

## A non-parametric Approach to Specifying Changes of Preferences German Consumers for the Iranian and U.S. Pistachios

HABIBOLLAH SALAMI<sup>1\*</sup>, SOHRAB SADAFI ABKENAR<sup>2</sup>

1, Professor of Agricultural Economics, University of Tehran, College of Agriculture and Natural Resources, Tehran, Iran

2, Ph.D. Student of Agricultural Economics, University of Tehran, College of Agriculture and Natural Resources, Karaj, Iran

(Received: Oct. 2, 2018- Accepted: Dec. 10, 2018)

### ABSTRACT

Observing aflatoxin in Iranian pistachio from time to time and continuing substitution of U.S. pistachios instead of the Iranian one in the German market suggests that changes in the preferences of German consumers may have occurred against Iran's pistachios. The present study seeks to test this hypothesis. Given that, data on imports of pistachios from Iran and the United States during the period of 1988-2015 have been examined using a nonparametric approach based on the weak and strong axiom of revealed preferences. In addition, the K-W test has been used to test the significance of the observed violations. Results showed that, structural changes have occurred in the preferences of German consumers against Iranian pistachios. Additionally, the main reason for the observed preference changes roots in the health considerations by the German consumers. Hence, it would be difficult for Iranian exporters to regain the German market. Ensuring the continuity of healthy pistachio production and its guarantee by the official health authorities may help to restore the German market to Iranian pistachio exporters.

**Keywords:** Pistachio, Nonparametric approach, K-W Test, WARP, SARP, Iran

## سنجش تغییرات ترجیحات مصرف کنندگان آلمانی از پسته ایران و آمریکا با استفاده از روش ناپارامتری ترجیحات آشکار شده

حبیب الله سلامی<sup>۱\*</sup> و سهراب صدقی آبکنار<sup>۲</sup>

۱، استاد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، کرج، ایران

۲، دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، کرج، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۷/۷/۱۰ - تاریخ تصویب: ۹۷/۹/۱۹)

### چکیده

مشاهده افلاتوکسین در پسته ایران در مقاطی از زمان از یک سو و تداوم جایگزینی پسته آمریکا بجای پسته ایران در بازار آلمان این فرضیه را تداعی می کند که ممکن است تغییراتی در ترجیحات مصرف کنندگان آلمانی به ضرر پسته ایران رخ داده باشد. تحقیق حاضر به دنبال آن است این فرضیه را مورد آزمون قرار دهد. در این راستا، اطلاعات و آمار مربوط به واردات پسته آلمان از ایران و آمریکا طی دوره ۲۰۱۵-۱۹۸۸ با استفاده از رهیافت ناپارامتریک بر مبنای اصول ضعیف و قوی ترجیحات آشکار شده بررسی شده است. به علاوه، برای اطمینان از معنی داری نقض‌های احتمالی مشاهده شده از آزمون K-W کمک گرفته شده است. نتایج نشان داد اولاً، تغییرات ساختاری در ترجیحات مصرف کنندگان آلمانی پسته ایران به ضرر پسته ایران رخ داده است. ثانیاً، منشاء اصلی بروز این رخداد ملاحظات بهداشتی ناشی از مشاهده افلاتوکسین در پسته ایران بوده است. بنابراین، بدست آوردن دوباره بازار آلمان برای صادرکنندگان ایرانی کاری دشوار است. اطمینان از تداوم صادرات پسته سالم و تضمین آن توسط مسئولین رسمی بهداشتی شاید بتواند کمکی به بازگرداندن بازار آلمان به صادرکنندگان پسته ایران باشد.

واژه‌های کلیدی: پسته، رهیافت ناپارامتریک، آزمون K-W, WARP, SARP.

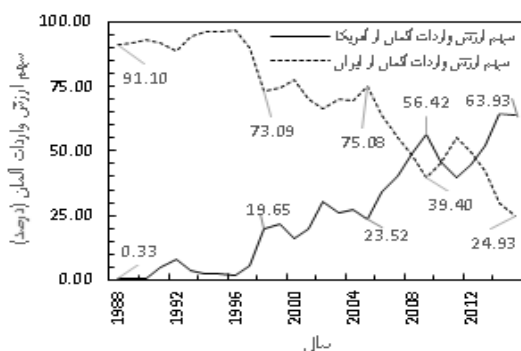
### مقدمه

بازار جهانی کاهش یافت به طوری که طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ حدود ۴۲ درصد (حدود ۸۹۶ میلیون دلار) از سهم ارزش بازار جهانی پسته در اختیار آمریکا قرار گرفت و سهم ایران به حدود ۴۱ درصد کاهش یافت. روند کاهش سهم ایران از بازار جهانی پسته و افزایش سهم آمریکا طی دوره ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۵، نیز ادامه یافت بطوری که ۵۰ درصد (حدود ۱۴۲۸ میلیون دلار) از ارزش واردات جهان طی این دوره توسط آمریکا تأمین شده و تنها ۳/۳ درصد (۹۴۱ میلیون دلار) مربوط به ایران بوده است (World Bank, 2017).

از میان شرکای تجاری مشترک ایران و آمریکا کشورهای اتحادیه اروپا، طی دوره ۲۰۱۱-۲۰۱۵ حدود ۵۴/۵ درصد (۱۵۱۱ میلیون دلار) از پسته صادراتی

پسته یکی از مهمترین محصولات غیرنفتی صادراتی ایران است که به طور متوسط ۳۶ درصد از صادرات محصولات کشاورزی ایران را شامل می‌شود (FAO, 2017). سهم ایران از بازار جهانی پسته هم قابل توجه است گرچه با افزایش تولید پسته در آمریکا و ورود این کشور به بازار جهانی سهم ایران از ارزش تجارت جهانی این محصول کاهش یافته است. ایران طی سالهای ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۵ با در اختیار داشتن بیش از ۵۰ درصد از ارزش واردات جهانی این محصول بزرگترین صادرکننده محصول محسوب می‌شد (Mehrabi Basharabadi, 2002). این در حالی است که از سال ۲۰۰۶ میلادی صادرات پسته آمریکا افزایش و در نتیجه سهم ایران از

بخوبی توانست از فرصت پیش آمده استفاده کند و صادرات خود را به آلمان افزایش دهد و ذائقه مصرف کنندگان آلمانی را با پسته آمریکا بیشتر آشنا سازد. این پیش آمد سبب افزایش سهم پسته آمریکا به حدود ۲۳ درصد گردید (Bui-Klimke et al., 2014). گرچه مشکل افلاتوکسین با دقت بیشتر تولیدکنندگان صادرکنندگان پسته ایران به سرعت و تا حد قابل قبول کشورهای اروپایی برطرف گردید ولی این مشکل در سال ۲۰۰۵ مجدداً مسئله ساز شد (Abdolahi ezat, 2010) و باعث کاهش سهم ایران از بازار آلمان ادامه یابد. علی‌رغم برطرف شدن این مشکل، با شروع تحریم‌های بین‌المللی و محدودیت‌های مبادلات بانکی از سال ۲۰۰۸ پسته ایران بخش قابل توجهی از سهم خود را به پسته آمریکا داد بطوری که در سال ۲۰۱۵ سهم پسته ایران از بازار آلمان به زیر ۵۰ درصد رسید.



شکل ۱- تغییرات سهم ارزش واردات آلمان از ایران و آمریکا (World Bank, 2017)

تجربه جهانی نشان می‌دهد که ملاحظات بهداشتی در کالاهای خوراکی بخوبی می‌تواند به صورت شوک عمل کند و موجب تغییر در ترجیحات مصرف کنندگان این کالاها شود و مصرف کنندگان را به سوی جایگزینی کالاهای مشابه از سایر کشورها سوق دهد. برای مثال بروز جنون گاوی در ژاپن باعث تغییر در ترجیحات مصرف کنندگان کره جنوبی شد و صادرات گوشت گاو ژاپنی به این کشور به شدت کاهش یافت (Jin, 2008). در نمونه‌ای دیگر می‌توان به شیوع آنفولانزای مرغی طی دوره‌ای از اکتبر ۲۰۰۶ تا اکتبر ۲۰۰۸ اشاره کرد که ابتدا از جنوب شرق آسیا آغاز شد و تا غرب اروپا را دربرگرفت این واقعه باعث کاهشی شدید در مصرف

کشورهای مختلف را وارد کرده‌اند. از میان کشورهای اتحادیه اروپا آلمان با در دست داشتن حدود ۳۰ درصد (۳۰۵ میلیون دلار) از ارزش واردات کل اتحادیه اروپا بزرگترین واردکننده اروپایی پسته است. کشور آلمان با واردات حدود ۲۸۵ میلیون دلار پسته از ایران و آمریکا و صادرات مجدد بخشی از آن به سایر کشورهای اتحادیه اروپا نقش مهمی در بازار جهانی پسته ایفا می‌کند (World Bank, 2017).

شکل ۱ روند جایگزینی پسته آمریکا بجای پسته ایران در بازار آلمان را بخوبی نشان می‌دهد. براساس این شکل، در حالی است که طی دوره ۱۹۸۸-۱۹۹۲ حدود ۹۱ درصد کل واردات آلمان از ایران انجام می‌شد و آمریکا تنها حدود ۲/۸ درصد از واردات آلمان را تأمین می‌کرد، در ۵ سال اخیر سهم ایران به حدود ۴۰ درصد کاهش و سهم آمریکا به ۵۳ درصد افزایش یافته است (World Bank, 2017).

