



ارزیابی آثار رفاهی محدودیت کاشت برنج در ایران

نظام ذکریایی^۱

حامد نجفی علمدارلو^۲

سید حبیب‌الله موسوی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۲۰

چکیده

برنج، یکی از محصولات راهبردی ایران به شمار رفته و نقش اساسی در تامین امنیت غذایی پایدار دارد. از طرف دیگر در جریان تولید این محصول منابع آب قابل توجهی صرف می‌شود. از این رو، با توجه به کمبود منابع آبی کشور و خشکسالی‌های چند دهه اخیر، لازم است که سیاست‌های لازم به منظور سازگاری با این شرایط در کشور اتخاذ شود. هدف تحقیق حاضر، ارزیابی اثرات و پیامدهای اجرای طرح محدودیت کشت برنج به جزء دو استان گیلان و مازندران بر شاخص‌های مقداری و رفاهی بازار این محصول در کشور است. برای این منظور با استفاده از داده‌های سال ۱۴۰۰ و مدل برنامه‌ریزی تعادل فضایی اثرات اقتصادی اجرای این طرح مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد، در صورت اجرای ممنوعیت کشت، مقدار عرضه و تقاضای داخلی به ترتیب به میزان ۳۲/۶ و ۷/۵ درصد کاهش می‌یابد. از دلایل کاهش کمتر مقدار تقاضا، افزایش ۴۷ درصدی مقدار واردات است. همچنین قیمت‌های داخلی نیز افزایش می‌یابند. دیگر نتایج تحقیق از دیدگاه شاخص‌های رفاهی نشان داد، اجرای این طرح باعث کاهش رفاه عاملین بازار برنج به میزان ۲۳ درصد خواهد شد. از این رو با توجه به اثرات رفاهی قابل توجه این سیاست، پیشنهاد می‌شود روش‌های کاهنده مصرف آب بر ممنوعیت آن ترجیح داده شود.

واژگان کلیدی: برنج، تعادل فضایی، سیاست محدودیت کشت، رفاه.

^۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس n.zakaryaei@modares.ac.ir

^۲. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول) hamed_najafi@modares.ac.ir

^۳. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس shamosavi@modares.ac.ir

۱- مقدمه

هر فرد در جامعه بایستی غذای کافی، سالم و متناسب با ترجیحات خود را دریافت کند تا سلامت وی و جامعه تضمین شود (افخمی و همکاران، ۲۰۲۲). برنج پس از گندم، دومین محصول راهبردی در جهان به شمار می‌رود (فانو، ۲۰۱۶)^۱ و نقش بسیار مهمی در امنیت غذایی ایران و جهان دارد، به طوری که سهم آن در تأمین کالری روزانه مردم جهان بیشتر از ۲۰ درصد است و غذای دو سوم جمعیت جهان را تشکیل می‌دهد (کروز و همکاران^۲، ۲۰۰۹). سطح زیر کشت این محصول در جهان بیش از ۱۶۷ میلیون هکتار است که از آن در حدود ۷۷۰ میلیون تن شلتوک^۳ برداشت می‌شود. بیش از ۸۰ درصد برنج مورد نیاز جهان در کشورهای آسیای شرقی تولید می‌شود به گونه‌ای که، کشورهای چین و هند ۵۲ درصد از سطح زیر کشت و ۵۵ درصد از تولید این محصول را به خود اختصاص داده‌اند. در کشور ایران نیز، این محصول جزء محصولات راهبردی بوده و در امنیت غذایی کشور جایگاه ویژه‌ای دارد. در سال ۱۴۰۰ نیاز کشور به برنج حدود ۲/۹ میلیون تن بوده که ۲ میلیون تن از آن در داخل کشور تولید و ۹۰۰ هزار تن از محل واردات تأمین شده است (وزارت جهاد کشاورزی، گمرک جمهوری اسلامی ایران، ۱۴۰۱).

کاشت برنج یکی از محصولاتی است که نیاز آبی بالایی دارد. میزان آب مصرفی برای کشت این محصول در روش‌های سنتی، به دلیل تلفات آب در اثر نشت از انهار، فرونشست عمقی، تبخیر از سطح آزاد آب و آب مصرف شده برای آماده‌سازی زمین بسیار زیاد است (موسوی و همکاران، ۲۰۱۴). با توجه به افزایش روزافزون نیاز به مواد غذایی و کاهش منابع آبی در سطح جهان، بروز بحران دور از انتظار نیست. با روند فعلی جمعیت جهان تا سال ۲۰۲۰ به بیش از هشت میلیارد نفر می‌رسد، لذا باید سطح اراضی تحت آبیاری و مقدار تولید محصول ۲۰ درصد افزایش یابد تا جوابگوی نیاز غذایی در سطح جهانی باشد (لیو و همکاران^۴، ۲۰۰۸).

با توجه به بحران کم آبی در ایران و از آنجایی که برنج یکی محصولات پر مصرف آبی در بخش کشاورزی است، ارائه راهکارها و سیاست‌های مناسب جهت کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی و مقابله با کم آبی و خشک‌سالی‌های اخیر در بیشتر مناطق ایران الزامی است. در این راستا، ممنوعیت کشت برنج در استان‌های غیر شمالی در سال ۱۳۹۳ از سوی وزارت جهاد

1. Food and Agriculture Organization (FAO)

2. Cruz (2009)

۳. شلتوک، شالی و برنجی است که هنوز از پوست خارج نشده است.

4. Liu (2008)

کشاورزی به منظور مدیریت مصرف آب مطرح شده است. هیئت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۶، پیشنهاد تشکیل کارگروه ملی سازگاری با کم آبی را تصویب کردند. در اسفندماه سال ۱۳۹۶ کنترل سطح زیر کشت بهاره و زمستانه و اعمال محدودیت یا ممنوعیت کشت برنج (بجز استان‌های گیلان و مازندران) با توجه به محدودیت‌های منبع آبی در حوزه‌های آبریز به وزارت جهاد کشاورزی، وزارت نیرو و پنج عضو دیگر این کارگروه ابلاغ گردید. طبق این مصوبه، جهاد کشاورزی تا سال ۱۳۹۹ یعنی ۳ سال فرصت دارد تا شرایط مورد نیاز اعم از فرهنگ‌سازی، توجیه و ترویج کشاورزان، ارائه راهکارها و پیشنهادات کشت محصول جایگزین و غیره را ارائه دهد. در همین راستا، جهاد کشاورزی نیز برنامه‌های جایگزین کشت برنج را در این سال‌ها ترویج داده و کشت کینوا و دانه‌های روغنی مانند کلزا از مواردی بوده، که به جای کشت برنج برای کشاورزان از سوی کارشناسان تشریح و توجیه شده است. از جمله دلایل محدودیت و ممنوعیت کشت برنج را می‌توان کاهش بارندگی و افت میزان آب‌های زیرزمینی در اغلب دشت‌های کشور دانست. از طرف دیگر، اجرای این تصمیم موجب پایداری کشاورزی در این مناطق و جلوگیری از افت بیشتر کمی و کیفی منابع آب و کشاورزی می‌شود. در اغلب استان‌های جنوبی ایران، کشاورزان تمایل به کشت محصولاتی دارند که آب کمتری مصرف می‌کند. به عنوان مثال، در استان خوزستان کشت این محصول به روش خشکه‌کاری صورت می‌گیرد و قرار بر این است، در استان‌های دیگر هم که دچار محدودیت آب هستند، روش خشکه‌کاری ترویج شود. همچنین در مناطقی که مشکل کمبود آب به مسئله حاد و اساسی تبدیل شده است، روش‌های جایگزین محصول و تغییر الگوی کشت می‌تواند مؤثر واقع شود.

