

Measuring structural breaks in Iranian livestock product consumer preferences: a seasonal time series analysis with emphasis on economic shocks

E Vafaei¹, M Pendar^{2*}, M Rezvani³

Received: 2025-12-08

Revised: 2026-05-11

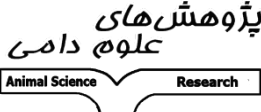

Accepted: 2026-05-26

¹ Assistant Professor, the Center for Development Research and Foresight, Tehran

² Associate Professor, Department of Information Science, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

³ PhD, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, University of Tehran, Karaj, Iran

Corresponding Author: E-mail: mpendar@ut.ac.ir

 <p>پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Research</p>	Journal of Animal Science Research / vol.36 No.1/ 2026/pp 77-101 https://animalscience.tabrizu.ac.ir	 <p>OPEN ACCESS</p>
© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/) DOI: 10.22034/AS.2026.70623.1798		

Introduction: The livestock sector is of strategic importance as one of the key pillars for supplying protein and ensuring food security in the country. Animal products play a crucial role in community food security and account for a significant share of Iranian households' food expenditure basket. Therefore, price volatility in these products has always been a major concern for policymakers, and understanding consumer preferences is essential for grasping the nature of consumption changes and adopting appropriate policy measures. From the perspective of economic theory, consumer behavior is based on the assumption of rationality and stable preferences; meaning that any change in the consumption pattern of a good is merely a reaction to changes in price and income, and not a change in the structure of preferences. However, the exposure of the Iranian economy to severe macroeconomic shocks in recent years (including the US withdrawal from the JCPOA in 2018 and the COVID-19 pandemic) has challenged this fundamental assumption, subjecting livestock product consumption patterns to observable and structural breaks. The core research question is thus raised: Are the observed changes in consumption patterns merely a rational response by consumers to budgetary constraints and external shocks, or do they indicate a structural break and a change in their underlying food preferences? The main objective of this research is to measure the rationality and stability of preferences for the livestock product basket (Red Meat, Chicken, Eggs, and Milk) and to identify the precise timing of structural breaks in consumption patterns, in response to major shocks such as the US withdrawal from the JCPOA and the COVID-19 pandemic. The key innovation of this study lies in seasonal disaggregation and conducting the structural break test using the Kruskal-Wallis (K-W) Statistic separately for warm and cold seasons.

Materials and Methods: This study utilizes quarterly data for the livestock products basket (Red Meat, Chicken, Eggs, and Milk) spanning the period from Spring 2015 to Winter 2024. Price and per capita consumption data for the four aforementioned products were calculated and extracted from official sources, including the Joint Stock Company for the Support of Livestock Affairs. To test the stability of consumer preferences, the non-parametric approach of the Weak (WARP) and Strong (SARP) Axioms of Revealed Preference was employed. This approach is independent of any specific functional form assumption and solely tests the consistency of the data with the condition of

rationality. Initially, preference consistency was assessed across the entire period by calculating the Dual Matrix. Subsequently, the non-parametric Kruskal-Wallis (K-W) Statistic was used to determine the precise timing of instability and structural breaks. The structural break analysis using the K-W statistic is performed separately for warm seasons (Spring and Summer) and cold seasons (Autumn and Winter). This methodological disaggregation is essential to ensure that climatic effects on consumer behavior are not mistakenly interpreted as violations of the axioms or structural breaks, and that the observed results reflect only the impact of macroeconomic shocks on demand.

Results and Discussion: The results of the preference consistency tests indicate that consumer behavior exhibited 6 pairs of violations of the Weak Axiom of Revealed Preference (WARP) and 218 pairs of violations (equivalent to 28%) of the Strong Axiom of Revealed Preference (SARP). This high volume of contradictions in SARP confirms that consumer behavior throughout this period was not rational in terms of transitivity. The Structural Break Analysis using the Kruskal-Wallis (K-W) Statistic based on WARP showed the first evidence of a structural break in Autumn 2020. Seasonal disaggregation results indicated that while no WARP violations occurred in warm seasons, 56 SARP violations led to a structural break. In cold seasons, despite only 2 WARP and 45 SARP violations, the Kruskal-Wallis statistic analysis revealed a permanent structural break starting from Winter 2022. This persistent shift indicates that recent economic shocks have caused an irreversible change in livestock consumption patterns.

Conclusion: The current research delivers a clear policy message: Structural break in consumer preferences for animal products is not a mere statistical anomaly but reflects a decline in real purchasing power and a sharp rise in market uncertainty. The Kruskal-Wallis statistic confirms this Structural break and severe SARP violations are linked to economic shocks and reduced household buying power. Therefore, the primary policy recommendation is indirect intervention via stable monetary and foreign exchange policies, as short-term support measures are ineffective until exchange rate fluctuations and general inflation are controlled. Furthermore, due to the substitution effect observed during cold seasons and economic shocks (like the shift from red meat to cheaper chicken and eggs, destabilizing preferences), it's crucial to re-evaluate income support programs for lower-income deciles (such as electronic coupon) and to stabilize the supply chain of substitute goods to prevent further Structural break and a drop in overall animal protein consumption. Finally, policymakers should avoid interpreting Structural break as a change in consumer taste and, instead of relying on temporary measures (like the Preferential Exchange Rate in 2018), must accept preference instability as a new structural reality when formulating policies. These findings emphasize that price shocks immediately resulted in non-transitive changes and substitution in the consumption basket. Therefore, policymakers are advised to, in addition to strengthening macroeconomic stability, utilize tools such as electronic coupon to compensate for the substitution effects and prevent a further decline in animal protein consumption.

Keywords: Rational Choice, Revealed Preference, Structural Break, Livestock Products

سنجش شکست ساختاری در ترجیحات مصرف‌کنندگان محصولات دامی ایران: تحلیل سری زمانی فصلی با تأکید بر تکانه‌های اقتصادی

الهام وفائی^۱، مهدی پندار^{۲*}، محمد ضوانی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۹/۱۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۳/۵

^۱ استادیار، مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری، تهران، ایران

^۲ دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران

^۳ دانش‌آموخته گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران

*مسئول مکاتبه: Email: mpendar@ut.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: پژوهش حاضر در بستر تئوری ترجیحات آشکار شده و با تأکید بر تکانه‌های مختلف بر رفتار مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد. پژوهش حاضر پایداری ترجیحات مصرف‌کنندگان را در سبد چهار کالایی محصولات دامی ایران (شامل گوشت قرمز، مرغ، تخم‌مرغ و شیر) با داده‌های فصلی در بازه زمانی بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۳ بررسی می‌کند. **هدف:** هدف این پژوهش سنجش عقلایی بودن و پایداری ترجیحات مصرف‌کنندگان سبد محصولات دامی و شناسایی زمان وقوع شکست ساختاری در الگوهای مصرف، در پاسخ به تکانه‌های مهمی از جمله خروج آمریکا از برجام و همه‌گیری کووید-۱۹ است. **روش کار:** این پژوهش از رویکرد ناپارامتریک اصول ضعیف و قوی ترجیحات آشکار شده (WARP و SARP) برای تحلیل داده‌های فصلی استفاده کرده است. به منظور سنجش پایداری ترجیحات، ابتدا سنجش سازگاری ترجیحات در کل دوره زمانی صورت گرفت. سپس، برای شناسایی زمان و مکان نقض‌ها، تحلیل شکست ساختاری با استفاده از آماره کراسکال-والیس ((K-W)) بر اساس هر دو اصل و با تفکیک فصول گرم و سرد انجام شد. **نتایج:** نتایج نشان داد که رفتار مصرف‌کنندگان دارای ۶ جفت نقض در WARP و ۲۱۸ جفت نقض از ۷۸۰ جفت (معادل ۲۸ درصد) در SARP بوده است که مؤید عدم تعدی‌پذیری است. آماره K-W بر اساس WARP، اولین شواهد از شکست ساختاری را در پاییز ۱۳۹۹ نشان داد. همچنین، در فصول گرم، اولین شکست بر اساس SARP در بهار ۱۳۹۹ رخ داده است. در مقابل، در فصول سرد، اولین شکست در پاییز ۱۳۹۷ رخ داده است. **نتیجه‌گیری نهایی:** یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که بی‌ثباتی در سبد مصرفی محصولات دامی، ریشه در عدم پایداری ساختاری ترجیحات مصرف‌کنندگان دارد که تحت تأثیر تکانه‌های قیمتی و تکانه‌های فصلی (به‌ویژه در فصول سرد) تشدید می‌شود. این عدم پایداری باعث می‌شود مصرف‌کنندگان در پاسخ به تغییرات قیمت، به سرعت به سمت جایگزین‌های ارزان‌تر حرکت کنند که این امر منجر به کاهش کیفیت سبد غذایی و نقض اصل عقلایی می‌شود. بنابراین، سیاست‌گذاران باید درک کنند که ثبات قیمت به‌تنهایی کافی نیست؛ بلکه نیاز به مداخله مستقیم در قدرت خرید وجود دارد. توصیه می‌شود علاوه بر سیاست‌های کلان برای کنترل تورم، از ابزارهای هدفمندی مانند کالابریگ الکترونیکی به‌طور ویژه برای دهک‌های پایین درآمدی استفاده شود تا از اثرات مخرب جایگزینی اجباری جلوگیری شده و دسترسی به منابع پروتئینی باکیفیت تضمین شود.

واژگان کلیدی: انتخاب عقلایی، ترجیحات آشکار شده، شکست ساختاری، محصولات دامی

مقدمه

بخش دامپروری به عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان تأمین پروتئین و امنیت غذایی در کشور، دارای اهمیت استراتژیک است. محصولات دامی نقش کلیدی در امنیت غذایی جامعه دارند و سهم قابل توجهی از سبد هزینه خوراکی خانوارهای ایرانی را به خود اختصاص می‌دهند؛ به طوری که در سال ۱۴۰۳، سهم محصولات دامی از هزینه خوراکی خانوارهای شهری و روستایی به ترتیب ۳۵/۶ و ۳۴/۱ درصد بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۴۰۴). از این رو، نوسان قیمت این محصولات همواره یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران بوده و شناخت ترجیحات مصرف‌کنندگان برای درک ماهیت تغییرات مصرف و اتخاذ تدابیر سیاستی ضروری است.

از منظر تئوری اقتصادی، رفتار مصرف‌کننده مبتنی بر فرض عقلایی بودن^۱ و پایداری ترجیحات است؛ به این معنا که تغییر در الگوی مصرف یک کالا نتیجه واکنش به تغییرات قیمت و درآمد است (واریان ۲۰۱۴). با این حال، مواجهه اقتصاد ایران با تکانه‌های مختلف در سال‌های اخیر، این فرض بنیادین را به چالش کشیده است. با توجه به نقش حیاتی این محصولات در امنیت غذایی و سهم بالای آن در سبد هزینه‌ای خانوار، بررسی پایداری و وجود شکست ساختاری در ترجیحات مصرف‌کنندگان، امری ضروری است تا اعتبار فرض عقلایی بودن رفتار مصرف‌کننده و ماهیت تغییرات تقاضا روشن شود. برای پاسخ به این چالش، این پژوهش با استفاده از داده‌های سری زمانی از بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۳، به بررسی وجود شکست ساختاری در ترجیحات مصرف‌کنندگان می‌پردازد. این دوره زمانی، پوشش‌دهنده مجموعه‌ای از

تکانه‌های مختلف است که لزوم آزمون شکست ساختاری را تأیید می‌کنند.

شکل (۱) مصرف سرانه سه محصول گوشت قرمز، مرغ و تخم‌مرغ و شکل (۲) مصرف سرانه شیر را در بازه زمانی بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۳ نشان می‌دهد. بر اساس شکل (۱) پس از خروج آمریکا از برجام و تشدید تحریم‌ها (اردیبهشت ۱۳۹۷) مصرف سرانه گوشت مرغ و تخم مرغ افزایش و مصرف گوشت قرمز کمی کاهش می‌یابد. به عبارتی مصرف‌کنندگان تمایل خود را به سمت جایگزین‌های پروتئینی ارزان‌تر سوق دادند که می‌تواند بیانگر شکست ترجیحات مصرف‌کنندگان محصولات دامی باشد. همچنین، با آغاز همه‌گیری کووید-۱۹ (اواخر ۱۳۹۸) مصرف سرانه گوشت قرمز و مرغ کاهش یافته است. همچنین شکل (۲) بیانگر کاهش مصرف شیر پس از خروج آمریکا از برجام و همه‌گیری کووید-۱۹ است. این مشاهدات و تغییرات در الگوهای مصرف، پرسش چالش‌برانگیزی را در هسته پژوهش قرار می‌دهد. آیا تغییرات مشاهده شده در الگوی مصرف محصولات دامی ایران، صرفاً پاسخ عقلایی مصرف‌کنندگان دارای ترجیحات پایدار به محدودیت‌های بودجه‌ای و تکانه‌ها است، یا اینکه این تغییرات نشان‌دهنده شکست ساختاری و تغییر در ترجیحات غذایی آنها است؟ بر همین اساس و در راستای پاسخ به این پرسش مطرح شده، هدف پژوهش حاضر، بررسی ترجیحات مصرف‌کنندگان محصولات دامی با استفاده از دو رویکرد ناپارامتری اصل ضعیف و اصل قوی ترجیحات آشکار شده است.