بررسی چگونگی جایگزین شدن پسته آمریکا بجای پسته ایران در بازار آلمان بسیار حائز اهمیت است، چرا که اگر این جایگزینی توسط مصرف کنندگان آلمانی به مفهوم تغییر در ترجیحات ایشان به سمت پسته آمریکا بر اثر مثلا ملاحظات بهداشتی از جمله وجود افلاتوکسین در پسته ایران در یک برهه از زمان باشد، آنگاه بازپس‌گیری سهم پسته ایران از بازار آلمان براحتی صورت نخواهد گرفت. ولی چنانچه تفاوت‌ها در قیمت‌های نسبی و تغییرات در مخارج مصرف کنندگان (تغییرات درآمدی) چنین جابجایی را سبب شده باشد می‌توان انتظار داشت که بازار پسته آلمان همچنان پتانسیل خوبی برای ورود پسته ایران باشد و صادرکنندگان ایرانی با رفع موانع یاد شده بتوانند موقعیت اولیه خود را در این بازار بدست آورند.

شکل ۱ چگونگی تغییرات یاد شده را نشان می‌دهد. بر اساس این نمودار در دوره ۱۹۸۸-۱۹۹۶ آمریکا سهم ناچیزی (حدود ۳/۴ درصد) از بازار آلمان داشته و بازار پسته این کشور تقریباً در اختیار ایران بوده است (حدود ۹۳ درصد). در سال ۱۹۹۷ وجود افلاتوکسین در پسته ایران توجه مصرف کنندگان آلمانی و واردکنندگان پسته از ایران را بخود جلب نمود و در بسیاری از کشورهای اروپایی واردات پسته از ایران ممنوع گردید. آمریکا

کرده است. گرچه آنها نشان دادند که طی دوره مورد بررسی همچنان ایران قدرت قابل ملاحظه‌ای در بازار جهانی داشته است. همچنین (Abdolahi 2013) به بررسی ساختار بازار و عوامل مؤثر بر تقاضای صادراتی پسته ایران پرداخته و ضمن معرفی متغیرهای مهمی مانند درآمد ملی و نرخ ارز کشور واردکننده و متغیر مجازی تحریم‌ها به عنوان اثرگذارترین پارامترها در میزان تقاضا شده از پسته ایران با محاسبه شاخص‌های هرنفیندال (HI) و نسبت تمرکز نشان داد که در ساختار بازار جهانی پسته (به خصوص سال‌های آخر) انحصار چند جانبه فروش وجود دارد که در آن ایران و آمریکا رقابت تنگاتنگی با یکدیگر دارند. نتایج آنها نشان داد که عوامل دیگری نظیر قیمت صادراتی پسته ایران و عکس‌العمل قیمتی آمریکا (مهم‌ترین رقیب ایران) در بازار جهانی باید مورد توجه قرار گیرد.

در مطالعه حاضر رویکرد غیر پارامتریک برای بررسی تغییر احتمالی ترجیحات مصرف‌کنندگان آلمانی پسته ایران مورد توجه قرار گرفته است که در بخش روش تحقیق به آن پرداخته می‌شود. بسیاری محققین در کشورهای مختلف جهان و ایران از این رویکرد برای بررسی ترجیحات مصرف‌کنندگان کالاهای مختلف استفاده نموده‌اند. برای مثال، Salami & Tahami pour (2012) با استفاده از روش ناپارامتریک و برنامه‌ریزی خطی پیشنهاد شده توسط Sakong & Hayes (1993) به بررسی مصرف سرانه گوشت مرغ و گوشت قرمز پرداختند و نتیجه گرفتند تغییرات ترجیحات را برای این دو کالا دائمی نیست. از طرفی Jin et al. (2003) و Jin (2008) برای مشخص کردن این که آیا بیماری جنون گاوی در کشور ژاپن منجر به تغییر ساختاری در ترجیحات آشکار شده مصرف‌کنندگان ژاپنی شده است یا نه از رویکرد غیرپارامتریک ترجیحات آشکار شده و آماره K-W استفاده کردند. نتایج این مطالعات نشان داد که بیماری جنون گاوی در ژاپن موجب تغییرات ساختار ترجیحات در این کشور شده است. در ایران نیز Salami & Kavooosi Kalashami (2011) با تشکیل ماتریس WARP و انجام آزمون K-W به تجزیه و تحلیل تغییر ساختار ترجیحات مصرف‌کنندگان برنج پرداخته‌اند و نشان داده‌اند مصرف‌کنندگان ایرانی همچنان نسبت به

محصولات مرغ و تخم‌مرغ در ایتالیا شد که پس از حدود پنج هفته به حالت عادی برگشت (Beach et al., 2008). از این رو اهمیت دارد که بررسی شود آیا بروز افلاتوکسین در پسته ایران هم توانسته تغییرات ترجیحات مصرف‌کنندگان آلمانی را در پی داشته باشد و روند تغییرت شکل (۱) را باعث شده باشد یا اینکه این پیشامد بهداشتی به عنوان یک شوک زودگذر تلقی شده و مصرف‌کنندگان آلمانی همچنان به پسته ایران وفادار باقی مانده‌اند و جایگزینی‌های انجام شده توسط قیمت‌های نسبی و تغییرات مخارج بر روی پسته توضیح داده می‌شود.

بطوری که Chalfant and Alston (1988) بیان می‌کنند برای اینکه ثبات ترجیحات و در نتیجه ثبات تقاضا برای یک سبد کالا (در اینجا پسته ایران و آمریکا) آزمون شود می‌بایست این سوال پاسخ داده شود که آیا قیمت‌های نسبی و مخارج مصرف‌کنندگان آلمانی بر روی پسته ایران می‌تواند توضیحات کافی برای الگوی جایگزینی پسته آمریکا بجای پسته ایران که در شکل (۱) مشاهده می‌شود را فراهم نماید. فرضیه صفر چنین آزمونی این است که مشاهدات رفتار مصرفی (واردات) آلمانی‌ها در رابطه با پسته ایران با مجموعه قیود در نظر گرفته شده ترجیحات همخوانی دارند. این بدان معنی است که می‌توان همخوانی سری‌های زمانی قیمت‌ها و مقادیر پسته با ترجیحات را با استفاده از اصول (اگریم‌های) ترجیحات ابراز شده بررسی نمود.

تا به حال مطالعات زیادی برای بررسی ساختار بازار جهانی پسته انجام شده است. لیکن در این مطالعات به تغییر احتمالی ترجیحات مصرف‌کنندگان بین‌المللی پسته ایران توجه نشده است. برای نمونه برخی محققان با استفاده از شاخص‌های مزیت نسبی آشکار شده و مزیت نسبی آشکار شده متقارن و شاخص‌های هرنفیندال نشان دادند که در سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۰۶ ایران به عنوان بنگاه مسلط حدود ۶۰ درصد از بازار جهانی پسته را در اختیار داشته است (Dashti et al., 2010). برخی مطالعات دیگر (مانند: Farajzadeh & Bakhshoodeh, 2011). نشان می‌دهند به دلیل تغییر ترکیب کشورهای واردکننده پسته ایران طی دو دوره ۱۹۸۹-۱۹۹۶ و ۱۹۹۷-۲۰۰۵ قدرت بازاری ایران تغییر

برای تابع مطلوبیت و تقاضا در نظر گرفته نمی‌شود، در نتیجه مشکلات احتمالی اقتصادسنجی مانند ناهمسانی واریانس، خودهمبستگی، عدم نرمال بودن جمله خطا که در برآوردهای پارامتریک که معمولاً روی می‌دهد در اینجا موضوعیت ندارند.

بر اساس نظر واریان مصرف کننده منطقی اقتصادی<sup>۶</sup> که می‌تواند دو سبد کالای یکسان (دو سبدی که بر روی و داخل خط بودجه قرار دارند و ترکیبات متفاوتی از یک مجموعه یکسان کالا هستند) را در دو زمان متفاوت تامین هزینه نماید هرگز جابجایی بین این دو را انجام نخواهد داد مگر اینکه ترجیحات او در طول زمان تغییر کرده باشد. اینکه تغییری در ترجیحات اتفاق افتاده یا نه با بررسی دو اصل ضعیف و قوی ترجیحات آشکار شده قابل سنجش می‌باشد.

بر اساس اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده (WARP<sup>۷</sup>) اگر یک مصرف کننده سبد کالایی را در یک زمان انتخاب کند، در حالی که در همان زمان توانایی خرید سبد دیگری را داشته است، در این صورت سبد انتخاب شده برای چنین مصرف کننده‌ای بر سایر سبدهای موجود آشکارا ترجیح دارد. بطور کلی اگر یک عملگر اقتصادی، که مصرف کننده نمونه ای از این عملگر است، برای خرید سبد کالایی  $x_i$  درآمد کافی داشته باشد و بتواند با پرداخت مبلغ  $p_i x_i$  سبد را خریداری کند و رابطه  $p_i x_i \geq p_j x_j$  برقرار باشد، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که مصرف کننده سبد کالایی  $x_i$  را بر سبد کالایی  $x_j$  ( $i \neq j$ ) آشکارا ترجیح داده است. یعنی:

$$x_i W x_j \Leftrightarrow p_i x_i \geq p_j x_j \quad (1)$$

در رابطه بالا  $W$  بیانگر ترجیح آشکار و  $p_i$  بردار قیمت سبد کالایی  $x_i$  می‌باشد.

