

بررسی تطابق الگوی صادرات آب مجازی با مزیت های رقابتی ایران

فرزانه امیری^۱، حامد رفیعی^۲، ابوالفضل محمودی^۳

تاریخ ارسال: ۱۳۹۷/۱۰/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۰۵

مقاله پژوهشی، برگرفته از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد

چکیده

باتوجه به تشدید کمیابی آب در کشورهای مختلف و از جمله ایران، موضوع آب مجازی و تجارت آن از اهمیت ویژه‌ای در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری کلان آب در آینده برخوردار شده است. در این پژوهش سعی شده طی سال‌های ۹۵-۱۳۷۱ مزیت‌های صادراتی، مقادیر آب مجازی خروجی و ارزش هر متر مکعب آب مجازی صادر شده برای محصولات صادراتی اصلی (پسته، خرما، زعفران، کیوی و سیب) برآورد و ارتباط صادرات آب مجازی با مزیت‌های صادراتی بررسی گردد. نتایج نشان داد که بطور متوسط طی دوره مورد بررسی، صادرات آب مجازی و ارزش آن برای محصول پسته به ترتیب معادل سالانه ۴/۹ میلیارد مترمکعب و ۰/۱۴۹ دلار به ازای هر مترمکعب و شاخص مزیت نسبی آشکار شده متقارن نیز بیانگر وجود مزیت صادراتی پسته در همین دوره می‌باشد. این در حالی است که ضریب همبستگی بیانگر ارتباط منفی و معنی‌دار بین ارزش صادرات آب مجازی و مزیت صادراتی بوده که نشان‌دهنده عدم تطابق الگوی صادرات آب مجازی با مزیت رقابتی پسته خواهد بود. در مورد محصول زعفران نیز این ارتباط منفی، مشابه پسته بیانگر عدم تطابق بین الگوهای تجاری و ارزش آب مجازی بوده و در مورد محصول خرما نیز عدم وجود رابطه معنی‌دار بین ارزش هر مترمکعب آب مجازی صادراتی و مزیت صادراتی نیز این عدم تطابق را تأیید می‌نماید. این در حالی است که کاراترین وضعیت مربوط به صادرات محصولاتی کیوی و سیب بوده است. براین‌اساس همسویی سیاست‌های تجاری و سیاست‌های حفاظت از منابع آبی در شرایط فعلی کشور و بحران منابع آبی بیش از پیش ضرورت خواهد داشت.

واژه های کلیدی: آب مجازی، ارزش صادرات آب مجازی، الگوی تجاری، مزیت رقابتی

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه پیام نور واحد شهر ری، تهران، ایران، تلفن تماس: ۰۹۱۲۸۱۱۰۳۳۹،

Email: Fa.amiriii@yaho.com

^۲ استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، تلفن تماس: ۰۲۶۳۲۲۴۷۷۸۳،

Email: Hamedrafiee@ut.ac.ir (نویسنده مسئول)

^۳ دانشیار، گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور تهران، ایران. تلفن تماس: ۰۲۱۷۷۳۱۱۲۸۶، Email: a.mahmoodi@pnu.ac.ir

مقدمه

افزایش رقابت بر سر آب، نیاز به غذا برای جمعیت در حال رشد و افزایش کم آبی در بسیاری از نقاط جهان و ایران، برخی از دلایل مهمی هستند که ضرورت مدیریت جامع، یکپارچه و آینده نگر برای منابع آب را حیاتی می‌سازند. با توجه به تشدید بحران کمبود آب در کشورهای مختلف جهان و از جمله ایران، موضوع آب مجازی و تجارت آن از اهمیت ویژه‌ای در برنامه ریزی و سیاست گذاری کلان آب در آینده برخوردار شده است. بنابراین انتقال آب مجازی نهفته در غذایی که تجارت می‌شود به عنوان جزیی مهم از مدیریت آب در سطح جهانی و نیز در سطح منطقه‌ای و به ویژه در نواحی کم آب مطرح است. با تجارت کالا به ویژه غذا جریانی مجازی از آب از کشور های صادر کننده به کشورهای کم آبی که این کالا را وارد می‌کنند به وجود می‌آید. کشورهای وارد کننده به جای تولید این اجناس می‌توانند این آب را صرف اهداف مهم‌تر دیگری نمایند (محمدی و تعالی مقدم، ۱۳۹۰).

تجارت آب مجازی در طی ۴۰ سال اخیر به طور دائم در حال افزایش بوده است. در حدود ۱۵ درصد آب مورد مصرف در جهان بصورت آب مجازی در حال صادرات می‌باشد. از آنجایی که در سطح جهانی کشاورزی بزرگترین بخش اقتصادی از لحاظ مصرف آب می‌باشد، بنابراین تجارت محصولات کشاورزی جزء اصلی تجارت آب مجازی است.

این تجارت با در نظر گرفتن مزیت نسبی کشورهای صادر کننده در تولید محصولات غذایی صورت می‌گیرد از اینرو کشوری به صادرات مواد غذایی می‌پردازد که از نظر منابع و عوامل تولید شرایط بهتری در تولید محصولات نسبت به کشورهای وارد کننده داشته باشد (موسوی و همکاران، ۱۳۸۸).

پیش از پرداختن به بحث صادرات آب مجازی، لازم است تا تعریف مشخصی از آن ارائه شود. اصطلاح آب مجازی اولین بار در دهه ۹۰ میلادی توسط تونی آلن به صورت "مجموع آب مصرف شده برای تولید مقدار معینی از محصول" تعریف گردید و در سال ۲۰۰۳

آرجن هوکسترا تعریف کاملتری از آب مجازی ارائه نمود. در این تعریف، آب مجازی کل آب مورد نیاز برای تولید مقدار معینی از محصول (کالا)، باتوجه به شرایط اقلیمی، مکانی، زمان تولید و راندمان می‌باشد (دهقانی سانج و سهراب، ۱۳۹۲). مفهوم تجارت آب مجازی بر این نظریه استوار است که کشورهای در حال توسعه که عمدتاً از حیث منابع آبی فقیر هستند، درصدد اعمال سیاست برآیند که واردات مواد غذایی و کالاها را در فرایند تولیدشان حجم زیادی آب مصرف می‌کنند از کشورهای پرآب افزایش دهند و به این طریق منابع آبی محدود خود را در جایی دیگر با بهره‌وری بالاتر مورد استفاده قرار دهند و از آب موجودشان بهره‌وری و درآمد بیشتری حاصل نمایند (دهقانی سانج و سهراب، ۱۳۹۲). با توجه به اینکه توسعه صادرات، بی تردید دارای اهمیت استراتژیک برای اقتصاد کشور می‌باشد، صادرات محصولات کشاورزی یکی از بخش های مهم تأمین منابع ارزی می‌باشد که سهم عمده‌ای از صادرات غیر نفتی را به خود اختصاص داده است. ایران با توجه به اقلیمهای متنوعی که دارد می‌تواند در برخی از محصولات کشاورزی مزیت صادرات داشته باشد.

