

بررسی تاثیر متغیرهای اقتصاد کلان (تولید داخلی، قیمت‌های نسبی و نرخ ارز) بر صادرات زعفران آرزو بهادر، سید حبیب الله موسوی، صادق خلیلیان^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۱۶

چکیده

زعفران یکی از محصولات صادراتی است، و ایران با ۸۸/۸ درصد تولید جهان، بزرگترین و اصلی‌ترین تولید کننده و صادرکننده زعفران در جهان است. بررسی روند صادرات جهانی نشان می‌دهد که افزایش و یا کاهش مقدار صادرات ایران به گونه‌ای مستقیم و کاملاً آشکار بر روند جهانی صادرات زعفران تاثیر گذار بوده زیرا در صورت کاهش و یا افزایش تولید و صادرات آن به وسیله جمهوری اسلامی ایران روند کلی صادرات این محصول نوسان پذیر خواهد شد. لذا در این پژوهش به بررسی متغیرهای کلان اقتصادی تاثیر گذار بر تولید و صادرات زعفران پرداخته شد. بدین منظور به مدل برنامه ریزی ریاضی مشتمل بر تابع‌های تولید، قیمت صادرات و عرضه صادرات این محصول برای انجام شبیه سازی‌های مورد نظر بسط یافت. در گام بعد روش و فن معادله‌های همزمان وروش *3SLS* برای برآورد فراسنجه‌های مدل بسط یافته استفاده شد. نتایج نشان داد که عواملی چون نرخ واقعی ارز، تولید داخلی، و قیمت‌های نسبی صادرات زعفران ایران را تحت تاثیر قرار می‌دهند. به طوری که تغییر در تولید داخلی ناشی از تغییر سطح زیر کشت و تغییرپذیری‌های نرخ ارز اثر مثبت و معنی‌دار بر عرضه صادرات زعفران ایران دارد در حالی که تغییر در قیمت‌های نسبی در نتیجه تغییرپذیرهای قیمت داخلی اثر منفی بر صادرات زعفران دارد.

طبقه‌بندی JEL: Q17، F18، F14

واژه‌گان کلیدی: مدل برنامه ریزی ریاضی، معادله‌های همزمان، قیمت و عرضه صادرات، زعفران ایران

^۱ به ترتیب دانش آموخته، استادیار (نویسنده مسئول) و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

Email:shamosavi@modares.ac.ir

مقدمه

صادرات یکی از منابع تأمین مالی برنامه‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها به شمار می‌آید و گسترش صادرات غیر نفتی در کشورهای در حال توسعه به منظور افزایش سرمایه‌گذاری بیش از هر زمان نیازمند شناسایی امکانات و منابع بالقوه کشور است. کاهش ذخایر نفتی، بی‌اطمینانی به آینده بازار جهانی و افت قیمت نفت سبب شده است که سیاست‌گذاران و اقتصاد دانان کشور بیش از پیش بر لزوم رهایی از اقتصاد تک محصولی و پیش رفتن به سوی افزایش صادرات غیر نفتی تأکید کنند و شناسایی محصول ها و فرآورده های غیر نفتی که دارای مزیت نسبی بوده و توان رقابت در عرصه بین المللی را دارند گام مهمی در توسعه این بخش از صادرات به شمار می‌آید. از میان محصولات کشاورزی دارای مزیت نسبی، زعفران به دلیل موقعیت ویژه آن از لحاظ اشتغال‌زایی در بخش کشاورزی و ایجاد درآمد ارزی قابل توجه برای کشور، یک محصول راهبردی و مهم در اقتصاد تلقی می‌شود (ابریشمی، ۱۳۹۰). با توجه به اهمیت موضوع، در این مقاله با استفاده از داده‌های سالیانه دوره ۱۳۹۵-۱۳۵۱ به دنبال پاسخگویی به این پرسش هستیم که تغییرپذیری ها در زمینه تولید داخلی، نرخ ارز واقعی و قیمت صادراتی چه تاثیری بر عرضه صادرات زعفران ایران دارد. در این راستا در ادامه به بررسی نتایج بررسی های انجام شده در زمینه موضوع مورد بررسی در داخل و در خارج از کشور پرداخته شده است.

ژنگ و همکاران^۱ (۲۰۱۲) در بررسی های خود با عنوان عامل‌های موثر بر تقاضای صادرات پسته آمریکا به بررسی گذاری های وضعیت بازار و تکانه‌های امنیت غذایی پرداختند. در این بررسی ۲۱ بازار عمده که ۷۸ درصد کل صادرات پسته آمریکا را در بر می‌گرفتند، بررسی شدند. نتایج نشان داد تولیدکنندگان پسته باید از فناوری پیشرفته‌شان و اعتبار استانداردهای بالای امنیت غذایی‌شان در راستای کسب سهمی بیشتر از بازارهای بین‌المللی بهتر، استفاده کنند.

زادا و همکاران^۲ (۲۰۱۱) عامل های موثر بر صادرات پاکستان را با استفاده از روش معادله های همزمان و برآورد توابع عرضه و تقاضا بررسی کردند. نتایج نشان داد که در طرف تقاضای صادرات عامل هایی مانند تولید ناخالص داخلی جهانی، نرخ ارز واقعی و قیمت‌های جهانی اهمیت دارند. عبدل حافظ^۳ (۲۰۱۱) با استفاده از آزمون هم‌جمعی انگل-گرنجر به بررسی تحلیلی عامل های تعیین کننده صادرات پاکستان در دوره ۲۰۰۷-۱۹۷۸ پرداخته و به این نتیجه رسیده است که

¹ Zheng et al.

² Zada et al.

³ Abdul Hafeez

بررسی تاثیر متغیرهای... ۲۹

تولید ناخالص داخلی و قیمت‌های نسبی رابطه مثبت و نرخ ارز رابطه منفی با صادرات پاکستان داشته است. در این میان اثر تولید ناخالص داخلی و نرخ ارز معنی‌دار و اثر قیمت‌های نسبی بی معنی گزارش شده است.