بی‌شک مزیت اقتصادی کشت برنج مهم‌ترین موضوعی است که سبب شده بسیاری از کشاورزان همچنان اولویت اصلی خود را کشت برنج قرار دهند و چندان روی خوش به کشت‌های جایگزین نشان ندهند. از این رو، جهاد کشاورزی هیچ‌گونه حمایتی از کشت برنج غیر از دو استان گیلان و مازندران انجام نمی‌دهد. همچنین سعی دارد با افزایش محدودیت‌هایی مانند: افزایش تعرفه آب‌بها، بهای برق و نبود تامین سوخت چاه‌های دیزلی در بخش برنج، در راستای حذف مزیت اقتصادی کشت برنج، کشاورزان را به سمت جایگزین کردن محصولات دیگر سوق دهد (وزارت جهاد کشاورزی، ۲۰۱۸). از آنجایی که یکی از مشکلات ساختاری بخش کشاورزی دخالت دولت و غیر قابل پیش‌بینی بودن تصمیمات آن است (یاوری و عزیزی، ۲۰۲۱)؛ از این رو، کاهش تولید و سطح زیرکشت، تعطیلی کشاورزی، به خطر انداختن معیشت هزاران خانوار که مهاجرت از

روستاها و افزایش حاشیه‌نشینی شهری و تبعات فرهنگی ناشی از ممنوعیت کشت برنج در استان‌های غیر شمالی، از نتایج چنین طرح‌هایی می‌تواند باشد. بنابراین لازم است مسئولان وزارت جهاد کشاورزی قبل از اعلام و اجرای هر طرحی، ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و امنیتی آن را مورد مطالعه قرار دهند تا اتخاذ رویکردهای اشتباه در حل مشکلات مدیریتی آبی کشور منجر به بحران‌هایی خودساخته نشود. از این رو، اولین مسئله مهم در رابطه با ممنوعیت کشت برنج در استان‌های غیر شمالی، اثرات و پیامدهای اجرای این طرح بر اقتصاد و رفاه کشاورز است. فراهم نکردن پیش‌نیازها و زیرساخت‌های لازم می‌تواند منجر به تغییر کاربری بسیاری از زمین‌های زراعی استان‌های غیر شمالی شود. لذا سازمان جهاد کشاورزی می‌بایست قبل از اجرایی کردن این مصوبه، تحقیقات و پژوهش‌های علمی مناسب را انجام می‌داد تا اثر اقتصادی بودن و توجیه‌پذیر بودن این طرح از پیش آشکار شود.

۲- ادبیات تحقیق

در ادامه به چند مورد از مطالعاتی که به بررسی و ارزیابی سیاست‌های حمایتی محصولات کشاورزی پرداخته‌اند، اشاره می‌گردد.

باقری و موسوی (۲۰۲۰) به تحلیل آثار رفاهی سیاست هدفمندی یارانه انرژی بر وضعیت رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان برنج با استفاده از یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی قیمت درون‌زا پرداختند. نتایج نشان داد که در پی هدفمندسازی یارانه سوخت به مثابه نهاده‌ای بسیار تأثیرگذار در فرآیند تولید و بازاریابی محصول برنج، تولید اندکی کاهش و قیمت‌ها افزایش می‌یابند؛ همچنین، تعادلی جدید در ساختار بازار این محصول شکل می‌گیرد و به دلیل کاهش در رفاه مصرف‌کنندگان و افزایش ناچیز در رفاه تولیدکنندگان، به کاهش رفاه اجتماعی می‌انجامد.

فیضی و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از مدل تعادل فضایی^۱، به بررسی آثار سیاست‌های حمایتی دولت در بازار محصول گندم و مقایسه این سیاست‌ها با شرایط آزادسازی بازار در ایران پرداختند. نتایج نشان داد که در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ با لحاظ نمودن توأمان سیاست قیمت تضمینی و قیمت سقف در کل کشور به میزان ۳۱۶۵ هزار تن مازاد تقاضا برای گندم وجود خواهد داشت. با اتخاذ سیاست آزادسازی، مقدار عرضه و تقاضای کل به ترتیب برابر ۱/۶ و ۱۳/۹ درصد کاهش خواهند یافت. همچنین اتخاذ رویکرد آزادسازی موجب افزایش ۱۰۵/۴ درصدی قیمت تقاضا و کاهش

^۱. Spatial Equilibrium Model (SEM)

۹/۹ درصدی قیمت عرضه می‌گردد. لذا اتخاذ سیاست آزادسازی در بازار گندم، بیش از آن که در جهت منافع عرضه‌کنندگان این محصول عمل نماید، به زیان تقاضاکنندگان در این بازار خواهد بود. نجفی علمدارلو و همکاران (۲۰۱۶) با استفاده از مدل تعادل فضایی به بررسی اثر ممانعت از ورود گندم بر روی جریان تجارت آب مجازی پرداختند. نتایج نشان داد که عدم واردات گندم باعث افزایش در تولید داخلی به میزان ۲۰ درصد، کاهش بیش از ۸ درصد تقاضا و افزایش قیمت در این بازار خواهد شد. در نهایت باعث کاهش رفاه جامعه شده است. در پژوهشی دیگر، موسوی و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی و ارزیابی آثار اقتصادی کاهش نرخ ارز بر بازار برنج ایران با استفاده از یک مدل تعادل فضایی پرداختند. نتایج نشان داد که کاهش نرخ ارز اسمی کشور در مجموع زیان‌آور بوده و رفاه اجتماعی همگام با کاهش ارزش پول داخلی کاهش می‌یابد. از جمله مطالعات داخلی دیگر در این زمینه می‌توان به مطالعه تعالی مقدم و همکاران (۲۰۱۵)، کشیری کلایی و همکاران (۲۰۱۵)، موسوی و اسماعیلی (۲۰۱۲) و موسوی و اسماعیلی (۲۰۱۲) اشاره کرد.

