پیش بینی تغییرات قیمت مرغ با استفاده از مدل‌های سری زمانی و شبکه عصبی مصنوعی در استان فارس

سمیه ابراهیمی، شاهرخ شجری و ابراهیم زارع[1]

چکیده

در تحقیق حاضر بمنظور پیش بینی قیمت محصول گوشت مرغ از روش های مختلف پیش بینی شامل میانگین ساده، میانگین متحرک، انواع روش های تعدیل نمایی، مدل خودرگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی، مدل خودرگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم یافته، فرایند ARMA و شبکه عصبی مصنوعی استفاده گردید. داده های مورد استفاده در این تحقیق، قیمت مرغ آماده طبخ در استان فارس می باشد، این داده ها بصورت ماهانه و برای دوره فروردین ۱۳۷۶ تا آذر ماه ۱۳۸۹ از سازمان جهاد کشاورزی و شرکت پشتیبانی اموردام فارس اخذ گردید. برای تخمین مدل های پیش بینی، داده ها به دو بخش شامل داده های آموزشی و سری دیگر برای آزمون مدل پیش بینی، تقسیم شدند. از داده های دوره فروردین ماه ۱۳۷۶ تا آذر ماه ۱۳۸۷ بعنوان داده های آموزشی و از سایر داده ها (دی ۱۳۸۷ تا آذر ۱۳۸۹) جهت آزمون دقت پیش بینی استفاده شد. در پایان بهترین روش جهت پیش بینی قیمت محصول منتخب بر اساس معیارهای درصد میانگین خطا، میانگین مجذور خطا، میانگین قدر مطلق خطا برگزیده شد. نتایج حاکی از آن است که شبکه عصبی مصنوعی قادر است قیمت مرغ آماده طبخ در استان فارس را دقیق تر از سایر روش ها پیش بینی نماید و روند پیش بینی شده به وسیله شبکه عصبی پیشخور سه لایه با یک نرون در لایه ورودی، شش نرون در لایه مخفی با تابع فعالسازی تانژانت هیپر بولیک از کارایی بیشتری در حداقل رساندن خطای پیش بینی قیمت این محصول نسبت به سایر شبکه ها، برخوردار می باشد.

طبقه‌بندی JEL: Q110 ,C450 ,C220 ,C130

واژه های کلیدی: پیش بینی قیمت مرغ، تعدیل نمایی، مدل های سری زمانی، شبکه عصبی مصنوعی

مقدمه

کشاورزی از جمله فعالیت‌هایی است که همواره با خطر مواجه بوده و لذا کشاورزان در بیشتر موارد نسبت به درآمد آینده خود نامطمئن می‌باشند. ریسک موجود در فعالیت های کشاورزی ممکن است در اثر نوسانات قیمت، تولید و یا سیاست های دولت باشد. اما آنچه در کشاورزی کشورهای در حال توسعه بیشتر مشاهده می گردد، تغییرات گسترده عملکرد و قیمت‌هاست، که باعث به وجود آمدن ریسک در کشاورزی این کشورها شده است . با توجه به این که نوسانات عملکرد عمدتاً تحت تأثیر شرایط محیطی، عوامل ژنتیکی و مدیریتی می‌باشد، لذا ریسک موجود در فعالیت‌های کشاورزی این کشورها بیشتر در اثر نوسانات قیمت است. قیمت‌ها از نظر اقتصادی نقش راهنما را برای اتخاذ تصمیمات تولیدی و مصرفی اتخاذ می کنند. بنابراین ارائه الگوهایی برای پیش

[1]- به ترتیب سمیه ابراهیمی دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان (hnebrahimi@yahoo.com)، شاهرخ شجری استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس (shajarish@gmail.com) و ابراهیم زارع استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس (zare2970@yahoo.com)

بینی دقیق روند و نوسانات قیمتی یکی از ابزارهای کارا برای سیاستگذاری، تصمیم گیری در سطوح مختلف بازار، سرمایه‌گذاری و بازاریابی بشمار می آید. وجود وقفه بین زمان تصمیم گیری به تولید تا تولید و انتقال به بازار، که از ویژگی‌های خاص تولید در بخش کشاورزی می‌باشد، نیز بر اهمیت مسئله پیش بینی می‌افزاید .

