Archive of SID

فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادیِ کاربردی ایران
سال پنجم، شماره‌ی ۲۰، زمستان ۱۳۹۵
صفحات: ۶۳-۷۹

# اثرات ممانعت از ورود گندم بر روی جریان تجارت آب مجازی

حامد نجفی علمدارلو[1*]
فریبا ریاحی[2]
محمدحسن وکیل‌پور[3]

تاریخ دریافت:۱۳۹۵/۰۳/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۷/۱۷

**چکیده**

محدودیت آب در ایران، واقعیت انکارناپذیر است، برای این منظور، تجارت بر مبنای آب مجازی می‌تواند راهکاری برای کاهش اثرات محدودیت آب باشد. از طرف دیگر، گندم یک کالای اساسی است که نقش اساسی در امنیت غذایی دارد. از این‌رو بررسی آثار تجارت آب مجازی گندم دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. برای این منظور، در این مطالعه سعی شده است تا با استفاده از یک مدل تعادل فضایی، اثرات سیاست ممانعت از ورود گندم، بر روی جریان تجارت آب مجازی مورد بررسی قرار گیرد. در نتیجه ابتدا با توجه به استان‌های کشور و استفاده از روش داده‌های ترکیبی، عرضه و تقاضای گندم تخمین زده شد و با استفاده از کشش‌های قیمتی، الگوسازی بازار گندم انجام گردید. نتایج نشان داد که عدم واردات گندم، باعث افزایش در تولید داخلی به میزان ۲۰ درصد، کاهش بیش از ۸ درصدی تقاضا و افزایش قیمت در این بازار خواهد شد. از این‌رو، میزان رفاه جامعه را کاهش می‌دهد. از طرف دیگر، عدم واردات گندم به میزان ۲,۳۰ لیتر آب مجازی به ازای هر کیلوگرم گندم تولیدشده در کل کشور نسبت به حالت تجارت آزاد از منابع آب مصرفی برداشت می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** تعادل فضایی، بازار گندم، آب مجازی، عدم واردات.

**طبقه‌بندی JEL**: C20، C61، D60، Q25.

۱. استادیار گروه اقتصادکشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (*نویسنده مسئول) **Email:** hamed_najafi@modares.ac.ir
۲. کارشناسی ارشد اقتصادکشاورزی دانشگاه تربیت مدرس **Email**: riyahifariba@yahoo.com
۳. استادیار گروه اقتصادکشاورزی دانشگاه تربیت مدرس **Email:** vakilpoormh@modares.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID



## ۱. مقدمه

گندم با تولید ۷۲۹ میلیون تن در سال ۲۰۱۴، بیش از ۱۰ درصد تولیدات زراعی جهان را به خود اختصاص داده (FAO, 2015) و غذای بیش از سه‌چهارم جمعیت جهان را تشکیل می‌دهد. رسیدن به خودکفایی و بی‌نیازی از واردات آن برای کشورهای درحال‌توسعه مهم به نظر می‌رسد(شمشادی، ۱۳۸۵)؛ اما ایران کشوری است با اقلیم خشک و نیمه‌خشک، همواره با محـدودیت منابع آبی روبـرو است (روحانی و همکاران، ۱۳۸۶) و تأمین نیازهای آبی و غذایـی این کشـور و خودکفایی در تولید گندم، سرمایه‌گذاری‌های عظیمی در احداث طرح‌های زیربنایی آبی طلب می‌کند(اردکانیان و سهرابی، ۱۳۸۵: ۶). یانگ[1] و همکاران (۲۰۰۳)، ایران را کشوری به‌شمار آورده‌اند که بعد از سال ۲۰۰۰ میلادی وارد فهرست کشورهای دارای کسری آب شده است و تا سال ۲۰۳۰ منابع آب تجدید پذیر، کمتر از ۱۵۰۰ مترمکعب برای هر نفر در سال خواهد داشت. اسماکتین[2] و همکاران (۲۰۰۴) که تنش آبی را به‌صورت استفاده انسان از منابع آب تجدیدپذیر (بعد کسر نیازهای زیست‌محیطی از کل منابع آب) تعریف می‌کنند، ایران را به‌عنوان یک کشور دارای تنش آبی زیاد معرفی می‌نمایند.

با توجه به آن‌چه بیان شد، ورای محدودیت آب، محدودیت‌های مالی و زمانی، عوامل مهم دیگری می‌باشند که امکان بهره‌برداری کاراتر از منابع موجود را با مشکل مواجه می‌سازد به همین دلیل در سال‌های اخیر در کنار مدیریت عرضه (تأمین منابع آب)، مدیریت تقاضا هم باید در نظر گرفته شود، از این‌رو مفهوم آب مجازی ارائه شده است. آب مجازی برای اولین بار توسط آلن و به مفهوم آب محاط شده در کالاها ارائه و تعریف‌شده است. به‌عبارت‌دیگر کل آبی که مصرف می‌شود تا یک واحد از کالاها تولید شود. واژه آب مجازی، آب، غذا و مبادله را به یکدیگر پیوند می‌دهد. آلن تجارت آب مجازی را به‌عنوان راهکاری جهت مدیریت کم‌آبی در کشورهای خشک و نیمه‌خشک خاورمیانه پیشنهاد کرده است (آلن، ۲۰۰۳). از این‌رو، آب مجازی و تجارت آن برای کشورهای واقع‌شده در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌تواند یک سیاست حساب شده‌ی واقع‌بینانه باشد. این مقوله می‌تواند به‌عنوان یک بخش مورد نیاز راهبرد مدیریتی برای تکمیل منابع آبی در مکان‌هایی که آب کمیاب است، دیده شود. آب مجازی مفاهیم کشاورزی و اقتصادی را با تأکید بر آب به‌عنوان یک عامل کلیدی در تولید، با یکدیگر تلفیق می‌کند (ویچلنز[3]، ۲۰۰۱: ۱۳۲). بنابراین، یک منطقه، استان و یا کشوری که دارای نوسان‌های شدید در بارندگی و تغییرات جوی است، می‌تواند با وارد کردن بخشی از مواد غذایی به‌جای تولید کردن همه مواد غذایی مورد نیاز در داخل، به‌طور قابل‌توجهی مصرف آب خود را کاهش دهد. این واقعیت، زیربنای اصلی راهکار آب مجازی را شکل می‌دهد که ترویج‌دهنده مبادله مواد غذایی به‌عنوان راهی

1. Yang. H
2. Smaktin
3. Wichelns

www.SID.ir

Archive of SID



برای مدیریت کارای مصرف آب و متوازن کردن ذخایر آب در مناطق و کشورهای کم آب، برای صرفه‌جویی آب در سطح ملی و بین‌المللی است (چاپاگین و همکاران، ۲۰۰۳: ۱۰).

در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲، سطح برداشت گندم در کل کشور حدود ۶/۰۶ میلیون هکتار برآورد شده که معادل ۵۱/۲ درصد از کل سطح محصولات زراعی و ۷۰/۹ درصد از کل سطح غلات کشور می‌باشد که سهم اراضی آبی ۳۷/۲ درصد و اراضی دیم ۶۲/۸ درصد است. میزان تولید گندم کشور حدود ۱۰/۵ میلیون تن برآورد شده است (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳).

