

## بررسی اثر اتخاذ استانداردهای آفاتوکسین شرکای تجاری بر میزان صادرات پسته ایران

عباس میرزایی<sup>1\*</sup>، مصطفی رحمتی جنیدآباد<sup>2</sup>، محمد نوشاد<sup>3</sup>، بهروز عزیزاده بهبهانی<sup>3</sup>

1- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی و عمران روستایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

2- استادیار، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

3- استادیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان،

ملاثانی، ایران

(تاریخ دریافت: 98/09/25 تاریخ پذیرش: 98/11/26)

### چکیده

ارزیابی عوامل موثر بر صادرات پسته به واسطه‌ی مزیت نسبی و سهم ایران در بازار بین‌المللی این محصول بسیار مهم می‌باشد. در سال‌های اخیر، صادرات پسته با چالش‌های زیادی از جمله محدودیت حداکثر مجاز آفاتوکسین کشورهای واردکننده مواجه شده است. در مطالعه‌ی حاضر، ارزیابی عوامل موثر بر صادرات پسته با تأکید بر نقش آفاتوکسین با استفاده از مدل جاذبه انجام پذیرفت. برای دستیابی به این هدف، کشورهای اصلی واردکننده پسته ایران مشخص و داده‌های ترکیبی از سال 1990-2017 استفاده شد. نتایج تخمین مدل جاذبه نشان داد که محدودیت آفاتوکسین، تولید ناخالص داخلی، جمعیت و مرز مشترک کشورهای واردکننده متخبط اثر مثبت و معنی‌داری بر صادرات پسته ایران دارد. نتایج پیشنهاد می‌کند که ایران برای حفظ سهم خود در بازار جهانی پسته مجبور به تولید پسته با کیفیت بالاتر و آفاتوکسین کمتر است که اعمال قوانینی بهداشتی مبتنی بر قوانین بین‌المللی در این زمینه می‌تواند موثر باشد.

**کلید واژگان:** صادرات پسته، سموم میکروبی، مدل جاذبه، داده‌های ترکیبی.

\*مسئول مکاتبات: amirzaei@asnrukh.ac.ir

## 1- مقدمه

در طول دهه گذشته، توجه به غذای سالم در بین مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان افزایش یافته است. در این راستا، امراض و مخاطرات موجود در زنجیره عرضه غذا، توجه عمومی درباره چگونگی تولید و فرآوری محصول عاری از آلودگی را گسترش داده است [1]. شواهد و مطالعات بسیاری بر اهمیت کیفیت محصول در تجارت بین‌الملل اشاره دارند، کیفیت محصولات برای تجارت دارای اهمیت زیادی است چرا که رشد اقتصادی و توسعه در نتیجه افزایش بهره‌وری عامل تولید می‌باشد و این افزایش بهره‌وری از طریق نوآوری و تکنولوژی مناسب در تولید یا کاهش هزینه‌ها و یا از طریق افزایش کیفیت عوامل تولید و محصول صورت می‌گیرد [2].

اگرچه نرخ‌های تعرفه روی محصولات کشاورزی به طور متوسط در دهه‌های اخیر به دلیل توافق‌نامه‌های تجاری مثل WTO کاهش یافته اما وجود استانداردهای بهداشتی و بهداشت نباتی<sup>1</sup> (SPS) به عنوان یکی از موانع اصلی در تجارت محصولات کشاورزی مطرح شده است، به طوری که بین سال‌های 1996 تا 2009 نرخ‌های تعرفه متوسط جهانی (نرخ‌های متوسط ساده) روی محصولات کشاورزی از 14/6 به 10/8 درصد کاهش یافته است. در حالی که تعداد گزارش‌های توافق‌نامه‌های SPS در میان کشورهای جهان روی محصولات کشاورزی از 136 در سال 1996 به 564 در سال 2009 افزایش یافته است [3]. از این رو، رشد این استانداردها و قوانین کشورهای واردکننده می‌تواند به طور وسیعی بر صادرکنندگان محصولات اثرگذار باشد [4-7].

پسته از مهم‌ترین محصولات کشاورزی صادراتی ایران است که به طور متوسط 36 درصد صادرات محصولات کشاورزی ایران را شامل می‌شود [8]. ایران طی سال‌های 1998 تا 2005 با در اختیار داشتن بیش از 50 درصد سهم بازار جهانی، بزرگترین و مهم‌ترین کشور صادرکننده پسته در جهان محسوب می‌شد، گرچه طی سال‌های اخیر با افزایش تولید پسته در آمریکا و ورود این کشور به بازار جهانی، سهم ایران از ارزش تجارت جهانی این محصول کاهش یافته است [9]. معضل اصلی و مهم ایران در عرصه صادرات این محصول، مسئله آلودگی پسته به آفاتوکسین می-