مرغ یکی از محصولات دامی است که از اقلام مهم سبد مصرفی خانوار به شمار آمده و بنابراین نوسانات قیمت آن مورد توجه مصرف کنندگان و تولید کنندگان این محصول و سیاستگذاران بخش کشاورزی می‌باشد. پیش بینی دقیق قیمت طیور و فراورده های آن از طریق توجه به کاهش نوسان، باعث تخصیص بهینه منابع، افزایش کارایی و درنهایت افزایش درآمد مرغداران می شود و همچنین می تواند نقش مهمی در تنظیم سیاستگذاریها برای کنترل ناپایداری قیمتها و در نهایت کاهش ریسک بازار داشته باشد.

روش های پیش بینی در قالب روش های کمی و روش های کیفی قرار دارند. در بین روش های پیش بینی کمی روش های پیش بینی تک متغیره(سری زمانی) به دلیل وجود اطلاعات تاریخی در بسیاری از زمینه‌ها قابل استفاده هستند. انواع مختلفی از روش های سری زمانی وجود دارد که با توجه به نوع داده ها، هر روش با یک سری از داده های زمانی سازگاری دارد .

امروزه به موازات مدل های متداول اقتصادسنجی، روش های جدیدتری برای پیش بینی روند متغیرها ابداع شده است. در یک دسته از این روش ها که به شبکه های عصبی (ANN) موسومند، با استفاده از هوش مصنوعی روابط پیچیده بین متغیرها فرا گرفته می شود . با توجه به توانایی بسیار بالای شبکه‌های عصبی در تجزیه و تحلیل داده‌ها مطالعات متعددی در این زمینه صورت گرفته است از جمله نجفی و همکاران (۱۳۸۶)، قیمت عمده فروشی چهار محصول گوجه فرنگی، پیاز، سیب زمینی و برنج را در استان فارس مورد پیش بینی نموده‌اند. در این مطالعه از روشهای پیش بینی متعددی نظیر ARIMA مدل خود رگرسیونی با واریانس ناهمسانی شرطی (ARCH)، الگوی هارمونیک و روش شبکه عصبی مصنوعی بکار رفته است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که قدرت پیش بینی شبکه عصبی در افق یک و سه ماهه بیشتر از سایر مدلها می باشد. همچنین خطای پیش بینی مدل ARIMA برای افق شش ماهه کمتر از دیگر الگوها بوده است. کمیل طیبی و همکاران (۱۳۸۸)، با توجه به اهمیت پیش-بینی قیمت محصولات پروتئینی از جمله تخم‌مرغ قیمت این محصول را با استفاده از روش ARCH و شبکه عصبی مصنوعی پیش‌بینی کردند. کهزادی و همکاران (۱۹۹۵) علاوه بر پیش بینی قیمت سلف ذرت، مدل شبکه عصبی را با فرایند ARIMA مورد مقایسه قرار می‌دهند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که براساس معیارهای MSE و MAPE ، خطای پیش‌بینی مدل شبکه عصبی بین ۱۸ تا ۴۰ درصد کمتر از ARIMA می باشد. هنری وبوسرنگ[۲](۲۰۰۷)، به بررسی پیش بینی صادرات برنج تایلندی با استفاده از مدل های میانگین متحرک خودرگرسیون تجمعی [3] (ARIMA) و شبکه عصبی پرداختند. آنها نتایج بدست آمده از دو مدل را مقایسه کردند وبه این نتیجه دست یافتند که مدل شبکه عصبی نسبت به مدل میانگین متحرک خودرگرسیون تجمعی به خوبی، داده های برنج صادراتی را برازش وپیش بینی می کند. این تحقیق با اهداف ذیل ، شرایط لازم را برای سیاستگذاری در جهت توسعه صنعت مرغداری فراهم می سازد.