تجارت آب مجازی در طی ۴۰ سال اخیر به‌طور دائم در حال افزایش بوده است. در حدود ۱۵٪ آب مورد مصرف آب مجازی جهان برای صادرات بوده است (هوکسترا[1] و هانگ[2]، ۲۰۰۲: ۲۵). بر اساس مطالعه افیونی و همکاران (۱۳۸۶)، اگر محصولی دارای میزان آب مجازی بیش از هزار مترمکعب بر تن باشد به‌عنوان محصول پرمصرف فرض می‌شود. که با توجه به آن، در این مطالعه، گندم در ایران در گروه محصولات پرمصرف با بهره‌وری آب کم به شمار می‌آید. در بیشتر استان‌ها، گندم دارای میزان آب مجازی بیش از این مقدار بوده که نشان‌دهنده این است که در این استان‌ها آب مجازی بیشتری صرف تولید گندم شده است. در بین استان‌ها، خوزستان بزرگ‌ترین صادرکننده آب مجازی و گیلان بزرگ‌ترین واردکننده آب مجازی می‌باشد. ابابایی و رمضانی اعتدالی (۲۰۱۶) بیان می‌کنند که ردپای کلی آب برای محصول گندم در حدود ۳۷ میلیارد مترمکعب در سال در بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۲ بوده است. ایران در سال‌های گذشته همواره جزء واردکنندگان بزرگ آب مجازی بوده است و پیش‌بینی می‌شود این روند ادامه یابد. اما بر اساس اسناد بالادستی، ایران واردات گندم در سال ۱۳۹۵ را ممنوع اعلام کرده است. این سیاست می‌تواند تغییرات عمده‌ای را در تجارت آب مجازی این محصول به وجود آورد. بنابراین هدف این تحقیق، بررسی آثار اعمال این سیاست بر روی شاخص‌های تجارت آب مجازی در ایران است. از این‌رو در این تحقیق سعی شده است که با تفکیک توابع عرضه و تقاضا در استان‌های کشور، جریان تجارت گندم و به تبع آن آب مجازی، با استفاده از یک مدل تعادل فضایی مورد بررسی قرار گیرد.

## ۲. ادبیات تحقیق

مطالعات محدودی در رابطه به الگوسازی تجارت آب مجازی در کشور صورت گرفته است. برای نمونه، صبوحی و سلطانی (۱۳۸۵)، در مقاله‌ای تحت عنوان «بهینه‌سازی الگوهای کشت در سطح حوضه آبریز با تأکید بر منافع اجتماعی و واردات خالص آب مجازی منطقه خراسان» بررسی کردند. روحانی و همکاران (۱۳۸۶)، در تحقیقی مبادله آب مجازی را در ارتباط با منبع آب موجود به‌عنوان راهی برای

1. Hoekstra
2. Hung

www.SID.ir

Archive of SID



کاهش تنش آبی در ایران ارزیابی کرده‌اند. باغستانی و مهرابی (۱۳۸۶)، روشی برای کمی کردن و ارزیابی آب نهفته در صادرات و واردات محصولات کشاورزی ایران ارائه نموده‌اند. باغستانی و همکاران (۱۳۸۹)، روشی برای کمی کردن و ارزیابی آب نهفته در صادرات و واردات محصولات کشاورزی ایران ارائه نموده‌اند. افسری‌بادی و همکاران (۱۳۸۸)، در مطالعه خود به تعیین الگوهای بهینه کشت در راستای حداکثرسازی خالص واردات آب مجازی تأکید شده بود، پرداخته است.

در مطالعات بین‌المللی نیز هوکسترا و هانگ (۲۰۰۲، ۲۰۰۳) بیان کردند، قیمت‌گذاری و فناوری می‌تواند وسیله‌ای برای افزایش کارایی مصرف آب باشد و تخصیص دادن آب در بخش‌های پایه‌ای برای مصرف‌های با ارزش‌تر می‌تواند وسیله‌ای برای افزایش کارایی تخصیص آب باشد. بنابراین، تجارت آب مجازی بین ملت‌ها در این مورد می‌تواند ابزاری دیگر برای افزایش کارایی مصرف آب باشد. کوایدر (۲۰۰۳) به این نتیجه رسید که واردات آب مجازی با وارد کردن محصولات غذایی که آب زیادی مصرف می‌کنند و صادر کردن کالاهایی که آب کمی مصرف می‌کنند، نگرانی کشورهایی را که درصدد یافتن راهی برای حداکثر کردن ارزش منابع آبی‌شان هستند، از بین خواهد برد.

ابابایی و رمضانی اعتدالی (۲۰۱۶) به بررسی و ارزیابی ردپای آب در بخش غلات ایران (گندم، جو و ذرت) در بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۲ پرداخته‌اند. در این مطالعه میزان آب مجازی به تفکیک آب آبی، آب سبز، آب خاکستری و آب سفید به تفکیک استان‌های کشور محاسبه‌شده است. فراکاسو (۲۰۱۵) تجارت آب مجازی محصولات کشاورزی را در بین کشورهای دنیا (ازجمله ایران) با استفاده از یک مدل جاذبه بررسی کرده و عوامل مؤثر بر آن را تخمین زده است. در این میان موجودی منابع آب و تحت فشار بودن این منابع به‌عنوان دو فاکتور مهم در تجارت آب مجازی نقش داشته‌اند.

لیو[1] و همکاران (۲۰۱۵)، به ارزیابی جریان آب مجازی مربوط به تجارت غلات و عوامل مؤثر بر آنها را بررسی کرده‌اند. دانگ و همکاران (۲۰۱۴) دریافتند که حجم جریان آب مجازی در ایالت متحده برابر با ۵۱ درصد جریان بین‌المللی آب مجازی می‌باشد که کمی بالاتر از سهم حجم مواد غذایی در ایالات‌متحده است. شی[2] و همکاران (۲۰۱۴)، در مطالعه خود به محاسبه و تجزیه‌وتحلیل جریان آب مجازی برای ۲۷ محصول در چین پرداختند که نتایج نشان داد، کشور چین واردکننده آب مجازی از مناطق پر آب شمال آمریکا و جنوب آمریکا، و صادرکننده آب مجازی به مناطق کم آب آسیا، آفریقا و اروپا است. که واردات آب مجازی بسیار بزرگ‌تر از صادرات آن است و غلات بیشترین سهم را در تجارت آب مجازی دارد. مراد و همکاران[3] (۲۰۱۰)، نشان دادند که اردن سالانه ۷۷ میلیون مترمکعب آب مجازی وارد می‌کند و ۲۹ میلیون مترمکعب صادر می‌کند. تحلیل نتایج از دیدگاه مدیریت جامع