حال اگر این مصرف کننده در دوره دیگری بر خلاف این عمل کرد یعنی برغم امکان تامین هزینه خرید سبد کالایی  $x_i$  سبد کالایی  $x_j$  را انتخاب نمود این اصل را نقض نموده است. لذا اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده زمانی صادق است که رابطه زیر برقرار باشد:

برنج ایرانی وفادار هستند و هیچ گونه شکست ساختاری معنی داری در ترجیحات آنها رخ نداده است. در مطالعه دیگری (Salami et al. (2012) تغییر در ترجیحات مصرف کنندگان چای را در مناطق شهری ایران با همین رویکرد مورد مطالعه قرار داده‌اند. آنها دلیل افزایش مصرف چای خارجی نسبت به چای داخلی را تغییر ساختاری در ترجیحات مصرف کنندگان ایرانی اعلام نموده‌اند. همچنین، به عقیده Kavooosi Kalashami et al. (2015) تغییر ساختاری در ترجیحات مصرف کنندگان ایرانی سبد کالایی روغن نباتی که شامل روغن نباتی، مایع و جامد است به دلیل تکانه‌های موقت بوده است. آنها از رهیافت ناپارامتریک ترجیحات آشکار شده ضعیف (WARP) و آزمون K-W برای مطالعه خود استفاده کردند. در مطالعات داخلی برای بررسی تغییر در ترجیحات مصرف کنندگان کالا تنها به آزمون اصل ترجیحات آشکار شده ضعیف اکتفا شده است، لیکن در مطالعه حاضر اصل قوی ترجیحات آشکار شده نیز مورد آزمون قرار گرفته است.

## مواد و روش‌ها

بررسی ثبات تقاضا در بازار و چگونگی تغییر در ترجیحات مصرف کنندگان با استفاده از دو روش پارامتریک<sup>۱</sup> و ناپارامتریک<sup>۲</sup> انجام می‌شود. در روش پارامتریک، ابتدا یک فرم تابع تقاضا تصریح می‌شود، سپس پایداری ضرائب برآورد شده با استفاده از آزمون‌هایی مانند کیوسام<sup>۳</sup>، کیوسام کیو<sup>۴</sup>، فیلتر کالمن<sup>۵</sup> بررسی می‌شود (Bahmani-oskooee & Brown, 2004).

رهیافت‌های ناپارامتریک بر مبنای اصول ترجیحات آشکار شده قرار دارد که توسط Samuelson (1938) و Houthakker (1950) پایه‌گذاری شده و به وسیله Afriat (1967) و Varian (1982, 1983) بسط داده است. در رهیافت‌های ناپارامتریک هیچ گونه شکل تابعی خاصی

1. Parametric
2. Non-Parametric
3. Cusum (Qsum)
4. CsumQ (QsumQ)
5. Kalman filter

6. Consumer who satisfy Rationality Axioms  
7. Weak Axiom of Revealed Preferences

دارایه‌های ماتریس  $M_{t \times t}^N$  از رابطه  $m_{sr} = p_s q_r / p_s q_s$  بدست می‌آیند که در آنها  $p_s$  قیمت کالا در زمان  $s$  و  $q_r$  مقدار کالا در زمان  $r$  می‌باشد. درآیه‌های قطر اصلی که در آنها  $r = s$  است همگی برابر یک هستند (جدول ۳). حال اگر درآیه‌های دو طرف قطر اصلی که قرینه هستند همزمان کمتر از یک شوند WARP نقض می‌شود که نشان‌دهنده تغییر ساختاری در ترجیحات در فاصله زمانی بین زمان‌های  $r$  و  $s$  می‌باشد. البته این نشانه به عنوان یک علامت هشدار دهنده اولیه است. عواملی که می‌توانند این نقض را در WARP ایجاد کنند عبارتند از رفتارهای زودگذر<sup>۳</sup> (مانند مد)، اثرات فصلی و تکانه‌های غیرخطی<sup>۴</sup> (Jin, 2006). همچنین تعدد نقض‌ها در ماتریس  $M_{t \times t}^N$  نمی‌تواند حتماً به دلیل نقض رفتار عقلایی باشد، بلکه ممکن است مربوط به خطای اندازه‌گیری باشد. از این رو آزمون‌های تکمیلی بررسی این اثرات غیرسیستماتیک ضروری است (Frechette & Jin, 2002).

همانگونه که پیش از این اشاره شد، در صورتی که WARP نقض نشود لازم است اصل SARP نیز بررسی شود تا از نبود شرط انتقال ناپذیری اطمینان حاصل گردد. به این منظور از الگوریتم Koo (1963) می‌توان استفاده کرد در این الگوریتم به جای  $M_{t \times t}$  از  $(M_{t \times t})^T$  استفاده می‌شود. به این ترتیب ابتدا با استفاده از رابطه (۶) یک ماتریس  $t \times t$  از قطر اصلی ماتریس  $(M_{t \times t})^T$  ساخته می‌شود.

$$D_{t \times t} = A_{t \times t} (Diag(M_{t \times t}^T))_{t \times t} \quad (6)$$

که در آن برداری از یک‌ها می‌باشد. سپس با استفاده از رابطه (۷) ماتریس  $M_{t \times t}^M$  که به ماتریس ماکسیمال مشهور است بدست آورده می‌شود.

$$M_{t \times t}^M = (M_{t \times t})^T - D_{t \times t} \quad (7)$$

$$x_i W x_j, not(x_j W x_i) \quad (2)$$

وجود چنین نقضی در رفتار مصرف‌کننده یک علامت اولیه برای تغییر در ترجیحات مصرف‌کننده تلقی می‌شود.

البته، مشاهده نشدن نقض اصل ضعیف ترجیحات آشکار شده در رفتار مصرف‌کننده به معنی تایید شرط انتقال پذیری که برای اطمینان از حداکثر سازی مطلوبیت لازم است، نیست. بنابراین، برای اطمینان از نبود نقض انتقال ناپذیری<sup>۱</sup> لازم است اصل قوی ترجیحات آشکار شده<sup>۲</sup> (SARP) نیز بررسی شود. این کار مستلزم آن است که در کل مشاهدات نتوان مجموعه‌ای را پیدا نمود که مثلاً سبد  $x_i$  آشکارا بر  $x_j$  ترجیح داده شود، سبد  $x_j$  آشکارا بر سبد  $x_k$  سومی مثل  $x_k$  ترجیح داده شود و در عین حال  $x_k$  بر سبد  $x_i$  آشکارا ترجیح داده شود (Pastor-Bernier et al., 2017). یعنی:

$$x_i W x_j W x_k, not(x_k W x_i) \quad (3)$$

در عمل به منظور تشخیص نقض‌های احتمالی موجود در مشاهدات مربوط به رفتار هر عملگر اقتصادی در چارچوب اصول ترجیحات آشکار شده ابتدا باید ماتریس مخارج عملگر اقتصادی بر روی سبدهای کالایی مورد مطالعه برای دوره مطالعه  $(M_{t \times t})$  تدوین شود (Varian, 1982). رابطه (۴) ماهیت این ماتریس را نشان می‌دهد.

$$M_{t \times t} = (P_{t \times n})(Q_{t \times n})^T \quad (4)$$

در این ماتریس،  $P_{t \times n}$  و  $Q_{t \times n}$  به ترتیب ماتریس‌های قیمت و مقدار  $n$  کالا در طی  $t$  سال می‌باشند (در این مطالعه کالاها شامل پسته ایران و پسته آمریکا و تعداد سال‌ها ۲۸ است، جدول ۲) ماتریس  $M_{t \times t}$  باید با استفاده از رابطه (۵) نسبت به قطر اصلی نرمال شود.

$$M_{t \times t}^N = M_{t \times t} / Diag(M_{t \times t}) \quad (5)$$

یا:

استفاده نمود<sup>۳</sup>. در هر دو حالت می بایست ماتریس مربوطه بر اساس نقطه شکست ساختاری بلوک بندی شود. برای مثال اگر از ماتریس نرمال استفاده شود نحوه بلوک بندی همانند جدول (۴) به شرحی خواهد بود که در ادامه توضیح داده می شود.

اگر فرض شود که شکست در نقطه  $z$  اتفاق افتاده باشد، ابتدا ماتریس به دو بلوک یکپارچه و یک بلوک دوپارچه تقسیم بندی می شود. بخش مقدم<sup>۴</sup> شامل بلوکی از درایه های گوشه "بالا و چپ" می باشد که در تمامی درایه های  $m_{sr}$  یا  $c_{sr}$  شرط  $s, t < z$  را تأمین نمایند. بخش مؤخر<sup>۵</sup>، که شامل بلوکی از درایه های گوشه "راست و پایین" بوده و تمامی درایه های آن شرط  $s, t > z$  را رعایت می کنند. بخش جفتی<sup>۶</sup> که شامل دو بلوک از درایه های گوشه "چپ و پایین" و "راست و بالا" است که به ترتیب شرایط  $t \leq s < z$  و  $s < z \leq t$  را دارا می باشد (Jin, 2006).