کویی^۱ (۲۰۱۰)، عامل‌های موثر بر عرضه صادرات سیب چین به تایلند با استفاده از مدل تصحیح خطا *ECM* و کوکران- اوکرات و داده‌های دوره سری زمانی ۱۹۷۶-۲۰۰۷ بررسی کرد. نتایج نشان داد که عرضه صادرات تحت تاثیر هزینه‌های تولید داخلی است. به طوری که افزایش هزینه‌های تولید سیب چین منجر به کاهش مقدار صادرات این کشور به تایلند خواهد شد. همچنین نتایج بررسی وی نشان داد که مقدار واردات سیب به تایلند با قیمت صادراتی رابطه عکس دارد و همچنین بالا نگه داشتن ارزش بات (واحد پول تایلند) سبب کاهش واردات می‌شود. سهرابی اطهر و تیزچنگ (۱۳۹۶) در بررسی‌های خود تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی منتخب و برنامه‌های توسعه‌ای پس از انقلاب بر عرضه صادرات محصولات کشاورزی را ارزیابی کردند. در این مقاله با استفاده از روش خود توضیح با وقفه‌های توزیعی *ARDL*، و استفاده از نرخ ارزهای موثر صادراتی، تاثیر برنامه‌های توسعه‌ای پس از انقلاب (سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۱) به عنوان نموداری از سیاست‌گذاری حاکم بر بخش‌های گوناگون اقتصادی بر عرضه صادرات محصولات کشاورزی بررسی شده است. نتیجه پژوهش نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی کشور، قیمت‌های نسبی صادرات، مصرف داخلی و برنامه‌های توسعه بر صادرات محصولات کشاورزی تاثیر معنی‌دار دارند.

گرشاسبی و یوسفی دیندارلو (۱۳۹۵)، اثر گذاری های تحریم بین المللی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران را مورد ارزیابی قرار دادند. بدین منظور با به کارگیری روش تحلیل عاملی اکتشافی شاخص یاد شده محاسبه و دوره زمانی این شاخص برای دوره‌ی ۸۹-۱۳۵۷ ایجاد شد. یافته‌های این ارزیابی نشان داد که اثرگذاری های تحریم‌ها تنها در زمینه رشد اقتصادی و رابطه مبادله معنادار است. همچنین رابطه مستقیم میان شدت تحریم‌ها و اثرگذاری های آن بر متغیرهای اقتصادی وجود دارد.

کوچک زاده و کرباسی (۱۳۹۴)، عامل‌های موثر بر تجارت زعفران ایران را در دوره زمانی ۹۲-۱۳۸۰ بررسی کردند. برای این منظور از مدل جاذبه و روش اقتصادسنجی داده های ترکیبی یا تابلویی استفاده شده است و نتایج این بررسی نشان داد که تولید ناخالص داخلی و جمعیت

¹ Cui

کشورهای وارد کننده و نرخ ارز تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تجارت ایران دارد. بنابراین تجارت زعفران ایران نسبت به اندازه اقتصادی شریکان تجاری بسیار حساس است از این رو یافتن بازارهای جدید صادراتی و ثبات نسبی در نرخ ارز می‌تواند عرضه صادرات زعفران ایران را مطمئن تر کرده و به حفظ موقعیت برتر ایران در بازارهای جهانی کمک کند.

با توجه به مطالب گفته شده احتمال می‌رود تجارت زعفران به عنوان یک محصول صادراتی تحت تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی قرار بگیرد. همچنین این احتمال وجود دارد که رابطه قیمت صادراتی و تولید داخلی با عرضه صادرات زعفران مثبت و معنادار شود.

با توجه بر صادراتی بودن زعفران و اینکه این محصول دارای درآمد ارزی قابل توجهی برای کشور می‌باشد و همچنین به منظور کاهش اتکا به درآمدهای نفتی، لذا هدف اصلی این ارزیابی بررسی تجربی تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر عرضه صادرات زعفران ایران است، که به منظور جلوگیری از کاهش صادرات این محصول ارزشمند باید تبیین و شناسایی شود. که در این بررسی حاضر این موضوع با برآورد توابع مربوطه، به کمک سامانه معادله های همزمان و مدل برنامه‌ریزی ریاضی پرداخته شده است. اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای این تحقیق از اداره گمرک جمهوری اسلامی ایران، مرکز آمار، سازمان جهاد کشاورزی و شورای ملی زعفران تهیه شده است.

روش تحقیق

از زمان کشف روش سیمپلکس در سال ۱۹۴۷ تا کنون مدل‌های برنامه‌ریزی به یکی از اساسی ترین مدل‌های تحلیل حساسیت در بخش کشاورزی تبدیل شده‌اند (موسوی و اسماعیلی ۱۳۹۰، اژدری و همکاران ۱۳۹۰).

مهم‌ترین دلیل بر استفاده از مدل MP در تحلیل بخش کشاورزی، امکان الگو کردن صریح ارتباط بین عنصرهای اقتصادی و عنصرهای بیوفیزیکی و بوم شناختی مزرعه می‌باشد. (باسی و همکاران، ۲۰۰۵). هر چند ممکن است روش‌های دیگری نیز امکان مدل‌سازی این رابطه ها را داشته باشند ولی مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی دارای این مزیت خاص هستند که می‌توانند شرایط چند متغیره و بهم‌پیوسته کشاورزی را نشان دهند (هیزل و نورتوان^۱، ۱۹۸۶). در این بررسی تابع هدف و محدودیت‌های مدل به صورت زیر تبیین می‌شود:

$$\text{Maximise : } Z = \bar{Z} \quad (1)$$

¹Hazell and Norton

بررسی تاثیر متغیرهای... ۳۱

Subject to:

$$lp = c_0 + c_1 ll + c_2 lwa + c_3 lwf + c_4 d \quad (2)$$

$$lpe = c_5 + c_6 lp + c_7 lrer + c_8 lem + c_9 lpe(-1) \quad (3)$$

$$lem = c_{10} + c_{11} lp + c_{12} \left(\frac{lpe}{lps} \right) + c_{13} lrer \quad (4)$$

$$Lp, lpe, lem \geq 0 \quad (5)$$

در مدل بالا رابطه (۱) نشان دهنده تابع هدف، رابطه (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب بیانگر توابع تولید محصول زعفران، قیمت صادراتی و عرضه صادرات می‌باشند. رابطه (۵) نیز بیانگر غیر صفر بودن متغیرهای تصمیم است. ضریب های متغیرهای معادله های به کار رفته در مدل برنامه ریزی ریاضی از راه برآورد معادله های تولید، قیمت صادراتی و عرضه صادرات در قالب معادله های همزمان به دست آمده است. متغیرهای معادله های به کار برده شده در این پژوهش به صورت زیر تعریف می‌شوند:

Z نشان دهنده یک تابع هدف مجازی می‌باشد، lp نشان دهنده میزان تولید زعفران در سال پایه بر حسب تن، ll میزان سطح زیر کشت زعفران در سال پایه بر حسب هکتار، lwa بیانگر میزان آب مصرفی بر حسب متر مکعب در هکتار، lwf تعداد نیروی کار (نفر-روزکار) در سال پایه در هکتار، d بیانگر پدیده خشکسالی در سال پایه، lpe نشان دهنده قیمت صادراتی زعفران در سال پایه است که بر حسب ریال، $lrer$: میزان نرخ ارز واقعی در سال پایه به ارزش دلار، lem : بیانگر میزان صادرات زعفران در سال پایه بر حسب تن و lp : قیمت داخلی زعفران در سال پایه بر حسب ارزش ریالی نشان می‌دهد. همچنین، $c_0, c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7, c_8, c_9, c_{10}, c_{11}, c_{12}, c_{13}$ نیز نشان دهنده فراسنجه های مدل (ضریب های فنی) است که از راه و روش های اقتصادسنجی برای دوره ۱۳۹۵-۱۳۵۱ با استفاده از برآورد توابع تولید، قیمت صادراتی و عرضه صادرات در قالب معادله های همزمان به صورت زیر برآورد شدند.

تابع تولید کاب داگلاس که در بررسی های مختلف مربوط به تولید محصولات کشاورزی کاربرد زیادی داشته و دارد، از معروف ترین و ساده ترین توابع تولیدی یک محصول با دو یا چندین نهاده می‌باشد. این تابع در آغاز بوسیله ویگسد پیشنهاد شده بود ولی بعدها این تابع در سال ۱۹۲۸ توسط اقتصاددانی به نام پل داگلاس و ریاضی دانی به نام چالز کاب برای برآورد بهره‌وری تطبیقی

سرمایه و کار در آمریکا معرفی گردید (دهقانی، ۱۳۸۵). شکل عمومی تابع تولید در شرایط n عامل تولید:

$$Q = F(x) = A x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} x_n^{\alpha_n} = A \Pi_j^n = 1 x^{\alpha_j} \quad (۶)$$

شکل کلی تابع تولید کاب-داگلاس برای محصول زعفران به صورت زیر است:
با توجه با اینکه ضرایب_های شماری از متغیرها، معنی دار نبودند و همچنین به علت همخطی شدید بین برخی از متغیرها، تعدادی از آنها از مدل حذف شد و تابع تولید مناسب به صورت زیر نوشته شده است:

$$\ln Y = \alpha_1 + \alpha_2 \ln X_1 + \alpha_3 \ln X_2 + \alpha_4 \ln X_3 + \alpha_5 \ln X_4 + U_{1t} \quad (۷)$$

Y میزان تولید محصول در هکتار، X_1 سطح زیر کشت برحسب هکتار، X_2 متغیر خشکسالی، X_3 میزان آب مصرفی برحسب متر مکعب در هکتار، X_4 تعداد نیروی کار برحسب روز-نفر در هکتار و U_{1t} جمله اختلال معادله تعریف شده است.

شاخص قیمت صادراتی یکی از شاخص‌های رایجی است که در تجزیه و تحلیل میزان رقابت پذیری صادرات استفاده می‌شود. قیمت صادراتی هر محصول بر حسب پول داخلی، تابع نرخ ارز و قیمت آن محصول بر حسب واحد پول خارجی است، بنابراین می‌توان گفت با تغییر نرخ ارز، ممکن است قیمت صادراتی تغییر کند. از این رو به رابطه بین نرخ ارز و قیمت صادراتی، رابطه انتقالی نرخ ارز گفته می‌شود (ارایز^۱، ۱۹۹۶). با توجه به آنچه که بیان شد، به منظور بررسی عامل_های موثر بر قیمت صادراتی زعفران از معادله زیر که با عنوان معادله قیمت صادرات مطرح است، استفاده شد:

$$ELP = C_0 + C_1 LP + C_2 LRRER + C_3 LEM + C_4 LPE(-1) + U_{2t} \quad (۸)$$

این معادله با توجه به شرایط بیشینه کردن سود بنگاه در شرایط انحصاری استخراج می‌شود. در این معادله LPE قیمت صادراتی، $LRRER$ نرخ ارز واقعی، LEM میزان صادرات، LP تولید داخلی زعفران و $LPE(-1)$ قیمت صادراتی دوره پیش و U_{2t} جزء اختلال می‌باشد. معادله (۴) نشان می‌دهد که قیمت صادراتی زعفران تابعی از نرخ واقعی ارز، مقدار صادرات و میزان تولید داخلی زعفران است.

^۱Arize

بررسی تاثیر متغیرهای... ۳۳

در حالت کلی، عرضه صادرات به عامل هایی چون قیمت صادراتی محصول، قیمت داخلی و تولید داخلی محصول بستگی دارد (پسران^۱، ۱۹۷۷). معادله عرضه صادرات به طور کلی به صورت زیر است:

$$X_t^S = f(PX/P_t, Y_t) \quad (۹)$$

بنابراین، تابع عرضه صادرات زعفران را می توان به شکل لگاریتمی به صورت زیر نوشت:

$$\ln X_t^S = \beta_0 + \beta_1 \ln \left(\frac{PX}{P} \right)_t + \beta_2 \ln Y_t + U_{2t} \quad (۱۰)$$