1. Liu
2. Shi
3. Murad

www.SID.ir

Archive of SID



منابع آب نشان می‌دهد که یک راه برای افزایش مقدار محصول تولیدی به ازای آب مصرفی، مصرف کود بیشتر تا ۱۰٪ می‌باشد و به‌طورکلی باید از روش‌هایی برای بهینه‌سازی تولید بهره جست تا مقدار آب مجازی به ازای محصول تولیدی کاهش یابد. چاپاگین و همکاران (۲۰۰۵)، عواقب جریان‌های آب مجازی را بر ذخایر آب جهانی و ملی در دوره ۲۰۰۱-۱۹۹۷ با در نظر گرفتن اقلیم، کارایی مصرف آب و مدل کشت هر محصول در هر کشور بررسی کردند این ارزیابی نشان داد که کل مقدار آب مورد نیاز در کشورهای واردکننده، در صورتی‌که همه محصولات کشاورزی وارداتی در داخل آن کشور تولید می‌شد ۱۶۰۵ گیگا مترمکعب در سال بود اما این محصولات کشاورزی در کشورهای صادرکننده تنها با مصرف آب به میزان ۱۲۵۳ گیگا مترمکعب تولید می‌گردد که باعث صرفه‌جویی ۳۵۲ گیگا مترمکعب آب می‌شود. هانگ و همکاران (۲۰۰۵)، به بررسی روش داده-ستاده برای محاسبه تجارت آب مجازی در نینگشیا پرداخته‌اند در این مطالعه، آب مجازی به‌عنوان آب مصرفی در فرایند تولید کالاها یا خدمات معرفی‌شده است. هوکسترا و هانگ[1] (۲۰۰۳)، هدف مقاله خود تحت عنوان «اندازه‌گیری جریان‌های تجارت آب مجازی در مورد تجارت محصولات کشاورزی بین‌المللی» را اندازه‌گیری حجم جریان‌های آب مجازی بین ملت‌ها در طی مدت ۱۹۹۹-۱۹۹۵ بیان نمودند. محاسبات در این تحقیق نشان می‌دهد که حجم جریان‌های جهانی آب مجازی در طی این سال‌ها به مقدار ۶۹۵ میلیارد مترمکعب در هکتار بوده است. با توجه به گزارش راگستروم و گوردون[2] در سال ۲۰۰۱، کل آب مصرفی به‌وسیله محصولات در جهان به میزان ۵۴۰۰ میلیارد مترمکعب در هکتار بوده است. به‌طور مقایسه‌ای با گزارش هوکسترا و هانگ (۲۰۰۳)، ۱۳ درصد از کل آب مصرف‌شده برای محصولات تولیدی در سطح جهان به‌صورت صادرات آب مجازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. هوکسترا و هانگ بزرگ‌ترین کشورهای صادرکننده آب مجازی را در سطح جهان، ایالات‌متحده، کانادا، تایلند، آرژانتین، کانادا و هند و بزرگ‌ترین واردکننده‌های آب مجازی را در جهان سریلانکا، ژاپن، هلند، کره و چین معرفی کرده‌اند.

با توجه به ادبیات تحقیق در داخل کشور، مطالعه‌ای در مورد ارزیابی سیاست‌های تجاری بر روی الگوی تجارت آب مجازی در بین استان‌های کشور انجام‌نشده است. از طرف دیگر در اغلب مطالعات خارجی، با استفاده از مدل‌های داده-ستاده تجارت آب مجازی مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به ادبیات تحقیقی که در این زمینه در داخل و خارج از کشور وجود داشته است، مطالعات کمتری به ارزیابی سیاست‌های اقتصادی بر روی جریان تجارت آب مجازی پرداخته‌اند. از این‌رو در مقاله حاضر به آثار سیاست‌های اقتصادی بر روی جریان تجارت گندم و آب مجازی در بین استان‌های ایران بررسی‌شده است.

1. Hoekstra and Hung
2. Rockstrom & Gordon

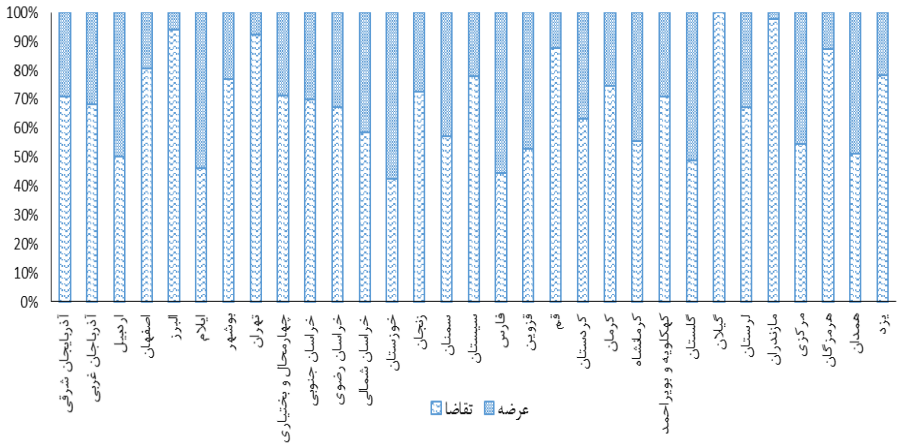
www.SID.ir

Archive of SID



## ۳. روش تحقیق

بر اساس مقادیر نیاز آبی، تولید، واردات و تقاضای گندم، نسبت عرضه و تقاضای آب مجازی هر استان در نمودار ۱ نشان داده شده است. برای محاسبه آب مجازی از رابطه $VWT = SWD \times CT$ استفاده‌شده است، که در این رابطه $VWT$ میزان تجارت آب مجازی، $CT$ میزان تجارت محصول و $SWD$ تقاضای آبی محصول را نشان می‌دهد. تقاضای آبی محصول از تقسیم نیاز آبی به عملکرد محصول به دست آورده می‌شود(هوکسترا و چاپاگین، ۲۰۰۳: ۱۱).




**نمودار ۱: نسبت عرضه و تقاضای آب مجازی بکار رفته در تولید گندم در بین استان‌های کشور**

در ادامه، روش تحقیق در این مطالعه به دو قسمت تقسیم‌شده است. در قسمت اول روش تخمین داده‌های تابلویی بیان‌شده که از آن برای تخمین توابع عرضه و تقاضای گندم به‌صورت داده‌های تابلویی استفاده‌شده است. در ادامه نیز نوع مدل تعادل فضایی بیان گردیده است.

داده‌های ترکیبی: شکل کلی مدل داده‌های ترکیبی، به‌صورت زیر است:

$$Y_{it} = B_1 + \sum_{j=2}^{k} B_j X_{jit} + \sum_{p=1}^{s} \gamma_p Z_{pi} + \delta t + \varepsilon_{it} \qquad (۱)$$

در رابطه ۱، Y نشان‌دهنده متغیر وابسته، X متغیرهای توضیحی مشاهده‌شده و Z نشان‌دهنده متغیرهای توضیحی غیرقابل مشاهده اثرگذار بر متغیر وابسته برای هر مقطع می‌باشد(بالتاجی، ۲۰۰۵: ۱۲).

برای برآورد توابع تقاضا و عرضه گندم استان‌های کشور به دو گروه تقسیم‌بندی شدند. گروه اول استان‌هایی بودند که در آنها میزان تولید گندم بیش از مقدار تقاضای آن است، از این‌رو در این استان‌ها

www.SID.ir

Archive of SID



مازاد عرضه وجود داشت. گروه دوم استان‌هایی بودند که در آن میزان تولید گندم کمتر از میزان تقاضای آن است، از این‌رو این استان‌ها مازاد تقاضا وجود داشت. در نتیجه استان‌های گروه اول به‌عنوان تأمین‌کننده گندم برای سایر استان‌های کشور در نظر گرفته شدند. با توجه به این تقسیم‌بندی استان‌های اردبیل، ایلام، خراسان شمالی، خوزستان، فارس، قزوین، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، لرستان، مرکزی و همدان در گروه اول قرار گرفتند و به‌عنوان خالص صادرکننده در نظر گرفته شدند. از طرف دیگر، استان‌های آذربایجان‌شرقی، آذربایجان‌غربی، اصفهان، بوشهر، تهران، چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، سمنان، سیستان و بلوچستان، قم، کردستان، گیلان، مازندران، هرمزگان و یزد در گروه دوم قرار گرفتند و به‌عنوان واردکننده خالص گندم شناخته شدند.