با توجه تقسیمات فوق، می توان احتمال رخداد نقض را در هر بخش از ماتریس بدست آورد. اگر احتمال رخداد نقض در هر سه بخش ماتریس برابر شد نتیجه گرفته می شود که شکست ساختاری در ترجیحات رخ نداده است بلکه آنچه مشاهده شده نشی از تکانه های غیرخطی ناپایدار بوده است. عدم برقراری حالت فوق به معنای تغییر دائمی ساختار ترجیحات در نقطه ای مانند  $z$  است. برای سنجش این برابری می توان از آماره Kruskal-Wallis (Kruskal, 1952) استفاده کرد که در آن فرضیه صفر همسان بودن سه توزیع احتمالاتی است که بر ترجیحات پایدار دلالت می کند. فرضیه مقابل دلالت بر شکست ساختاری دارد. برای بکارگیری آماره Kruskal-Wallis ابتدا می بایست میانگین مرتبه جمعی برای هر یک از بخش ها ( $\theta_i$ ) با استفاده از رابطه (۹) بدست آورد.

$$M_{t \times t}^M \begin{bmatrix} 0 & \dots & - \\ +0 & \dots & - \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ + & \dots & 0 \end{bmatrix} = \begin{matrix} (M_{t \times t})^T & D_{t \times t} \end{matrix} \quad (۸)$$

$$\begin{bmatrix} m_{11} & m_{21} & \dots & m_{t1} \\ m_{12} & m_{22} & \dots & m_{t2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{1t} & m_{2t} & \dots & m_{tt} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} d_{11} & d_{22} & \dots & d_{tt} \\ d_{11} & d_{22} & \dots & d_{tt} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{11} & d_{22} & \dots & d_{tt} \end{bmatrix}$$

در واقع درایه های ماتریس  $M_{t \times t}^M$  از رابطه  $h_{sr} = (p_s q_r - p_s q_s)$  بدست می آیند، در نتیجه قطر اصلی ( $r = s$ ) این ماتریس صفر می شود (جدول ۶).

برای این که اصل SARP برقرار باشد باید درایه های مثلث پایین قطر اصلی ماتریس  $M_{t \times t}^M$  مثبت و مثلث بالای قطر اصلی منفی باشد. وجود هر گونه عدد صفر و یا مثبت در بخش منفی و عدد صفر و منفی در بخش مثبت این ماتریس بیانگر نقض اصل قوی ترجیحات آشکار شده می باشد. بعد از مشخص شدن مکان های نقض بر اساس معیار یاد شده، می توان ماتریسی دوتایی (باینری)<sup>۱</sup> بر مبنای نقض ها تشکیل داد. در این ماتریس درایه هایی که در آنها نقض اتفاق افتاده عدد یک و در آنهایی که نقضی صورت نگرفته عدد صفر بخود می گیرند. (جدول ۷). لازم به ذکر است که درایه های ماتریس باینری را می توان به صورت  $c_{sr}$  نشان داد.

حال با استفاده از ماتریس نقض می توان آزمون اثرات غیرسیتماتیک را انجام داد. این آزمون از ترکیب قواعد ترجیحات آشکار شده و آزمون جمع مرتبه ای توزیع احتمالاتی همسان<sup>۲</sup> حاصل می شود. برای این کار می توان از ماتریس نرمال شده برای آزمون WARP و از ماتریس باینری هم برای WARP و هم SARP

۳. در مطالعه حاضر از ماتریس نرمال برای نقض WARP و از ماتریس باینری برای نقض SARP استفاده شده است.

4. Early Partition  
5. Late Partition  
6. Spanning Partition

1. binary  
2. Rank-Sum test of Distributional Equivalence

و Ueda & Frechette (2002) تحت فرضیه صفر آزمون K-W، درجه آزادی توزیع  $\chi^2$  برای این آزمون برابر دو نمی‌باشد و در نتیجه مقدار بحرانی آماره K-W که با  $W^*$  نشان داده می‌شود برابر ۵/۹۹ (مقدار بحرانی  $\chi^2_{(2)}$  در سطح احتمال ۵ درصد) نیست. بر اساس نظر این محققین اگر تعداد مشاهدات ۱۰۰ عدد باشد، پس ۹۷ آماره K-W متفاوت حاصل خواهد شد. (آماره‌های مربوط به مشاهدات اول، دوم و صدم خالی هستند و نقاط شکست نامعلومی دارند). یعنی ۹۷ آماره  $\chi^2$  بدست خواهد آمد. در این صورت احتمال این که  $W^* < 5.99$  شود برابر با  $0.0069 = (0.95)^{97}$  می‌باشد. این بدان معنی است که با احتمال ۹۹/۳۱ درصد آماره  $W^*$  از ۵/۹۹ بزرگتر است. در حالی که مقدار مناسب آماره بحرانی برای  $Z$  است: و از رابطه (۱۲) بدست می‌آید (Jin, 2008).

$$Z = [\text{prob}(W > Z)]^{T-3} = 0.95 \quad (11)$$

که برای سطح اطمینان ۵ درصد برابر می‌شود با ۱۵/۰۹ که بمراتب بزرگتر ۵/۹۹ می‌باشد.

مهمتر اینکه بسیاری از پژوهشگران از جمله Gabriel Chow and Lachenbruch (1969)

و *et al.* (1974) و Iman and Davenport (1976) نشان داده‌اند که توزیع  $\chi^2$  تقریب مناسبی از K-W را برای نمونه‌های کوچک ارائه نمی‌دهد. Spurrier (2003) روش محققین نامبرده را توسعه داده تا تقریب مناسب‌تری از K-W ارائه نماید. بر اساس نظر Spurrier (2003) آماره بتای ناقص<sup>۲</sup> که دارای توزیع F می‌باشد تقریب بهتری از توزیع K-W بدست می‌دهد. این آماره از رابطه (۱۲) بدست می‌آید.

$$B_{v_1, v_2, \alpha} = \frac{M.E.F_{v_1, v_2, \alpha}}{(M - E + E F_{v_1, v_2, \alpha})} \quad (12)$$

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  $\alpha$  درصد می‌باشد. همچنین اگر  $k$  نشان دهنده تعداد گروه‌ها (بلوک‌های تقسیم بندی شده در ماتریس مورد

$$\begin{aligned} \theta_i &= n_i \left( N - \frac{n-1}{2} \right) \\ &+ (N_i - n_i) \left( \frac{N-n+1}{2} \right) \\ &= \frac{n_i N + N_i (N-n+1)}{2} \end{aligned} \quad (9)$$

که در آن  $N = (t^2 - t) / 2$  کل زوج‌های  $M_{t \times t}^N$ ،  $n_i$  و  $N_i$  به ترتیب تعداد زوج‌ها و تعداد جفت نقض‌های موجود در بخش  $i$ ام ماتریس  $M_{t \times t}^N$  و  $n$  کل جفت نقض‌های ماتریس  $M_{t \times t}^N$  است. همچنین  $(N - (n-1) / 2)$  و  $((N - n + 1) / 2)$  به ترتیب بیان‌کننده میانگین مرتبه<sup>۱</sup> نقض‌ها و غیرنقض‌ها هستند. با محاسبه  $(\theta_i)$  آماره K-W از رابطه (۱۰) بدست می‌آید (Kruskal & Wallis, 1952).

$$K = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^3 \frac{\theta_i^2}{N_i} - 3(N+1) \quad (10)$$

$$\sim \chi^2_{(v)}$$

و شکل تعدیل شده آن که بیشتر برای نمونه‌های بزرگ توصیه می‌شود در رابطه (۱۱) نشان داده شده است.

$$W = \frac{K(N^2 - 1)}{3n(N - n)} \sim \chi^2_{(v)}^* \quad (11)$$

آماره فوق دارای توزیع احتمالاتی  $\chi^2$  با درجه آزادی  $v$  (تعداد بخش‌ها منهای یک) است. در صورتی که مقادیر بحرانی آماره K-W از آماره محاسباتی  $\chi^2$  کمتر باشد فرضیه عدم مبنی بر ترجیحات پایدار طی زمان پذیرفته می‌شود، در غیر این صورت شکست ساختاری رخ داده است.

سطح بحرانی آماره K-W ثابت نیست و به تعداد جفت‌های مورد مقایسه، تعداد گروه‌ها و مجموع تعداد جفت نقض‌های هر زیرگروه وابسته است. بنابراین، می‌بایست برای هر مورد سطح بحرانی متناسب محاسبه شود. به عقیده بسیاری از محققان از جمله Frechette & Jin et al (2003), Jin (2008), Jin (2006), Jin (2002)



$$V = 2E - 1.2 \sum_{i=1}^k (1/n_i) \tag{14}$$

$$\frac{2 \left[ 3k^2 - 6k + N(2k^2 - 6k + 1) \right]}{5N(N+1)}$$

در این صورت هم مقدار بحرانی آماره K-W وابسته است به تعداد جفت‌های مورد مقایسه، تعداد گروه‌ها و مجموع تعداد جفت نقض‌های هر زیرگروه.

آزمون یعنی  $(k=3)$  و  $E=k-1$  باشد. در این صورت:

$$M = \frac{N^3 - \sum_{i=1}^k n_i^3}{N(N+1)}, \tag{13}$$

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

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

که در آنها مقدار  $V$  با استفاده از معادله (۱۴) بدست می‌آید.

