $A_{f0}$  و  $A_{r0}$  عرض از مبدأ است.

باید محدودیت‌های «همگنی از درجه صفر قیمت‌ها در توابع عرضه در سطح خرده‌فروشی و تقاضای نهاده مزرعه و فرآوری» و «رابطه تقارن بین تأثیر قیمت مزرعه بر عرضه خرده‌فروشی و تأثیر

۱. Covid-19

۲- روابط (۱) و (۲) پس از تعیین روابط عرضه و تقاضا در سطوح مختلف بازاریابی و برقراری شرط تعادل در هر کدام از این سطوح به‌دست می‌آید.

قیمت خرده‌فروشی بر تقاضای سطح مزرعه» موجود در رفتار صنعت<sup>۱</sup> لحاظ شوند. همگنی از درجه صفر قیمت‌ها نشان‌دهنده آن است که با تغییرات نسبی در قیمت خرده‌فروشی و قیمت مزرعه، عامل انتقال‌دهنده تابع تقاضا ( $Z_t$ ) و شاخص هزینه بازاریابی ( $W_t$ ) روابط (۱) و (۲) تغییر نخواهند کرد. همچنین، ارتباط متقارن عرضه و تقاضای مزرعه بیانگر وجود ارتباط متقارن مثبت بین تغییرات قیمت مزرعه و عرضه مزرعه و ارتباط متقارن منفی بین تغییرات قیمت خرده‌فروشی و تقاضای مزرعه در سطح صنعت است. ارتباط متقارن عرضه و تقاضای مزرعه به صورت رابطه (۳) مطرح می‌شود (Wohlgenant, 1989):

$$A_{rf} = -S_f A_{ff} \quad (۳)$$

که در آن،  $S_f$  سهم کشاورزی از درآمد خرده‌فروشی ( $\frac{P_a a}{P_x X}$ ) است. محدودیت همگنی از درجه صفر قیمت‌ها با تورمزدایی از داده‌های روابط (۱) و (۲) از طریق شاخص قیمت مصرف‌کننده و شاخص قیمت تولیدکننده اعمال می‌شود. همچنین، محدودیت بازده ثابت نسبت به مقیاس در تولید از طریق روابط (۴) و (۵) آزمون می‌شود (Wohlgenant, 1989):

$$A_{fz} = -A_{ff} \quad (۴)$$

$$A_{rz} = -A_{rf} \quad (۵)$$

امکان وجود بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در تولید با منظور کردن روابط (۴) و (۵) در روابط (۱) و (۲) و آزمون معنی‌داری آماره F آنها ارزیابی می‌شود. برآورد متغیر انتقال‌دهنده تابع تقاضای محصول خرده‌فروشی ( $Z_t$ ) به منظور برآورد روابط (۱) و (۲) دارای اهمیت است و از قیمت سایر کالاها، درآمد و تکانه همه‌گیری کووید-۱۹ تأثیر می‌پذیرد. به منظور برآورد عوامل انتقال‌دهنده تابع تقاضای خرده‌فروشی در روابط (۱) و (۲) متغیر  $\Delta \ln Z_t$  به صورت رابطه (۶) محاسبه می‌شود:

$$\Delta \ln Z_t = \sum_{i \neq j} e_{ij} \cdot \Delta \ln P_{rjt} + e_{iy} \cdot \Delta \ln Y_t + \Delta \ln POP_t + DC \quad (۶)$$

۱- منظور از «صنعت» عبارت است از هر صنعتی که در آن، بازار سه‌سطحی وجود داشته باشد.

که در آن،  $Y$  مخارج مربوط به سبب محصولات دامی، POP کل جمعیت مصرف‌کننده،  $e_{ij}$  کشش متقاطع تقاضا برای کالای  $i$  نسبت به قیمت کالای  $j$ ،  $e_{iy}$  کشش درآمدی کالای  $i$  ام و DC متغیر موهومی کووید-۱۹ است. می‌توان کشش جانشینی نهاده مزرعه و بازاریابی در تولید محصول در سطح خرده‌فروشی را محاسبه کرد، که به صورت رابطه زیر است (Wohlgenant, 1989):

$$\sigma = \frac{-\frac{1}{A_{ff}} + S_f e}{(1 - S_f)} \quad (7)$$

که در آن،  $\sigma$  کشش جانشینی و  $e$  کشش خودقیمتی تقاضای خرده‌فروشی است. پیش از برآورد روابط (۱) و (۲) و به منظور تعیین کشش‌های قیمتی و درآمدی و ضریب متغیر موهومی کووید-۱۹، نیاز به برآورد تقاضای خرده‌فروشی است. برای آزمون معنی‌دار بودن این کشش، فرض  $H_0 = \sigma = 0$  از طریق آزمون  $t$  به صورت رابطه زیر ارزیابی می‌شود (Wohlgenant, 1989):

$$t = \frac{\left(A_{ff} - \frac{1}{e - S_f}\right)}{SE(A_{ff})} \quad (8)$$

که در آن،  $SE(A_{ff})$  خطای استاندارد  $A_{ff}$  است که از برآورد رابطه (۲) به دست می‌آید. بررسی امکان جانشینی بین نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی نیاز به کشش‌های قیمتی و درآمدی دارد که در مطالعه حاضر، با استفاده از نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو (QUAIDS) تعیین شده که در شکل مخارج، به صورت رابطه زیر است (Geoffrey et al., 2005; Rezvani & Pendar, 2024):

$$w_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i (\log M - a(p)) + \frac{\lambda_i}{b(p)} (\log M - a(p))^2 \quad i = 1, \dots, N \quad (9)$$