با توجه به اهمیت صادرات همچنین اهمیت آب مجازی محصولات کشاورزی در این مورد مطالعات مختلفی صورت گرفته است. اردکانیان و سهرابی (۱۳۸۵) ضرورت و کاربرد تجارت آب مجازی را در ایران مورد مطالعه قرار دادند نتایج این تحقیق نشان داد که با دخالت دادن تجارت آب مجازی در سیاست های آبی، علاوه بر این که میزان دسترسی کشور به منابع آب جهانی افزایش می‌یابد، از افزایش فشار بر منابع محدود داخلی نیز کاسته می‌شود.

موسوی و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی آب مجازی به عنوان راهکاری جهت مقابله با بحران آب در کشورهای دچار خشکسالی پرداختند و نتایج نشان داد که واردات مواد غذایی در ایران هنوز با هدف تجارت آب مجازی صورت نمی‌گیرد در صورتی که می‌توان با بهره‌گیری از الگوهای جدید جهت ارزیابی جایگاه کشور از نظر مزیت نسبی در تولید محصولات کشاورزی



در مطالعه ژو و همکاران (۲۰۱۶) نشان داده شد که سرانه رد پای آب مربوط به مصرف مواد غذایی در تمام سناریوها در این مطالعه کاهش یافته است. تغییر رژیم غذایی در راستای استفاده از رژیم غذایی کم گوشت می تواند کاهش در رد پای آب مصرف مواد غذایی را تا سال ۲۰۵۰، تا ۴۴ درصد را محقق سازد.

این مطالعه برای اولین بار علاوه بر اینکه به بررسی صادرات آب مجازی و ارزش هر مترمکعب صادرات این آب برای محصولات اصلی صادراتی ایران می پردازد، به بررسی ارتباط بین مزیت صادراتی و ارزش هر مترمکعب آب مجازی خواهد پرداخت.

روش تحقیق

شاخص برآورد آب مجازی

آب مجازی یک گیاه از نسبت کل آب مصرف شده برای تولید آن گیاه، به کل محصول تولید شده به دست می آید که بصورت رابطه (۱) خواهد بود:

$$V_{wj} = \frac{NW_j}{Yield_j} \quad "j" \text{ is product} \quad (1)$$

در این رابطه، V_{wj} میزان آب مجازی هر واحد تولید از محصول j و NW_j میزان مصرف آب محصول مورد نظر در هر هکتار می باشد. برای بدست آوردن این میزان مصرف آب، نیاز آبی گیاه در منطقه مورد نظر و راندمان آب در همان منطقه مورد نظر خواهد بود. $Yield_j$ نیز بیانگر عملکرد محصول در منطقه مورد نظر خواهد بود. در ادامه نیز ارزش معادل هر کیلوگرم آب مجازی از طریق رابطه (۲) بدست خواهد آمد:

$$VOV_{wj} = \frac{EX_j}{V_{wj}} \quad "j" \text{ is product} \quad (2)$$

که در آن VOV_{wj} ، ارزش هر متر مکعب آب مجازی صادر شده و EX_j نیز درآمد صادراتی به هر یک از کشورهای هدف خواهد بود.

و تغییر سیاست های واردات و صادرات مواد غذایی با رعایت اصول امنیت غذایی، منافع حاصل از آن را در دیگر بخشها سرمایه گذاری کرد و با بحران آب در کشور های دچار خشکسالی به مقابله پرداخت.

رفیعی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه خود نشان دادند که مقدار کل ضایعات در سطح میادین اصلی و ۱۸ گانه استان تهران به ترتیب ۱۶۴ و ۴۱۳۲۴ هزار تن و همچنین آب تلف شده ناشی از این ضایعات ۲۹۶۲۷ هزار متر مکعب بوده است. همچنین، با توجه به ارزش صادراتی هر یک از محصولات، ارزش آب تلف شده ناشی از این ضایعات ۱۳۷ میلیون دلار برآورد شده است. در این مطالعه تأکید می شود که صادرات آب مجازی با ارزآوری به کشور همراه است اما ضایعات آب مجازی نه تنها درآمدی عاید کشور ننموده بلکه موجب از دست رفتن منابع آبی کشور خواهد شد.

چنری و استروت (۱۹۶۶) عنوان می کنند که صادرات محصولات کشاورزی به تنهایی برای رشد اقتصاد کافی نیست. با این حال، درآمد های حاصل از صادرات محصولات کشاورزی می تواند محدودیت ارز خارجی را کاهش داده و واردات کالاهای سرمایه ای و واسطه ای را تسهیل کند.

رامیرز و راجرز (۲۰۰۴)، به جریان تجارت آب مجازی و آزادسازی تجارت پرداخته اند. در این مطالعه آمده است که خالص واردات آب مجازی برای محصولات کشاورزی ایران معادل $۲۰/۹۵ \times ۱۰۹$ مترمکعب در سال بوده، که در کنار کشورهای ژاپن، مکزیک، روسیه، کره، مصر، ششمین کشور واردکننده آب مجازی در سال مورد بررسی بوده است.

سیلوا و همکاران (۲۰۱۶) در کشور برزیل به عنوان کشور صادر کننده آب مجازی، به تعیین رد پای آب ملی مصرف مواد غذایی برزیل، ارتباط جریان آب مجازی با تجارت جهانی در کالاهای اصلی کشاورزی، کمبود آب، خودکفایی آب و وابستگی آب در هر منطقه برزیل پرداختند که نتایج نشان داد که به طور متوسط رد پای آب مصرف مواد غذایی برزیل ۱۶۱۹ مترمکعب در سال برای هر فرد می باشد.

شاخص‌های مزیت صادراتی

شاخص مزیت صادراتی (RCA) تمام عوامل مؤثر در مزیت نسبی از جمله عوامل تولید، عوامل عرضه و تقاضا را در بر می‌گیرد و از سیاست‌ها و دخالت‌های دولت تأثیر پذیری کمتری دارد. شاخص مزیت نسبی آشکار شده والراس^۵ معیاری مناسب برای اندازه‌گیری مزیت نسبی صادراتی تولیدات می‌باشد. در شاخص مزیت نسبی آشکار شده والراس اطلاعات مربوط به همه رقبا و کالاها منعکس گردیده تا به این طریق مزیت نسبی جهانی در نظر گرفته شود. معیار والراس تعمیم یافته رابطه مزیت نسبی آشکار شده بالاسا^۶ می‌باشد. معیار مزیت نسبی آشکار شده والراس از رابطه (۳) بدست می‌آید (بالاسا، ۱۹۹۸).

$$RCA_i^j = (x_i^j / x_i^j) / (x_i^w / x_i^w) \quad (3)$$

در رابطه فوق، x_i^j ارزش صادرات کالای i توسط کشور j ، x_i^w ارزش کل صادرات کشور j ، x_i^w ارزش کل صادرات کالای i در سطح جهان و x_i^w ارزش کل صادرات جهانی می‌باشد. شاخص مزیت نسبی آشکار شده مقادیری بین صفر و بی‌نهایت را به خود اختصاص می‌دهد. مقدار بزرگتر از یک شاخص مذکور نشان می‌دهد که کشور صادرکننده این محصول دارای مزیت نسبی صادراتی بوده و به سوی تخصصی شدن تولید حرکت کرده است. مقادیر کمتر از یک این شاخص، نبود مزیت نسبی را در صادرات کالای مورد نظر به بازارهای جهانی را نشان می‌دهد. بنابراین مقادیر شاخص مزیت نسبی آشکار شده برای هر کالای صادراتی می‌تواند وضعیت مزیت نسبی آن کالا را در بازارهای جهانی و یا منطقه‌ای نشان دهد. افزون بر این تغییرات شاخص یاد شده در طی زمان نیز به عنوان تغییر در جایگاه مزیت نسبی یک کالا تلقی می‌شود. نامتقارن بودن شاخص مزیت نسبی آشکار شده (RCA)، یکی از نقاط ضعف این شاخص به شمار می‌آید. بدین معنا که نبود مزیت نسبی یک محصول در محدوده صفر تا یک نشان داده