باشد. به طوری که در دهه‌های گذشته، در چندین مورد پسته صادراتی ایران به علت وجود آفاتوکسین بالاتر از حد ماکزیمم از مقاصد کشورهای اروپایی برگشت داده شده و یا به قیمت بسیار پایین به فروش رسیده است. آمریکا به خوبی توانست از فرصت پیش آمده استفاده کند و صادرات خود به کشورهای مختلف به ویژه اتحادیه اروپا را افزایش دهد، به گونه‌ای که سهم پسته آمریکا تنها در بازار کشور آلمان از 3/4 درصد در دوره‌ی 1988-1996 به حدود 23 درصد طی سال‌های اخیر رسیده است [10]. همچنین، در 5 سال اخیر سهم آمریکا و ایران از بازار جهانی پسته به ترتیب به حدود 53 و 40 درصد رسیده است که نشان از جایگزینی پسته آمریکا به جای ایران در بازار جهانی این محصول می‌باشد [11].

آفاتوکسین‌ها، مهم‌ترین مواد سمی تولید شده به وسیله قارچ‌ها در محصول پسته هستند. چندین مطالعه وجود دارند که وجود این سم در پسته در بخش‌های مختلف جهان از جمله کالیفرنیا [12]، ایران [13 و 14]، و ترکیه [15] را گزارش داده‌اند. بنابراین با توجه به اهمیت موضوع، جنبه‌های مختلف آلودگی پسته به آفاتوکسین باید به طور جدی مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد که در مطالعه حاضر، عوامل موثر بر صادرات پسته ایران با توجه به تاثیر حد مجاز آفاتوکسین شرکای تجاری بر میزان صادرات این محصول مورد بررسی قرار گرفت.

ارزیابی انجام شده در زمینه بررسی عوامل موثر بر صادرات پسته گویای این است که عواملی همچون سم آفاتوکسین [16-18] و سایر عوامل اقتصادی و سیاسی از جمله تولید ناخالص داخلی، مرز مشترک با شرکای تجاری، قیمت‌های داخلی و خارجی، نرخ ارز، ارزش پول ملی، روابط سیاسی، تحریم و غیره بر میزان صادرات پسته ایران اثرگذار می‌باشند [19-21].

تولید پسته در ایران در طی سال‌های اخیر رشد زیادی داشته است. به طوری که از 249 هزار تن در سال 2001 به حدود 472 هزار تن در سال 2011 رسید؛ اما، میزان صادرات از 163 هزار تن به 130 هزار تن رسیده است [8]. بنابراین، با وجود اینکه موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای در جهان به واسطه قراردادهای تجاری مانند WTO در حال کاهش است، اما مشاهده می‌شود که سهم

1. Sanitary and phytosanitary

مطالعاتی است که عوامل اثرگذار بر صادرات پسته شناسایی گردد تا در جهت افزایش صادرات این محصول گام‌هایی برداشته شود.

## 2- مواد و روش‌ها

### 2-1- حد مجاز آفلاتوکسین پسته و میزان

#### صادرات آن

در جدول 1، حد مجاز میزان آفلاتوکسین پسته آورده شده است. به طور کلی هرچه حد مجاز آفلاتوکسین کمتر باشد به معنی سختگیری بیشتر برای واردات این محصول است.

جدول 2، نشان می‌دهد که در سال 2006 بیشترین میزان صادرات پسته ایران به اتحادیه‌ی اروپا بوده است، حال آن که در سال 2011 کمترین میزان صادرات پسته در میان مهم‌ترین واردکنندگان پسته ایران مربوط به اتحادیه اروپا است. به عبارتی می‌توان یافت که ایران بازار پسته اروپا را تا حدودی از دست داده است. آمار جدول 2، همچنین نشان می‌دهد که صادرات پسته ایران به هر 4 گروه عمده واردکننده، روند کاهشی داشته است. به طوری که بیشترین کاهش مربوط به اتحادیه اروپا و کمترین کاهش مربوط به کشورهای مشترک المنافع است [23].

ایران از صادرات پسته روند کاهشی داشته است. به گونه‌ای که در سال 2009، پسته ایران به کمترین میزان صادر شده است و این درست زمانی است که اکثر کشورهای مهم واردکننده پسته ایران، حد مجاز آفلاتوکسین را برای واردات پسته خود در نظر گرفته‌اند. در زمینه اعمال مقررات بهداشتی بر محصول پسته در سال 1997 برای اولین بار کشورهای اروپایی به طور جداگانه مقرراتی را وضع کردند، این قوانین از سال 1998 به اجرا در آمد که در آن میزان حد مجاز آفلاتوکسین برای محصولات وارداتی مشخص شد. در مرحله بعد اتحادیه اروپا برای هماهنگی و یکسان نمودن قوانین تجارت، حداکثر حد مجاز آفلاتوکسین را برای کشورهای اتحادیه اروپا مشخص کرد. سپس سازمان خواروبار و کشاورزی قوانینی را برای صادرات محصولات کشاورزی تعیین کرد. در مرحله آخر اتحادیه اروپا به دلیل کاهش واردات، اعتراض کشورهای صادرکننده و همچنین هماهنگی بیشتر با سازمان جهانی خواروبار و کشاورزی قوانین جدیدی را وضع کرد که هم‌اکنون نیز این قوانین پابرجا است [22].