که در آن،  $\alpha_i$ ،  $\beta_i$  و  $\gamma_{ij}$  و  $\lambda_i$  پارامترهای معادله و  $a(p)$  و  $b(p)$  شاخص‌های قیمت بوده، که به صورت روابط زیر معرفی شده است (Banks et al., 1997; Rezvani & Pendar, 2024):

$$a(p) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^N \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j \quad (10)$$

$$b(p) = \prod_{i=1}^N p_i^{\beta_i} \quad (11)$$

که در این روابط،  $\alpha_0$ ،  $\alpha_i$ ،  $\beta_0$ ،  $\gamma_{ij}$  و  $\lambda_i$  پارامترهای نامعلوم است. با جایگزین کردن روابط (10) و (11) در رابطه (9)، شکل نهایی نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو به صورت رابطه (12) خواهد بود:

$$\begin{aligned} w_i = \alpha_0 + \sum_{i=1}^N \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j + \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \log p_j \quad (12) \\ + \beta_i (\log M - (\alpha_0 \\ + \sum_{i=1}^N \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j)) \\ + \frac{\lambda_i}{\prod_{i=1}^N p_i^{\beta_i}} (\log M - (\alpha_0 \\ + \sum_{i=1}^N \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j)^2) \end{aligned}$$

در بیشتر مطالعات تجربی، به جای استفاده از شاخص قیمت  $a(p)$ ، از شاخص استون استفاده شده است. دیتون و مولبائر (Deaton & Muellbauer, 1980) بر این باور بودند که شاخص قیمتی استون یک تقریب بسیار خوب برای یک شاخص قیمت صحیح است، که به صورت رابطه زیر نوشته می‌شود:

$$\ln P = \sum w_i \ln P_i \quad (13)$$

باید محدودیت‌های همگنی، جمع‌پذیری و تقارن اسلاتسکی به صورت رابطه زیر بر پارامترهای رابطه Bopape, 2006; Rezvani & ) لحاظ شود **Error! Reference source not found.** (Pendar, 2024):

$$\sum_{i=1}^N \alpha_i = 1 \cdot \sum_{i=1}^N \beta_i = 0 \cdot \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} = 0 \cdot \sum_{i=1}^N \lambda_i = 0 \cdot \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (14)$$

کشش مخارج به صورت رابطه (15) و کشش قیمتی غیرجبرانی به صورت رابطه (16) تعریف می‌شود (Banks et al., 1997; Rezvani & Pendar, 2024).

$$\eta_i = 1 + \frac{1}{w_i} \frac{\partial w_i}{\partial \log(p_i)} \quad (15)$$

$$\frac{\partial w_i}{\partial \log(p_i)} = \beta_i + 2 \frac{\lambda_i}{b(p)} \log\left(\frac{M}{a(p)}\right) \quad (16)$$

$$\varepsilon_{ij} = \left( \gamma_{ij} - \left( \beta_i + \frac{2\lambda_i}{b(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{M}{a(p)} \right] \right\} \right) \right) \left( \alpha_j + \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \ln p_j \right) - \frac{\lambda_i \beta_j}{b(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{M}{a(p)} \right] \right\}^2 * \frac{1}{w_i} - \delta_{ij} \quad (17)$$

که در این روابط،  $\delta_{ij}$  دلتای کرانکر است. این دلتا زمانی که  $i = j$  باشد، برابر با یک و در غیر این صورت، صفر است. در پژوهش حاضر، به منظور لحاظ کردن اثر همه‌گیری کووید-۱۹، از یک متغیر موهومی استفاده شده است. بر اساس نتایج پژوهش رضوانی و همکاران (Rezvani et al, 2025) که در آن، از روش رگرسیون سویچینگ برای بررسی شکست ساختاری تقاضا استفاده شد، دوره تأثیر همه‌گیری کووید-۱۹ از بهار ۱۳۹۹ آغاز شده و در تابستان همان سال پایان یافته است. بنابراین، در مدل حاضر، مقدار این متغیر موهومی برای بهار ۱۳۹۹ تا زمستان ۱۴۰۱ عدد یک و برای فصل‌های دیگر نیز صفر در نظر گرفته شده است.

