

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی - اقتصاد کشاورزی

عنوان:

پیش بینی میزان صادرات خرمای ایران: مقایسه روش های پارامتری و غیر پارامتری

استاد راهنما:

دکتر احمد اکبری

استاد مشاور:

دکتر حسین مهرابی بشرآبادی

تحقیق و نگارش:

محبوبه شاری حدادزاده

(این پایان نامه از حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان و بلوچستان بهره مند شده است)

دی ۱۳۹۰

بسمه تعالی

این پایان‌نامه با عنوان پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران: مقایسه روش‌های پارامتری و غیر پارامتری قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی-اقتصاد کشاورزی توسط دانشجو محبوبه شارعی حدادزاده با راهنمایی استاد پایان نامه دکتر احمد اکبری تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه سیستان و بلوچستان مجاز می باشد.

(نام و امضاء دانشجو)

این پایان نامه ۶ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ۱۳۹۰/۱۰/۱۴ توسط هیئت داوران بررسی و درجه عالی به آن تعلق گرفت.

نام و نام خانوادگی	امضاء	تاریخ
استاد راهنما:	احمد اکبری	
استاد راهنما:		
استاد مشاور:	حسین مهربانی بشرآبادی	
داور ۱:	مصیب پهلوانی	
داور ۲:	محمود صبوحی صابونی	
نماینده تحصیلات تکمیلی:	احمد رضا سرگلزهی	

تقدیم به

درگاه یکتایی که تمام وجودم از اوست که هرچه باشم از اوست، او که مرا یاورترین است

تقدیم به

دست‌هایشان، به گرمی آغوششان، به چشمان هماره نگران‌شان

به مظاهر عشق و محبت و پارسایی

به پدر و مادرم، دم و بازدم زندگی‌ام، به بهانه‌های ماندنم،

آنانکه محبتشان بی دریغ است، آنانکه کودکی مرا در

آغوش دارند

تقدیم به

گران‌بهاترین گوهر زندگی‌م

همسر فداکارم، طلایه‌دار معرفت و دوستی و صاحب زیباترین و پرمعناترین

واژه هستی. که بردباری و تحملش جرأت زیستن را در

وجودم می‌پروراند

تقدیم به

پدر و مادر همسرم که با صبر و حوصله فراوان، آسایش خود را صرف رفع موانع و

مشکلات اینجانب نمودند

تقدیم به

برادرانم، مظهر امید و صمیمیت و بودنشان برایم همه مهر و امید .

سپاسگزاری

سپاس و ستایش خداوندی را سزااست که به واسطه ارسال رسل و ابلاغ کتب دل‌های رمیده را آرمیده ساخت. اکنون که به یاری خداوند تبارک و تعالی توانستم گامی به جلو در راه علم و دانش بردارم وظیفه خودم می‌دانم که از تمامی عزیزانی که مرا در پیمودن این راه یاری نمودند مراتب تشکر و سپاس را به جای می‌آورم. در ابتدا از همسر عزیزم که در این مرحله بزرگترین حامی و پشتیبانم بود سپاسگزارم. از استادان بزرگوار و ارجمند دکتر احمد اکبری و دکتر حسین مهرابی در مقام استاد راهنما و مشاور پایان‌نامه اینجانب را در به پایان رسانیدن این مطالعه، همراهی نمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم. از دکتر نظام آبادی پور که در انجام این پایان‌نامه یاری کردند نیز کمال تشکر را دارم. از اساتید بزرگوار، آقایان دکتر مصیب پهلوانی، نظر دهمرده و دکتر شهرکی و دکتر صبوچی و دکتر کرباسی که به من علم آموختند قدردانی می‌نمایم. و در انتها از دوستان عزیزم خانم شیردل و خانم اثنی عشری، که در تکمیل و به نتیجه رسیدن این پایان‌نامه یاری رساندند سپاسگزارم و از خداوند منان کسب موفقیت و کامیابی را در تمام مراحل زندگی ایشان خواستارم.

چکیده:

رهایی از اتکاء به صادرات شکننده و تک‌محصولی لزوم حرکت به سوی شناخت استعدادهای صادراتی جدید و برخورداری از مزیت نسبی را تبیین می‌کند. محصولات کشاورزی از جمله زمینه‌های مستعد برای تحقق هدف فوق به‌شمار می‌آیند. خرما یکی از محصولات مهم صادراتی این بخش طی سال‌های اخیر است که به‌منظور برنامه‌ریزی‌های مناسب کوتاه‌مدت و بلندمدت در زمینه صادرات این محصول، اطلاع دقیق از وقایع آینده لازم و ضروری به‌نظر می‌رسد. با توجه به اهمیت پیش‌بینی، در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها، لذا این مطالعه کوششی در جهت پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران با استفاده از روش‌های پارامتری و ناپارامتری و مقایسه روش‌های مورد استفاده می‌باشد. در این مطالعه با استفاده از روش‌های اقتصاد سنجی $ARMA$ ، $GARCH$ و روش‌های هوش محاسباتی، شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک اقدام به پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران برای دوره ۱۳۸۹-۱۳۹۵ شد. به‌منظور انجام بررسی‌ها از داده‌های مربوط به دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۴۶ استفاده گردید. از داده‌های دوره ۱۳۸۴-۱۳۴۶ به‌منظور مدلسازی و از داده‌های ۴ سال آخر برای بررسی قدرت پیش‌بینی استفاده شد. نتایج نشان داد که شبکه عصبی در مقایسه با سایر روش‌ها از خطای پیش‌بینی کمتری برخوردار است، بعد از شبکه عصبی الگوریتم ژنتیک دارای کمترین خطا بوده، و معیارهای عملکرد نشان‌دهنده توانایی الگوریتم ژنتیک در پیش‌بینی میزان صادرات خرما بود. با توجه به برتری شبکه عصبی در پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران، پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته توسط این مدل روند افزایشی-کاهشی در میزان صادرات خرمای ایران را نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی، صادرات خرما، شبکه عصبی، الگوریتم ژنتیک، $ARIMA$ ، $GARCH$ ، ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: کلیات تحقیق
۲	۱-۱- مقدمه
۳	۲-۱- بیان مساله و بیان سؤال‌های اصلی تحقیق
۴	۳-۱- ضرورت و اهمیت موضوع
۴	۴-۱- فرضیه‌ها
۵	۵-۱- پیشینه تحقیق
۵	۱-۵-۱- مطالعات داخلی
۶	۲-۵-۱- مطالعات خارج از کشور
۷	۶-۱- هدف‌ها
۷	۷-۱- چه کاربردهایی از انجام این تحقیق متصور است؟
۸	۸-۱- استفاده کنندگان از نتایج پایان‌نامه
۸	۹-۱- نوآوری طرح در چیست؟
۸	۱۰-۱- روش انجام تحقیق
۸	۱۱-۱- روش و ابزار گردآوری اطلاعات
۸	۱۲-۱- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات
۹	۱۳-۱- فهرست منابع و مأخذ فصل اول
۱۰	فصل دوم: مروری بر مطالعات انجام شده
۱۱	۱-۲- مقدمه
۱۱	۲-۲- مطالعات داخلی
۱۵	۳-۲- مطات خارج از کشور
۲۰	۴-۲- خلاصه و نتیجه‌گیری فصل دوم
۲۳	۵-۲- فهرست منابع و مأخذ فصل دوم
۲۵	فصل سوم: بررسی وضعیت خرما در ایران و جهان
۲۶	۱-۳- مقدمه
۲۶	۲-۳- تاریخچه خرما
۲۷	۳-۳- بررسی وضعیت موجود خرما در ایران و جهان
۲۷	۱-۳-۳- سطح زیر کشت خرما

۲۷	..... ۱-۱-۳-۳ - سطح زیر کشت خرما در ایران
۲۹	..... ۲-۱-۳-۳ - سطح زیر کشت خرما در جهان
۳۱	..... ۲-۳-۳ - تولید خرما
۳۱	..... ۱-۲-۳-۳ - تولید خرما در ایران
۳۳	..... ۲-۲-۳-۳ - تولید خرما در جهان
۳۵	..... ۳-۳-۳ - عملکرد خرما
۳۵	..... ۱-۳-۳-۳ - عملکرد تولید خرما در ایران
۳۷	..... ۲-۳-۳-۳ - عملکرد تولید خرما در جهان
۳۸	..... ۴-۳-۳ - بررسی تجارت جهانی خرما
۳۸	..... ۱-۴-۳-۳ - صادرات خرما ایران
۳۹	..... ۲-۴-۳-۳ - صادرات جهانی خرما
۴۱	..... ۳-۴-۳-۳ - ارزش صادرات خرما
۴۳	..... ۴-۳ - عرضه
۴۳	..... ۵-۳ - الگوهای عرضه صادرات
۴۸	..... ۶-۳ - خلاصه، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری فصل دوم
۴۹	..... ۷-۳ - فهرست منابع و مأخذ فصل سوم
۵۰	..... فصل چهارم: روش تحقیق
۵۱	..... ۱-۴ - مقدمه
۵۱	..... ۲-۴ - الگوی ARIMA
۵۱	..... ۱-۲-۴ - مقدمه
۵۲	..... ۲-۲-۴ - فرایند یا الگوی خود توضیح مرتبه اول
۵۳	..... ۳-۲-۴ - فرایند میانگین متحرک
۵۴	..... ۴-۲-۴ - فرایند خود توضیح میانگین متحرک (ARMA)
۵۴	..... ۵-۲-۴ - فرایند خود توضیح جمعی میانگین متحرک
۵۵	..... ۳-۴ - الگوی GARCH
۵۵	..... ۱-۳-۴ - مقدمه
۵۵	..... ۲-۳-۴ - مدل ARCH
۵۷	..... ۳-۳-۴ - مدل GARCH
۵۸	..... ۴-۴ - شبکه عصبی مصنوعی
۵۸	..... ۱-۴-۴ - مقدمه
۵۹	..... ۲-۴-۴ - ویژگی‌های شبکه‌ی عصبی
۶۰	..... ۳-۴-۴ - مفهوم شبکه
۶۲	..... ۴-۴-۴ - مدل نرون مصنوعی
۶۳	..... ۵-۴-۴ - توابع محرک
۶۴	..... ۶-۴-۴ - معماری شبکه
۶۵	..... ۷-۴-۴ - آماده‌سازی داده‌ها جهت استفاده از آن‌ها در برنامه
۶۶	..... ۸-۴-۴ - آموزش شبکه عصبی

