

تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر صادرات کشاورزی ایران با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی

یاسر نوروززاده، سمیه حیدرآبادی پور و مریم ضیاآبادی¹

چکیده

رشد صادرات غیرنفتی، آثار مثبتی بر رشد تولید ناخالص داخلی، اشتغال، افزایش کارایی و تخصیص بهینه منابع دارد شایسته است که به عنوان محور توسعه مورد توجه جدی قرار گیرد. از آنجا که بیش از یک چهارم صادرات غیرنفتی از بخش کشاورزی تامین می‌شود این مطالعه با توجه به اهمیت موضوع به بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصاد بر صادرات بخش کشاورزی با روش شبکه عصبی مصنوعی می‌پردازد. سری زمانی مورد مطالعه ۱۳۵۳-۱۳۸۸ می-باشد بر طبق محاسبات انجام گرفته، به دلیل دقت مناسب نتایج، تمامی پارامترهای مورد بررسی تأثیر مهمی بر ارزش صادرات کشاورزی دارند، ولی از بین این عوامل شاخص قیمت صادراتی کشاورزی، شاخص قیمت داخلی کشاورزی، نرخ ارز، تولید داخلی بخش کشاورزی، متغیرهای مخارج دولت و نقدینگی بیشترین تأثیر را بر ارزش صادرات کشاورزی داشته‌اند. در نهایت با استفاده از روش VECM اثرات این متغیرها بر صادرات مشخص گشت و پیشنهادات لازم جهت افزایش صادرات بخش کشاورزی ارائه شد.

JEL: Q17, F10, C31

کلید واژه‌ها: صادرات بخش کشاورزی، نقدینگی، شبکه عصبی مصنوعی، VECM

مقدمه

اقتصاد ایران وابستگی شدیدی به صادرات نفت دارد به گونه ای که نوسانات شدید قیمت نفت در بازار جهانی، مستقیماً رفتار متغیرهای کلان اقتصادی نظیر حجم پول، نرخ تورم،... را متأثر می‌کند. همچنین محدودیت منابع معدنی و بی‌اطمینانی به آینده بازار جهانی سبب شده است که سیاست‌گذاری‌هایی در حوزه افزایش صادرات غیر نفتی در ایران انجام پذیرد. که این سیاست‌ها بدون شناسایی و تشخیص عوامل موثر و مهم نمی‌توانند عملی شوند.

بخش کشاورزی به دلیل اشتغال زایی بالا، عدم نیاز به فناوری پیشرفته در مراحل مختلف تولید و ارزیابی کمتر، نسبت به دیگر بخش‌های اقتصادی دارای مزیت نسبی است. از طرفی ایران به دلیل تنوع پوشش گیاهی، استعداد بالقوه در تولید انواع فراورده‌های باغی و زراعی مثل مرکبات و غلات، حبوبات، تره‌بار گل و گیاه دارویی و نظیر آن را دارد. بنابراین این بخش می‌تواند منبع عظیمی از صادرات غیرنفتی را در بر گیرد. لذا به منظور تقویت بخش کشاورزی و افزایش صادرات این بخش، بررسی و تعیین عوامل موثر بر صادرات کشاورزی ضروری است. این مقاله سعی دارد تا موثرترین متغیرهای کلان اقتصادی را با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی بر صادرات این بخش شناسایی کند و ارتباط و اثر آن‌ها را با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی بر صادرات بسنجد.

¹ - به ترتیب عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان و دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان
ynr_info@yahoo.com

مطالعات داخلی و خارجی زیادی به بررسی اثرات موثر بر صادرات پرداخته‌اند که در بعضی از این مطالعات بر متغیرهای کلان نیز تاکید داشته‌اند که در زیر به تعدادی از این مطالعات اشاره شده است.

بامبا و رد (۲۰۰۴) به بررسی اثر سیاست‌های پولی بر صادرات قهوه در کشور مکزیک با استفاده از مدل VEC پرداختند. نتایج حاکی از این بود که اثر نرخ بهره بر صادرات در بلندمدت منفی و در کوتاه مدت بی تاثیر است ولی حجم پول در بلندمدت و کوتاه مدت اثر مثبت دارد. ورتنبرگر و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی خود پیرامون اثر آزادسازی تجاری در بخش کشاورزی عنوان نمودند که آزادسازی تجاری باعث رشد صادرات کالاهای کشاورزی از ۳۲ میلیارد دلار در سال ۱۹۶۱ به ۴۴۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۲ شده است. کهلی (۱۹۷۸) بحث کرد که عرضه صادرات تحت تاثیر مستقیم تغییرات قیمت و ظرفیت تولیدی قرار داد. در حالیکه تغییرات قیمت نهاده‌های تولید رابطه منفی با تغییرات عرضه کالای صادراتی دارد.

