



## Evaluating the Welfare Benefits of Regional Trade of Saffron in Iran

Alireza Alipour<sup>1\*</sup>, Zahra Ghodrati Shatoori<sup>2</sup> and Ali Yousefi<sup>3</sup>

### Article type:

Research Article

### Article history:

Submitted: 6 October 2024

Revised: 3 December 2024

Accepted: 15 February 2025

Available Online: 15 February 2025

### How to cite this article:

Alipour, A., Ghodrati Shatoori, Z., and Yousefi, A., 2025. Evaluating the Welfare Benefits of Regional Trade of Saffron in Iran. *Saffron Agronomy & Technology*, 12(4), 486-506.

DOI: 10.22048/jsat.2025.482205.1546

### Abstract

Saffron is considered one of the most valuable commercial products in the world. Considering the commercial value of saffron, the domestic and foreign trade in Iran has always had a significant boom and expansion. Therefore, it is very important to evaluate the welfare benefits of domestic trade, especially in competitive conditions. Therefore, in the present study, the welfare benefits of regional saffron trade in Iran were evaluated. For this purpose, with mathematical modeling, the components of Iran's saffron market were evaluated in competitive conditions compared to the existing conditions in the base year of 2022. Based on this, at first, the parameters of saffron supply and demand functions were estimated by the country's provinces using the maximum entropy method. Next, the components of the saffron market among different provinces were simulated in the form of a spatial equilibrium. The results showed that in competitive conditions, the average price changes and the amount of supply and demand of saffron in the country will not change significantly. Therefore, the current conditions of the saffron market are very close to a perfect competition market. Nevertheless, in competitive conditions, the price of each product unit in the Razavi Khorasan, South Khorasan, and North Khorasan provinces increases relatively more than in other provinces. The increase in the price of saffron in these conditions in the three provinces of Khorasan leads to a decrease of about 4 to 6 percent in the demand for this product. The decline in demand in competitive conditions also happens in several other provinces. Finally, this research showed that in the competitive conditions of saffron trade, the increase in social welfare is mainly aimed at the suppliers of the Razavi Khorasan, South Khorasan, and North Khorasan provinces. At the same time, the average social benefits of the whole society, looking at the sum of welfare surpluses of suppliers and demanders, do not change significantly compared to the basic conditions. On this basis, based on the results obtained, various support policies were discussed to increase the welfare benefits of the beneficiaries of the saffron market.

**Keywords:** Social welfare, Regional trade, Spatial equilibrium, Maximum entropy, Competitive conditions.

1- Assistant Professor, Department of Rural Development, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

2- MSc. Department of Rural Development, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Rural Development, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.



Corresponding author email: [a.alipour@iut.ac.ir](mailto:a.alipour@iut.ac.ir)

## مقاله پژوهشی

# ارزیابی منافع رفاهی تجارت منطقه‌ای زعفران در ایران

علیرضا علی پور<sup>۱\*</sup>، زهرا قدرتی شاتوری<sup>۲</sup> و علی یوسفی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۵ مهر ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۳ آذر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۷ بهمن ۱۴۰۳

علی پور، ع.، قدرتی شاتوری، ز.، یوسفی، ع. ۱۴۰۳. ارزیابی منافع رفاهی تجارت منطقه‌ای زعفران در ایران. زراعت و فناوری زعفران، ۱۲(۴): ۴۸۶-۵۰۶.

## چکیده

محصول زعفران به‌عنوان یکی از با ارزش‌ترین محصولات تجاری در جهان محسوب می‌شود که دارای کاربردهای متعدد است. با توجه به ارزش تجاری زعفران، تجارت داخلی و خارجی زعفران در ایران همچون بسیاری از کشورهای جهان همواره دارای رونق و گسترش قابل توجه بوده است. بنابراین، ارزیابی منافع رفاهی تجارت داخلی این محصول به ویژه در شرایط رقابتی بسیار حائز اهمیت است. لذا، در پژوهش حاضر به ارزیابی منافع رفاهی تجارت منطقه‌ای زعفران در ایران پرداخته شد. بدین منظور، با مدل سازی ریاضی، مؤلفه‌های بازار زعفران ایران در شرایط رقابتی در مقایسه با شرایط موجود در سال پایه ۱۴۰۱ مورد ارزیابی قرار گرفت. بر این اساس، در ابتدا با روش حداکثر آنتروپی پارامترهای توابع عرضه و تقاضای زعفران به تفکیک استان‌های کشور مورد برآورد قرار گرفت. در ادامه، اجزای بازار زعفران در بین استان‌های مختلف در قالب یک تعادل فضایی شبیه‌سازی شد. نتایج نشان داد که در شرایط رقابتی میانگین تغییرات قیمت و مجموع مقدار عرضه و تقاضای زعفران در کشور تغییرات محسوسی پیدا نخواهد کرد. لذا، شرایط موجود بازار زعفران به صورت کلی بسیار نزدیک به شرایط رقابت کامل است. با این وجود، در شرایط رقابتی قیمت هر واحد محصول در استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی به صورت نسبی بیشتر از سایر استان‌ها افزایش می‌یابد. افزایش قیمت زعفران در این شرایط در استان‌های سه‌گانه خراسان منجر به کاهش حدود ۴ تا ۶ درصدی تقاضای این محصول می‌شود. کاهش تقاضا در شرایط رقابتی در تعدادی از استان‌های دیگر نیز اتفاق می‌افتد. در نهایت، نتایج این پژوهش نشان داد که در شرایط رقابتی تجارت زعفران، افزایش رفاه اجتماعی عمدتاً معطوف به عرضه‌کنندگان استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی می‌باشد و میانگین رفاه اجتماعی کل جامعه ناظر بر مجموع مازادهای رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان نسبت به شرایط پایه تغییرات محسوسی پیدا نمی‌کند. بر این اساس، مبتنی بر نتایج بدست آمده، اعمال سیاست‌های حمایتی متنوع به منظور افزایش منافع رفاهی ذینفعان بازار زعفران مورد بحث قرار گرفت.

**کلمات کلیدی:** رفاه اجتماعی، تجارت منطقه‌ای، تعادل فضایی، حداکثر آنتروپی، شرایط رقابتی.

۱ - استادیار گروه توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲ - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳ - استادیار گروه توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

\*- نویسنده مسئول: [a.alipour@iut.ac.ir](mailto:a.alipour@iut.ac.ir)

## مقدمه

محصول زعفران<sup>۱</sup> به‌عنوان یکی از با ارزش‌ترین محصولات تجاری در جهان محسوب می‌شود که کاربردهای مختلفی دارد. این محصول و ترکیبات مشتق شده از آن علاوه بر مصارف غذایی و صنعتی همچون تولید انواع خوراکی‌ها و آشامیدنی‌ها، محصولات آرایشی و بهداشتی و استفاده در صنایع رنگرزی، به طور گسترده برای درمان بیماری‌های مختلفی از جمله اختلال حافظه، افسردگی، تشنج، آسیب‌های نخاعی و غیره به عنوان ماده اولیه در ساخت داروها نیز به کار برده می‌شود (Hatef & Sarvari, 2009).

با توجه به تحولات جهانی شدن، حرکت همسو با تجارت جهانی و اصلاح فرآیندهای تجاری از سوی بسیاری از کشورهای در حال توسعه به عنوان پتانسیلی برای ارتقای رشد اقتصادی مورد استقبال قرار گرفته است. لذا، در سه دهه اخیر، تولید محصولات مختلف تجاری به عنوان موتور رشد اقتصادی کشورها محسوب شده که از طریق افزایش بهره‌وری سرمایه و عوامل تولید، رشد اقتصادی، بهبود شاخص‌های توسعه و افزایش رفاه اجتماعی<sup>۲</sup> کشورها را رقم زده است (Ahmadi & Hozar, 2013).