۶۷	.....انواع مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی.....۹-۴-۴
۶۷	..... شبکه عصبی پیشرو.....۱۰-۴-۴
۶۷	.....الگوریتم‌های آموزش شبکه‌های عصبی مصنوعی.....۱۱-۴-۴
۷۳	.....الگوریتم ژنتیک.....۵-۴
۷۳	.....مقدمه.....۱-۵-۴
۶۹	.....مزایای استفاده از الگوریتم ژنتیک.....۲-۵-۴
۶۹	.....محدودیت‌های الگوریتم ژنتیک.....۳-۵-۴
۶۹	.....مفاهیم اولیه در الگوریتم ژنتیک.....۴-۵-۴
۶۹	.....کروموزوم.....۱-۴-۵-۴
۶۹	.....جمعیت.....۲-۴-۵-۴
۷۰	.....تابع برازندگی.....۳-۴-۵-۴
۷۰	.....عملگرهای ژنتیکی.....۵-۵-۴
۷۰	.....عملگر انتخاب.....۱-۵-۵-۴
۷۱	.....عملگر تقاطعی.....۲-۵-۵-۴
۷۱	.....عملگر جهش.....۳-۵-۵-۴
۷۲	.....روند کلی الگوریتم ژنتیک.....۶-۵-۴
۷۳	.....فهرست منابع و مأخذ فصل چهارم.....۶-۴
۷۴	.....فصل پنجم: تحلیل نتایج و یافته‌ها
۷۵	.....مقدمه.....۱-۵
۷۵	.....داده‌ها و منابع آماری.....۲-۵
۷۶	.....معرفی متغیرهای به کار رفته در پژوهش.....۳-۵
۷۶	.....معرفی معیارهای عملکرد.....۴-۵
۷۷	.....پیش‌بینی براساس فرآیند ARMA.....۵-۵
۸۳	.....مدل GARCH.....۶-۵
۸۶	.....شبکه عصبی مصنوعی.....۷-۵
۸۶	.....تقسیم بندی داده‌ها.....۱-۷-۵
۸۶	.....طراحی شبکه.....۲-۷-۵
۸۶	.....نرمال کردن داده‌ها.....۱-۲-۷-۵
۸۶	.....انتخاب شبکه.....۲-۲-۷-۵
۸۷	.....تعیین توابع انتقال، تعداد لایه‌ها و نرون‌ها در هر لایه.....۳-۲-۷-۵
۹۰	.....خروجی گرفتن از شبکه آموزش دیده.....۳-۷-۵
۹۱	.....الگوریتم ژنتیک.....۸-۵
۹۱	.....معرفی مدل.....۱-۸-۵
۹۱	.....تابع شایستگی.....۲-۸-۵
۹۲	.....مقداردهی اولیه الگوریتم.....۳-۸-۵
۹۴	.....پیش‌بینی میزان عرضه صادرات خرمای ایران توسط الگوریتم ژنتیک.....۴-۸-۵
۹۵	.....مقایسه قدرت پیش‌بینی روش‌های مورد استفاده.....۹-۵