جدول ۱- خلاصه ویژگی‌های آماری ماتریس تجاری واردات پسته آلمان طی دوره ۲۰۱۵-۱۹۸۸

| فرانسه | هلند  | ترکیه | ایتالیا | ایران  | آمریکا | اتحادیه اروپا | جهان   | شرکای تجاری  |                       |
|--------|-------|-------|---------|--------|--------|---------------|--------|--------------|-----------------------|
| ۲۱     | ۷۸    | ۳۶۵   | ۳۲۹     | ۲۳۳۰۴  | ۸۲۳۶   | ۵۴۹           | ۳۲۶۶۹  | میانگین      |                       |
| ۱۰۹    | ۸۷۲   | ۲۸۴۰  | ۱۳۷۶    | ۴۸۳۲۳  | ۲۴۶۹۸  | ۱۷۶۵          | ۴۹۶۶۹  | حداکثر       | مقدار واردات          |
| ۰/۰۰   | ۰/۰۰  | ۵۴/۸  | ۸/۱۰    | ۵۳/۱۹  | ۶۶     | ۱۱۱           | ۱۹۳۰۳  | حداقل        | (هزار کیلوگرم)        |
| ۲۷     | ۱۷۲   | ۵۵۲   | ۳۵۰     | ۱۱۳۸۸  | ۷۴۹۶   | ۴۳۴           | ۹۰۰۸   | انحراف معیار |                       |
| ۱۰/۵۸  | ۶/۸۴  | ۱۰/۴  | ۹/۶۶    | ۵/۶۱   | ۵/۴۹   | ۸/۲۸          | ۵/۴۸   | میانگین      |                       |
| ۳۲/۳۳  | ۱۷/۵۳ | ۲۸/۸  | ۱۶/۲۰   | ۱۲/۹۴  | ۱۰/۷۸  | ۱۵/۵۳         | ۱۱/۴۴  | حداکثر       | قیمت وارداتی          |
| ۲/۷۴   | ۱/۵۲  | ۲/۷۶  | ۲/۸۵    | ۳/۰۱   | ۳/۵۰   | ۳/۷۷          | ۳/۰۳   | حداقل        | (دلار در هر کیلو گرم) |
| ۸/۱۰   | ۴/۰۷  | ۶/۷۶  | ۳/۵۵    | ۲/۷۱   | ۲/۱۱   | ۳/۵۶          | ۲/۳۸   | انحراف معیار |                       |
| ۱۴۹    | ۴۰۶   | ۲۵۰۴  | ۳۳۴۳    | ۱۱۰۹۷۲ | ۵۷۳۸۰  | ۴۷۲۱          | ۱۷۷۰۶۶ | میانگین      |                       |
| ۶۱۸    | ۳۲۰۰  | ۷۹۳۷  | ۱۳۹۱۰   | ۱۷۸۰۶۵ | ۲۰۴۳۲۸ | ۲۱۷۷۵         | ۳۲۳۵۴۵ | حداکثر       | ارزش واردات           |
| .      | .     | ۳۴۶   | ۶۲      | ۵۷۰۰۴  | ۳۲۰    | ۶۴۹           | ۸۱۵۴۴  | حداقل        | (هزار دلار)           |
| ۱۵۲    | ۸۱۲   | ۲۰۲۵  | ۳۹۶۸    | ۳۵۵۷۶  | ۶۴۰۱۹  | ۵۰۵۷          | ۸۲۴۶۱  | انحراف معیار |                       |

منبع: World Bank (2017)

ایتالیا و ترکیه نیز صادرات پسته پیوسته‌ای به آلمان داشته‌اند به ترتیب در رتبه‌های سوم و چهارم قرار می‌گیرند. اگرچه هلند و فرانسه به ترتیب در رتبه‌های پنجم و ششم قرار می‌گیرند اما صادرات آنها به آلمان پیوسته نیست و در سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۱۲ (هلند) و ۲۰۰۴ (فرانسه) صادراتی به آلمان نداشته‌اند.

### نتایج و بحث

بر اساس آنچه در بخش متدولوژی توضیح داده شد، ماتریس  $M_{I \times I}$  با ابعاد  $28 \times 28$  از حاصل ضرب ماتریس  $28 \times 2$  قیمت و  $2 \times 28$  مقدار بدست آمده است که در جدول ۲ منعکس می‌باشد. اعداد قطر اصلی، ارزش واردات آلمان از ایران و آمریکا را در هر سال نشان می‌دهد. ستون‌های این ماتریس ارزش هر سبد کالا را

برای بررسی پایداری رفتار مصرف کنندگان آلمانی پسته که در واردات پسته از ایران و آمریکا منعکس می‌باشد، اطلاعات مربوط به ارزش و مقدار واردات پسته توسط آلمان به صورت ماتریس‌های تجاری<sup>۱</sup> از پایگاه اطلاعاتی "راه‌حل‌های یکپارچه‌سازی تجارت جهانی (WITS)" دریافت شد. سپس از تقسیم ارزش واردات پسته آلمان بر مقدار واردات پسته آلمان متوسط وزنی قیمت وارداتی پسته آلمان از هر یک از شرکای تجاری محاسبه گردید. در جدول ۱ خلاصه ویژگی‌های آماری شرکای تجاری واردات پسته آلمان نشان شده است.

با توجه به این جدول آمریکا و ایران طی دوره مورد بررسی بزرگترین صادرکنندگان پسته به آلمان هستند،



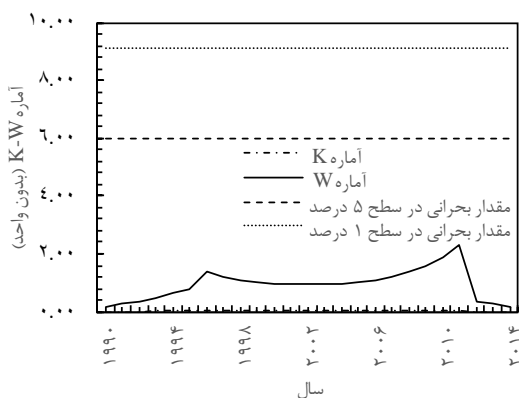


برای بکارگیری آزمون K-W محاسبه شد. نتایج در جدول ۵ گزارش شده است.

منظور ماتریس نرمال شده طبق آنچه در روش تحقیق بیان شد به چهار بخش تقسیم (جدول ۴) و آماره‌های مربوطه با استفاده از روابط (۱۲) تا (۱۵) طی ۲۵ گام

جدول ۴- تقسیم ماتریس نرمال به سه بلوک ۱.مقدم، ۲.مؤخر و ۳. جفتی به منظور اجرای آزمون K-W

| $M_{ij}^N$ | ۱  | ۲    | ۳    | ۴    | ۵    | ۶    | ۷    | ۸    | ۹    | ۱۰   | ۱۱   | ۱۲   | ۱۳   | ۱۴   | ۱۵   | ۱۶   | ۱۷   | ۱۸   | ۱۹   | ۲۰   | ۲۱   | ۲۲   | ۲۳   | ۲۴   | ۲۵   | ۲۶   | ۲۷ | ۲۸ |  |
|------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|--|
| ۱۹۸۸       | ۱  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۸۹       | ۲  | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۰       | ۳  | ۰.۸۸ | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۱       | ۴  | ۰.۸۸ | ۰.۹۱ | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۲       | ۵  | ۰.۸۱ | ۰.۸۳ | ۰.۸۹ | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۳       | ۶  | ۰.۶۰ | ۰.۶۲ | ۰.۶۸ | ۰.۷۰ | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۴       | ۷  | ۰.۵۲ | ۰.۵۳ | ۰.۵۹ | ۰.۵۹ | ۰.۶۲ | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۵       | ۸  | ۰.۵۵ | ۰.۵۷ | ۰.۶۳ | ۰.۶۵ | ۰.۶۷ | ۰.۶۸ | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۶       | ۹  | ۰.۶۶ | ۰.۶۷ | ۰.۷۲ | ۰.۷۳ | ۰.۷۷ | ۰.۷۸ | ۰.۸۱ | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۷       | ۱۰ | ۰.۶۹ | ۰.۷۰ | ۰.۷۵ | ۰.۷۶ | ۰.۸۰ | ۰.۸۱ | ۰.۸۴ | ۰.۸۵ | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۸       | ۱۱ | ۰.۷۶ | ۰.۷۷ | ۰.۸۲ | ۰.۸۳ | ۰.۸۸ | ۰.۸۹ | ۰.۹۲ | ۰.۹۳ | ۰.۹۶ | ۱۰۰  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۱۹۹۹       | ۱۲ | ۰.۸۴ | ۰.۸۷ | ۰.۹۰ | ۰.۹۱ | ۰.۹۵ | ۰.۹۶ | ۰.۹۸ | ۰.۹۹ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۰       | ۱۳ | ۰.۹۶ | ۰.۹۹ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۱       | ۱۴ | ۰.۹۹ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۲       | ۱۵ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۳       | ۱۶ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۴       | ۱۷ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۵       | ۱۸ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۶       | ۱۹ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۷       | ۲۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۸       | ۲۱ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۰۹       | ۲۲ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۱۰       | ۲۳ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۱۱       | ۲۴ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۱۲       | ۲۵ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |      |    |    |  |
| ۲۰۱۳       | ۲۶ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |      |    |    |  |
| ۲۰۱۴       | ۲۷ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |      |    |    |  |
| ۲۰۱۵       | ۲۸ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ | ۱.۰۰ |    |    |  |



شکل ۳- مقادیر آماره‌های K و W به همراه مقادیر بحرانی برای WARP

شکل (۳) نیز نتایج نهایی آزمون K-W بر اساس رابطه (۱۲) بدست می دهد را نشان می دهد. با توجه به نتایج جدول ۵ و آنچه در شکل (۳) دیده می شود از آنجا که مقادیری محاسباتی آماره K-W از میزان بحرانی بدست آمده برای  $B_{v_1, v_2, \alpha}$  کوچک تر می باشد، فرض شکست ساختاری در سال ۲۰۱۱ پذیرفته نمی شود. بنابراین، بر مبنای اصل WARP شکستی در ترجیحات واردکنندگان آلمانی روی نداده است.