الگوسازی فضایی بازار گندم: مدل‌سازی اقتصادی جهت تحلیل سیاست‌های بخش کشاورزی از سابقه دیرینه‌ای برخوردار است. بسیاری از مدل‌هایی که امروزه مورداستفاده قرار می‌گیرند از مدل‌های اولیه لئونتیف (۱۹۴۱)، مید و استون (۱۹۴۱) و نیز تینبرگن (۱۹۵۲) نشأت گرفته‌اند. در مطالعه حاضر نیز از مدل تعادل فضایی جهت مدل‌سازی بازار گندم استفاده گردیده است، چراکه هدف از این پژوهش ارزیابی اثرات سیاست ممنوعیت واردات استان‌های کشور است لذا، کسب اطلاعات از این طریق قابل دسترس‌تر و نیز نتایج آنها قابل‌اعتمادتر می‌باشند.

هرچند بعضی از محققین، کورنات و پیگو را از بنیان‌گذاران تحقیق در زمینه مدل‌های تعادل فضایی دانسته‌اند (ناگارنی، ۱۹۹۳) ولی تقریباً و به‌اتفاق آراء اولین مطالعه در مورد این مدل‌ها به آنکه (۱۹۵۱) نسبت داده‌شده است. پس از ساموئلسون (۱۹۵۲) تاکایاما و جاج (۱۹۶۴) اولین کسانی بودند که توانستند SPEM را در چارچوب مدل برنامه‌ریزی درجه‌دو حل نمایند. در این مدل تابع تقاضا به‌صورت $p_{di} = F_i(Q_{di})$ و تابع عرضه نیز به‌صورت $p_{si} = s_i(Q_{si})$ تعریف می‌شود. یک تابع شبه رفاه برای هر ناحیه می‌تواند با ناحیه محصور بین منحنی‌های عرضه و تقاضا معرفی شود. از این‌رو مسأله بهینه‌سازی نهایی عبارت است از:

$$Max\ NW = \sum_i \left( \int_0^{Q_{di}^*} p_{di} dQ_{di} - \int_0^{Q_{si}^*} p_{si} dQ_{si} \right) - \left( \sum_i \sum_j C_{ij} T_{ij} \right)$$

s.t.

$$Q_{di} - \sum_i T_{ij} \leq 0. \qquad \forall i \qquad (۲)$$

$$-Q_{si} - \sum_i T_{ij} \leq 0 \qquad \forall i$$

$$Q_d\ ,\mathrm{Q_s},\ T_{ij} \geq 0 \qquad \forall i,j$$

www.SID.ir

Archive of SID



در رابطه ۲، تابع هدف یک تابع شبه رفاه برای هر منطقه است که با ناحیه محصور بین منحنی‌های عرضه و تقاضا معرفی می‌شود که در ادامه میزان هزینه‌های حمل‌ونقل بین منطقه‌ای از آن کم شده است. از این‌رو $T_{ij}$ مقدار کالای حمل شده از i به j با هزینه $C_{ij}$ است. از این‌رو مدل فوق یک مدل بهینه‌سازی است که محدودیت‌های آن از مدل حمل‌ونقل گرفته شده‌اند. از مجموعه محدودیت‌ها، یکی شامل این می‌شود که میزان کالای واردشده به یک ناحیه بزرگ‌تر یا برابر با تقاضای آن ناحیه باشد؛ که این یک محدودیت شرطی برای تعادل تقاضا است. محدودیت دوم هم شامل این است که میزان کالای صادر شده از یک ناحیه نباید بیش از عرضه آن ناحیه باشد؛ که این محدودیت نیز شرطی برای تعادل عرضه است. این مسأله هنگامی‌که منحنی‌های تقاضا دارای شیب منفی و منحنی‌های عرضه شیب مثبت دارند، راه‌حلی تعادلی را نتیجه می‌دهد. تعادل و راه‌حل این مسأله با در نظر گرفتن شرایط کان- تاکر بهتر مشخص می‌شود.

$$\frac{\partial L}{\partial Q_{di}} = P_{di} - \lambda_{di} \leq 0 \qquad \left(\frac{\partial L}{\partial Q_{di}}\right) Q_{di} = 0 \qquad Q_{di} \geq 0 \qquad (۳)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_{si}} = P_{si} + \varphi_{si} \leq 0 \qquad \left(\frac{\partial L}{\partial Q_{si}}\right) Q_{si} = 0 \qquad Q_{si} \geq 0 \qquad (۴)$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_{ij}} = -c_{ij} + \lambda_{di} - \varphi_{si} \leq 0 \qquad \left(\frac{\partial L}{\partial T_{ij}}\right) T_{ij} = 0 \qquad T_{ij} \geq 0 \qquad (۵)$$

این شرایط نشان می‌دهند که در محدودیت اول (رابطه ۳) قیمت سایه‌ای در ناحیه i، $\lambda_{di}$ است که با فرض مثبت بودن $Q_{di}$ نشان‌دهنده قیمت تقاضا است. همچنین در محدودیت دوم (رابطه ۴) قیمت سایه‌ای $\varphi_{si}$ است و چنان‌چه $Q_{si}$ مثبت باشد؛ بیانگر قیمت عرضه است. حمل‌ونقل بین مناطق تضمین می‌کند که قیمت تقاضا در یک ناحیه باید کمتر از قیمت عرضه در نواحی دیگر به‌علاوه هزینه‌های حمل‌ونقل باشد (رابطه ۵). در این پژوهش مناطق همان استان‌های کشور می‌باشند.

## ۴. نتایج و بحث

در این فصل، به اثرگذاری سیاست‌های اقتصادی بر تجارت گندم و تجارت آب مجازی آن، به‌صورت شاخص‌های مقداری و رفاهی پرداخته شده است. در این راستا، ابتدا اطلاعات مورد نیاز جمع‌آوری و توابع عرضه و تقاضای گندم با استفاده از داده‌های ترکیبی برای سری زمانی ۹۳-۱۳۶۰ تخمین زده شد. سپس جهت رسیدن به هدف تحقیق مدل تعادل فضائی برای مدل‌سازی بازار گندم مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه، آب مجازی گندم در سطح استانی مورد بررسی قرار گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID



## ۴-۱. برآورد تابع عرضه و تقاضای گندم

در این مطالعه استان‌های کشور به دو گروه تقسیم‌بندی شدند. گروه اول استان‌هایی بودند که در آنها میزان تولید گندم بیش از مقدار تقاضای آنها بود، از این‌رو در این استان‌ها مازاد عرضه وجود داشت. گروه دوم استان‌هایی بودند که در آن میزان تولید گندم کمتر از میزان تقاضای آن بود، از این‌رو، در این استان‌ها مازاد تقاضا وجود داشت. در نتیجه استان‌های گروه اول به‌عنوان تأمین‌کننده گندم برای سایر استان‌های کشور در نظر گرفته شدند. با توجه به این تقسیم‌بندی استان‌های اردبیل، ایلام، خراسان شمالی، خوزستان، فارس، قزوین، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، لرستان، مرکزی و همدان در گروه اول قرار گرفتند و به‌عنوان خالص صادرکننده در نظر گرفته شدند. از طرف دیگر، استان‌های آذربایجان‌شرقی، آذربایجان‌غربی، اصفهان، بوشهر، تهران، چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، سمنان، سیستان و بلوچستان، قم، کردستان، گیلان، مازندران، هرمزگان و یزد در گروه دوم قرار گرفتند و به‌عنوان واردکننده خالص گندم شناخته شدند. با توجه به این نوع تقسیم‌بندی، برای هر گروه از استان‌های مورد نظر با استفاده از داده‌های ترکیبی، برای سری زمانی ۹۳-۱۳۶۰ توابع عرضه و تقاضا تخمین زده شد.