همچنین، در پژوهش حاضر، متغیر موهومی فصلی ( $DS$ ) لحاظ شده، که مقدار آن برای فصول بهار و تابستان برابر با یک و برای فصول پاییز و زمستان برابر با صفر است. به دلیل استفاده از متغیرهای موهومی شکل نهایی نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دوم (QUAIDS) به صورت رابطه زیر است:

$$w_i = \alpha_i + \alpha_{i1} Dc19_t^* + \alpha_{i2} DS_t^* + \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i (\ln x - \ln P) + \frac{\lambda_i}{b(p)} (\ln x - (\ln P))^2 \quad (18)$$

علاوه بر محدودیت‌های تعریف شده در رابطه (۱۴)، برای جمع‌پذیری در سهم مخارج، باید محدودیت زیر در قالب رابطه (۱۹) نیز لحاظ شود:

$$\sum_{i=1}^3 \alpha_{i1} = 0, \sum_{i=1}^3 \alpha_{i2} = 0 \quad (19)$$

برای محاسبه کشش‌های قیمتی و درآمدی، نیاز به داده‌های قیمت و مصرف سرانه محصولات دامی است که در پژوهش حاضر، از داده‌های سری زمانی فصلی برای دوره زمانی بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۱ استفاده شده است. اطلاعات مربوط به قیمت محصولات دامی از شرکت سهامی پشتیبانی امور دام گرفته شده است. برای محاسبه مصرف سرانه به صورت فصلی، ابتدا اطلاعات مقدار تولید گوشت قرمز، مرغ، شیر و تخم مرغ از شرکت سهامی پشتیبانی امور دام دریافت شده و سپس، با جمع مقدار واردات گوشت قرمز، مرغ، شیر و تخم مرغ و کم کردن مقدار صادرات از جمع یادشده و تقسیم بر جمعیت کشور، مقدار مصرف سرانه محاسبه شده است. مقادیر صادرات و واردات گوشت قرمز، مرغ، شیر و تخم مرغ برگرفته از گزارش صادرات و واردات وزارت جهاد کشاورزی است که به صورت ماهانه منتشر می‌شود. همچنین، برای بررسی امکان جانشینی نهاده‌های مزرعه و بازاریابی، اطلاعات مربوط به شاخص هزینه بازاریابی (شاخص فرآوری و نگهداری گوشت و تولید محصولات لبنی) از داده‌های گردآوری شده از سوی بانک مرکزی ایران و اطلاعات جمعیت از داده‌های مرکز آمار به دست آمده است.

## نتایج و بحث

در پژوهش حاضر، برای برآورد کشش‌های قیمتی و درآمدی، از نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو (QUAIDS) استفاده شده است. در برآورد معادلات نظام‌مند، یکی از معادلات حذف می‌شود و پارامترهای مربوط به معادله حذف‌شده از محدودیت‌های اعمال‌شده بر مدل محاسبه می‌شود که در پژوهش حاضر، معادله مربوط به شیر حذف و نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو با استفاده از برآوردگر حداکثر درست‌نمایی به صورت غیرخطی برآورد شد. در مجموع، ۲۱ پارامتر از جمله پارامترهای مربوط به متغیر موهومی کووید-۱۹ (سه پارامتر)، متغیر فصلی (سه پارامتر) و سه معادله شامل معادلات گوشت قرمز، مرغ و تخم مرغ (پانزده پارامتر) برآورد شد. پارامترهای برآوردی نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو، ضریب تعیین معادلات و آماره دوربین واتسون در جدول ۱ آمده است. نتایج بیانگر معنی‌داری ۸۶ درصدی پارامترهای برآوردی است (هجده پارامتر از ۲۱ پارامتر) و قدرت بالای توضیح‌دهندگی نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو برای معادله گوشت قرمز ۸۴ درصد، مرغ ۶۵ درصد و تخم مرغ ۸۸ درصد است. آماره دوربین واتسون هم فقدان خودهمبستگی را نشان می‌دهد. ضرایب متغیرهای موهومی کووید-۱۹ و فصلی در نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو می‌تواند نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار کووید-۱۹ بر الگوی مصرف محصولات دامی باشد. متغیر موهومی فصلی اثر منفی و معنی‌دار بر سهم مخارج گوشت قرمز و اثر منفی بر مرغ و تخم مرغ داشته است؛ این یافته می‌تواند حاکی از کاهش مصرف گوشت قرمز (و تا حدی، مرغ و تخم مرغ) در فصول گرم سال باشد. همچنین، متغیر همه‌گیری کووید-۱۹ اثر منفی و معنی‌دار بر سهم مخارج گوشت قرمز را نشان می‌دهد، که ممکن است نشان‌دهنده کاهش تقاضا برای این محصول گران‌قیمت در دوره همه‌گیری این بیماری (به دلیل فشار اقتصادی) باشد، در حالی که اثر آن بر سهم مخارج مرغ و تخم مرغ مثبت و معنی‌دار بوده که احتمالاً به دلیل جایگزینی آگاهانه خانوارها (از حرکت تقاضای گوشت قرمز پرهزینه به سمت منابع پروتئینی ارزان‌تر مانند مرغ و تخم مرغ) در واکنش به تکانه اقتصادی همه‌گیری کووید-۱۹ رخ داده است.