خلیلیان و فرهادی (۱۳۸۱) در بررسی عوامل موثر بر صادرات بخش کشاورزی طی سال‌های ۱۳۴۱-۱۳۷۸ با استفاده از تحلیل سریهای زمانی و تکنیک‌های همگرایی به این نتیجه رسیدند که تولید ناخالص داخلی کشور، قیمت‌های نسبی صادرات و مصرف داخلی بر عرضه صادرات محصولات کشاورزی تاثیر معنی دار دارند. همچنین اثر نرخ ارز موثر معنی دار نبوده است. مرتضایی (۱۳۷۸) به بررسی تاثیر نوسانات نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی ایران پرداخته است نتایج حاصل از پژوهش مبین ارتباط منفی بین نوسانات نرخ ارز و صادرات غیرنفتی در ایران می باشد. تقوی و نعمتی زاده (۱۳۸۳) اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر صادرات غیرنفتی ایران را با استفاده از سری زمانی ۱۳۸۰-۱۳۵۰ بررسی کردند. نتایج نشان داد نرخ تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز بر صادرات اثر مستقیم داشته و نرخ تورم بی اثر و همچنین در بلندمدت، تولید ناخالص داخلی بر صادرات غیرنفتی بی تاثیر بوده است. کرباسی و نودهی در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر سیاست‌های ارزی بر عرضه صادرات محصولات کشاورزی و صنعتی طی سال ۱۳۵۰-۱۳۸۰ پرداختند. نتایج حاصل از تخمین عرضه صادرات نشان دهنده تاثیر مثبت ارزش افزوده، قیمت صادراتی، رژیم نرخ ارز شناور و تاثیر منفی نرخ ارز حمایت شده و انحراف نرخ ارز بر صادرات محصولات کشاورزی و صنعتی است. ابریشمی و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی اثرات جهانی شدن بر صادرات غیرنفتی با استفاده از شبکه‌های عصبی ایران نتیجه گرفتند که شاخص‌های جهانی شدن، رشد درآمد جهانی و رشد واردات کالاهای سرمایه‌ای به عنوان متغیرهای برون سیستمی، تاثیر به مراتب بیشتری بر رشد صادرات غیرنفتی نسبت به سایر متغیرها به خصوص متغیرهای درون سیستمی دارند. ضمن اینکه رشد تولید حقیقی به عنوان مهمترین عامل درون سیستمی نقش تعیین کننده‌ای دارد. فطرس (۱۳۷۵) در تحقیق خود با عنوان بررسی اثر سیاست‌های مالی و پولی بر متغیرهای عمده بخش کشاورزی به این نتیجه می‌رسد که سیاست‌های مالی دولت اثر معنی دار بر صادرات بخش کشاورزی نگذاشته ولی سیاست پولی بویژه سیاست ارزی اثر مثبت درخور توجهی بر افزایش صادرات بخش کشاورزی گذاشته است. پاکروان و همکاران (۱۳۸۹) به تخمین تابع عرضه و تقاضای صادرات کشاورزی طی دوره ۱۳۴۵-۱۳۸۶ پرداختند و متغیرهای تاثیر گذار بر صادرات را نرخ ارز واقعی، قیمت‌های نسبی، مقدار تولید و متغیر مجازی جنگ دانستند. نوری و کوپاهی (۱۳۷۴) در برآوردی از توابع عرضه و تقاضای صادرات پسته ضمن معرفی مدل‌های پایدار و ناپایدار صادرات پسته را تابعی از قیمت و تولید داخلی قیمت جهانی و درآمد حاصل از صادرات نفت بیان می‌کند. مهرآرا و ولدخانی (۱۳۷۶) نیز در مطالعات خود صادرات غیرنفتی را متکی بر متغیرهای نقدینگی و نرخ ارز آزاد می‌دانند. با توجه به مطالعات انجام گرفته مشاهده شد که در هیچکدام از مطالعات به بررسی همه متغیرهای کلان به طور همزمان نپرداخته است که در این مطالعه با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی موثرترین متغیرها در نظر گرفته شد.

روش تحقیق

صادرات برای یک محصول تحت تاثیر عوامل مختلفی چون قیمت صادراتی محصول، قیمت داخلی و تولید داخلی و نرخ ارز می باشد:

$$X_t = f(PX_t/Pd_t, Y_t, Er_t) \quad (1)$$

اگر شکل لگاریتمی تابع مشخص بالا را بنویسیم، تابع صادرات بدست آمده از مدل خان (۱۹۷۴) برای کل اقتصاد می باشد:

$$\log X_t = a_0 + a_1 \log(PX_t/Pd_t) + a_2 \log Y_t + \alpha_3 \log Er_t + U_t \quad (2)$$

در این تابع X_t میزان صادرات از کشور i ، PX_t قیمت صادراتی محصول کشور i ، Pd_t قیمت داخلی، Y_t تولید داخلی و Er_t نرخ ارز واقعی می باشد. در این قسمت از مطالعات بیان شده از ادبیات موضوع استفاده شد و متغیرهای تورم (P_t)، نقدینگی (N)، مخارج دولت (M)، تولید ناخالص ملی (GDP)، شاخص آزادسازی (LIT)، متغیر موهومی جنگ (D) و درآمدهای نفتی (oil)، به عنوان متغیرهای کلان اثر گذار بر صادرات بخش کشاورزی در نظر گرفته شد.

$$X_t = F(PX, Pd, Y_t, Er, oil, N, M, P_t, N, GDP, LIT, D) \quad (3)$$

به منظور بررسی متغیرهای موثر بر صادرات بخش کشاورزی از روش شبکه عصبی استفاده شد.

شبکه های عصبی

شبکه های عصبی مدل های محاسباتی هستند که قادرند رابطه میان ورودی ها و خروجی ها یک سیستم فیزیکی را توسط شبکه ای از گره ها که همگی با هم متصل هستند، تعیین نمایند که در آن میزان فعالیت هر یک از این اتصالات توسط اطلاعات تاریخی تنظیم می شود (فرآیند یادگیری) و در نهایت مدل قادر خواهد بود قوانین مرتبط میان ورودی ها و خروجی ها را کشف نماید، هر چند این قوانین غیر خطی و پیچیده باشند (دلاور، ۱۳۸۴).

اصول محاسباتی شبکه های عصبی مصنوعی

یک شبکه عصبی از نرون های مصنوعی تشکیل شده است. نرون یا گره کوچکترین واحد پردازش اطلاعات است که اساس عملکرد شبکه های عصبی را تشکیل می دهد. هر یک از نرون ها، ورودی ها را دریافت نموده و پس از پردازش روی آنها، یک سیگنال خروجی تولید می نمایند. لذا هر نرون در شبکه بعنوان مرکز پردازش و توزیع اطلاعات عمل می کند و ورودی و خروجی مخصوص به خود را دارد. نگاره (۱) نمایش ساختار یک نرون تک ورودی می باشد، که در آن عددهای p و a ، به ترتیب ورودی و خروجی نرون هستند. میزان تاثیر p ها روی a بوسیله مقدار عدد w تعیین می شود. ورودی دیگر مقدار ثابت ۱ است که در جمله اریب b ضرب شده و سپس با wp جمع می شود. این حاصل جمع ورودی خالص n^1 ، برای تابع تبدیل یا فعال سازی محرک $f(\cdot)$ است. بدین ترتیب خروجی نرون بصورت معادله زیر تعریف می شود (طراز کار، ۱۳۸۴).