**جدول ۱: نتایج تخمین توابع عرضه و تقاضا به تفکیک مناطق**

| نام متغیر | عرضه | | تقاضا | |
|---|---|---|---|---|
| | واردکننده | صادرکننده | واردکننده | صادرکننده |
| عرض از مبدأ | ۰/۴۶<br>(۰,۲۱۸۷) | ۷/۶<br>(۰,۰۰۱۹)*** | ۶/۳<br>(۰,۰۰۰)*** | ۶/۲۴<br>(۰,۰۰۰)*** |
| لگاریتم عرضه داخلی گندم با یک وقفه | ۰/۹۵<br>(۰,۰۰۰)*** | ۰/۳۹<br>(۰,۰۰۰۰)*** | | |
| لگاریتم قیمت خرده‌فروشی گندم | ۰/۳۳۱<br>(۰,۰۳۳۹)** | ۰/۲۰۲<br>(۰,۰۰۲۷)*** | −۰/۱۱۸<br>(۰,۰۰۰)*** | −۰/۰۵۲<br>(۰,۰۰۳۰)*** |
| لگاریتم قیمت خرده‌فروشی جو | −۰/۳۲۹<br>(۰,۰۲۶۳)** | −۰/۱۶۶<br>(۰,۰۵۲۲)* | | |
| لگاریتم درآمد سرانه استانی | | | ۰/۰۲۷<br>(۰,۰۱۴۰)** | ۰/۰۱۷<br>(۰,۰۰۴۰)** |
| آماره $R^2$ | ۰/۹۲ | ۰/۹۳ | ۰/۹۹ | ۰/۹۹ |
| آماره F | ۱۲۷۳<br>(۰,۰۰۰)*** | ۱۰۴/۳<br>(۰,۰۰۰)*** | ۱۸۸۴۳<br>(۰,۰۰۰)*** | ۲۱۶۶۲<br>(۰,۰۰۰)*** |

منبع: یافته‌های تحقیق

*، ** و *** به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و یک درصد.

www.SID.ir

Archive of SID



با توجه به نتایج جدول ۱، کشش قیمتی عرضه گندم در استان‌های واردکننده خالص برابر با ۰/۳۳۱ و در استان‌های صادرکننده خالص گندم برابر با ۰/۲۰۲ محاسبه شد. همچنین مقدار کشش قیمتی تقاضای گندم در استان‌های واردکننده خالص برابر با ۰/۱۱۸- و در استان‌های صادرکننده خالص گندم برابر با ۰/۰۵۲- به دست آمد. در سال ۱۳۹۳ به میزان ۷/۳۷ میلیون تن گندم وارد کشور شد که به میزان ۳/۲۵ میلیون تن، صرف جبران کمبود تقاضای داخلی شد. که گندم از مبادی گمرکی استان‌های تهران، خراسان رضوی، خوزستان، سیستان و بلوچستان، گیلان، مازندران و هرمزگان وارد شده است. با توجه به این‌که قسمت قابل‌توجهی از تأمین تقاضای گندم داخلی مربوط به واردات است، از این‌رو این استان‌ها به‌عنوان یک منبع عرضه برای گندم در نظر گرفته شده‌اند. از طرف دیگر با توجه به مطالعات خلیلیان و همکاران (۱۳۹۳) و منجزی و همکاران (۱۳۸۹)، کشش قیمتی واردات گندم ۰/۱۴ در نظر گرفته شده است. با توجه به کشش‌های به‌دست‌آمده، می‌توان مقادیر عرض از مبدأ و شیب توابع عرضه، تقاضا و واردات را برای محصول گندم در هر استان به دست آورد.

در ادامه اثر اتخاذ سیاست عدم واردات در بازار گندم بر روی مقادیر عرضه و تقاضای آب مجازی بررسی‌شده است. از این‌رو در اینجا دو حالت وجود دارد. یکی وضعیت بازار گندم در نتیجه حداکثرسازی تابع هدف و دیگری اعمال سناریوی عدم واردات بر شاخص‌های رفاهی. در سیاست عدم واردات میزان واردات گندم صفر در نظر گرفته می‌شود، در نتیجه هیچ گندمی از گمرکات استان‌های کشور وارد نخواهد شد.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، این تحقیق برای سال پایه ۱۳۹۳ با استفاده از مدل تعادل فضایی برای بازار گندم شبیه‌سازی‌شده است. در شرایط تجارت آزاد بیشترین و کمترین میزان گندم تقاضا شده مربوط به استان‌های تهران و ایلام می‌باشد. که در استان تهران تقاضای گندم با ۰/۱۹ درصد تغییر نسبت به وضعیت پایه، افزایش جزئی داشته است. و استان ایلام با ۰/۴ درصد تغییر کمترین میزان تقاضا را در وضعیت تجارت آزاد داشته است. در مقایسه وضعیت پایه سایر استان‌ها با شرایط تجارت آزاد، نتایج نشان داده است که به‌جز استان‌های آذربایجان غربی، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، خراسان شمالی، سمنان، سیستان و بلوچستان، قم، مازندران و هرمزگان در بقیه استان‌ها میزان تقاضای داخلی گندم در شرایط تجارت آزاد افزایش‌یافته است. که بیشترین تغییر مثبت تقاضای گندم در بین استان‌ها مربوط به استان گیلان و بیشترین تغییر منفی مربوط به استان هرمزگان می‌باشد. نتایج مربوط به عرضه گندم در سطح استان‌ها در شرایط تجارت آزاد نشان می‌دهد که در اکثر استان‌ها در شرایط تجارت آزاد میزان عرضه داخلی کاهش‌یافته است. به‌جز استان‌های آذربایجان‌غربی، خراسان جنوبی، خراسان‌رضوی، خراسان شمالی، سمنان، سیستان و بلوچستان، قم، مازندران و هرمزگان در بقیه استان‌ها مقدار عرضه

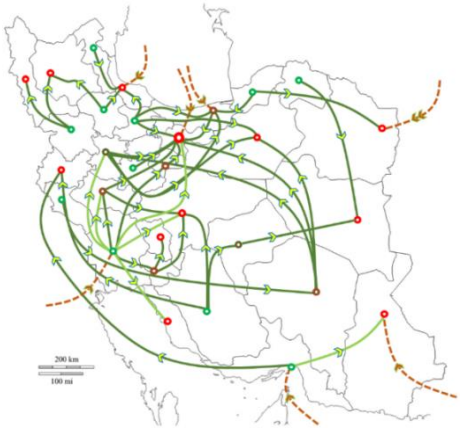
www.SID.ir

Archive of SID



در مقایسه با حالت پایه افزایش‌یافته است. و همچنین، بیشترین تغییر مثبت عرضه‌ی گندم مربوط به استان هرمزگان و بیشترین تغییر منفی مربوط به استان گیلان می‌باشد.

لذا، در این حالت با در نظر گرفتن بحث تجارت آزاد، اثرات آن با تأکید بر تجارت آب مجازی بر روی شاخص‌های مقداری مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به تغییرات در مقادیر عرضه و تقاضا، در نهایت نحوه تجارت آب مجازی در بین استان‌های کشور به‌صورت شکل ۱ می‌شود. در شکل ۲ نیز میزان عرضه و تقاضای آب مجازی گندم در هر استان نشان داده شده است.