جدول ۱- پارامترهای محاسبه‌شده نظام تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو

ضریب	گوشت قرمز	مرغ	تخم مرغ
$\alpha_i$	۱/۸۴*** (۴/۶۶)	-۱/۳۳*** (-۴/۹۲)	-۰/۴۹*** (-۳/۹۴)
$\beta_i$	-۰/۶۱*** (-۸/۱۴)	۰/۵۱*** (۶/۸۵)	۰/۲۳*** (۵/۲۱)
$\gamma_{1i}$	-۰/۴۰*** (-۲/۷۹)	۰/۴۵*** (۳/۸۰)	۰/۲۱*** (۳/۸۹)
$\gamma_{2i}$		-۰/۲۴* (-۱/۹۴)	-۰/۲۴*** (-۳/۷۸)

-۰/۰۴۴				$Y_{3i}$
(-۱/۳۲)				
-۰/۰۱۹***	-۰/۰۳۳***	۰/۰۳۸***		$\lambda_i$
(-۳/۱۴)	(-۳/۳۰)	(۵/۲۵)		
۰/۰۱۷***	۰/۰۲۵***	-۰/۰۴۵***		$DC_i$
(۶/۱۸)	(۳/۲۹)	(-۳/۸۶)		
-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۰۸	-۰/۰۰۹*		$DS_i$
(-۰/۹۱)	(-۰/۱۵)	(-۱/۸۰)		
۰/۸۸	۰/۶۵	۰/۸۴		$R^2$
۱/۷۴	۲/۰۳	۱/۸۳		DW

مأخذ: یافته‌های پژوهش

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده آماره  $t$  است.

\*\*\*، \*\* و \* به ترتیب، معنی‌داری در سطوح یک، پنج و ده درصد

نتایج کشش‌های قیمتی و درآمدی محصولات دامی در جدول ۲ ارائه شده است. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد، علامت کشش‌های درآمدی انواع محصولات دامی مثبت است. نتایج برآورد حاکی از آن است که گوشت قرمز و شیر، با داشتن کشش درآمدی بزرگ‌تر از یک، کالای تشریفاتی به‌شمار می‌روند. اندازه کشش درآمدی گوشت قرمز و شیر نشان می‌دهد که با افزایش یک درصدی در درآمد، مقدار تقاضا برای گوشت قرمز ۱/۰۵ درصد و مقدار تقاضا برای تخم‌مرغ ۱/۳۰ درصد افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، مرغ و تخم‌مرغ، با داشتن کشش درآمدی کوچک‌تر از یک، کالای ضروری محسوب می‌شوند. مقدار کشش درآمدی مرغ و تخم‌مرغ نیز نشان می‌دهد که با افزایش یک درصدی در درآمد، مقدار تقاضا برای مرغ ۰/۹۰ درصد و مقدار تقاضا برای تخم‌مرغ ۰/۳۵ درصد افزایش می‌یابد. نتایج پژوهش، همچنین، نشان می‌دهد که کشش‌های خودقیمتی گوشت قرمز، مرغ، تخم‌مرغ و شیر، مطابق انتظارات نظریه تقاضا مبتنی بر حداکثرسازی مطلوبیت مصرف‌کننده، منفی است. بیشترین مقدار مطلق کشش خودقیمتی مربوط به گوشت قرمز (۰/۵۳-) بوده و بیانگر آن است که مصرف‌کنندگان نسبت به تغییرات قیمتی گوشت قرمز واکنش بیشتری نشان می‌دهند. بر اساس نتایج جدول ۲، برای محصولاتی که کشش‌های متقاطع تقاضا مثبت است، نشان از جانشین بودن تمامی این محصولات به‌جای هم دارد. به دیگر سخن، افزایش قیمت یک محصول سبب افزایش سهم محصول دیگر از مخارج مصرف‌کنندگان می‌شود. بر این اساس، با افزایش یک درصدی در قیمت گوشت قرمز، تقاضا برای مرغ ۰/۰۷ درصد و با افزایش یک درصدی در قیمت گوشت مرغ، تقاضا برای گوشت قرمز ۰/۴۰ درصد افزایش می‌یابد. همچنین، نتایج بیانگر جانشین بودن گوشت مرغ و تخم‌مرغ است.

نتایج کشش‌های خودقیمتی مطالعه حاضر نشان‌دهنده بی‌کشش بودن تقاضا برای تمامی محصولات دامی است، که این یافته با مطالعاتی از جمله الزاکی و همکاران (Elzaki et al., 2021) در سودان و لیلی و همکاران (Laili et al., 2021) در اندونزی هم‌سو است؛ و در مقابل، کشش‌های درآمدی متمایز از کالاها را مشخص می‌کند. شیر و گوشت قرمز هر دو با کشش درآمدی بزرگ‌تر از یک به‌عنوان کالای تشریفاتی طبقه‌بندی می‌شوند؛ این طبقه‌بندی برای شیر با نتایج پژوهش رضوانی و همکاران (Rezvani et al., 2025) که آن را کالای تشریفاتی می‌دانند، همخوانی دارد. تشریفاتی بودن گوشت قرمز نیز با طبقه‌بندی اقلام گران‌تر مانند گوشت گوسفند در پژوهش فلسفیان و قهرمان‌زاده (Falsafian & Ghahremanzadeh, 2012) همخوانی دارد. در نهایت، گوشت مرغ و تخم مرغ با کشش درآمدی کوچک‌تر از یک (به‌عنوان الای ضروری محسوب می‌شوند که این نتیجه با طبقه‌بندی گوشت مرغ به‌عنوان کالای ضروری در هر دو پژوهش فلسفیان و قهرمان‌زاده (Falsafian & Ghahremanzadeh, 2012) و عطائی سلوط و محمدی (Ataei Salout & Mohammadi, 2018) هم‌راستا بوده است.