آمار و اطلاعات نشان می‌دهد که نگرانی دولتمردان ایران در مورد صادرات پسته این کشور بدون علت نیست. از این رو، نیاز به

**Table 1** Aflatoxin maximum limitation of Pistachio importing countries from Iran

Product Destination	country	Year			
		1998	2003	2006	2009
Far East	Hong-Kong	-	-	-	15
	Taiwan	-	-	-	15
	Vietnam	-	-	-	-
CIS (commonwealth)	Russia	-	-	-	15
	Kazakhstan	-	-	-	-
Re-export market	Turkey	-	-	-	5
	UAE	-	-	-	10
Europe Union	Germany	2	2	2	8
	Spain	5	2	2	8
	Belgium	5	2	2	8

Reference: Worldwide mycotoxin regulations in food and feed & codex

Type of Aflatoxin: B<sub>1</sub>

**Table 2** Imports amount of Iranian pistachios for major importing countries

Grouping the main countries	2006 (Tons)	2011 (Tons)
Far East	44	37
CIS (commonwealth)	23	19
Re-export market	28	18
Europe Union	47	16

Reference: Association of Iranian pistachios (2011).

**2-2- مدل جاذبه<sup>1</sup>**

از الگوی جاذبه به طور معمول به عنوان چارچوب تحلیلی جریان‌های تجاری دوطرفه، در مطالعات تجربی استفاده می‌شود. این مدل یکی از مهم‌ترین ابزارهایی است که به طور گسترده در تجارت بین‌الملل برای توضیح جریان‌های تجاری دوجانبه<sup>2</sup> به کار می‌رود [24]. با شروع دهه 1860 که اچ‌کری<sup>3</sup> برای اولین بار فیزیک نیوتنی را برای مطالعه رفتار انسانی به کاربرد، مدل جاذبه به طور گسترده در علوم اجتماعی مورد استفاده قرار گرفت. سپس کاربردهای موفق از آن در زمینه جریان‌های منطقه‌ای و بین‌المللی، شکل گرفت [25]. قانون نیوتن به صورت زیر بیان می‌گردد:

$$GF_{ij} = \frac{M_i M_j}{D_{ij}} \quad i \neq j$$

در این رابطه نیروی جاذبه تابعی مستقیم از اندازه جرم دو جسم و معکوس فاصله بین آن‌ها در نظر گرفته شده است. مدل‌های جاذبه بر حسب لگاریتم طبیعی برآورد می‌شوند، بنابراین رابطه به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\ln GF_{ij} = \ln M_i + \ln M_j - \ln D_{ij} \quad i \neq j$$

در ساده‌ترین شکل، تجارت بین دو کشور را می‌توان با استفاده از مدل جاذبه تابعی از اندازه اقتصادی دو کشور (معادل جرم دو جسم) و فاصله جغرافیایی بین دو کشور (معادل فاصله میان دو جسم) در نظر گرفت:

$$\ln EX_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln GDP_i + \beta_2 \ln GDP_j + \beta_3 \ln D_{ij}$$

اجزاء تشکیل دهنده اصلی مدل‌های جاذبه عموماً مقدار تجارت، تولید ناخالص داخلی، جمعیت و فاصله می‌باشد. تولید کشور

صادرکننده، نشان دهنده ظرفیت تولید کشور صادرکننده و تولید کشور واردکننده نشان‌دهنده ظرفیت جذب اقتصاد این کشور است. فاصله بین دو کشور، نماینده هزینه حمل و نقل کالا بین دو کشور است، جمعیت نشان دهنده وسعت بازار کشور است. برآورد پتانسیل تجاری بین دو کشور در این مدل با استفاده از عواملی که می‌توانند تعیین‌کننده آن باشد، صورت می‌گیرد. این عوامل ویژگی‌های اقتصادی دو کشور و موانع و مشوق‌هایی هستند که برای تجارت بین دو کشور وجود دارند. پژوهشگران به ناچار تعدادی متغیر مجازی نیز به مدل جاذبه اضافه کرده‌اند تا به وسیله آن بتوانند اثراتی نظیر هم‌مرز بودن دو کشور، هم‌زبانی عضویت در یک گروه یا اتحادیه و یا داشتن موافقت‌نامه‌های ترجیحی را بررسی کنند [26]. متغیرهای استفاده شده در برآورد تابع تقاضای صادرات پسته ایران نیز به صورت زیر است [27].