¹ Rationality

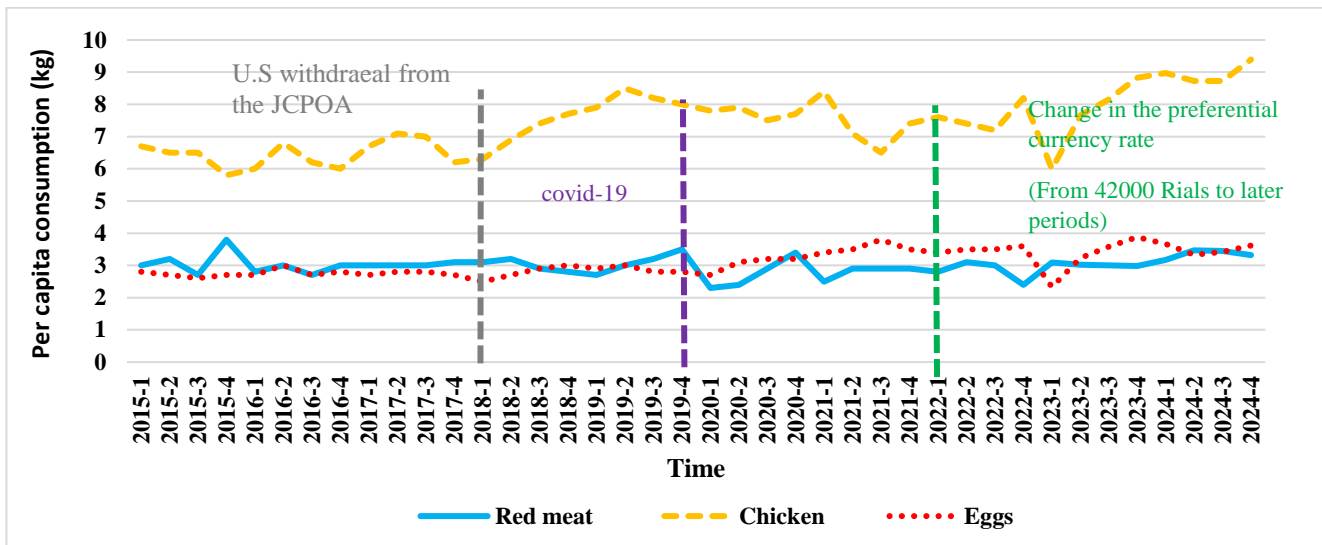


Figure 1- Per capita consumption of Red Meat, Chicken and Egg, from Spring 2015 to Winter 2024
Source: Research findings based on data from the Ministry of Agriculture Jihad

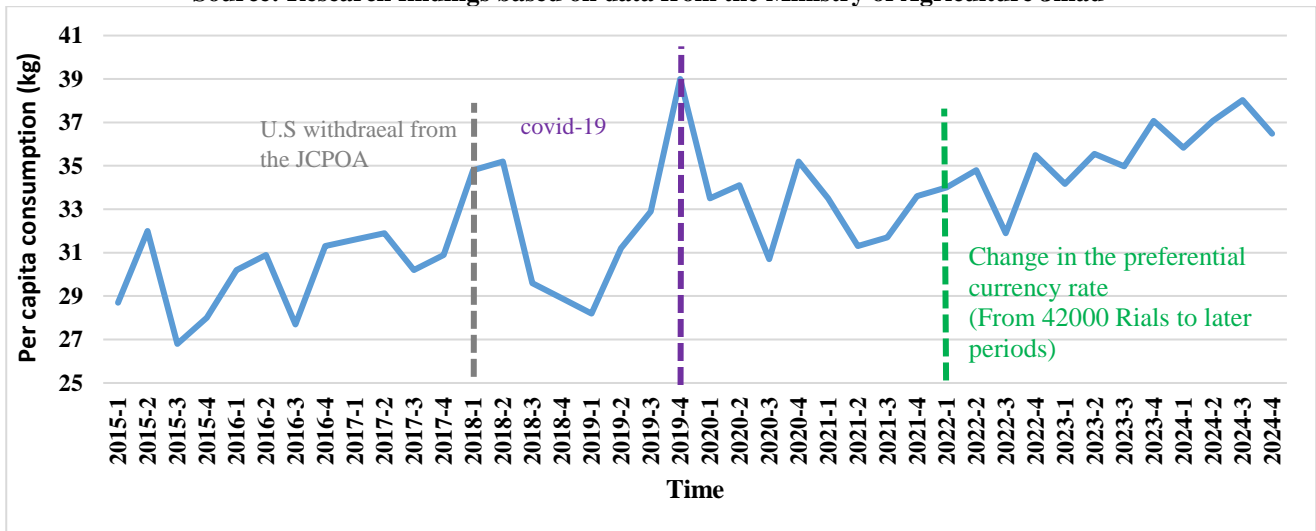


Figure 2- Per capita consumption of Milk from Spring 2015 to Winter 2024
Source: Research findings based on data from the Ministry of Agriculture Jihad

توجیه می‌کند». اما این فرض عملاً غیرقابل آزمون است؛ زیرا تعداد نامحدودی از توابع مطلوبیت ممکن است وجود داشته باشند، و عدم موفقیت در یافتن تعداد محدودی از آنها، اثباتی بر ناسازگاری نظریه نیست (چمبرز و همکاران ۲۰۱۷).

نظریه ترجیحات آشکار شده با تبدیل این فرض (وجود تابع مطلوبیت) به یک چارچوب جهان‌شمول^۱ و عملی، این مشکل را برطرف می‌کند (چمبرز و همکاران ۲۰۱۷). اصول ترجیحات آشکار شده در واقع مجموعه‌ای از قوانین ساده و منطقی هستند که از طریق یک الگوریتم

ترجیحات و انتخاب، پایه‌ای‌ترین مفاهیم در اقتصاد خرد و نظریه رفتار مصرف‌کننده هستند (حسین‌زاد و پاکروح ۲۰۱۵). در نظریه رفتار مصرف‌کننده فرض بنیادین آن است که مصرف‌کننده در میان مجموعه گزینه‌های ممکن، سببی را انتخاب می‌کند که «بهترین» تلقی شده و از این رو، رفتاری عقلایی از خود نشان می‌دهد (کافکا ۲۰۲۱). در اقتصاد، همواره بین اجزای قابل مشاهده (انتخاب‌ها) و اجزای غیرقابل مشاهده (تابع مطلوبیت) تفاوت وجود دارد. نظریه کلاسیک مطلوبیت بر این فرض استوار است که «تابعی از مطلوبیت وجود دارد که انتخاب‌های فرد را

¹ Universal

بیشتری نسبت به اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده دارد (چرچی و همکاران ۲۰۱۸). تاکنون، مطالعات زیادی در خصوص بررسی ترجیحات مصرفکنندگان در خارج و داخل کشور انجام شده است. جین (۲۰۰۸) با استفاده از اصول ضعیف و قوی ترجیحات آشکار شده به بررسی تغییرات در ترجیحات مصرفکنندگان گوشت در کشور کره پرداخت. نتایج مطالعه حاکی از وجود دوازده جفت نقض در ماتریس WARP بود. از این رو، بررسی آماره کراسکال والیس^۴ (W-K) نشان داد که در سال‌های ۱۹۹۸ و ۲۰۰۱ ترجیحات مصرفکنندگان گوشت در کره جنوبی، به ترتیب، به دلیل بحران مالی آسیا و بیماری جنون گاوی ژاپنی در این سال‌ها، دچار شکست ساختاری شده است. دانگ و فولر (۲۰۱۰)، با استفاده از تحلیل پارامتریک و ناپارامتریک نشان دادند که تغییرات ساختاری در رژیم غذایی شهروندان چینی بعد از اصلاحات اقتصادی طی دوره زمانی ۱۹۸۱ تا ۲۰۰۴ در هر دو رویکرد پارامتریک و ناپارامتریک تأیید می‌شود. دمویک و سل (۲۰۱۸) به بررسی و مقایسه دو اصل ترجیحات آشکار شده محدود شده^۵ و تعمیم یافته در قالب داده‌های پانل در منطقه دنور^۶ طی دوره زمانی ژانویه ۱۹۹۳ تا مارس ۱۹۹۵ پرداختند. در این پژوهش از اطلاعات هزینه‌ای کالاهای غذایی بسته‌بندی شده توسط ۵۵۰ خانوار شهر دنور که از خرده‌فروشی‌ها خریداری کرده بودند، استفاده شد. نتایج نشان داد مدل LARP قوی‌تر از مدل GARP است. اوجوگا و ایمید (۲۰۲۲) منطقی بودن (سازگاری) داده‌های قیمت و مقدار مواد غذایی خانوارهای ایالت دلتای نیجریه را در سال ۲۰۱۸ با حداکثر سازی مطلوبیت بررسی کردند. نتایج نرخ ناسازگاری بالایی (تا ۴۵ درصد در میوه‌ها و سبزیجات) را با اصل تعمیم یافته ترجیحات آشکار شده^۷ نشان می‌دهد. کیمسانووا و همکاران (۲۰۲۳) با استفاده از داده‌های پانل و روش پارامتریک تاثیر دو انقلاب سال

قابل اجرا، نشان می‌دهند که آیا داده‌ها با یک الگوی عقلانی سازگار هستند یا خیر. به این ترتیب، ترجیحات آشکار شده با فراهم کردن یک آزمون عملی و مشخص، امکان اثبات ناسازگاری داده‌ها با عقلانیت را به صورت تجربی فراهم می‌آورد.

نظریه ترجیحات آشکار شده، که در ابتدا توسط ساموئلسون (۱۹۳۸) معرفی شد، با هدف حذف مفاهیم ذهنی و روان‌شناختی غیرقابل مشاهده از تحلیل‌های اقتصادی، عقلانیت مصرف‌کننده را صرفاً بر مبنای سازگاری رفتار قابل مشاهده (انتخاب‌های مصرفی) تعریف می‌کند.

پژوهش حاضر برای سنجش عقلانیت، از دو اصل ضعیف و اصل قوی ترجیحات آشکار شده بهره می‌برد. اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده، شرط پایه عقلانیت است که بر عدم تناقض مستقیم در انتخاب‌ها تأکید دارد؛ یعنی اگر یک سبد مصرفی در شرایطی بر دیگری ترجیح داده شد، هرگز نباید عکس آن دوباره رخ دهد. اما اصل قوی ترجیحات آشکار شده، اصل تعدی‌پذیری^۱ را نیز بر رابطه ترجیح آشکار تحمیل می‌کند (چرچی و همکاران ۲۰۱۸). تعدی‌پذیری یک شرط ضروری برای عقلانیت کامل محسوب می‌شود و حکم می‌کند که اگر انتخاب‌ها به صورت زنجیره‌ای (مثلاً A بر B و B بر C) ترجیح آشکار شده‌اند، باید به طور منطقی A نیز بر C ترجیح داده شده باشد.

نکته حائز اهمیت این است که در حالی که برای تحلیل تقاضای فقط دو کالا، اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده^۲ (WARP) و اصل قوی ترجیحات آشکار شده^۳ (SARP) عملاً معادل هستند و محدودیت تعدی‌پذیری قدرت تجربی بیشتری اضافه نمی‌کند (رز ۱۹۵۸)، اما در سیستم‌های با چند کالا (مانند چهار محصول دامی در این پژوهش)، اصل قوی ترجیحات آشکار شده شرط کافی برای عقلانیت کامل محسوب شده و قدرت تجربی

⁴ Kruskal-Wallis

⁵ Limited Axiom of Revealed Preference (LARP)

⁶ Denver Area

⁷ Generalized Axiom of Revealed Preference

¹ Transitivity

² Weak Axiom of Revealed Preference

³ Strong Axiom of Revealed Preference

ترجیحات مصرف‌کنندگان گوشت را با استفاده از روش‌های ناپارامتریک و با در نظر گرفتن اصول ضعیف، قوی و تعمیم‌یافته ترجیحات آشکار شده در دوره زمانی ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۸ بررسی کردند و وجود سازگاری در ترجیحات را تأیید نمودند. همچنین آسیابانی و همکاران (۲۰۲۵) با رویکرد ناپارامتریک، ترجیحات مصرف‌کنندگان برنج ایرانی و وارداتی را در بازه ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۲ ارزیابی کردند و وفاداری قوی مصرف‌کنندگان به برنج داخلی و عدم وجود شکست ساختاری معنادار را گزارش کردند.

نوآوری پژوهش حاضر در دو جنبه مشخص می‌شود. نخست، اگرچه در پژوهش‌های داخلی پایداری ترجیحات بر روی سبد محصولات دامی بررسی شده است، اما این مطالعات از رویکردهای پارامتریک استفاده کرده‌اند. در مقابل، پژوهش حاضر سازگاری ترجیحات سبد کامل محصولات دامی (گوشت قرمز، مرغ، تخم‌مرغ و شیر) را با استفاده از رویکرد ناپارامتریک ترجیحات آشکار شده مورد آزمون قرار می‌دهد. این رویکرد مستقل از فرم تابعی و مشکلات اقتصادسنجی مدل‌های پارامتریک است. جنبه‌ی دوم و مهم‌ترین نوآوری این پژوهش، استفاده از داده‌های فصلی در دوره‌ی زمانی بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۳ و انجام آزمون‌های ترجیحات آشکار شده به صورت مجزا برای فصول گرم (بهار و تابستان) و فصول سرد (پاییز و زمستان) است. این تفکیک روش‌شناختی از آن جهت ضروری است که اثرات اقلیمی بر رفتار مصرف‌کننده (مانند افزایش عقلایی مصرف گوشت قرمز در فصول سرد، همانطور که حسین‌زاد و پاکروح (۲۰۱۵) نشان داده‌اند) را از تغییرات واقعی ترجیحات جدا کند. اگر این نوسانات طبیعی فصلی در تحلیل لحاظ نشود، ممکن است تغییرات عادی ناشی از فصل، به اشتباه به عنوان «نقض ترجیحات» یا «شکست ساختاری» تفسیر گردد. تا جایی که ما می‌دانیم، هیچ مطالعه‌ی قبلی از رویکرد ناپارامتریک ترجیحات آشکار شده با تفکیک فصلی برای آزمون شکست ساختاری در سبد محصولات دامی ایران استفاده نکرده است که در آن اثرات اقلیمی از تغییرات واقعی ترجیحات جدا شده باشد.

۲۰۰۵ و ۲۰۱۰ را بر تقاضای غذای خانوارها در قرقیزستان بررسی کردند. نتایج نشان داد که ترجیحات غذایی در انقلاب اول به سمت کالاهای لوکس و در انقلاب دوم به سمت کالاهای اساسی تغییر کرده است. دزیولسکی و همکاران (۲۰۲۴) تحولات در تحلیل چرخه‌های ترجیح آشکار شده را مورد بررسی قرار داد. این پژوهش با تمرکز بر سازگاری داده‌ها با حداکثرسازی مطلوبیت، روش‌های نوینی را برای شناسایی و اندازه‌گیری ناسازگاری‌های ساختاری در الگوهای مصرف ارائه می‌دهد. یافته‌های این مطالعه تأکید می‌کند که چارچوب‌های نظری ترجیحات آشکار شده همچنان در حال تکامل هستند و ابزارهای تحلیلی دقیق‌تری را برای تشخیص نقض‌های پیچیده در داده‌های واقعی فراهم می‌کنند که می‌تواند دقت آزمون‌های عقلایی را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد.