**جدول ۲- کشش‌های خودقیمتی، متقاطع و درآمدی برای سبب مصرفی محصولات دامی**

انواع محصولات دامی	گوشت قرمز	مرغ	تخم مرغ	شیر	کشش درآمدی
گوشت قرمز	-۰/۵۳	۰/۰۷	-۰/۰۱	-۰/۲۸	۱/۰۵
مرغ	۰/۴۰	-۰/۳۰	-۰/۲۵	-۰/۳۱	۰/۹۰
تخم مرغ	۰/۲۳	۰/۸۱	-۰/۳۲	۰/۴۰	۰/۳۵
شیر	-۰/۷۱	-۰/۳۳	-۰/۲۹	-۰/۳۱	۱/۳۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

محاسبه کشش جانشینی نیازمند برآورد روابط (۱) و (۲) است. با فرض اینکه ممکن است عامل انتقال‌دهنده تقاضای خرده‌فروشی به‌عنوان یک متغیر درون‌زا باشد، برای بررسی اریب هم‌زمانی، از آزمون هاسمن استفاده شده و فرضیه وجود اریب هم‌زمانی رد شده است. سپس، برای تعیین روش برآورد نظام‌مند یا تک‌معادله، آزمون LM بروش پاگان (۱۹۸۰) با هدف بررسی احتمال همبستگی هم‌زمانی بین جمله‌های پسماند معادلات انجام شده و فرضیه قطری بودن ماتریس وارینانس-کوواریانس رد شده است. در نتیجه، برای برآورد پارامترهای روابط (۱) و (۲)، روش رگرسیون‌های به‌ظاهر نامرتب (SURE) انتخاب شد تا با در نظر گرفتن این همبستگی، برآوردهای کارآتر حاصل شود. برآورد الگوهای (۱) و (۲) به‌صورت غیرمقید انجام شد تا مبنایی برای آزمون محدودیت‌های نظری فراهم شود.

محدودیت‌های تقارن و بازده ثابت نسبت به مقیاس حیاتی دارند، زیرا این محدودیت‌ها برای سازگاری الگو با محدودیت‌های موجود در رفتار صنعت ضروری است. جدول ۳ برآورد الگوهای غیرمقید را نشان می‌دهد. آزمون‌های والد<sup>۱</sup> نشان دادند که فرضیه‌های تقارن و بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در تولید رد نمی‌شوند، که مؤید سازگاری الگوی برآوردشده با شروط نظری است.

ضریب متغیر مقدار تولید مزرعه در مورد همه محصولات، به استثنای شیر (مزرعه)، منفی و با نظریه‌های اقتصادی سازگاری دارد. ضریب متغیر انتقال‌دهنده تقاضای خرده‌فروشی در مورد گوشت قرمز، مرغ و تخم مرغ مثبت و مطابق انتظار است و در مورد شیر منفی بوده که با توجه به معنی‌دار نبودن آنها، قابل توجیه است. شاخص هزینه بازاریابی در مورد همه محصولات رابطه مثبت با قیمت‌ها را نشان می‌دهد. مثبت بودن ضریب شاخص هزینه بازاریابی با مطالعه حسینی و همکاران ( Hosseini et al., 2008) و لی و همکاران (Lee et al, 2023) همخوانی دارد.

جدول ۳- برآورد غیرمقید روابط (۱) و (۲) به روش به‌ظاهر نامرتب

انواع محصولات دامی	قیمت	مقدار مزرعه	عامل انتقال‌دهنده تقاضا	شاخص هزینه‌های بازاریابی	عرض از مبدأ	R <sup>۲</sup>
گوشت قرمز	خرده‌فروشی	-۰/۰۴۷ (-۰/۸۴)	۰/۰۳۳*** (۲/۶۳)	۱/۲۱*** (۹/۸۹)	۰/۰۱۵ (۱/۱۸)	۰/۷۶
	مزرعه	-۰/۰۷۱ (-۱/۰۸)	۰/۰۴۳*** (۳/۰۵)	۱/۴۱*** (۹/۶۳)	۰/۰۱۵ (۰/۹۹)	۰/۷۷
مرغ	خرده‌فروشی	-۰/۵۵** (-۲/۱۵)	۰/۰۶۱** (۲/۲۳)	۰/۸۰*** (۲/۶۸)	-۰/۰۴۱ (-۱/۳۸)	۰/۵۲
	مزرعه	-۰/۵۱** (-۲/۰۷)	۰/۰۶۳** (۲/۳۴)	۰/۸۳*** (۲/۸۰)	-۰/۰۴۴ (-۱/۵۱)	۰/۵۱
تخم مرغ	خرده‌فروشی	-۰/۶۷* (-۱/۸۳)	۰/۰۵۶* (۱/۶۲)	۰/۵۲* (۱/۶۷)	-۰/۰۱۶ (-۰/۵۰)	۰/۳۸
	مزرعه	-۰/۸۴* (-۱/۹۵)	۰/۰۵ (۱/۲۱)	۰/۵۸* (۱/۶۹)	-۰/۰۰۹ (-۰/۳۳)	۰/۳۲
شیر	خرده‌فروشی	-۰/۰۷ (-۰/۰۶)	-۰/۰۱۲ (-۰/۷۲)	۰/۹۷*** (۶/۶۱)	۰/۰۱۰ (۰/۶۳)	۰/۷۸
	مزرعه	۰/۰۲۰ (۰/۰۲۰)	-۰/۰۳۷ (-۰/۳۷)	۱/۲۰*** (۱/۲۰)	۰/۰۰۹۷ (۰/۰۰۹۷)	۰/۶۷