۹۷	..... خلاصه و نتیجه‌گیری فصل پنجم.....	۱۰-۵
۹۸	..... فهرست منابع و مأخذ فصل پنجم.....	
۹۹	..... فصل ششم: جمع‌بندی ، نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....	
۱۰۰	..... ۱-۶- مقدمه.....	
۱۰۰	..... ۲-۶- جمع‌بندی.....	
۱۰۱	..... ۳-۶- تحلیل نتایج.....	
۱۰۲	..... ۴-۶- آزمون فرضیه‌ها.....	
۱۰۳	..... ۵-۶- پیشنهادات ناشی از نتایج تحقیق.....	
۱۰۳	..... ۱-۵-۶- پیشنهادهای اصلی.....	
۱۰۴	..... ۲-۵-۶- پیشنهادهای فرعی.....	
۱۰۵	..... مراجع.....	
	..... پیوست‌ها.....	
۱۰۹	..... پیوست (الف) آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای میزان صادرات خرمای ایران.....	
۱۱۰	..... پیوست (ب) آزمون ریشه واحد پرون (۱۹۸۹) برای میزان صادرات خرمای ایران.....	
۱۱۱	..... پیوست (ج) برآورد الگوی $ARMA(1,1)$	
۱۱۲	..... پیوست (د) نتایج آزمون خود همبستگی برپوش گادفری.....	
۱۱۳	..... پیوست (ه) آزمون ARCH برای مربع باقیمانده های مدل $ARMA(1,1)$	
۱۱۴	..... پیوست (و) برآورد الگوی GARCH.....	
۱۱۵	..... پیوست (ز) نمودار تابع خود همبستگی و خود همبستگی جزئی باقیمانده های $GARCH(2,1)$	
۱۱۶	..... پیوست (ح) آزمون ARCH برای مربع باقیمانده های مدل $GARCH(2,1)$	

فهرست جداول

صفحه	عنوان جدول
۲۱	جدول ۱-۲. خلاصه مطالعات مربوط به پیش‌بینی
۲۸	جدول شماره ۱-۳. سطح زیرکشت خرما در کشور به تفکیک استان در سال ۱۳۸۷ (هکتار)
۳۰	جدول ۲-۳. سطح زیرکشت خرما در ایران و کشورهای منتخب طی دوره زمانی (هکتار)
۳۲	جدول ۳-۳. میزان تولید خرما در کشور به تفکیک استان در سال ۱۳۸۷ (تن)
۳۴	جدول ۴-۳. میزان تولید خرما در ایران و کشورهای منتخب طی دوره زمانی ۲۰۰۲-۲۰۰۸ (تن)
۳۶	جدول ۵-۳. میزان عملکرد در هکتار خرما در کشور به تفکیک استان ها در سال ۱۳۸۷ (کیلوگرم)
۳۷	جدول ۶-۳. میزان عملکرد ایران و کشورهای منتخب در طی دوره زمانی ۲۰۰۲-۲۰۰۹ (کیلوگرم در هکتار)
۴۰	جدول ۷-۳. میزان صادرات خرما در ایران و کشورهای منتخب طی دوره زمانی ۲۰۰۲-۲۰۰۸ (تن)
۴۲	جدول ۸-۳. ارزش صادرات خرما در ایران و کشورهای منتخب طی دوره ۲۰۰۲-۲۰۰۸ (۱۰۰۰ دلار)
۶۴	جدول ۱-۴. انواع توابع فعال‌سازی
۷۷	جدول ۱-۵. نتایج آزمون ایستایی صادرات خرما
۸۰	جدول ۲-۵. آزمون ریشه واحد پرون (۱۹۸۹) برای میزان صادرات خرما در ایران
۸۱	جدول ۳-۵. نتایج حاصل از برآورد فرآیند $ARMA(1,1)$
۸۲	جدول ۴-۵. نتایج پیش‌بینی میزان صادرات خرما در ایران توسط مدل $ARMA$ و مقادیر واقعی آن طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸
۸۲	جدول ۵-۵. آماره‌های دقت پیش‌بینی صادرات خرما توسط روش $ARMA$
۸۲	جدول ۶-۵. مقادیر پیش‌بینی شده توسط روش $ARMA$ برای سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۵
۸۳	جدول ۷-۵. نتایج آزمون $ARCH LM$
۸۴	جدول ۸-۵. نتایج حاصل از برآورد $GARCH(1,2)$
۸۵	جدول ۹-۵. نتایج پیش‌بینی میزان صادرات خرما در ایران توسط مدل $GARCH$ و مقادیر واقعی آن طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸
۸۵	جدول ۱۰-۵. آماره‌های دقت پیش‌بینی صادرات خرما توسط $GARCH(2,1)$
۸۵	جدول ۱۱-۵. مقادیر پیش‌بینی شده توسط روش $GARCH(1,2)$ برای سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۵
۸۷	جدول ۱۲-۵. مشخصات شبکه عصبی
۸۷	جدول ۱۳-۵. مشخصات آماری الگوی شبکه عصبی
۸۹	جدول ۱۴-۵. نتایج پیش‌بینی میزان صادرات خرما در ایران توسط شبکه عصبی و مقادیر واقعی آن طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۸
۸۹	جدول ۱۵-۵. مقادیر خطای پیش‌بینی شبکه عصبی