در داخل کشور، مطالعاتی که از رویکردهای پارامتریک برای بررسی تقاضای محصولات دامی و شکست‌های ساختاری استفاده کرده‌اند، نتایج جالبی را ارائه داده‌اند. وفائی و همکاران (۲۰۲۴) تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر تقاضای سبد مصرف گوشت را طی دوره ۱۳۸۳ تا ۱۴۰۱ مدل‌سازی کردند و نتیجه گرفتند که شکست ساختاری در ترجیحات به‌صورت ناگهانی در سال ۱۳۹۷ و پس از خروج آمریکا از برجام رخ داده است. همچنین رضوانی و همکاران (۲۰۲۵) با به‌کارگیری رگرسیون سوئیچینگ و سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل درجه دو، آثار همه‌گیری کووید-۱۹ بر تقاضای محصولات دامی را ارزیابی کردند. این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که در حوزه محصولات دامی، متغیرهای کلان اقتصادی نقش تعیین‌کننده‌ای در ایجاد شکست ساختاری ترجیحات دارند.

در مقابل، مطالعات داخلی با رویکرد ناپارامتریک ترجیحات آشکار شده، عمدتاً بر سبدهای خوراکی دیگر مانند نان و برنج متمرکز بوده‌اند. رضوانی و همکاران (۲۰۲۰) در بررسی سبد نان (دوره زمانی ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۵) با استفاده از اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده، عدم وجود تناقض در ترجیحات مصرف‌کنندگان شهری را نشان دادند. نوروزی و عسکری‌ده‌آبادی (۲۰۲۴) پایداری

مواد و روش

برای بررسی رفتار عقلایی مصرف‌کننده و سنجش شکست ساختاری در ترجیحات مصرف‌کننده از دو رویکرد پارامتریک^۱ و ناپارامتریک^۲ استفاده می‌شود (جین ۲۰۰۶). رویکرد پارامتریک متکی بر تصریح یک فرم تابعی مناسب برای تابع تقاضا است و سنجش پایداری ترجیحات (شکست ساختاری)، را از طریق آزمون‌هایی مانند آزمون چاو^۳ یا روش ضرایب تصادفی^۴ مبتنی بر فیلتر کالمن^۵ انجام می‌دهد (جین ۲۰۰۸). در مقابل، رویکرد ناپارامتریک که به وسیله واریان (۱۹۸۲) ارائه شد، بدون نیاز به فرض فرم تابعی (فلیسیگ و همکاران ۲۰۰۰)، صرفاً سازگاری داده‌ها را با اصول ترجیحات آشکار شده^۶، همسانی ترجیحات^۷ و تفکیک‌پذیری ضعیف^۸ است آزمون می‌کند (واریان ۱۹۸۲). رویکرد ناپارامتریک، علاوه بر آزمون سازگاری، مزایای روش شناختی مهمی نسبت به رویکرد پارامتریک دارد. از جمله اینکه، این رویکرد مشکلات احتمالی اقتصادسنجی در برآوردهای پارامتریک از جمله ناهمسانی، خودهمبستگی و نرمال بودن جمله خطا موضوعیت ندارد (فلیسیگ و همکاران ۲۰۰۰).

در پژوهش حاضر، برای آزمون فرضیه عقلایی بودن رفتار مصرف‌کنندگان و سنجش پایداری در ترجیحات (شکست ساختاری)، از رویکرد ناپارامتریک نظریه ترجیحات آشکار شده استفاده شده است. رویکرد ناپارامتریک که توسط واریان (۱۹۸۲) ارائه شد، از یک منطق اقتصادی مبتنی بر اصل ترجیحات آشکار شده تبعیت می‌نماید. اساس رویکرد ناپارامتریک بر این فرض استوار است که وقتی مصرف‌کننده‌ای سببی را در یک زمان انتخاب می‌کند، در حالی که در همان زمان توان خرید سبدهای دیگر را داشته است، این موضوع را آشکار می‌سازد که مصرف‌کننده سبب انتخابی را به سایر سبدها ترجیح داده است. اگر این اصل نقض شود، صحت

فرض رفتار عقلایی مصرف‌کننده مورد تردید قرار می‌گیرد (سلامی و صدفی آبکنار ۲۰۱۸). به عبارتی، نظریه ترجیحات آشکار شده، مبنای آزمون فرض عقلایی بودن رفتار مصرف‌کننده را فراهم می‌کند. بر اساس این نظریه، اگر اصل ترجیحات آشکار شده مستقیم (انتخاب سبب کالا) نقض شود، صحت فرض رفتار عقلایی مورد تردید قرار گرفته و به منزله دلیلی بر تغییر در ترجیحات مصرف‌کننده تلقی می‌شود (سلامی و همکاران ۲۰۱۲). بر اساس چارچوب نظری ترجیحات آشکار شده، با استفاده از تظاهرات بیرونی رفتار (سبدهای انتخاب شده)، می‌توان به محتوای به محتوای درونی رفتار مصرف‌کننده (رفتار عقلایی) پی برد. آزمون‌های مختلفی برای بررسی سازگاری اقتصادی معرفی شده‌اند که از جمله آنها می‌توان به اصول قوی و ضعیف ترجیحات آشکار شده اشاره کرد.

اگر یک عملگر اقتصادی برای خرید سبب کالایی x_i درآمد کافی داشته باشد و بتواند با پرداخت مبلغ $p_i x_i$ سبب را خریداری کند و رابطه $p_i x_i \geq p_i x$ برقرار باشد، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که مصرف‌کننده سبب کالایی x_i را بر سبب کالایی x آشکار مستقیم ترجیح داده است (واریان ۱۹۸۲).

$$x_i R^0 x \Leftrightarrow p_i x_i \geq p_i x \quad [1]$$

در رابطه بالا R^0 بیانگر ترجیح آشکار مستقیم و p_i بردار قیمت سبب کالایی x_i است.

اگر رابطه $p_i x_i > p_i x$ برقرار باشد سبب کالایی x_i

$$x_i P^0 x \Leftrightarrow p_i x_i > p_i x \quad [2]$$

ترجیح آشکار مستقیم و واضح بر سبب کالای x دارد. در رابطه بالا P^0 بیانگر ترجیح آشکار مستقیم و واضح می‌باشد.

سبب کالایی x_i بر سبب کالایی x ترجیح آشکار دارد اگر رابطه $p_m x_m \geq \dots, p_j x_j \geq p_j x_l, p_i x_i \geq p_i x_j$

⁵ Kalman Filter

⁶ Axioms of Revealed Preference

⁷ Preference Homotheticity

⁸ Weak Separability

¹ Parametric

² Non-Parametric

³ Chow Test

⁴ Random Coefficients

درایه‌های ماتریس $M_{t \times t}^M$ در واقع از رابطه $h_{sr} = (p_s q_r - p_s q_s)$ به دست می‌آیند و قطر اصلی این ماتریس صفر است. در صورت وجود عدد منفی در درایه‌های مثلث بالای قطر اصلی ماتریس ماکسیمال $(a_{ij} < 0)$ و اگر درایه متناظر صفر یا منفی باشد $(a_{ji} \geq 0)$ ، بیانگر تناقض در اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده است. برای اینکه اصل قوی ترجیحات آشکار شده برقرار باشد، باید درایه‌های مثلث پایین قطر اصلی ماتریس ماکسیمال مثبت و درایه‌های مثلث بالای قطر اصلی منفی باشد. هر گونه عدد صفر و یا مثبت در بخش منفی و عدد صفر و منفی در بخش مثبت بیانگر نقض اصل قوی

$$x_i R x \Leftrightarrow p_i x_i \geq p_j x_j, p_j x_j \geq p_l x_l, \dots, p_m x_m \geq p_m x_m \quad [3]$$

ترجیحات آشکار شده است برای این‌که اصل GARP برقرار باشد باید درایه‌های مثلث پایین قطر اصلی ماتریس $M_{t \times t}^M$ مثبت و مثلث بالا قطر اصلی منفی باشد. در صورت وجود عدد صفر در بخش مثبت $(a_{ji} = 0)$ باید درایه متناظر آن $(a_{ij} \geq 0)$ صفر و یا مثبت باشد (کوکوسکا ۲۰۱۲). بعد از مشخص شدن مکان‌های نقض، می‌توان ماتریسی دوتایی^۱ بر مبنای نقض‌ها تشکیل داد. در این ماتریس درایه‌هایی که در آن‌ها نقض اتفاق افتاده عدد یک و در آن‌هایی که نقضی صورت نگرفته عدد صفر بخود می‌گیرند.

برای تشخیص اینکه آیا نقض‌های مشاهده شده ناشی از تکنه‌های غیرخطی ناپایدار و اثرات غیرسیستماتیک است یا نشان‌دهنده شکست ساختاری، از آزمون مرتبه‌ی جمعی هم‌ارزی توزیع احتمالی^۲ استفاده می‌شود (جین، ۲۰۰۸). برای انجام این آزمون، ماتریس دوتایی بر اساس یک نقطه شکست احتمالی (Z) به سه بخش مقدم^۳ $(s, t < Z)$ ، مؤخر^۴ $(s, t > Z)$ و جفتی^۵ (شامل درایه‌های گوشه‌ای "چپ و پایین" و "راست و بالا" است و به ترتیب شرایط $s < Z \leq t$ و $t \leq Z < s$ را دارا

$$M_{t \times t}^M = (M_{t \times t})^T - D_{t \times t} \quad [V]$$

$$\begin{bmatrix} 0 & - & \dots & - \\ + & 0 & \dots & - \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ + & + & \dots & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{21} & \dots & m_{t1} \\ m_{12} & d_{22} & \dots & m_{t2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{1t} & d_{2t} & \dots & m_{tt} \end{bmatrix} \quad [4]$$

برای یک دنباله از مشاهدات (x_i, x_j, \dots, x_m) وجود داشته باشد. در این مورد R رابطه انتقالی R^0 است. براساس اصل تعمیم‌یافته ترجیحات آشکار شده اگر سبد کالای x_i به صورت انتقالی بر x_j ترجیح داده شد، نباید x_j به صورت مستقیم و واضح بر x_i ترجیح داده شود. یعنی:

در عمل به منظور تشخیص نقض‌های احتمالی، ابتدا ماتریس مخارج عملگر اقتصادی بر روی سبدهای کالایی مورد مطالعه برای t دوره زمانی به صورت رابطه (۵) تدوین می‌شود:

$$M_{t \times t} = (P_{t \times n})(Q_{t \times n})^T \quad [5]$$

که در آن، $P_{t \times n}$ و $Q_{t \times n}$ به ترتیب ماتریس‌های قیمت و مقدار n کالا در طی t دوره زمانی می‌باشند (در این مطالعه کالاها شامل گوشت قرمز، مرغ، تخم مرغ و شیر برای ۳۲ فصل از بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۱ است). برای بررسی اصول ترجیحات آشکار شده از الگوریتم کو (۱۹۶۳) استفاده می‌شود. ابتدا با استفاده از رابطه (۶) یک ماتریس $D_{t \times t}$ از قطر اصلی ماتریس $(M_{t \times t})^T$ ساخته می‌شود:

$$D_{t \times t} = A_{t \times 1}(\text{diag}(M_{t \times t}^T))_{1 \times t} \quad [6]$$

در رابطه (۶)، $A_{t \times 1}$ برداری از یک‌ها می‌باشد. سپس با استفاده از رابطه (۷) ماتریس ماکسیمال $(M_{t \times t}^M)$ به دست می‌آید:

⁴ Late partition

⁵ Spanning partition

¹ Binary

² Rank-Sum test of Distributional Equivalence

³ Early partition

آماره W دارای توزیع احتمالاتی χ^2 با درجه آزادی v (تعداد بخش‌ها منهای یک) است. فرض عدم این آزمون همسان بودن سه توزیع احتمالاتی (ترجیحات پایدار) و رد آن به مفهوم شکست ساختاری است.

با توجه به اینکه توزیع دقیق آماره کراسکال-والیس تحت فرضیه صفر ثابت نیست و به ساختار داده‌ها وابسته است، استفاده از مقادیر بحرانی استاندارد χ^2 (مانند ۵/۹۹ برای درجه آزادی ۲) منجر به خطا می‌شود (جین ۲۰۰۸).

بنابراین، براساس نظر اسپوریر (۲۰۰۳) آماره بتای ناقص^۲ که دارای توزیه F می‌باشد، تقریب بهتری از توزیع کراسکال والیس بدست می‌دهد که از رابطه (۱۱) بدست می‌آید:

$$B_{v_1, v_2, \alpha} = \frac{MEF_{v_1, v_2, \alpha}}{(M - E + EF_{v_1, v_2, \alpha})} \quad [11]$$

که در آن $F_{v_1, v_2, \alpha}$ میزان بحرانی توزیع F به ترتیب با درجه آزادی‌های v_1 و v_2 در سطح معنی‌داری α درصد است و k نشان‌دهنده تعداد گروه‌ها ($k = 3$) و $E = k - 1$ می‌باشد. M ، v_1 و v_2 از روابط زیر بدست می‌آیند:

$$M = \frac{N^3 - \sum_{i=1}^k n_i^3}{N(N+1)}, \quad [12]$$

$$v_1 = \frac{2E(E(M-E) - V)}{MV},$$

$$v_2 = \frac{(M-E)v_1}{E}$$

که در آنها V با استفاده از رابطه (۱۳) محاسبه می‌شود:

$$V = 2E - 1.2 \sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{n_i} \right) - \frac{2[3k^2 - 6k + N(2k^2 - 6k + 1)]}{5N(N+1)} \quad [13]$$

مصرف‌کننده با اصل عقلایی بودن (ترجیحات آشکار شده) سازگار است یا خیر. هرگونه عدم سازگاری به عنوان «نقض» ثبت می‌شود. برای تشخیص اینکه آیا این نقض‌ها تصادفی هستند یا نشان‌دهنده‌ی یک تغییر دائمی در ساختار ترجیحات (شکست ساختاری)، کل دوره زمانی به صورت متحرک به دو

می‌باشند) تقسیم می‌شود (جین ۲۰۰۸). اگر ساختار ترجیحات در طول دوره ثابت باشد، احتمال رخداد نقض در هر سه بخش ماتریس باید برابر باشد. عدم برقراری حالت فوق به مفهوم تغییر دائمی ساختار ترجیحات یا وجود شکست ساختاری در نقطه‌ای مانند Z است.