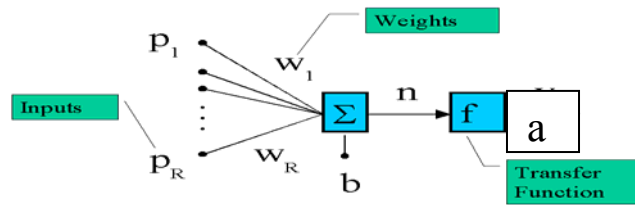
$$a = f(wp + b) \quad (4)$$

پارامترهای w و b قابل تنظیم می باشند و تابع محرک f نیز توسط طراح انتخاب می شود. براساس انتخاب f و نوع الگوریتم یادگیری، پارامترهای w و b تنظیم می گردند. در حقیقت یادگیری به این معنی است که w و b طوری تغییر کنند که رابطه ورودی و خروجی نرون با هدف خاصی مطابقت نماید. در مورد نحوه کار نرون ها سه نکته مهم وجود دارند. در واقع اطلاعات مورد نیاز یک نرون برای تولید یک مقدار خروجی، در ورودی و خود نرون موجود است و هیچ اطلاعاتی در مورد سایر قسمت های شبکه مورد نیاز نیست. دوم آنکه نرون تنها یک مقدار خروجی تولید می کند، که این مقدار خروجی از طریق ارتباطات، بعنوان ورودی به نرون دیگر وارد شده و یا بعنوان خروجی شبکه در نظر گرفته می شود. سوم آنکه هر نرون بصورت مستقل عمل

¹. Net input

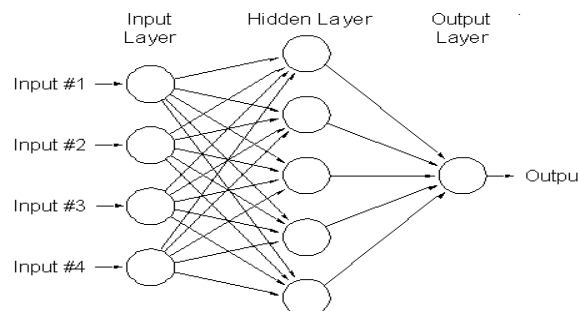
². Transfer or activation function

می‌نماید. یعنی خروجی نرون تنها وابسته به ورودی آن نرون است (طرازکار، ۱۳۸۴).



نگاره (۱) مدل پایه یک نرون

در مقایسه مدل شبکه عصبی با مدل‌های رگرسیونی می‌توان این‌گونه اظهار داشت که ورودی‌های شبکه عصبی همان متغیر مستقل و خروجی‌های آن متغیر وابسته است. وزن‌های مختلف شبکه نیز، مشابه پارامترهای مدل رگرسیون و جمله اریب نیز همان عرض از مبدا یا جمله ثابت در مدل رگرسیون است. در صورتی که وقفه‌های متغیر وابسته را به مجموعه ورودی‌ها اضافه کنیم، در آن صورت شبکه‌ای مشابه با مدل اتو رگرسیو خطی^۱ (AR) یافت می‌شود. برای بهره‌برداری واقعی از توانایی شبکه‌های عصبی در بخش‌هایی از شبکه از توابع فعال‌سازی غیرخطی استفاده می‌کنند. به صورت ایده آل، تابع فعال‌سازی باید پیوسته و مشتق‌پذیر و یکنواخت باشد، زیرا، این مسئله عمل پیدا کردن ضرایب مقتضی الگوریتم بهتر را تسهیل می‌کند (روشن، ۱۳۸۳). نحوه اتصالات نرون‌ها به گونه‌ای است که یک شبکه تک لایه و یا چند لایه را بوجود آورد. شبکه‌های چند لایه تشکیل شده از لایه ورودی^۲، که الگوهای ورودی به آن اعمال می‌گردند. لایه خروجی^۳ که خروجی شبکه را تعیین می‌کند و میان لایه ورودی و خروجی یک یا چند لایه به نام لایه پنهان^۴ وجود دارد که وظیفه این لایه‌ها ارتباط دادن لایه ورودی با لایه خروجی است. شبکه با داشتن این لایه‌های پنهان، قادر می‌گردد که روابط غیر خطی را از داده‌های عرضه شده به آن استخراج نماید که در نگاره (۲) نشان داده شده است (روشن، ۱۳۸۳).



نگاره (۲) نمونه‌های مختلف شبکه‌های عصبی مصنوعی

استفاده از شبکه عصبی مصنوعی جهت تخمین ارزش صادرات کشاورزی شبکه‌های عصبی مصنوعی دارای مدل‌های مختلفی هستند (جین^۵، ۱۹۹۹) که از میان آنها شبکه‌های عصبی پیشرو کاربرد گسترده‌ای در تخمین زدن پارامترها داشته‌اند (حکیمی پور و همکاران، ۱۳۸۹). در این شبکه‌ها گره‌ها در لایه‌های متوالی قرار گرفته‌اند و ارتباط آنها یک طرفه است و زمانی که یک الگوی ورودی به شبکه اعمال می‌شود، اولین لایه مقادیر خروجی‌اش را

^۱ Atuo Regressive

^۲ Input Layer

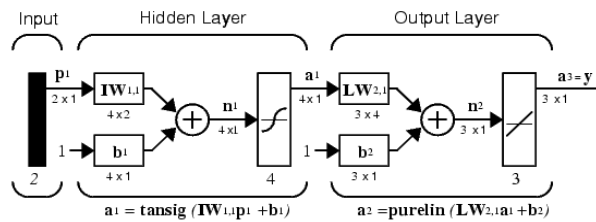
^۳ Output Layer

^۴ Hidden Layer

^۵ Jain

^۶ Feed-forward neural networks

محاسبه کرده و در اختیار لایه بعدی قرار می دهد. لایه بعدی این مقادیر را به عنوان ورودی دریافت کرده و مقادیر خروجی اش را به لایه بعدی منتقل می کند و هر گره فقط به گره های لایه بعدی سیگنال منتقل می کند، نگاره (۳) (دلور، ۱۳۸۴).



