



Welfare Consequences of the Devaluation of the National Currency in the Pistachio Market in Iran (Emphasis on the Concept of Virtual Water Export)

A. Alipour^{1*}, M.S. Ebrahimi², and A. Gohari³

Abstract

Devaluation of the national currency increases the economic justification of the supply of agricultural products to foreign markets more than ever. Pistachio is one of the most important agricultural product in Iran, the export amount and value of which increase with the devaluation of the national currency. At the same time, this will lead to a decrease in demand and consumption of this product and increase in virtual water export from the country. In this study, with emphasis on the concept of virtual water export, the welfare analysis of the effects of the devaluation of the national currency in Iran's pistachio market was conducted. For this purpose, the components of the Iranian pistachio market were simulated by designing a partial equilibrium model. The results showed that on average, with every 1% increase in the exchange rate, gross social welfare increases by about 1.6%. However, considering the economic value of pistachio virtual water wasted, the total social welfare rate is reduced by about 12%. Finally, the planning and formulation of policies were reviewed and suggested to support pistachio consumers in the country and the need to pay more attention to the internalization of the external effects of agricultural exports, especially in the context of the devaluation of the national currency.

Keywords: Devaluation of the National Currency, Partial Equilibrium Model, Virtual Water, Pistachio, Iran.

Received: April 18, 2022

Accepted: July 16, 2022

پیامدهای رفاهی کاهش ارزش پول ملی در بازار محصول پسته در ایران (با تأکید بر مفهوم صادرات آب مجازی)

علیرضا علی پور^{۱*}، محمدصادق ابراهیمی^۲ و علیرضا گوهری^۳

چکیده

با کاهش ارزش پول ملی توجه پذیری اقتصادی عرضه محصولات کشاورزی به بازارهای خارجی بیش از پیش افزایش می‌یابد. محصول پسته یکی از مهم‌ترین کالاهای کشاورزی ایران محسوب می‌شود که میزان و ارزش صادرات آن در اثر کاهش ارزش پول ملی افزایش می‌یابد. در عین حال، کاهش ارزش پول ملی و افزایش صادرات پسته از ایران از طرفی منجر به کاهش تقاضا و مصرف این محصول در داخل کشور می‌شود و از طرف دیگر افزایش صادرات آب مجازی را به همراه دارد. در این مطالعه، با تأکید بر مفهوم صادرات آب مجازی به تحلیل رفاهی آثار کاهش ارزش پول ملی در بازار محصول پسته در ایران پرداخته شد. بدین منظور، اجزای بازار پسته ایران در قالب طراحی یک مدل تعادل جزئی شبیه‌سازی شد. نتایج نشان داد که به طور میانگین با هر ۱ درصد افزایش در نرخ ارز، رفاه اجتماعی ناخالص نزدیک به ۱/۶ درصد افزایش می‌یابد. با این وجود، با در نظر گرفتن ارزش اقتصادی آب مجازی اتلاف شده در تولید پسته، میزان رفاه اجتماعی کل در حدود ۱۲ درصد تنزیل می‌یابد. در نهایت، برنامه‌ریزی و تدوین سیاست‌هایی در جهت حمایت از مصرف‌کنندگان واقعی پسته در کشور و لزوم توجه بیش از پیش به درونی کردن آثار بیرونی صادرات محصولات کشاورزی به ویژه در شرایط کاهش ارزش پول ملی مورد بررسی و پیشنهاد قرار گرفت.

کلمات کلیدی: کاهش ارزش پول ملی، مدل تعادل جزئی، آب مجازی، پسته، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱/۲۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۴/۲۵

1- Assistant Professor, Rural Development Department, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. Email: a.alipour@iut.ac.ir

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

3- Assistant Professor, Water Engineering Department, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

*- Corresponding Author

Dor: [20.1001.1.17352347.1401.18.2.5.5](https://doi.org/10.1001.1.17352347.1401.18.2.5.5)

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

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

۳- استادیار گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

*- نویسنده مسئول
بحث و مناظره (Discussion) در مورد این مقاله تا پایان پائیز ۱۴۰۱ امکانپذیر است.



تجارت آب مجازی به طور دائم در حال افزایش بوده و در حدود ۱۵ درصد موارد مصرف آب مورد نیاز به صورت آب مجازی در حال صادرات می‌باشد. لذا، بر اساس مفهوم آب مجازی می‌توان پذیرفت که صادرات منابع آبی همزمان با صادرات محصولات بخش کشاورزی نیز از جمله آثار جانبی کاهش ارزش پول ملی در هر سرزمین به شمار می‌آید (Shahraki et al., 2017).

در بین محصولات بخش کشاورزی، محصول پسته به دلیل طعم، مزه و ارزش غذایی مطلوب و مزیت‌های مرتبط با سلامت انسان یکی از محبوب‌ترین کالاهای تجاری نزد مصرف‌کنندگان مواد خوراکی در کشورهای مختلف جهان محسوب می‌شود. این محصول به دلیل ارزش تغذیه‌ای زیاد جهت تبدیل شدن به یک منبع گیاهی پروتئینی با تأثیرات مثبت و عوارض ناچیز، به عنوان یک محصول مفید و مغذی در سبد غذایی مصرفی افراد شناخته شده است (Ukhanova et al., 2014).