که در این معادله X_t^S مقدار عرضه صادرات، PX قیمت صادراتی کالا، P قیمت داخلی کالا، Y_t مقدار تولید کالا در داخل کشور و U_{2t} جزء اخلاص معادله عرضه صادرات می باشد. در معادله عرضه فرض بر این است هنگامی که قیمت کالای صادراتی نسبت به قیمت های داخلی افزایش می یابد تولید به منظور صادرات سودآورتر می شود. بنابراین، صادرکنندگان، محصول بیشتری را عرضه می کنند، پس انتظار می رود که هر دو مثبت باشند. از آنجا که سامانه معادله های همزمان به لحاظ ساختاری با رگرسیون تک معادله ای چند متغیره متفاوت است ممکن است فرض های کلاسیک را تأمین نکند. در این گونه معادله ها، به دلیل همبستگی بین جمله های خطا و متغیرهای درونزا، استفاده از برآوردکننده های حداقل مربعات معمولی^۲ (OLS) به برآوردهایی با تورش و ناسازگار منجر خواهد شد (گجراتی^۳، ۱۳۸۷). از این رو برای جلوگیری از ایجاد نتایج تورش دار و غیر واقعی انجام چهار آزمون ایستایی، اریب همزمانی، قطری بودن و مسئله تشخیص ضروری است. برای انجام این ارزیابی از داده های دوره زمانی برای دوره ۱۳۹۵-۱۳۵۱ استفاده شده است.

نتایج و بحث

به منظور برآورد سامانه معادله های همزمان بایستی پیش از آغاز برآورد ایستایی متغیرهای مورد نظر و همچنین آزمون های هم انباشتگی، اریب همزمانی، قطری بودن و مسئله تشخیص بررسی شود^۴. مطابق با آزمون ایستایی، به جزء تولید داخلی، میزان آب و نیروی کار دیگر متغیرها هم انباشته از درجه یک هستند. نتایج آزمون هم انباشتگی نشان داد که جمله های پسماند تابع

^۱Pesaran

^۲Ordinary Least Squares

^۳Gujarati

^۴ به علت طولانی شدن مطالب، از ذکر نتایج خودداری می گردد.

بالا ایستا و در بلند مدت بین متغیرهای توابع تولید، قیمت صادرات و عرضه صادرات رابطه وجود دارد. همچنین نتایج آزمون اریب همزمانی وجود همزمانی بین متغیر درون زا در معادله‌های قیمت و عرضه صادرات را تأیید کرد. معادله مربوط به تابع تولید نشان دهنده نبود اریب همزمانی می‌باشد. وجود اریب همزمانی فرض کلاسیک را نقض می‌کند. بنابراین برای برآورد این معادله‌ها نمی‌توان از روش حداقل مربعات معمولی استفاده کرد. نتایج آزمون قطری بودن نشان داد که ماتریس واریانس کوواریانس جمله‌های پسماند در مورد سامانه معادله‌های مورد بررسی، قطری نیست. در نتیجه به منظور برآورد فراسنجه‌های معادله‌ها، می‌توان از برآوردهای سامانه‌ای استفاده کرد. در زمینه مسئله تشخیص، هر دو شرط رتبه‌ای و درجه‌ای را برای سامانه‌ای با $M=3$ متغیر درون‌زا و $K=7$ متغیر برون‌زا بررسی کردیم و نتیجه به دست آمده برای هر سه معادله بر مبنای شروط درجه‌ای و رتبه‌ای بیش از حد مشخص می‌باشد و می‌توان معادلات را به روش سامانه‌ای برآورد کرد.

پس از انجام آزمون‌های بالا، اکنون می‌توان معادله‌ها را به صورت سامانه‌ای برآورد کرد. با توجه به اینکه روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای^۱ (3SLS) در بین روش‌های سامانه‌ای کارایی بالایی دارد، از آن استفاده شده است. نتایج به دست آمده از برآورد این معادله‌ها با استفاده از نرم افزار *Eviews 10* در جدول ۱ آورده شده است.

جدول (۱) نتایج برآورد مدل با استفاده از روش 3sls

Table 1- Results of model estimation using method 3sls

متغیر وابسته dependent variable	متغیرهای توضیحی Explanatory variable	ضرایب Coefficients	t آماره t-Statistic	R^2_{CN}
	عرض از مبدأ Intercep	-1/99	-1/14 ^{ns}	
	سطح زیر کشت crop area	0/87	28/63 ^{***}	
تولید داخلی Domestic production	متغیر خشکسالی Drought variables	-0/91	-6/25 ^{***}	0/95
	آب Water	0/18	2/06 ^{**}	
	نیروی کار work force	0/58	2/25 ^{**}	
	عرض از مبدأ Intercept	-35/61	-6/22 ^{***}	

¹Three-stage least squares

بررسی تاثیر متغیرهای... ۳۵

ادامه جدول (۱) نتایج برآورد مدل با استفاده از روش 3sls
 Table 1- Results of model estimation using method 3sls

متغیر وابسته dependent variable	متغیرهای توضیحی Explanatory variable	ضرایب Coefficients	t آماره t-Statistic	R^2_{CN}
قیمت صادراتی Export price	نرخ ارز واقعی Real exchange rate	0/75	2/95***	0/88
	تولید داخلی Domestic production	4/72	6/64***	
	میزان صادرات Export rate	-1/55	3/08***	
	متغیر تأخیری قیمت صادراتی Delayed export price variable	0/60	5/63***	
	عرض از مبدأ Intercept	18/78	-9/32***	
عرضه صادرات Export supply	نسبت قیمت صادراتی به قیمت داخلی Ratio export price to domestic price	2/80	3/16 ***	0/89
	تولید داخلی Domestic production	1/80	45/16***	
	نرخ ارز واقعی Real exchange rate	0/36	3/20***	

منبع: یافته‌های تحقیق (***)، ** و NS به ترتیب معنی‌داری در سطح ۵ درصد و ۱ درصد و بدون معناداری)

Reference: The research findings (**, *** and ns significant over control at $p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$ and not significantly, respectively)

نتایج به دست از برآورد نظام معادله‌ها نشان می‌دهد که تمام متغیرها غیر از عرض از مبدأ معادله تابع تولید رابطه معناداری با متغیرهای درون‌زا دارند. در نظام معادله‌های همزمان برای بررسی خوبی برازش هر یک از معادله‌ها نمی‌توان به آماره R^2 اطمینان کرد. در این مورد R^2 بین ۱ و $-\infty$ تغییر می‌کند و به طور کلی به جای R^2 از آماره‌ی دیگری به نام R^2_{CN} ، که تفسیری شبیه به R^2 دارد استفاده می‌شود. این آماره به صورت رابطه شماره (۷) می‌باشد، که در آن MSE میانگین مربع خطا و δ^2_{γ} واریانس متغیر وابسته می‌باشد. نتایج به دست آمده از برازش این آماره نیز بیانگر برازش خوب مدل‌های مورد بررسی است (خان و نایت^۱، ۱۹۸۱).