می‌شود، در حالی که وجود مزیت نسبی در محدوده یک تا بی‌نهایت بیان می‌گردد (لائورسن^۷، ۱۹۹۸). برای رفع مشکل نامتقارن بودن شاخص مزیت نسبی آشکار شده، شکل متقارنی از این شاخص به صورت رابطه (۴) ارائه شده است (براسیلی و همکاران^۸، ۲۰۰۰):

$$RSCA_{ij} = \frac{RCA_{ij} - 1}{RCA_{ij} + 1} \quad (4)$$

شاخص مزیت نسبی آشکار شده متقارن، مقادیر بین -۱ تا +۱ را در بر دارد. مقادیر مثبت این شاخص وجود مزیت نسبی در صادرات را نشان داده در حالی که مقادیر منفی حاکی از عدم وجود مزیت نسبی است. در نهایت با برای ۵ محصول پسته، خرما، زعفران، کیوی و سیب این روابط برآورد شده و مشخص خواهد شد که آیا محصولات حائز مزیت صادراتی ایران لزوماً آب مجازی صادراتی بیشتری دارند و به ازای صادرات این محصولات چه ارزشی معادل هر مترمکعب آب ایجاد خواهد شد و آیا محصولات دارای مزیت نسبی در صادرات، لزوماً ارزش مناسب‌تری نیز به ازای هر مترمکعب آب مجازی صادراتی نصیب کشور خواهد نمود؟ اطلاعات اصلی در این مطالعه از اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران (۱۳۹۶) و از سامانه ITC(2017)^۹ دریافت شده است.

نتایج و بحث

در این مطالعه محصولات پسته، خرما، زعفران، کیوی و سیب به عنوان محصولات اصلی صادرات بخش کشاورزی ایران بررسی شده است. لازم به ذکر است که سهم این ۵ محصول از ارزش صادراتی بخش کشاورزی ایران در سال ۱۳۹۵ حدود ۳۴ درصد و از صادرات بخش باغبانی ۷۱/۴ درصد بوده است (وزارت امور اقتصادی و دارایی، ۱۳۹۶). جدول (۱)، وضعیت صادرات این ۵ محصول اصلی صادرات بخش کشاورزی ایران را برای یک دوره ۲۵ ساله در کل کشور را نشان می‌دهد که در آن برای هر محصول مقدار میانگین، حداقل،

⁷ Laursen

⁸ Brasili and et al.

⁹ International Trade Center

⁴ Revealed Comparative Advantage

⁵ Vallrath

⁶ Balassa



در مورد صادرات محصولاتی مانند پسته، خرما، زعفران و سیب، بررسی ضریب نوسان نشان می‌دهد که بیشترین نوسان مقدار آب مجازی صادراتی، در سال‌های مورد بررسی، مربوط به صادرات کیوی بوده است و بیشترین نوسان ارزش صادراتی به ازای هر مترمکعب نیز مربوط به زعفران و بعد از آن مربوط به سیب بوده است. بطور کلی نوسان ارزش صادراتی آب مجازی بیشتر از نوسان مبادی صادراتی بوده است (جز در مورد صادرات کیوی) که نمی‌تواند وضعیت مطلوبی برای صادرات آب مجازی ایران باشد. در واقع این نتیجه نشان می‌دهد که نمی‌توان بیان نمود که در الگوی صادراتی محصولات اصلی ایران در این سال‌ها، به ارز آوری ناشی از صادرات هر متر مکعب آب مجازی صادراتی نیز توجه شده است.

حداکثر وزن، میزان آب مجازی که به کشورهای هدف صادر شده، ارزش هر متر مکعب آب و قیمت هر کیلوگرم محصول محاسبه شده است. بطوریکه مشخص است، بیشترین صادرات آب مجازی مربوط به محصول خرما بوده و این در حالی است که ارزش هر متر مکعب آب صادراتی ناشی از صادرات خرما کمترین مقدار خود را در بین سایر محصولات داشته است. لذا بیشترین آب صادراتی ایران به ارزان‌ترین شکل صادر می‌شود. بیشترین ارزش صادراتی به ازای هر متر مکعب آب صادراتی مربوط به صادرات زعفران بوده که بطور میانگین در طی سال‌های مورد بررسی حدود ۱۷۶ دلار به ازای هر مترمکعب عایدی برای کشور به همراه داشته است. این در حالی است که بیشترین مقدار ارزش ایجاد شده به ازای هر مترمکعب حدود ۵۲۰ دلار بوده است.

جدول (۱): وضعیت صادرات محصولات و صادرات آب مجازی در ایران (دوره ۹۵-۱۳۷۱)

محصولات	توضیحات	وزن - کیلوگرم	میزان آب مجازی صادر شده-مترمکعب	ارزش هر متر مکعب-دلار
پسته	میانگین	۱۳۱۶۰۲۴۵۶,۴	۴۸۸۴۰۹۶۱۶۲	۰,۱۴۹
	حداقل	۵۷۹۳۱۶۲۲	۲۱۴۹۹۸۷۳۲۱	۰,۰۸۴
	حداکثر	۲۰۲۸۱۹۲۴۵	۷۵۲۷۱۲۹۲۳۰	۰,۲۴۸
خرما	انحراف معیار	۳۰۴۲۶۸۳۹,۷۴	۱۱۲۹۲۱۶۰۹۰	۰,۰۶۴
	ضریب نوسان	۰,۲۳۱۲	۰,۲۳۱۲	۰,۴۳۱
	میانگین	۱۱۷۶۱۰۶۰۰,۷	۸۵۸۲۶۳۳۵۸	۰,۰۹۵
زعفران	حداقل	۵۹۲۹۰۱۲۶	۴۳۲۶۶۹۶۹۴	۰,۰۳۰
	حداکثر	۲۰۹۲۶۹۶۶۷	۱۲۲۱۰۳۹۵۷۱	۰,۱۹۳
	انحراف معیار	۳۴۹۹۲۱۵۶,۱۳	۲۵۵۳۵۵۲۵۹,۳	۰,۰۵۸
کیوی	ضریب نوسان	۰,۲۹۷۵	۰,۲۹۷۵	۰,۶۱۱
	میانگین	۹۷۲۸۴,۱۲	۵۷۱۵۴۴	۱۷۶,۱۱۱
	حداقل	۳۱۵۴۵	۱۸۵۳۲۷	۵۸,۴۹۶
سیب	حداکثر	۱۸۳۵۴۰	۱۰۷۸۲۹۸	۵۲۰,۰۷۰
	انحراف معیار	۴۵۵۸۵,۷۳	۲۶۷۸۱۶,۱۴۲۹	۱۶۰,۰۸۸
	ضریب نوسان	۰,۴۶۸۶	۰,۴۶۸۶	۰,۹۰۹
سیب	میانگین	۴۳۹۶۳۰۶۵,۹۴	۱۱۲۷۶۵۲۶۴	۰,۲۰۶
	حداقل	۸۷۲۸۴۳۹	۲۲۳۸۸۴۴۶	۰,۰۹۷
	حداکثر	۹۴۹۹۱۹۶۹	۲۴۳۶۵۴۴۰۰	۰,۳۶۱
سیب	انحراف معیار	۳۰۵۰۰۷۸۱,۲۱	۷۸۲۳۴۵۰۳,۸۲	۰,۰۹۰
	ضریب نوسان	۰,۶۹۳۸	۰,۶۹۳۸	۰,۴۳۸
	میانگین	۲۱۴۵۴۹۲۴۵,۱	۴۷۴۱۵۳۸۳۱,۶	۰,۱۵۳
سیب	حداقل	۵۹۵۸۲۱۹۲	۱۳۱۶۷۶۶۴۴,۳	۰,۰۴۵
	حداکثر	۴۳۴۴۲۲۶۳۹	۹۶۰۰۷۴۰۳۲,۲	۰,۴۰۲
	انحراف معیار	۱۰۴۴۹۶۰۹۷,۴	۲۳۰۹۳۶۳۷۵,۳	۰,۱۱۹
ضریب نوسان	۰,۴۸۷۰	۰,۴۸۷۰	۰,۷۸۰	