با وجود محبوبیت مصرف این کالا در کشورهای مختلف، بررسی آمارهای سری زمانی سالیانه سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد^۲ (FAO) نشان می‌دهد که در بین حدود ۲۴۰ کشور در جهان، تنها حدود ۲۰ کشور به صورت مستمر از توانایی تولید و صادرات این محصول برخوردار بوده‌اند^۳. لذا، اهمیت مصرف و تقاضای محصول پسته در جهان از یک سو و محدودیت‌های تولید و عرضه آن باعث شده است که این محصول در زمره گران‌ترین محصولاتی کشاورزی صادراتی در سطح جهان قرار داشته باشد. از این رو، به طور معمول تولید و صادرات این محصول در کشورهای مختلف همواره با اهداف و انگیزه‌های اقتصادی توجیه‌پذیر همراه بوده است (Zheng, 2011). بر اساس آمارهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۴ (OECD) و بانک جهانی، در سال ۲۰۱۹ میلادی در بین بیش از ۴۶۰۰ کالای مبادله شده در جهان، محصول پسته با حجم تجارت افزون بر ۳/۷ میلیارد دلار در رتبه ۸۳۱ قرار داشته است. بر اساس آمارهای مذکور، کشورهای ایالات متحده آمریکا، ایران و هنگ‌کنگ به ترتیب با سهم حدود ۵۳، ۱۷ و ۱۱ درصدی، سه کشور بزرگ صادرکننده پسته در جهان بوده‌اند. در خصوص کشور ایران، محصول پسته یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی صادراتی محسوب می‌شود که از دیرباز نقش قابل توجهی در تولید درآمدهای غیر نفتی و ارزآوری داشته است (Ahmadi et al., 2020). نقش و اهمیت ارزآوری و درآمدهای صادراتی محصول پسته باعث شده است که در دوره‌های زمانی مختلف به ویژه در سالیان اخیر بخش قابل توجهی از پسته تولید شده در ایران به بازارهای جهانی صادر شود؛ به گونه‌ای که بر اساس آمارهای سازمان

ارزش پول ملی^۱ بیانگر قدرت برابری پول هر کشور با پول کشورهای دیگر و نرخ ارز نیز نمایانگر ارزش یک پول نسبت به پول‌های دیگر است. عرضه و تقاضای ارز، دریافت‌ها و پرداخت‌های تجاری در اقتصاد بین‌الملل را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ به عبارت دیگر، ارزش پول ملی نشان‌دهنده عملکرد واقعی شاخص‌های اقتصادی در همه کشورها است که بر متغیرهای کلان اقتصادی آن‌ها اثرگذار است (Shahbazi and Najjar Ghabel, 2017). صادرات کالاها و خدمات به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی در هر کشور محسوب می‌شود که تحت تأثیر مستقیم کاهش ارزش پول ملی قرار می‌گیرد. با کاهش ارزش پول ملی و با فرض ثابت بودن سایر عوامل، صادرکنندگان از قیمت‌های رقابتی‌تر در تجارت برخوردار می‌شوند. در نتیجه، اگر آن‌ها قیمت‌های خود را به پول جاری داخل ثابت نگاه دارند، قادر خواهند بود که میزان صادرات خود را افزایش دهند (Pedram et al., 2012).

در هر نظام اقتصادی، افزایش صادرات کالاها و خدمات از جمله صادرات محصولات بخش کشاورزی یکی از مهم‌ترین نتایج کاهش ارزش پول ملی و افزایش نرخ ارز محسوب می‌شود. با افزایش نرخ ارز، قیمت هر واحد از محصولات کشاورزی صادراتی در مقایسه با قیمت‌های داخلی افزایش می‌یابد. بنابراین، توجیه‌پذیری اقتصادی تولید و عرضه این محصولات به بازارهای خارجی بیش از پیش قابل توجه خواهد بود (Esmaili et al., 2020).

صادرات محصولات بخش کشاورزی در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصاد دارای این تمایز است که به صورت طبیعی همراه با صادرات محصولات این بخش، حجم قابل توجهی از منابع آبی هر سرزمین نیز به خارج از آن صادر می‌شود. اصطلاح آب مجازی برای اولین بار توسط Allan (1998) معرفی شد. بر اساس تعریف وی، به مقدار کل آب مصرفی در فرایند تولید محصولات کشاورزی آب مجازی گفته می‌شود. با توجه به دیدگاه مدیریت جامع منابع آب، استفاده از مفهوم آب مجازی می‌تواند در فرایند مدیریت و تخصیص منابع محدود آبی به ویژه در کشورهای خشک و نیمه خشک جهان نقش بسزایی ایفا نماید. با این دیدگاه که می‌توان با حفظ منابع آبی برای تولید محصولات کلیدی به جای محصولات آب‌بر و سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی در تخصیص و استفاده بهینه از آن تلاش کرد (Shahraki et al., 2009).

بررسی نتایج پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که در طول چند دهه اخیر، با توجه به افزایش محدودیت منابع آبی قابل دسترس در جهان،

توسعه تجارت ایران، در طول بازه زمانی سال‌های ۹۹-۱۳۹۴ به طور میانگین در هر سال در حدود ۷۰ درصد از پسته تولید شده در کشور راهی بازارهای صادراتی شده است. از جمله مهم‌ترین دلایل این موضوع می‌توان به بالا بودن نرخ برابری ارزهای خارجی با پول ملی کشور و کاهش پی در پی ارزش پول ملی و نیز قیمت‌های جهانی قابل توجه و به تبع آن‌ها وجود مزیت نسبی صادراتی برای محصول پسته اشاره نمود (Mehrabi Boshrabadi and Neshat, 2010).