گلز و کو (۱۹۹۱)^۱ برای ارزیابی رقابت بین‌المللی میان کشورهای آمریکا، کانادا، جامعه اروپایی، اروپای شرقی، آرژانتین و استرالیا در تولید و صادرات گندم از مدل برنامه‌ریزی فضایی استفاده کردند. نتایج این محققین نشان داد که حذف اعتبار و توافقنامه‌های بلندمدت سبب کاهش صادرات آمریکا، جامعه اروپایی و آرژانتین خواهد شد؛ درحالی‌که صادرات کانادا افزایش می‌یابد و صادرات استرالیا بدون تغییر باقی می‌ماند. چن و همکاران (۲۰۰۲)^۲، در پژوهشی از مدل تعادل فضایی برای تجارت برنج در بازار رقابت ناقص^۳ استفاده کردند. نتایج آن‌ها بیان‌گر آن بود که وقتی همه کشورهای تجاری منطبق با موافقت‌نامه تجارت آزاد رفتار می‌کنند، یک سود اجتماعی معادل با ۱۴۹۲ میلیون دلار ایجاد می‌شود. از دیگر مطالعات انجام شده در زمینه کاربرد مدل‌های تعادل فضایی می‌توان به پژوهش‌های فولر و همکاران (۲۰۰۳)^۴، رویجز و همکاران (۲۰۰۴)^۵، کوستا و رسون (۲۰۰۷)^۶، کرووز و همکاران (۲۰۰۹)^۷ و لارس (۲۰۱۲)^۸ نیز اشاره کرد.

1. Golz and Koo (1991)

2. Chen (2002)

3. Imperfect Competition

4. Fuller (2003)

5. Ruijs (2004)

6. Costa and Rosson (2007)

7. Cruz (2009)

8. Lars (2012)

در مطالعه دیگری، می‌شرا^۱ و همکاران (۲۰۱۶)، به بررسی اثرات تغییر قیمت برنج وارداتی در کشور نپال با استفاده از مدل تعادل جزئی پرداختند.

اختر^۲ (۲۰۱۷) به بررسی ادغام بازار فضایی بین یک بازار مازاد برنج مجاور (هند) و بازارهای کمبود (بنگلادش و نپال) پرداخت. آزمون‌های یکپارچه‌سازی نشان می‌دهد که قیمت‌های داخلی برنج هند، بنگلادش و نپال در هر دو دوره کوتاه‌مدت و بلندمدت با وجود اعمال سیاست‌های محدودیت صادراتی توسط هند یکپارچه شده‌اند. دلیلی که قیمت‌ها به طور موثر منتقل می‌شوند، به احتمال زیاد تجارت فرامرزی غیر رسمی گسترده از طریق مرزهای میان هند، بنگلادش و نپال است. شیو و همکاران^۳ (۲۰۱۹) یک مدل تجارت تعادلی جزئی از اقتصاد جهانی برنج برای برآورد اثرات تجاری، اثرات قیمت، و تغییرات رفاه تولیدکننده و مصرف‌کننده از تشدید برنج در بنگلادش اجرا کردند. نتایج پژوهش حاکی از افزایش ۱۲/۶ درصدی مصرف‌کنندگان در نتیجه تولید برنج پرمحصول HYV^۴ است که معادل برنج کافی برای نزدیک به ۲۶ میلیون نفر در سال است. همچنین، لابی و والرا^۵ (۲۰۲۰) به اثرات جایگزینی تعرفه به جای سهمیه‌های وارداتی در کشور فیلیپین پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که قیمت‌های خرده‌فروشی بعد از اجرای این سیاست ۱۷/۴ درصد کاهش خواهد یافت.

با توجه به ادبیات تحقیق، در این مطالعه تلاش شده است تا ابعاد مقداری و رفاهی اجرای طرح مورد نظر بررسی شود و اثر اجرای سیاست ممنوعیت کشت بر قیمت محصول و قیمت وارداتی آن برآورد شود و در ادامه میزان تغییرات رفاهی جامعه احصا گردد. از این رو در ادامه، ابتدا روش تحقیق بیان شده، سپس بر اساس نتایج به دست آمده، تحلیل‌های لازم صورت گرفته و پیشنهادات کاربردی ارائه شده است.

۳- روش تحقیق

مدل‌های اقتصادی - تحلیلی سیاست کشاورزی، زمینه‌ای را فراهم می‌آورد که به وسیله آن امکان ارائه و بیان ساختار بازار و تجارت محصولات کشاورزی، رفتار کارگزاران اقتصادی و عاملین بازار و نیز اثر سیاست‌های کشاورزی و یا به طور کلی اثر تغییرات اقتصادی بر ساختار بازار و

¹. Mishra (2016)

². Akhter (2017)

³. Shew (2019)

⁴. High Yielding Varieties

⁵. Balie and Valera (2020)

تجارت در ساده‌ترین شکل خود فراهم آید (اژدری و همکاران، ۲۰۱۳). از دیگر مزیت‌های این مدل می‌توان به توانمندی زیاد مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی در شرایط خاص تحقیقاتی (وجود سهمیه‌ها، محدودیت‌ها، انواع تعرفه‌ها، قیمت‌های تضمینی، انواع مالیات‌ها و غیره)، سازگاری این مدل با شرایط بازاری مختلف و نیز قدرت انعطاف آن در مدل‌سازی سیاست‌های مختلف تجاری و بازاری و امکان بررسی دقیق آثار سیاست وضع محدودیت‌ها اشاره کرد. در این پژوهش، برای بررسی اثر محدودیت کشت برنج بر بازار این محصول و رفاه تولیدکننده، مصرف‌کننده و کل جامعه از مدل تعادل فضایی استفاده شد.

مدل تعادل فضایی یک کاربرد رایج از مدل‌های قیمتی درون‌زا می‌باشد. این مسائل، توسعه‌ای از مسئله حمل‌ونقل با فرض عرضه و تقاضای ثابت می‌باشند. در این مسائل تولید و یا مصرف معمولاً در نواحی‌ای که از نظر فضایی مجزا هستند و هر کدام روابط عرضه و تقاضای خاص خود را دارند، اتفاق می‌افتد. چنانچه قیمت‌ها در هر ناحیه متفاوت از هم بوده و تفاوت آن‌ها بیشتر از هزینه واردات کالا به یک ناحیه باشد، تجارت اتفاق خواهد افتاد و این تفاوت قیمت به هزینه حمل‌ونقل نزدیک می‌شود. این مدل شامل چندین معادله و نامعادله می‌شود که در رابطه (۱)، به بیان روابط و متغیرهای مدل و ارائه توضیحاتی در ارتباط با آن‌ها پرداخته شده است.

$$\begin{aligned}
 MAX \quad & NW = \sum_i (\alpha_i Q_{di} - 0.5\beta_i Q_{di}^2 - \gamma_i Q_{si} - 0.5\delta_i Q_{si}^2) - \left(\sum_i \sum_j c_{ij} T_{ij} \right) \\
 s. \quad & t. \quad Q_{di} - \sum_j T_{ji} \leq 0 \quad \forall i \\
 & -Q_{si} + \sum_j T_{ij} \leq 0 \quad \forall i \\
 & T_{ij} \geq 0
 \end{aligned} \tag{1}$$

در این مدل، راه‌حل تعادلی باید قیمت و مقدار یکسانی داشته باشد و در حل هم‌زمان معادلات رخ دهد. یکی از خصوصیات ممکن این تعادل این است که اگر در بازاری قیمت عرضه از قیمت تقاضا بیشتر گردد، بازار در مقدار صفر آشکار می‌شود. همچنین می‌توان استدلال کرد، وقتی مقدار عرضه شده یا تقاضا شده برابر صفر هستند، این روابط باید نابرابر باشند. از طرفی دیگر، در این تعادل باید مقدار عرضه شده بیشتر یا برابر با مقدار تقاضا شده باشد.^۱ در رابطه ۱، تابع هدف

^۱ شرایط تعادل و قیده‌های آن به تفصیل در پژوهش موسوی و اسماعیلی (۲۰۱۲) توضیح داده شده است و به دلیل اجتناب از تکرار آن‌ها صرف نظر شده است.