$$\ln(EX_{ij}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(GDP_i) + \beta_2 \ln(GDP_j) + \beta_3 \ln(POP_i) + \beta_4 \ln(POP_j) + \beta_5 \ln(EXRT_{it}) + \beta_6 D_{ij} + \beta_7 Border + \beta_8 \ln(MLAF_j) + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1$$

$$j = 1, \dots, n$$

که در آن،  $EX_{ij}$  مقدار واردات پسته توسط کشورهای عمده واردکننده پسته ایران،  $GDP_{it}$  بیانگر تولید ناخالص داخلی کشور صادرکننده (ایران)،  $GDP_{jt}$  تولید ناخالص داخلی کشورهای واردکننده در طی سال‌های مورد نظر است،  $POP_{it}$  جمعیت کشور صادرکننده  $POP_{jt}$  جمعیت کشورهای واردکننده در طی سال‌های مورد نظر،  $EXR_{it}$  نرخ ارز طی سال‌های مورد نظر و  $D_{ij}$  فاصله بین کشور صادرکننده و واردکننده محصول است،  $Border$  وجود یا عدم وجود مزر مشترک میان کشور صادرکننده و واردکننده است و  $MLAF_j$  حد مجاز آفات توکسین کشورهای واردکننده پسته است. چون ساختار مدل

1. Gravity model  
2. Bilateral International Trade  
3. Cary

تخمین متفاوتی وجود دارند. مدل اثر ثابت (Fixed effect) و مدل اثر تصادفی (Random effect) در زیر تعریف شده است [28].

$$FE : Y_{it} = (\alpha + u_i) + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

$$RE : Y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + (u_i + \varepsilon_{it})$$

در مدل اثر ثابت، ناهمگنی غیر قابل مشاهده (اثر فردی یا زمانی) که یک متغیر حذف شده (Omitted variable) است در عرض از مبدأ مدل، خود را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، مدل اثر ثابت اختلاف میان عرض از مبدأ کشورها یا دوره‌های زمانی را بررسی می‌کند. اما در مدل اثر تصادفی، ناهمگنی غیر قابل مشاهده در خطای مدل، خود را نشان می‌دهد. خطا در این مدل دارای دو جزء خطای سنتی ( $\varepsilon_{it}$ ) و خطای ویژه ( $u_i$ ) می‌باشد. لذا در مدل اثر تصادفی، فرض عدم همبستگی میان خطای ویژه ( $u_i$ ) و متغیرهای توضیحی ( $X_{it}$ ) ضروری است. اگر این فرض برقرار نباشد، برآوردهای به دست آمده ناسازگار و دارای اریب خواهند بود. مدل اثر تصادفی بر خلاف مدل اثر ثابت، اختلاف در واریانس خطای میان کشورها یا دوره‌های زمانی را بررسی می‌کند [28].

برای مقایسه میان روش اثرات ثابت فردی و حداقل مربعات معمولی داده‌های ترکیبی از آزمون F و برای مقایسه اثر ثابت و اثر تصادفی از آزمون ویژه هاسمن (Hausman specification test) استفاده می‌شود. آماره F برای مقایسه روش اثرات ثابت و حداقل مربعات معمولی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$F(n-1, nt-n-k) = \frac{(\hat{\sigma}_{\text{pooled}}^2 - \hat{\sigma}_{\text{LSDV}}^2)/(n-1)}{\hat{\sigma}_{\text{LSDV}}^2/(nt-n-k)}$$

اگر F محاسباتی بیشتر از F جدول باشد، فرضیه صفر مبنی بر مساوی صفر بودن ناهمگنی غیر قابل مشاهده ( $u_i=0$ ) رد می‌شود و مدل اثرات ثابت به حداقل مربعات معمولی ترجیح داده می‌شود. در غیر اینصورت، حداقل مربعات معمولی به اثرات ثابت ترجیح داده می‌شود. آزمون ویژه هاسمن بدین صورت است که آماره زیر تحت فرضیه  $H_0$  محاسبه می‌گردد.

$$LM = (b_{fe} - b_{re})\hat{W}^{-1}(b_{fe} - b_{re}) \approx \chi^2(k)$$

$$\hat{W} = \text{Var}(b_{fe} - b_{re}) = \text{Var}(b_{fe}) - \text{Var}(b_{re})$$

جاذبه بر مبنای لگاریتم خطی است، ضرایب این مدل بر حسب کشش‌ها یا نسبت‌های درصدی هستند.

آمار مرتبط با صادرات پسته ایران (حجم و ارزش صادراتی) از سازمان خوار و بار جهانی (FAO) دریافت گردید. آمار حد مجاز آفلاتوکسین مهمترین کشورهای واردکننده از Codex، FAO و کمیسیون اتحادیه اروپا استخراج شده‌اند. اطلاعات مربوط به نرخ ارز واقعی و آمار تولید ناخالص داخلی از پایگاه‌های اینترنتی بانک جهانی و صندوق بین‌المللی پول و اطلاعات جمعیت کشورها از پایگاه اینترنتی کمیته سرشماری سازمان بازرگانی آمریکا به دست آمد. به منظور تخمین فاصله جغرافیای بین ایران و پایتخت سایر کشورها نیز از نرم افزار اینترنتی City distance tool استفاده شد. بدین ترتیب که با انتخاب پایتخت کشور واردکننده پسته و تهران به عنوان پایتخت ایران فاصله جغرافیایی این دو برحسب کیلومتر بدست می‌آمد که نشانگر مسافت بین دو کشور می‌باشد. کشورهای مورد بررسی مطالعه حاضر نیز در جدول 1، آورده شده است.