- جدول ۵-۱۶. متوسط نرخ رشد متغیرها ۹۰
- جدول ۵-۱۷. نتایج پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران با استفاده از شبکه عصبی واحد (تن) ۹۰
- جدول ۵-۱۸. پارامترهای استفاده شده در الگوریتم ژنتیک طی معادله لگاریتمی - خطی ۹۲
- جدول ۵-۱۹. مقادیر وزن مدل لگاریتمی - خطی ۹۲
- جدول ۵-۲۰. مقادیر واقعی و تخمین زده شده توسط الگوریتم ژنتیک ۹۳
- جدول ۵-۲۱. مقادیر خطای پیش‌بینی توسط الگوریتم ژنتیک ۹۳
- جدول ۵-۲۲. متوسط نرخ رشد متغیرها ۹۴
- جدول ۵-۲۳. نتایج پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران با استفاده از معادله لگاریتمی - خطی ۹۵
- برآورد شده توسط الگوریتم ژنتیک واحد (تن)
- جدول ۵-۲۴. مقایسه قدرت پیش‌بینی روش‌های مختلف ۹۵

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان شکل
۶۱	تصویر ۱-۴. ساختار نرون طبیعی انسان
۶۳	تصویر ۲-۴. مدل پایه یک نرون
۶۵	تصویر ۳-۴. معماری شبکه‌ای با سه لایه
۸۷	تصویر ۱-۵. شبکه عصبی با تابع تحریک لگاریتم سیگموئید در لایه‌های میانی و تابع خطی در لایه خروجی
۸۸	تصویر ۲-۵. اطلاعات کلی خروجی شبکه عصبی مصنوعی
۲۷	نمودار ۱-۳. توزیع سطح بارور خرما استان‌ها نسبت به کل کشور در سال ۱۳۸۷
۲۹	نمودار ۲-۳. توزیع سطح زیرکشت خرما در کشورهای مختلف نسبت به کل جهان در سال ۲۰۰۸
۳۱	نمودار ۳-۳. توزیع میزان تولید خرما استان‌ها نسبت به کل کشور در سال ۱۳۸۷
۳۳	نمودار ۴-۳. سهم کشورهای مختلف در تولید خرما در سال ۲۰۰۸
۳۹	نمودار ۵-۳. میزان صادرات خرما ایران طی سال‌های ۱۳۴۶-۸۷
۳۹	نمودار ۶-۳. میزان صادرات خرما در کشورهای مختلف در سال ۲۰۰۸
۷۸	نمودار ۱-۴. نمودار بلوکی الگوریتم ژنتیک
۸۶	نمودار ۱-۵. میزان صادرات خرما ایران طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۴۶
۸۹	نمودار ۲-۵. پراکنش نقاط مشاهده شده و پیش‌بینی شده توسط شبکه عصبی
۹۴	نمودار ۳-۵. پراکنش نقاط مشاهده شده و پیش‌بینی شده توسط الگوریتم ژنتیک

فهرست علائم

نشانه	علامت
میزان عرضه صادرات خرما	X
شاخص قیمت صادراتی خرما	PX
قیمت داخلی خرما	P
میزان تولید خرما در ایران	Y
نرخ واقعی ارز	ER

فصل اول

کلیات تحقیق

پیش‌بینی آینده از اصلی‌ترین دغدغه‌های انسان در طول تاریخ بوده و همیشه سعی کرده که با پیش‌بینی آینده آن را مطابق میل خود سازد. با پیشرفت علم و فناوری، انسان‌های امروزی با استفاده از توانایی‌های عقلانی درصدد پیش‌بینی آینده برآمدند و از پیشرفت علم در این راستا بهره جستند. پس از دستیابی به توانایی‌های علمی پیش‌بینی و استفاده بهتر از این پیش‌بینی، تکمیل این توانایی را وجهه همت خود ساختند و با آینده‌نگری و کشف ویژگی‌های مختص آن، امکان برنامه‌ریزی برای آینده و تصمیم‌گیری را فراهم کردند (دستگیر، ۱۳۸۳).

پیش‌گویی وقایع آینده در فرایند تصمیم‌گیری نقش عمده‌ای ایفا می‌کند، لذا پیش‌بینی برای بسیاری از سازمان‌ها و نهادها حائز اهمیت است. به‌علاوه پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی نقش مؤثری در سیاست‌های دولت دارد؛ چراکه دولت سیاست‌های خود را نه فقط بر مبنای وضع موجود، بلکه بر مبنای پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت از متغیرهای کلیدی اقتصادی تدوین می‌کند و به مورد اجرا می‌گذارد. لذا میزان دقت پیش‌بینی این متغیرها، صرف‌نظر از درستی و تناسب سیاست‌ها با وضع موجود، از جمله رموز موفقیت این سیاست‌ها بشمار می‌آیند (طراز‌کار، ۱۳۸۴).