نگاره (۳) شبکه عصبی پیشرو

برای آموزش شبکه از الگوریتم Levenberg-Marquardt استفاده شده است. در این روش داده های ورودی و خروجی به طور تصادفی به سه قسمت تقسیم می شوند: ۶۰٪ برای آموزش، ۲۰٪ برای بررسی اینکه شبکه در حال تعمیم است و برای توقف یادگیری قبل از بیش یادگیری (overfitting) و ۲۰٪ برای آزمایش قدرت تعمیم شبکه. آموزش در صورتی متوقف می شود که خطا در چند اجرای متوالی افزایش یابد. پس از بررسی های لازم با توجه به میزان خطاها، شبکه دو لایه با ۵ نورون در لایه پنهان به عنوان ساختار مطلوب تعیین شد؛ زیرا افزایش لایه ها یا نورونها باعث بیش یادگیری شبکه شد و کاهش نورونها نیز باعث افزایش خطای آموزش می شود (نوروززاده و عظیمی فرد، ۱۳۸۵).

سپس به منظور برآورد نحوه اثر گذاری متغیرهای مورد نظر از الگوی تصحیح خطای برداری استفاده شد.

الگوی تصحیح خطای برداری

در صورتی که متغیرهای مورد استفاده هم انباشته نباشند به منظور رفتار کوتاه مدت این متغیرها از مکانیزم تصحیح خطا که برای اولین بار توسط انگل و گرنجر معرفی شده است، استفاده می شود. در توضیح این مدل باید عنوان نمود که گاه ممکن است دو متغیر هم جمع باشند یعنی رابطه تعادلی بلندمدت بین آنها وجود داشته باشد اما در کوتاه مدت عدم تعادلی هایی بین آنها مشاهده شود. مدل تصحیح خطا سعی در تصحیح این عدم تعادل های کوتاه مدت دارد. با در نظر گرفتن یک رابطه تعادلی بلندمدت نظیر $Y_t = \beta X$ فرم ساده مدل تصحیح خطا (ECM) به صورت زیر خواهد بود:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta x_t + \alpha_2 (y_{t-1} - \beta x_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (5)$$

این مدل بیان می کند که تغییر در متغیر Y_t به تغییر در متغیر X_t و خطای ناشی از تعادل دوره قبل بستگی دارد. در این معادله ΔX_t بیانگر انحراف کوتاه مدت در X_t است در حالی که $(y_{t-1} - \beta x_{t-1})$ تعدیل به سمت بلندمدت را نشان می دهد که چه نسبتی از عدم تعادل Y_t در دوره بعدی تصحیح شده است.

کلاً در مطالعات مربوط به سری های زمانی، تعیین درجه ترکیبی^۱ (پایایی، ناپایایی)^۲ متغیر از اهمیت خاصی برخوردار هستند. زیرا در روش های برآورد متعارف کلاسیک نظیر روش حداقل مربعات معمولی^۳ چنین فرض می شود که متغیرهای مورد مطالعه پایا هستند. سری زمانی وقتی پایا است که میانگین، واریانس، کوواریانس و در نتیجه ضریب همبستگی آن در طول زمان ثابت باقی بماند و مهم نباشد که در چه مقطعی از زمان این شاخص محاسبه شده است. این شرایط تضمین می کند که رفتار یک سری زمانی در هر مقطع متفاوت از زمانی که در نظر گرفته می شود، همانند باشد. در چنین صورتی برآوردکننده های متداول به برآورد کننده-

¹ Integration

² Stationary & non stationary

³ Ordinary least squares (ols)

های قابل قبول از میانگین، واریانس، کوواریانس منجر می‌شود. در صورتی که متغیرها سری زمانی مورد استفاده در برآورد ضرایب الگو نایستا باشند، در این صورت ممکن است هیچ رابطه معنی‌داری بین متغیرهای الگو وجود نداشته باشد، می‌تواند ضریب تعیین (R^2) به دست آمده آن بسیار بالا باشد. علاوه بر این وجود متغیرهای ناپایا در الگو در عین حال سبب می‌شود تا آزمون T و F معمول نیز از اعتبار لازم برخوردار نباشد. آزمون ریشه واحد یکی از مهم‌ترین آزمون‌هایی است که امروزه برای تشخیص پایداری یک فرایند سری زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد (ضیاءآبادی، ۱۳۸۷).

هم انباشتگی^۱

به هنگام استفاده از داده‌های سری زمانی می‌باید به همگرایی و واگرایی آنها نیز توجه شود. بدین معنی که دو متغیر ممکن است در کوتاه مدت با یکدیگر ارتباط داشته باشند، ولی در بلندمدت ارتباط معنی‌داری بین آنها وجود نداشته باشد. به این گونه متغیرها متغیرهای واگرا گویند اگر چند سری زمانی منفرد و پویا از درجه یک باشند آن متغیرها ممکن است همگرا باشند. در مقابل فقدان همگرایی بیان می‌کند که این متغیرها رابطه بلندمدت نداشته می‌توانند به طور دلخواه و حساب شده ای از هم فاصله گیرند. آزمون هم انباشتگی به بررسی ارتباط بلندمدت متغیرها پرداخته و این امکان را به وجود می‌آورد که احتمال وجود رابطه بلندمدت که مورد ادعای نظریات اقتصادی است، بین متغیرهای ناپایا مورد بررسی قرار گیرد.

منابع آماری

اطلاعات مورد استفاده در این تحقیق به صورت سالانه می‌باشد و دوره مورد بررسی ۱۳۸۸-۱۳۵۳ می‌باشد. داده‌ها در خصوص صادرات و متغیرهای کلان از داده‌های سری زمانی بانک مرکزی و FAO و UNCTAD گرفته شد و از نرم افزار Excel و MATLAB و Eviews به منظور برآورد مدل و تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده گردید.

نتایج و بحث

در این مطالعه ابتدا برای بررسی اثرات متغیرهای کلان بر صادرات بخش کشاورزی، به بررسی متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته شده است. در ابتدا برای سنجش میزان تاثیرپذیری متغیرهای مورد نظر در الگوهای مختلف از شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده شد.