## 2-3- داده‌های ترکیبی<sup>1</sup>

داده‌های ترکیبی به صورت تلفیقی از داده‌های مقطع عرضی و سری زمانی است که به صورت زیر می‌باشد.

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + u_i + \varepsilon_{it}$$

$Y_{it}$ ، متغیر وابسته برای کشورها (i) در طول زمان مشخص (t)،  $\alpha$ ، عرض از مبدأ،  $x_{it}$ ، متغیرهای توضیحی مدل برای کشورها (i) در طول زمان مشخص (t)،  $u_i$ ، خطای ویژه فردی یا زمانی (اثر فردی یا زمانی) و یا به عبارت دیگر، ناهمگنی غیر قابل مشاهده<sup>2</sup> میان کشورها یا دوره‌های زمانی و  $\varepsilon_{it}$ ، خطای مدل می‌باشد.

روش‌های مختلفی برای تخمین داده‌های ترکیبی وجود دارند. اگر ناهمگنی غیر قابل مشاهده‌ای میان کشورها یا دوره‌های زمانی وجود نداشته باشد، از روش حداقل مربعات داده‌های ترکیبی (Pooled OLS) استفاده می‌شود. اما اگر ناهمگنی غیر قابل مشاهده میان کشورها یا دوره‌های زمانی وجود داشته باشد، بسته به اینکه این ناهمگنی دارای اثر ثابت یا تصادفی باشد، روش‌های

1. Panel data

2. Heterogeneity unobserved

### 3- نتایج و بحث

در ابتدا روش تخمین داده‌های ترکیبی مشخص شد که نتایج آن در جدول 3، آورده شده است.

$$H_0 : \text{cov}(\alpha_i, x_{it}) = 0$$

چنانچه اگر مقدار آماره‌ی محاسباتی که دارای توزیع کای- دو است، از مقدار جدول با درجه آزادی مشخص بیشتر باشد، فرضیه  $H_0$  رد می‌شود. در نتیجه مدل اثرات ثابت ترجیح داده می‌شود. در غیر اینصورت، مدل اثر تصادفی انتخاب می‌گردد.

**Table 3** Result of F Statistic and for Hausman Statistics estimation method of integrated data

	F Statistic	Hausman specification test	Estimation Method
Selected Countries	$F(133,9)=18.16^{***}$	$\chi^2(6) = 11.74^{***}$	Random Effect

\*\*, \*\*\* indicate statistically significant at the 5 percent and 1 percent level, respectively.

شده از آماره‌ی جدول با این درجه آزادی کوچکتر است، لذا فرضیه  $H_0$  را نمی‌توان رد کرد. از این رو اثرات تصادفی به اثرات ثابت ترجیح داده می‌شود. انتخاب مدل اثرات تصادفی برای این گروه از کشورها نشان دهنده این است که متغیرهای توضیحی مدل با جزء اثرات فردی ناهمبسته می‌باشد. نتایج برآورد این مدل در جدول 4 آمده است.

آماره F محاسبه شده برای کل کشورهای واردکننده عمده پسته در جهان، فرضیه عدم وجود اثرات ثابت را رد می‌کند. در نتیجه برای این مدل داده‌های ترکیبی، اثرات ثابت به حداقل مربعات معمولی داده‌های تلفیقی ترجیح داده می‌شود. سپس آماره‌ی هاسمن محاسبه شده برای کشورهای وارد کننده پسته در جهان برابر با  $\chi^2(6)=11/74$  گردید. از آنجایی که آماره‌ی محاسبه

**Table 4** The result of RE Model

Variable	Coefficient	SE
C	-56.37402	62.70225
LGDPi	0.013940	0.658389
LGDPj	0.852023 <sup>***</sup>	0.141980
LPOPi	2.512494	0.975134
LPOPj	-0.610239 <sup>***</sup>	0.153608
LDIS	1.494861 <sup>**</sup>	0.641343
LAF	0.930753 <sup>***</sup>	0.132924
DD	2.259377 <sup>***</sup>	0.741285
LR	0.525626 <sup>**</sup>	0.216650

\*\*, \*\*\* indicate statistically significant at the 5 percent and 1 percent level, respectively.

سیاست‌های صحیح می‌تواند صادرات خود را افزایش دهد. کشش محاسبه شده نشان‌دهنده آن است که افزایش یک درصدی تولید ناخالص داخلی کشورهای وارد کننده، ارزش صادرات پسته ایران را 0/85 درصد افزایش می‌دهد.