جدول ۵- نتایج آزمون K-W در بررسی نقض‌های ماتریس  $M_{I \times I}^N$  برای قاعده WARP

| $B_{v_1, v_2, 1\%}$ | $B_{v_1, v_2, 5\%}$ | $W$  | $K$   | $\theta_3$ | $\theta_2$ | $\theta_1$ | $n_3$ | $n_2$ | $n_1$ | $N_3$ | $N_2$ | $N_1$ | $n$ | $N$ | سال  |
|---------------------|---------------------|------|-------|------------|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۱۶ | ۰/۰۰۱ | ۹۸۲۸       | ۶۱۶۱۴      | ۱۸۹        | ۰     | ۱     | ۰     | ۵۲    | ۳۲۵   | ۱     | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۰ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۲۶ | ۰/۰۰۲ | ۱۴۱۷۵      | ۵۶۸۸۹      | ۵۶۷        | ۰     | ۱     | ۰     | ۷۵    | ۳۰۰   | ۳     | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۱ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۳۷ | ۰/۰۰۳ | ۱۸۱۴۴      | ۵۲۳۵۳      | ۱۱۳۴       | ۰     | ۱     | ۰     | ۹۶    | ۲۷۶   | ۶     | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۲ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۴۹ | ۰/۰۰۴ | ۲۱۷۳۵      | ۴۸۰۰۶      | ۱۸۹۰       | ۰     | ۱     | ۰     | ۱۱۵   | ۲۵۳   | ۱۰    | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۳ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۶۴ | ۰/۰۰۵ | ۲۴۹۴۸      | ۴۳۸۴۸      | ۲۸۳۵       | ۰     | ۱     | ۰     | ۱۳۲   | ۲۳۱   | ۱۵    | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۴ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۸۰ | ۰/۰۰۶ | ۲۷۷۸۳      | ۳۹۸۷۹      | ۳۹۶۹       | ۰     | ۱     | ۰     | ۱۴۷   | ۲۱۰   | ۲۱    | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۵ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۳۶ | ۰/۰۱۱ | ۳۰۴۲۹      | ۳۵۹۱۰      | ۵۲۹۲       | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۶۰   | ۱۹۰   | ۲۸    | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۶ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۲۱ | ۰/۰۱۰ | ۳۲۵۰۸      | ۳۲۳۱۹      | ۶۸۰۴       | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۷۱   | ۱۷۱   | ۳۶    | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۷ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۱۰ | ۰/۰۰۹ | ۳۴۲۰۹      | ۲۸۹۱۷      | ۸۵۰۵       | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۸۰   | ۱۵۳   | ۴۵    | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۸ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۰۲ | ۰/۰۰۸ | ۳۵۵۳۲      | ۲۵۷۰۴      | ۱۰۳۹۵      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۸۷   | ۱۳۶   | ۵۵    | ۱   | ۳۷۸ | ۱۹۹۹ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۹۷ | ۰/۰۰۸ | ۳۶۴۷۷      | ۲۲۶۸۰      | ۱۲۴۷۴      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۹۲   | ۱۲۰   | ۶۶    | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۰ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۹۴ | ۰/۰۰۷ | ۳۷۰۴۴      | ۱۹۸۴۵      | ۱۴۷۴۲      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۹۵   | ۱۰۵   | ۷۸    | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۱ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۹۳ | ۰/۰۰۷ | ۳۷۲۳۳      | ۱۷۱۹۹      | ۱۷۱۹۹      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۹۶   | ۹۱    | ۹۱    | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۲ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۹۴ | ۰/۰۰۷ | ۳۷۰۴۴      | ۱۴۷۴۲      | ۱۹۸۴۵      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۹۵   | ۷۸    | ۱۰۵   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۳ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۹۷ | ۰/۰۰۸ | ۳۶۴۷۷      | ۱۲۴۷۴      | ۲۲۶۸۰      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۹۲   | ۶۶    | ۱۲۰   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۴ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۰۲ | ۰/۰۰۸ | ۳۵۵۳۲      | ۱۰۳۹۵      | ۲۵۷۰۴      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۸۷   | ۵۵    | ۱۳۶   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۵ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۱۰ | ۰/۰۰۹ | ۳۴۲۰۹      | ۸۵۰۵       | ۲۸۹۱۷      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۸۰   | ۴۵    | ۱۵۳   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۶ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۲۱ | ۰/۰۱۰ | ۳۲۵۰۸      | ۶۸۰۴       | ۳۲۳۱۹      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۷۱   | ۳۶    | ۱۷۱   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۷ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۳۶ | ۰/۰۱۱ | ۳۰۴۲۹      | ۵۲۹۲       | ۳۵۹۱۰      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۶۰   | ۲۸    | ۱۹۰   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۸ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۵۷ | ۰/۰۱۲ | ۲۷۹۷۲      | ۳۹۶۹       | ۳۹۶۹۰      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۴۷   | ۲۱    | ۲۱۰   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۰۹ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۱/۸۶ | ۰/۰۱۵ | ۲۵۱۳۷      | ۲۸۳۵       | ۴۳۶۵۹      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۳۲   | ۱۵    | ۲۳۱   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۱۰ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۲/۲۹ | ۰/۰۱۸ | ۲۱۹۲۴      | ۱۸۹۰       | ۴۷۸۱۷      | ۱     | ۰     | ۰     | ۱۱۵   | ۱۰    | ۲۵۳   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۱۱ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۳۷ | ۰/۰۰۳ | ۱۸۱۴۴      | ۱۱۳۴       | ۵۲۳۵۳      | ۰     | ۰     | ۱     | ۹۶    | ۶     | ۲۷۶   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۱۲ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۲۶ | ۰/۰۰۲ | ۱۴۱۷۵      | ۵۶۷        | ۵۶۸۸۹      | ۰     | ۰     | ۱     | ۷۵    | ۳     | ۳۰۰   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۱۳ |
| ۹/۱۴                | ۵/۹۷                | ۰/۱۶ | ۰/۰۰۱ | ۹۸۲۸       | ۱۸۹        | ۶۱۶۱۴      | ۰     | ۰     | ۱     | ۵۲    | ۱     | ۳۲۵   | ۱   | ۳۷۸ | ۲۰۱۴ |

مشکل افلاتوکسین نبوده است. یک دور از این تغییر در ساختار ترجیحات در دوره ۱۹۹۴-۱۹۹۱ مشاهده می‌شود. شاید خشکسالی شدید در ایران و نبود تداوم در تامین بازار پسته آلمان توسط ایران چنین وضعیتی را در این دوره ایجاد کرده باشد (Koshteh & Urutyanyan, 2003). اما شکست ساختاری طی دوره ۲۰۰۲-۱۹۹۶ احتمالاً به دلیل بروز مشکل افلاتوکسین در ایران و ممنوعیت واردات پسته ایران به اتحادیه اروپا بوده باشد (Bui-Klimke et al., 2014). اما شکست ساختاری سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۰۹ را می‌توان به واقعه دوم افلاتوکسین ایران نسبت داد که طی آن میزان صادرات آمریکا به آلمان از ایران پیشی گرفت (Bui-Klimke et al., 2014). همچنین در سال ۲۰۰۸ دلیل تقویت تکانه نشان داده شده می‌تواند تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران و ایجاد مشکلات بانکی در سطح بین‌المللی باشد.

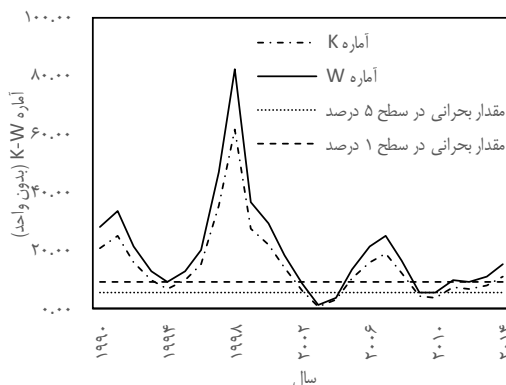
همانگونه که در بخش روش تحقیق بیان شد برغم اینکه بر مبنای اصل WARP نقضی معنی‌دار در مشاهدات دیده نمی‌شود اما برای اطمینان از نبود خصوصیت انتقال ناپذیری در مشاهدات لازم بود اصل SARP نیز بررسی شود. این بررسی با تشکیل ماتریس ماکسیمال که در جدول (۶) آمده و از روی ماتریس باینری معادل آن (جدول ۷) انجام شده است. نتایج بررسی SARP حاکی از آن است که از بین ۳۷۸ جفت سبد مورد بررسی تعداد ۱۹۲ نقض (حدود ۵۱ درصد) دیده می‌شود. نتایج آزمون K-W برای اصل SARP نیز در جدول ۸ نشان داده شده است. به علاوه، شکل (۴) آماره K-W و مقادیر بحرانی تصویر کرده است. آنچه شکل (۴) نشان می‌دهد این است که شکست ساختاری در ترجیحات مصرف‌کنندگان آلمانی اتفاق افتاده است گر چه دلایل این شکست الزاماً و تنها