- مقایسه قدرت پیش بینی مدل های رگرسیونی و مدل‌های غیر رگرسیونی رایج
- مقایسه قدرت پیش بینی مدل شبکه عصبی مصنوعی و مدل‌های سری زمانی

[2]Henry C.Co & Rujirek Boosarawongse
[3]Autoregressive integrated moving average

روش تحقیق

در حالت کلی می توان روش های کمی پیش بینی را به دو دسته رگرسیونی و غیررگرسیونی تقسیم بندی نمود. روش های غیر رگرسیونی شامل روش میانگین ساده[۴]، روش های میانگین متحرک[۵] و انواع روش های تعدیل نمایی[۶] می باشد. روش های رگرسیونی نیز به دو گروه علی و غیر علی تقسیم بندی می شوند. از جمله روشهای رگرسیون علی می توان به مدل خود رگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی (ARCH)[۷] و مدل خود رگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم یافته (GARCH)[۸] اشاره نمود. روش های رگرسیونی غیر علی نیز شامل روش هارمونیک[۹] و فرآیند ARIMA و ARMA می باشند.

روش میانگین متحرک:

در این روش پیش بینی آینده مبتنی بر میانگین تعدادی از آخرین داده های یک سری زمانی (n) می باشد. این روش را می توان بصورت رابطه زیرنشان داد.

$$F(t) = f(t+h) = \frac{\sum_{i=t-n+1}^{t} Y_i}{n}$$

که در آن Y_t مقدار واقعی متغیر y در دوره t و $f(t+h)$ مقدار پیش‌بینی شده برای h دوره به جلو متغیر فوق و $F(t)$ مقدار پیش‌بینی شده در زمان t است.

رهیافت تعدیل نمایی یگانه

در این روش با هدف به صفر رساندن خطای پیش بینی، در صورتیکه خطای پیش بینی منفی یا مثبت باشد، مقادیر پیش بینی شده به ترتیب کاهش یا افزایش می یابد. بدین ترتیب پیش بینی جدید برابر با پیش- بینی قدیم به علاوه کسری از خطا (پارامتر تعدیل (α)) می باشد. لذا، فرآیند تعدیل بصورت رابطه زیر خواهد بود.

$$F(t) = f(t+h) = \alpha.Y_t + (1-\alpha).F(t-1)$$

در رابطه فوق پارامتر تعدیل مقداری بین صفر تا یک را انتخاب می کند.

رهیافت تعدیل نمایی دوگانه

این رهیافت را می توان بصورت روابط زیر نشان داد.

$$F(t) = \alpha.Y_t + (1-\alpha).F(t-1)$$
$$\acute{F}(t) = \alpha.F(t) + (1-\alpha).\acute{F}(t-1)$$

$$(t) \quad \acute{F}(t+h) = f$$

رهیافت تعدیل نمایی دوگانه با روند زمانی خطی

اگر روند زمانی به رهیافت تعدیل نمایی دو گانه اضافه شود، روش تعدیل نمایی دوگانه با روند زمانی خطی بدست می آید.

---

[4] Simple Average
[5] Moving Average
[6] Exponential Smooting
[7] Harmonic Analysis
[8] Auto-Regressive Conditionally Heteroscedastic
[9] Generalized Auto-Regressive Conditionally Heteroscedastic

$F(t) = \alpha.Y_t + (1-\alpha).\ F(t-1)$

$$\acute{F}(t) = \alpha.F(t) + (1-\alpha).\ \acute{F}(t-1)$$

$$\acute{F}(t)]\quad \acute{F})].[\ F(t) - \alpha/(1- \alpha(t)+ h.[\acute{F}(t + h)= 2\ F(t) - f$$

فرآیند ARMA و ARIMA

فرآیند ARIMA (p,d,q) برای متغیر x را می توان به صورت رابطه (۳-۲۳) نشان داد.