**شکل ۱: نحوه تجارت آب مجازی در نتیجه تجارت آزاد**

**شکل ۲: میزان عرضه و تقاضای آب مجازی در هر استان**

سناریوی عدم واردات: به دلیل اهمیت زیاد سیاست عدم واردات گندم، در این مطالعه، این سیاست به‌عنوان سناریو وارد شده است. و در رابطه با نتایج اثرات این سناریو بر شاخص‌های مقداری بحث شده است. نتایج مربوطه در جدول ۲ نشان داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول ۲: اثرات سناریوی عدم واردات گندم بر شاخص‌های مقداری**

| استان | تقاضا | | عرضه | | قیمت تعادلی | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | مقدار | درصد تغییرات | مقدار | درصد تغییرات | مقدار | درصد تغییرات |
| آذربایجان شرقی | ۶۴۱,۰۷ | -۹.۷۱ | ۵۲۴,۲۷ | ۲۷.۷۸ | ۱۹۴۲۳ | ۸۶.۷۱ |
| آذربایجان غربی | ۵۰۹,۱ | -۱۰.۰۸ | ۵۸۷,۶۹ | ۲۸.۱۰ | ۱۹۱۶۶ | ۸۴.۳۲ |
| اردبیل | ۲۲۹,۲۹ | -۴.۵۲ | ۵۰۸,۲۷ | ۱۷.۷۳ | ۱۹۲۶۶ | ۸۸.۱۸ |
| اصفهان | ۸۰۷,۶۴ | -۱۰.۱۵ | ۲۶۱,۰۸ | ۲۸.۶۳ | ۱۹۳۵۶ | ۸۷.۵۰ |
| ایلام | ۱۰۱,۸۲ | -۴.۳۷ | ۲۸۵,۰۵ | ۱۷.۴۳ | ۱۸۸۷۲ | ۹۱.۸۱ |
| بوشهر | ۱۶۲,۸۴ | -۱۰.۰۸ | ۱۳۸,۷۸ | ۲۸.۷۷ | ۱۹۱۱۷ | ۸۹.۵۸ |
| تهران | ۲۳۶۲,۷۴ | -۱۰.۰۹ | ۱۹۵,۶۷ | ۲۸.۴۰ | ۱۹۴۶۳ | ۸۶.۶۱ |
| چهارمحال و بختیاری | ۱۵۰,۸۵ | -۱۰.۲۴ | ۱۵۲,۷۹ | ۲۸.۸۱ | ۱۹۲۶۹ | ۸۷.۷۲ |
| خراسان جنوبی | ۱۱۲,۶۵ | -۱۰.۱۲ | ۶۹,۱۲ | ۲۷.۸۶ | ۲۰۰۳۱ | ۸۲.۱۰ |
| خراسان رضوی | ۹۸۴,۰۵ | -۱۰.۲۳ | ۶۷۷,۹۸ | ۲۸.۲۴ | ۱۹۸۴۱ | ۸۳.۵۸ |
| خراسان شمالی | ۱۵۲,۴۳ | -۴.۴۴ | ۲۲۴,۶۱ | ۱۷.۳۳ | ۱۹۶۳۰ | ۸۵.۲۱ |
| خوزستان | ۸۰۶,۳۹ | -۴.۴۴ | ۱۴۶۲,۰۲ | ۱۷.۷۲ | ۱۸۷۳۵ | ۹۳.۱۰ |
| زنجان | ۱۸۲,۳ | -۴.۴۸ | ۴۲۲,۸۶ | ۱۷.۶۶ | ۱۹۱۹۸ | ۸۸.۷۷ |
| سمنان | ۱۰۴,۳ | -۱۰.۰۰ | ۱۱۷,۱۷ | ۲۷.۸۷ | ۱۹۵۱۵ | ۸۳.۶۴ |
| سیستان و بلوچستان | ۴۰۴,۶۹ | -۱۱.۵۵ | ۲۴۰,۷۵ | ۳۱.۲۰ | ۲۰۱۱۲ | ۸۹.۵۷ |
| فارس | ۸۱۵,۶۸ | -۴.۵۵ | ۱۳۴۲,۴۶ | ۱۸.۰۸ | ۱۹۱۹۶ | ۹۳.۵۳ |
| قزوین | ۲۱۲,۸ | -۴.۵۳ | ۳۳۳,۰۷ | ۱۷.۷۲ | ۱۹۳۳۸ | ۸۷.۶۶ |
| قم | ۱۸۴,۱ | -۱۰.۷۸ | ۴۰,۹۳ | ۲۹.۶۵ | ۱۹۳۵۳ | ۸۷.۷۲ |
| کردستان | ۲۷۰,۷۵ | -۴.۴۶ | ۷۷۱,۲۷ | ۱۷.۶۲ | ۱۹۰۴۶ | ۸۹.۹۷ |
| کرمان | ۳۵۳,۹۹ | -۴.۴۲ | ۱۰۳۳,۷۶ | ۱۷.۵۴ | ۱۹۰۲۵ | ۹۰.۴۰ |
| کرمانشاه | ۴۶۶,۹۸ | -۱۰.۴۹ | ۳۴۳,۵ | ۲۹.۴۳ | ۱۹۶۷۲ | ۸۹.۲۴ |
| کهگیلویه و بویراحمد | ۱۱۸,۱۸ | -۴.۴۶ | ۱۹۶,۴۲ | ۱۷.۶۴ | ۱۹۱۰۷ | ۸۹.۷۶ |
| گلستان | ۳۰۸,۵۹ | -۴.۴۳ | ۸۶۲,۰۱ | ۱۷.۳۳ | ۱۹۵۷۸ | ۸۵.۶۸ |
| گیلان | ۴۴۲,۱۵ | -۸.۱۵ | ۹,۵۱ | ۲۴.۸۰ | ۱۹۴۸۸ | ۸۶.۳۱ |
| لرستان | ۳۲۰,۸۷ | -۴.۴۴ | ۴۳۴,۰۳ | ۱۷.۵۸ | ۱۹۰۴۸ | ۹۰.۱۹ |
| مازندران | ۵۱۰,۲۴ | -۱۰.۵۶ | ۲۰۷,۱۸ | ۲۸.۹۴ | ۱۹۶۸۶ | ۸۴.۷۹ |
| مرکزی | ۲۵۴,۴۹ | -۴.۳۶ | ۴۲۵,۱۸ | ۱۷.۲۷ | ۱۹۲۱۹ | ۸۸.۶۸ |
| هرمزگان | ۲۲۹,۶۱ | -۱۴.۸۳ | ۷۰,۵۲ | ۳۷.۲۰ | ۱۹۷۱۲ | ۹۷.۳۰ |
| همدان | ۳۲۱,۶ | -۴.۵۱ | ۷۰۱,۲۴ | ۱۷.۷۳ | ۱۹۱۸۳ | ۸۹.۰۰ |
| یزد | ۱۷۳,۶ | -۱۰.۳۹ | ۵۶,۵۸ | ۲۹.۴۱ | ۱۹۵۵۰ | ۹۰.۳۰ |

منبع: یافته‌های تحقیق

بر این اساس مشاهده می‌گردد که در اثر اعمال سناریوی عدم واردات گندم، میزان تقاضای گندم در تمام استان‌ها نسبت به سناریوی تجارت آزاد کاهش‌یافته است. همچنین نتایج مربوط به عرضه گندم نشان می‌دهد، که تمام استان‌ها واکنش مثبتی جهت رسیدن به عدم واردات داشتند. به گونه‌ای که تولید گندم در استان هرمزگان در شرایط اعمال سیاست عدم واردات به اندازه ۳۷/۲۰ درصد نسبت به شرایط