بر اساس آنچه گفته شد، تجارت جهانی محصول زعفران به عنوان یک محصول تجاری با ارزش همواره دارای رونق و گسترش قابل توجه بوده است. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که تولید و تجارت محصول زعفران به عنوان یکی از محصولات کشاورزی دارای مزیت نسبی<sup>۳</sup> در کشور ایران نیز همواره رو به گسترش بوده است؛ وجود مزیت نسبی تولید زعفران در ایران باعث شده است که صادرات زعفران ایران بیش از ۹۵ درصد از کل صادرات جهانی این محصول را به خود

اختصاص دهد (Hendizadeh et al., 2018). بنابراین، تجارت خارجی زعفران ایران همواره از اهمیت قابل ملاحظه‌ای در بازار جهانی این محصول برخوردار بوده است. علاوه بر تجارت خارجی، تجارت داخلی زعفران نیز مقوله با اهمیت دیگری است که به سبب ارزش اقتصادی قابل توجه و عدم وجود جانشین مناسب برای این محصول باعث شده است که بسیاری از استان‌های کشور نسبت به تولید و تجارت آن اقدام نمایند. لذا، تولید و تجارت داخلی زعفران در بسیاری از استان‌های ایران مورد توجه کشاورزان قرار گرفته است؛ به گونه‌ای که بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیر کشت این محصول در ۲۹ استان ایران در سال ۱۴۰۱ بالغ بر ۱۱۲ هزار هکتار بوده است. بررسی ادبیات تحقیق در زمینه تولید و تجارت محصولات کشاورزی نشان می‌دهد که برای تجارت این محصولات علاوه بر در نظر گرفتن مزیت نسبی تولید، عوامل دیگری بر الگوی تجارت محصولات کشاورزی اثرگذار است. فاصله مکانی تولید و عرضه این محصولات به عنوان یکی از مهم‌ترین آن موارد محسوب می‌شود؛ به گونه‌ای که با افزایش فاصله از مزیت رقابتی محصولات کاسته می‌شود و با کاهش فاصله مکانی بر مزیت رقابتی آن‌ها افزوده می‌شود. با توجه به آنکه محصول زعفران در بسیاری از مناطق ایران تولید می‌شود، به صورت طبیعی بخشی از این محصول در بازارهای داخلی عرضه می‌شود و بخش دیگری از آن به بازارهای صادراتی روانه می‌شود.

بر اساس آمارهای گمرک جمهوری اسلامی ایران، در سال ۱۴۰۱ در حدود ۲۲۰ تن زعفران از ایران صادر شده است. این رقم معادل با حدود ۵۳ درصد از کل مقدار زعفران تولیدی در آن سال بوده است (Customs of the Islamic Republic of Iran, 2022; Iranian Ministry of Agriculture-Jihad, 2022). لذا،

1- Saffron

2- Social Welfare

3- Comparative Advantage

خواهد شد.

وونگا و همکاران (Wongnaa et al., 2023) به بررسی تأثیر تجاری سازی تولید خرگوش بر رفاه در غنا پرداختند. در پژوهش آنان از روش رگرسیون سوئیچینگ درون‌زا<sup>۶</sup> (ESR) استفاده شد. نتایج پژوهش آنان نشان داد که با تجاری سازی تولید خرگوش افزایش درآمد خانوار و مخارج غیر غذایی آنان افزایش می‌یابد و در نتیجه رفاه کشاورزان نیز افزایش می‌یابد.

آیله (Ayele, 2022) به بررسی اثرات تجاری سازی غلات بر رفاه در گوجی اتیوپی پرداخت. در این پژوهش از داده‌های مقطعی<sup>۷</sup> جمع‌آوری شده در سال ۲۰۱۹ از ۲۸۸ خانوار مزرعه‌دار با روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای استفاده شد. نتایج پژوهش وی نشان داد که تجاری سازی مبتنی بر مزیت نسبی سبب افزایش دستاوردهای درآمد، اشتغال و در نتیجه رفاه خانوارها می‌شود. همچنین، هر گونه سیاست و راهبردی با هدف بهبود وضعیت تجاری کشاورزان خرده‌مالک می‌تواند به بهبود وضعیت رفاه آن‌ها کمک کند.

اسلت و یوسچ (Asselt & Useche, 2022) به بررسی اثرات تجاری سازی قهوه در گواتمالا بر تغذیه پرداختند. در مطالعه آنان از روش رگرسیون پواسون<sup>۸</sup> استفاده شد. آن‌ها در این بررسی به این نتیجه رسیدند که تجاری سازی ممکن است سبب تسهیل تخصص و پذیرش فناوری و همچنین منجر به درآمد بالاتر شود. این درآمد اضافی ممکن است مالکان خرد را قادر سازد تا مواد غذایی کافی و سالم را خریداری کنند. در نتیجه، این اقدام بهبود تغذیه و افزایش سلامت که یکی از وجوه مهم رفاه است را در بر داشته است.

فتحی و همکاران (Fathi et al., 2022) به بررسی بهینه‌یابی واردات و تولید گوشت با تأکید بر پایداری منابع آب و با هدف

علاوه بر تجارت خارجی زعفران، بخش قابل توجهی از محصول زعفران تولیدی در ایران در بازارهای داخلی مورد توزیع و تجارت قرار می‌گیرد. بنابراین، ارزیابی منافع رفاهی تجارت داخلی این محصول با توجه به تفاوت قیمت‌های منطقه‌ای، فاصله مکانی قطب‌های تولید و عرضه آن از بازارهای مصرف و نیز تحلیل راهبردهای ارتقای منافع ذینفعان (عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان) به ویژه در شرایط رقابتی ضروری و بسیار حائز اهمیت است. از این رو، در این مطالعه به ارزیابی منافع رفاهی تجارت منطقه‌ای زعفران در ایران پرداخته شده است. در زمینه آثار رفاهی تجارت محصولات مختلف از جمله محصولات کشاورزی تاکنون مطالعات مختلفی انجام شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

هودجو و همکاران (Hodjo et al., 2024) به بررسی آثار رفاهی<sup>۱</sup> تکانه‌های تجاری<sup>۲</sup> بر رفاه جامعه در کشور نیجریه پرداختند. در روش آنان از روش‌های اقتصادسنجی<sup>۳</sup> و نظریه‌های اقتصاد خرد<sup>۴</sup> استفاده شد. نتایج آنان نشان داد که افزایش قیمت ارزن رفاه روستایی را کاهش می‌دهد؛ در حالی که افزایش قیمت سورگوم در درجه اول رفاه خانوارهای شهری را کاهش می‌دهد. نتایج آنان همچنین نشان داد که هر گونه شوک قیمت<sup>۵</sup> مواد غذایی در آینده احتمالاً منجر به خسارات رفاهی بیشتر برای مصرف‌کنندگان خواهد شد.

کانوجیا و همکاران (Kanojia et al., 2024) در پژوهشی به بررسی تأثیر تغییر فرایندهای تجارت محصولات کشاورزی بر مؤلفه‌های زیستی و رفاه در نیجریه پرداختند. در پژوهش آنان از مدل سازی ریاضی تجارت استفاده شد. نتایج آنان نشان داد که تغییر فرایندهای تجاری محصولات کشاورزی منجر به تغییر انتشار آلودگی‌های زیستی، تنوع زیستی و منافع رفاهی جامعه

5- Price Shock

6- Endogenous Switching Regression (ESR)

7- Cross-sectional data

8- Poisson Regression

1- Welfare Effects

2- Trade Shocks

3- Econometrics

4- Microeconomics

حد اقل‌سازی ردپای آب پرداختند. نتایج این مطالعه بیانگر این بود که با کاهش میزان تولید و صادرات گوشت قرمز و واردات بیشتر این محصول از کشورهای مختلف دنیا سبب کاهش میزان مصرف آب و ردپای آب می‌شود.

حسینی یکانی و همکاران (Hosseini Yekani et al., 2022) در پژوهشی به بهینه‌سازی پارانه صادراتی پرتقال و اثر آن بر رفاه عرضه‌کنندگان در ایران پرداختند. در این پژوهش با استفاده از یک نوع مدل برنامه‌ریزی ریاضی، استفاده شد. داده‌ها به صورت کتابخانه‌ای گردآوری شده است. نتایج نشان داد که افزایش عرضه همراه افزایش قیمت‌های داخلی سبب افزایش رفاه عرضه‌کنندگان این محصول شده است.

کهنسال و همکاران (Kohansal et al., 2021) به بررسی عوامل موثر بر ارزش تجارت زعفران با تاکید بر تحریم اتحادیه اروپا و در نتیجه افزایش ارزش‌آوری و درآمد و در نهایت رفاه پرداختند. روش مطالعه‌اشان الگوی پانل دوسویه<sup>۱</sup> بوده است. آنان به این نتیجه رسیدند که ایران با اتخاذ سیاست‌های مناسب در صورت ادامه‌دار بودن اثر تحریم‌های جدید را کاهش دهد.

کازوفی و همکاران (Cazzuffi et al., 2020) در پژوهشی به بررسی تأثیر تجاری‌سازی فعالیت‌های کشاورزی بر رفاه خانوارهای روستایی کشور ویتنام پرداختند. در بررسی آنان از روش داده‌های پانل چندوجهی<sup>۲</sup> استفاده شد. نتایج مطالعه آنان نشان داد که با توجه به حائز اهمیت بودن محصولات کشاورزی در ویتنام، تغییر از کشاورزی معیشتی به افزایش تجاری‌سازی محصولات نقش قابل ملاحظه‌ای در بهبود شرایط زندگی روستاییان و در نتیجه افزایش رفاه آنان دارد.