(NW) یک تابع شبه رفاه برای هر منطقه است که با ناحیه محصور بین منحنی‌های عرضه و تقاضا معرفی می‌شود. به این صورت که تابع شبه رفاه تولیدکننده از تابع شبه رفاه مصرف‌کننده کم و در ادامه میزان هزینه‌های حمل‌ونقل بین منطقه‌ای از آن کم می‌شود. از این رو مقدار کالای حمل شده از i به j است. Q_s و Q_d مقدار تقاضا و عرضه (تولید داخلی و وارداتی) است. محدودیت اول بیان می‌کند که میزان کالای واردشده به یک ناحیه، باید 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 حمل شده به خارج از یک ناحیه (استان)، بیشتر از عرضه آن ناحیه نباید باشد. این محدودیت نیز شرطی برای تعادل عرضه است.

یکی از شرایط لازم برای رسیدن به راه‌حل تعادلی این است که منحنی‌های تقاضا دارای شیب منفی و منحنی‌های عرضه دارای شیب مثبت باشند. برای دستیابی به تعادل بایستی اولاً، اگر ناحیه i فقط جوابگوی تقاضای خودش باشد (یعنی $T_{ij}=0$)، قیمت‌های تقاضا و عرضه داخلی برابر هستند. ثانیاً در صورتی که ناحیه i به ناحیه j صادر کند ($T_{ij} > 0$)، قیمت تقاضا در ناحیه j برابر با قیمت عرضه در ناحیه i به علاوه هزینه حمل‌ونقل است. ثالثاً، اگر ناحیه j از ناحیه i وارد نکند، در این حالت عموماً معادله $P_{dj} < P_{si} + c_{ij}$ برقرار است. این رویکرد نشان می‌دهد، به دلیل اینکه تفاوت قیمت‌ها هزینه‌های حمل‌ونقل را پوشش نمی‌دهد، تجارت مطلوب نمی‌باشد (مک کارل و اسپرین^۱، ۲۰۱۱).

در این پژوهش ۲۱ استان کشور شامل مازندران، گیلان، گلستان، خوزستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، اصفهان، لرستان، چهارمحال و بختیاری، خراسان رضوی، خراسان شمالی، زنجان، قزوین، کرمان، کرمانشاه، کردستان، سیستان و بلوچستان، اردبیل، ایلام، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی به عنوان مناطق عرضه‌کننده و تولیدکننده برنج در سناریو پایه در نظر گرفته شده است. همچنین به دلیل ایجاد مازاد تقاضا در کشور و به دلیل کافی نبودن مقدار تولید داخلی، در نتیجه جهت ایجاد تعادل و جبران کمبود عرضه، واردات صورت می‌گیرد. بنابراین هشت استان آذربایجان شرقی، بوشهر، هرمزگان، خوزستان، خراسان رضوی، خراسان شمالی، تهران و سیستان و بلوچستان به عنوان مناطق گمرکی که برنج وارداتی از این استان‌ها وارد کشور شده و به سایر نقاط کشور توزیع می‌گردد، در نظر گرفته شد. از طرف دیگر ۳۰ استان کشور به عنوان مناطق مصرف‌کننده معرفی گردید. بنابراین، طرح پیشنهادی دولت بصورت یک سناریو در مدل تعریف

^۱. McCarl and Spreen (2011)

شد، به این صورت که میزان تولید برنج در تمامی استان‌های کشور (به جزء گیلان و مازندران) صفر در نظر گرفته شده است. داده‌های این مطالعه از منابع آماری مختلفی از جمله مرکز آمار ایران، بانک مرکزی، وزارت جهاد کشاورزی، سایت گمرک ایران، سازمان حمایت از مصرف کننده و تولید کننده و سایت رسمی فائو جمع آوری شده‌اند.

۴- نتایج و بحث

در سال ۱۴۰۰، در ۲۱ استان فوق‌الذکر به میزان ۶۳۷ هزار هکتار به کشت برنج اختصاص یافته که برنج استحصالی از آن در حدود ۱۹۷۰ هزار تن برآورد می‌شود. مقدار واردات برنج در این سال نیز در حدود ۹۰۰ هزار تن بوده، که از طریق گمرکات کشور، وارد شده است. با توجه به این نوع تقسیم‌بندی، توابع عرضه و تقاضا برای استان‌های عرضه کننده برنج داخلی و تابع تقاضا برای استان‌های بدون عرضه با استفاده از داده‌های ترکیبی طی دوره زمانی ۹۵-۱۳۷۹ تخمین زده شد. در جدول (۱) کشت قیمتی این توابع نشان داده شده است. برای برآورد کشتش واردات برنج نسبت به قیمت داخلی برنج، از مطالعه شعبانزاده و همکاران (۲۰۱۵) استفاده شده است.

جدول ۱: کشت قیمتی توابع عرضه، تقاضا و واردات برنج

کشتش	کشت قیمتی سایر مطالعات		توابع
	مطالعه	کشت قیمتی	
۰/۰۶	نوری (۲۰۰۵)	۰/۰۲۹	تابع عرضه استان‌های تولید کننده
۰/۱۶	گیلاپور و یزدانی (۱۹۹۶)		
۰/۳۱	باقری و نجفی (۲۰۱۱)		
-۰/۱۱	نوری (۲۰۰۵)	-۰/۰۸۶	تابع تقاضای استان‌های تولید کننده
-۰/۲۴	گیلاپور و یزدانی (۱۹۹۶)		
-۰/۹۴	باقری و نجفی (۲۰۱۱)		
-	-	-۰/۰۹۵	تابع تقاضای استان‌های بدون عرضه
۰/۲۸	شعبانزاده و همکاران (۲۰۱۵)	۰/۲۸	تابع واردات

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به مقادیر کشتش به دست آمده برای هر یک از توابع عرضه، تقاضا و واردات برنج می‌توان از طریق رابطه کشتش، مقادیر شیب و عرض از مبدأ برای مقادیر تابع عرضه داخلی، عرضه وارداتی و تقاضای داخلی را به دست آورد. در جدول (۲) مقادیر این محاسبات نشان داده شده است.