۲- روش تحقیق

بنابراین، می‌توان استنباط نمود که بر خورداری از مزایای صادرات محصول پسته در ایران همواره منجر به صادرات آب مجازی از کشور نیز گردیده که این امر در شرایط کاهش ارزش پول ملی تقویت می‌گردد. با توجه به آنچه گفته شد، می‌توان پذیرفت که با کاهش ارزش پول ملی و افزایش صادرات پسته، منافع تولیدکنندگان این محصول در کشور همواره افزایش خواهد یافت. بر این اساس، کاهش رفاه مصرف‌کنندگان داخلی محصول پسته در این شرایط فرضیه‌ای دور از انتظار نیست؛ چراکه با افزایش سهم صادرات این محصول در مقایسه با عرضه داخلی آن، تأمین میزان تقاضای این محصول در کشور با محدودیت بیشتر مواجه می‌شود. بنابراین، ارزیابی تغییرات مجموع رفاه اجتماعی جامعه در شرایط کاهش ارزش پول ملی حائز اهمیت به نظر می‌رسد. از طرف دیگر، با توجه به ارزش حقیقی صادرات آب مجازی مصرفی در تولید محصول پسته به ویژه آن میزان آبی که دچار اتلاف و هدررفت می‌شود و ما به ازای دریافتی نخواهد داشت، ارزیابی مجموع منافع حقیقی اجتماعی ناشی از صادرات این محصول از اهمیت بیشتری برخوردار است. در زمینه تحلیل آثار تغییرات ارزش پول ملی بر مؤلفه‌های بازار محصولات کشاورزی، تاکنون پژوهش‌های مختلفی در داخل و خارج از کشور انجام شده است که از آن جمله می‌توان به بررسی‌های (Abnar et al., Nguyen et al (2021), Khalighi, Akinbode and Ojo (2018), Ali (2020), Mojtabehi and Mortazavi and Shoukat Fadaei (2017), Ansari et al. (2015), Tulasombat et al. (2015), Mortazavi et al., Zamani and Mehrabi Boshrabadi (2014), Pakravan et al. (2010) و al. (2011) اشاره نمود. مرور نتایج بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که کاهش ارزش پول ملی آثار مختلف و متعددی بر مؤلفه‌های بازار محصولات کشاورزی داشته است. با این وجود، بررسی نتایج مطالعات گذشته نشان می‌دهد که تحلیل رفاهی آثار کاهش ارزش پول ملی در بازار این محصولات به‌ویژه با در نظر گرفتن ارزش صادراتی آب مجازی در تولید این محصولات تاکنون کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. بر این اساس، پژوهش حاضر در پی آن است که با مدل‌سازی فرایندها و مؤلفه‌های موجود در بازار پسته ایران، به تحلیل آثار کاهش ارزش پول ملی بر

$$\text{Find: } P_P^S, P_P^D, Q_P^S, Q_P^D, Z_P, X_P, M_P, \text{Excess } p \quad (11)$$

$$P_P^S \geq [P_P^W * (1 - t_P^X) * \text{EXR}] - \text{TC}_P - \text{XC}_P \quad (12)$$

$$[P_P^W * (1 + t_P^M) * \text{EXR}] + \text{TC}_P + \text{MC}_P \geq P_P^D \quad (13)$$

$$P_P^S + \text{TRC}_P \geq P_P^D \quad (14)$$

$$Q_P^S \geq Z_P + X_P \quad (15)$$

$$Z_P + M_P \geq Q_P^D \quad (16)$$

$$Q_P^S = f(P_P^D) \quad (17)$$

$$Q_P^D = f(P_P^D) \quad (18)$$

$$Q_P^S + M_P - Q_P^D - X_P = \text{Excess } p \quad (19)$$

در روابط بالا، علامت \perp بیانگر شرط تعامد در مشتقات مورد نظر در رهیافت کاروش-کان-تاگر است. شرط کافی نیز همانطور که (Samuelson (1952), Takayama & Judge (1971) و Harker (1986) بیان نموده‌اند، خوش تعریف بودن (Well Defined)^{۱۴} توابع عرضه و تقاضای مورد استفاده است (Mosavi et al., 2018). لذا، برای برآورد پارامترهای توابع عرضه و تقاضای خطی محصول پسته در کشور از کشش‌های قیمتی عرضه و تقاضای این محصول که به ترتیب در مطالعات انجام شده توسط (Mohammadi et al. (2008) و (Rezapour et al. (2011) برآورد شده‌اند، استفاده شده است. پس از برآورد توابع عرضه و تقاضا، رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان محصول پسته در اثر کاهش ارزش پول ملی (افزایش نرخ ارز) با محاسبه شاخص‌های مازاد تولیدکنندگان^{۱۵} و مازاد مصرف‌کنندگان^{۱۶} از طریق روابط (۱۹) و (۲۰) مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس، رفاه اجتماعی^{۱۷} کل (تعدیل نشده) از طریق رابطه (۲۱) محاسبه شد.

$$PS = (P_P^S * Q_P^S) - \int_0^{Q_P^S} f(Q_P^S) dQ_P^S \quad (19)$$

$$CS = \int_0^{Q_P^D} f(Q_P^D) dQ_P^D - (P_P^D * Q_P^D) \quad (20)$$

$$SW = PS + CS \quad (21)$$

در مرحله بعد، رفاه اجتماعی با در نظر گرفتن ارزش حقیقی آب مجازی اتلاف شده در تولید پسته به صورت تعدیل شده برآورد شد. با توجه به این مطلب که آب مصرفی مازاد بر نیاز آبی پسته هدر می‌رود و در مبادله محصول نهایی مورد محاسبه قرار نمی‌گیرد، در این مطالعه ارزش اقتصادی این میزان اتلاف و هدررفت در ارزیابی رفاه اجتماعی مدنظر قرار گرفته است. به عبارت دیگر، می‌توان پذیرفت که میزان آب مصرفی خالص مورد نیاز هر واحد تولید و صادرات پسته به سبب تبدیل به محصول نهایی مورد تجارت قرار گرفته و ارزش ریالی آن به نحوی لحاظ می‌گردد؛ در عین حال، میزان آب مصرفی مازاد بر آن تبدیل به اتلاف و هدررفت می‌شود چراکه ما به ازای ریالی آن مبادله و دریافت نمی‌شود. بنابراین، در این مطالعه میزان آب مجازی و نیاز

رابطه (۳) نیز ارتباط بین قیمت‌های داخلی در بازار پسته و قیمت‌های مرزی واردات (CIF^{۱۱}) این محصول را نشان می‌دهد. بر اساس رابطه (۳)، واردات پسته (M_P) در شرایطی امکان‌پذیر است که قیمت پرداختی توسط مصرف‌کنندگان داخلی (P_P^D) حداکثر برابر با قیمت جهانی به علاوه هزینه‌هایی چون حمل و نقل محصول از مرز، حاشیه بازاریابی (MC_P) و حقوق گمرکی واردات (t_P^M) باشد. رابطه (۴) ارتباط بین قیمت‌های داخلی عرضه و تقاضای محصول پسته را بیان می‌کند. بر اساس رابطه (۴)، مبادله پسته تولید داخل مابین عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان (Z_P) هنگامی صورت می‌گیرد که قیمت پرداختی توسط تقاضاکنندگان حداکثر برابر با قیمت دریافتی عرضه‌کنندگان به علاوه هزینه‌های بازاریابی محصول (TRC_P) باشد.