ریاحی و عزیز (Riahi & Azizi, 2020) در مطالعه‌ای اثرات کشت زعفران را در نواحی روستایی تهران بررسی کردند و با استفاده از آزمون t تک نمونه‌ای به این نتیجه رسیدند که کشت زعفران تأثیر مثبتی بر شاخص‌های اقتصادی و رفاهی

بهره‌برداران و خانوارهای روستایی آنان داشته است. دان‌شور کاخکی (Daneshvar Kakhki, 2018) در مطالعه‌ای به اهمیت محصول زعفران در اقتصاد، رفاه تولیدکنندگان و توسعه منطقه‌ای یا بیان دیگر زعفران اقتصادی و سپس نقش آن در اقتصاد ملی یا همان اقتصاد زعفرانی پرداخت. هدف اصلی مطالعه وی ارزیابی مزیت‌های تولیدی و صادراتی و شناخت توانمندی‌های این محصول جهت برنامه‌ریزی‌های مناسب در فرآیند تولید و صادرات آن ذکر شد. در این مطالعه در کنار بررسی مزیت نسبی و شاخص‌های حمایتی زعفران، انواع حمایت‌های مثبت یا منفی دولت، پارانه‌های پرداختی و مالیات‌های ضمنی به طور کمی و با استناد به اسناد و آمار موجود برآورده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که در شرایط کنونی، مهم‌ترین چالش زعفران خراسان در نارسائی‌های اقتصادی تولید و تجارت آن می‌باشد.

علی و همکاران (Ali et al., 2017) در پژوهشی با استفاده از داده‌های سری زمانی و روش‌های رگرسیونی در زمینه اثر تجاری‌سازی بر رفاه کشاورزان خرده‌مالک برنج در پاکستان تحقیق کردند. نتایج پژوهش آنان حاکی از آن است که تجاری‌سازی بر مسائل مختلف اقتصادی، اجتماعی تأثیرگذار بوده است. همچنین خروجی بازار محور منجر به درآمد بیشتر در مقایسه با سطح تولید معیشتی و در نتیجه مصرف بیشتر در خانوارها می‌شود.

بررسی نتایج مطالعات پیشین نشان می‌دهد که به صورت کلی پیگیری فرایندهای تجاری مناسب و بهره‌گیری از روش‌های بهینه تجارت منجر به افزایش رفاه جامعه می‌شود. با این حال، با وجود اهمیت محصول زعفران، تاکنون ارزیابی کمی از میزان و توزیع منافع رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان محصول زعفران و نیز شناسایی راهکارهای افزایش منافع ذینفعان در مناطق مختلف کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته و نیازمند

نظریه‌های علمی همراه با یک بازه حمایتی بهره گرفته می‌شود. لذا، اعداد موجود در این بازه مقادیر احتمالی هستند که توسط مطالعات پیشین و یا بر اساس مبانی نظری موجود پشتیبانی می‌شوند و در اصطلاح به عنوان مقادیر پشتیبان<sup>۵</sup> شناخته می‌شوند (Huang et al., 2019). نامعلوم بودن احتمالات ممکن برای تحقق مقادیر پشتیبان، سبب استفاده از روش حداکثر آنتروپی است که با استفاده از آن حداکثر احتمال ممکن برای وقوع آن‌ها محاسبه می‌شود. لذا، آنتروپی معیاری از عدم حتمیت در توزیع احتمال یک پارامتر است که تعریف و نسبت به محدودیت‌های داده‌ای و عددی بهینه می‌شود (Wu, 2009). بر این اساس، معادلات ۲ تا ۱۰ به تابع هدف و محدودیت‌های داده‌ای و عددی مورد نیاز در روش GME جهت برآورد توابع عرضه و تقاضا اشاره شده است.

$$R_{ij} = \left( \sum_{t=1}^T zy_{ijt}py_{ijt} \right) \times \quad (3)$$

$$\left( \sum_{t=1}^T zh_{ijt}ph_{ijt} \right)^{1/2}$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T pu_{it}zu_{it} = 0 \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^I pa_{it} = 1 \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^I ph_{ijt} = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^I pu_{it} = 1 \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^I py_{ijt} = 1 \quad (8)$$

$$pa_{it} \geq 0, ph_{ijt} \geq 0, pu_{it} \geq 0, py_{ijt} \geq 0 \quad (9)$$

در معادلات فوق،  $i$  و  $j$  شمارنده‌ی مناطق،  $t$  شمارنده‌ی نقاط پشتیبان،  $H$  آنتروپی الگو،  $Q_i$  متغیر وابسته (میزان عرضه و یا تقاضا)،  $P_i$  متغیر مستقل (قیمت عرضه‌کننده و تقاضاکننده)،  $R_{ij}$  ضریب متغیر مستقل،  $zu_{it}$  مقدار پشتیبان جزء خطا،  $ph_{ijt}$  احتمالات مقادیر پشتیبان ماتریس

پژوهش‌های موردی است. از این رو، پژوهش حاضر شکاف‌های موجود در ادبیات تحقیق را تا حدود زیادی مرتفع می‌نماید. علاوه بر این، نتایج این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران مساعدت نماید تا تصمیمات مناسب و هدفمندتری برای حمایت از تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان زعفران در ایران اتخاذ کنند. لذا، در این پژوهش به ارزیابی منافع رفاهی تجارت داخلی زعفران ایران در شرایط رقابتی استان‌های مختلف پرداخته شده است. بدین منظور، از مدل سازی بازار کالاها بر مبنای نظریات اقتصاد خرد<sup>۱</sup> بهره گرفته شده است. در ادامه، روش تحقیق پژوهش حاضر ارائه شده است. پس از آن نتایج ذکر شده و در پایان بحث و نتیجه‌گیری انجام شده است.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش، به منظور مدل سازی بازار داخلی زعفران در ایران در مرحله اول شکل عمومی توابع تقاضا و عرضه مستقیم محصول زعفران به صورت معادله ۱ تصریح گردید.

$$LnQ_i = a_i \pm b_i LnP_i + u_i \quad (1)$$

که در آن، علامت منفی برای تابع تقاضا و علامت مثبت جهت تصریح تابع عرضه استفاده شده است. در معادله ۱، شمارنده‌ی  $i$  نشان‌دهنده استان‌های کشور،  $Q_i$  معرف مقدار عرضه و تقاضای محصول در بازار،  $P_i$  قیمت تعادلی هر واحد محصول در بازار،  $a$  عرض از مبدا،  $b$  کشش قیمتی و  $u$  بیانگر جزء خطا است. بر این اساس، پارامترهای توابع عرضه و تقاضا شامل شیب<sup>۲</sup> و عرض از مبدأ<sup>۳</sup> به تفکیک استان‌های کشور و از طریق روش حداکثر آنتروپی تعمیم یافته<sup>۴</sup> محاسبه گردید. در چارچوب این روش، برای متغیرهای تصادفی از ضرایب رگرسیونی محاسبه شده در مطالعات مرتبط یا بر اساس

4- Generalized maximum entropy (GME)

5- Support points

1- Microeconomics

2- Slope

3- Intercept

شده‌اند، شامل فاکتورگیری چولسکی<sup>۴</sup>، صفر بودن میانگین مورد انتظار برای جملات خطا<sup>۵</sup>، برابر یک بودن مجموع احتمالات هر یک از ضرایب ۶ تا ۹ و نیز مثبت بودن احتمالات ۱۰ هستند (Feizi et al., 2017).

$$\text{Max } H(p) = - \sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T pa_{it} \ln pa_{it} - \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T py_{ijt} \ln py_{ijt} -$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T ph_{ijt} \ln ph_{ijt} - \sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T pu_{it} \ln pu_{it} \quad (2)$$

S.t

واحد انتقال کالا از استان عرضه‌کننده (دارای مازاد عرضه<sup>۴</sup>) به استان مصرف‌کننده (دارای مازاد تقاضا<sup>۵</sup>) شامل هزینه حمل و نقل و بازاریابی محصول در تمام مسیرهای مرتبط به بازارهای دوگانه نیز با علامت  $t_{12}$  نمایش داده شده است. در منطقه ۱، کالای مورد نظر در مقدار  $x_{s1}$  تولید (عرضه) شده است؛ اما به مقدار  $x_{d1}$  مصرف (تقاضا) می‌شود. در منطقه ۲، کالا به مقدار  $x_{s2}$  تولید و به مقدار  $x_{d2}$  مصرف می‌شود؛ بنابراین، در حالت رقابتی (بهینه) با تخلیه مازاد بازارها<sup>۶</sup>، مازاد عرضه  $(x_{d2} - x_{s2})$  از استان ۱ به استان ۲ ارسال می‌شود تا مازاد تقاضا در آن استان  $(x_{d2} - x_{s2})$  برآورده کند. این رویداد در قیمت‌های  $p_2 = p_1 + t_{12}$  اتفاق می‌افتد. در شرایط رقابتی، با حداقل سازی هزینه‌های انتقال محصول در سراسر مناطق ذیل منافع رفاهی ذینفعان سهم عرضه و تقاضای هر استان مشخص خواهد شد. رویداد کلی در بازارهای چندگانه نیز بدین ترتیب است که در حالت رقابتی، محصول مورد نظر از استان‌های دارای مازاد عرضه به استان‌های دارای مازاد تقاضا انتقال می‌یابد. در نمودار بالا، ناحیه بالای تابع عرضه و زیر خط قیمت مازاد رفاهی تولیدکننده<sup>۷</sup> در بازار استان ۱ است؛ همچنین، منطقه زیر تابع تقاضا و بالای خط قیمت نیز مازاد رفاهی مصرف‌کننده<sup>۸</sup> در استان ۱ می‌باشد.