¹ Khan and Knight

$$R_{CN}^2 = \left[1 - \frac{MSE}{\delta_Y^2} \right] \quad (7)$$

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود در هر سه معادله علامت ضریب_ها متغیرها با علامت مورد انتظار همخوانی دارد. بنابر آنچه از جدول بالا ملاحظه می‌شود، بروز پدیده خشکسالی که نشان دهنده‌ی پایین بودن میزان ریزش_های جوی در طی دوره بررسی شده است، با مقدار ضریب $-0/91$ - بیشترین تاثیر (منفی)، را بر تولید داخلی زعفران گذاشته است و همچنین قیمت صادراتی زعفران با نرخ واقعی ارز رابطه مثبت و معنی‌دار دارد به طوری که یک درصد افزایش در نرخ واقعی ارز می‌تواند سبب افزایش $0/75$ درصد در قیمت صادراتی زعفران شود. به طوری که با بالا رفتن نرخ ارز، ارزش ریال در برابر دلار کاهش می‌یابد و در نتیجه، به ازای هر دلار باید ریال بیشتری پرداخت شود. در این حالت قیمت صادراتی زعفران در ازای هر دلار صادراتی افزایش خواهد داشت. این متغیر در ارزیابی_های محمدی و همکاران (۱۳۹۴) با موضوع بررسی تجربی روند انتقال نرخ ارز و نوسان_های آن بر قیمت صادرات پسته ایران به عنوان یک عامل موثر بر قیمت صادراتی محصول پسته با علامت مثبت و معنی‌دار در مدل ظاهر شده، به طوری که با افزایش نرخ ارز قیمت صادراتی نیز افزایش می‌یابد. ضریب متغیر تولید داخلی نشان دهنده این مطلب است که، افزایش تولید داخلی زعفران بیشترین اثر را بر افزایش قیمت صادراتی زعفران دارا می‌باشد. در ارزیابی_های مرتضوی و مجتهدی (۱۳۹۳) با عنوان اثر انتقالی نرخ ارز بر قیمت صادراتی خرما در ایران، متغیر تولید داخلی به عنوان متغیر اثر گذار بر قیمت صادراتی با علامت مثبت معنی‌دار شده است.

بنابر نتایج به دست آمده از تابع عرضه صادرات زعفران، ضریب متغیر نسبت قیمت صادراتی به قیمت داخلی برابر با $2/80$ می‌باشد که به طور معنی‌دار مخالف صفر بوده و در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. ضریب این متغیر با علامت مثبت دلالت بر این دارد که افزایش قیمت صادراتی نسبت به قیمت داخلی زعفران، عرضه صادرات این محصول را افزایش خواهد داد. نتایج به دست آمده در بررسی_های کرباسی و اکبرزاده (۱۳۸۷) نیز دلالت بر همین موضوع دارد. مقدار تولید محصول زعفران در داخل کشور متغیر دیگری است که روی تابع عرضه صادرات زعفران اثر دارد. ضریب این متغیر در بررسی انجام شده $1/80$ شده است و از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد. در تفسیر این متغیر می‌توان گفت که با بهبود شرایط تولید و افزایش عرضه داخلی انتظار افزایش عرضه صادرات زعفران وجود دارد. در ارزیابی که داس (۱۹۹۱) برای بررسی

بررسی تاثیر متغیرهای... ۳۷

صادرات قهوه در هند انجام داده است، به رابطه مثبت بین مقدار تولید داخلی و مقدار صادرات قهوه دست یافته است.

متغیر نرخ واقعی ارز به عنوان یکی دیگر از فراسنجه‌های اثر گذار بر تابع عرضه صادرات محصول زعفران می‌باشد. مقدار ضریب آن برابر ۰/۳۶ است و نشان می‌دهد هنگامی که نرخ ارز واقعی یک درصد افزایش یابد میزان عرضه صادرات زعفران به میزان ۰/۳۶ درصد افزایش می‌یابد. مولایی و ریاضت (۱۳۹۴) در بررسی‌های خود دریافته‌اند که میان نرخ ارز واقعی و عرضه صادرات فعالیت‌های مختلف صنعتی رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد. همچنین خوشنویس یزدی و رجب زاده (۱۳۹۶) به وجود رابطه مثبت بین نرخ ارز و صادرات غیر نفتی پی برد.

در ادامه به منظور شبیه سازی از مدل برنامه ریزی خطی استفاده شد و فراسنجه‌ها و ضریب‌های متغیرهای مورد نیاز در مدل از راه برآورد توابع تولید، قیمت صادراتی و عرضه صادرات با استفاده از مدل اقتصاد سنجی برآورد شده است. برای اطمینان از صحت نتایج به دست آمده در برآورد لازم است اعتبار مدل سنجیده شود. منظور از اعتبار سنجی مدل این است که مدل انتخاب شده برای سنجش موضوع مورد نظر تا چه حد مناسب است. از این رو بدون آگاهی از اعتبار مدل نمی‌توان به دقت نتایج به دست آمده از آن اطمینان داشت. در جهت سنجش اعتبار مدل در آغاز نتایج به دست آمده از واسنجی کردن مدل بر حسب سال پایه ارائه می‌شود و با مقدار واقعی متغیر مورد نظر در سال پایه مقایسه می‌شود. نتایج اعتبار سنجی و واسنجی در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول (۲) نتایج اعتبار سنجی مدل برنامه ریزی خطی

Table 2. Validation results of linear programming model

متغیر variable	نتایج واسنجی Calibration results	مقدار واقعی متغیر actual value of the variable	درصد خطا percentage error
تولید داخلی Domestic production	364761/867	336000	0/08
قیمت صادراتی Export price	44511710/77	44511709/49	نزدیک به صفر Close to zero
عرضه صادرات Export supply	266732/08	203348	0/31