$$\text{Max } \omega = \bar{\omega} \quad (1)$$

$$\text{St. } \quad (2)$$

$$P_P^S \geq [P_P^W * (1 - t_P^X) * \text{EXR}] - \text{TC}_P - \text{XC}_P \quad (3)$$

$$[P_P^W * (1 + t_P^M) * \text{EXR}] + \text{TC}_P + \text{MC}_P \geq P_P^D \quad (4)$$

$$P_P^S + \text{TRC}_P \geq P_P^D \quad (5)$$

$$Q_P^S \geq Z_P + X_P \quad (6)$$

$$Z_P + M_P \geq Q_P^D \quad (7)$$

$$Q_P^S = f(P_P^D) \quad (8)$$

$$Q_P^D = f(P_P^D) \quad (9)$$

$$Q_P^S + M_P - Q_P^D - X_P = \text{Excess } p \quad (10)$$

$$P_P^S, P_P^D, Q_P^S, Q_P^D, Z_P, X_P, M_P, \text{Excess } p \geq 0 \quad (10)$$

رابطه (۵) بیان می‌کند که کل میزان پسته صادراتی و مبادله شده در بازار داخلی حداکثر برابر با عرضه داخلی پسته (Q_P^S) است. همچنین، رابطه (۶) بیان می‌کند که کل تقاضا و مصرف پسته در کشور (Q_P^D) حداکثر برابر با مجموع مقدار پسته وارداتی و پسته تأمین شده از تولید داخل است. در روابط (۷) و (۸) به ترتیب به معرفی توابع عرضه و تقاضای پسته در کشور پرداخته شده است. در نهایت، رابطه (۹) نشان‌دهنده شرط تعادل در بازار پسته در داخل کشور است. بر اساس رابطه (۹)، در شرایط تعادل در بازار پسته، مجموع عرضه داخل و واردات پسته برابر با مجموع تقاضای داخل و صادرات این محصول است. در این شرایط، هیچ‌گونه مازاد عرضه یا تقاضا (Excess p) در بازار پسته در کشور وجود نخواهد داشت. شرط لازم به‌منظور وجود جواب برای مدل تعادل جزئی استفاده از مشتقات کاروش-کان-تاگر (KKT)^{۱۸} است که در صورت صحت طراحی مدل، می‌توان آن را در قالب ساختار مسائل مکمل مختلط (MCPs)^{۱۳} نیز ارائه نمود (Alipour et al., 2019).

لذا، در روابط (۱۱) تا (۱۸) به معرفی مدل تعادل جزئی طراحی شده در قالب ساختار MCPs پرداخته شده است:

پس از برآورد پارامترهای مورد نیاز، مدل تعادل جزئی طراحی شده به منظور بازتولید اطلاعات میانگین سال‌های ۹۹-۱۳۹۷ به عنوان سال پایه در نظر گرفته شده شبیه‌سازی اولیه شد. داده‌های مورد استفاده در این بررسی از نوع اطلاعات اسنادی است که با مراجعه به مراکز آماری مختلف گردآوری شده است. در این رابطه، داده‌های مربوط به میزان تولید، مصرف، تجارت و قیمت‌های داخلی و جهانی پسته از طریق مراجعه به سازمان توسعه تجارت ایران جمع‌آوری شده است. همچنین، داده‌های مربوط به نرخ ارز نیز از طریق مراجعه به وبگاه اینترنتی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران بدست آمده است. در نهایت، مدل تعادل جزئی طراحی شده در نرم‌افزار GAMS کدنویسی و اجرا شد.

۳- نتایج و بحث

در جدول ۲ به بیان نتایج اجرای مدل تعادل جزئی برای بازتولید اطلاعات بازار پسته ایران در سال پایه پرداخته شده است. همانطور که مشاهده می‌شود اعتبارسنجی مدل در سطح خطای کمتر از ۱ درصد قابل تأیید است. بنابراین، به خوبی استنباط می‌شود که مدل تعادل جزئی طراحی شده از قابلیت بسیار مناسب به منظور شبیه‌سازی آثار کاهش ارزش پول ملی بر رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان محصول پسته برخوردار بوده است.

آبی پسته که در مطالعه (Pourjafarnejad et al. (2019) گزارش شده است، جهت محاسبه اتلاف مصرف آب در تولید هر واحد پسته در ایران مبنای کار قرار گرفت. لازم به ذکر است که به دلیل محدودیت‌های موجود در انجام تحقیق حاضر، محاسبه کل آب مستقیم و غیرمستقیم صنعت پسته دور از دسترس کامل قرار داشته است. بنابراین، این نکته را بایستی به عنوان محدودیت تحقیق حاضر قلمداد نمود که در مطالعات آتی باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین، به منظور محاسبه ارزش اقتصادی آب مصرفی اتلاف شده از نتایج مطالعه Hashemi et al. (2020) استفاده شد. جزئیات موارد مذکور در جدول ۱ آمده است.