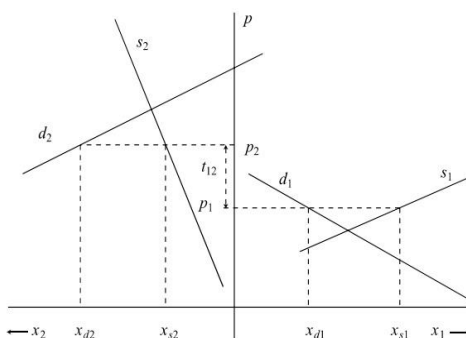
شیب،  $zu_{it}$ ،  $za_{it}$  و  $zh_{ijt}$  مقادیر پشتیبان ماتریس شیب و  $pu_{it}$  احتمال مقادیر پشتیبان جزء خطا و شیب هستند. معادله ۲ تابع هدف و معادله ۳ محدودیت داده‌ای مدل در ارتباط با توابع عرضه و تقاضای زعفران را ارائه می‌دهد. همچنین، محدودیت‌های عددی مدل که به شرح معادلات ۴ تا ۱۰ تصریح

با توجه به وجود انتخاب‌های چندگانه عرضه یا تقاضای محصول زعفران برای استان‌های مختلف، ذینفعان همواره به دنبال بهترین راه حل در جهت تأمین منافع رفاهی خود می‌باشند. لذا، بر مبنای نظریات اقتصاد خرد، سامونل سون (Samuelson, 1952) مسئله راه‌حل تعادل رقابتی<sup>۱</sup> در بین بازارهای جدا شده فضایی<sup>۲</sup> را با یک مدل برنامه‌ریزی خطی حل کرد که در آن توابع عرضه و تقاضای کالا با فرض رفتار همگن عرضه‌کنندگان و مصرف‌کنندگان کالا به صورت خطی است و در شرایط رقابتی بهینه، هزینه کل حمل‌ونقل کالا در بین مناطق به حداقل می‌رسد. در یک نمودار تلطیف شده تحت عنوان الگوی تعادل فضایی<sup>۳</sup>، حل کردن مسئله تعادل رقابتی ناظر بر یک کالای همگن است که در میان بسیاری از بازارهای مجزا معامله می‌شود؛ این نمودار در قالب شکل ۱ ترسیم شده است (Paris, 2011). از کاربردهای اخیر الگوی تعادل فضایی در داخل و خارج از کشور می‌توان به برخی مطالعات اشاره نمود (Treb et al., 2024; Hosseini Yekani et al., 2022; Mosavi, 2015). در شکل ۱، با فرض وجود بازارهای جدا از هم برای دو منطقه (استان) ۱ و ۲، توابع عرضه و تقاضای یک کالای مشخص به ترتیب با علامت  $s$  و  $d$  نمایش شده است. همچنین، هزینه هر

5- Excess Demand  
6- Market Clearing  
7- Producer Surplus (PS)  
8- Consumer Surplus (CS)

1- Competitive Equilibrium  
2- Spatial  
3- Spatial equilibrium pattern  
4- Excess Supply

برداشت مشابهی را می‌توان برای بازار ۲ هم انجام داد.



شکل ۱- الگوی تعادل فضایی بین دو بازار

Figure 1- Spatial balance pattern between two markets.

$$\max NSB(CS + PS) = \sum_{r'} (a_{r'} - \frac{1}{2} D_r x_{r'}^d) x_{r'}^d - \sum_r (b_r + \frac{1}{2} S_r x_r^s) x_r^s - \sum_r \sum_{r'} t_{r,r'} x_{r,r'} \quad S.t \quad (10)$$

استان‌های مختلف است. در معادله ۱۱، تابع هدف ناظر بر حداکثرسازی رفاه اجتماعی طراحی شده مشتمل بر مازاد رفاه عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان زعفران است. همانطور که اشاره شد، در شرایط رقابتی، با در نظر گرفتن حداکثر رفاه اجتماعی، هزینه انتقال محصول در بین استان‌های کشور حداقل می‌شود. لذا، به تعبیر دیگر سود خالص اجتماعی در این شرایط به حداکثر میزان خود نیل پیدا می‌کند. معادله ۱۲ بیان می‌دارد که تقاضای زعفران هر استان حداکثر برابر با مجموع میزان صادرات این محصول از سایر استان‌ها و زعفران تولید شده در همان استان است. معادله ۱۳ نیز بیان می‌دارد که میزان صادرات زعفران هر استان به سایر استان‌های کشور حداکثر برابر میزان زعفران تولید شده در آن استان است. لذا، در این پژوهش منافع رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان زعفران در شرایط رقابتی بهینه مورد ارزیابی قرار گرفته است. داده‌های موردنیاز انجام این پژوهش از طریق مراجعه به منابع آماری مختلف از جمله گزارش‌های رسمی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای و شورای ملی زعفران ایران در سال ۱۴۰۱ (سال پایه) جمع‌آوری شده است. در نهایت،

مازادهای رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان در مبانی نظری اقتصاد خرد به ترتیب بیانگر شاخص رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان در نظر گرفته می‌شود (Samuelson, 1952). لذا، با فرض آنکه هر استان تولیدکننده (R) یا مصرف‌کننده (R') محصول زعفران باشد، مدل تعادل فضایی بازار داخلی زعفران ایران در قالب معادلات ۱۱ تا ۱۵ تعریف می‌شود. از این‌رو، در شرایط رقابتی با حداکثرسازی مجموع مازاد رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان (رفاه کل) و با کسر هزینه کل انتقال محصول در کل بازارها (مجموعاً معادل با سود خالص اجتماعی<sup>۱</sup>)، منافع رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان در استان‌های مختلف مشخص خواهد شد.

$$x_r^s = f(p_r^e) \quad (11)$$

$$x_{r'}^d = f(p_{r'}^e) \quad (12)$$

$$x_{r'}^d \leq \sum_r x_{r,r'} \quad (13)$$

$$\sum_{r'} x_{r,r'} \leq x_r^s \quad (14)$$

در معادلات فوق، متغیرهای  $x_r^s$ ،  $x_{r'}^d$  و  $x_{r,r'}$  به ترتیب معرف عرضه، تقاضا و تجارت محصول زعفران در استان‌های مختلف و  $p_r^e$  معرف قیمت زعفران در شرایط تعادلی<sup>۲</sup> در

عرض از مبدأ تابع عرضه زعفران در استان‌های اردبیل، کهگیلویه و بویر احمد و گیلان نسبت به سایر استان‌ها دارای کمترین مقدار است. همچنین، ضرایب شیب توابع عرضه استان‌های زعفران در استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی نسبت به سایر استان‌ها بیشتر است و کمترین ضرایب شیب توابع عرضه زعفران نیز به استان‌های اردبیل، کهگیلویه و بویر احمد و گیلان تعلق دارد. لذا، با مقایسه ضرایب توابع عرضه زعفران استان‌های کشور و میزان تولید زعفران آن‌ها (بر اساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی) مشخص می‌شود که هرچه میزان تولید زعفران در استان‌های مختلف بیشتر باشد، ضرایب تابع عرضه آن استان‌ها نیز بیشتر خواهد بود. لازم به ذکر است که بر اساس آمار سال ۱۴۰۱، میزان عرضه زعفران در دو استان بوشهر و هرمزگان برابر صفر در نظر گرفته شده است.