جدول ۲: مقادیر محاسباتی عرضه و تقاضای استان‌های کشور

استان / گمرک	عرضه		تقاضا	
	شیب	عرض از مبدا	شیب	عرض از مبدا
آذربایجان شرقی	۱۱,۰۱	۱۳۱,۲۷-	۰,۳۲-	۴۸,۲۵
آذربایجان غربی	۵۱۷۰,۱۶	۱۳۱,۲۷-	۰,۳۹-	۴۸,۲۵
اردبیل	۶۹,۲۴	۱۳۱,۲۷-	۰,۹۹-	۴۸,۲۵
اصفهان	۲۳,۸۸	۱۸۳,۰۷-	۰,۳۴-	۶۷,۲۹
ایلام	۱۲,۰۴	۱۳۷,۶۵-	۲,۲۷-	۵۰,۵۹
بوشهر			۱,۱۵-	۵۱,۱۸
تهران			۰,۰۸-	۵۱,۱۸
چهارمحال و بختیاری	۲۶,۰۶	۱۳۷,۳۶-	۱,۳۹-	۵۰,۳۸
خراسان جنوبی			۱,۷۴-	۵۱,۱۸
خراسان رضوی	۳۹,۸۳	۱۳۱,۲۷-	۰,۲۰-	۴۸,۲۵
خراسان شمالی	۲۳۴۰,۶۸۶	۱۵۲,۳۹-	۱,۶۹-	۵۶,۰۱
خوزستان	۰,۶۳	۱۱۵,۹۰-	۰,۲۱-	۳۹,۰۲
زنجان	۸۷,۱۱	۱۵۴,۶۶-	۱,۲۷-	۵۲,۰۷
سمنان			۱,۷۳-	۴۶,۸۹
سیستان و بلوچستان	۷۰,۸۷	۱۳۱,۲۷-	۰,۴۱-	۴۴,۲۰
فارس	۰,۹۹	۱۵۵,۰۵-	۰,۲۸-	۵۲,۲۰
قزوین	۱۰۳,۸۶	۱۵۱,۷۳-	۱,۰۴-	۵۱,۰۹
قم			۰,۹۴-	۴۶,۸۹
کردستان	۲۵۲۰۴,۵۳	۱۳۱,۲۷-	۰,۷۱-	۴۴,۲۰
کرمان	۷۷۲,۵۵	۱۳۱,۲۷-	۰,۳۶-	۴۴,۲۰
کرمانشاه	۴۵۸۲,۶۴	۱۳۱,۲۷-	۰,۵۹-	۴۴,۲۰
کهگیلویه و بویراحمد	۲۰,۵۹	۱۳۳,۶۵-	۱,۶۳-	۴۵,۰۰
گلستان	۰,۵۶	۱۳۴,۸۵-	۰,۶۳-	۴۵,۴۰
گیلان	۰,۳۴	۱۴۵,۶۰-	۰,۵۰-	۴۹,۰۲
لرستان	۶,۹۸	۱۴۷,۳۸-	۰,۷۳-	۴۹,۶۲
مازندران	۰,۱۵	۱۲۵,۰۵-	۰,۳۳-	۴۲,۱۰
مرکزی			۰,۸۵-	۴۶,۸۹
هرمزگان			۰,۶۸-	۴۶,۸۹
همدان			۰,۷۰-	۴۶,۸۹
یزد			-۱,۰۷	۴۶,۸۹
گمرک آذربایجان شرقی	۵,۱۴	-۵,۵۵		
گمرک بوشهر	۰,۱۱	-۴,۰۱		
گمرک هرمزگان	۰,۰۱	-۴,۷۹		
گمرک خوزستان	۱,۷۳	-۴,۰۵		
گمرک خراسان رضوی	۰,۸۳	-۵,۴۴		
گمرک خراسان شمالی	۰,۷۲	-۵,۲۰		
گمرک سیستان و بلوچستان	۰,۰۴	-۵,۲۴		
گمرک تهران	۲۰,۷۱	-۶,۷۷		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که پیشتر اشاره گردید، این تحقیق برای سال پایه ۱۴۰۰ با استفاده از مدل تعادل فضایی برای بازار برنج ایران شبیه‌سازی شده است. در جدول (۳) نتایج مربوط به مقادیر عرضه و تقاضای برنج و قیمت‌های تعادلی در سناریو پایه نشان داده شده است. در سال ۱۴۰۰، مقدار برنج تولید شده در ایران برابر با ۱۹۷۲ هزار تن بوده است که در ۲۱ استان کشور تولید شده است. همچنین مقدار تقاضای برنج برای کل کشور برابر با ۲۸۵۸ هزار تن است. این کمبود عرضه یا مازاد تقاضا توسط واردات جبران شده است به گونه‌ای که مقدار ۸۸۶ هزار تن برنج از مبادی گمرکات در سال ۱۴۰۰ وارد کشور شده است. همچنین قیمت عرضه برنج در دامنه ۵۳۳۱۳ و ۳۳۷۵۱ تومان در بین استان‌ها متغیر است. بیشترین و کمترین قیمت عرضه برنج نیز مربوط به استان‌های اصفهان و خوزستان می‌باشد. از دیگر نتایج جدول (۳)، میزان تغییرات در مقدار و قیمت عرضه و تقاضا سناریو پایه نسبت به سناریو طرح محدودیت کشت برنج گزارش شده است. در سناریو محدودیت کشت، مقدار عرضه در بقیه استان‌ها به غیر از دو استان گیلان و مازندران صفر فرض شده است. با اعمال سناریو محدودیت کشت در مدل، مقدار تولید استان‌های کشور به غیر از دو استان گیلان و مازندران، صفر در نظر گرفته شد. در اثر اعمال این سناریو، مقدار تولید داخلی به میزان ۶۴۱ هزار تن معادل با ۳۲/۶ درصد کاهش خواهد یافت. این کاهش عرضه باعث افزایش قیمت برنج داخلی و در نتیجه افزایش تولید دو استان باقی‌مانده می‌شود، به گونه‌ای که مقدار تولید استان‌های گیلان و مازندران به ترتیب ۲/۲ و ۲/۶ درصد افزایش می‌یابد. همچنین این عمل در این استان‌ها باعث افزایش قیمت عرضه به ترتیب به مقدار ۵۹/۳ و ۷۸/۵ درصد شده است. کاهش عرضه باعث افزایش قیمت‌ها و در نتیجه کاهش تقاضا می‌شود. بر اساس نتایج جدول (۳)، تقاضا در تمامی استان‌های کشور کاهش یافته است. به طور کلی مقدار تقاضا از ۲۸۵۸ به ۲۶۴۲ هزار تن (معادل ۲۱۴ هزار تن نسبت به سناریو پایه) کاهش یافته است. همچنین اجرای این سیاست منجر به افزایش قابل توجه واردات خواهد شد. میزان تغییر در واردات از هر گمرک در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۳: تغییرات مقدار و قیمت عرضه و تقاضای برنج در سناریو پایه نسبت به سناریو سیاست محدودیت کشت (واحد: تن-تومان)