$$y_t = f(t)+ \Phi_1 y_{t-1}+ \Phi_2 y_{t-2}+\ldots..+ \Phi_p y_{t-p}+\varepsilon_t+\theta_1 \varepsilon_{t-1}+\ldots.+\theta_q \varepsilon_{t-q} \qquad (۳-۲۳)$$

که در آن

$$y_t \quad \Delta^d x_t = \ (1-L)^d x_t =$$

روند زمانی را (در صورت وجود) در y_t برآورد می کند. در بیشتر متغیرهای اقتصادی، d = 0 می باشد و لذا $\alpha f(t) = \delta +$ و یا d = 1 بوده و در نتیجه $\mu f(t) =$ است. در یک فرآیند ARIMA (p,d,q)، p,d,q به ترتیب بیانگر تعداد جملات خود رگرسیو، درجه تفاضل گیری و تعداد جملات میانگین متحرک می باشند. در صورتی که d برابر با صفر گردد، فرآیندARIMA به ARMA تبدیل می شود.

مدل خود رگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی (**ARCH**)

در مدل های اقتصادسنجی همواره ثابت بودن واریانس یکی از فروض کلاسیک اقتصادسنجی به حساب می آید. اما برای رهایی از این فرض محدودکننده روش جدیدی موسوم به ARCH پایه گذاری شده است در این روش واریانس غیرشرطی همسان بوده در حالی که واریانس در هر زمانی مشروط به اطلاعات گذشته ناهمسان است. اگر متغیر مستقل y_t بصورت رابطه (۳-۱۹) باشد:

$$y_t = \mathbf{x}'_t \gamma + \varepsilon_t \qquad t = 1,2,\ldots\ldots T$$

که در آن $\mathbf{x}_t$ شامل k ×۱ بردار متغیر مستقل با وقفه می باشد و γ شامل k ×۱ پارامتر است. آنگاه مدل ARCH توزیعی از جمله پسماند تصادفی (ε_t) به شرط مجموعه اطلاعات متغیرهای با وقفه $= \{\ , x_{t-1}\ y_{t-2}, \ldots.\} x_{t-2}, ,$ $\psi_{t-1}\ y_{t-1}$ است. لذا در حالت کلی انگل (۱۹۸۶) فرض می نماید جمله خطای شرطی، دارای توزیع نرمال است (سباتینی و لینتون، ۱۹۹۸):

$$\varepsilon_t | \psi_{t-1} \sim N\ (O\ ,\ h_t)$$

که در آن:

$$h_t = \alpha_0+ \alpha_1 \varepsilon^2_{t-1}+ \alpha_2 \varepsilon^2_{t-2}+\ \ldots.\ + \alpha_q \varepsilon^2_{t-q}$$

و $\alpha_0 > 0$ بوده و $\alpha_j \geq 0$ است برای j=1,2,….,q در این حالت q مرتبه مدل ARCH می- باشد.البته در صورتی می توان از مدل فوق استفاده نمود که وجود اثر ARCH در مدل قطعی شده باشد. در نرم افزار Microfit انجام آزمون وجود اثر ARCH بصورت خودکار و بدون نیاز به محاسبات پیچیده، امکان پذیر است.

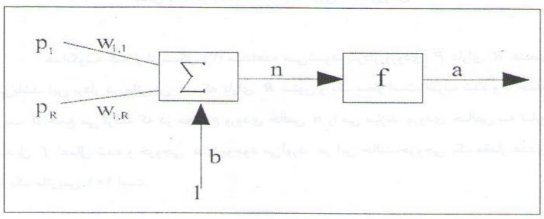
شبکه های عصبی مصنوعی (ANN)