مدل‌سازی انجام شده در این پژوهش در نرم‌افزار GAMS کدنویسی و با استفاده از الگوریتم CONOPT3 حل شد و نتایج مورد نظر به دست آمد.

## نتایج و بحث

همانطور که اشاره شد، در این پژوهش پارامترهای توابع عرضه و تقاضای زعفران استان‌های کشور شامل شیب و عرض از مبدأ از طریق روش حداکثر آنتروپی محاسبه شده است. لذا، نتایج برآورد ضرایب شیب و عرض از مبدأ توابع عرضه و تقاضای زعفران استان‌های مختلف در قالب جدول ۱ گزارش شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، عرض از مبدأ تابع عرضه زعفران در استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی از سایر استان‌های کشور به مراتب بیشتر است. در طرف مقابل،

جدول ۱- پارامترهای توابع عرضه و تقاضای زعفران در ایران (به تفکیک استان)

Table 1- Parameters of saffron supply and demand functions in Iran (By province)

استان Province	عرض از مبدأ تابع تقاضا Demand intercept	شیب تابع تقاضا Demand slope	عرض از مبدأ تابع عرضه Supply intercept	شیب تابع عرضه Supply slope
البرز Alborz	12043.90	-138.29	71.57	2.68
اردبیل Ardabil	5282.70	-61.22	7.93	0.30
بوشهر Bushehr	5103.49	-61.32	-	-
چهار محال و بختیاری Chaharmahal & Bakhtiari	4024.14	-45.38	406.66	14.95
آذربایجان شرقی Eastern Azerbaijan	16528.29	-189.01	406.66	15.16
فارس Fars	20707.20	-249.55	1219.98	47.93
قزوین Ghazvin	5429.33	-63.43	99.22	3.78
قم Ghom	5771.46	-67.80	28.55	1.09
گیلان Guilan	10451.35	-125.24	18.71	0.73
گلستان Golestan	8097.15	-94.21	406.66	15.42
همدان Hamadan	7201.09	-85.09	406.66	15.66
هرمزگان Hormozgan	7991.25	-92.57	-	-
ایلام Ilam	2423.44	-27.59	24.40	0.91

ادامه جدول ۱- پارامترهای توابع عرضه و تقاضای زعفران در ایران (به تفکیک استان)  
Continued Table 1- Parameters of saffron supply and demand functions in Iran (By province)

استان Province	عرض از مبدأ تابع تقاضا Demand intercept	شیب تابع تقاضا Demand slope	عرض از مبدأ تابع عرضه Supply intercept	شیب تابع عرضه Supply slope
اصفهان Isfahan	21888.37	-255.06	2033.29	77.24
کرمان Kerman	13677.18	-158.55	2033.29	76.84
کرمانشاه Kermanshah	8129.73	-93.18	406.66	15.19
خوزستان Khuzestan	20507.62	-243.28	52.05	2.01
کهگیلویه و بویر احمد Kohgiluyeh & Boyer-Ahmad	3054.76	-35.16	8.66	0.32
کردستان Kurdistan	6818.22	-78.15	69.13	2.58
لرستان Lorestan	7302.91	-81.43	813.32	29.56
مرکزی Markazi	5971.04	-68.86	406.66	15.29
مازندران Mazandaran	13803.44	-162.16	22.37	0.86
خراسان شمالی North Khorasan	3572.03	-48.70	5327.23	236.76
خراسان رضوی Razavi Khorasan	28360.39	-387.95	44325.83	1976.59
سمنان Semnan	3124.00	-36.78	803.15	30.82
سیستان و بلوچستان Sistan & Baluchestan	12829.99	-150.68	22.77	0.87
خراسان جنوبی Southern Khorasan	3368.38	-46.08	15693.38	699.81
تهران Tehran	57673.87	-692.99	406.66	15.93
آذربایجان غربی Western Azerbaijan	14149.65	-162.64	66.69	2.50
یزد Yazd	5184.95	-58.16	813.32	29.74
زنجان Zanjan	4512.90	-53.65	88.24	3.42

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

Source: Research finding.

ذخیره‌های مختلف را می‌توان به عنوان عامل اصلی تفاوت تقاضای زعفران در استان‌های مختلف تلقی نمود؛ هرچند که عوامل دیگری همچون درآمد و ذائقه متفاوت را بایستی به عنوان عوامل اثرگذار بر این تفاوت در نظر گرفت. بر اساس ضرایب شیب و عرض از مبدأ

از سوی دیگر، بررسی عرض از مبدأ توابع تقاضای استانی زعفران نشان می‌دهد که هرچه میزان جمعیت استان‌ها بیشتر باشد، ضریب عرض از مبدأ تابع تقاضای آن‌ها نیز بیشتر خواهد بود. همچنین، بیشترین ضرایب شیب توابع تقاضا نیز از نظر اندازه متعلق به استان‌های دارای جمعیت بیشتر است. بنابراین،

خود منجر به افزایش نسبی قیمت در سایر استان‌ها در کل کشور خواهد شد. در نهایت، افزایش قیمت منجر به تغییرات عرضه و تقاضای محصول در برخی از استان‌ها می‌شود. در این ارتباط، نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که میزان تقاضای محصول در تعدادی از استان‌ها کاهش می‌یابد؛ هرچند که این کاهش به طور کلی چندان قابل اعتنا نیست. در عین حال، این کاهش در استان‌های سه گانه خراسان در حدود ۴ تا ۶ درصد خواهد بود که به سبب افزایش بیشتر قیمت محصول آن‌ها نسبت به استان‌های دیگر و در مقایسه با قیمت‌های سال پایه است. از طرف دیگر، کاهش تقاضای محصول در نتیجه افزایش قیمت منجر به کاهش عرضه محصول در عمده استان‌های کشور می‌شود. هرچند که این کاهش نیز به طور کلی قابل اعتنا نمی‌باشد. لذا، نکته حائز اهمیت که بایستی به آن اشاره نمود آن است که در شرایط رقابت تجاری مبادله کالاها، با وجود آنکه ممکن است میزان عرضه و تقاضای کل و میانگین قیمت تعادلی محصول تغییرات قابل ملاحظه‌ای نداشته باشد، در عین حال، تغییرات ایجاد شده رفاهی در بین برخی از مناطق مختلف حائز اهمیت است.

لذا، تأمین تقاضای زعفران استان‌های سه‌گانه خراسان از خود این استان‌ها نیز در این شرایط با محدودیت مواجه می‌شود. کاهش مازاد رفاهی در استان‌های دیگری مانند البرز، فارس و بوشهر نیز در مقایسه با سایر استان‌ها نسبتاً بیشتر است. در طرف مقابل، نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که در شرایط رقابتی، مازاد رفاهی عرضه‌کنندگان در حدود نیمی از استان‌های کشور کاهش می‌یابد و در نیمی دیگر افزایش می‌یابد. این افزایش در استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی به طور نسبی بیشتر از سایر استان‌ها است. بنابراین، به نظر می‌رسد که در شرایط رقابتی تجارت زعفران و تأکید بر افزایش رفاه اجتماعی ذینفعان، افزایش رفاه اجتماعی عمدتاً معطوف به عرضه‌کنندگان استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و

توابع عرضه و تقاضای استانی زعفران، مقادیر بهینه عرضه و تقاضای استانی زعفران و قیمت‌های تعادلی رقابتی محاسبه شد. نتایج به‌دست آمده در این خصوص در قالب جدول ۲ گزارش شده است. نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که متوسط قیمت تعادلی زعفران در کشور در حالت رقابتی در حدود ۳۸/۳۷ میلیون تومان به ازای هر کیلوگرم محصول خواهد شد. این رقم در استان‌های مختلف به میزان اندک با یکدیگر متفاوت است که این امر بیش از همه به سبب در نظر گرفتن تفاوت تورم‌های استانی می‌باشد. علاوه بر این، مجموع عرضه و تقاضای استانی محصول زعفران در کشور در شرایط رقابتی در حدود ۱۸۸ تن خواهد شد که این میزان تنها در حدود ۰/۱۵ درصد از میزان سال پایه کمتر است. تفاوت مقادیر متغیرهای قیمت تعادلی و عرضه و تقاضای محصول در حالت بهینه با مقادیر این متغیرها در سال پایه و قبل از بهینه‌سازی در جدول ۳ ذکر شده است. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که در شرایط رقابتی متوسط قیمت تعادلی محصول نیز تغییرات محسوسی نخواهد داشت و متوسط این تغییرات به حدود ۱/۲۶ درصد می‌رسد. لذا، بر اساس این نتایج به‌دست آمده استنباط می‌شود که شرایط بازار داخلی زعفران در سال پایه بسیار نزدیک به شرایط رقابتی است. در عین حال، در تعدادی از استان‌ها تفاوت قیمت تا حدود مثبت ۷ درصد نیز می‌رسد. لذا، به نظر می‌رسد که با تسویه بازارها در حالت رقابتی و بهینه، به صورت نسبی قیمت محصول در استان‌هایی که قیمت‌های پایه کمتر داشته‌اند، بیشتر افزایش می‌یابد. به عنوان نمونه، بر اساس اعلام شورای ملی زعفران، در استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی به علت فراوانی بیشتر محصول در حالت پایه، همواره قیمت محصول در حدود ۱۵ درصد کمتر از متوسط قیمت در کل کشور بوده است. اما با حاکمیت شرایط رقابتی بیشتر برای صادرات این محصول از این استان‌ها، به سبب بالاتر بودن قیمت در بازارهای مقصد، قیمت محصول در بازار مبدأ افزایش می‌یابد. افزایش قیمت در استان‌های اصلی نیز