بر اساس جدول ۱، آب مجازی پسته به طور تقریبی به ازای تولید در هر تن در حدود ۴۷ درصد بیش از نیاز خالص آبی این محصول می‌باشد. لذا، پس از محاسبه میزان صادرات پسته با اجرای مدل طراحی شده، ارزش اقتصادی آب مجازی اتلاف شده^{۱۸} از طریق رابطه (۲۲) بدست آمد:

$$VVWW = X_p * (VW_p - PR_p) * EV_p \quad (22)$$

در نهایت، رفاه اجتماعی تعدیل شده با در نظر گرفتن ارزش اقتصادی آب مجازی اتلاف شده در تولید پسته از طریق رابطه (۲۳) محاسبه شد:

$$\text{Adjusted SW} = \text{SW} - VVWW \quad (23)$$

Table 1- Statistics used in calculating the economic value of virtual water waste in pistachio production in Iran

جدول ۱- آمار استفاده شده در محاسبه ارزش اقتصادی آب مجازی اتلاف شده در تولید پسته در ایران			
Variable	Value	Index	Reference
Virtual water of pistachio in Iran (cubic meter / ton)	7573.7	VW _p	Pourjafarnejad et al. (2019)
Pistachio pure requirement (cubic meters / ton)	5147	PR _p	Pourjafarnejad et al. (2019)
The Economic value of water consumption in pistachio production (Rials / cubic meter)	38790	EV _p	Hashemi et al. (2020)

Table 2- Validation results of the Iranian pistachio market simulation model in the baseline

جدول ۲- نتایج اعتبارسنجی مدل شبیه‌سازی بازار پسته ایران در سال پایه			
Variable	Baseline	Simulated	Error percentage
Demand Price (10 Rials / kg)	124700	125440	0.59
Supply Price (10 Rials / kg)	102300	103040	0.72
Demand Quantity (1000 ton)	24.90	24.7	-0.76
Supply Quantity (1000 ton)	145	145.9	0.64
Export (1000 ton)	121	121.2	0.19
Import (1000 ton)	0	0	-

Reference: Research Findings

از این رو، در این مطالعه آثار کاهش ارزش پولی در بازار محصول پسته در ایران با در نظر گرفتن میانگین سالیانه کاهش ارزش پول ملی در مقابل ارزش هر واحد دلار آمریکا در طول بازه زمانی ۹۹-۱۳۳۸ (افزایش ۱۶ درصد سالیانه) مورد تحلیل قرار گرفته است. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می شود، با فرض افزایش ۱۶ درصدی نرخ ارز در سال پایه، قیمت عرضه و تقاضای محصول پسته در کشور افزایش می یابد. لذا، درصد افزایش قیمت عرضه و تقاضا در جدول ۳ نشان می دهد که افزایش متوسط سالیانه نرخ ارز به میزان ۱۶ درصد به قیمت های بازار محصول پسته در کشور منتقل می شود.

در این رابطه، با افزایش سالیانه نرخ ارز به ترتیب به میزان نزدیک به ۱۴ و ۱۷ درصد به قیمت تقاضا و عرضه پسته در بازار داخل کشور اضافه می شود. همانگونه که در روابط شماره (۲) تا (۴) قابل مشاهده است، شکل گیری قیمت تمام شده پسته در داخل کشور به صورت مستقیم وابسته به قیمت های جهانی این محصول و وجود مزیت صادراتی و امکان عرضه محصول در بازارهای جهانی توسط تولیدکنندگان داخلی است؛ به گونه ای که مزیت صادراتی محصول پسته در نهایت باعث شده است که تغییرات قیمت این محصول در بازار داخلی متوازن و متناسب با تغییرات قیمت دریافتی توسط صادرکنندگان این محصول در بازارهای جهانی افزایش یابد. بنابراین، می توان استنباط نمود که با فرض ثابت بودن سایر شرایط به طور میانگین با هر ۱ درصد افزایش در نرخ ارز، قیمت عرضه و تقاضای محصول پسته در ایران به ترتیب ۱/۰۶ و ۰/۸۷ درصد افزایش می یابد.

نتایج جدول ۳ همچنین نشان می دهد که با افزایش قیمت عرضه و تقاضای محصول پسته، میزان عرضه و تقاضای این محصول به ترتیب به میزان حدود ۱۶ درصد افزایش و ۱۹ درصد کاهش می یابد. بنابراین، می توان استنباط نمود که با فرض ثابت بودن سایر شرایط به طور میانگین با هر ۱ درصد افزایش در نرخ ارز، میزان تقاضای مصرف کنندگان محصول پسته در ایران در حدود ۱/۲ درصد کاهش می یابد. از طرف دیگر، می توان بیان نمود که با فرض ثابت بودن سایر شرایط به طور میانگین با هر ۱ درصد افزایش در نرخ ارز، میزان عرضه محصول پسته در ایران در حدود ۰/۹۹ درصد افزایش می یابد. نکته قابل توجه در اینجا آن است که میزان تولید پسته در کوتاه مدت به طور تقریبی ثابت است و در شرایط نرمال دچار نوسان های جدی نمی شود. در عین حال، با تغییر قیمت محصول پسته به دلایل مختلف از جمله افزایش نرخ ارز میزان عرضه این محصول افزایش می یابد. در این رابطه، ذخیره سازی محصول در یک سال و عرضه و صادرات آن در سال های بعد همواره از جمله مهم ترین راهکارهای تولیدکنندگان این محصول در کشور در هنگامه نوسان های قیمتی بوده است که شاهدی بر این مدعا است. نتایج جدول ۳ نشان می دهد که با افزایش نرخ ارز به میزان متوسط ۱۶ درصد در هر سال، میزان صادرات این محصول در حدود ۲۳ درصد افزایش می یابد؛ به طوری که با فرض ثابت بودن سایر شرایط به طور میانگین با هر ۱ درصد افزایش در نرخ ارز در حدود ۱/۴ درصد بر میزان صادرات این محصول افزوده می شود.