مأخذ: یافته‌های مطالعه

درصد و برای محصولات پسته، خرما و زعفران منفی بوده است. بطوریکه برای محصول پسته، این ارتباط منفی در سطح یک درصد، برای زعفران در سطح ده درصد و برای کیوی نیز در سطح پنج درصد معنی‌دار بوده است. در مورد خرما نیز ارتباط منفی بین مزیت صادراتی و ارزش هر مترمکعب آب مجازی صادراتی در سطح مناسبی معنی‌دار نمی‌باشد. این نتیجه نشان می‌دهد که بهبود مزیت صادراتی برای محصولات پسته، و زعفران با افت ارزش هر مترمکعب آب مجازی و برای محصولات کیوی و سیب این بهبود مزیت با تقویت ارزش هر متر مکعب آب مجازی همراه بوده است. در واقع در مورد محصولات پسته و زعفران، در سال‌هایی که مزیت‌های صادراتی (براساس رابطه (۳) در روش تحقیق) وجود داشته، این مزیت با افزایش مقادیر صادراتی (و نه بهبود قیمت‌های صادراتی) بدست آمده است و لذا ارزش معادل هر مترمکعب آب مجازی صادراتی در مورد این محصولات با افزایش مزیت صادراتی، کاهش یافته است. لذا در مورد محصولات پسته و زعفران عدم وجود تطابق الگوی صادرات آب مجازی بر مبنای مزیت‌های صادراتی کاملاً محسوس بوده و همچنین در مورد خرما نیز عدم ارتباط معنی‌دار، خود بیانگر نوعی عدم تطابق الگوی صادراتی و ارزش صادرات آب مجازی خواهد بود.

با توجه به جداول (۲) تا (۸)، صادرات محصولات پسته، خرما، زعفران، کیوی و سیب در سال‌های اخیر عمدتاً حائز مزیت بوده است. ضمن اینکه در خصوص محصولات زعفران و کیوی روند مزیت صادراتی نوسانی بوده و همچنین بیشترین و کمترین مزیت در سال‌های اخیر به ترتیب مربوط به محصولات پسته و سیب بوده است. بیشترین و کمترین رشد مزیت صادراتی به ترتیب مختص محصولات کیوی و زعفران بوده است. این در حالی است که بیشترین رشد ارزش هر متر مکعب آب مجازی صادراتی مربوط به محصول زعفران بوده و پس از آن به محصول سیب اختصاص می‌یابد. در همین نتایج مشخص است که ارتباط مزیت‌های صادراتی و ارزش هر متر مکعب آب مجازی صادراتی منفی بوده و همسویی بین این دو پارامتر وجود ندارد. همچنین روند ارزش هر متر مکعب آب صادراتی برای محصول پسته و خرما روندی صعودی ملایمی داشته، هرچند که در مورد خرما در سال اخیر این روندی نزولی بوده است. اما در مورد سایر محصولات روند بطور مشخصی نوسانی بوده که این روند به دلیل تغییر بیشتر قیمت‌ها و مقادیر صادراتی برای این محصولات نسبت به پسته و خرما بوده است.

در نهایت ارتباط بین مزیت صادراتی و ارزش هر مترمکعب آب مجازی صادراتی برای محصولات کیوی، و سیب مثبت و معنی‌دار به ترتیب در سطح پنج و یک



جدول (۲): مقایسه ارزش هر متر مکعب آب صادر شده و مزیت صادراتی نسبی پسته در ایران (دوره ۹۵-۱۳۷۱)

اولویت	مزیت نسبی اشکار شده متقارن	اولویت	ارزش هر متر مکعب- دلار	سال
۱	۰,۹۹۴	۱۶	۰,۰۹۷	۱۳۷۱
۲	۰,۹۹۳	۱۵	۰,۱۰۰	۱۳۷۲
۵	۰,۹۹۲	۱۷	۰,۰۹۵	۱۳۷۳
۳	۰,۹۹۳	۱۸	۰,۰۹۳	۱۳۷۴
۴	۰,۹۹۳	۱۹	۰,۰۹۲	۱۳۷۵
۸	۰,۹۹۱	۲۰	۰,۰۹۲	۱۳۷۶
۶	۰,۹۹۲	۲۱	۰,۰۹۰	۱۳۷۷
۹	۰,۹۹۱	۲۳	۰,۰۸۴	۱۳۷۸
۱۰	۰,۹۹۱	۲۴	۰,۰۸۴	۱۳۷۹
۱۱	۰,۹۹۱	۲۵	۰,۰۸۴	۱۳۸۰
۱۲	۰,۹۹۱	۲۲	۰,۰۸۸	۱۳۸۱
۱۳	۰,۹۹۱	۱۴	۰,۱۰۴	۱۳۸۲
۷	۰,۹۹۲	۱۳	۰,۱۰۸	۱۳۸۳
۱۷	۰,۹۸۸	۱۲	۰,۱۵۵	۱۳۸۴
۱۸	۰,۹۸۸	۱۱	۰,۱۶۷	۱۳۸۵
۱۹	۰,۹۸۷	۱۰	۰,۱۶۸	۱۳۸۶
۲۰	۰,۹۸۷	۹	۰,۱۸۵	۱۳۸۷
۲۱	۰,۹۸۶	۷	۰,۲۱۱	۱۳۸۸
۲۳	۰,۹۷۸	۸	۰,۲۰۳	۱۳۸۹
۲۲	۰,۹۸۲	۶	۰,۲۱۲	۱۳۹۰
۲۴	۰,۹۷۵	۵	۰,۲۳۹	۱۳۹۱
۲۵	۰,۹۵۶	۴	۰,۲۴۲	۱۳۹۲
۱۵	۰,۹۹۰	۱	۰,۲۵۰	۱۳۹۳
۱۴	۰,۹۹۱	۲	۰,۲۴۸	۱۳۹۴
۱۶	۰,۹۸۹	۳	۰,۲۴۸	۱۳۹۵
	-۰,۰۱۷		۴,۴۱۸	میانگین رشد سالانه
	-۰/۵۹۵	ضریب همبستگی	۰/۰۰۲	سطح احتمال ضریب