با فرض N زوج مورد مقایسه در ماتریس دوتایی و n نقض در ماتریس، میانگین مرتبه^۱ نقض‌ها و غیرنقض‌ها به ترتیب برابر با $N - (n - 1)/2$ و $N - (n + 1)/2$ می‌باشد. از این‌رو، میانگین مرتبه جمعی برای بخش i ام ماتریس را می‌توان به صورت رابطه (۸) تعریف نمود (کانور ۱۹۹۹):

$$\theta_i = n_i \left(N - \frac{n-1}{2} \right) + (N_i - n_i) \left(\frac{N-n+1}{2} \right) = \frac{n_i N + N_i (N-n+1)}{2} \quad [8]$$

که در رابطه (۸)، N_i زوج‌های مورد مقایسه در هر بخش و n_i تعداد نقض در هر بخش است. بر این اساس آماره آزمون کراسکال-والیس را می‌توان به صورت رابطه (۹) تعریف و سپس برای بهبود قدرت آزمون با استفاده از وزن به آماره W تبدیل می‌شود (جین و کو ۲۰۰۳):

$$K = \frac{12}{N(N+1)} \sum_i \frac{\theta_i^2}{N_i} - 3(N+1) \quad [9]$$

$$W = \frac{K}{1 - \frac{[n^3 - n + (N-n)^3 - (N-n)]}{N^3 - N}} = \frac{K(N^2 - 1)}{3n(N-n)} \quad [10]$$

[۱۳]

جهت شفاف‌سازی بیشتر و درک بهتر روند محاسباتی، الگوریتم گام‌به‌گام این روش در شکل (۳) ارائه شده است. منطق کلی رویکرد ناپارامتریک نظریه ترجیحات آشکار شده به این صورت است که ابتدا با استفاده از داده‌های قیمت و مقدار، هزینه‌ی هر سبد انتخاب شده در تمام دوره‌ها محاسبه می‌شود. سپس با مقایسه‌ی این هزینه‌ها، مشخص می‌شود که آیا رفتار

² Incomplete Beta

¹ Average Rank

بخش «قبل» و «بعد» از یک نقطه فرضی تقسیم می‌شود. در هر مرحله، نرخ نقض در دو بخش با هم مقایسه می‌شود. اگر نرخ نقض در یکی از بخش‌ها به طور معناداری بیشتر از دیگری باشد، یعنی در آن نقطه زمانی، ساختار ترجیحات مصرف‌کننده تغییر کرده است. این فرآیند برای تمام نقاط زمانی انجام می‌شود تا دقیق‌ترین نقطه‌ی شکست شناسایی شود.

جهت بررسی وجود شکست ساختاری در ترجیحات 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 ۱۴۰۳ استفاده شده است. اطلاعات مربوط به قیمت محصولات دامی از شرکت سهامی پشتیبانی امور دام گرفته شده است. برای محاسبه مصرف سرانه ابتدا اطلاعات مقدار تولید گوشت قرمز، مرغ، شیر و تخم مرغ از شرکت سهامی پشتیبانی امور دام دریافت شد. سپس با جمع مقدار تولید و مقدار واردات گوشت قرمز، مرغ، شیر و تخم مرغ و کسر کردن مقدار صادرات از جمع مذکور و تقسیم بر جمعیت کشور،

مقدار مصرف سرانه به صورت رابطه (۱۵) محاسبه

$$[۱۵] \quad \text{صادرات} - \text{واردات} + \text{تولید داخلی} \\ \text{مصرف سرانه} = \frac{\text{جمعیت}}{\text{مصرف سرانه}}$$

گردید.

مقدار صادرات و واردات گوشت قرمز، مرغ، شیر و تخم‌مرغ از گزارش صادرات و واردات وزارت جهاد کشاورزی که به صورت ماهانه منتشر می‌شود، گرفته شده است. داده‌های جمعیت نیز از مرکز آمار ایران دریافت گردید. از آنجا که داده‌های جمعیت به صورت سالانه منتشر می‌شوند، برای هم‌ترازی با داده‌های فصلی، از روش درونیابی خطی برای تخمین جمعیت در هر فصل استفاده شده است.

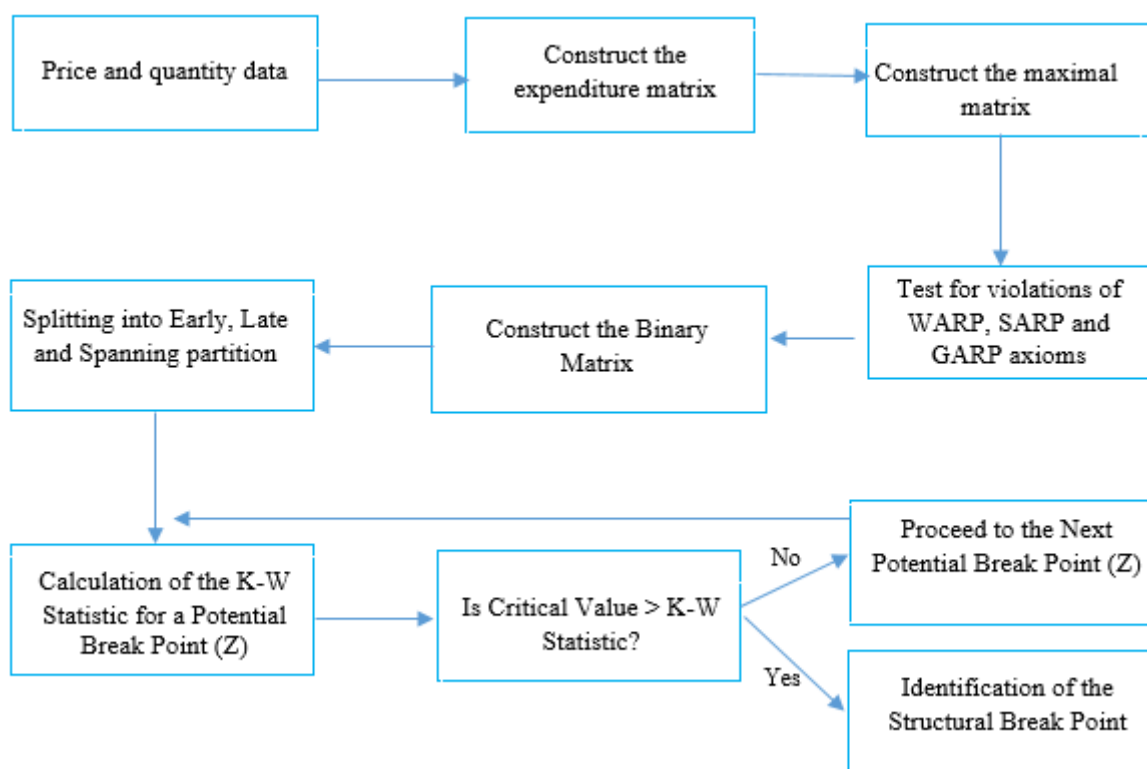


Figure 3- Step-by-Step Algorithm for Structural Break Detection

نتایج و بحث

مشخص شود. ماتریس ماکسیمال، برای بررسی پایداری ترجیحات مصرف‌کنندگان در بازه زمانی بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۳، در جدول (۱) و ماتریس دوتایی معادل آن در جدول (۲) گزارش شده است.

وجود عدد منفی در درایه‌های مثلث بالای قطر اصلی ماتریس ماکسیمال ($a_{ij} < 0$) و درایه متناظر منفی ($a_{ji} \geq 0$)، بیانگر ۶ جفت نقض در اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده است. همچنین برای برقراری اصل قوی ترجیحات آشکار شده باید درایه‌های مثلث پایین قطر اصلی ماتریس ماکسیمال مثبت و مثلث بالای قطر اصلی منفی باشد. با توجه به جدول (۱) از آن‌جا که در بخش مثبت ماتریس ماکسیمال (مثلث پایین قطر اصلی) عدد صفر وجود ندارد، شرط برقراری اصل تعمیم‌یافته ترجیحات آشکار شده معادل اصل قوی ترجیحات آشکار شده خواهد بود. نتایج بیانگر وجود ۲۱۸ جفت نقض از ۷۸۰ جفت سبب مورد بررسی (۲۸ درصد) است.

به منظور سنجش پایداری ترجیحات مصرف‌کنندگان محصولات دامی، نتایج در دو مرحله ارائه شده است. در گام نخست، سازگاری و عقلایی بودن رفتار مصرف‌کنندگان سبب محصولات دامی ایران با استفاده از اصول ضعیف و قوی ترجیحات آشکار شده مورد آزمون قرار گرفت. بنابراین، با تشکیل ماتریس ماکسیمال، و سپس استخراج ماتریس دوتایی نقض‌ها، فراوانی تناقضات انتخابی برای سه دوره زمانی تفکیکی مورد بررسی قرار گرفت: کل دوره زمانی (۱۳۹۴ تا ۱۴۰۳)، فصول گرم و فصول سرد. این تفکیک روش‌شناختی، با هدف جداسازی تغییرات عقلایی و سیستماتیک فصلی از نقض‌های واقعی ترجیحات، صورت پذیرفت. در گام بعدی، پایداری ساختار ترجیحات در طول دوره زمانی با استفاده از آزمون کراسکال-والیس (K-W) و سطح بحرانی تعدیل‌شده آن مورد سنجش قرار گرفت تا منشأ نقض‌های مشاهده شده (تکانه غیرسیستماتیک یا شکست ساختاری دائمی)

Table 1- Maximal Matrix for Consumers of the Livestock Products Basket

۲ نقض و در مرحله بیست و چهارم در بخش جفتی ۵ نقض و در بخش مؤخر ۱ نقض و در مرحله بیست و پنجم ۶ نقض در بخش جفتی مشاهده می‌شود. در مراحل بیست و ششم تا آخر ۱ جفت نقض در بخش مقدم و ۵ نقض هم در بخش جفتی قرار دارند. مهاجرت تدریجی نقض‌ها از بخش مؤخر به بخش جفتی با جلو رفتن نقطه شکست احتمالی، نشان می‌دهد که تکانه‌های اولیه (مانند تحریم‌های ۱۳۹۷) بلافاصله مخرب نبوده‌اند، بلکه اثرات آنها به مرور زمان انباشته شده است با توجه به دوره‌ی زمانی مورد مطالعه سی و هفت مرحله تکنیک ماتریس دوتایی مورد بررسی قرار گرفت و در هر مرحله تعداد زوج‌های مورد مقایسه و تعداد نقض‌های اتفاق افتاده به همراه آماره کروسکال والیس محاسبه شد که مقادیر آن در جدول (۳) آمده است.

ترجیحات آشکار شده در فصل شروع بررسی (پاییز ۱۳۹۴) به ترتیب ۱، ۷۶ و ۷۰۳ است. طبق این تقسیم‌بندی در اصل ضعیف در مرحله‌ی اول از بررسی، هر ۶ نقض در بخش مؤخر قرار دارد و در بخش مقدم و جفتی نقضی مشاهده نمی‌شود. این حالت تا مرحله دوم از بررسی ادامه پیدا می‌کند. در مراحل سوم و چهارم بررسی، در بخش جفتی ۱ نقض و در بخش مؤخر ۵ نقض مشاهده و در بخش مقدم نقضی مشاهده نمی‌شود. در مراحل پنجم تا هشتم بررسی، در بخش جفتی ۲ نقض و در بخش مؤخر ۴ نقض مشاهده و در بخش مقدم نقضی مشاهده نمی‌شود. در مراحل نهم تا بیست و یکم در بخش جفتی ۳ نقض و در بخش مؤخر هم ۳ جفت نقش مشاهده می‌شود. در مراحل بیست و دوم و بیست و سوم در بخش جفتی ۴ نقض و در بخش مؤخر

Table 3- Results of K-W Statistic Calculation in Analyzing Violations of the Binary Matrix for the WARP

	2015-3	2015-4	2016-1	2016-2	2016-3	2016-4	2017-1	2017-2	2017-3	2017-4	2018-1	2018-2	2018-3	2018-4	2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4	2022-1	2022-2	2022-3	2022-4	2023-1	2023-2	2023-3	2023-4	2024-1	2024-2	2024-3	
n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
N	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
n1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
n2	0	0	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n3	6	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
n11	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91	105	120	136	153	171	190	210	231	253	276	300	325	351	378	406	435	465	496	528	561	595	630	666	703	
n12	76	111	144	175	204	231	256	279	300	319	336	351	364	375	384	391	396	399	400	399	396	391	384	375	364	351	336	319	300	279	256	231	204	175	144	111	76	
n13	703	666	630	595	561	528	496	465	435	406	378	351	325	300	276	253	231	210	190	171	153	136	120	105	91	78	66	55	45	36	28	21	15	10	6	3	1	
g1	307.5	1162.5	2325	3075	5802.5	8137.5	10650	13160	17497.5	21312.5	25375	30225	35362.5	40687.5	46300	52700	59297.5	66292.5	73625	81375	89512.5	98037.5	106950	116250	125937.5	136402.5	146865	157715	168922.5	180578	192590	204990	217778	230953	244515	258465	272803	
g2	29450	43012.5	56190	68202.5	79830	90292.5	99980	108892.5	117420	124702.5	131370	137102.5	142220	146402.5	149970	152902.5	154620	155702.5	156170	155702.5	154620	153072.5	150960	147302.5	143390	137902.5	132150	125302.5	118200	110065	101150	91462.5	81000	69702.5	57750	44962.5	31400	
g3	224752.5	204415	246075	232912.5	218947.5	206160	193760	181747.5	169732.5	158495	147845	137102.5	127102.5	117420	108200	99207.5	90602.5	82545	74795	67422.5	60457.5	53400	47280	41077.5	35262.5	30225	25375	21312.5	17497.5	13950	10850	8137.5	5802.5	3807.5	2325	1162.5	307.5	
k	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.07	0.09	0.09	0.16	0.08	0.09	0.10	0.12	0.14	0.16	0.19	0.23	0.29	0.39	0.54	0.85	
w	0.66	0.65	0.66	0.62	0.56	0.49	0.43	0.39	0.35	0.32	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	

وجود شکست ساختاری پذیرفته می‌شود. بر اساس نتایج ترسیم شده در شکل (۴)، در سطح معنی‌داری ۵ درصد، اولین شواهد از شکست ساختاری در پاییز ۱۳۹۹ مشاهده شد، جایی که مقدار محاسبه شده آماره W از مقدار بحرانی توزیع بتای ناقص فراتر رفت. اگرچه این آماره در زمستان ۱۳۹۹ به زیر خط بحرانی بازگشت، اما از بهار ۱۴۰۲ به بعد، با آغاز یک روند صعودی، به‌طور مستمر از مقدار بحرانی عبور کرده است.