Table 3- Results of devaluation of the national currency in the pistachio market in Iran

جدول ۳- نتایج کاهش ارزش پول ملی در بازار محصول پسته در ایران

Variable	Baseline	In the scenario ¹⁹	Percent change
Exchange Rate (10 Rials)	15379	17840	16
Demand Price (10 Rials / kg)	125440	143460	14.4
Supply Price (10 Rials / kg)	103040	121060	17.5
Demand Quantity (1000 ton)	24.71	20.1	-18.6
Supply Quantity (1000 ton)	145.94	168.9	15.8
Export (1000 ton)	121.23	148.8	22.8
Import (1000 ton)	0	0	-
Consumer Surplus (10 million Rials)	1204111	799871	-33.6
Producer Surplus (10 million Rials)	8348396	11186200	33.9
Unadjusted social welfare (10 million Rials)	9552507	11986071	25.5
The economic value of wasted virtual water (10 million Rials)	1140876	1400680	22.8
Adjusted social welfare (10 million Rials)	8411631	10586874	25.8
Social welfare adjustment rate (percentage)	-11.9	-11.7	

Reference: Research Findings

به ایران در حدود ۱۸۰ درصد است. بنابراین، در این شرایط، به صورت طبیعی می‌توان پذیرفت که بخشی از کاهش مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان پسته در ایران به جهت عدم برخورداری از سهولت امکان واردات این محصول به دلیل قیمت‌های بالا اتفاق می‌افتد. از این‌رو، پیش‌بینی و تدوین سیاست‌هایی در جهت حمایت از مصرف‌کنندگان محصولات صادراتی دارای مزیت تجاری از جمله محصول پسته و افزایش برخورداری مصرف‌کنندگان از مطلوبیت‌های ناشی از مصرف این محصولات در شرایط کاهش ارزش پول ملی لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

از طرف دیگر، به صورت طبیعی استنباط می‌شود که با کاهش ارزش پول ملی، صادرات آب مجازی پسته نیز به همان نسبت افزایش صادرات پسته افزایش می‌یابد. لازم به یادآوری است که در این مطالعه ارزش اقتصادی میزان اتلاف آب مصرفی در تولید محصول پسته در ایران (تفاضل نیاز آبی از مقدار کل آب مجازی پسته) که دارای بازده اقتصادی نیست به عنوان هدررفت آب مجازی در نظر گرفته شده و رفاه اجتماعی کل بر اساس آن تعدیل شده است. نکته حائز اهمیت آن است که بهره‌مندی مصرف‌کنندگان داخلی از اتلاف آب مجازی به هر ترتیب در نهایت منجر به رفاه بخشی از افراد جامعه یعنی همان مصرف‌کنندگان پسته خواهد شد؛ علیرغم آنکه ممکن است این موضوع به دور از کارایی و بهره‌وری باشد. در حالی که صادرات آب مجازی که بخشی از آن مورد مبادله تجاری قرار نمی‌گیرد، قطعاً از رفاه اجتماعی کل ناشی از افزایش صادرات پسته در اثر کاهش ارزش پول ملی خواهد کاست. بر این اساس، همانطور که مشاهده می‌شود با کاهش ارزش پول ملی در ایران و افزایش سالیانه ۱۶ درصدی در نرخ ارز، رفاه اجتماعی تعدیل شده نیز در حدود ۲۶ درصد کاهش می‌یابد. در عین حال، نکته اساسی و قابل توجه آن است که با لحاظ کردن ارزش اقتصادی آب مجازی اتلاف شده در تولید پسته، میزان رفاه اجتماعی کل چه در سال پایه و چه در شرایط کاهش ارزش پول ملی به میزان حدود ۱۲ درصد تعدیل می‌گردد. به عبارت دیگر، با ملاحظه ارزش اقتصادی آب مجازی اتلاف شده در تولید پسته، میزان رفاه اجتماعی در حدود ۱۲ درصد کاهش می‌یابد. از این‌رو، افزایش برابر رفاه اجتماعی تعدیل نشده و تعدیل شده در شرایط کاهش ارزش پول ملی صرفاً وابسته به تغییرات یکسان رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در این دو وضعیت است که با لحاظ کردن ارزش اقتصادی میزان اتلاف آب مجازی از مجموع رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در هر شرایطی از جمله در شرایط کاهش ارزش پول ملی کاسته می‌شود. بنابراین، با عنایت به ابعاد رفاه زیست‌محیطی متأثر از تولید و عرضه محصولات کشاورزی، توجه به پایداری زیست‌محیطی

با توجه به آنچه گفته شد، به خوبی مشاهده می‌شود که کاهش ارزش پول ملی در جهت کاهش منافع مصرف‌کنندگان و افزایش منافع تولیدکنندگان است. در این رابطه، نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد با افزایش نرخ ارز مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان و مازاد رفاهی تولیدکنندگان به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد. بر اساس نتایج جدول ۳، مشاهده می‌شود که با افزایش متوسط ۱۶ درصد نرخ ارز در هر سال در حدود ۳۴ درصد از مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان محصول پسته در کشور کاسته می‌شود. به عبارت دیگر، با فرض ثبات سایر شرایط با هر ۱ درصد افزایش در نرخ ارز به طور میانگین در حدود ۲/۱ درصد از مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان پسته در ایران کاسته می‌شود.

در طرف مقابل، نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که با افزایش متوسط ۱۶ درصد نرخ ارز در حدود ۳۴ درصد بر مازاد رفاهی تولیدکنندگان محصول پسته در کشور افزوده می‌شود. به بیان دیگر، با فرض ثبات سایر شرایط با هر ۱ درصد افزایش در نرخ ارز به طور میانگین در حدود ۲/۱ درصد بر مازاد رفاهی تولیدکنندگان افزوده می‌شود. بنابراین، به نظر می‌رسد که در صورت ادامه روند کاهش ارزش پول ملی در طول زمان، علیرغم افزایش منافع رفاهی حاصل از افزایش صادرات برای تولیدکنندگان پسته در کشور، مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان داخلی پسته با چالش‌های جدی ناشی از کاهش مصرف و تقاضا مواجه خواهد شد.