ضریب متغیر فاصله کشور صادرکننده تا کشورهای واردکننده در جدول 4، مثبت و معنی‌دار است و این امر نشان‌دهنده این موضوع است که با افزایش فاصله تجاری کشور صادرکننده (ایران) تا کشورهای واردکننده، میزان ارزش صادراتی کشور

نتایج جدول 4، نشان داد که با افزایش تولید ناخالص داخلی هر یک از کشورهای وارد کننده، ارزش صادراتی پسته افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، تقاضای وارداتی کشورهای واردکننده برای پسته افزایش می‌یابد. چرا که ضریب این متغیر در سطح بسیار بالایی معنی‌دار و علامت این ضریب مثبت می‌باشد. تولید ناخالص داخلی به عنوان یکی از مهمترین عوامل تاثیرگذار بر روی سهم بازاری پسته، اثر مثبت و معنی‌داری بر روی تقاضای پسته هر کدام از کشورهای واردکننده پسته ایران دارد که در این صورت کشور صادرکننده پسته با ایجاد شرایط مناسب و اعمال

صادرکننده افزایش می‌یابد. این نتیجه مخالف با تئوری‌های تجارت است و دارای منطق اقتصادی نیست.

با توجه به معنی‌دار و مثبت بودن ضریب نرخ ارز در جدول 4 می‌توان بیان کرد که با افزایش نرخ ارز، صادرات پسته ایران افزایش می‌یابد. می‌توان گفت با افزایش نرخ ارز ارزش صادرات بیشتر می‌گردد. از این رو، افزایش قیمت دلار به عنوان مشوقی برای صادرکنندگان پسته ایران عمل کرده و از سوی دیگر می‌توان تا حدودی بیان کرد که چون کشور آمریکا تنها رقیب ایران در بازار جهانی برای پسته است افزایش قیمت دلار همانند این است که ارزش پول ملی آمریکا افزایش یافته که در نهایت منجر به کاهش صادرات محصول پسته آمریکا می‌شود. کاهش محاسبه شده این متغیر نسبت به سایر متغیرهای موجود در مدل کوچکتر می‌باشد که نشان‌دهنده اثر کمتر این متغیر نسبت به سایر متغیرها بر ارزش صادرات پسته ایران است.

ضریب متغیر جمعیت کشورهای واردکننده پسته منفی و معنی‌دار شد که این نتیجه نشان‌دهنده این است که ارزش صادرات پسته ایران با افزایش جمعیت کشورهای واردکننده کاهش یافته است. که این نتیجه نیز طبق تحلیل متغیر فاصله کمی دور از منطق است.

حداکثر حد مجاز آفلاتوکسین کشورهای واردکننده پسته اثر مثبت و معنی‌داری بر ارزش صادرات پسته ایران دارد. کاهش میزان حد مجاز آفلاتوکسین پسته در کشورهای واردکننده منجر به کاهش تقاضای پسته از ایران می‌شود. علامت مثبت این ضریب کاملاً قابل توجیه است و معنی‌داری آن در سطح 1 درصد نشانگر اهمیت بالای کیفیت محصول وارداتی از دید بسیاری از کشورها است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت اگر افزایش صادرات پسته یک سیاست راهبردی در زمینه صادرات محصولات کشاورزی محسوب شود، تمرکز بر رعایت استانداردهای مربوط به کیفیت و سلامت غذایی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. امروزه کشورها با ایجاد یکسری مقررات بهداشتی مانند حد مجاز آفلاتوکسین در پسته سعی در افزایش سلامت جامعه دارند و لذا این امر باعث شده که بازار پسته ایران در دنیا به دلیل میزان آفلاتوکسین زیاد جای خود را به دیگر کشورها از جمله آمریکا دهد. از این رو می‌تواند که دولت با ایجاد و وضع یکسری قوانین و حتی با پاداش و جوایز بتواند سلامت پسته ایران را افزایش