۱. GARP نیز بررسی شد. لیکن به دلیل عدم وجود عدد یک در خارج از قطر ماتریس نرمال نتایج آن با نتایج SARP یکسان می‌باشد.



جدول ۸- نتایج آزمون K-W در بررسی نقض‌های ماتریس  $M_{t \times t}^N$  برای قاعده SARP

| سال  | N   | n   | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>3</sub> | n <sub>1</sub> | n <sub>2</sub> | n <sub>3</sub> | θ <sub>1</sub> | θ <sub>2</sub> | θ <sub>3</sub> | K     | W     | B <sub>v<sub>1</sub>,v<sub>2</sub>,1%</sub> | B <sub>v<sub>1</sub>,v<sub>2</sub>,5%</sub> |
|------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ۱۹۹۰ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۱              | ۳۲۵            | ۵۲             | ۰              | ۱۸۳            | ۹              | ۹۴             | ۶۴۹۷۵          | ۶۵۶۳           | ۲۱/۱۷ | ۲۸/۲۴ | ۵/۹۶                                        | ۹/۱۱                                        |
| ۱۹۹۱ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۳              | ۳۰۰            | ۷۵             | ۰              | ۱۷۵            | ۱۷             | ۲۸۱            | ۶۱۱۲۵          | ۱۰۰۲۲۶         | ۲۵/۱۷ | ۳۳/۵۷ | ۵/۹۶                                        | ۹/۱۲                                        |
| ۱۹۹۲ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۶              | ۲۷۶            | ۹۶             | ۰              | ۱۵۹            | ۳۳             | ۵۶۱            | ۵۵۸۵۷          | ۱۵۲۱۳          | ۱۶/۲۱ | ۲۱/۶۲ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۲                                        |
| ۱۹۹۳ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۱۰             | ۲۵۳            | ۱۱۵            | ۰              | ۱۳۹            | ۵۳             | ۹۳۵            | ۴۹۹۲۷          | ۲۰۷۷۰          | ۹/۷۸  | ۱۳/۰۵ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۱۹۹۴ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۱۵             | ۲۳۱            | ۱۳۲            | ۲              | ۱۲۴            | ۶۶             | ۱۷۸۱           | ۴۵۰۳۵          | ۲۴۸۱۶          | ۶/۹۰  | ۹/۲۰  | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۱۹۹۵ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۲۱             | ۲۱۰            | ۱۴۷            | ۳              | ۱۰۶            | ۸۳             | ۲۵۳۱           | ۳۹۶۶۹          | ۲۹۶۳۲          | ۹/۷۹  | ۱۳/۰۶ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۱۹۹۶ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۲۸             | ۱۹۰            | ۱۶۰            | ۵              | ۸۹             | ۹۸             | ۳۵۶۳           | ۳۴۵۸۶          | ۳۳۴۸۲          | ۱۵/۲۱ | ۲۰/۳۹ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۱۹۹۷ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۳۶             | ۱۷۱            | ۱۷۱            | ۵              | ۷۰             | ۱۱۷            | ۴۳۱۱           | ۲۹۲۱۹          | ۳۸۱۰۲          | ۳۵/۵۴ | ۴۷/۴۰ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۱۹۹۸ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۴۵             | ۱۵۳            | ۱۸۰            | ۶              | ۵۲             | ۱۳۴            | ۵۳۴۲           | ۲۴۱۳۴          | ۴۲۱۵۶          | ۶۱/۹۵ | ۸۲/۶۲ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۱۹۹۹ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۵۵             | ۱۳۶            | ۱۸۷            | ۱۶             | ۵۲             | ۱۲۴            | ۸۱۶۷           | ۲۲۵۴۴          | ۴۰۹۲۱          | ۲۷/۶۴ | ۳۶/۸۶ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۰ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۶۶             | ۱۲۰            | ۱۹۲            | ۲۳             | ۴۵             | ۱۲۴            | ۱۰۵۱۸          | ۱۹۷۲۵          | ۴۱۳۸۸          | ۲۲/۲۹ | ۲۹/۷۳ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۱ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۷۸             | ۱۰۵            | ۱۹۵            | ۳۲             | ۴۰             | ۱۲۰            | ۱۳۳۴۱          | ۱۷۳۷۸          | ۴۰۹۱۳          | ۱۴/۰۳ | ۱۸/۷۱ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۲ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۹۱             | ۹۱             | ۱۹۶            | ۴۳             | ۳۶             | ۱۱۳            | ۱۶۶۳۶          | ۱۵۳۱۳          | ۳۹۶۸۳          | ۶/۵۴  | ۸/۷۲  | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۳ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۱۰۵            | ۷۸             | ۱۹۵            | ۵۶             | ۳۵             | ۱۰۱            | ۲۰۴۰۲          | ۱۳۹۰۸          | ۳۷۳۲۲          | ۱/۰۸  | ۱/۴۴  | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۴ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۱۲۰            | ۶۶             | ۱۹۲            | ۶۹             | ۳۵             | ۸۸             | ۲۴۲۶۱          | ۱۲۷۸۶          | ۳۴۵۸۴          | ۳/۱۳  | ۴/۱۷  | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۵ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۱۳۶            | ۵۵             | ۱۸۷            | ۸۱             | ۳۴             | ۷۷             | ۲۸۰۲۵          | ۱۱۵۶۹          | ۳۲۰۳۸          | ۱۰/۳۰ | ۱۳/۷۴ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۶ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۱۵۳            | ۴۵             | ۱۸۰            | ۹۰             | ۳۲             | ۷۰             | ۳۱۳۱۶          | ۱۰۲۵۶          | ۳۰۰۶۰          | ۱۶/۱۴ | ۲۱/۵۳ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۷ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۱۷۱            | ۳۶             | ۱۷۱            | ۹۷             | ۲۹             | ۶۶             | ۳۴۳۲۲          | ۸۸۴۷           | ۲۸۴۶۳          | ۱۸/۹۵ | ۲۵/۲۸ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۸ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۱۹۰            | ۲۸             | ۱۶۰            | ۱۰۲            | ۲۳             | ۶۷             | ۳۷۰۴۳          | ۶۹۶۵           | ۲۷۶۲۳          | ۱۲/۵۲ | ۱۶/۶۹ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۰۹ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۲۱۰            | ۲۱             | ۱۴۷            | ۱۰۴            | ۱۶             | ۷۲             | ۳۹۲۹۱          | ۴۹۸۸           | ۲۷۳۵۳          | ۴/۳۰  | ۵/۷۳  | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۱۰ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۲۳۱            | ۱۵             | ۱۳۲            | ۱۱۳            | ۱۲             | ۶۷             | ۴۲۹۵۶          | ۳۶۷۱           | ۲۵۰۰۵          | ۴/۰۷  | ۵/۴۳  | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۱۱ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۲۵۳            | ۱۰             | ۱۱۵            | ۱۲۴            | ۱۰             | ۵۸             | ۴۷۰۹۲          | ۲۸۲۵           | ۲۱۷۱۵          | ۷/۴۹  | ۹/۹۹  | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۱۲ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۲۷۶            | ۶              | ۹۶             | ۱۳۰            | ۶              | ۵۶             | ۵۰۳۷۶          | ۱۶۹۵           | ۱۶۹۵           | ۷/۱۱  | ۹/۴۸  | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۱۳ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۳۰۰            | ۳              | ۷۵             | ۱۴۰            | ۳              | ۴۹             | ۵۴۵۱۰          | ۸۴۸            | ۱۶۲۷۴          | ۸/۴۵  | ۱۱/۲۶ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۳                                        |
| ۲۰۱۴ | ۳۷۸ | ۱۹۲ | ۳۲۵            | ۱              | ۵۲             | ۱۵۲            | ۱              | ۳۹             | ۵۹۱۱۶          | ۲۸۳            | ۱۲۲۳۳          | ۱۱/۴۲ | ۱۵/۲۳ | ۵/۹۷                                        | ۹/۱۲                                        |



شکل ۴- مقادیر آماره‌های K و W به همراه مقادیر بحرانی برای SARP (منبع: یافته‌های تحقیق)

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مصرف‌کنندگان آلمانی پسته به ضرر پسته ایران اتفاق افتاده است. بررسی اتفاقات رخ داده در دوره مطالعه حاکی از این است که مشاهده افلاتوکسین در پسته‌های صادراتی به آلمان به همراه نبود تداوم در عرضه کافی پسته در سال‌های خشکسالی در ایران، توانسته است موجب تغییر در ترجیحات مصرف‌کنندگان آلمانی پسته ایران شود. بر مبنای این نتایج، جایگزینی پسته آمریکا بجای پسته ایران نه بخاطر قیمت‌های نسبی و تغییر در

در این مطالعه چگونگی تغییر در ترجیحات مصرف‌کنندگان آلمانی پسته ایران با استفاده از رهیافت ناپارامتریک و اصول ضعیف و قوی ترجیحات آشکار شده و با بهره‌گیری از آزمون K-W بررسی گردید. نتایج نشان داد که برغم نبود نقض معنی‌دار در مشاهدات براساس اصل WARP، براساس قاعده قوی ترجیحات آشکار شده (SARP) شکست ساختاری در ترجیحات

کیفیت و سلامت پسته تمرکز جدی داشته باشند. اگر تولیدکنندگان نتوانند بر این چالش فائق آیند، آینده صادرات پسته کشور در مخاطره جدی قرار خواهد گرفت. سیاستگذاران و برنامه‌ریزان بخش کشاورزی هم می‌بایست این وضعیت را جدی بگیرند و کمک‌های فنی لازم را به تولیدکنندگان پسته برای اطمینان از تولید سالم پسته ارائه نمایند.