برای تشخیص وجود شکست ساختاری در ترجیحات مصرف‌کنندگان، آماره تعدیل‌شده کراسکال-والیس (W) که بر اساس نقض‌های اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده محاسبه شده است، در مقابل مقدار بحرانی تقریب بتای ناقص (در سطوح معنی‌داری ۱ و ۵ درصد) مورد مقایسه قرار گرفت. فرض صفر مبنی بر پایداری ساختار ترجیحات در صورتی که مقدار محاسبه شده آماره W از مقدار بحرانی توزیع بتای ناقص فراتر رود، رد شده و

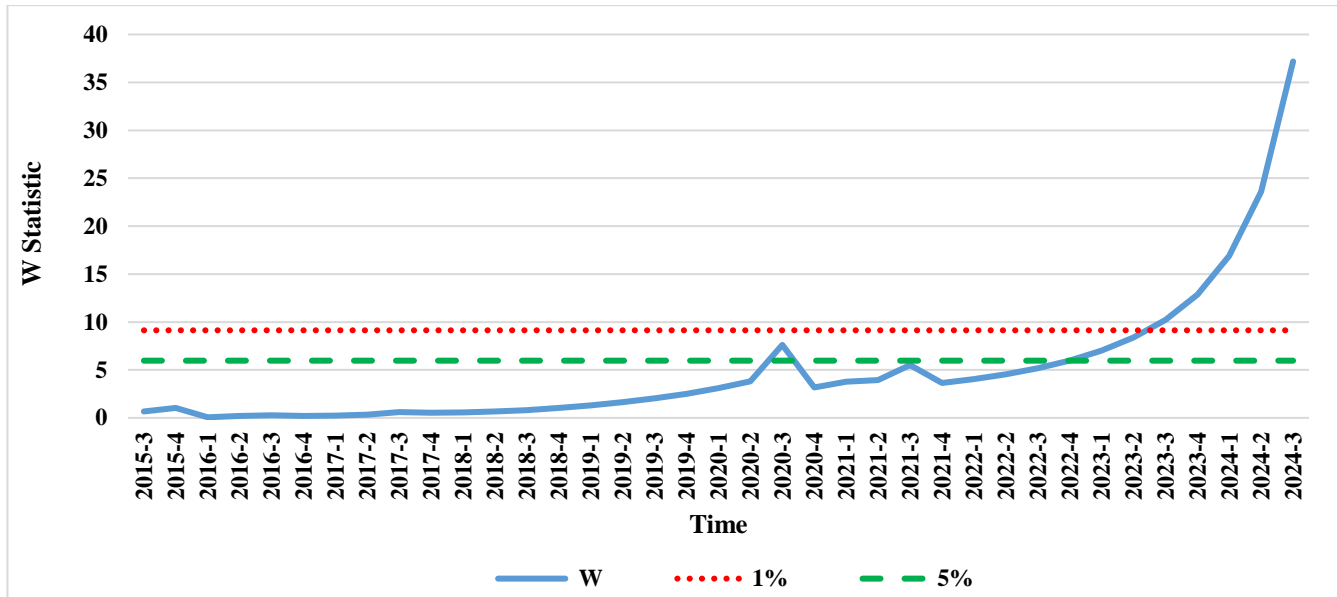


Figure 4- The trend of the modified W Statistic versus the Incomplete Beta of the Statistic based on WARP

صورت گرفت و در هر مرحله مقادیر فوق به همراه آماره K-W محاسبه شد. خلاصه نتایج مربوط به محاسبه مقادیر K-W در جدول (۴) ارائه شده است.

برای محاسبه آماره K-W همانند اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده با توجه به دوره زمانی (بهار ۱۳۹۴-زمستان ۱۴۰۳)، ۳۷ مرحله تفکیک ماتریس دوتایی

Table 4- Results of K-W Statistic Calculation in Analyzing Violations of the Binary Matrix for the SARP

	2015-3	2015-4	2016-1	2016-2	2016-3	2016-4	2017-1	2017-2	2017-3	2017-4	2018-1	2018-2	2018-3	2018-4	2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4	2022-1	2022-2	2022-3	2022-4	2023-1	2023-2	2023-3	2023-4	2024-1	2024-2	2024-3		
n	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218
N	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780
nl	0	2	2	5	7	13	17	20	22	26	32	34	35	44	54	67	69	70	69	87	104	112	113	123	133	146	152	159	163	172	188	207	210	213	215	216	216	216	
nl	28	29	53	52	62	56	55	58	69	71	70	79	93	88	81	70	79	92	109	91	74	71	82	75	68	56	54	50	50	43	28	9	6	3	1	0	1	1	
nl	190	187	163	161	149	149	146	140	127	121	116	105	90	86	83	81	70	56	40	40	40	35	23	20	17	16	12	9	5	3	2	2	2	2	2	2	2	1	
N1	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91	105	120	136	153	171	190	210	231	253	276	300	325	351	378	406	435	465	496	528	561	595	630	666	703		
N2	76	111	144	175	204	231	256	279	300	319	336	351	364	375	384	391	396	399	400	399	396	391	384	375	364	351	336	319	300	279	256	231	204	175	144	111	76		
N3	703	666	630	595	561	528	496	465	435	406	378	351	325	300	276	253	231	210	190	171	153	136	120	105	91	78	66	55	45	36	28	21	15	10	6	3	1		
ll	281.5	1624.5	2489	4765	6952.5	10981.5	14512	17934	21247.5	25622.5	31059	38217	49266.5	64717.5	84840	64444	69979.5	75436.5	80395	93045	105586.5	114899.5	121764	132420	143337.5	155746.5	165687	176299	186022.5	197977.5	212944	229362	239821.5	25062.5	261195	271719	282134.5		
ll	32314	42566.5	61206	69542.5	81606	86866.5	93514	101158.5	111360	117488.5	124884	129616.5	138736	139802.5	139686	137366.5	142284	148198.5	155110	147008.5	140334	137756.5	140076	134812.5	128986	120646.5	115644	109298.5	103950	95308.5	82984	68536.5	59766	50432.5	40926	31246.5	21784		
ll	271994.5	240409	240915	230283	216032	206742	196564	185497.5	171982.5	161479	151647	139756.5	126588	117990	110064	102809.5	92236.5	80955	69085	63736.5	58669.5	51934	42750	37357.5	32246.5	28197	23259	18922.5	14617.5	11304	8662	6691.5	5002.5	3595	2469	1624.5	671.5		
k	2.21	1.46	4.25	1.76	2.36	8.22	12.54	13.16	8.32	9.67	14.29	9.24	3.65	8.43	16.23	31.59	21.46	11.60	6.75	15.66	30.50	31.62	21.74	24.90	20.10	36.01	33.12	31.91	27.08	28.67	40.55	62.22	54.30	47.26	39.30	31.34	19.33		
w	3.66	2.42	6.03	2.92	3.75	13.60	20.76	21.78	13.77	16.00	23.65	15.29	6.04	13.96	26.87	52.29	35.52	19.21	11.17	25.92	50.49	52.34	35.98	41.22	46.51	59.60	54.82	52.82	44.83	47.47	67.13	102.99	89.89	78.23	65.06	51.87	32.00		

برای واردات نهاده‌های دامی (از مرداد ۱۳۹۷) و در پی تکانه خروج آمریکا از برجام در اردیبهشت همان سال بود. سیاست ارز ترجیحی با هدف تثبیت قیمت کالاهای اساسی از طریق حمایت از قیمت نهاده‌ها، به طور موقت موفق شد نوسانات قیمت نسبی محصولات دامی را تا حدی مهار کرده و عدم قطعیت شدید بازار را برای مصرف‌کنندگان کاهش دهد. این کاهش موقت بی‌نظمی در بازار، احتمالاً به عنوان یک بازگشت کوتاه‌مدت به پایداری یا کاهش شدت نقض‌های سیستماتیک، در افت

شکل (۵) روند زمانی آماره W را به همراه مقادیر آماره بتای ناقص برای SARP تصویر کرده است. بر اساس این شکل و در سطح معنی‌داری ۵ درصد، اولین شواهد قوی از شکست ساختاری در زمستان ۱۳۹۵ مشاهده شد، جایی که مقدار محاسبه شده آماره W از مقدار بحرانی توزیع بتای ناقص فراتر رفت. نکته قابل توجه در این شکل، بازگشت موقت آماره W به زیر مقدار بحرانی در پاییز ۱۳۹۷ است. این دوره زمانی، تقریباً همزمان با اجرای سیاست تخصیص ارز ترجیحی ۴۲۰۰ تومانی

روندی دائمی به خود گرفته و وجود شکست ساختاری پایدار را در این دوره نیز تأیید می‌کند.

آماره W منعکس شده است. با این حال، با آشکار شدن ناکارآمدی ساختاری این سیاست و عدم توانایی در کنترل کامل تلاطمات، آماره W مجدداً از زمستان ۱۳۹۷

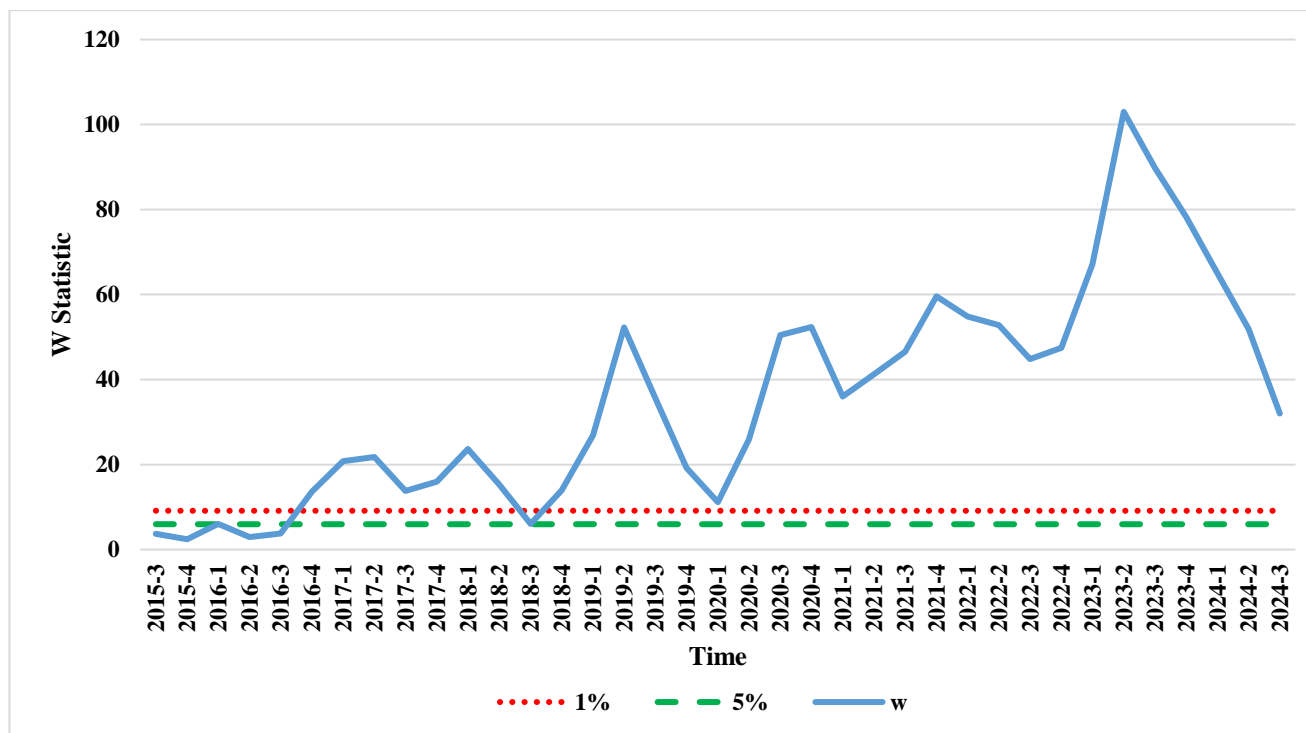


Figure 5- The trend of the modified W Statistic versus the Incomplete Beta of the Statistic based on SARP

با تشکیل ماتریس ماکسیمال (جدول (۵)) و سپس استخراج ماتریس دوتایی نقض‌ها (جدول (۶)) برای زیرمجموعه داده‌های فصول گرم، نتایج حاکی از آن است که رفتار مصرف‌کنندگان در فصول گرم، هیچ نقضی را در اصول ضعیف ترجیحات آشکار شده نشان نمی‌دهد.

برای سنجش دقیق‌تر پایداری ترجیحات مصرف‌کنندگان و تفکیک اثرات سیستماتیک فصلی از نقض‌های واقعی، در گام نخست، سازگاری رفتار مصرف‌کنندگان سبد محصولات دامی صرفاً در فصول گرم (بهار و تابستان) طی دوره زمانی ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۳ مورد آزمون قرار گرفت.

Table 5- Maximal Matrix for Consumers of the Livestock Products Basket in Warm seasons

شکست ساختاری دائمی در ترجیحات مصرف‌کنندگان فصول گرم است یا خیر. برای محاسبه آماره K-W باتوجه به فصول بهار و تابستان در دوره زمانی بهار ۱۳۹۴ تا تابستان ۱۴۰۳، ۱۷ مرحله تفکیک ماتریس دوتایی صورت گرفت و در هر مرحله مقادیر فوق به همراه آماره K-W محاسبه شد. خلاصه نتایج مربوط به محاسبه مقادیر K-W در جدول (۷) ارائه شده است.