امروزه به موازات مدل های متداول قبلی، روش های جدیدتری نیز برای پیش بینی ابداع شده اند. این روش ها که به شبکه های عصبی مصنوعی موسومند، مدل ساده شده ای از سیستم عصبی مرکزی می باشند و همانند مغز با پردازش روی داده های تجربی، قانون نهفته در ورای داده ها را به ساختار شبکه منتقل می کنند. در واقع شبکه با انجام محاسبات روی داده های عددی یا مثالها، قوانین کلی را فرا می گیرند و به همین دلیل به آنها سیستمهای هوشمند گفته می شود. 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 نرونها، ورودیها 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. میزان تأثیر p 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[10]، برای تابع تبدیل یا فعال سازی (محرک) f[11]، است. بدین ترتیب خروجی نرون بصورت معامله زیر تعریف می شود.

$$a = f(wp + b)$$

پارامترهای w و b قابل تنظیم می باشند و تابع محرک f نیز توسط طراح انتخاب می شود. بر اساس 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. عموماً یک نرون، بیش از یک ورودی دارد. در شکل (۱)، مدل یک نرون با R ورودی نشان داده شده است.



شکل (۱). مدل چند ورودی یک نرون

در شکل (۱) عددهای P_i عناصر بردار ورودی ($\bar{P}$) می باشند و با ماتریس وزن w و جمله اریب (b)، ورودی خالص را به صورت رابطه زیر می سازند:

$$n = \sum_{i=1}^{R} P_i W_{1,i} + b = W\bar{P} + b$$

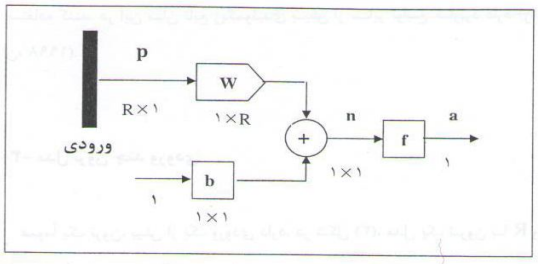
که در آن:

$$\bar{P} = [P_1, P_2, \ldots, P_R]^T \qquad W = [W_{1,1}, W_{1,2}, \ldots, W_{1,R}]$$

و در نهایت خروجی نرون به صورت رابطه زیرخواهد بود:

$$a = f(W\bar{P} + b)$$

یک مدل خلاصه شده نرون چند ورودی را می توان به صورت شکل (۲) نیز نمایش داد.



شکل (۲). فرم ساده شده یک نرون با R ورودی

[10] Net Input
[11] Transfer or Activation Function

همانگونه که از شکل (۲) مشاهده می شود، بردار ورودی $\bar{P}$ دارای R عنصر می باشد. این بردار در ماتریس w، که دارای R ستون و یک سطر است، ضرب شده و با جمله اریب b جمع می گردد، که در مجموع ورودی خالص nرا می سازند. ورودی خالص به تابع تبدیل f اعمال شده و خروجی a را بوجود می آورد. در این حالت خروجی یک مقدار عددی با یک ماتریس ۱×۱ است. معمولاً یک نرون حتی با تعداد ورودی های زیاد نیز به تنهایی برای حل مسائل کفایت نمی کند . بنابراین در بیشتر موارد، از اجتماعی از چند نرون به عنوان یک لایه، استفاده می شود. شبکه های عصبی مصنوعی مشابه با شبکه های عصبی بیولوژیکی می توانند به طرق مختلف سازماندهی شوند. بدین مفهوم که نرونها می توانند از راههای متفاوت به هم متصل گردند و شبکه های عصبی با ساختارهای مختلفی تولید نمایند. در مطالعه حاضر دقت پیش بینی روش های مختلف شامل میانگین ساده، میانگین متحرک، انواع روش های تعدیل نمایی، مدل خود رگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی، مدل خود رگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی تعمیم یافته، فرآیند ARMA و شبکه عصبی مصنوعی، با هم مقایسه شده اند. برای این منظور داده ها را بصورت ماهانه و برای دوره فروردین ۱۳۷۶ تا آذر ماه ۱۳۸۹با استفاده از نرم افزارهای Eviews ، Microfit، QSB و MATLAB پیش بینی کردیم.