Reference: The research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج به دست آمده از واسنجی کردن مدل، میزان تولید داخلی زعفران ۳۶۴۷۶۱/۸۶۷ کیلوگرم، قیمت صادراتی ۴۴۵۱۱۷۱۰/۷۷ ریال و عرضه صادرات ۲۶۶۷۳۲/۰۸ کیلوگرم بر حسب

سال پایه برآورد شده است. و مقدار واقعی متغیرها در سال پایه برای تولید داخلی، قیمت صادراتی و عرضه صادرات به ترتیب برابر با ۳۳۶۰۰۰ کیلوگرم، ۴۴۵۱۱۷۰۹/۴۹ ریال و ۲۰۳۳۴۸ کیلوگرم در سال پایه می‌باشد. درصد خطا نشان می‌دهد مقدار واقعی متغیر در سال پایه با مقدار متغیر در نتیجه واسنجی مدل اختلاف چندانی با هم ندارند، لذا مدل به کار برده شده در این تحقیق از اعتبار مطلوب برخوردار است.

اثرگذاری تغییر در سطح زیر کشت بر عرضه صادرات زعفران

از عامل‌های تأثیر گذار بر تولید محصول زعفران سطح زیر کشت و آب مصرفی این محصول می‌باشد. افزایش سطح زیر کشت با تغییر الگوی کشت محصولات کشاورزی به سمت گسترش کشت زعفران به دلیل بهره‌وری بالای این محصول در استفاده از آب، پایین بودن هزینه‌های گردآوری و کشت، بازده اقتصادی بالا در واحد سطح در مقایسه با محصولات سنتی و ایجاد ارزش افزوده و اشتغال با بازاریابی مناسب امکان پذیر می‌باشد (ابراهیمی، ۱۳۹۱). نتایج مربوط به افزایش سطح زیر کشت به میزان ۲۰٪، در نتیجه تغییر الگوی کشت از محصولات پر آب بر به سمت کشت محصول زعفران بر میزان عرضه صادرات در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول (۳) تأثیر افزایش سطح زیر کشت بر عرضه صادرات زعفران
Table 3. Influence of increasing crop area on export supply of saffron

اثر تغییر سطح زیر کشت بر متغیرها effect of changing the cultivar on variables	متغیر variable
427624/2	تولید داخلی Domestic production
44511711/22	قیمت صادراتی Export price
395141/8	عرضه صادرات Export supply

Reference: The research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج به‌دست آمده در جدول ۳، نشان می‌دهد که افزایش سطح زیر کشت به میزان ۲۰٪، مقدار تولید محصول زعفران، قیمت صادراتی و عرضه صادرات را به ترتیب به میزان ۶۲۸۶۶ کیلوگرم، ۰/۴۵ ریال و ۶۲۸۶۲/۳۳ کیلوگرم افزایش می‌دهد. این نتایج نشان دهنده این است که افزایش سطح زیر کشت محصول زعفران تأثیر مثبت بر میزان تولید، قیمت و عرضه صادرات زعفران دارد. عادل و عنابستانی (۱۳۹۴) در ارزیابی خود با عنوان بررسی علل گسترش کشت محصول زعفران

بررسی تاثیر متغیرهای... ۳۹

در نواحی معتدل کوهستانی استان گلستان نشان دادند که تغییر الگوی کشت به سمت تولید زعفران درآمد کشاورزان را افزایش داده و انگیزه برای توسعه کشت زعفران در منطقه فراهم می‌شود.

تغییرپذیری‌های نرخ ارز بر عرضه صادرات

نرخ ارز معیاری بر ارزش پول ملی یک کشور در برابر پول کشورهای دیگر است که نشان‌دهنده وضعیت اقتصادی آن کشور در مقایسه با دیگر کشورهاست. این موضوع از این جهت که تغییر ارزش پول ملی یک کشور و انحراف آن از روند تعادلی بلند مدت کاهش قدرت رقابت بین‌المللی و رشد صادرات را در پی دارد با اهمیت است. نرخ ارز به عنوان یک عامل کلیدی بر متغیرهای اقتصادی اثر می‌گذارد و خود نیز از متغیرهای اقتصادی و دگرگونی آنها تاثیر می‌پذیرد. نوسان‌های گسترده و با ثباتی نرخ ارز می‌تواند نتایج مثبت و منفی در پی داشته باشد که یکی از این پیامدها می‌تواند تورم شدید باشد و این موضوع نیز خود پیامدهای گسترده دیگری در اقتصاد خواهد داشت. تغییر بافت‌های تولیدی و سرمایه‌گذاری، تغییر وضعیت بازارهای داخلی و خارجی، تحت تاثیر قرار گرفتن بخش تجارت خارجی همه می‌تواند از این پیامدهای بی‌شمار باشند. از سوی دیگر به دلیل وجود ارتباط ساختاری بین همه متغیرهای کلان اقتصادی، تغییرپذیری‌های نرخ ارز می‌توان از راه‌های مختلف سطح قیمتها، تولید و صادرات را تحت تاثیر قرار دهد. در این قسمت تاثیر افزایش نرخ ارز بر عرضه صادرات بررسی شد و نتایج در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول (۴) نتایج به دست آمده از افزایش نرخ ارز

Table 4. Results obtained from the increase of the exchange rate

اثر تغییر نرخ ارز بر متغیرها effect of exchange rate changes on variables	متغیر variable
364761/9	تولید داخلی Domestic production
44511711	قیمت صادراتی Export price
284361	عرضه صادرات Export supply

Reference: The research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

بنابر جدول ۴، افزایش نرخ ارز در سال ۱۳۹۶، نسبت به سال پایه به میزان ۱۰ درصد، باعث افزایش تولید داخلی به میزان ۰/۰۳۳ کیلوگرم، قیمت صادراتی به میزان ۰/۲۳ ریال و عرضه صادرات به مقدار ۱۷۶۲۸/۹۲ کیلوگرم شده است. این نتایج نشان می‌دهد تغییرات نرخ ارز هم از طریق قیمت صادراتی و هم به صورت مستقیم بر عرضه صادرات اثر گذار می‌باشد. نتایج بررسی های خوشنویس یزدی و رجب زاده (۱۳۹۶) با عنوان تاثیر تغییرپذیری های نرخ ارز واقعی بر صادرات غیر نفتی ایران این موضوع که تغییرپذیری های نرخ واقعی ارز اثر مثبت و معنی‌دار بر عرضه صادرات دارد را تائید می‌کند.