ماخذ: نتایج مطالعه

جدول (۳): مقایسه ارزش هر متر مکعب آب صادر شده و مزیت صادراتی نسبی خرما در ایران (دوره ۹۵-۱۳۷۱)

اولویت	مزیت نسبی اشکار شده متقارن	اولویت	ارزش هر متر مکعب - دلار	سال
۳	۰,۹۷۵	۱۴	۰,۰۶۶	۱۳۷۱
۴	۰,۹۷۴	۱۳	۰,۰۶۹	۱۳۷۲
۲	۰,۹۷۶	۱۵	۰,۰۶۳	۱۳۷۳
۹	۰,۹۶۳	۱۶	۰,۰۶۱	۱۳۷۴
۱	۰,۹۸۰	۱۸	۰,۰۴۶	۱۳۷۵
۲۲	۰,۹۴۱	۲۰	۰,۰۳۴	۱۳۷۶
۲۴	۰,۹۲۰	۲۵	۰,۰۳۰	۱۳۷۷
۲۱	۰,۹۴۳	۲۴	۰,۰۳۱	۱۳۷۸
۱۶	۰,۹۵۲	۲۲	۰,۰۳۳	۱۳۷۹
۱۵	۰,۹۵۵	۲۳	۰,۰۳۳	۱۳۸۰
۱۸	۰,۹۴۷	۲۱	۰,۰۳۴	۱۳۸۱
۱۹	۰,۹۴۵	۱۹	۰,۰۴۱	۱۳۸۲
۱۰	۰,۹۶۰	۱۷	۰,۰۵۵	۱۳۸۳
۱۱	۰,۹۶۰	۱۲	۰,۰۸۵	۱۳۸۴
۶	۰,۹۶۵	۱۱	۰,۰۸۹	۱۳۸۵
۱۷	۰,۹۴۹	۱۰	۰,۱۱۰	۱۳۸۶
۱۲	۰,۹۶۰	۹	۰,۱۱۷	۱۳۸۷
۷	۰,۹۶۴	۸	۰,۱۳۵	۱۳۸۸
۲۰	۰,۹۴۴	۶	۰,۱۷۰	۱۳۸۹
۱۳	۰,۹۶۰	۱	۰,۱۹۳	۱۳۹۰
۲۳	۰,۹۲۱	۴	۰,۱۸۰	۱۳۹۱
۲۵	۰,۹۱۵	۵	۰,۱۸۰	۱۳۹۲
۱۴	۰,۹۵۶	۳	۰,۱۸۵	۱۳۹۳
۸	۰,۹۶۴	۲	۰,۱۸۶	۱۳۹۴
۵	۰,۹۶۶	۷	۰,۱۳۶	۱۳۹۵
	-۰,۰۲۱		۴,۶۴۷	میانگین رشد سالانه
	-۰/۱۳۷	ضریب همبستگی	۰/۵۱۳	سطح احتمال ضریب هیستگ

ماخذ: نتایج مطالعه

جدول (۴): مقایسه ارزش هر متر مکعب آب صادر شده و مزیت صادراتی نسبی زعفران در ایران (دوره ۹۵-۱۳۸۰)

اولویت	مزیت نسبی اشکار شده متقارن	اولویت	ارزش هر متر مکعب- دلار	سال
۲	۰,۹۹۲	۱۶	۷۱,۸۶۴	۱۳۸۰
۳	۰,۹۹۲	۱۵	۷۷,۲۱۹	۱۳۸۱
۴	۰,۹۹۱	۱۴	۸۱,۸۴۹	۱۳۸۲
۱	۰,۹۹۳	۱۱	۹۰,۷۴۳	۱۳۸۳
۵	۰,۹۹۱	۱۳	۸۸,۲۴۶	۱۳۸۴
۸	۰,۹۸۹	۱۲	۹۰,۳۴۱	۱۳۸۵
۶	۰,۹۹۱	۱۰	۱۱۱,۸۲۹	۱۳۸۶
۱۱	۰,۹۸۷	۹	۲۲۲,۹۶۰	۱۳۸۷
۱۰	۰,۹۸۸	۴	۴۶۶,۵۲۹	۱۳۸۸
۱۳	۰,۹۸۶	۱	۵۲۰,۰۷۰	۱۳۸۹
۷	۰,۹۹۱	۳	۵۱۰,۱۰۰	۱۳۹۰
۹	۰,۹۸۹	۲	۵۱۰,۵۵۱	۱۳۹۱
۱۲	۰,۹۸۷	۶	۲۴۹,۴۲۵	۱۳۹۲
۱۶	۰,۹۸۵	۷	۲۴۴,۲۳۶	۱۳۹۳
۱۴	۰,۹۸۶	۸	۲۲۴,۲۹۳	۱۳۹۴
۱۵	۰,۹۸۶	۵	۲۵۹,۳۳۶	۱۳۹۵
	۰,۰۴۰		۱۴,۶۸۱	میانگین رشد سالانه
	۰/۴۴۸	ضریب همبستگی	۰/۰۸۲	سطح احتمال ضریب همبستگی

ماخذ: نتایج مطالعه

جدول (۵): مقایسه ارزش هر متر مکعب آب صادر شده و مزیت صادراتی نسبی کیوی در ایران (دوره ۹۵-۱۳۷۸)

اولویت	مزیت نسبی اشکار شده متقارن	اولویت	ارزش هر متر مکعب- دلار	سال
۱۱	۰,۳۸۲	۱۶	۰,۱۰	۱۳۷۸
۱۵	۰,۲۸۱	۱۷	۰,۱۰	۱۳۷۹
۱۷	۰,۱۴۳	۱۸	۰,۱۰	۱۳۸۰
۱۸	۰,۱۲۱	۱۵	۰,۱۱	۱۳۸۱
۱۶	۰,۲۱۷	۱۴	۰,۱۲	۱۳۸۲
۷	۰,۵۸۴	۱۳	۰,۱۷	۱۳۸۳
۱۳	۰,۳۱۷	۸	۰,۱۹	۱۳۸۴
۱۲	۰,۳۶۱	۹	۰,۱۹	۱۳۸۵
۱۴	۰,۳۱۴	۱۰	۰,۱۹	۱۳۸۶
۸	۰,۵۴۱	۵	۰,۳۰	۱۳۸۷
۱۰	۰,۴۲۶	۲	۰,۳۴	۱۳۸۸
۶	۰,۶۳۸	۳	۰,۳۴	۱۳۸۹
۴	۰,۸۳۵	۱	۰,۳۶	۱۳۹۰
۹	۰,۵۱۱	۴	۰,۳۳	۱۳۹۱
۵	۰,۷۳۲	۶	۰,۲۲	۱۳۹۲
۲	۰,۸۴۷	۱۲	۰,۱۸	۱۳۹۳
۳	۰,۸۴۱	۱۱	۰,۱۹	۱۳۹۴
۱	۰,۸۷۱	۷	۰,۲۰	۱۳۹۵
	۱۵,۷۲۷		۵,۹۱۸	میانگین رشد سالانه
	۰/۴۹۵	ضریب همبستگی	۰/۰۳۵	سطح احتمال ضریب همبستگی