جهت آموزش شبکه عصبی پارامترهای شاخص قیمت صادراتی کشاورزی، شاخص قیمت داخلی کشاورزی، تولید داخلی کشاورزی، درآمدهای نفتی، نرخ ارز واقعی، تورم، نقدینگی، مخارج دولت، متغیر مجازی جنگ، شاخص آزاد سازی تجاری، تولید ناخالص ملی بدون نفت و درآمد ملی به عنوان ورودیهای سیستم در نظر گرفته شده‌اند تا شبکه عصبی ارزش صادرات کشاورزی را به عنوان خروجی شبکه تخمین بزند. برای بررسی میزان تأثیر این متغیرها بر ارزش صادرات کشاورزی، ساختارهای متفاوتی برای شبکه عصبی در نظر گرفته شده‌است. در ساختار اول تمام ورودیهای فوق پس از نرمال سازی به شبکه عصبی اعمال شده‌اند. سپس با حذف تولید ناخالص ملی بدون نفت و درآمد ملی از ورودیهای سیستم، مجدداً شبکه آموزش داده شد. همانگونه که در جدول ۱ نشان داده شده است، این تغییر باعث کاهش میزان خطا در مقایسه با ساختار اول شد. در ساختار سوم شاخص تنها قیمت صادراتی کشاورزی، شاخص قیمت داخلی کشاورزی، تولید داخلی، نرخ ارز و متغیرهای نقدینگی و مخارج دولت به عنوان ورودی در نظر گرفته شده است. این ساختار کمترین خطا را در بر داشته است. در ساختار چهارم درآمدهای نفتی به ورودیهای ساختار

¹ Cointegration

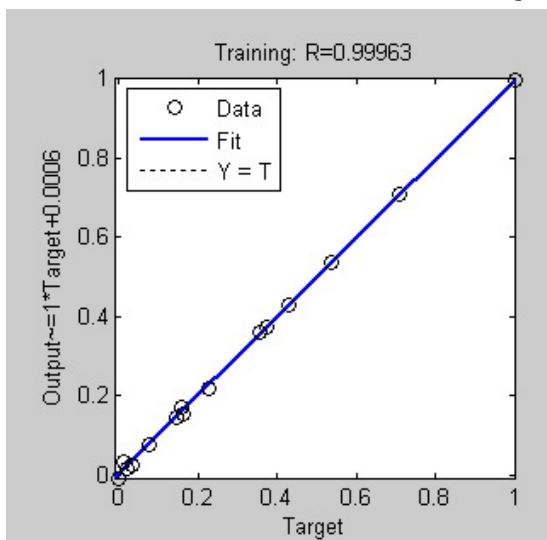
قبلی اضافه شد و مشاهده گردید که دقت نهایی سیستم کاهش پیدا کرد. در ساختارهای بعدی نیز متغیرهایی به مدل خان اضافه یا حذف گردید که باعث افزایش خطای شبکه عصبی گردید.

جدول (۱) مقایسه میانگین خطاهای حاصل از پنج بار اجرای شبکه با تغییر ورودی‌ها

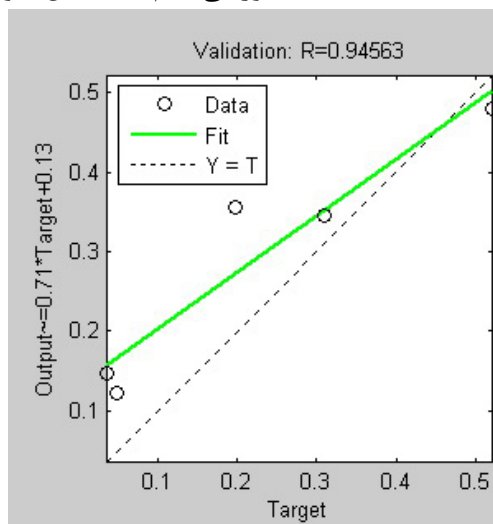
میانگین خطاها	ورودیها	ساختار شبکه
۰.۰۹۳۷	همه متغیرهای موجود	۱
۰.۰۲۴۱	همه متغیرها بجز تولید ناخالص ملی بدون نفت و درآمد ملی	۲
۰.۰۱۱۰	شاخص قیمت صادراتی کشاورزی، شاخص قیمت داخلی کشاورزی، تولید داخلی، نرخ ارز، نقدینگی و مخارج دولت	۳
۰.۰۴۱۲	متغیرهای شاخص قیمت صادراتی کشاورزی، شاخص قیمت داخلی کشاورزی، تولید داخلی، نرخ ارز، درآمدهای نفتی	۴
۰.۰۱۵۳	همه بجز تولید ناخالص ملی بدون نفت و تورم	۵
۰.۰۱۴۵	همه متغیرهای موجود بجز تولید ناخالص ملی بدون نفت و شاخص آزادسازی و درآمدهای نفتی	۶
۰.۰۱۶۹	همه متغیرهای موجود بجز تولید ناخالص ملی بدون نفت و متغیر موهومی جنگ و تولید ملی	۷
۰.۰۱۲۵	همه متغیرهای موجود بجز تولید ناخالص ملی بدون نفت و درآمدهای نفتی و تولید ملی و تورم	۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

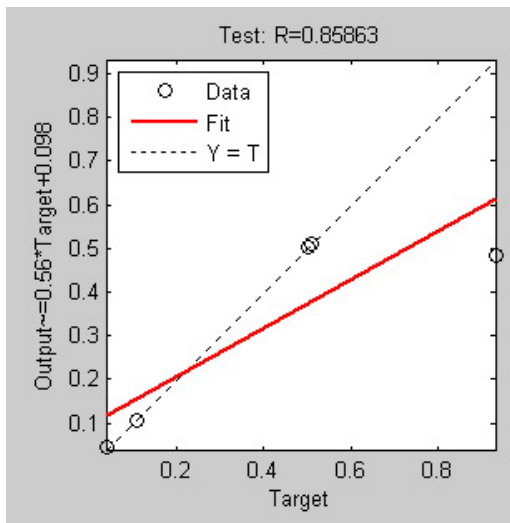
در نگاره (۴) رگرسیون خطی بین خروجی شبکه (ارزش صادرات کشاورزی تخمین زده شده) و خروجی واقعی (ارزش صادرات کشاورزی) را برای سه گروه داده‌های آموزشی، اعتبارسنجی و آزمایشی نشان می‌دهد. همانگونه که در شکل مشخص است در هر سه گروه از داده‌ها مقدار رگرسیون خطی (R) به عدد ۱ نزدیک است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت شبکه عصبی با دقت مناسبی آموزش دیده و برای داده‌های جدید (داده‌های آموزشی) هم دقت قابل قبولی دارد.