دهد. کاهش محاسبه شده این متغیر بیشتر از متغیرهای تولید ناخالص داخلی کشورهای واردکننده و همچنین نرخ ارز می‌باشد که این نشان از اهمیت بالای این عامل دارد. هر چند محصول پسته نقش عمده‌ای در ارزش صادرات محصولات کشاورزی ایران دارد اما طی سال‌های اخیر، صادرات این محصول با چالش‌های بسیاری از جمله عدم وجود سلامت غذایی (وجود آفلاتوکسین در پسته) و ظهور رقبای جدید همراه بوده که سبب کاهش سهم صادراتی پسته ایران در جهان شده است. لذا با توجه به این مهم، مطالعه‌ی حاضر تلاش می‌کند عوامل موثر بر صادرات این محصول راهبردی را با تاکید نقش آفلاتوکسین شناسایی نماید و میزان تاثیر هر یک از آن‌ها را بر صادرات این محصول مورد بررسی قرار دهد و در نهایت، راهکارهای کاربردی در جهت کاهش چالش‌های مذکور ارائه نماید. مدل تقاضای واردات پسته ایران توسط کلیه کشورهای منتخب مطالعه حاضر با روش اثرات تصادفی برآورد گردید. نتایج نشان داد که نرخ ارز، مرز مشترک، حد مجاز آفلاتوکسین، فاصله کشور صادرکننده تا کشورهای واردکننده، تولید ناخالص داخلی کشورهای واردکننده اثر مثبت و معنی‌داری بر ارزش صادرات پسته ایران دارد. مثبت بودن نرخ ارز کاملاً منطقی است و تمایل به صادرات پسته را افزایش می‌دهد. مثبت بودن متغیر فاصله بیانگر این است که هرچه فاصله ایران تا کشور واردکننده بیشتر باشد به دلیل افزایش هزینه‌های حمل و نقل، ارزش صادرات پسته ایران بیشتر می‌شود. افزایش تولید ناخالص داخلی کشورهای واردکننده نیز به منزله افزایش قدرت اقتصادی این کشورها و در نتیجه افزایش واردات پسته می‌گردد که این امر ارزش صادرات پسته ایران را افزایش می‌دهد.

#### 4- نتیجه‌گیری

در یک نتیجه‌گیری کلی، مشخص شد که هرچه حد مجاز آفلاتوکسین کشورهای منتخب در مطالعه حاضر کاهش یابد یعنی قوانین و مقررات بهداشتی و استاندارد کشورهای واردکننده پسته بیشتر و سخت‌گیرانه‌تر گردد، ارزش صادرات پسته ایران کاهش می‌یابد و این نشان از اهمیت تولید پسته با کیفیت بالا و با آفلاتوکسین پایین برای صادرات است. براساس نتایج حاصل

- [5] Wilson, J., Otsuki, T. and Majumdsar, B. 2003. Balancing food safety and risk: do drug residue limits affect international trade in beef. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 12, 377-402.
- [6] Wilson, J. and Otsuki, T. 2004. To spray or not to spray: Pesticides, banana exports, and food safety. *Food Policy*, 29, 131-146.
- [7] Wei, G. and Yang, J. 2012. The impacts of food safety standards on China's tea exports. *China Economic Review*, 23, 253-264.
- [8] FAO. 2017. Food and agriculture organization of the United Nations.
- [9] Mehrabi, H. 2002. Review of factors influencing Iran's share in the world Pistachio market. *Agricultural Economics and Development*, 10(39), 85-102. [Full text in Persian].
- [10] Bui-Klimke, T. R., Guclu, H., Kensler, T. W., Yuan, J. M., and Wu, F. 2014. Aflatoxin regulations and global pistachio trade: Insights from social network analysis. *PLoS ONE*, 9(3), 1-11.
- [11] World Bank. 2017. World Integrated Trade Solution (WITS) | Data on Export, Import, Tariff, NTM.
- [12] Doster, M. A. and Michailides, T. J. 1995. The relationship between date of hull splitting and decay of Pistachio nuts by aspergillus species. *Plant Disease*, 79(8), 766-769.
- [13] Mojthahedi, H., Rabie, C.J., Lubben, A. Steyn, M. and Danesh, D. 1979. Toxic Aspergillus from pistachio nuts. *Mycopathologia*, 67, 123-127.
- [14] Cheraghali, A. M., Yazdanpanah, H., Doraki, N., Abouhossain, G., Hassibi, M., Ali-Abadi, S., Aliakbarpoor, M., Amirahmadi, M., Askarian, A., Fallah, N., Hashemi, T., Jalali, M., Kalantari, N., Khodadadi, E., Maddah, B., Mohit, R., Mohseny, M., Phaghihy, Z., Rahmani A. and Setoodeh, L., Soleimany, E. and Zamanian, F. 2007. Incidence of aflatoxins in Iran pistachio nuts. *Food Chemistry and Toxicology*, 45(5), 812-816.
- [15] Denizel, T., Jarvis, B. and Rolfe, E. 1976. A field survey of pistachio (*Pistacia vera*) nut production and storage in Turkey with particular reference to aflatoxin contamination. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 27, 1021-1026.