وجود ۲۹ درصد نقض نشان می‌دهد که اگرچه مصرف‌کنندگان در انتخاب‌های مستقیم سازگار عمل می‌کنند (برقراری WARP)، اما با در نظر گرفتن زنجیره ترجیحات، رفتارشان غیرعقلایی یا غیرمتمدی است. وجود این حجم از نقض‌های SARP، در حالی که WARP کاملاً برقرار است، ضرورت دارد تا در ادامه، منشأ این نقض‌های سیستماتیک و غیرمتمدی مشخص شود تا مشخص گردد آیا این نقض‌ها ناشی از یک

Table 7- Results of K-W Statistic Calculation in Analyzing Violations of the Binary Matrix for the SARP in Warm seasons

	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2	2018-1	2018-2	2019-1	2019-2	2020-1	2020-2	2021-1	2021-2	2022-1	2023-1	2023-2	2024-1	2024-2
n	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
N	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
n1	0	2	3	5	6	7	7	14	15	25	34	39	44	46	46	56	56
n2	15	14	18	19	24	29	37	32	37	27	18	14	10	9	10	0	0
n3	41	40	35	32	26	20	12	10	4	4	4	3	2	1	0	0	0
N1	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91	105	120	136	153
N2	36	51	64	75	84	91	96	99	100	99	96	91	84	75	64	51	36
N3	153	136	120	105	91	78	66	55	45	36	28	21	15	10	6	3	1
01	67.5	392.5	690	1150	1582.5	2082.5	2555	3760	4462.5	6087.5	7685	8970	10322.5	11457.5	12470	14500	15647.5
02	3855	4772.5	6030	6867.5	7950	8897.5	9995	9722.5	10265	9247.5	8190	7472.5	6620	5917.5	5270	3442.5	2430
03	14222.5	12980	11425	10127.5	8612.5	7165	5595	4662.5	3417.5	2810	2270	1702.5	1202.5	770	405	202.5	67.5
k	2.18	1.30	0.79	1.67	0.54	0.59	5.03	3.29	7.58	7.96	14.79	16.64	18.58	14.41	8.03	19.56	11.91
w	3.50	2.09	1.27	2.68	0.86	0.95	8.07	5.27	12.16	12.76	23.72	26.69	29.80	23.10	12.88	31.36	19.10

ترجیحات آشکار شده محاسبه شده است، در مقابل مقدار بحرانی تقریب بتای ناقص (در سطوح معنی‌داری ۱ و ۵ درصد) مورد مقایسه قرار گرفت.

برای تشخیص وجود شکست ساختاری در ترجیحات مصرف‌کنندگان در فصول گرم، آماره تعدیل‌شده کراسکال-والیس (W) که بر اساس نقض‌های اصل قوی

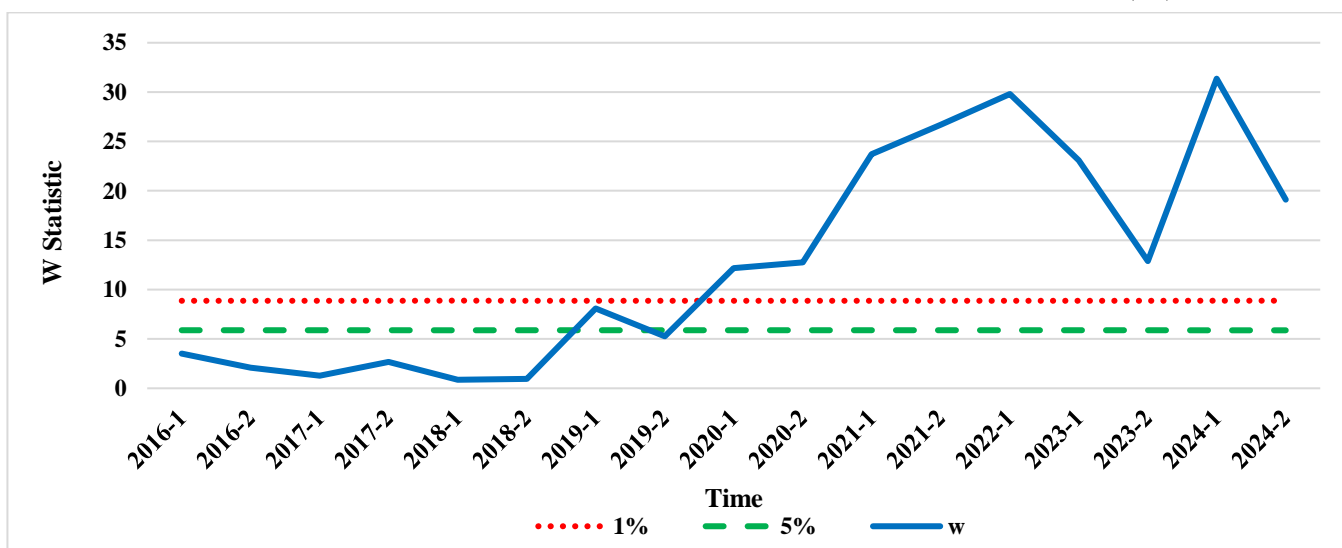


Figure 6- The trend of the modified W Statistic versus the Incomplete Beta of the Statistic based on SARP in Warm seasons

آماره W از مقدار بحرانی توزیع بتای ناقص فراتر رفت. اگرچه این آماره در تابستان ۱۳۹۸ به زیر خط بحرانی بازگشت، اما از بهار ۱۳۹۹ و پس از همه‌گیری کووید-

بر اساس نتایج ترسیم شده در شکل (۶)، در سطح معنی‌داری ۵ درصد، اولین شواهد از شکست ساختاری در بهار ۱۳۹۸ مشاهده شد، جایی که مقدار محاسبه شده

ترجیحات در فصول سرد (که معمولاً با افزایش مصرف برخی محصولات دامی مانند گوشت قرمز همراه است) دچار نوسانات و نقض‌های متفاوتی نسبت به فصول گرم است یا خیر. با تشکیل ماتریس ماکسیمال (جدول ۸) و استخراج ماتریس دوتایی نقض‌ها (جدول ۹) نتایج نشان می‌دهد که رفتار مصرف‌کنندگان در فصول سرد با دو جفت نقض در اصول ضعیف ترجیحات آشکار شده همراه است. با این حال در آزمون SARP، ۴۵ جفت نقض از مجموع ۱۹۰ جفت سبب مورد بررسی (۲۴ درصد) مشاهده شد. این یافته حاکی از آن است که تعداد نقض SARP در فصول سرد، نسبت به فصول گرم و کل دوره کمتر است، اما همچنان سطح قابل توجهی از عدم تعدی‌پذیری در زنجیره ترجیحات مصرف‌کنندگان را نشان می‌دهد.

۱۹، با آغاز یک روند صعودی، به‌طور مستمر از مقدار بحرانی عبور کرده است. این یافته‌ها، با نتایج پژوهش رضوانی و همکاران (۱۴۰۴) همخوانی دارد. لازم به توضیح است که رضوانی و همکاران (۲۰۲۵) با استفاده از رویکرد پارامتریک رگرسیون سوئیچینگ، شکست ساختاری در تقاضای محصولات دامی را به‌طور ناگهانی در بهار ۱۳۹۹ تأیید کرده بودند. هم‌راستی این دو مطالعه، علی‌رغم استفاده از روش‌های متفاوت، اعتبار یافته‌های کنونی مبنی بر وقوع یک تغییر ساختاری مهم در ترجیحات مصرف‌کنندگان ایرانی را تقویت می‌کند. در راستای تکمیل تحلیل تفکیکی، در گام بعدی، سازگاری و عقلایی بودن رفتار مصرف‌کنندگان سبب محصولات دامی صرفاً در فصول سرد (پاییز و زمستان) در بازه زمانی ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۳ مورد آزمون قرار گرفت. هدف از این تفکیک، بررسی این فرضیه است که آیا ساختار

Table 8- Maximal Matrix for Consumers of the Livestock Products Basket in Cold seasons

	2015-3	2015-4	2016-3	2016-4	2017-3	2017-4	2018-3	2018-4	2019-3	2019-4	2020-3	2020-4	2021-3	2021-4	2022-3	2022-4	2023-3	2023-4	2024-3	2024-4
2015-3	0	-297840.5	275.8	-151404.2	-224492.9	-212268.8	-309208.0	-335935.5	-855747.1	-1257615.8	-693471.9	-1655164.8	-973109.7	-1336866.8	-2185698.8	-2077014.1	-4950341.7	-6372077.2	-9536959.6	-9320658.7
2015-4	287711.1	0	311536.2	180886.3	169136.5	181333.2	288035.9	430542.7	36546.7	-396967.0	351707.9	-512913.5	408853.3	135188.2	-302161.9	676328.0	-57569.0	-973820.9	-3524671.8	-3223974.0
2016-3	726.3	-295317.0	0	-151774.5	-223542.2	-211058.0	-308331.1	-344184.6	-858645.4	-1256456.1	-696770.3	-1651268.1	-960027.7	-1326864.1	-2186306.4	-2060039.4	-4967093.0	-6404631.9	-9546643.3	-9296984.1
2016-4	137250.6	-154809.7	144277.1	0	-51937.7	-38287.9	-57161.8	-40612.3	-509105.2	-909862.9	-248317.2	-1134318.1	-294470.8	-637905.4	-1142381.9	-751544.6	-2964948.6	-4255217.7	-7121496.6	-6770488.6
2017-3	181366.6	-113764.2	193732.0	52094.0	0	18573.4	20453.7	69014.8	-411661.1	-819689.1	-92530.9	-971720.5	-96510.3	-431663.7	-698484.2	-343495.4	-2340766.3	-3569913.2	-6430987.3	-6141184.7
2017-4	166636.7	-126189.4	176690.8	34441.5	-13043.8	0	1335.7	42064.2	-418595.0	-825592.5	-140777.9	-1021236.1	-162088.9	-494594.5	-936824.0	-480693.8	-2463910.2	-3693727.0	-6516663.1	-6181023.6
2018-3	172683.7	-123589.9	185112.3	42877.3	-14022.3	8116.7	0	42849.9	-454200.3	-860858.3	-122502.6	-1007369.9	-138497.4	-479532.2	-689972.7	-424419.2	-2532882.5	-3786778.1	-6698881.2	-6438415.8
2018-4	156027.6	-141122.7	167916.0	24725.8	-37124.0	-11908.4	-33481.0	0	-512966.4	-917840.9	-177876.1	-1071709.8	-217810.3	-565505.9	-758134.9	-580058.3	-2827926.6	-4113282.2	-7083610.9	-6851292.4
2019-3	358304.2	61569.3	383267.5	250645.6	212351.7	237074.5	329107.2	459634.3	0	-417732.7	485609.2	-318337.9	742021.2	433409.2	830968.1	1326613.2	126670.0	-918366.8	-3536722.3	-3220560.1
2019-4	532934.6	239905.3	566067.3	441624.0	424228.4	448330.5	633095.2	822222.0	417973.1	0	1034230.2	327661.7	1591376.2	1306048.7	2214291.2	2991456.0	2550524.2	1658980.7	-610475.5	-135884.9
2020-3	210498.6	-83551.4	225094.3	84990.4	31516.0	59366.9	67708.7	114105.2	-380885.6	-783386.4	0	-862679.2	56971.6	-284903.9	-324764.3	-46184.9	-2055405.8	-3297015.6	-6151196.4	-5863600.3
2020-4	438921.0	148418.8	468298.3	340952.0	318348.7	347872.3	488369.3	638460.9	210891.9	-203471.5	759827.2	0	1154089.2	856616.4	1436556.0	2125871.1	1337299.6	369620.4	-2061785.5	-1662051.1
2021-3	190450.0	-95959.6	202139.1	61999.0	13639.8	47046.5	46798.5	56395.8	-428979.0	-818203.4	-59816.4	-917583.8	0	-352909.7	-514431.9	-186299.9	-2335587.7	-3633160.2	-6457856.3	-6101716.2
2021-4	266287.1	-24617.1	282505.1	144713.9	95901.5	128454.3	159512.8	206488.5	-278286.7	-672817.3	165253.0	-656981.5	344739.0	0	194562.7	505574.8	-1397978.3	-2635020.1	-5382089.2	-5018026.8
2022-3	252810.3	-37205.9	269755.3	132596.3	87810.4	119561.9	153202.4	207008.0	-271726.6	-671160.8	145860.4	-693000.7	277579.6	-59601.9	0	379581.2	-1421716.2	-2626810.2	-5381623.8	-5047684.3
2022-4	213474.6	-81820.5	223143.3	79042.4	5764.3	43194.3	14399.0	5234.5	-532363.0	-910077.9	-71185.8	-894172.7	96533.8	-286529.4	75071.5	0	-2659177.9	-4086728.3	-7006620.9	-6638205.8
2023-3	367143.8	75603.9	390771.6	258257.6	216987.0	254699.9	336333.6	428394.9	-47520.2	-446801.9	496763.1	-283011.7	825203.3	494331.0	1084362.7	1461867.2	0	-1135962.7	-3751289.1	-3377419.5
2023-4	454471.6	163610.8	483575.5	355183.5	317744.7	364006.1	482248.3	597565.7	121073.7	-275332.6	772277.7	37776.6	1253934.5	925423.4	1932892.5	2304658.8	1090422.5	0	-2509907.8	-2106440.9
2024-3	575507.5	284613.0	613857.7	493024.7	477972.9	516353.5	719139.4	918304.0	497309.2	81761.5	1195250.8	500830.9	1812283.3	1526028.3	2699430.6	3427924.3	3123184.1	2257801.8	0	434725.9
2024-4	561600.8	269198.3	600758.8	479461.1	457958.0	503020.0	692126.5	885455.4	438214.2	23479.3	1156188.1	448792.0	1745202.7	1451727.8	2701795.6	3300995.6	2860418.1	1967450.1	-374267.4	0

وجود شکست ساختاری را اثبات کند، ضرورت دارد تا در ادامه، منشأ این نقض‌های سیستماتیک با استفاده از آزمون کراسکال-والیس (K-W) مشخص شود.