در نهایت، با افزایش متوسط ۱۶ درصدی نرخ ارز در هر سال در حدود ۲۶ درصد به رفاه اجتماعی تعدیل نشده در کشور افزوده می‌شود. به عبارت دیگر، با فرض ثبات سایر شرایط با هر ۱ درصد افزایش در نرخ ارز به طور میانگین در حدود ۱/۶ درصد بر رفاه اجتماعی ناخالص افزوده می‌شود. با این وجود، نکته حائز اهمیت آن است که علیرغم افزایش رفاه اجتماعی کل (تعدیل نشده) به میزان ۲۶ درصد ناشی از افزایش درآمدهای ارزی صادرات پسته، رفاه مصرف‌کنندگان کاهش می‌یابد. در ارتباط با کاهش مصرف و مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان، همانگونه که نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد امکان تأمین بخشی از نیاز مصرفی پسته از طریق واردات نیز در شرایط کاهش ارزش پول ملی به دور از تصور خواهد بود؛ چراکه به نظر می‌رسد این پدیده وابسته به سهم و قدرت تجاری محصول پسته ایران در بازارهای جهانی از یک سو و افزایش نرخ ارز از سوی دیگر است. به عبارت دیگر، کشور ایران به عنوان یک کشور بزرگ صادرکننده در بازار جهانی پسته همواره به عنوان یکی از ارکان اصلی تشکیل دهنده قیمت جهانی این محصول مطرح بوده است. لذا، این موضوع سبب گردیده است که قیمت تمام شده وارداتی این محصول در کشور نیز متناسب با قیمت‌های صادراتی تغییر نماید. این در حالی است که میانگین حقوق گمرکی واردات پسته

به ویژه در خصوص نهاده با ارزش و اهمیت آب در تولید این محصولات بیش از پیش حائز اهمیت به نظر می‌رسد.

۴- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بر اساس نتایج این مطالعه استنباط می‌شود که کاهش ارزش پول ملی در ایران در جهت کاهش منافع رفاهی مصرف‌کنندگان محصول پسته و در راستای افزایش منافع تولیدکنندگان است. از این‌رو، بر اساس نتایج این مطالعه می‌توان انتظار داشت که پدیده کاهش ارزش پولی و به ویژه ادامه‌دار بودن روند این کاهش در کشور، به مرور زمان بیش از پیش از مطلوبیت‌های مورد انتظار ناشی از تقاضای این محصول توسط مصرف‌کنندگان خواهد کاست. از طرف دیگر، بروز این پدیده بهبود رو به تزاید منافع رفاهی تولیدکنندگان پسته را در پی خواهد داشت. بنابراین، برنامه‌ریزی و تدوین سیاست‌های حمایت از مصرف‌کنندگان پسته و افزایش مطلوبیت‌های انتظاری حاصل از مصرف این محصول در کشور در شرایط کاهش ارزش پول ملی موضوعی حائز اهمیت به نظر می‌رسد. در این رابطه، تعیین و اخذ حقوق گمرکی از صادرات محصول پسته به منظور جبران بخشی از ضایعات رفاهی مصرف‌کنندگان توصیه سیاستی پیشنهادی مورد تأکید در این مطالعه است. در این صورت، می‌توان با طراحی سازوکارهای مختلف از جمله تجمیع حقوق گمرکی مذکور با سایر یارانه‌های پرداختی توسط دولت از مصرف‌کنندگان حمایت نمود. با فرض اتخاذ این سیاست می‌توان امیدوار بود که همواره میزانی از سهم ارزش افزوده صادرات پسته به ویژه در شرایط افزایش نرخ ارز به عنوان یک منفعت دائمی عاید مصرف‌کنندگان این محصول در کشور گردد و منافع رفاهی و مطلوبیت ناشی از مصرف آنان را افزایش دهد. تعیین محدودیت مقداری و سهمیه صادرات پسته در زمان‌های اوج‌گیری نرخ ارز از دیگر موارد پیشنهادی است که رفاه مصرف‌کنندگان داخلی را تحت تأثیرات مثبت قرار خواهد داد. همچنین، تعیین درصدی از حجم کل صادرات سالیانه محصول پسته و تخصیص آن به مصرف‌کنندگان به ویژه افراد با بضاعت مالی کمتر از جمله دیگر راهکارهای پیشنهادی حمایت از مصرف‌کنندگان این محصول در کشور است. علاوه بر این، تعیین حقوق گمرکی واردات پسته به صورت شناور به گونه‌ای که در شرایط کاهش ارزش پول ملی حقوق گمرکی واردات محصول پسته نیز کاهش یابد توصیه سیاستی دیگر این مطالعه است که به منظور بهبود مازاد رفاهی مصرف‌کنندگان پسته پیشنهاد می‌شود. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که با افزایش متوسط نرخ ارز معادل ۱۶ درصد در هر سال، میزان رفاه اجتماعی کل جامعه در حدود ۲۶ درصد افزایش می‌یابد. با این وجود، میزان رفاه اجتماعی کل جامعه با در نظر گرفتن ارزش اقتصادی آب مجازی اتلاف شده در حدود ۱۲ درصد تعدیل می‌گردد.

بنابراین، توجه به ابعاد رفاه زیستی مرتبط با تولید و صادرات محصولات کشاورزی در کشور بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. در این زمینه، با توجه به ارزش اقتصادی قابل توجه نهاده آب در تولید محصول پسته، افزایش قیمت آب‌به‌های پرداختی توسط کشاورزان و واقعی‌تر نمودن قیمت آب کشاورزی پیشنهاد دیگری است که در صورت اجرا منجر به مدیریت مناسب‌تر این نهاده و افزایش رفاه اجتماعی خواهد شد. در این زمینه، لزوم توجه بیش از پیش به درونی کردن آثار بیرونی صادرات محصولات کشاورزی به ویژه در شرایط کاهش ارزش پول ملی و افزایش مزیت‌های صادراتی مورد تأکید این مطالعه است. لذا، پیشنهاد ویژه مطالعه حاضر آن است که در راستای بهبود توسعه اقتصادی پایدار در کشور، در مطالعات آتی سایر هزینه‌های زیست‌محیطی همچون هزینه انتشار انواع آلاینده‌های زیست‌محیطی ناشی از تولید و صادرات پسته نیز برآورد و در محاسبه رفاه اجتماعی کل ناشی از صادرات این محصول لحاظ گردد.