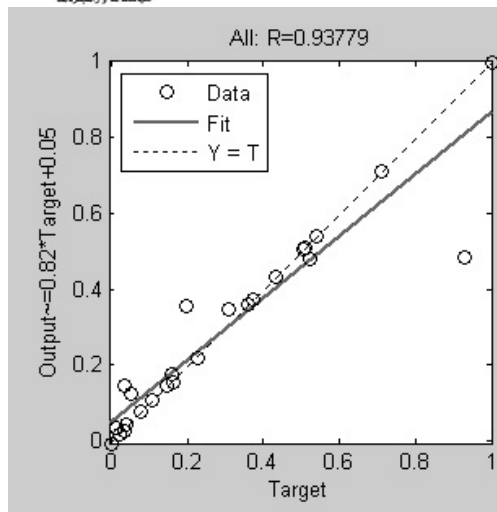
الف) خطای داده‌های آموزشی



ب) خطای داده‌های اعتبارسنجی

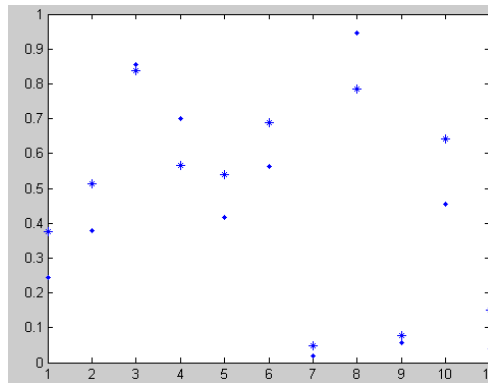


ج) خطای داده‌های آزمایش



د) خطای کلی

ارزش صادرات کشاورزی مقایسه می‌کند. از آنجا که داده‌ها نرمال شده‌اند، مقادیر در بازه [۰،۱] قرار دارند.



نگاره (۵) مقایسه ارزش صادرات (•) با ارزش صادرات تخمین زده شده (*) با استفاده از شبکه با ساختار سوم

نگاره (۴) رگرسیون
خطی بین خروجی
شبکه با ساختار اول
و مقدار ارزش
صادرات کشاورزی
به عنوان نمونه نگاره
(۵) میزان ارزش
صادرات کشاورزی
تخمین زده شده
توسط شبکه عصبی
با ساختار سوم را با

لذا با توجه به نتایج، متغیرهای کلان نقدینگی و مخارج دولت به مدل خان اضافه می‌شود. در ادامه به تخمین تابع عرضه صادرات با استفاده از متغیرهای موثر پرداخته شد. به طور کلی به کارگیری روش های متعارف اقتصاد سنجی در برآورد ضرایب الگو با استفاده از داده‌های سری زمانی بر این فرض استوار است که متغیرهای الگو پایا می‌باشند. لذا قبل از برآورد الگو، پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته استفاده شده است طبق آزمون ریشه واحد انجام شده، کلیه متغیرهای فوق ایستا از درجه یک هستند. بنابراین جهت برآورد الگوی تصحیح خطای برداری ابتدا بایست تعداد وقفه بهینه الگو تعیین شود. برای بررسی تعیین طول وقفه بهینه براساس آکائیک و شوارتز بیزین، معادله‌ای که از لحاظ جبری کمترین مقدار معیار آکائیک و شوارتز بیزین را داشته باشد به عنوان معادله بهتر انتخاب می‌شود. بر اساس نتایج آزمون، تعداد یک وقفه برای الگوی خود توضیح برداری در سطح معنی‌داری ۵ درصد تأیید شده و بعد از تعیین وقفه بهینه مدل و انجام آزمون هم انباشتگی نیز می‌توان روش تصحیح خطای برداری را برآورد نمود. لذا در قسمت بعد نتایج برآورد صادرات محصولات کشاورزی نشان داده شده و به تجزیه و تحلیل آن‌ها پرداخته می‌شود.

در راستای بررسی و تعیین بردارهای همگرایی و سپس تعیین رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگوها از روش یوهانسون استفاده شد. آزمون هم‌انباشتگی بین عرضه صادرات و سایر متغیرها از جمله متغیرهای کلان اقتصادی، نشان می‌دهد که بر اساس آماره اثر ۱ بردار همجمعی و بر اساس آزمون حداکثر مقدار ویژه نیز ۱ بردار همجمعی در مدل‌ها وجود دارد. برای تحلیل بلند

مدت تابع عرضه صادرات از روش تصحیح خطای برداری استفاده می‌شود. به کمک این روش می‌توان تأثیر متغیرهای مؤثر بر عرضه صادرات را در کوتاه مدت و بلندمدت با هم مقایسه کرد. خصوصاً از این جهت که می‌توان آزمون نمود آیا اگر متغیری در کوتاه‌مدت بر عرضه صادرات تأثیر منفی داشته، در بلند مدت نیز این وضعیت ادامه خواهد داشت یا خیر؟ رابطه تعادلی بلندمدت و کوتاه مدت تابع صادرات (لازم به ذکر است که تمامی متغیرها به شکل لگاریتمی می‌باشند). به شکل زیر می‌باشد که ضریب تعدیل آن ۰.۲۸- است.

$$X(-1) = - 0.24 * [X(-1) - 1.91 * (F^*/P_e) (-1) - 4.62 * Y(-1) + 0.109 * Er(-1) + 0.88 * N(-1) - 0.53 * M(-1) + 12.97] +$$

(-2.06) (-3.85) (-4.63) (0.96) (2.15) (-2.02)

$$0.016 * D(X(-1)) + 0.037 * D((F^*/P_e) (-1)) + 0.94 * D(Y(-1)) - 0.08 * D(Er(-1)) - 0.47 * D(N(-1)) + 0.4 * D(M(-1)) + 0.03$$

$$R=54 \quad F=4.75$$

ضریب تعدیل در معادله بالا نشان می‌دهد که متغیر عرضه صادرات در هر دوره به اندازه ۰.۲۴ به سمت تعدیل می‌رود، به عبارتی در هر دوره حدود ۲۴ درصد از عدم تعادل ایجاد شده عرضه صادرات از روند بلندمدت آن از بین می‌رود. هم‌چنین نشان می‌دهد که مقدار عرضه صادرات معلول متغیرهای سمت راست می‌باشد.