مخارج خرید پسته بلکه به دلیل ملاحظات بهداشتی بوده است. این وضعیت کار را برای صادرکنندگان ایرانی پسته برای بازگرداندن بازار پسته آلمان به ایران بسیار دشوار می‌سازد. در عین حال پیشنهاد می‌شود با توجه به اینکه اثر مشکلات بهداشتی بر قیمت‌های نسبی غالب گردیده و وضعیت موجود را ایجاد نموده است، تولیدکنندگان و صادرکنندگان پسته در ایران بر روی

## REFERENCES

1. Abdolahi, M. (2013). *Study of market structure and factors affecting the demand for Iranian pistachio exports*. MSc dissertation, University of Tehran, Iran. (In Farsi)
2. Abdolahi ezat abadi, M. (2010). An Investigation of the Role of Aflatoxin in the Instability of Pistachio Market and Measuring wtp for Reducing Contamination. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 2-41(2), 159-169. Retrieved from [https://ijaedr.ut.ac.ir/article\\_22288.html](https://ijaedr.ut.ac.ir/article_22288.html). (In Farsi)
3. Afriat, S. N. (1967). The Construction of Utility Functions from Expenditure Data. *International Economic Review*, 8(1), 67. <https://doi.org/10.2307/2525382>
4. Bahmani-oskooee, M., & Brown, F. (2004). Kalman filter approach to estimate the demand for international reserves. *Applied Economics*, 36(15), 1655-1668. <https://doi.org/10.1080/0003684042000218543>
5. Beach, R. H., Kuchler, F., Leibtag, E., & Zhen, C. (2008). *The Effects of Avian Influenza News on Consumer Purchasing Behavior: A Case Study of Italian Consumers' Retail Purchases* (No. 56477). *Economic Research Report*. United States Department of Agriculture, Economic Research Service. Retrieved from <https://ideas.repec.org/p/ags/usersrr/56477.html>
6. Bui-Klimke, T. R., Guclu, H., Kensler, T. W., Yuan, J. M., & Wu, F. (2014). Aflatoxin regulations and global pistachio trade: Insights from social network analysis. *PLoS ONE*, 9(3), 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092149>
7. Chalfant, J. A., & Alston, J. M. (1988). Accounting for Changes in Tastes. *Journal of Political Economy*, 96(2), 391-410. <https://doi.org/10.1086/261543>
8. Chow, B., Dickinson, P., & Champagne, G. (1974). An Approximation of the Critical Values of the Kruskal-Wallis H-Test Using a Monte Carlo Sampling Technique. *Journal of Quality Technology*, 6(2), 95-97. <https://doi.org/10.1080/00224065.1974.11980625>
9. Dashti, G., Khodaverdizadeh, M., & Mohammad Rezie, R. (2010). Analysis of Pistachio's Comparative Advantages and Global Export Market Structure. *Agricultural Economics & Development*, 24(1), 99-106. <https://doi.org/10.22067/JEAD2.V1389I1.3495>. (In Farsi)
10. FAO. (2017). Food and agriculture organization of the united nations. <https://doi.org/10.1177/156482650302400401>
11. Farajzadeh, Z., & Bakhshoodeh, M. (2011). Studying Pistachio World Market Structure with Emphasis on Iranian Market Power. *Egtesad-E Keshavarzi Va Towse,e*, 19(73), 125-145. Retrieved from [http://aead.agri-peri.ir/browse.php?a\\_code=A-10-24-110&slc\\_lang=en&sid=1](http://aead.agri-peri.ir/browse.php?a_code=A-10-24-110&slc_lang=en&sid=1). (In Farsi)
12. Frechette, D. L., & Jin, H. J. (2002). Distinguishing transitory nonlinear shocks from permanent structural change. *Structural Change and Economic Dynamics*, 13(2), 231-248. [https://doi.org/10.1016/S0954-349X\(02\)00005-X](https://doi.org/10.1016/S0954-349X(02)00005-X)
13. Gabriel, K. R., & Lachenbruch, P. A. (1969). 270 Note: Non-Parametric ANOVA in Small Samples: A Monte Carlo Study of the Adequacy of the Asymptotic Approximation. *Biometrics*, 25(3), 593. <https://doi.org/10.2307/2528915>
14. Houthakker, H. S. (1950). Revealed Preference and the Utility Function. *Economica*, 17(66), 159. <https://doi.org/10.2307/2549382>
15. Iman, R. L., & Davenport, J. M. (1976). New approximations to the exact distribution of the kruskal-wallis test statistic. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 5(14), 1335-1348. <https://doi.org/10.1080/03610927608827446>
16. Jin, H. J. (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. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.2006.00042.x>
17. Jin, H. J. (2008). Changes in South Korean consumers' preferences for meat. *Food Policy*, 33(1), 74-84. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2007.05.004>



18. Jin, H. J., Sun, C., & Koo, W. W. (2003). The effect of the BSE outbreak in Japan on consumers' preferences. *European Review of Agriculture Economics*, 30(2), 173–192. <https://doi.org/10.1093/erae/30.2.173>
19. Kavooosi Kalashami, H., Kavooosi Kalashami, M., & Pakravan, M. R. (2015). Assessment of Structural Change in Iranian Municipal Consumers' Preference for Edible Vegetable Oil. *Agricultural Economics and Development*, 22(88), 23–39. Retrieved from [http://aead.sinaweb.net/article\\_58942.html](http://aead.sinaweb.net/article_58942.html). (In Farsi)
20. Koo, A. Y. C. (1963). An Empirical Test of Revealed Preference Theory. *Econometrica*, 31(4), 646. <https://doi.org/10.2307/1909164>
21. Koshteh, K. M., & Urutyanyan, V. E. (2003). Global Pistachio Production And Marketing Challenges. In *CEA 37th Annual Meetings* (pp. 1–20). Ottawa, Ontario: Carleton University. Retrieved from <https://economics.ca/2003/directory.html>
22. Kruskal, W. H. (1952). A Nonparametric test for the Several Sample Problem. *The Annals of Mathematical Statistics*, 23(4), 525–540. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177729332>
23. Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583–621. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2280779>
24. Mehrabi Basharabadi, H. (2002). Review of Factors Influencing Iran's Share in The World Pistachio Market. *Eqtasad-e Keshavarzi va Towse'e*, 10(339), 85–102. Retrieved from <http://www.sid.ir/En/Journal/ViewPaper.aspx?ID=23226>. (In Farsi)
25. Pastor-Bernier, A., Plott, C. R., & Schultz, W. (2017). Monkeys choose as if maximizing utility compatible with basic principles of revealed preference theory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(10), E1766–E1775. <https://doi.org/10.1073/pnas.1612010114>
26. Sakong, Y., & Hayes, D. J. (1993). Testing the Stability of Preferences: A Nonparametric Approach. *American Journal of Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.2307/1242911>
27. Salami, H., & Kavooosi Kalashami, M. (2011). Determination of Structural Change in Iranian Consumers Preferences' for Rice Commodity Basket: WARP and K-W tests. *Agricultural Economics & Development*, 25(1), 90–99. <https://doi.org/10.22067/jead2.v1390i1.8887>. (In Farsi)
28. Salami, H., Pakravan, M., & 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. <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2012.30496>. (In Farsi)
29. Salami, H., & Tahami pour, M. (2012). An Investigation of Changes in Consumer Preferences for Red Vs. Poultry Meat in Iran (An Application of Non-Parametric Test). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 43(2), 157–164. <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2012.30462>. (In Farsi)
30. Samuelson, P. (1938). A note on the pure theory of consumer's behaviour: an addendum. *Economica*, 5(17), 61–71. <https://doi.org/10.2307/2548836>
31. Spurrier, J. D. (2003). On the null distribution of the Kruskal–Wallis statistic. *Journal of Nonparametric Statistics*, 15(6), 685–691. <https://doi.org/10.1080/10485250310001634719>
32. Ueda, T., & Frechette, D. L. (2002). Have Milk Fat Preferences Shifted? Structural Analysis of New York Milk Consumption. *Agricultural and Resource Economics Review*, 31(1), 71–83. Retrieved from [http://search.proquest.com/docview/56067171?accountid=13042%5Cnhttp://oxfordsfx.hosted.exlibrisgroup.com/oxford?url\\_ver=Z39.88-2004&rft\\_val\\_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=article&sid=ProQ:ProQ:econlitshell&atitle=Have+Milk+Fat+Preferences+Shifted?](http://search.proquest.com/docview/56067171?accountid=13042%5Cnhttp://oxfordsfx.hosted.exlibrisgroup.com/oxford?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=article&sid=ProQ:ProQ:econlitshell&atitle=Have+Milk+Fat+Preferences+Shifted?)
33. Varian, H. R. (1982). Non-parametric methods in demand analysis. *Economics Letters*, 9, 23–29.
34. Varian, H. R. (1983). Non-Parametric Tests of Consumer Behaviour. *The Review of Economic Studies*, 50(1), 99. <https://doi.org/10.2307/2296957>
35. World Bank. (2017). World Integrated Trade Solution (WITS) | Data on Export, Import, Tariff, NTM. Retrieved from <http://wits.worldbank.org/>