تاثیر تغییرپذیری های قیمت داخلی بر عرضه صادرات زعفران

قیمت به عنوان سیگنال جهت دهنده به بازارها نقش موثری در عملکرد بازار و تصمیم‌گیری های واحدهای اقتصادی دارد. در مورد زعفران به عنوان یک کالای کشاورزی به خاطر تغییرپذیری های تولید و عرضه و همچنین فاصله جغرافیایی محل تولید و مصرف و ظهور واسطه‌ها، نوسان های قیمت به طور معمول شدیدتر است و همین موضوع به یکی از چالش های صنعت تبدیل شده است (غیائی، ۱۳۹۴). در این قسمت اثر افزایش قیمت داخلی زعفران بر عرضه صادرات بررسی شد و نتایج در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول (۵) نتایج به دست آمده از افزایش قیمت داخلی زعفران

Table 5. The results are due to the increase in the domestic price of saffron

اثر تغییر قیمت داخلی بر متغیرها effect of internal price changes on variables	متغیر variable
364761/9	تولید داخلی Domestic production
44511708	قیمت صادراتی Export price
261973/9	عرضه صادرات Export supply

Reference: The research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

بنابر جدول ۵ افزایش قیمت داخلی در سال جاری (۱۳۹۶)، نسبت به سال پایه به میزان ۲/۶ درصد باعث افزایش تولید داخلی به میزان ۰/۰۳۳ کیلوگرم و کاهش قیمت صادراتی به میزان ۲/۷۷ ریال و کاهش عرضه صادرات به میزان ۴۷۵۸/۱۸ کیلوگرم شده است. نتایج نشان می‌دهد همگامیکه قیمت عمده فروشی داخلی برای محصول زعفران افزایش یابد به دلیل افزایش عرضه

بررسی تاثیر متغیرهای... ۴۱

داخلی قیمت و عرضه صادراتی این محصول کاهش خواهد یافت. این نتیجه در بررسی های هاتف و سروری (۱۳۸۹) نیز به همین صورت به دست آمده است.

نتیجه گیری و پیشنهادات

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر تغییر در متغیرهای اقتصاد کلان بر صادرات زعفران طی دوره ۱۳۵۱-۱۳۹۵ انجام گرفته است. در آغاز توابع تولید، قیمت صادرات و عرضه صادرات این محصول از راه برآورد سامانه معادله های همزمان به روش 3SLS و برای دوره زمانی ۴۵ ساله برآورد و ضریب های به دست آمده در قالب مدل برنامه ریزی ریاضی برای بررسی تاثیر متغیرهای تولید داخلی، قیمت های نسبی و نوسان های نرخ ارز بر میزان عرضه صادرات مدل سازی شد. نتایج به دست آمده نشان داد که تغییرپذیرها در تولید داخلی در نتیجه افزایش سطح زیر کشت از راه تغییر الگوی کشت به سمت محصول کم آب بر زعفران، تاثیر مثبت و معنی داری بر عرضه صادرات این محصول دارد. و همچنین نتایج نشان داد که صادرات زعفران از تغییرپذیرهای نرخ واقعی ارز، تاثیر مثبت پذیرفته است و به عبارتی، با افزایش نرخ واقعی ارز یا کاهش ارزش پول ملی، یعنی گران شدن نرخ دلار نسبت به ریال با ثابت بودن دیگر شرایط، باعث کاهش قیمت کالای صادراتی برای خارجیان می شود و در پی آن، تقاضا برای کالای صادراتی افزایش می یابد و میزان دریافتی صادرکننده افزایش پیدا می کند و انگیزه صادرات تقویت می شود و در پی آن، صادرات زعفران نیز افزایش می یابد. و همچنین نتایج به دست آمده گویای آن است که افزایش قیمت داخلی زعفران اثر منفی و کاهشی در قیمت و عرضه صادرات زعفران را به دنبال دارد. و افزایش در تولید داخلی با افزایش در سطح زیر کشت، باعث افزایش قیمت صادراتی و همچنین عرضه صادرات می شود. تغییرپذیرهای نرخ واقعی ارز نیز بر روی قیمت صادرات و عرضه صادرات اثر مثبت را دارا می باشد به گونه ای که افزایش در نرخ واقعی ارز باعث افزایش در قیمت و عرضه صادرات زعفران می شود.

متناسب با موارد یاد شده پیشنهادهای زیر ارائه می شود:

باتوجه به اهمیت و تاثیر گذاری مثبت نرخ واقعی ارز و نوسانات آن بر عرضه صادرات زعفران، از این رو اعمال سیاست های مدیریت و نظارت و تثبیت نرخ ارز واقعی نقش موثری بر افزایش صادرات زعفران دارد. از سوی دیگر اطلاعات شفاف درباره ی روند آینده تغییرپذیرهای نرخ ارز واقعی نقش موثری در افزایش صادرات زعفران و حفظ موقعیت ایران در بازارهای جهانی خواهد داشت.

از آنجایی که افزایش در قیمت داخلی زعفران اثر منفی بر صادرات این محصول دارد، لذا ضرورت دارد دولت در جهت مدیریت و نظارت قیمت داخلی زعفران، قیمت سقف تعیین کند، این قیمت می‌تواند با توجه به هزینه تمام شده و یک حاشیه سود منطقی تعریف شود. به این صورت از کاهش عرضه صادرات تحت تاثیر افزایش قیمت داخلی جلوگیری شود.