در ایران تجارت خارجی از جمله موارد مهمی است که نیاز به سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های جدی دارد. بحث تجارت خارجی یکی از مباحث مهم در توسعه اقتصادی کشور است و نقش مهمی در تعیین سرنوشت و آینده کشور می‌تواند داشته باشد. این بخش منبع تامین درآمدهای ارزی برای سرمایه‌گذاری در تکنولوژی جدید و افزایش توان تولیدی اقتصاد کشور است. کلاسیک‌ها معتقدند؛ تجارت وسیله‌ای برای گسترش بازار داخلی، تقسیم کار، افزایش کارایی و بهره‌وری و بالاخره رشد و توسعه اقتصادی بوده و بعنوان موتور رشد و توسعه اقتصادی عمل می‌کند. تجارت خارجی ایران با صادرات تک محصولی و وابستگی شدید به درآمدهای ارزی حاصل از صدور نفت شناخته می‌شود. از زمان پیدایش نفت در ایران تا به امروز، سهم صادرات این محصول از کل صادرات رو به افزایش بوده است. علاوه بر این، صادرات این محصول در طول چند دهه اخیر، بویژه پس از انقلاب اسلامی ایران همواره با نوسانات قابل توجهی همراه بوده و اقتصاد کشور را با بحران‌های جدی مواجه ساخته است. لزوم گریز از صادرات تک‌محصولی و رهایی از مشکلات ناشی از آن، ایجاد تنوع در محصولات صادراتی، تامین ارز جهت سرمایه‌گذاری و افزایش سهم در تجارت جهانی و بازارهای بین‌المللی، اهمیت صادرات غیرنفتی را بوضوح نشان می‌دهد (گودرزی، ۱۳۸۲).

تجارت کالاهای صنعتی برای کشورهای در حال توسعه از جمله ایران بدلیل عدم رقابت‌پذیری تولیدات صنعتی آن‌ها در بازار جهانی میسر نیست و همچنین تکیه بر صدور مواد معدنی و زیرزمینی بویژه نفت با توجه به فشار روزافزون تقاضا و محدودیت ذخایر ملی نمی‌تواند برای همیشه دوام داشته باشد. با توجه به اینکه ایران دارای مزیت‌ها و مشخصه‌های مهمی چون تنوع آب و هوایی، تنوع زمین، نیروی کار ارزان و غیره است، بخش کشاورزی وابستگی کمتری به فن‌آوری پیچیده و امکانات گسترش تولید دارد. تکیه بر بخش کشاورزی و توسعه و گسترش صادرات این بخش می‌تواند زمینه مناسبی را برای حضور این کشور در بازار جهانی و استفاده از مزایای آن فراهم آورد (مهرابی و همکاران، ۱۳۸۸). خرما یکی از محصولات مهم صادراتی این بخش طی سال‌های اخیر به‌شمار می‌آید که به‌منظور برنامه‌ریزی‌های مناسب کوتاه‌مدت و بلندمدت در زمینه صادرات این محصول، اطلاع دقیق از وقایع آینده لازم و ضروری به‌نظر می‌رسد. چرا که لازمه شکل‌گیری بخش کشاورزی بعنوان یک بخش تجاری و مؤثر در توسعه اقتصادی، اتخاذ سیاست‌های مناسب در زمینه صادرات می‌باشد (نجفی و طرازکار، ۱۳۸۵).

الگوهای پیش‌بینی رایج به دو دسته کلی پارامتری و غیرپارامتری تقسیم‌بندی می‌شوند. الگوهای غیرپارامتری براساس این نظریه شکل گرفته‌اند که رفتار یک متغیر اقتصادی به‌گونه‌ای در طول زمان تکرار می‌شود. لذا از روی مشخصات رفتاری گذشته متغیر می‌توان به رفتار آینده آن پی‌برد. الگوهای پارامتری خود براساس نوع روابط بین متغیرها به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند این الگوها را در حالت کلی به دو دسته ساختاری و غیرساختاری تقسیم‌بندی کرده‌اند (سلامی و جهانگرد، ۱۳۸۸). در تحقیق حاضر سعی می‌شود با استفاده از داده‌های سالانه مورد نظر طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۴۶ و با بکارگیری مدل‌های اقتصادسنجی و هوش مصنوعی اقدام به پیش‌بینی میزان صادرات خرما می‌نماییم.