مسافت کمتر از این سه استان در شرایط رقابتی و قیمتی یکسان به عنوان بازار هدف تجاری شناخته می‌شوند. در طرف مقابل، افزایش قیمت زعفران در این سه استان در حالت رقابتی منجر به کاهش تقاضای زعفران تولید شده در آن‌ها می‌شود. لذا، نکته حائز اهمیتی آن است که بهینه‌سازی الگوهای بهینه تجارت و حاکمیت شرایط رقابتی در بازار زعفران ایران به صورت کلی منجر به افزایش رفاه اجتماعی عرضه‌کنندگان استان‌های سه‌گانه خراسان می‌شود که از مزیت نسبی تولید و تجارت این محصول برخوردار هستند

خراسان شمالی می‌باشد. به عبارت دیگر، با توجه به سهم قابل توجه استان‌های سه‌گانه خراسان در تجارت داخلی زعفران، افزایش سود اجتماعی کل جامعه از طریق افزایش رفاه عرضه‌کنندگان استان‌های سه‌گانه خراسان محقق می‌شود. با توجه به ادبیات تحقیق موجود، افزایش یا کاهش رفاه اجتماعی ذینفعان یک کالای تجاری برآیند تغییرات قیمت و مقدار عرضه و تقاضای آن کالا می‌باشد. همانطور که اشاره شد، بر اساس نتایج ذکر شده در جدول‌های ۳ و ۴ به خوبی استنباط می‌شود که افزایش قیمت نسبی زعفران در سه استان خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی در مقایسه با سایر استان‌ها منجر به اتخاذ تصمیم صادرات این محصول به استان‌های دارای قیمت بالاتر زعفران می‌شود. لذا، به صورت طبیعی، استان‌های با

جدول ۲- قیمت، عرضه و تقاضای زعفران در ایران در حالت بهینه (به تفکیک استان)

Table 2- Optimal saffron price, supply and demand in Iran (By province)

استان Province	میزان تقاضا Demand quantity (kg)	میزان عرضه Supply quantity (kg)	قیمت تعادلی Equilibrium price (10 million rials)
البرز Alborz	6653.25	174.40	38.98
اردبیل Ardabil	2918.25	19.43	38.62
بوشهر Bushehr	2749.77	0	38.38
چهار محال و بختیاری Chaharmahal & Bakhtiari	2223.00	980.46	39.69
آذربایجان شرقی Eastern Azerbaijan	9130.50	988.53	39.14
فارس Fars	11128.83	3000.00	38.38
قزوین Ghazvin	2994.64	244.00	38.38
قم Ghom	3169.08	70.20	38.38
گیلان Guilan	5644.15	46.00	38.38
گلستان Golestan	4473.00	998.65	38.47
همدان Hamadan	3935.21	1000.00	38.38
هرمزگان Hormozgan	4414.50	0	38.64
ایلام Ilam	1338.75	59.15	39.32

ادامه جدول ۲- قیمت، عرضه و تقاضای زعفران در ایران در حالت بهینه (به تفکیک استان)

Continued Table 2- Optimal saffron price, supply and demand in Iran (By province)

استان Province	میزان تقاضا Demand quantity (kg)	میزان عرضه Supply quantity (kg)	قیمت تعادلی Equilibrium price (10 million rials)
اصفهان Isfahan	12091.50	4997.90	38.41
کرمان Kerman	7555.50	4982.53	38.61
کرمانشاه Kermanshah	4491.00	989.87	39.05
خوزستان Khuzestan	11169.87	128.00	38.38
کهگیلویه و بویر احمد Kohgiluyeh & Boyer-Ahmad	1687.50	21.14	38.89
کردستان Kurdistan	3766.50	168.28	39.05
لرستان Lorestan	4034.25	1948.05	40.14
مرکزی Markazi	3298.50	993.46	38.81
مازندران Mazandaran	7579.43	55.00	38.38
خراسان شمالی North Khorasan	1896.79	13100.00	34.40
خراسان رضوی Razavi Khorasan	14739.50	109000.00	35.11
سمنان Semnan	1725.75	1869.02	38.02
سیستان و بلوچستان Sistan & Baluchestan	7046.43	56.00	38.38
خراسان جنوبی Southern Khorasan	1750.61	38591.00	35.11
تهران Tehran	31075.07	1000.00	38.38
آذربایجان غربی Western Azerbaijan	7816.50	162.61	38.94
یزد Yazd	2864.25	1954.87	39.90
زنجان Zanjan	2453.68	217.00	38.38
مجموع / میانگین Total/Mean	187815.55	187815.54	38.37

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

Source: Research finding.

و کاهش آثار توزیعی منفی در شرایط حاکمیت شرایط مطلق رقابتی بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

بنابراین، آثار توزیعی حاکمیت شرایط رقابتی برای سایر استان‌های کشور در مجموع مطلوب به نظر نمی‌رسد. از این‌رو، زمینه‌سازی جهت بهبود منافع رفاهی ذینفعان در سایر استان‌ها

جدول ۳- تغییرات قیمت، عرضه و تقاضای زعفران در ایران در حالت بهینه (به تفکیک استان)

Table 3- Changes in the price, supply and demand of saffron in Iran in an optimal state (By province)

استان Province	میزان تقاضا Demand quantity (%)	میزان عرضه Supply quantity (%)	قیمت تعادلی Equilibrium price (%)
البرز Alborz	0.00	-0.91	0.00
اردبیل Ardabil	0.00	-0.36	0.00
بوشهر Bushehr	-2.47	0	3.04
چهار محال و بختیاری Chaharmahal & Bakhtiari	0.00	-1.95	0.00
آذربایجان شرقی Eastern Azerbaijan	0.00	-1.15	0.00
فارس Fars	-2.71	0.00	3.35
قزوین Ghazvin	-0.15	0.00	0.19
قم Ghom	-0.60	0.00	0.74
گیلان Guilan	-2.24	0.00	2.77
گلستان Golestan	0.00	-0.14	0.00
همدان Hamadan	-1.08	0.00	1.33
هرمزگان Hormozgan	0.00	0	0.00
ایلام Ilam	0.00	-1.41	0.00
اصفهان Isfahan	0.00	-0.04	0.00
کرمان Kerman	0.00	-0.35	0.00
کرمانشاه Kermanshah	0.00	-1.01	0.00
خوزستان Khuzestan	-1.40	0.00	1.73
کهگیلویه و بویر احمد Kohgiluyeh & Boyer-Ahmad	0.00	-0.77	0.00
کردستان Kurdistan	0.00	-1.01	0.00
لرستان Lorestan	0.00	-2.60	0.00
مرکزی Markazi	0.00	-0.65	0.00
مازندران Mazandaran	-0.60	0.00	0.74
خراسان شمالی North Khorasan	-3.88	0.00	4.78
خراسان رضوی Razavi Khorasan	-5.92	0.00	7.31

ادامه جدول ۳- تغییرات قیمت، عرضه و تقاضای زعفران در ایران در حالت بهینه (به تفکیک استان)  
Continued Table 3- Changes in the price, supply and demand of saffron in Iran in an optimal state (By province)

استان Province	میزان تقاضا Demand quantity (%)	میزان عرضه Supply quantity (%)	قیمت تعادلی Equilibrium price (%)
سمنان Semnan	0.00	-5.37	0.00
سیستان و بلوچستان Sistan & Baluchestan	-0.58	0.00	0.72
خراسان جنوبی Southern Khorasan	-5.92	0.00	7.31
تهران Tehran	-2.46	0.00	3.04
آذربایجان غربی Western Azerbaijan	0.00	-0.85	0.00
یزد Yazd	0.00	-2.26	0.00
زنجان Zanjan	-1.58	0.00	1.95
میانگین Mean	-1.02	-0.72	1.26

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

Source: Research finding.