با توجه به اینکه نقض‌های SARP در این سطح رخ داده است، و از آنجایی که نقض WARP در فصول سرد، برخلاف کل دوره، آنقدر چشمگیر نیست که به تنهایی

Table 9- Binary Matrix of Locations of Violations of the WARP and SARP in Cold seasons

	2015-3	2015-4	2016-3	2016-4	2017-3	2017-4	2018-3	2018-4	2019-3	2019-4	2020-3	2020-4	2021-3	2021-4	2022-3	2022-4	2023-3	2023-4	2024-3	2024-4
2015-3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015-4	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
2016-3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017-3	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017-4	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-3	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-4	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019-3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
2019-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2020-3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
2020-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
2021-3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2021-4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
2022-3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
2022-4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
2023-3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2023-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2024-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2024-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

خلاصه نتایج مربوط به محاسبه مقادیر K-W بر اساس اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده در جدول (۱۰) ارائه شده است.

Table 10- Results of K-W Statistic Calculation in Analyzing Violations of the Binary Matrix for the WARP in Cold seasons

	2016-3	2016-4	2017-3	2017-4	2018-3	2018-4	2019-3	2019-4	2020-3	2020-4	2021-3	2021-4	2022-3	2022-4	2023-3	2023-4	2024-3
n	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
N	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
n1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2
n2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	0	0	0
n3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
N1	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91	105	120	136	153
N2	36	51	64	75	84	91	96	99	100	99	96	91	84	75	64	51	36
N3	153	136	120	105	91	78	66	55	45	36	28	21	15	10	6	3	1
01	94.5	283.5	567	945	1417.5	1984.5	2646	3402	4252.5	5197.5	6237	7371	8599.5	10017.5	11530	13042	14648.5
02	3497	4914.5	6143	7182.5	8033	8694.5	9167	9450.5	9545	9545.5	9262	8789.5	8128	7182.5	6048	4819.5	3402
03	14553.5	12947	11435	10017.5	8694.5	7466	6332	5292.5	4347.5	3402	2646	1984.5	1417.5	945	567	283.5	94.5
k	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.06	0.06	0.07	0.08	0.01	0.04	0.02	0.02
w	1.27	0.56	0.28	0.17	0.18	0.26	0.43	0.69	1.07	1.85	1.97	2.19	2.54	0.17	1.17	0.80	0.49

نداشت و در فصل سرد تنها ۲ نقض (بدون شکست ساختاری) مشاهده شد؛ این الگو نشان می‌دهد که بی‌ثباتی ترجیحات ناشی از بی‌عقلایی مصرف‌کننده نیست، بلکه ریشه در تغییرات سیستماتیک فصلی دارد. به عبارت دیگر، در شرایط عادی (فصل گرم) رفتار مصرف‌کننده کاملاً عقلایی است، اما تکانه‌های فصلی در زمستان باعث جابجایی‌های موقت در سبد خرید می‌شود که در تحلیل کل‌سال، به صورت یک «شکست ساختاری» ظاهر می‌شود.

شکل (۷) روند زمانی آماره W را به همراه مقادیر آماره بتای ناقص برای WARP در فصول سرد نشان می‌دهد. نتایج بیانگر آن است که بر اساس این اصل ترجیحات مصرف‌کنندگان محصولات دامی در فصول سرد پایدار بوده و شکست ساختاری در آن اتفاق نیفتاده است. شکست ساختاری در کل دوره بر اساس اصل ضعیف (با ۶ نقض) در حالی رخ داد که در فصل گرم هیچ نقضی وجود

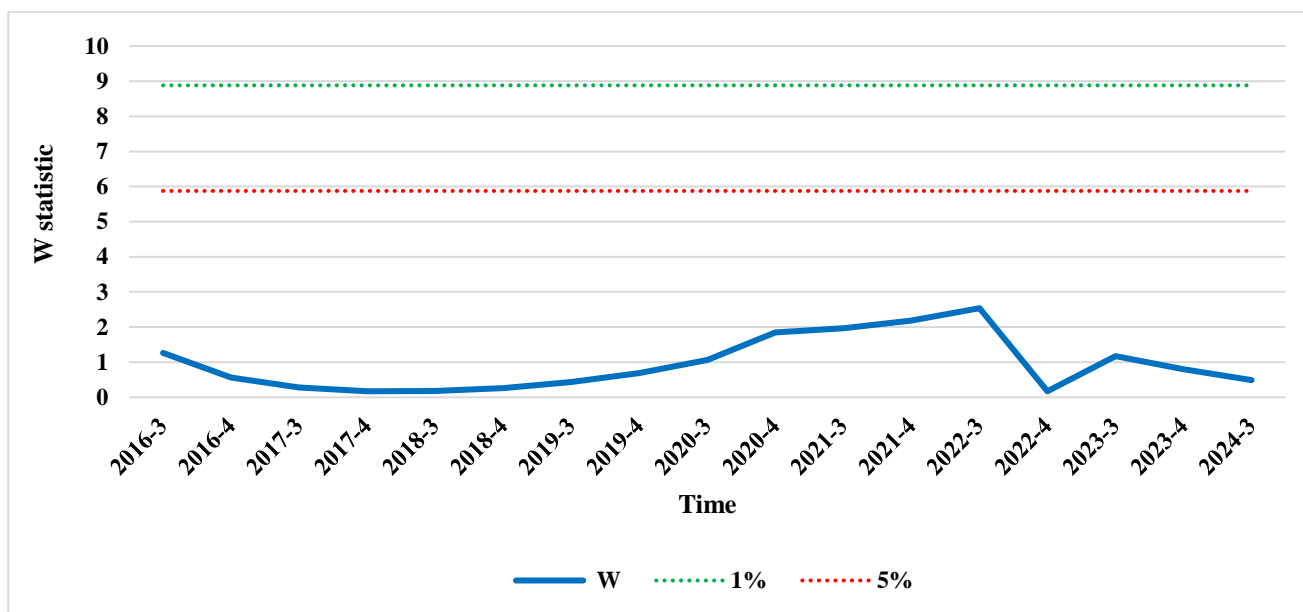


Figure 7- The trend of the modified W Statistic versus the Incomplete Beta of the Statistic based on WARP in Cold seasons

دوتایی مورد بررسی قرار گرفت تا وجود و زمان‌بندی دقیق شکست ساختاری در ترجیحات مصرف‌کنندگان فصول سرد مشخص گردد. خلاصه محاسبه مقادیر آماره K-W در جدول (۱۱) ارائه شده است.

با توجه به سطح بالای نقض اصل قوی ترجیحات آشکار شده (SARP) در فصول سرد (۲۴ درصد) و به منظور تعیین ماهیت این عدم تعدی‌پذیری، آماره تعدیل‌شده کراسکال-والیس بر اساس نقض‌های SARP محاسبه شد. مقادیر این آماره در ۱۷ مرحله تفکیک ماتریس

Table 11- Results of K-W Statistic Calculation in Analyzing Violations of the Binary Matrix for the SARP in Cold seasons

	2016-3	2016-4	2017-3	2017-4	2018-3	2018-4	2019-3	2019-4	2020-3	2020-4	2021-3	2021-4	2022-3	2022-4	2023-3	2023-4	2024-3
n	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
N	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
n1	0	2	3	4	6	9	13	14	14	17	18	23	27	32	39	42	43
n2	13	11	10	12	12	10	6	11	19	18	23	18	16	12	5	2	0
n3	32	32	32	29	27	26	26	20	12	10	4	4	2	1	1	1	2
N1	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91	105	120	136	153
N2	36	51	64	75	84	91	96	99	100	99	96	91	84	75	64	51	36
N3	153	136	120	105	91	78	66	55	45	36	28	21	15	10	6	3	1
01	73	409	723	1110	1665	2388	3279	3958	4615	5630	6528	7879	9208	10705	12465	13918	15254
02	3863	4768	5622	6615	7272	7593	7578	8272	9105	8937	9193	8353	7652	6615	5147	3913	2628
03	14209	12968	11800	10420	9208	8164	7288	5915	4425	3578	2424	1913	1285	825	533	314	263
k	2.18	1.72	2.80	2.60	4.38	5.85	17.89	9.79	1.52	1.93	0.99	1.33	1.99	3.33	7.68	8.13	2.66
w	4.01	3.18	5.16	4.80	8.08	16.32	32.99	18.06	2.79	3.56	1.83	2.46	3.67	6.13	14.17	14.99	4.90

شد. این نقطه‌ی عطف، هم‌زمان با خروج آمریکا از برجام و تشدید تحریم‌ها و تکانه‌های ارزی بود. آماره‌ی W در این دوره تا پاییز ۱۳۹۹ در حالت نقض باقی ماند و سپس به زیر خط بحرانی بازگشت. این بازگشت نشان‌دهنده‌ی یک تکانه موقت و توانایی بازگشت موقت به تعادل در رفتار مصرف‌کنندگان بود. با این حال، الگوی داده‌ها در ادامه دوره تغییر کرد. آماره‌ی W مجدداً در زمستان

آماره تعدیل‌شده کراسکال-والیس (W) در مقابل مقدار بحرانی تقریب بتای ناقص (در سطوح معنی‌داری ۱ و ۵ درصد) مورد مقایسه قرار گرفت. شکل (۸) روند زمانی آماره W را به همراه مقادیر آماره بحرانی بتای ناقص برای فصول سرد نشان می‌دهد. بر اساس نتایج ترسیم شده در شکل (۸)، در سطح معنی‌داری ۵ درصد، اولین شواهد قوی از شکست ساختاری در پاییز ۱۳۹۷ مشاهده

بازگشت. دوره‌ی پس از زمستان ۱۴۰۱ نشان‌دهنده‌ی «شکست ساختاری دائمی» است، زیرا آماره‌ی W برای چهار فصل متوالی در حالت نقض باقی مانده و پایداری قبلی دیگر بازنگشته است. بنابراین، نتیجه‌ی نهایی این است که ساختار ترجیحات مصرف‌کنندگان در فصول سرد، پس از زمستان ۱۴۰۱ دچار یک شکست ساختاری دائمی شده است. این تغییر پایدار نشان می‌دهد که تکانه‌های اقتصادی اخیر (تحریم‌ها، تورم و نوسانات ارزی) منجر به تغییر غیرقابل بازگشت در الگوی مصرف دامی شده‌اند.

۱۴۰۱ از خط بحرانی عبور کرد و این بار، برخلاف دوره‌ی قبل، به زیر خط بازنگشت و برای از چهار فصل متوالی در حالت نقض باقی مانده است. برای تمایز میان «شکست ساختاری دائمی» و «بی‌ثباتی اپیزودیک»، از معیاری استفاده شده است که در آن، شکست ساختاری دائمی زمانی تعریف می‌شود که آماره‌ی W برای حداقل چهار فصل متوالی از مقدار بحرانی فراتر رود و به زیر آن بازنگردد. با توجه به این معیار دوره‌ی ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ نشان‌دهنده‌ی «بی‌ثباتی اپیزودیک» است، زیرا اگرچه آماره از خط عبور کرد، اما قبل از چهار فصل به پایداری

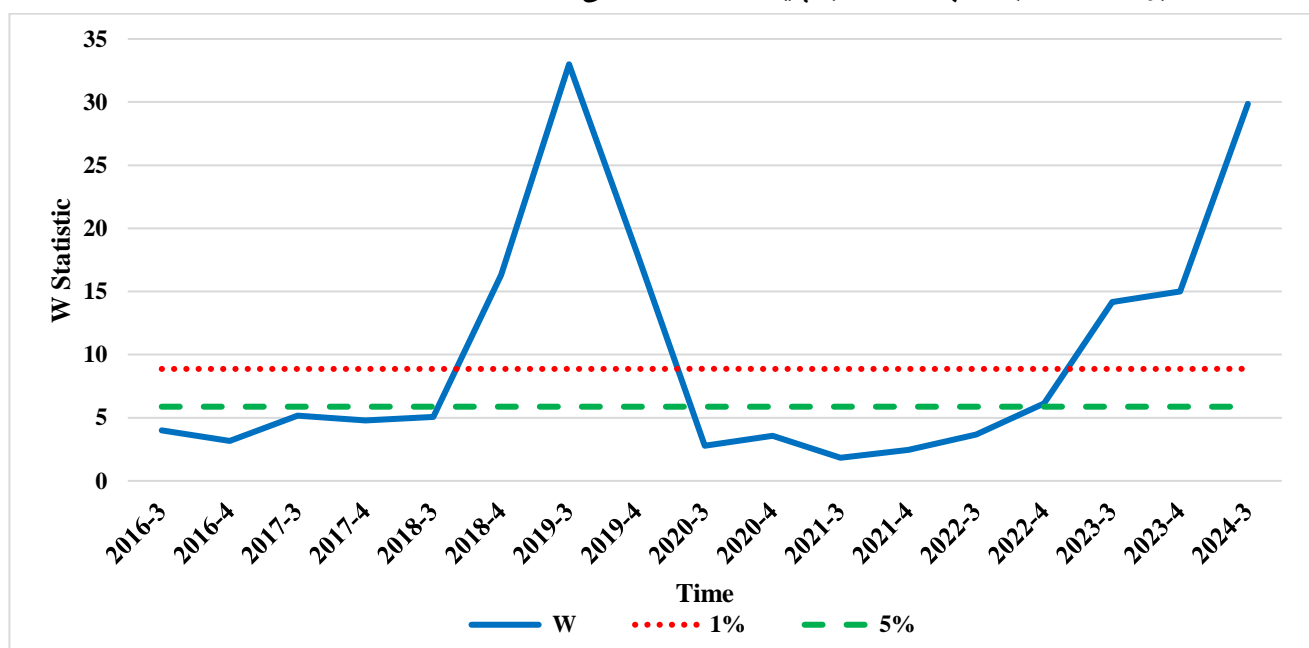


Figure 8- The trend of the modified W Statistic versus the Incomplete Beta of the Statistic based on SARP in Cold seasons

کراسکال-والیس منشأ این نقض‌ها را به سه موج اصلی شکست ساختاری پیوند می‌دهد:

(۱) شکست ناشی از خروج آمریکا از برجام: اولین موج بی‌ثباتی ساختاری بر اساس SARP در فصول سرد در زمستان ۱۳۹۷ و پس از خروج آمریکا از برجام مشاهده شد. این یافته با شواهد مصرف سرانه (شکل‌های (۱) و (۲)) همخوانی دارد؛ چرا که در این دوره، مصرف‌کنندگان ترجیحات خود را به سمت جایگزین‌های پروتئینی ارزان‌تر مانند مرغ و تخم‌مرغ سوق داده و مصرف گوشت قرمز و شیر کاهش یافته است. این تغییر نشان می‌دهد که نقض SARP عمدتاً ناشی از جایگزینی در سبد غذایی بوده است که ساختار ترجیحات را در

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر، با هدف بررسی پایداری ترجیحات مصرف‌کنندگان محصولات دامی ایران در دوره بهار ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۴۰۳ و در مواجهه با تکانه‌های کلان اقتصادی، از رویکرد ناپارامتریک اصول ضعیف و قوی ترجیحات آشکار شده استفاده کرده است. یافته‌ها نشان داد که فرضیه عقلایی بودن مصرف‌کننده و پایداری ترجیحات در این دوره به شدت به چالش کشیده شده است.