استان	سناریوی پایه			سناریوی محدودیت کشت		
	عرضه	تقاضا	قیمت	عرضه	تقاضا	قیمت
آذربایجان شرقی	۱۲,۳	۱۳۷	۳۸۲۲۸		۱۲۷	۷,۴۷-
آذربایجان غربی	۰,۰۲۶	۱۱۴	۳۸۲۲۸		۱۰۵	۷,۵۲-
اردبیل	۲,۰	۴۵	۳۸۲۲۸		۴۲	۷,۴۲-
اصفهان	۷,۸	۱۸۷	۵۳۳۱۳		۱۷۷	۵,۲۲-
ایلام	۱۱,۸	۲۰	۴۰۰۸۶		۱۹	۷,۵۹-
چهارمحال و بختیاری	۵,۴	۳۴	۴۰۰۰۰		۳۱	۷,۱۰-
خراسان رضوی	۳,۴	۲۲۸	۳۸۲۲۸		۲۱۱	۷,۷۶-
خراسان شمالی	۰,۰۰۷	۳۱	۴۴۳۷۷		۲۹	۶,۵۷-
خوزستان	۱۹,۰۸	۱۶۶	۳۳۷۵۱		۱۴۹	۹,۹۴-
زنجان	۱,۸	۳۸	۴۵۰۳۹		۳۵	۶,۸۵-
سیستان و بلوچستان	۱,۹	۱۰۲	۳۸۲۲۸		۹۴	۸,۲۳-
فارس	۱۵۹,۵	۱۷۷	۴۵۱۵۲		۱۶۵	۶,۷۷-
قزوین	۱,۵	۴۶	۴۴۱۸۶		۴۳	۶,۹۶-
کردستان	۰,۰۰۵	۵۶	۳۸۲۲۸		۵۲	۸,۳۲-
کرمان	۰,۱۷۵	۱۱۱	۳۸۲۲۸		۱۰۲	۸,۳۳-
کرمانشاه	۰,۰۲۹	۷۱	۳۸۲۲۸		۶۵	۸,۰۵-
کهگیلویه و بویراحمد	۶,۶	۲۶	۳۸۹۲۰		۲۴	۷,۹۷-
گلستان	۲۴۶,۵	۶۷	۳۹۲۷۱		۶۲	۸,۲۱-
گیلان	۴۴۰,۹	۹۱	۴۲۴۰۰	۴۵۱	۸۴	۷,۲۴-
لرستان	۲۱,۷	۶۳	۴۲۹۲۰		۵۸	۷,۲۸-
مازندران	۸۴۹,۷	۱۱۷	۳۶۴۱۷	۸۷۲	۱۰۷	۸,۵۷-
بوشهر		۴۲			۳۹	۷,۳۱-
تهران		۵۷۱			۵۳۱	۶,۹۹-
خراسان جنوبی		۲۸			۲۶	۷,۱۴-
سمنان		۲۵			۲۳	۷,۶۸-
قم		۴۶			۴۳	۷,۷۰-
مرکزی		۵۱			۴۷	۷,۷۲-
هرمزگان		۶۶			۶۱	۷,۴۶-
همدان		۶۲			۵۷	۷,۷۶-
یزد		۴۱			۳۸	۷,۶۰-

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴: میزان تغییرات در واردات هر گمرک

میدان گمرک	واردات سناریوی پایه (هزار تن)	واردات بعد از اجرای طرح (هزار تن)	درصد تغییرات
گمرک آذربایجان شرقی	۱,۸۷	۲,۵۱	۳۴,۳۵
گمرک بوشهر	۶۲,۸۴	۹۴,۷۲	۵۰,۷۳
گمرک هرمزگان	۵۹۹,۷۹	۸۸۷,۹۹	۴۸,۰۵
گمرک خوزستان	۴,۳۹	۶,۴۳	۴۶,۴۲
گمرک خراسان رضوی	۱۰,۵۵	۱۴,۷۵	۳۹,۷۳
گمرک خراسان شمالی	۱۲,۲۳	۱۷,۰۴	۳۹,۳۸
گمرک سیستان و بلوچستان	۲۰۲,۳۴	۲۹۷,۸۵	۴۷,۲۰
گمرک تهران	۰,۵۰	۰,۶۶	۳۲,۴۶
مجموع	۸۹۴,۵	۱۳۲۲	۴۲/۳

ماخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد، در صورت اعمال محدودیت کشت، میزان واردات کشور با ۴۲/۳ درصد افزایش، به رقم ۱۳۲۲ هزار تن خواهد رسید. افزایش قابل توجه در میزان واردات در نتیجه جبران کاهش در تولید داخلی خواهد بود.

در جدول ۵، اثرات محدودیت در کاشت برنج، بر روی شاخص‌های مختلفی نشان داده شده است. بر اساس مدل برآورد شده و در نتیجه کاهش تقاضای بازار، میزان رفاه جامعه به میزان ۲۳,۷ درصد کاهش خواهد یافت. درصد بیشتر این کاهش متعلق به رفاه تولیدکنندگان برنج در استان‌هایی است که محدودیت کاشت برنج بر ایشان اعمال شده است، چرا که سطح زیر کشت برنج به میزان ۳۱,۴ درصد کاهش یافته است. اگر میزان مصرف آب در هر هکتار برنج به طور حداقل به میزان ۱۵ هزار متر مکعب در هر هکتار در نظر گرفته شود، اجرای این سیاست می‌تواند صرفه‌جویی ۳ میلیارد متر مکعبی را در کل کشور به همراه داشته باشد. با توجه به موارد فوق، رفاه از دست رفته به ازای هر متر مکعب، ارزشی معادل ۱۵۹۰ تومان به ازای هر هکتار خواهد داشت. از این رو، برای توجیه‌پذیری اقتصادی اجرای این محدودیت، منبع آب استفاده شده برای سایر موارد استفاده، بایستی حداقل به همین میزان رفاه ایجاد نماید.