کاهش شکاف‌های رفاهی ذینفعان در بازار زعفران ایجاد توازن در منافع رفاهی ذینفعان را به همراه خواهد داشت. از این رو، اقدامات مختلف حمایتی همچون بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل محصول، ارائه تسهیلات کم بهره به کشاورزان و تولیدکنندگان زعفران در استان‌های غیر خراسان، توسعه بیمه‌های کشاورزی برای حمایت از کشاورزان در برابر نوسانات بازار، ایجاد برندهای محلی برای زعفران تولیدی در استان‌های غیر خراسان به منظور افزایش شناخت و تقاضای زعفران محلی، حمایت از تحقیقات در زمینه کشت زعفران در استان‌های غیر خراسان برای شناسایی بهترین شرایط کشت و تکنیک‌های بهینه تولید و ایجاد مقررات و سیاست‌های بازار برای جلوگیری از نوسانات قیمتی و حمایت از کشاورزان از جمله مهم‌ترین اقداماتی است که می‌تواند زمینه افزایش منافع رفاهی کلیه مصرف‌کنندگان زعفران در کشور و نیز منافع رفاهی عرضه‌کنندگان در استان‌های غیر خراسان را در شرایط رقابتی

بنا بر آنچه گفته شد، نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که در شرایط رقابتی بهینه، میانگین رفاه اجتماعی کل جامعه ناظر بر مجموع مازادهای رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان نسبت به سال پایه تغییرات محسوسی پیدا نمی‌کند. بنابراین، در شرایط رقابتی تجارت زعفران، به صورت کلی توزیع رفاهی جامعه بیش از مجموع و میانگین کلی مقادیر آن دستخوش تغییر می‌گردد. از این رو، انجام اقدامات حمایتی به ویژه در خصوص مصرف‌کنندگان زعفران در کشور بسیار حائز اهمیت است.

در نهایت، نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که در بین استان‌های کشور تنها ساکنان سه استان خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی به صورت محدود از مزایای تجارت رقابتی و بهینه زعفران بهره‌مند می‌گردند. لذا، طبیعتاً مثبت شدن تغییرات رفاهی کل در این سه استان نیز به سبب افزایش منافع رفاهی عرضه‌کنندگان در شرایط رقابتی اتفاق می‌افتد. لذا، با اشراف بر مقایسه کمی، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های دولت در جهت

بازار این محصول تا حدود زیادی تأمین نماید.

جدول ۴- منافع رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان زعفران در ایران (در شرایط رقابتی)

Table 4- The welfare benefits of saffron producers and consumers in Iran (In competitive conditions)

استان Province	مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان (۱۰ میلیون ریال) CS (10 million rials)	$\Delta CS$ (%)	مازاد رفاهی تولیدکنندگان PS (10 million rials)	$\Delta PS$ (%)	مازاد رفاهی کل Total Surplus (10 million rials)	$\Delta$ Total Surplus (%)
البرز Alborz	160044	0.00	5729	-0.91	165772	-0.03
اردبیل Ardabil	69550	0.00	632	-0.36	70182	0.00
بوشهر Bushehr	61652	-4.87	0	0	61652	-4.87
چهارمحال و بختیاری Chaharmahal & Bakhtiari	54448	0.00	32793	-1.95	87241	-0.74
آذربایجان شرقی Azerbaijan	220535	0.00	32604	-1.15	253140	-0.15
فارس Fars	248151	-5.35	95756	1.99	343907	-3.42
قزوین Ghazvin	70689	-0.31	7886	0.11	78575	-0.27
قم Ghom	74063	-1.20	2264	0.44	76327	-1.15
گیلان Guilan	127178	-4.43	1472	1.64	128649	-4.37
گلستان Golestan	106190	0.00	32374	-0.14	138564	-0.03
همدان Hamadan	91001	-2.14	32172	0.79	123173	-1.39
هرمزگان Hormozgan	105264	0.00	0	0	105264	0.00
ایلام Ilam	32484	0.00	1960	-1.41	34444	-0.08
اصفهان Isfahan	286607	0.00	161770	-0.04	448377	-0.02
کرمان Kerman	180022	0.00	162112	-0.35	342134	-0.17
کرمانشاه Kermanshah	108225	0.00	32573	-1.01	140798	-0.24
خوزستان Khuzestan	256427	-2.79	4111	1.03	260538	-2.73
کهگیلویه و بویر احمد Kohgiluyeh & Boyer-Ahmad	40499	0.00	693	-0.77	41192	-0.01

ادامه جدول ۴- منافع رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان زعفران در ایران (در شرایط رقابتی)

Continued Table 4- The welfare benefits of saffron producers and consumers in Iran (In competitive conditions)

کردستان Kurdistan	90766	0.00	5537	-1.01	96303	-0.06
لرستان Lorestan	99932	0.00	65894	-2.60	165825	-1.05
مرکزی Markazi	78999	0.00	32491	-0.65	111490	-0.19
مازندران Mazandaran	177136	-1.20	1774	0.44	178910	-1.18
خراسان شمالی North Khorasan	36938	-7.60	372695	2.84	409634	1.80
خراسان رضوی Razavi Khorasan	280003	-11.49	3135685	4.33	3415688	2.83
سمنان Semnan	40490	0.00	59881	-5.37	100372	-3.27
سیستان و بلوچستان Sistan & Baluchestan	164758	-1.16	1806	0.42	166564	-1.14
خراسان جنوبی Southern Khorasan	33256	-11.49	1110180	4.34	1143436	3.80
تهران Tehran	696735	-4.87	31956	1.80	728691	-4.59
آذربایجان غربی Western Azerbaijan	187833	0.00	5336	-0.85	193168	-0.02
یزد Yazd	70526	0.00	65729	-2.26	136255	-1.10
زنجان Zanjan	56110	-3.13	6964	1.16	63075	-2.67
مجموع / میانگین Total/Mean	4306510	-2.00	5502830	0.02	9809340	-0.86

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

Source: Research finding.

در این زمینه است که انتظار می‌رود در صورت انجام به توازن مناسب‌تر منافع رفاهی ذینفعان در بازار زعفران کشور بیانجامد. اهمیت حمایت از منافع رفاهی ذینفعان بیش از همه به آن علت است که در بلندمدت و با نزدیک‌تر شدن بیش از پیش شرایط بازار و تجارت زعفران به شرایط رقابتی کامل، مزایای رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان بیش از پیش دستخوش تغییرات خواهد شد. لذا، انجام اقدامات حمایتی بایستی در دوره‌های کوتاه آغاز شود و در بلندمدت تقویت شود. بر این اساس، شرایط رقابتی

برگزاری نمایشگاه‌های محلی و بازارچه‌های فروش زعفران برای معرفی محصولات و افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان، ارائه تسهیلات کم بهره برای زعفران‌کاران به منظور خرید تجهیزات و نهاده‌های کشاورزی، ایجاد پلتفرم‌های آنلاین برای فروش مستقیم زعفران از تولیدکنندگان به مصرف‌کنندگان و تشویق دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به انجام تحقیقات بر روی زعفران در استان‌های غیر خراسان برای بهبود روش‌های کشت و فرآوری این محصول از جمله مصادیق سیاست‌های حمایتی مؤثر

بازار زعفران با وجود اتخاذ سیاست‌های حمایتی نه تنها به بهبود کارایی اقتصادی و توزیع بهینه منابع کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به ارتقای رفاه اجتماعی و افزایش کیفیت محصول نیز منجر شود. علاوه بر این، اتخاذ سیاست‌های حمایتی نه تنها به افزایش رقابت‌پذیری بازار کمک می‌کند، بلکه به توسعه پایدار صنعت زعفران نیز منجر خواهد شد.

### نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر به ارزیابی منافع رفاهی تجارت منطقه‌ای زعفران در ایران پرداخته شد. بدین منظور، با مدل‌سازی ریاضی، مؤلفه‌های بازار زعفران ایران در شرایط رقابتی در مقایسه با شرایط موجود مورد مقایسه قرار گرفت. بر این اساس، در مرحله اول با روش حداکثر آنتروپی پارامترهای توابع عرضه و تقاضای زعفران به تفکیک استان‌های کشور مورد برآورد قرار گرفت. در مرحله بعد، اجزای بازار زعفران در بین استان‌های مختلف در قالب یک تعادل فضایی شبیه‌سازی شد. نتایج نشان داد که در شرایط رقابتی میانگین تغییرات قیمت و مجموع مقدار عرضه و تقاضای زعفران در کشور تغییرات محسوس پیدا نخواهد کرد. لذا، شرایط موجود بازار زعفران به صورت کلی بسیار نزدیک به شرایط رقابت کامل است که در آن عرضه و تقاضای محصول در استان‌های مختلف بر اساس حداکثرسازی انتفاع از تجارت صورت می‌پذیرد. در عین حال، در شرایط رقابتی قیمت زعفران در استان‌های با قیمت پایه کمتر بیشتر افزایش می‌یابد. در این ارتباط، در شرایط رقابتی قیمت هر واحد محصول در استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی به مراتب بیشتر از سایر استان‌ها افزایش می‌یابد. این مهم منجر به افزایش نسبی قیمت محصول در برخی از استان‌ها نیز می‌شود. علاوه بر این، افزایش قیمت زعفران در شرایط رقابتی در استان‌های سه‌گانه خراسان منجر به کاهش حدود ۴ تا ۶ درصدی تقاضای این محصول می‌شود. کاهش تقاضا در شرایط رقابتی در تعدادی

از استان‌های دیگر نیز اتفاق می‌افتد. لذا، کاهش تقاضای زعفران زمینه‌ساز کاهش یا عدم تغییر قابل توجه عرضه این محصول در بین استان‌های مختلف می‌شود. نتایج همچنین نشان داد که در شرایط رقابتی، مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان در حدود نیمی از استان‌های کشور کاهش پیدا می‌کند؛ هرچند که این کاهش در عمده این استان‌ها تقریباً ناچیز است. با این وجود، کاهش منافع رفاهی مصرف‌کنندگان در استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی در شرایط رقابتی بسیار بیشتر است. علیرغم این مطلب، در شرایط رقابتی، مازاد رفاهی عرضه‌کنندگان در حدود نیمی از استان‌های کشور کاهش می‌یابد و در نیمی دیگر افزایش می‌یابد. این افزایش در استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی به طور نسبی بیشتر از سایر استان‌ها است. بنابراین، در شرایط رقابتی تجارت زعفران و تأکید بر افزایش رفاه اجتماعی ذینفعان، افزایش رفاه اجتماعی عمدتاً معطوف به عرضه‌کنندگان استان‌های خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی می‌باشد و میانگین رفاه اجتماعی کل جامعه ناظر بر مجموع مازادهای رفاهی عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان نسبت به شرایط پایه تغییرات محسوس پیدا نمی‌کند. در نهایت، با توجه به اهمیت منافع رفاهی آحاد مختلف جامعه و ذینفعان عرضه و تقاضای زعفران در استان‌های مختلف پیشنهاد می‌شود که سیاست‌های حمایتی همچون بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل محصول، ارائه تسهیلات کم بهره به کشاورزان و تولیدکنندگان زعفران در استان‌های غیر خراسان، توسعه بیمه‌های کشاورزی برای حمایت از کشاورزان در برابر نوسانات بازار، ایجاد برندهای محلی برای زعفران تولیدی در استان‌های غیر خراسان به منظور افزایش شناخت و تقاضای زعفران محلی، حمایت از تحقیقات در زمینه کشت زعفران در استان‌های غیر خراسان برای شناسایی بهترین شرایط کشت و تکنیک‌های بهینه تولید و ایجاد مقررات و سیاست‌های بازار برای جلوگیری از نوسانات قیمتی مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرد.

نماید، بلکه این حمایت‌ها به ارتقای رفاه اجتماعی و افزایش کیفیت محصول و کاهش آثار نامطلوب توزیعی نیز منجر شود.

در این صورت می‌توان امیدوار بود که شرایط رقابتی بازار زعفران نه تنها به بهبود کارایی اقتصادی و توزیع بهینه منابع کمک

## منابع

- Ahmadi, A., & Hozar Moghadam, N. (2013). Impact of trade liberalization on HDI in developed country. *Strategic Studies of Public Policy*, 4 (11), 109-134. (In Persian)
- Ali, S., Ying L., Muhammad, I., Tariq, SH., Abdullah, A. I., & Izhar, U. D. (2017). Climate change and its impact on the yield of major food crops: Evidence from Pakistan. *Foods*, 6 (6), 39.
- Asselt, J. V. Useche, P. (2022). Agricultural commercialization and nutrition; evidence from smallholder coffee farmers. *World Development*, 159, 106021.
- Ayele, T. (2022). Cereal crops commercialization and welfare of households in Guji Zone, Ethiopia. *Heliyon*, 8 (9), e10687.
- Cazzuffi, CH., Andy, M., & Emilie, P. (2020). The impact of agricultural commercialization on household welfare in rural Vietnam. *Food Policy*, 94, 101811.
- Customs of the Islamic Republic of Iran. (2022). Annual Statistics Report. The Islamic Republic of Iran Customs Administration. Available at <https://www.irica.gov.ir/>.
- Daneshvar Kakhki, M. (2018). Economic saffron and saffron economy (from farm to global markets). The Fifth National Saffron Conference. Torbat Heidariyeh. Iran. (In Persian).
- Fathi, F., Sheikhzeionddin, A., & Farajzadeh, Z. (2022). Optimization of import and production of Iranian red meat with emphasis on sustainability of water resources. *Journal of Agricultural Economics & Development*, 30 (1), 29-56. (In Persian).
- Feizi, I., Mosavi, S. H., & Khalilian, S. (2017). Evaluating the impacts of removing government protection policies in the Iranian wheat market using market equilibrium approach. *Iranian Journal of Agricultural Economics & Development Research*, 48 (2), 241-256. (In Persian).
- Hatef, H., & Sarvari, A. (2009). Supply and demand of saffron export and predicting welfare changes. *Extension Research & Agricultural Education*, 3 (1), 83-98. (In Persian).
- Hosseini Yekani, S. A., Kashiri Kolaei, F., & Ranjbar Malekshah, T. (2022). Optimization of orange export subsidy and its effect on welfare of producer of this product in Iran. *Agricultural Economics Research*, 14 (3), 167-179. (In Persian with English abstract).
- Hendizadeh, H., Karbasi, A., & Mohammadzadeh, S. (2018). Investigating the factors affecting the export value of saffron in selected countries. The 11th Biennial Conference on Agricultural Economics of Iran. Karaj, Iran. (In Persian).
- Hodjo, M., Dalton, T. J., & Nakelse, T. (2024). Welfare effects from food price shocks and land constraints in Niger. *Journal of Agriculture & Food Research*, 15, 100976.
- Huang, Q., Richard, H., & Scott, R. (2012). Estimating production technology for policy analysis: trading off precision and heterogeneity. *Journal of Productivity Analysis*, 38, 219-233.
- Iranian Ministry of Agriculture-Jihad. (2022). Annual Agricultural Statistics Report. Ministry of Agriculture-Jihad. Available at <https://www.maj.ir/>.
- Kanojia, M., Kamani, P., & Kashyap, G.S. (2024). Alternative agriculture land-use transformation pathways by partial-equilibrium agricultural sector model: a mathematical approach. *International Journal of Information Technology*, Available at

- <https://arxiv.org/abs/2308.11632v1>.  
<https://doi.org/10.1007/s41870-024-02158-5>.
- Kohansal, M. R., Hendizadeh, H., & Sahabi, H. (2021). Investigating the factors affecting Iran's saffron trade with an emphasis on the role of trade sanctions. *Journal of Saffron Research*, 9 (2), 310-322. (In Persian with English abstract).
- Mosavi, S. H. (2015). Energy price reform and food markets: the case of bread supply chain in Iran. *Agricultural Economics*, 47 (2), 169-172. <https://doi.org/10.1111/agec.12192>.
- Paris, Q. (2011). *Economic Foundations of Symmetric Programming*. Cambridge University Press.
- Riahi, V., & Azizi, S. (2020). The effects of saffron cultivation on the economy of farmers in the rural areas of Tehran. *Space Economy & Rural Development*, 9 (33), 239-254. (In Persian with English abstract).
- Samuelson, P. A. (1952). Spatial price equilibrium and linear programming. *The American Economic Review*, 42(3), 283-303.
- Treb, A., Arkolakis, C., & Li, X. (2024). On the equilibrium properties of spatial models. *American Economic Review*, 6 (4), 472–89. <https://doi:10.1257/aeri.20230495>.
- Wongnaa, C. A., Gifty, S., Kwesi, A., & Stephen, P. (2023). Welfare impacts of commercialization of rabbit production in Ghana. *Cleaner & Circular Bio Economy*, 5, 100049.
- Wu, X. (2009). A weighted generalized maximum entropy estimator with a data-driven weight. *Entropy*, 11, 917-930. <https://doi:10.390/E11040917>.