نتایج کل دوره زمانی، به ویژه تعداد بالای نقض اصل قوی ترجیحات آشکار شده، نشان‌دهنده عدم تعدی‌پذیری شدید در انتخاب‌های مصرف‌کنندگان است. آماره

گزارش نمود، این پژوهش با بررسی همزمان اصل قوی در ایران، تعداد بسیار بالاتری از نقض‌ها (۲۱۸ نقض) را نشان می‌دهد. این تفاوت را می‌توان به دو دلیل اصلی نسبت داد:

۱. سخت‌گیری بیشتر اصل قوی (SARP): اصل قوی شرط لازم و کافی برای سازگاری با رفتار عقلایی را با در نظر گرفتن تعدی‌پذیری بررسی می‌کند، در حالی که اصل ضعیف فقط به تناقض‌های مستقیم بین جفت‌های انتخابی می‌پردازد. بنابراین، انتظار می‌رود تعداد نقض‌های SARP همواره بیشتر از WARP باشد.

۲. پیچیدگی سبد کالا و شدت نوسانات در ایران: در حالی که مطالعه جین بر سه کالای اصلی تمرکز داشت، این پژوهش چهار کالای دامی (گوشت قرمز، مرغ، تخم‌مرغ و شیر) را بررسی می‌کند. ترکیب تعداد بیشتر کالاها با نوسانات شدید قیمت‌ها در ایران، باعث می‌شود مصرف‌کننده نتواند ترجیحات پایدار و انتقالی خود را حفظ کند.

در نهایت نرخ بالای نقض مشاهده شده در اصل قوی ترجیحات آشکار شده (اصل تعمیم‌یافته) با یافته‌های مطالعاتی مانند اوجوگا و ایمید (۲۰۲۲) که با استفاده از اصل تعمیم‌یافته ترجیحات آشکار شده نیز تعداد بالای نقض (تا ۴۵ درصد) را گزارش کرده بودند، هم‌جهت است و تأیید می‌کند که عدم تعدی‌پذیری در سبد کالاهای غذایی در کشورهای در حال توسعه یک پدیده رایج در مواجهه با نوسانات اقتصادی است.

نتایج پژوهش حاضر، یک پیام سیاستی روشن را برای سیاست‌گذاران فراهم می‌کند: شکست ساختاری در ترجیحات مصرف‌کنندگان محصولات دامی، صرفاً یک پدیده آماری نیست، بلکه بازتابی از تضعیف قدرت خرید واقعی و افزایش شدید عدم قطعیت در بازار است. بر این اساس، پیشنهادهای سیاستی زیر ارائه می‌گردد:

نتایج آماره کراسکال-والیس مؤید آن است که نقض‌های شدید SARP و وقوع شکست ساختاری، با تکانه‌های اقتصادی و کاهش قدرت خرید خانوار مرتبط است. بنابراین، مهم‌ترین پیشنهاد سیاستی، مداخله غیرمستقیم از طریق سیاست‌های پولی و ارزی پایدار است؛ زیرا تا

کوتاه‌مدت دچار تکانه کرده و منجر به بی‌ثباتی مزمین و پی‌درپی در فصول سرد شده است.

۲) شکست ناشی از کووید-۱۹: دومین شکست ساختاری بر اساس اصل ضعیف در کل دوره مورد بررسی و بر اساس اصل قوی در فصول گرم، به وضوح از در سال ۱۳۹۹ و پس از همه‌گیری کووید-۱۹ آغاز شد. این شکست دائمی در ترجیحات، نه تنها با تغییرات نسبی، بلکه با کاهش شدید و سراسری مصرف سرانه محصولات دامی (گوشت قرمز و شیر) همزمان است که نشان‌دهنده یک افت دائمی در منحنی‌تقاضا ناشی از کاهش قدرت خرید واقعی خانوار و افزایش شدید عدم قطعیت اقتصادی است.

۳) شکست ساختاری دائمی ناشی از تشدید تحریم‌ها و تورم (زمستان ۱۴۰۱): یکی از یافته‌های این پژوهش، شناسایی یک شکست ساختاری دائمی از زمستان ۱۴۰۱ به بعد است. این شکست هم بر اساس اصل قوی در فصول سرد و هم بر اساس اصل ضعیف در کل دوره تأیید می‌شود. آماره‌ی W پس از عبور از خط بحرانی در زمستان ۱۴۰۱، برای بیش از چهار فصل متوالی در حالت نقض باقی مانده و به زیر خط بازنگشته است. این پدیده نشان می‌دهد که تکانه‌های اقتصادی اخیر (تحریم‌های ثانویه، نوسانات شدید ارزی و تورم ساختاری) منجر به تغییر پایدار و غیرقابل بازگشت در ساختار ترجیحات مصرف‌کنندگان شده است.

یافته‌های این پژوهش مبنی بر وقوع شکست ساختاری در بهار ۱۳۹۹، با نتایج پژوهش رضوانی و همکاران (۱۴۰۴) که با رویکرد پارامتریک سیستم تقاضا به همان نقطه زمانی رسیده‌اند، همخوانی قوی و مستقیمی دارد که اعتبار نتایج را تقویت می‌کند. علاوه بر این، مشاهده شکست ساختاری به دلیل تکانه‌های مختلف با یافته‌های پژوهش‌هایی مانند جین (۲۰۰۸) که شکست ترجیحات گوشت در کره را ناشی از بحران مالی آسیا دانست، و نیز دانگ و فولر (۲۰۱۰) که تغییرات ساختاری رژیم غذایی را اثبات کردند، سازگاری دارد. در مقایسه با مطالعه جین (۲۰۰۸) که تنها اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده را در کره بررسی کرد و تعداد ۱۲ نقض

۱. تثبیت اقتصاد کلان (شرط لازم - بلندمدت): کنترل تورم و نرخ ارز، پیش‌شرط بازگشت پایداری ساختاری است.

۲. کالابریگ الکترونیکی هدفمند (شرط کافی - کوتاه‌مدت): حمایت مستقیم از سه دهک پایین درآمدی برای حفظ قدرت خرید در فاصله‌ی تا ثبات کلان.

۳. تثبیت زنجیره تأمین جایگزین‌ها (شرط مکمل): جلوگیری از نوسان قیمت مرغ و تخم‌مرغ، چرا که تغییر الگوی مصرف به این محصولات، حساسیت بازار را افزایش داده است. در نهایت، بی‌ثباتی ترجیحات باید به عنوان یک واقعیت ساختاری جدید در نظر گرفته شود، نه تغییر سلیقه‌ی موقت.

همچنین پژوهش‌های آینده باید: (الف) رویکرد ناپارامتریک مشابه را برای سایر سبدهای خوراکی (مثل میوه‌ها، سبزیجات، لبنیات غیر از شیر) اعمال کنند؛ (ب) دوره‌های قبل و بعد از اصلاح یارانه‌ها را مقایسه کنند؛ و (ج) روش ترجیحات آشکار شده را با روش ترجیحات بیان شده ترکیب کنند تا زیان رفاهی ناشی از شکست‌های ساختاری اندازه‌گیری شود.

زمانی که نوسانات نرخ ارز و تورم عمومی کنترل نشود، هیچ سیاست حمایتی کوتاه‌مدتی در برابر شکست ساختاری ترجیحات، کارآمد نخواهد بود. با توجه به اثر جایگزینی در سبد پروتئینی (سوق یافتن به محصولات ارزان‌تر)، لازم است برنامه‌های حمایت از درآمد، به‌ویژه برای دهک‌های پایین، مورد بازنگری قرار گیرد. در این راستا، اجرا و تقویت سیاست کالابریگ الکترونیکی هدفمند برای دهک‌های کم‌درآمد می‌تواند ابزاری مؤثر باشد.

یافته‌های پژوهش در فصول سرد نشان داد که اولین واکنش مصرف‌کنندگان در زمان تکانه خروج آمریکا از برجام، جایگزینی محصولات گران (گوشت قرمز) با محصولات ارزان‌تر (مرغ و تخم‌مرغ) بوده است که منجر به بی‌ثباتی در ترجیحات در فصول سرد شده است.

با توجه به اینکه سیاست‌های مقطعی (مانند ارز ترجیحی) ناکارآمد بودند، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران با تمایز میان اقدامات کوتاه‌مدت و بلندمدت، اولویت‌بندی زیر را رعایت کنند:

منابع مورد استفاده

- Asiabani N, Kazempour Kahriz A, Hassani Moghaddam M, Dourandish A and Ghasemi A, 2025. Investigating the Preferences of Iranian Rice Consumer in Country. *Journal of Agricultural Economics & Development* 39(3):289-273.
- Chambers CP, Echenique F and Shmaya E, 2017. General revealed preference theory. *Theoretical Economics* 12(2):493-511.
- Cherchye L, Demuyneck T and De Rock B, 2018. Transitivity of preferences: when does it matter? *Theoretical Economics* 13(3):1043-1076.
- Conover WJ, 1999. *Practical Nonparametric Statistics*, New York, Wiley and Son.
- Demuyneck T and Seel C, 2018. Revealed preference with limited consideration. *American Economic Journal: Microeconomics* 10(1):102-31.
- Dong F and Fuller F, 2010. Dietary structural change in China's cities: Empirical fact or urban legend? *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie* 58(1): 73-91.
- Dziewulski, P. Lanier, J and Quah, JK.H. 2024. Revealed preference and revealed preference cycles: a survey, *Journal of Mathematical Economics* 103016:1-34.
- Fleissig AR, Alastair RH and Seater JJ, 2000. GARP, separability, and the representative agent. *Macroeconomic Dynamics* 4(3):324-342.
- Frechette DL and Jin HJ, 2002. Distinguishing transitory nonlinear shocks from permanent structural change. *Structural Change and Economic Dynamics* 13 (2):231.248.
- Hosseinzad J and Pakrooh P, 2015. Analysis of the structural changes in consumer preferences of red meat and chicken meat in Iran. *Journal of Animal Science Research* 26(1):175-186.

- Jin HJ and Koo WW, 2003. The effects of the BSE outbreak in Japan on consumers' preferences. *European Review of Agricultural Economics* 30(2):173-192.
- Jin HJ, 2006. Verifying timing and frequency of revealed preference violations and application to the BSE outbreak in Japan. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 54 (1):139-157.
- Jin HJ, 2008. Change in South Korean consumers' preferences for meat. *Food Policy* 33 (1):74-84.
- Kafka KI, 2021. Economic theory and economic reality: A continuously dialectic relationship. In *Bridging Microeconomics and Macroeconomics and the Effects on Economic Development and Growth*. IGI Global 1:1-26.
- Kimsanova, B. Sanaev, G. and Herzfeld, T. 2023. Dynamics of Food Demand during Political Instability: Evidence from Kyrgyzstan. *Agricultural Economics*, 55(1) :41-53.
- Koo AYC, 1963. An empirical test of revealed preference theory. *Econometrica* 31(4):646-664.
- Noroozi H and Askari Dehabadi MH, 2024. Examining the Change in Preferences of Meat Consumers in Iran by Income Deciles. *Agricultural and Rural Economics* 2(2):69-92.
- Ojogho O and Imade OH, 2022. Food Expenditure Pattern of Household in Delta State, Nigeria: Economic Rationality Essentials. *Selcuk J Agr Food Sci* 36 (3):368-374.
- Rezvani M, Bostan Y, Atghaei M and Fatahi Ardakani A, 2020. Investigation of changes in bread consumers' preferences in urban areas of Iran using WARP and SARP approaches. *Journal of Economic Modeling Research* 11 (42):187-214.
- Rezvani M, Pendar M, Hosseini S and Rafiee H, 2025. Assessment of the Effects of Covid-19 Pandemic in the Analysis of Demand for Livestock Products Using Switching Regression Framework. *Journal of Agricultural Economics & Development* 39(3): 224-211.
- Rose H, 1958. Consistency of Preference: The Two-Commodity Case. *The Review of Economic Studies* 25(2):124-125.
- Salami H, Pakravan M and Kavooosi Kalashami M, 2012. An Investigation of the Structural Change in Urban Iranian Consumers' Preferences for Tea Using Nonparametric Revealed Preference Test. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research* 43(3):341-351.
- Salami, H. and Sadafi Abkenar, S. 2019. A non-parametric Approach to Specifying Changes of Preferences German Consumers for the Iranian and U.S. Pistachios. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 50(1):79-95.
- Samuelson PA, 1938. A note on the pure theory of consumer's behaviour. *Economica* 5(17):61-71.
- Spurrer JD, 2003. On the null distribution of the Kruskal-Wallis statistic. *Journal of Nonparametric Statistics* 15(6):685-691.
- Statistical Center of Iran (2024). Household Income and Expenditure, Average Household Consumption Expenditure Report: Urban and Rural Households.
- Vafaei E, Rezvani M and Pendar M, 2024. Modeling the Effect of Economic Sanctions on the Demand for Meat Consumption Basket of Urban Households. *Journal of Economic Modeling Research* 15 (56):1-25.
- Varian HR, 1982. The nonparametric approach to demand analysis. *Econometrica* 50 (4):945-973.
- Varian, HR. 2014. *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach*. W. W. Norton & Company.