جدول ۵: نتایج اقتصادی اعمال سناریو محدودیت کشت

شاخص	واحد	سناریوی پایه	سناریوی محدودیت کشت
رفاه جامعه	هزار میلیارد تومان	۲۰۲۴۸	۱۵۴۶۸
کاهش در رفاه جامعه	درصد		۲۳/۷
سطح زیر کشت	هزار هکتار	۶۳۷۲۴۴	۴۳۶۸۹۶
درصد کاهش در سطح زیر کشت	درصد		۳۱/۴
آب صرفه‌جویی شده	میلیون متر مکعب		۳۰۰۵
رفاه از دست رفته به ازای هر متر مکعب	تومان		۱۵۹۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۵- جمع‌بندی

در مطالعه حاضر، آثار و پیامدهای اجرای طرح محدودیت کشت برنج در تمامی استان‌های کشور به جز دو استان شمالی گیلان و مازندران در سال ۱۴۰۰ بر روی شاخص‌های اقتصادی مورد بحث و بررسی قرار گرفت. بدین منظور ابتدا کشت‌های قیمتی عرضه، تقاضا و واردات از سایر مطالعات احصا شده و در ادامه عرض از مبدأ و شیب توابع مذکور جهت کاربست آن‌ها در مدل برآورد گردید. پس از جمع‌آوری اطلاعات، با استفاده از مدل تعادل فضایی به بررسی آثار اجرای محدودیت کشت برنج بر شاخص‌های مقداری و رفاهی پرداخته شد. نتایج نشان داد که در صورت اجرای این طرح، مقدار تولید داخلی به میزان ۳۲/۶ درصد و تقاضا به میزان ۷/۵ درصد کاهش خواهد یافت. از طرف دیگر، واردات این محصول به میزان ۴۷/۵ درصد افزایش خواهد یافت که با توجه به متوسط قیمتی در سال ۱۴۰۰، نیازمند ۳۴۷ میلیون دلار تخصیص ارز خواهد بود. اجرای این سیاست، منجر به افزایش قیمت عرضه در استان‌های گیلان و مازندران به میزان ۶۹ درصد خواهد شد، در صورتی که میزان افزایش عرضه این دو استان تنها ۲/۵ درصد خواهد بود. از آنجایی که محدودیت زمین زراعی در این دو استان وجود دارد، افزایش عرضه با چالش جدی مواجه خواهد بود. با توجه به کاهش در تقاضا و عرضه داخلی، میزان رفاه جامعه نیز ۲۳/۷ درصد کاهش خواهد یافت که اثرات آن در قسمت تولیدکننده بسیار بزرگتر خواهد بود. همچنین برآوردها نشان می‌دهد که میزان رفاهی که به ازای هر متر مکعب آب صرفه‌جویی شده در نتیجه عدم کشت برنج، به میزان ۱۵۹۰ تومان خواهد بود. بنابراین، استفاده جانشین آب، بایستی حداقل به همین میزان رفاه برای جامعه ایجاد کند.

از آنجا که این سیاست، منجر به تغییرات قابل توجه در مازاد رفاهی تولیدکنندگان خواهد شد، پیشنهاد می‌شود که الزامات آن قبل از اجرا فراهم آید. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که وزارت جهاد کشاورزی روش‌های کاهنده مصرف آب در هکتار کشت این محصول را به کشاورزان معرفی نماید.

References

- Afkhami, S. Salem, A. & Taherpour, J. (2022). "Individual Factors Affecting the Nutrition Security of Households in the Urban Areas of Iran". The Journal of Economic Policy **13**(26): 31-59. (In Persian)
- Akhter, S. (2017). "Market Integration between Surplus and Deficit Rice Markets During Global Food Crisis Period". Australian Journal of Agricultural and Resource Economics **61**: 172-188.
- Azhdari, S., Mortazavi, S., Mosavi, SH., Vakilpour, MH. (2013). "Investigation the Bread Waste Reduction on the Iranian's Consumer's Welfare". Quarterly Journal of Agricultural Economics and Development **21**(82): 69-89. (In Persian)
- Bagheri, M. & Mosavi, S.H. (2020). "The Effects of Energy Subsidies Targeted on the Welfare of Producers and Rice Consumers in Iran: Application of Price Endogenous Mathematical Programming Model". Agricultural Economics and Development **28**(1): 25-43. (In Persian)
- Bagheri, M., Najafi, B. (2011). "Welfare Effects of import tariff Reduction on rice market in Iran". Journal of Agricultural Economic Research **3**(9): 181-197. (In Persian)
- Balie, J. & Valera, GH. (2020). "Domestic and International Impacts of the Rice Trade Policy Reform in the Philippines". Food Policy **92**: 101876.
- Chen, CC. McCarl, BA. Chang, CC. & Hsu, SH. (2002). "Spatial Equilibrium Modeling with Imperfectly Competitive Markets: An Application to Rice Trade". AAEA Annual Meeting July 28-3.
- Costa, RF. & Rosson, CP. (2007). "Improving Transportation Infrastructure in Brazil: An Analysis using Spatial Equilibrium Model on the World Soybean Market". American Agricultural Economics Association Meeting Portland, 1-44.
- Cruz, B. Pizzolato, N. & Cruz, A. (2009). "An Application of the Spatial Equilibrium Model to Soybean Production in to Cantins and Neighboring States in Brazil". Pesquisa Operacional **30**(2): 443-464.
- Emadzadeh, M. & Daliri Cholabi, H. (2007). "Investigating the Comparative Advantage of Rice Production and Import Estimates in Iran". Quarterly Journal of Quantitative Economics (former Economic Studies) **4**(34): 23-44. (In Persian)
- FAO. (2016). Food and Agriculture Organization.
- Feyzi, I. Mosavi, SH. & 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)
- Fuller, S. Fellin, L. & Salin, V. (2003). "Effect of Liberalized US-Mexico Rice Trade: A Spatial, Multiproduct Equilibrium Analysis". Agribusiness **19**: 1-17.
- Gilanpour, A., Yazdani., S. (1996). "Impact of trade organization on Iran rice economy", Iranian Journal of Agricultural Science **28**(2): 26-19. (In Persian)
- Golz, JT. Koo, WW. & Yang, SR. (1991). "Spatial Equilibrium Analysis of the World Durum Industry under Alternative Export Policies". Agricultural Economics Report North Dakota State University.