۱-۲- بیان مساله و بیان سؤال‌های اصلی تحقیق

یکی از مهمترین بخش‌های اقتصادی در کشورهای در حال توسعه، بخش کشاورزی می‌باشد. این بخش علاوه بر تأمین امنیت غذایی، نقش مؤثری در توسعه اقتصادی، اشتغال و صادرات غیرنفتی کشور دارد. ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و بخش کشاورزی در این کشور از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد و همواره نقش چشمگیری در صادرات غیرنفتی داشته است اما از آنجا که صادرات محصولات کشاورزی به‌طور جدی و مناسب مورد توجه قرار نگرفته و به‌شکل بهینه‌ای تحت برنامه‌ریزی مدون قرار نداشته، نتیجه مطلوبی در روند توسعه اقتصادی کشور بدست نداده و صادرات این بخش همواره با بحران‌های متعددی مواجه بوده است (نجفی و

طرازکار، ۱۳۸۵). در میان محصولات صادراتی بخش کشاورزی، خرما از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد چرا که ایران یکی از بزرگترین صادرکنندگان این محصول در سطح جهانی است و سهم قابل ملاحظه‌ای از تولید، مقدار و ارزش صادرات جهانی به ایران اختصاص دارد. در نتیجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان می‌توانند با اتخاذ سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌های مناسب در زمینه صادرات خرما زمینه گسترش تجارت جهانی این محصول را فراهم آورند. از این جهت پیش‌بینی میزان صادرات خرما می‌تواند به سیاست‌گذاران جهت تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و مؤثرتر کمک نماید، همچنین باعث می‌شود تا فرایند تصمیم‌گیری بنحو مناسب‌تری صورت پذیرد به‌همین دلیل پیش‌بینی هرچه دقیق‌تر میزان صادرات محصولات کشاورزی از جمله خرما می‌تواند یکی از مهمترین مسائل برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کشور باشد. لذا مطالعه حاضر کوششی در جهت پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران می‌باشد. با توجه به مطالب گفته شده سؤالات زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کدامیک از روش‌ها، پیش‌بینی دقیق‌تری انجام می‌دهند؟

میزان صادرات خرمای ایران در چند سال آینده چه تغییری می‌کند؟

آیا الگوریتم ژنتیک توانایی پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران را دارد؟

۳-۱- ضرورت و اهمیت موضوع

خرما یکی از مهمترین اقلام صادرات غیرنفتی ایران است که صادرات آن قدمت طولانی دارد. ایران از نظر صادرات خرما همواره در سطح جهان رتبه اول یا دوم را به خود اختصاص داده است. لازمه شکل‌گیری بخش کشاورزی به‌عنوان یک بخش تجاری و مؤثر در توسعه اقتصادی، اتخاذ سیاست‌های مناسب در زمینه صادرات از جمله صادرات خرما می‌باشد. با توجه به اهمیت اطلاع پیرامون وقایع آینده در برنامه‌ریزی‌ها و نقش پیش‌بینی در تأثیرگذاری سیاست‌ها و همچنین توانایی بالای شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی مقادیر آینده متغیرهای اقتصادی (نجفی و طرازکار، ۱۳۸۵) و عدم وجود مطالعه‌ای در زمینه پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران، در این پایان‌نامه سعی بر آن است میزان صادرات خرمای ایران پیش‌بینی شود.

۴-۱- فرضیه‌ها

تحقیق حاضر سعی دارد با توجه به سؤالات مطرح شده فرضیات زیر را با استفاده از اطلاعات و داده‌های آماری لازم آزمون نماید:

۱- مدل شبکه عصبی مصنوعی پیش‌بینی بهتری برای میزان صادرات خرمای ایران نسبت به مدل ARMA ارائه می‌دهد.

۲- میزان صادرات خرمای ایران در چند سال آینده روند صعودی خواهد داشت.

۳- الگوریتم ژنتیک توانایی پیش‌بینی میزان صادرات خرمای ایران را دارد.

۱-۵- پیشینه تحقیق

در این بخش به معرفی اجمالی تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور پرداخته می‌شود. برخی از مطالعات و تحقیقاتی که در زمینه پیش‌بینی در ایران و جهان صورت گرفته به شرح زیر می‌باشند:

۱-۵-۱ مطالعات داخلی

مهرابی بشرآبادی و کوچک‌زاده (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای با استفاده از فرآیند خود توضیح جمعی میانگین متحرک^۱ و شبکه‌های عصبی مصنوعی^۲، صادرات محصولات کشاورزی را مدل‌سازی و پیش‌بینی کردند. به منظور انجام بررسی‌ها داده‌های گمرک جمهوری اسلامی ایران برای سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۴۰ را مورد استفاده قرار دادند. از داده‌های دوره ۱۳۸۱-۱۳۴۰ به منظور مدل‌سازی و داده‌های ۴ سال آخر برای بررسی قدرت پیش‌بینی استفاده شد. سپس به منظور مقایسه قدرت پیش‌بینی مدل ARIMA و شبکه عصبی از معیارهای ریشه میانگین مربع خطا^۳ (RMSE) و میانگین قدر مطلق درصد خطا^۴ (MAPE) و میانگین قدر مطلق انحراف^۵ (MAD) استفاده کردند. کلیه معیارها نشان‌دهنده خطای کمتر و در نتیجه کارایی بالاتر و برتری شبکه عصبی پایه شعاعی نسبت به دو مدل شبکه عصبی چند لایه و ARIMA برای پیش‌بینی میزان صادرات محصولات کشاورزی ایران می‌باشند. بنابراین از شبکه عصبی پایه شعاعی^۶ (RB) برای پیش‌بینی میزان صادرات محصولات کشاورزی برای دوره ۱۳۹۰-۱۳۸۰ استفاده شد. پیش‌بینی‌های انجام گرفته توسط این تحقیق برای سال‌های آتی حاکی از آن است که هر چند روند صعودی صادرات ادامه خواهد داشت، با این حال در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۶ میزان صادرات محصولات کشاورزی اندکی کاهش می‌یابد.