ماخذ: نتایج مطالعه

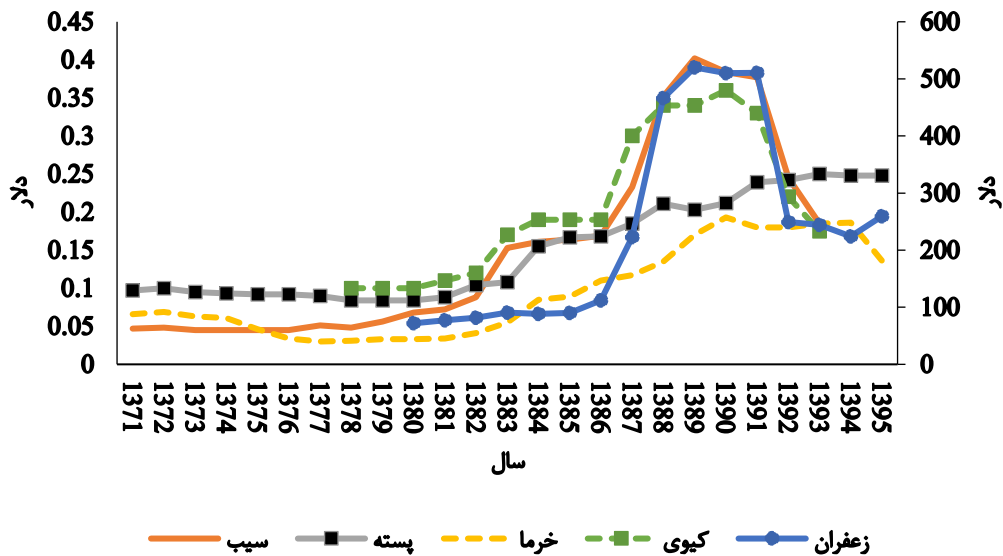
جدول (۶): مقایسه ارزش هر متر مکعب آب صادر شده و مزیت صادراتی نسبی سیب در ایران (دوره ۹۵-۱۳۷۱)

اولویت	مزیت نسبی اشکار شده متقارن	اولویت	ارزش هر متر مکعب آب - دلار	سال
۱۷	۰,۴۳۸	۲۱	۰,۰۴۷	۱۳۷۱
۷	۰,۶۳۰	۱۹	۰,۰۴۸	۱۳۷۲
۱۶	۰,۴۷۱	۲۲	۰,۰۴۵	۱۳۷۳
۸	۰,۶۰۶	۲۳	۰,۰۴۵	۱۳۷۴
۹	۰,۵۹۷	۲۴	۰,۰۴۵	۱۳۷۵
۲۰	۰,۳۸۱	۲۵	۰,۰۴۵	۱۳۷۶
۱۵	۰,۴۹۶	۱۸	۰,۰۵۱	۱۳۷۷
۱۹	۰,۴۲۱	۲۰	۰,۰۴۸	۱۳۷۸
۱۸	۰,۴۲۷	۱۷	۰,۰۵۶	۱۳۷۹
۲۱	۰,۳۵۳	۱۶	۰,۰۶۸	۱۳۸۰
۲۳	۰,۲۷۹	۱۵	۰,۰۷۲	۱۳۸۱
۲۲	۰,۳۰۹	۱۴	۰,۰۸۸	۱۳۸۲
۱۳	۰,۵۲۵	۱۲	۰,۱۵۳	۱۳۸۳
۱۰	۰,۵۹۳	۱۱	۰,۱۶۱	۱۳۸۴
۴	۰,۶۵۹	۱۰	۰,۱۶۴	۱۳۸۵
۵	۰,۶۴۵	۹	۰,۱۶۹	۱۳۸۶
۳	۰,۷۲۶	۶	۰,۲۳۳	۱۳۸۷
۲	۰,۷۵۶	۴	۰,۳۵۲	۱۳۸۸
۱	۰,۸۳۵	۱	۰,۴۰۲	۱۳۸۹
۶	۰,۶۳۷	۲	۰,۳۸۴	۱۳۹۰
۱۱	۰,۵۸۵	۳	۰,۳۷۷	۱۳۹۱
۲۵	۰,۳۹۹	۵	۰,۲۴۵	۱۳۹۲
۲۴	۰,۲۱۲	۷	۰,۱۹۶	۱۳۹۳
۱۲	۰,۵۳۲	۸	۰,۱۸۶	۱۳۹۴
۱۴	۰,۵۱۱	۱۳	۰,۱۴۱	۱۳۹۵
	۶,۴۱۷		۶,۹۲	میانگین رشد سالانه
	۰/۵۲۹	ضریب همبستگی	۰/۰۰۷	سطح احتمال ضریب

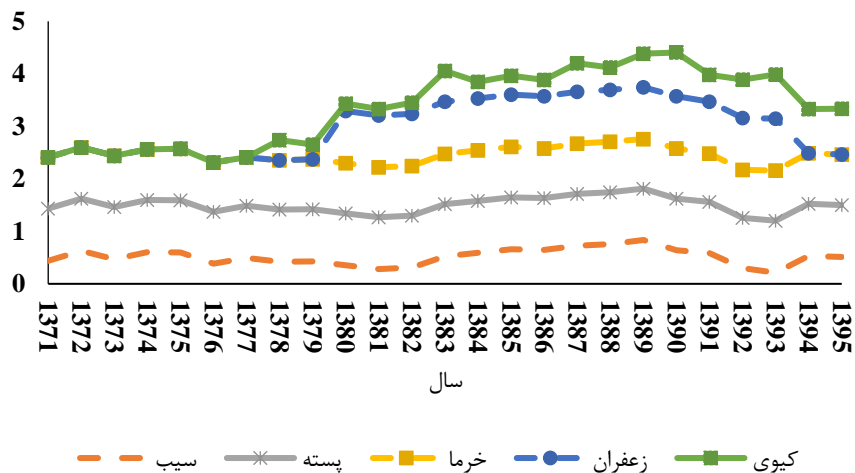
ماخذ: نتایج مطالعه

در حالی است که این روند برای محصولات زعفران، سیب و کیوی بویژه در سال‌های اخیر نزولی بوده و می‌توان چنین استنباط نمود که در سال‌های اخیر و همچنین در سال‌های آتی (با ادامه روند موجود) آب مجازی صادراتی برای این محصولات، افت ارزش قابل توجهی یافته و صادرات آب مجازی برای ایران در بازارهای جهانی ارزان‌تر تحقق خواهد یافت.