- Kashiri Kolaei, F. Hosseini Yekani, S.A. & Mojaverian S.A. (2015). "Investigating the Effect of Switching the Iran Pistachios Market Structure on Consumers and Suppliers Welfare within the Framework of Spatial Equilibrium Model". Journal of Agricultural Economics and Development **29**(1): 43-54. (In Persian)
- Khoshrodi, Z. (2015). *Identifying and Investigating the Factors Affecting the Import Demand of Iranian Crops*, MSc Thesis, Payamnoor University. (In Persian)
- Larimi, S. (2011). *Investigating the Factors Affecting the Import of Sensitive and Specific Agricultural Products*, MSc Thesis, Shiraz University. (In Persian)
- Lars, M. (2012). "Price Patterns Resulting from Different Producer Behavior in Spatial Equilibrium". Available at: <http://ssrn.com/2033115/1-19>.
- Liu, J. Zehnder, A.J.B. & Yang, H. (2008). "Drops for Crops: Modelling Crop Water Productivity on a Global Scale". Global NEST Journal **10**(3): 295-300.
- McCarl, B.A. & Spreen, T.H. (2011). *Applied Mathematical Programming using Algebraic Systems*, Texas A&M University.
- Ministry of Agriculture (2018). *Annual Report*, Statistics and Information Section. (In Persian)
- Mishra, B. Poudel, K.L. & Mishra, D.R. (2016). "Effect of Change in Indian Rice Price on Nepalese Rice Market: A Partial Equilibrium Model". Agricultural Economics Research Review **29**(1): 127-133.
- Mosavi, S.H. & Esmaeili, A. (2012). "Self-sufficiency versus Free Trade: The Case of Rice in Iran". Journal of International Food & Agribusiness Marketing (24): 76-90. (In Persian)
- Mosavi, S.H. Esmaeili, A. & Azhdari, S. (2014). "Evaluating Economic Effects of Exchange Rate Depreciation on the Rice Market in Iran". Journal of Agricultural Science and Technology **16**(4): 705-715. (In Persian)
- Najafi Alamdarlo, H. Riyahi, F. & Vakilpoor, M.H. (2016). "Wheat Self-sufficiency Effects on the Flow of Virtual Water Trade in Iran". Quarterly Journal of Applied Economic Studies **5**(20): 63-79. (In Persian)
- Noori, K. (2005). "Analysis of the Effects of Rice Market Disturbances on its Supply, Demand and Import". Fifth Biennial Conference on Agricultural Economics of Iran Zahedan University. (In Persian)
- Ruijs, A. Schwegman, C. & Lutz, C. (2004). "The Impact of Transport and Transaction Cost Reductions on Food Markets in Developing Countries: Evidence for Tempered Expectations for Burkina Faso". Agricultural Economics **31**: 219-228.
- Shabanzadeh, M. Mahmoodi, A. & Esfanjari Kenari, R. (2015). "Examining the Effect of World Price Transfer to Domestic Markets for Sensitive and Certain Agricultural Products in Iran". Journal of Agricultural Economics and Development **29**(1): 55-67. (In Persian)
- Shew, A.M. Durand-Morat, A. Putman, B. Nalley, L.L. & Ghosh, A. (2019). "Rice Intensification in Bangladesh Improves Economic and Environmental Welfare". Environmental Science & Policy **95**: 46-57.
- Ta'ali Moghaddam, A. Shahnoushi, N. Mosavi, S.H. & Dourandish, A. (2015). "The Impacts of Wheat's Guaranteed Price on its Production in Iran". Agricultural Economics and Development **23**(90): 113-142. (In Persian)

Yavari, GH. & Azizi, V. (2021). "Prioritizing the Obstacles and Challenges to Achieving the Goals of the First to the Fifth Programs of Social, Economic and Cultural Development of the Islamic Republic of Iran in the Sector of Agriculture and Natural Resources". The Journal of Economic Policy **12**(24): 207-235. (In Persian).

Evaluation of the adverse effects of rice planting restrictions on welfare in Iran

Nezam Zakaryae¹

Hamed Najafi Alamdarlo^{2*}

Seyed Habibollah Mosavi³

Received: 11-03-2022

Accepted: 07-01-2023

Introduction: Next to wheat, rice is considered as the second strategic crop in the world (FAO, 2016). It plays a very important role in the food security; its share in providing daily calories for the people of the world is more than 20% (Cruz et al., 2009). Considering the water shortage in Iran and rice being a water-consuming products in the agricultural sector, it is necessary to provide appropriate solutions and policies to reduce water consumption in the agricultural sector and deal with the recent droughts and water shortages in most regions of Iran. In this regard, the restriction on rice cultivation in non-northern provinces was proposed by the Ministry of Agricultural in order to manage water consumption. According to the literature in the field, this study makes an attempt to investigate the quantitative and welfare aspects of implementing the cultivation restriction policy on the prices of the domestic and imported rice. Then, it calculates the welfare changes in the society. Therefore, in the following, first the research method is stated, and then the obtained results are used to do the necessary analyses and make practical suggestions.

Methodology: Agricultural policy analysis models provide a context in which it is possible to describe the structure of the market and trade of agricultural products, the behavior of economic agents and market actors as well as the effect of agricultural policies (or the effect of economic changes in general) on the structure of the market and trade. The other advantages of this model include its compatibility with different market conditions, its flexibility in modeling different commercial and market policies (quotas, restrictions, tariffs, guaranteed prices, taxes, etc.), and the possibility of

¹. M. Sc., Agricultural Economic Department, Tarbiat Modares University

². Associate Professor, Agricultural Economic Department, Tarbiat Modares University

Email: hamed_najafi@modares.ac.ir

³. Associate Professor, Agricultural Economic Department, Tarbiat Modares University

carefully examining the effects of imposing restrictions. In this research, the spatial equilibrium model has been used to investigate the effect of rice cultivation restrictions on the market index as well as the producer and consumer welfare. Therefore, the plan proposed by the government was defined as a scenario in the model in such a way that the amount of rice production in all the provinces of the country (except Gilan and Mazandaran) is considered zero. The data of this study were collected from various statistical sources, such as Iran Statistics Center, Central Bank, Ministry of Agricultural, Iran Customs website, Consumer and Producer Protection Organization and FAO official website.

Results and Discussion: Based on the cultivation limitation scenario in the model, the amount of rice production in the country's provinces, except the provinces of Gilan and Mazandaran, was considered to be zero. As a result of applying this scenario, the amount of domestic production will decrease by 641 thousand tons, i.e., a 32.6% decrease. This decrease in supply increases the price of domestic rice and, thus, increases the production in the remaining two provinces. That is, the amount of production in Gilan and Mazandaran Provinces increases by 2.2% and 2.6%, respectively. Also, applying this policy will increase the supply price by 59.3% and 78.5%, respectively.

Based on the estimated model and as a result of the decrease in the market demand, the welfare of the society will decrease by 23.7%. The greater percentage of this reduction belongs to the welfare of rice producers in the provinces where rice planting restrictions have been imposed. This is because the area under rice cultivation is reduced by 31.4%. If the amount of water consumption per hectare of rice is considered to be at least 15 thousand cubic meters, the implementation of the restrictions policy can save three billion cubic meters in the whole country. Also, the lost prosperity per cubic meter will have a value of 1590 Tomans per hectare. Therefore, for the economic justification of this restriction, the saved water should create at least this amount of welfare.

Conclusion: If the plan to restrict rice cultivation is implemented, domestic rice production will decrease by 32.6% and demand by 7.5%. On the other hand, the import of this product will increase by 47.5%, which, according to the average price in the year 2022, will require 347 million dollars to allocate. The implementation of this policy will lead to an increase in the supply price in Gilan and Mazandaran Provinces by 69%, while the supply increase in these two provinces will be only 2.5%. Since there is a limit of arable land in these two provinces, increasing the supply will face a serious challenge. Due to the decrease in the demand and domestic supply, the welfare of the society will also decrease by 23.7 percent, which will have a much greater effect on the producer's side. Also, estimates show that the amount of welfare that is saved per cubic meter of water as a result of not

cultivating rice will be 1590 Tomans. Therefore, the substitute use of water should create at least this amount of welfare for the society.

Keywords: Rice, Spatial equilibrium, Crop cultivation Limiting policy, Welfare.

JEL Classification: C23, C61, Q11.