منابع

- Abdul Hafeez. (2011) "Determinants of Exports in Pakistan, An Empirical Analysis", Master's Thesis, Faculty of Social Science and Humanities, Allama Iqbal Open University, Islamabad
- Adeli, j. and anabestani, A. (2015) Consideration of Reasons of Saffron's Plantation at Golestan (Mord, Vaman Village). *Publications of Cuitivation a Development of Saffron*. 3, (2): 144-133. (In Farsi)
- Arize, A. C. (1996) The impact of exchange-rate uncertainty on export growth: evidence from Korean data. *International Economic Journal*, 10(3), 49-60.
- Azhdari, S. Mortazavi, S. A and Vakilpour, M. H (2011) Consideration of Effect's Bread and Flour of Wastage Upon Welfare of Consumers in the country, *Thesis of Master's of Science of Agricultural Economics*. Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University. (In Farsi)
- Basse, J., Van Huylenbroeck, G., Vanslebrouck, I. and Vanrolleghem, P. (2005) Simulating the influence of management decisions on the nutrient balance of dairy farms, *Agricultural Systems*, 86(2): 333-348.
- Cui, L. (2010). Trade Factors Affecting Apple Exports from China to Thailand. In Annual Meeting.
- Dass, S. R. (1991) Economic aspects of India's international trade in coffee. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 46(2): 142.
- Dehgani, A. (2006). Microeconomics. *Publication of Tarmehr, Second Edition*. 375. (In Farsi)
- Ebrahimi, M. S. (2012) Office of Rural Development. Amokhteh Release .
- Ebrishami, m. H. (2011) Saffron from yesterday to today. Amir Kabir Publications. Pages 254-465. (In Farsi)
- Giasi, c. (2015) Consideration of Elements Impacts to Supply and Analysis of Transfer in Saffron Market in Iran. *Thesis of Master's of Science's Liberal Arts*. College of Economic Sciences, Mashhad's University. (In Farsi)
- Gujarati, Damodar (2008). The Basics of Econometrics. Translator: Hamid Ebrahimami. Tehran.
- Hatef, h. And Sorori, a. (2010) Supply and Demand of Saffron and Forecast of welfare changes. *Journal of Advancement and Training in Agriculture*. Copy 3, (1).

بررسی تاثیر متغیرهای... ۴۳

- Hazell, P.B.R. and Norton, R.D. (1986) Mathematical programming for economic analysis in agriculture, Macmilln, NewYork. (In Farsi)
- Karbasi, A. and Akbarzadeh, J. (1387) Estimating of Supply and Demand Function of Iranian Saffron Export with Simultaneous Equation System. *Agricultural Economics and Development*, 16, (62). (In Farsi)
- Khan, M. S. and Knight, M. D. (1981) Stabilization programs in developing countries: a formal framework. *Staff Papers*, 28(1): 1-53. Garshasbi, A. and Yousefi Deinddalo, M. (2016) Consideration of International Sanction's Effects at Iran's Economics Huge changers. *Searches of Economic design*. 25: 189-129.
- Khoshnevis Yazdi, S. and Rajabzadeh, R. (2017) Effect of Real Exchange Rate Changes on non-oil Exports of Iran. *Search of Economic's Jobs*. 8, (14): 43-59. (In Farsi)
- Kochak Zadeh, C. And Karbasi, A. (2015) Consideration of Effective Elements at Iran's Saffron Trade. *Publications of Cuitivation a Development of Saffron*. 3, (3): 217-227. (In Farsi)
- Mohammadi, H. And Sakhi Hani, F. (2015) Effective Element in Iran's the Supply of Pistachio Exports in Iran. *Journal of Agricultural Economics Research*. 7, (26): 63-81. (In Farsi)
- Mohammadi, H. Saghaeen, S. H. Tohidi, A. (2015) Consideration of Transfer and Vacillation of Foreign Exchang in Pistachio Exchang Price. *Economic Researches in Iran*. 20 (65). (In Farsi)
- Mojtahedi, F. And Mortazavi, S. A. (2015) Transffering effect of exchange rate on date export price in Iran: application of ARDL model. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development*. 49, (4): 719-728. (In Farsi)
- Molae, M. And Riazat, m. (2015) Consideration of effect's actual price of foteign exchange at supply and demand of exports of various industrial activities in Iran. *Experimental studies of Iran's economy*. First Number. (In Farsi)
- Mosavi, C. H. And Esmaeeli, A. (2011) Analysing impact of policy's Imports of Rice at deficiency and Social Welfare in cities and village. *Agriculture Economy*, (5), 3: 143-167. (In Farsi)
- Pesaran, M. H. and Pesaran, B. (1997) Working with Microfit 4.0: An interactive econometric software package (DOS and Windows versions).
- Sohrabi Athar, F. and titschang, A. (2017) Effects of Selected Macroeconomic Variables and Post-Revolutionary Development Plans on Export Supply of Agricultural Products. *Agricultural Economics Research*. Vol 9, (3): 249-260. (In Farsi)
- Zada, N., Muhammad, M. and Bahadar, K. (2011) Determinants of Exports of Pakistan: A Country-wise Disaggregated Analysis. *The Pakistan development review*. 715-732.

Zheng, Z., Saghaian, S. and Reed, M. (2012) Factors affecting the export demand for US pistachios. *International Food and Agribusiness Management Review*, 15(3): 139-154.



Effect of Macroeconomic Variables (Domestic production, Relative prices and Exchange rate) on Export of Saffron

Arezo Bahador, Seyed Habibollah Mosavi, Sadegh Khalilian 1

Received: 16 Oct.2018

Accepted:5 Feb.2019

Abstract

Saffron is on the export products and Iran is one the main and the largest producer and exporter of the saffron with 88% of the world production. A survey of the approach of global export shows that the increase or decrease in the amount of Iran export directly and obviously influences the global export of saffron and it is affected by the increase or decrease of Islamic republic of Iran export. Thus, in this study, the effects of the changes in products amount on the saffron export have been studied as a result of changes in cultivated area, relative prices and the currency fluctuations. For this purpose, the production fluctuations, export price, export supply of this product based on simultaneous functions using 3sls method for the period of 1351-1395 has been estimated and the obtained coefficients were modeled in the form of mathematical programs. The results show that factors such as the real prices of the currency, domestic production and relative prices affect saffron export of Iran. So that, the change of domestic production as a result of change in crop area and currency rate have positive and noticeable influence on the supply of saffron exports of Iran while the change of relative prices as a result of changes in internal prices negatively effects saffron exports.

JEL Classification:Q17 ,F18 ,F14

Keywords: Model of Math Planning, Simultaneous equations, Price and Export Supply, Iran Saffron

¹ Respectively: M.Sc. graduate student, assistant and associate professor of Agricultural Economics, Tarbiat Modares University,
Email: shamosavi@modares.ac.ir