همان‌طور که از روابط بالا مشخص است، رشد مقدار عرضه صادرات در یک دوره گذشته در کوتاه مدت، تأثیر مستقیمی بر مقدار صادرات در دوره حال دارد. بنابراین نمی‌توان مقدار صادرات را مجرد از تحولات آن در دوره گذشته دانست. چرا که مقدار صادرات در دوره‌های گذشته، خود در برگیرنده سایر عوامل مؤثر بر صادرات در دوره‌های بعد است. متغیرهای قیمت نسبی، تولید بخش کشاورزی و مخارج دولت در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر مثبت داشته است. اما متغیر نرخ ارز و حجم نقدینگی در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر منفی بر صادرات بخش کشاورزی داشته است. قیمت به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر عرضه صادرات همیشه مورد توجه است که در اینجا نیز بر صادرات تأثیر مثبت داشته است. صادرات محصولات کشاورزی نسبت به قیمت‌های نسبی کم‌کاهش است که نشان از انعطاف‌پذیری اندک این بخش در مقابل تغییرات قیمت دارد. افزایش قیمت صادراتی نسبت به قیمت‌های داخلی، صادرکننده‌ها را تشویق به صادرات بیشتر خواهند کرد. تأثیر مخارج دولت نیز بر صادرات بخش کشاورزی مثبت می‌باشد. منبع درآمد دولت در کشور ایران بیشتر درآمدهای سرشار نفتی است که دولت اصولاً بخشی از این درآمدها را در بخش‌های مختلف و زیربنایی سرمایه‌گذاری می‌کند و مقداری را نیز مستقیماً به صورت انتقالی در قالب یارانه‌ها و ... به بخش‌های مختلف وارد می‌کند. که خود منجر به افزایش تولید می‌شود و افزایش تولید نیز افزایش صادرات را به دنبال دارد و بعضی نیز مستقیماً بر صادرات تأثیر گذارند. که در مجموع مخارج دولت تأثیر مثبتی بر صادرات بخش کشاورزی در بلندمدت و کوتاه مدت داشته است. تأثیر نرخ ارز نیز بر صادرات در کوتاه‌مدت و بلندمدت منفی و معنی دارد نبوده و ضریب آن نیز کوچک می‌باشد. که نشان می‌دهد سیاست‌های ارزی کشور نتوانسته بر صادرات بخش کشاورزی تأثیر بسزایی بگذارد. تأثیر نقدینگی نیز بر صادرات منفی بوده است که با نتایج گرفته شده از مطالعه رجایی (۱۳۸۴) مشابه است. این نشان از ارتباط ضعیف سیستم پولی کشور نسبت به بخش کشاورزی دارد. هم‌چنین نقدینگی به صورت مستقیم و غیرمستقیم (از طریق ایجاد تورم) بر صادرات کشاورزی اثر منفی می‌گذارد که کنترل میزان نقدینگی می‌تواند ضروری باشد.

نتیجه گیری و پیشنهادات

در این مقاله تأثیر شاخص قیمت صادراتی کشاورزی، شاخص قیمت داخلی کشاورزی، تولید داخلی کشاورزی، درآمدهای نفتی، نرخ ارز واقعی، تورم، نقدینگی، مخارج دولت، متغیر مجازی جنگ، شاخص آزاد سازی تجاری، تولید ناخالص ملی بدون نفت و درآمد ملی بر ارزش صادرات کشاورزی بررسی شد. برای این منظور شبکه عصبی با داده‌های دوره زمانی ۱۳۵۳ تا ۱۳۸۸ آموزش داده شد. سپس با انتخاب چند عامل از عوامل فوق به عنوان ورودی شبکه عصبی، میزان تأثیر آنها بر میزان ارزش صادرات کشاورزی بررسی شد. نتایج نشان داد که همه پارامترهای فوق تأثیرگذارند ولی بهترین عملکرد شبکه عصبی در حالتی بود که شاخص قیمت صادراتی کشاورزی، شاخص قیمت داخلی کشاورزی و تولید داخلی، نرخ ارز و نقدینگی و مخارج دولت به عنوان ورودی شبکه عصبی در نظر گرفته شد.