مطالعه‌ای توسط فرج‌زاده و شاه‌ولی (۱۳۸۸) با هدف پیش‌بینی قیمت اسمی و واقعی محصولات کشاورزی شامل پنبه و برنج و زعفران برای دوره ۱۳۸۴-۱۳۵۰ صورت گرفت. پس از بررسی ایستایی سری‌ها، تصادفی بودن متغیرها با استفاده از دو آزمون والد - ولفویترز و دوربین - واتسون بررسی شد. براساس نتایج این آزمون-

1.Auto- Regressive Integrated Moving Average (ARIMA)
3.Root Mean Square Error
5.Mean Absolute Deviation

2.Artificial Neural Networks(ANN)
4.Mean Absolute Percentage Error
6.Radial Basis Network

ها، تمامی سری‌های قیمت اسمی محصولات یاد شده و همچنین سری قیمت واقعی پنبه بعنوان سری‌های غیرتصادفی و قابل پیش‌بینی ارزیابی شدند. الگوهای مورد استفاده شامل، خود توضیح جمعی میانگین متحرک (ARIMA)، تعدیل نمایی^۱، هارمونیک^۲، و الگوی خودرگرسیون با واریانس ناهمسانی شرطی^۳ (ARCH) و شبکه عصبی است. براساس معیار کمترین خطای پیش‌بینی، الگوی ARIMA سری‌های قیمت اسمی برنج و زعفران را بهتر از سایر روش‌ها پیش‌بینی کرد. بهترین پیش‌بینی برای سری‌های قیمت اسمی و واقعی پنبه نیز به ترتیب با استفاده از الگوهای شبکه عصبی مصنوعی و هارمونیک بدست آمده است.

نجفی و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، مدل ARIMA و داده‌های مربوط به سال‌های ۱۳۰۴ تا ۱۳۸۲ میزان صادرات پسته ایران را پیش‌بینی کردند. در این مطالعه از سه نوع شبکه عصبی، پیش‌خور^۴، رگرسیون تعمیم‌یافته^۵ و پایه‌شعاعی استفاده و قدرت پیش‌بینی آن‌ها توسط معیارهای میانگین قدرمطلق درصد خطا (MAPE)، میانگین قدرمطلق خطا^۶ (MAE)، میانگین مربع خطا^۷ (MSE) و میانگین خطا^۸ (ME) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که شبکه عصبی پیش‌خور دارای عملکرد بهتری در مقایسه با سایر شبکه‌های عصبی و فرآیند ARIMA بوده و قادر است میزان صادرات پسته را دقیق‌تر پیش‌بینی نماید. همچنین براساس معیارهای مختلف (به استثنای MAPE) شبکه عصبی رگرسیون تعمیم‌یافته نیز دارای خطای کمتری در مقایسه با شبکه پایه شعاعی و مدل ARIMA می‌باشد، اما خطای این شبکه بیشتر از شبکه پیش‌خور است. نتایج مطالعه نشان داد که شبکه‌های عصبی مصنوعی توانایی بالایی در پیش‌بینی میزان صادرات پسته دارند و قادرند میزان صادرات این محصول را دقیق‌تر از روش‌های معمول، پیش‌بینی نمایند.

۱-۵-۲- مطالعات خارج از کشور

لی و همکاران (۲۰۱۰)^۹ با استفاده از شبکه عصبی پیش‌خور به پیش‌بینی کوتاه‌مدت قیمت گوجه‌فرنگی در چین و مقایسه آن با روش ARIMA پرداختند. داده‌های مورد استفاده شامل قیمت عمده‌فروشی روزانه،

-
- 1.Exponential Smoothing
 - 2.Harmonic
 - 3.Auto-Regressive Conditionally Heteroscedastic (ARCH)
 - 4.Feed Forward
 - 5.Generalized Regression Neural Network (GRNN)
 6. Mean Absolute Error
 - 7.Mean Squared Error
 8. Mean Error
 - 9.Li & et al (2010)