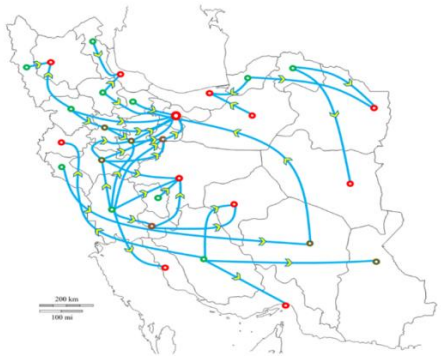
www.SID.ir

Archive of SID

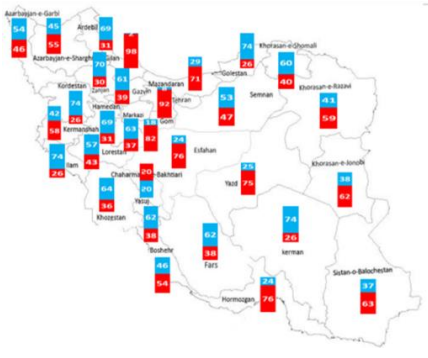


تجارت آزاد بیشترین تغییر و استان مرکزی با ۱۷,۲۷ درصد کمترین تغییر را داشته است. بیشترین تغییرات قیمت گندم در این سناریو نسبت به وضعیت تجارت آزاد مربوط به استان هرمزگان و کمترین تغییرات قیمت مربوط به استان خراسان جنوبی می‌باشد. البته افزایش قیمت گندم در بین استان‌ها تقریباً نزدیک به هم می‌باشد.

در مجموع می‌توان چنین بیان کرد که سیاست عدم واردات باعث افزایش تولید داخلی و افزایش قیمت تعادلی می‌گردد. از طرف دیگر، میزان تقاضای گندم در برخی استان‌ها از میزان عرضه گندم در همان استان‌ها بیشتر می‌باشد. به‌عبارتی، عرضه گندم در این استان‌ها میزان تقاضای داخلی را پوشش نداده است. بنابراین با انتقال گندم در بین استان‌ها می‌توان مازاد تقاضا را تأمین کرد. در شکل ۳ نحوه تجارت آب مجازی در بین استان‌های کشور نشان داده شده است. در این شکل، جهت فلش نشان‌دهنده جهت صادرات آب مجازی از یک منطقه به منطقه دیگر می‌باشد. واضح است که سیاست عدم واردات و عدم واردات گندم، میزان آب مجازی بیشتری را جهت تولید این محصول در کشور کم‌آبی مثل ایران طلب می‌کند. بنابراین جهت برنامه‌ریزی صحیح برای رسیدن به این هدف می‌توان طبق یافته‌های تحقیق، به جای فشار بر مناطق کم آب، محصول گندم را از مناطقی که عرضه از تقاضا بیشتر است به مناطقی که عرضه از تقاضا کمتر است انتقال داد. به‌عبارتی میزان آب مجازی گندم از مناطقی به مناطق دیگر انتقال می‌یابد (شکل ۳). و تغییرات در آب مجازی برای هر استان در نتیجه اعمال سناریوی عدم واردات در شکل ۴ نشان داده شده است. با در نظر گرفتن این سناریو به میزان ۲/۳۰ لیتر آب مجازی به ازای هر کیلوگرم گندم تولید شده در کل کشور نسبت به حالت تجارت آزاد از منابع آب مصرفی برداشت می‌شود. درحالی‌که در سناریوی قبلی گفته شد به میزان ۰/۰۵ لیتر به ازای هر کیلوگرم تولید گندم با واردات گندم از کشورهای دیگر ذخیره می‌شود.



**شکل ۳: نحوه تجارت آب مجازی در نتیجه تجارت عدم واردات**



**شکل ۴: میزان عرضه و تقاضای آب مجازی در هر استان در نتیجه عدم واردات**

www.SID.ir

Archive of SID



در حالت اعمال سناریوی عدم واردات، بیشترین آب مجازی به‌کار رفته در تولید گندم مربوط به استان خوزستان است که به میزان ۰,۳ لیتر به ازای هر کیلوگرم گندم، آب برداشت می‌شود. و کمترین میزان آب مجازی به کار رفته در تولید گندم نیز مربوط به استان گیلان به میزان ۰,۰۰۱ لیتر به ازای هر کیلوگرم گندم در شرایط اعمال سناریوی عدم واردات می‌باشد. سناریوی عدم واردات در مقایسه با تجارت آزاد هرچند میزان تولید افزایش‌یافته و استان‌ها در تولید گندم داخلی به عدم واردات رسیده‌اند. ولی از طرف دیگر بر میزان مصرف آب مجازی افزوده‌شده است. درحالی‌که می‌توان با سرمایه‌گذاری در سیستم‌های آبیاری راندمان آبیاری را با احداث سیستم‌های تحت فشار از ۳۰ درصد به ۵۰-۶۰ درصد رساند.

با اعمال سیاست عدم واردات در تولید گندم، مسلماً شاخص‌های رفاهی دچار تغییر می‌شوند. از این‌رو در جدول ۳ میزان تغییرات رفاه مصرف‌کنندگان، عرضه‌کنندگان (داخلی و واردکنندگان) و رفاه کل جامعه در نتیجه اعمال این سیاست نشان داده شده است.

**جدول ۳: درصد تغییرات رفاهی عرضه‌کنندگان (داخلی و واردات) و تقاضاکنندگان در سناریوی عدم واردات**

| شاخص‌های رفاهی | مازاد رفاه کل | مازاد رفاه تقاضاکننده | مازاد رفاه عرضه‌کننده داخلی و واردکننده |
|---|---|---|---|
| عدم واردات | -۳/۷۳ | -۱/۶۸ | -۱۴/۲۸ |

منبع: یافته‌های تحقیق

مطابق یافته‌های تحقیق، با اعمال سیاست عدم واردات گندم شاهد این هستیم که رفاه مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان و همچنین رفاه کل جامعه کاهش‌یافته است. منفی بودن رفاه کل در بازار گندم که بیش از ۶۰ درصد سطح زیر کشت کل غلات ایران را شامل می‌گردد، باعث ایجاد هزینه‌های اجتماعی وسیعی خواهد گردید. و علت این امر صرفاً بالا بودن سهم دولت در خریدوفروش این محصول است. در این سناریو، میزان عرضه گندم در تمام استان‌ها افزایش‌یافته است و به تبعیت از آن قیمت عرضه گندم نیز افزایش‌یافته است. ولی همان‌طور که مشخص است افزایش تولید گندم هزینه‌های زیادی از قبیل افزایش سطح زیرکشت داشته است که منجر به متضرر شدن طرف عرضه‌شده است. از طرف دیگر، اعمال سناریوی عدم واردات میزان تقاضای گندم را کاهش داده است و باعث بالارفتن قیمت تقاضای گندم در بازار شده است. که این هم منجر به کاهش رفاه تقاضاکنندگان شده است. ولی نتایج نشان می‌دهد، تقاضاکنندگان کمتر از عرضه‌کنندگان متضرر شده‌اند. شاید علت این باشد که، افزایش قیمت تقاضا نسبت به تغییرات هزینه‌های تولید کمتر بوده است.