بررسی روند ارزش هر متر مکعب آب مجازی صادراتی بیانگر آن است که ارزش هر متر مکعب آب مجازی صادراتی برای محصولات پسته و خرما هرچند نسبت به محصولاتی مانند زعفران، سیب و کیوی در بیشتر سال‌ها کمتر بوده اما روند این ارزش در مورد این دو محصول صعودی بوده است. این نتیجه نیز به دلیل بهبود قیمت‌های صادراتی پسته و خرما در مقایسه با سایر محصولات در کشورهای هدف می‌باشد. این نتیجه



نمودار (۱): روند برآوردی ارزش هر متر مکعب آب مجازی- در مورد محصول زعفران محور ارزش در سمت چپ مشخص شده است



نمودار (۲): روند مزیت نسبی آشکار شده متقارن

نتیجه گیری و پیشنهادات

و ثبات و رشد قیمت‌های صادراتی ایران در بازارهای هدف اهمیت خواهد داشت. در واقع با توجه به اهمیت مدیریت صادرات آب مجازی لازم است، برنامه عمل صادرات محصولات کشاورزی نه با هدف محدود نمودن صادرات این محصولات، بلکه در جهت ثبات بخشی به مقادیر و ارزش‌های صادراتی تبیین و تدوین شود تا در نهایت ارزش‌های کسب شده در نتیجه صادرات آب مجازی نیز از ثبات لازم برخوردار گردد.

اما مهمترین نتیجه این مطالعه آن بوده است که در خصوص مهمترین محصولات صادراتی ایران یعنی پسته

همانگونه که نتایج این مطالعه نشان داد، اولاً مقادیر صادرات آب مجازی ایران طی سال‌های مختلف متفاوت بوده و مهمتر از آن نوسان ارزش‌های کسب شده به ازای هر مترمکعب آب مجازی نیز قابل توجه است. همچنین ارزش به ازای هر مترمکعب آب صادراتی ناشی از صادرات آب مجازی به کشورهای هدف، روند نوسانی داشته که بویژه در مورد زعفران، سیب و کیوی این وضعیت قابل مشاهده است. این نتیجه بیانگر آن است که بویژه در این سه محصول، توجه به درآمدهای ارزی کسب شده بر مبنای صادرات آب مجازی ضرورت داشته

ایران تجربه شده که با رتبه ۱۳ در مزیت صادراتی برای صادرکنندگان ایرانی همراه بوده است. این نتیجه بیانگر عدم تناسب الگوی تجاری ایران با سیاست‌های مدیریت منابع و مصارف آبی خواهد بود. در واقع مزیت صادراتی با افزایش مقادیر صادراتی به کشورهای هدف، به قیمت‌های پایین‌تر برای محصولات پسته و زعفران منجر شده و در نهایت ارزش معادل برای هر مترمکعب آب مجازی صادراتی برای پسته و زعفران ایرانی با مزیت صادراتی ایران در این بازارها رابطه معکوس داشته است. در مورد محصول خرما نیز عدم وجود رابطه معنی‌دار بین ارزش هر مترمکعب آب مجازی صادراتی و مزیت صادراتی، دستیابی به این همسویی را همچنان تأکید می‌نماید. این در حالی است که در مورد صادرات محصولات سیب و کیوی، بهبود شاخص‌های مزیت صادراتی به ارزش‌های مناسب‌تر آب مجازی صادراتی منجر شده است. در نتیجه لازم است در کسب مزیت‌های صادراتی در بازارهای جهانی و توسعه سهم بازار در کشورهای هدف، به بهبود ارزش صادرات آب مجازی پسته، زعفران و خرما ایرانی نیز توجه شود تا منابع محدود آبی در کشور با قیمت ارزان (با صادرات محصولات کشاورزی) از ایران خارج نشود.

و زعفران، ارتباط کاملاً منفی و معنی‌داری بین مزیت صادراتی و ارزش هر مترمکعب آب مجازی صادراتی ملاحظه می‌شود. این نتیجه به معنی آن است که در مورد این محصولات، در سال‌هایی که مزیت صادراتی مناسب‌تری برای صادرات ایجاد شده، ارزش هر مترمکعب آب مجازی صادراتی کاهش یافته و از کشور آب ارزانتر به کشورهای دیگر صادر شده است و برعکس، در سال‌هایی که مزیت صادراتی ایران در بازارهای صادراتی کاهش یافته، آب مجازی با قیمت مناسب‌تری صادر شده است. بطوریکه در مورد پسته، در سال ۱۳۷۱، ارزش هر مترمکعب آب مجازی صادراتی ایران در جایگاه ۱۶ قرار داشته در حالیکه به لحاظ مزیت صادراتی ایران در این سال مناسب‌ترین جایگاه را داشته است و در سال ۱۳۹۵ نیز هرچند به لحاظ مزیت صادراتی ایران جایگاه نازل ۱۶ را در این سال داشته اما به لحاظ ارزش صادرات آب مجازی جایگاه سوم در این سال نصیب ایران شده است. در مورد زعفران نیز ایران در سال ۱۳۸۳ مناسب‌ترین مزیت صادراتی را داشته که در این سال به لحاظ جایگاه ارزش صادرات آب مجازی در رتبه نازل ۱۱ قرار گرفته و در سال ۱۳۸۹ نیز مناسب‌ترین ارزش صادرات آب مجازی برای زعفران در

منابع

- اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران. ۱۳۹۶. گزارش واردات و صادرات جمهوری اسلامی ایران.
- اردکانیان، ر و ر. سهرابی. ۱۳۸۵. تجارت آب مجازی: ادبیات جهانی و کاربرد در ایران، دومین کنفرانس مدیریت منابع آب، اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، انجمن علوم و مهندسی منابع آب ایران.
- دهقانی سانج، ح و ف، سهراب. ۱۳۹۲. کتاب تجارت آب مجازی، انتشارات اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران.
- رفیعی، ح، شاه‌نباتی، ن و ز. کیانی. ۱۳۹۷. کنترل ضایعات و صادرات آب مجازی؛ لزوم برنامه‌ریزی برای اولویتی مغفول مانده به جای تأکید بر واقعیتی اغراق آمیز، چهارمین همایش بزرگداشت روز ملی آب، اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران، تهران.
- محمدی، ح و ا. تعالی مقدم. ۱۳۹۰. تجارت آب مجازی برای محصولات عمده کشاورزی در ایران، دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی منابع آب ایران.
- موسوی، ن، اکبری، م، سلطانی، غ و م. زارع مهرجردی. ۱۳۸۸. آب مجازی؛ راهکارهای نوین در جهت مقابله با بحران آب، همایش ملی مدیریت بحران آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.



میرزائی خلیل آبادی، ح و ح. ابریشمی. ۱۳۸۶. نقش آب در توسعه بخش کشاورزی، ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، مشهد، انجمن اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد.
وزارت امور اقتصادی و دارایی. ۱۳۹۶. معاونت امور اقتصادی، گزارش بررسی عملکرد بازرگانی خارجی بخش کشاورزی ایران در سال ۱۳۹۵.

- Balassa, B. 1998. Revealed comparative advantage and alternatives as measures of international specialization, DRUID Working Papers No. 98.
- Brasili, A.; Epifani, P. and R. Helg. 2000. On the dynamics of trade patterns, CESPRI, Italy, Working Paper, 115: 1-33.
- Chenery, H. and A. Strout. 1966. Foreign assistance and economic development, American Economic Review, 56: 679-733.
- ITC. 2017. International Trade Agency, <https://trademap.org/>.
- Laursen K. 1998. Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization, Department of industrial economics and strategy, Working Paper, pp 30-98.
- Ramirez, J. and P. Rogers. 2004. Virtual Water Flows & Trade Liberalization". Water Science & Technology, 49(7): 25-32.
- Silva, V. P. R., Oliveira, S. D., Hoekstra, A. Y., Neto, J. D., Campos, J. H. B. C., Braga, C., Araújo, L. E., Aleixo, D. O., Brito, J. I. B., Souza, M. D and Holanda, R.M. 2016. Water Footprint and Virtual Water Trade of Brazil. Journal of Water 8(517): 1-12.
- Zhuo, L. Mekonnen, M. M. and A. Y. Hoekstra. 2016. Consumptive water footprint and virtual water trade scenarios for China - With a focus on crop production, consumption and trade. Environment International 94: 211-223.