۱. Wald

(۰/۶۷) (-۱/۷۸) (۹/۰۳) (۰/۶۹)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده آماره t است.

\*\*\*، \*\* و \*، به ترتیب، معنی‌داری در سطوح یک، پنج و ده درصد

محدودیت‌های تقارن و بازده ثابت نسبت به مقیاس، با استفاده از آزمون والد و بر اساس آماره کی‌دو، بررسی شد که نتایج آن در جدول ۴ قابل مشاهده است. آماره کی‌دو محاسباتی برای محصولات گوشت قرمز، مرغ، تخم مرغ و شیر نشان می‌دهد که خصوصیات تقارن و بازده ثابت نسبت به مقیاس رد نمی‌شود، بدین معنی که پارامترهای برآوردشده در الگوی غیرمقید به محدودیت‌های نظری بسیار نزدیک بوده‌اند؛ از این رو، اعمال آنها (مدل مقید) تفاوت معنی‌دار در برازش نهایی مدل ایجاد نمی‌کند؛ همچنین، خصوصیات تقارن و بازده ثابت نسبت به مقیاس در تولید در برآورد معادلات اعمال شده و آماره F محاسبه شده نشان می‌دهد که فرضیه‌های تقارن و بازده ثابت نسبت به مقیاس را نمی‌توان رد کرد و تفاوت زیادی بین الگوی مقید و غیرمقید وجود ندارد. این موضوع سازگاری الگوی برآوردشده با محدودیت‌های نظری را تأیید می‌کند. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های وولگنانت و هایداچر (Wohlgenant & Haidacher, 1987) و لی و همکاران (Lee et al, 2023) همخوانی دارد.

#### جدول ۴- آزمون محدودیت‌های تقارن و بازده ثابت نسبت به مقیاس

انواع محصولات دامی	آماره کی‌دو	آماره کی‌دو (۵ درصد)	آماره F	آماره F (۵ درصد)
گوشت قرمز	۳/۰۸	۷/۸۱	۲/۵۷	۲/۹۲
مرغ	۴/۰۰	۷/۸۱	۲/۳۹	۲/۹۲
تخم مرغ	۴/۰۹	۷/۸۱	۰/۷۵	۲/۹۲
شیر	۳/۵۲	۷/۸۱	۰/۳۶	۲/۹۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس برآورد ضرایب، کشش جانشینی نهاده مزرعه و بازاریابی در تولید محصول نهایی خرده‌فروشی و معنی‌داری آن محاسبه شده، که نتایج آن در جدول ۵ آمده است. در ادبیات اقتصادی، کشش جانشینی نهاده‌ها با علامت مثبت و منفی، به ترتیب، بیانگر رابطه جانشینی و رابطه مکملی نهاده‌هاست. کشش جانشینی مثبت برای محصولات گوشت قرمز، مرغ، تخم مرغ و شیر بیانگر رابطه جانشینی بین نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی است. معنی‌داری آماره t برای مرغ، تخم مرغ و شیر

وجود جانشینی را تأیید می‌کند؛ اما با توجه به عدم معنی‌داری کشش جانشینی برای گوشت قرمز، رابطه جانشینی رد می‌شود.

### جدول ۵- کشش جانشینی نهاده مزرعه و بازاریابی

انواع محصولات دامی	کشش جانشینی	آماره t
گوشت قرمز	۰/۴۸	۰/۷۹
مرغ	۰/۲۸	۱/۹۳*
تخم مرغ	۰/۳۰	۱/۸۹*
شیر	۰/۸۲	۱/۶۵*