به منظور بررسی اثرات این متغیرها بر صادرات کشاورزی از روش VECM استفاده شد که نتایج حاصل از برآورد مدل نشان می‌دهد که اثر تولید بر صادرات کشاورزی مثبت است نگرش به تولید باید صادراتی شود به عبارت دیگر، تولید نه فقط برای مصرف داخلی و صادر کردن مازاد آن، بلکه باید به صورت یک عامل مستقل، برای صادرات انجام گیرد. به همین سبب باید موانعی را که تولید کنندگان بخش کشاورزی با آن مواجه هستند را از بین برد. افزایش بهره‌وری منابع داخلی و فعال نمودن ظرفیت‌های تولیدی بلااستفاده کشور باید به عنوان یک ضرورت، جهت افزایش صادرات تلقی گردد. همانطور که از نتایج برمی‌آید عرضه محصولات کشاورزی تحت تأثیر قیمت می‌باشد یعنی با افزایش قیمت صادراتی حجم صادرات افزایش می‌یابد. افزایش قیمت صادراتی نیز تنها با اصلاح معیارهای بهداشتی صادرات (افزایش کیفیت محصول) مطابق با خواست بازارهای هدف، بهبود وضعیت بسته بندی و بازاریابی و همچنین اصلاح ارقام تولیدی در کشور میسر خواهد بود. توصیه می‌شود که راهبردهای صادراتی برای محصولات صادراتی خصوصاً بخش کشاورزی تدوین گردد تا بتواند ضمن افزایش قیمت میزان صادرات را نیز افزایش داد. همچنین با توجه به اینکه میزان نقدینگی تأثیر منفی بر صادرات کشاورزی داشته است کنترل میزان نقدینگی و اعمال سیاست‌های مناسب پولی هماهنگ با بخش کشاورزی ضروری به نظر می‌رسد. و چون مخارج دولت تأثیر مثبت و معنی داری بر صادرات بخش کشاورزی داشته است سیاست‌های مالی دولت نسبت به سیاست‌های پولی تأثیرگذاری بیشتری بر صادرات بخش کشاورزی داشته است. از سوی دیگر از آنجا که کاهش ارزش پول داخلی تأثیر معنی‌داری بر حجم صادرات بخش کشاورزی نداشته است. جهت تشویق صادرات این بخش این سیاست مطلوبی نخواهد بود.

منابع

- ابریشمی. ح و ا گرجی و م احراری و ف نجفیان (۱۳۸۸). اثرات جهانی شدن بر صادرات غیرنفتی ایران. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی. شماره ۵۱. ص ۲۴-۱.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، نماگرهای اقتصادی، اداره بررسی‌های اقتصادی، سالهای مختلف.
- پاکروان. م و ح مهرابی و ا گیلانیپور. (۱۳۸۹). تخمین تابع عرضه و تقاضای صادرات بخش کشاورزی ایران. مجله اقتصاد و کشاورزی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- تقوی، م و س نعمتی زاده. (۱۳۸۳). اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر صادرات غیرنفتی در اقتصاد ایران. مجله پژوهشنامه اقتصادی شماره ۴۰. ص ۹۶-۷۱.
- حکیمی‌پور، ر و ی نوروززاده، م باقری‌پور. (۱۳۸۹). "برآورد پارامتر S در معیار هوک-براون برای سنگهای ناهمسانگرد با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی"، پنجمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد

- خلیلیان، ص و ع فرهادی، (۱۳۸۱). بررسی عوامل موثر بر صادرات بخش کشاورزی ایران. *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه* سال دهم شماره ۳۹.
- دلاور، م (۱۳۸۵). تحلیل و ارائه مدل نوسانات تراز اب دریاچه ارومیه و آنالیز ریسک مناطق ساحلی. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه آبیاری تهران. دانشگاه تربیت مدرس.
- رجایی، س. (۱۳۸۴). بررسی تاثیرات تولید ناخالص داخلی، نقدینگی، نرخ ارز موثر بر صادرات غیرنفتی. پایان نامه ارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- روشن، ر (۱۳۸۴) پیش بینی تورم ایران به کمک مدل های آرچ و گارچ، آریمما و شبکه های عصبی و مقایسه کارایی مدل های مذکور. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه زاهدان.
- علیجانی، ف و م همایونفر و ع کرباسی. (۱۳۸۹). اثر سیاستهای اقتصادی بر صادرات کشاورزی. *مجله پژوهشهای اقتصادی*. شماره چهارم ص ۱۷-۱.
- ضیآبادی، م. (۱۳۸۷) اثرات جهانی شدن بر رشد بخش کشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- طراز کار، م. (۱۳۸۶). پیش بینی قیمت رخی محصولات زراعی در استان فارس. کاربرد شبکه عصبی مصنوعی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.
- طیبی، ک و ش مصری نژاد. (۱۳۸۱). بررسی رابطه تعاملی کوتاه مدت و بلندمدت تورم و عرضه صادرات غیرنفتی در ایران. *مجله تحقیقات اقتصادی*. شماره ۶۱. ص ۲۳-۱.
- فطرس، م. (۱۳۷۸). بررسی اثرات سیاستهای پولی و مالی دولت بر متغیرهای عمده بخش کشاورزی (۱۳۵۰-۱۳۷۰). *مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران*، جلد اول. انتشارات دانشگاه سیستان بلوچستان. ص ۲۴۹-۲۱۳.
- نوروززاده، ی و ز عظیمی فر. (۱۳۸۵). حذف نویز در حوزه Curvelet با استفاده از شبکه عصبی، *دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی کامپیوتر انجمن کامپیوتر ایران دانشگاه شهید بهشتی*، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، تهران.
- Bamba, I. and M. reed. (2004). Monetary Policy Impacts on Cash Crop Coffee and on, in Denver, Colorado.
- kohli. U.R. (1978). A Grpss National Product function and the derived demand for import and supply of exports the condition *journal of economics*, VOL, 11, NO. 2. P.P. 167-182.
- Khan Mohsen. (1974). Import and Export Demand in Developing countries. *MF taff paper*, VOL. 11 No30.
- Wurtenberger. L., Koellner. T., and C. R. Binder. (2006). Virtual land use and agricultural trade: Estimating environmental and socioeconomic impacts. *Ecological Economics*. 57: 679-697.



The effect of macroeconomic variables on Iran's agricultural export by artificial neural network

Yasser Norouzzade, Somayeh Heidarabadi & Maryam Ziaabadi¹

Abstract

Since non-oil export has positive effects on GDP growth, employment, increasing efficiency and optimized source allocation, it worth taking it as development basis. More than one fourth of non-oil export is agriculture sector. Taking in to account the significance of this subject the present study has investigated effect of huge economic variables on agricultural export from 1353-1388 by means of artificial neural network. A result of the accuracy of the results, all parameters investigated in this study had important effects on the value of agricultural export, but among these parameters, the government and cash had the most effects. Finally, the effects of these variables on export were defined by VECM method and suggestions to increase agricultural export were offered.

JEL: Q17, F15

Key words: agricultural export, cash, artificial neural network, VECM

¹ - Respectively Faculty of Bahonar University and Msc of agricultural economic
ynr_info@yahoo.com