www.SID.ir

Archive of SID



## ۵. نتیجه‌گیری

هدف از این تحقیق بررسی جریان تجارت آب مجازی محصول گندم در کشور ایران بوده است. برای این منظور سیاست عدم واردات به‌عنوان یک عامل مؤثر در افزایش مصرف آب کشور، مورد آزمون قرار گرفته است. برای این منظور ابتدا مناطق تقاضا و عرضه گندم در کشور مشخص‌شده است و در ادامه با توجه به کشش‌های عرضه و تقاضای گندم در هر منطقه، آثار اقتصادی ناشی از اعمال سیاست عدم واردات بر روی شاخص‌های قیمتی و مقداری مورد آزمون قرار گرفت. برای این منظور از یک مدل تعادل فضایی برای سال آماری ۱۳۹۳ استفاده‌شده است. نتایج نشان می‌دهد که حرکت به سمت خودکفایی در محصول گندم، باعث افزایش زیاد در قیمت داخلی این محصول خواهد شد، چرا که تقاضای داخلی فقط از محل عرضه داخلی تأمین خواهد شد، این امر میزان تجارت آب مجازی را تحت تأثیر قرار داده و فشار بیشتری را به منابع آب کشور وارد خواهد کرد. چرا که با در نظر گرفتن این سناریو به میزان ۲/۳ لیتر آب مجازی به ازای هر کیلوگرم گندم تولیدشده در کل کشور نسبت به حالت تجارت آزاد از منابع آب مصرفی برداشت می‌شود. درحالی‌که در حالت تجارت آزاد به میزان ۰،۰۵ لیتر به ازای هر کیلوگرم تولید گندم با واردات گندم از کشورهای دیگر ذخیره می‌شود. از طرف دیگر تأمین موجودی انبار گندم و ذخیره احتیاطی، مسأله دیگری است که باید آن را مورد توجه قرار داد. همچنین عدم واردات گندم، اگرچه رفاه تولیدکنندگان داخلی را افزایش می‌دهد، اما با توجه به کاهش رفاه ناشی از واردات، باعث کاهش در رفاه کل عرضه (واردات به علاوه تولید داخل) می‌شود، از طرف دیگر، به علت افزایش در قیمت، رفاه تقاضا را نیز کاهش خواهد داد که در مجموع باعث کاهش ۳/۷۳ درصدی در رفاه کل جامعه خواهد شد که این امر می‌تواند رفاه اجتماعی را تحت تأثیر قرار دهد. از طرف دیگر، اگرچه کاهش تقاضای گندم، باعث کاهش ۹ درصدی در میزان مصرف آب مجازی می‌شود، اما با افزایش عرضه گندم، میزان مصرف آب مجازی را به میزان ۲۰ درصد افزایش خواهد یافت.

www.SID.ir

Archive of SID



## منابع


اردکانیان، رضا و سهرابی، روح‌الله (۱۳۸۵). «تجارت آب مجازی: ادبیات جهانی و کاربرد در ایران»، دومین کنفرانس مدیریت منابع آب. بهمن ۱۳۸۵، دانشگاه صنعتی اصفهان.

خلیلیان، صادق؛ شمشادی، کتایون؛ مرتضوی، سیدابوالقاسم؛ احمدیان، مجید (۱۳۹۳). «بررسی اثرات رفاهی ناشی از تغییراقلیم بر روی محصول گندم در ایران»، مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۸(۳)، ۲۹۲-۳۰۰.

روحانی، نازنین؛ یانگ، هونگ؛ امین، سیچانی سیف‌الله؛ افیونی، مجید؛ موسوی، سید فرهاد و کامگار حقیقی، علی‌اکبر (۱۳۸۶). «ارزیابی مبادله محصولات غذایی و آب مجازی با توجه به منابع آب موجود در ایران»، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۶، ۴۱۷-۴۳۲.

روحانی، نازنین؛ یانگ، هونگ؛ موسوی، سید فرهاد؛ افیونی، مجید و امین سیچانی، سیف‌الله (۱۳۸۶). «آب مجازی و مبادله محصولات غذایی در ایران و استان اصفهان»، مجموعه مقالات دومین همایش کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی اصفهان، کمیته ملی آبیاری و زهکشی اصفهان.

شمشادی، کتایون (۱۳۸۵). «بررسی سیاست یارانه دولت بر تولید محصول گندم»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

صبوحی، محمود و سلطانی، غلامرضا (۱۳۸۷). «بهینه‌سازی الگوهای کشت در سطح حوضه آبریز با تأکید بر منافع اجتماعی و واردات خالص آب مجازی: مطالعه موردی منطقه خراسان»، نشریه علوم و خاک، ۱۲(۴۳)، ۳۱۳-۲۹۷.

وزارت جهاد کشاورزی، آمارنامه. ۱۳۹۳.

Ababaei, B. and Ramezani Etedali, H. (2016). Water footprint assessment of main cereals in Iran. Agricultural water management. (2016). http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2016.07.016.

Baltagi, B. H. (2005). Econometric Analysis of Panel Data, Third Edition, New York: John Wiley and Sons.

Chapagain, A. K.; Hoekstra, A. Y. and Savenije H. G. (2005). Water saving through international trade of Agriculture products, Hydrology and Earth System Sciences. 2, 2219-2251

Chapagain, A. K. and Hoekstra A. Y. (2003). Virtual water flows between nations in relation to trade in livestock and livestock products. Value of water Research Report Series. No.13. Delft.

FAO Statistics. 2015.

Hoekstra, A. Y. and Hung, P. Q. (2002). Virtual water trade, A Quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Value of water research report series. No.11. IHE, Delft, The Netherlands. 25-47

Hoekstra, A. Y. and Hung, P. Q. (2003). Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water flows in Relation to crop trade. Proceeding of the international expert meeting on virtual water trade, Edited by A. Y. Hoekstra , February 2003, value of water. Research report series, No.12.


www.SID.ir

Archive of SID



Huang, X. R.; Pei, Y. S. and Liang, C. (2005). Input-output method for calculating the virtual water trading in Ningxia Shuikexue Jinzhan. Advances in Water Science. 16, 564-568.

Liu, J.; Wu, P.; Wang, Y.; Zhao, X.; Sun, Sh. and Cao, X. (2015). Virtual Water Flows Related to Grain Crop Trade and Their Influencing Factors in Hetao Irrigation District in China, Journal of Agricultural Science and Technology. 17, 201-211

Murad, K. A.; Gaese, H. and Jabarin, A. S. (2010). Economic Value of Tree Fruit Production in Jordan valley from a Virtual Water Perspective, Water Resources Management Journal, 24, 2021-2034

Rockstrom, J. and Gordon, L. (2001). Assessment of green Water flows to sustain major biomes of the world: implications for future eco hydro logical landscape management. Physics and Chemistry of the Earth (B). 26, 843-851

Samuelson, P. A. (1952). Spatial price equilibrium and linear programming. The American Economic Review, 283-303.

Shi, J.; Liu, J. and Pinter. A. L. (2014). Recent evolution of China's virtual water trade: analysis of selected crops and considerations for policy, Hydrology and Earth System Sciences. 18: 1349-1357.

Smaktin, V. and Revenga, C., Doll, P. (2004). Taking into account Environmental Water Requirements in global scale water Resources Assessments. Comprehensive Assessment of water management in agriculture Research Report 2, IWMI, Colombo, Sri Lanka.

Takayama, T. and Judge, GG. (1964). Spatial equilibrium and quadratic programming. Journal of Farm Economics. (27), 67-93.

Wichelns, D. (2001). The role of "virtual water" in efforts to achieve food security and other national goals, with an example from Egypt, Agricultural water management, 49, 131-151.

Yang, H.; Reichert, P.; Abbaspour, K. and Zehner, A. J. B. (2003). A water resources threshold and its implications for food security. International Journal of Environmental Science and Technology. 37, 3048-3054.

www.SID.ir