پی‌نوشت‌ها

- 1- National Currency
- 2- Food and Agriculture Organization (FAO)
- 3- Available at <https://www.fao.org/faostat>
- 4- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)
- 5- Partial Equilibrium
- 6- Baseline
- 7- Calibration
- 8- Artificial Variable
- 9- Feasibility
- 10- Free on Board (FOB)
- 11- Cost, Insurance and Freight (CIF)
- 12- Karush-Kuhn-Tucker (KKT)
- 13- Mixed Complementarity Programming (MCPs)
- ۱۴- خوش تعریف بودن به مفهوم این است که تابع عرضه دارای شیب مثبت و تابع تقاضا دارای شیب منفی باشد.
- 15- Producer Surplus (PS)
- 16- Consumer Surplus (CS)
- 17- Social Welfare (SW)
- 18- Value of Virtual Water Wasted (VVWW)
- 19- In Situation of Devaluation of the National Currency

۵- مراجع

- Abnar SH, Hosseini S S, Moghadasi R (2020) The effective factors on export of agricultural products and food industry of Iran with emphasis on competitiveness index of integrated real exchange rate. *Agricultural Economics and Development* 28(1):1-24 (In Persian)
- Ahmadi F, Eshraghi F, Shirani Bidabadi F (2020) Evaluating support policies to producers and consumers of pistachio in Iran. *Agricultural Economics Research* 12(46):91-111 (In Persian)
- Akinbode S O, Ojo O T (2018) The effect of exchange rate volatility on agricultural exports in Nigeria: An autoregressive distributed lag (ARDL) bounds test approach. *Nigerian Journal of Agricultural Economics* 8(1):11- 19
- Ali S (2020) Exchange rate effects on agricultural exports: Transaction-level evidence from Pakistan. *American Journal of Agricultural Economics* 102(3):1020-1044
- Alipour A, Mosavi S, Khalilian S, Mortazavi S (2019) Wheat self-sufficiency and population growth in Iran's 1404 perspective (investigating the role of the guaranteed purchase policy). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research* 49(4):635-649 (In Persian)
- Ansari Z, Kadei A, Mahmoudi SH (2015) Investigating the effect of exchange rate fluctuations on agricultural exports. *Third Conference on Sustainable Agriculture, Tehran, Iran* (In Persian)
- Bradley S P, Hax A C, Magnanti T L (1977) *Applied mathematical programming*. Addison-Wesley Publishing Co., Reading Mass. p. 97
- Esmaili S, Ghahremanzadeh M, Mahmodi A, Mehrara M, Yavari GH (2020) The impact of exchange rate and oil price fluctuations on Iran's agriculture trade balance: Application of the J curve approach. *Journal of Agricultural Economics & Development* 34(2):179-200 (In Persian)
- Harker P T (1986) Alternative models of spatial competition. *Operations Research* 34(3):410-425
- Khalighi L, ShoukatFadaei M (2017) A study on the effects of exchange rate and foreign policies on Iranian dates export. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 16(2):112-118
- Mehrabi Boshrahadi H, Neshat A (2010) Investigation of effective factors on Iran's comparative advantage in pistachio export and ranking of its target markets. *Iranian Journal of Trade Studies* 14(55):213-233 (In Persian)
- Mohammadi H, Karimi M J, Boustani F (2008) Globalization of the economy and its effects on domestic supply and demand and pistachio exports in Iran: Application of the autoregressive distributed lag (ARDL) model. *Quarterly Journal of Economic Research and Policy* 16(46):83-100 (In Persian)
- Mojtahedi F, Mortazavi S A (2016) Exchange rates translation effect on export price of dates Iran: Application model ARDL. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research* 46(4):719-728 (In Persian)
- Mortazavi S A, Zamani O, Noori M, Nader H (2011) Investigation of effect of exchange rate volatility on Iran's pistachio export. *Agricultural Economics & Development* 25(3):347-354 (In Persian)
- Mosavi S H, Feyzi I, Khalilian S (2017) Evaluating the impacts of removing government protection policies in the Iranian wheat market using market equilibrium approach. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research* 48(2):241-256 (In Persian)
- Nguyen N H, Nguyen H D, Kim VO L T, Khanh Tran C Q (2021) The impact of exchange rate on exports and imports: Empirical evidence from Vietnam. *Journal of Asian Finance, Economics and Business* 8(5):0061-0068
- Pakravan M, Mehrabi Boshrahadi H, Gilanpour O, Esmaili F (2010) Studying Iranian pistachio export position: comparative advantage and trading map approach. *Agricultural Economics and Development* 19(4):1-26 (In Persian)
- Pedram M, Shirinbakhsh Masulle S, Rezaei Abyaneh B (2012) Asymmetric exchange rate pass-through to export prices. *Journal of Economic Modeling Research* 3(9):143-166 (In Persian)
- Rezapour F, Daneshvar Khakhki M, Mohammadi H (2011) An investigation of demand for the major food groups in urban areas of Iran. *Journal of Economics and Agriculture Development* 25(1):46-57 (In Persian)
- Samuelson P A (1952) Spatial price equilibrium and linear programming. *American Economic Review* 3:283-303
- Shahbazi K, Najar Ghabel S (2017) Nonlinear effects of currency undervaluation on economic growth in Iran: Application of smooth transition autoregressive (STAR) models. *Quarterly Journal of Applied Economics Studies* 6(21):123-147 (In Persian)

- Takayama T, Judge G G (1971) Spatial and temporal price and allocation models. Amsterdam: North-Holland
- Tulasombat S, Bunchapattanasakd C, Ratanakomut S (2015) The effect of exchange rates on agricultural goods for export: a case of Thailand. *Information Management and Business Review* 7(1):1-11
- Ukhanova M, Wang X, Baer D, Novotny J, Fredborg M, Mai V (2014) Effects of almond and pistachio consumption on gut micro biota composition in a randomized cross-over human feeding study. *The British Journal of Nutrition* 111(12):1-7
- Zamani F, Mehrabi Boshraadi H (2014) The effects of exchange rate volatility on agricultural trade in Iran. *Agricultural Economics Research* 6(22):13-28 (In Persian)
- Zheng Z (2011) World production and trade of pistachio: The role of the U.S. and factors affecting the export demand of U.S pistachio. M.Sc. Thesis, Department of Agricultural Economics. University of Kentucky