Investigating the Conformity of Virtual Water Export Pattern with Iran's Competitive Advantages

Farzaneh Amiri¹, Hamed Rafiee², Abolfazl Mahmoodi³

Abstract

Given the water scarcity in various countries of the world, including Iran, the issue of virtual water and its trade has particular importance in future water planning and policy making. In this research will be estimated advantages for export, virtual water quantity and virtual water value per cubic meter for the main export products (pistachio, dates, saffron, kiwi and apples) and relationship between virtual water exports and export advantages during the years 1992-2016. The results showed, on average, the export of virtual water and its value for pistachio are 4.9 billion cubic meters per year and 0.149 dollars per cubic meter respectively and symmetric revealed comparative advantage index during the same period for pistachio showed the existence of an export advantage. However, the correlation coefficient shows a significant and negative correlation between the value of virtual water exports and the export advantage of this product, which indicates that the pattern of virtual water exports is incompatible with the competitive advantage of pistachios. Negative effect on the product of saffron, similar to pistachio shows the mismatch between trade patterns and virtual water value. In date product, the lack of a significant relationship between the value of each cubic meter of virtual export water and the export advantage also confirms this mismatch. While the most effective condition was for the export of kiwifruit and apples. Therefore, the alignment of business policies and water conservation policies in the current state of the country and the crisis of water resources will be more urgent.

Keywords: Virtual Water, Virtual Water Export Value, Commercial Model, Competitive Advantage

¹ M.Sc. Student, Department of Agricultural Economics, Payame Noor University, Rey Branch, Tehran, Iran, Email: Fa.amiriii@yahoo.com

² Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: Hamedrafiee@ut.ac.ir (Corresponding Author).

³ Associate Professor, Department of Agriculture, Payame Noor University, Tehran, Iran. Email: a.mahmoodi@pnu.ac.ir



Investigating the Conformity of Virtual Water Export Pattern with Iran's Competitive Advantages

Farzaneh Amiri¹, Hamed Rafiee², Abolfazl Mahmoodi³

Introduction

The term virtual water was first defined in the 1990s by Allen as "the sum of water used to produce a certain amount of product", and in 2003 Hoekstra provided a more complete definition of virtual water. In this definition, virtual water is the total water required to produce a certain amount of product (goods), according to climatic conditions, location, time of production and efficiency (Dehghani Sanich and Sohrab, 2013). For the first time, in addition to examining the export of virtual water and its value of each cubic meter for Iran's main export products, this study will examine the relationship between the export advantage and the value of each cubic meter of virtual water.

Methodology

The virtual water of a plant is obtained from the ratio of the total water used to produce that plant to the total product produced, which will be in relation (1):

$$V_{wj} = \frac{NW_j}{Yield_j} \quad "j" \text{ is product} \quad (1)$$

In this equation, V_{wj} is amount of virtual water per unit of production in product j , NW_j , is amount of water use per hectare. To obtain this amount of water consumption, water needs and water efficiency in the same area will be required. Also $Yield_j$ indicates the yield of the product in the area. In the following, the equivalent value per kilogram of virtual water will be obtained through Equation (2):

$$VOV_{wj} = \frac{EX_j}{V_{wj}} \quad "j" \text{ is product} \quad (2)$$

In this equation, VOV_{wj} is the virtual water value per exported cubic meter and EX_j is export revenue to each of the target countries.

Also, the revealed comparative advantage index is a suitable criterion for measuring the comparative advantage of the exports. The index of comparative advantage criterion is derived from Equation (3) (Balassa, 1998):

$$RCA_i^j = (x_i^j / x_i^j) / (x_i^w / x_i^w) \quad (3)$$

In the equation (3), x_i^j is the value of export of goods i by country j . also x_i^j is total value of exports in country j , x_i^w and x_i^w are the world exports value of the goods i and total value of global

¹ M.Sc. Student, Department of Agricultural Economics, Payame Noor University, Rey Branch, Tehran, Iran, Email: Fa.amiriii@yahoo.com

² Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: Hamedrafiee@ut.ac.ir (Corresponding Author).

³ Associate Professor, Department of Agriculture, Payame Noor University, Tehran, Iran. Email: a.mahmoodi@pnu.ac.ir



exports respectively. To solve the problem of asymmetry of the RCA index, the symmetric form of this index is presented as Equation (4) (Brasili et al., 2000):

$$RSCA_{ij} = \frac{RCA_{ij} - 1}{RCA_{ij} + 1} \quad (4)$$

The symmetric RCA index is between -1 and +1. Positive values of this index indicate the existence of a comparative advantage in exports, while negative values indicate the absence of a comparative advantage.

Finally, these relations are estimated for 5 products of pistachio, date, saffron, kiwi and apple and it will be determined whether the products with export advantage necessarily have more export virtual water and what value will be equal to each cubic meter of water for the export. The main data in this study was obtained from the Iranian Chamber of Commerce, Industry, Mining, Commerce and Agriculture (2017) and from the ITC site.

Discussion and Conclusion

The results of this study showed that firstly, the amount of virtual water exports in Iran is different during different years and more importantly, the fluctuation of the values obtained per cubic meter of virtual water is significant. Also, the value per cubic meter of virtual water export to the target countries has a fluctuating trend, which can be seen especially in the case of saffron, apples and kiwis.

But the most important result of this study has been that in the case of the most important export products of Iran, namely pistachios and saffron, there is a completely negative and significant relationship between the export advantage and the value of each cubic meter of export virtual water.

In fact, whenever a more suitable export advantage was created for export, the value of each cubic meter of export virtual water decreased and water was exported cheaper to other countries. In the years when Iran's export advantage in export markets decreased, virtual water was exported at a more reasonable price.

This result will indicate the incompatibility of Iran's business model with water management policies. In the case of the date crop, the lack of a significant relationship between the value of each cubic meter of virtual water and the export advantage, continues to emphasize the attention to water management policies in trade programs. However, in the case of apple and kiwi products, the improvement of export advantage indicators has led to more appropriate values of export virtual water. As a result, in order to gain export advantages in world markets and develop market share in target countries, it is necessary to pay attention to improving the value of virtual water exports of Iranian pistachios, saffron and dates so that limited water resources in the country are not exported cheaply.

The most important references

- Balassa, B. 1998. Revealed comparative advantage and alternatives as measures of international specialization, DRUID Working Papers No. 98.
- Brasili, A., Epifani, P. and R. Helg. 2000. On the dynamics of trade patterns, CESPRI, Italy, Working Paper, 115: 1-33.
- Dehghani Sanich, H and F, Sohrab. 2013. Virtual Water Trade Book, Iran Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture Publications.
- Iran Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture. 2017. Import and Export Report of the Islamic Republic of Iran.