می‌توان در راستای بهبود توان صادرات و نیز ظرفیت‌های صادراتی پسته ایران پیشنهادات زیر را ارائه کرد:

- 1- موسسات و آزمایشگاهی در مناطق عمده تولید پسته در جهت بررسی میزان آفاتوکسین موجود پسته ایجاد گردد.
- 2- تعیین و اتخاذ استانداردها و مقررات بهداشتی برای تولید و بازاریابی پسته صورت گیرد.
- 3- بانک‌ها، به خصوص بانک کشاورزی برای حفظ اصول بهداشتی و سلامت غذایی محصول پسته تسهیلات اعتباری در نظر گیرند.
- 4- یکی از موضوعات پیشنهادی در زمینه سلامت غذایی پسته، بسته‌بندی این محصول می‌باشد. با بسته‌بندی پسته کنترل بیشتری بر سلامت و حفظ استانداردهای پسته می‌توان اعمال کرد و امکان ایجاد نشان (برند) صادراتی را برای این محصول فراهم نمود.
- 5- استفاده از تکنولوژی‌های جدید برای سرعت بخشیدن به تجارت بین‌المللی، آموزش تولیدکنندگان برای تولید پسته با آفاتوکسین کم، در رابطه با افزایش صادرات پسته و حفظ سهم صادراتی پسته ایران در بازار جهانی می‌توان نام برد.

## 5- تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

## 6- منابع

- [1] Plangenhof, W., Batterink, M. and Trienekens, J.H. 2003. International trade and food safety: Overview of legislation and standards, research report of Wageningen university and research staff.
- [2] Helpman, E. 2011. Understanding Global Trade. Cambridge, MA, Belknap for Harvard University Press.
- [3] WTO. 2010. Estimated based on WTO's TRAINS data, 2010.
- [4] Otsuki, T., Wilson, J. and Sewadeh, M. 2001. Saving two in a billion: Quantifying the trade effect of European food safety standards on African exports. *Food Policy*, 26, 495-514.



- Europeanization through the gravity model. *Economies Journal*, 4(24), 1-15.
- [22] European Commission. 2006. Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006, *Official Journal of the European Communities*.
- [23] Association of Iranian pistachios. 2011. Information of Iran export Pistachio deferent countries. <http://iranpistachio.org/fa/sample/analysis>.
- [24] Grunfeld, L. and Moxnes, A. 2003. The intangible globalization: Explaining the patterns of international trade in services, Norsk.
- [25] Wall, H.J. 2000. Gravity model specification and the effects of the Canada-U.S. border, Federal Reserve Bank of St Louis working paper.
- [26] Huang, D. 2003. Trading blocs in East Asian: Empirical evidence from the gravity model, the Institute of Economic, Academia Sinica.
- [27] Shigeyuki, H. and Yoichi, M. 2009. Empirical analysis of export demand behavior of LDCs: Panel Co-integration Approach. *Economics Bulletin*, 29, 13-19.
- [28] Park, H. 2011. Practical guides to panel data modeling: A step by step analysis using STATA. *Public Management & Policy Analysis Program*, 25, 779-1424.
- [16] Abdolahi Ezatabadi, 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*, 41(2), 159-169. [Full text in Persian].
- [17] Ashktorab, N. 2011. Role of food safety concerns and other factors affecting Iran's Pistachio exports: Panel data method. *Economic Studies*, 2(2), 52-70. [Full text in Persian].
- [18] Zhenga, Z., Saghaian, S., and Reed, M. 2012. Factors affecting the export demand for U.S. Pistachios. *International Food and Agribusiness Management Review*, 15(3), 139-154.
- [19] Mohammadi, H. and Bahrami Nasab, M. 2014. Assessment of Effective Factors on Supply and Demand of Iran's Pistachios Export (Vector Auto Regression Approach). *Agricultural Economics*, 7(4), 23-42. [Full text in Persian].
- [20] Karbas, A. and Tohidi, A. M. 2015. Factor effective on Pistachio export. *Journal of Agricultural Economics Research*, 7(25), 91-112. [Full text in Persian].
- [21] Popova, L. and Rasoulinezhad, E. 2016. Have sanctions modified Iran's trade policy? An evidence of Asianization and De-

## Evaluating aflatoxin standards of business partners impact on Iran Pistachio export

Mirzaei, A.<sup>1\*</sup>, Rahmati-Joneidabad, M.<sup>2</sup>, Noshad, M.<sup>3</sup>, Alizadeh Behbahani, B.<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Rural Development Engineering, Agriculture Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

(Received: 2019/12/16 Accepted: 2020/02/15)

Assessing factor affecting Iranian Pistachio export due to comparative advantage and share of Iran in international market of this crop is very important. In recent years, pistachio exports have faced many challenges including limitation of aflatoxin maximum of importing countries. In the present study, factors affecting on Pistachio export with emphasis on the role of aflatoxins were evaluated by gravity model. For obtained this goal, the major importing countries pistachio were determined and panel data from the years 1990-2017 were used. The results of gravity model estimation showed that the limitation of aflatoxin, GDP, population and border for selected importing countries has significant positive effect on the export of Iran Pistachio. The result suggested that Iran to maintain it is share in the Pistachio global market, pistachio with high quality and lesser aflatoxin have to be product, as well as, sanitation laws are approved based on international laws could be very useful.

**Keywords:** Pistachio exports, Microbial toxins, Panel data, Gravity model.

---

\* Corresponding Author E-Mail Address: amirzaei@asnrukh.ac.ir