مأخذ: یافته‌های پژوهش

\*\*\*، \*\* و \* به ترتیب، معنی‌داری در سطوح یک، پنج و ده درصد

این مقادیر کشش جانشینی (که همگی مثبت و کمتر از یک است) نشان می‌دهد که قابلیت جانشینی بین محصول در سطح مزرعه (به‌عنوان نهاده) و خدمات بازاریابی (به‌عنوان نهاده فرآوری) در فرآیند تولید کالای نهایی «محدود» است. به دیگر سخن، با تغییر قیمت محصول در سطح مزرعه، امکان اندکی برای جابه‌جایی بین نهاده مزرعه و خدمات بازاریابی وجود دارد. این محدودیت جانشینی به دلیل پیشرفت‌های فناوری در فرآوری و نگهداری است که به کاهش ضایعات محصول می‌انجامد. با این همه، «تفاوت در اعداد» سطح انعطاف‌پذیری هر صنعت را مشخص می‌کند. برای گوشت مرغ، با کشش ۰/۲۸، پایین‌ترین انعطاف‌پذیری دیده می‌شود. تخم مرغ و گوشت قرمز، به ترتیب، با ۰/۳۰ و ۰/۴۸ کمی انعطاف‌پذیری بیشتری را نشان می‌دهد. در مقابل، شیر، با کشش ۰/۸۲، بیشترین انعطاف‌پذیری را در میان این محصولات دامی داراست. این مقدار بالاتر بدین معنی است که صنعت لبنیات دارای فضای بیشتری برای جایگزینی بین شیر خام و خدمات بازاریابی است؛ این موضوع احتمالاً ناشی از تنوع بسیار زیاد در محصولات لبنی فرآوری شده (مانند ماست، پنیر، کره و ...) و امکان سرمایه‌گذاری متفاوت در بازاریابی هر کدام از آنهاست. به طور کلی، گرچه هیچ‌کدام از این صنایع قابلیت جانشینی بالایی ندارند، اما صنعت شیر نسبت به نوسان‌های قیمتی نهاده مزرعه (شیر خام) توانایی بیشتری برای واکنش از طریق تغییر در فرآوری و راهبردهای بازاریابی دارد. سایر مطالعات نیز چنین نتیجه‌ای را برای محصولات دامی تأیید می‌کنند. برای نمونه، وولگنانت و هایداچر (Wohlgenant & Haidacher, 1987) کشش جانشینی را برای گوشت گوساله معادل ۰/۷۲، برای مرغ ۰/۱۱، برای تخم مرغ ۰/۲۵ و برای محصولات لبنی ۰/۹۸

محاسبه کردند؛ همچنین، در پژوهش فتحی و بخشوده (Fathi & Bakhshoodeh, 2014)، کشش جانشینی برای گوشت گوسفند ۰/۲۶، برای گوشت گاو و گوساله ۰/۳۸ و برای مرغ ۰/۳۲ محاسبه شد.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر، با استفاده از رویکردی دومرحله‌ای، ابتدا رفتار مصرف‌کنندگان و تقاضای مصرفی آنها و سپس، جانشینی نهاده‌های مزرعه و خدمات بازاریابی را بر اساس چارچوب وولگنانت و هایداچر (Wohlgenant & Haidacher, 1987) بررسی کرده است. نتایج دارای پیامدهای سیاستی مهمی بوده است. نتایج کشش‌های قیمتی و درآمدی نشان داد که بی‌کشش بودن کشش‌های خودقیمتی مؤید ماهیت ضروری محصولات دامی است، اما تشریفاتی بودن گوشت قرمز و شیر بر اساس کشش‌های درآمدی زنگ خطری برای امنیت غذایی است، زیرا نشان می‌دهد که این محصولات به تدریج در حال خروج از دسترس گروه‌های کم‌درآمد است. از این‌رو، باید سیاست‌های حمایتی، از طریق طرح‌هایی مانند کالابریج الکترونیکی، بر تأمین حداقل نیاز پروتئینی خانوارهای کم‌درآمد متمرکز شوند تا از تبدیل شدن کالاهای ضروری به کالاهای تشریفاتی غیرقابل دسترس جلوگیری شود. همچنین، با توجه به پایین بودن کشش‌های خودقیمتی و کشش‌های متقاطع، در اعمال مدیریت بهینه تقاضا و برنامه‌ریزی الگوی مصرف، استفاده از سیاست‌های قیمتی کالای جانشین نمی‌تواند چندان کارآمد باشد.

تأیید وجود جانشینی برای مرغ، تخم مرغ و شیر بیانگر آن است که در تولید محصول در سطح خرده‌فروشی، می‌توان مرغ زنده آماده کشتار و تخم مرغ در مرغداری و شیر در دامداری را با نهاده بازاریابی جانشین کرد. بر این اساس، اقداماتی نظیر به‌کارگیری نیروی کار ماهرتر در مراحل کشتار و فرآوری محصولات، ارتقای تجهیزات و فناوری در واحدهای تولیدی و فرآوری، حمایت از توسعه صنایع بسته‌بندی و بهبود فرآیند حمل‌ونقل برای کاهش ضایعات و افزایش ماندگاری محصولات پیشنهاد می‌شود. همچنین، با توجه به تأثیر مثبت و معنی‌دار شاخص هزینه‌های بازاریابی بر قیمت محصولات دامی، سرمایه‌گذاری در بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل و زنجیره تأمین می‌تواند هزینه‌های بازاریابی را کاهش دهد و در نهایت، به ثبات و کاهش قیمت محصولات نهایی کمک کند.

پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی است که می‌تواند مسیر تحقیقات آتی را مشخص کند. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به محدودیت دوره زمانی مطالعه (از سال ۱۳۹۴ تا سال ۱۴۰۱) اشاره کرد که اگرچه با داده‌های فصلی پوشش داده شده، اما برای درک کامل آثار تکنانه‌های اقتصادی به داده‌های بلندمدت‌تر نیاز است. همچنین، استفاده از الگوهای ایستا ممکن است پویایی‌ها و آثار تأخیری تکنانه‌های اقتصادی و قیمتی را به‌صورت کامل ثبت نکند؛ بنابراین، توصیه می‌شود که تحقیقات آتی از

نظام‌های تقاضای پویا استفاده کنند تا بتوانند وجود عادات مصرفی را نیز در تقاضای بلندمدت لحاظ کنند. علاوه بر این، در مطالعات آینده، می‌توان به تجزیه شاخص هزینه‌های بازاریابی به اجزای تشکیل‌دهنده آن (مانند انرژی، حمل‌ونقل و نیروی کار) پرداخت تا پیامدهای سیاستی هدفمندتر در خصوص کنترل تورم هزینه‌های توزیع ارائه شود.

### منابع

1. Asghari, A. R., & Aghapour Sabbaghi, M. (2016). An assessment of livestock and poultry, pp. 133-158 [In Persian]
2. Ataei Salout, K., & Mohammadi, H. (2018). Determining the demand elasticity of selection food product in Mazandaran province using Almost Ideal Demand System (AIDS), case study: chicken, aquatic and beef meat. *Agricultural Economics Research*, 10(39), 173-186.
3. Banks, J., Blundell, R., & Lewbel, A. (1997). Quadratic Engel curves and consumer demand. *Review of Economics and Statistics*, 79, 527-539.
4. Bopape, E. L. (2006). The influence of demand model selection on household welfare estimates: an application to South African food expenditures. PhD Thesis, Michigan State University, USA (pp. 177).
5. Deaton, A. S., & Muellbauer, J. (1980). An almost ideal demand system. *American Economic Review*, 70(3), 312-326.
6. Elzaki, R., Sisman, M. Y., & Al-Mahish, M. (2021). Rural Sudanese household food consumption patterns. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 20(1), 58-65.
7. Falsafian, A., & Ghahremanzadeh, M. (2012). Proper functional form selection to analyze meat demand in Iran. *Food Research Journal*, 22(2), 175-187.
8. Fathi, F., & Bakhshoodeh, M. (2014). The relationship between farm-gate and consumer demand for meat products in Iran. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 27(4), 300-308. [In Persian]
9. Gardner, B. L. (1975). The farm-retail price spread in a competitive food industry. *American Journal of Agricultural Economics*, 57(3), 399-409.

10. Geoffrey, M. P., Capps, O., & Clauson, A. (2005). Demand for non-alcoholic beverages: evidence from the ACNielsen home scan panel. *The American Agricultural Economics*, 44, 159-170.
11. Hosseini, S. S., Nikookar, A., Shahbazi, H., & Ghorbani, M. (2008). Assessment of production relation in the agricultural marketing process in Iran (case study: livestock and chicken industry). *Journal of Agriculture, Science and Food Industries*, 21(2), 99-110. [In Persian]
12. Hosseini, S. S., & Shahbazi, H. (2010). A model of Iran's farm-retail marketing margin for beef. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 12(3), 255-264.
13. Korir, L., Rizov, M., & Ruto, E. (2018). Analysis of household food demand and its implications on food security in Kenya: an application of QUAIDS model. *Ageconsearch*, 2111-2018-4123. DOI: 10.22004/ag.econ.273474.
14. Laili, F., Anindita, R., & Baladina, N. (2021). Indonesian household demand for essential animal proteins and their pattern of price volatility during the Covid-19 season. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 803(1), 012058.
15. Lee, Y., Li, Q., & Çakır, M. (2023). Elasticities of substitution between marketing and farm inputs in a complete system of food commodities. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 45(3), 1450-1471.
16. Rezvani, M., & Pendar, M. (2024). Examining the conditions of aggregation and analyzing the demand for animal protein products. *Agricultural Economics and Development*, 32(1), 255-276. DOI: 10.30490/aead.2024.364466.1576.
17. Rezvani, M., Pendar, M., Hosseini, E. S., & Rafiee, H. (2025). Assessment of the effects of the COVID-19 pandemic on the analysis of demand for livestock products using a switching regression framework. *Journal of Agricultural Economics & Development*, 39(3), 211-224. DOI: 10.22067/jead.2025.90323.1303.
18. Roll, S., Chun, Y., Kondratjeva, O., Despard, M., Schwartz-Tayri T. M., & Grinstein-Weiss, M. (2022). Household spending patterns and hardships

during COVID-19: a comparative study of the U.S. and Israel. *J. Fam. Econ.*, 43, 261-281.

19. Wohlgenant, M. K., & Haidacher, (1987). Retail to farm linkage of a complete demand system of food commodity. Final Report on USDA Cooperative Agreement. No. 58-3523-4-00278.
20. Wohlgenant, M. K. (1989). Demand for farm output in a complete system of demand functions. *American Journal of Agricultural Economics*, 71(2), 241-252.