نتایج و بحث

در این مطالعه از داده های دوره فرودین ماه سال ۱۳۷۶ تا آذر ماه ۱۳۸۷ بمنظور طراحی و آموزش شبکه عصبی و از دی ۱۳۸۷ تا آذر ۱۳۸۹ جهت ارزیابی قدرت پیش‌بینی مدل‌های مذکور استفاده شده است. نتایج پیش بینی قیمت گوشت مرغ بر اساس روش‌های غیررگرسیونی در جدول (۱) آمده‌است.

جدول (۱) نتایج پیش بینی قیمت گوشت مرغ بر اساس روش های غیررگرسیونی

روش پیش بینی	N	a	MSE	RMSE	MAD	MAPE(%)
ساده	_	_	۱۹۸۰۵۷۰۲/۹۶	۴۴۵۰/۳۶	۳۶۳۷/۸۸	۱۲
میانگین ساده	_	_	۲۴۶۶۷۸۴۸۸/۶۱	۱۵۷۰۶/۰۰	۱۵۳۸۶/۲۳	۵۲
میانگین متحرک	۲	_	۳۶۸۶۰۷۳/۸۳	۱۹۱۹/۹۲	۱۶۱۹/۹۲	۶
میانگین متحرک با روند زمانی خطی	_	_	۱۵۰۵۹۱۷۹/۷۵	۳۸۸۰/۶۲	۳۰۶۸/۵۸	۱۰
تعدیل نمایی یگانه	_	۱	۱۲۳۲۱۹۸۰/۴۹	۳۵۱۰/۲۷	۲۸۶۴/۲۵	۹
تعدیل نمایی دوگانه	_	۱	۱۲۲۵۸۹۷۱/۲۲	۳۵۰۱/۲۸	۲۸۶۴/۲۵	۹
تعدیل نمایی دوگانه با روند زمانی خطی	_	۱	۷۷۷۴۸۳۹۹/۳۰	۸۸۱۷/۵۱	۷۱۱۶/۱۳	۲۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

فرایند ARMA

به منظور بررسی خواص ایستایی داده ها، از دو آزمون ریشه واحد دیکی فولر و دیکی فولر تعمیم یافته در قالب روش گام به گام استفاده شد که نتایج آزمون ایستایی بر روی قیمت مرغ آماده طبخ نشان داد که متغیر مورد نظر در سطح ایستا بوده و مشکل وجود رگرسیون کاذب در مورد تخمین‌هایی که بر روی آن انجام می‌شود، وجود ندارد. بنابراین جهت پیش بینی قیمت مرغ رهیافت ARMA بکار گرفته شد در مطالعه جاری برای تعیین مرتبه اتورگرسیو (p) و میانگین متحرک (q)، ، از توابع خود همبستگی و روش پیشنهادی پسران و پسران (۱۹۹۷) استفاده شد، نهایتا مدل ARMA (۱،۰) برای پیش بینی برگزیده شد.

مدل ARCH

در صورتی می توان از مدل ARCH استفاده نمود که وجود اثر ARCH در مدل قطعی شده باشد. برای این منظور ناهمسانی واریانس جملات اخلال متغیر مورد مطالعه بررسی شد، که نتایج در جدول (۲) ارائه

گردیده است، مدل هایی با درجات مختلف p و q تخمین زده شده است و در نهایت مدل ARCH(۰،۴) برگزیده شد.

جدول (۲) نتایج آزمون اثر ARCH

نام متغیر	آماره مورد استفاده	
	$F(\ ۱,\ ۱۳۷\ )$	$LR\sim\chi^2(\ ۱)$
قیمت مرغ	۱۲/۴۳۲۲**	۱۱/۶۴۷۵**.

ماخذ: یافته های تحقیق

نتایج پیش بینی قیمت گوشت مرغ بر اساس مدل های سری زمانی در جدول (۳) آمده‌است.

جدول (۳) نتایج پیش بینی قیمت گوشت مرغ بر اساس مدل های سری زمانی

روش پیش بینی	MSE	RMSE	MAD	MAPE(%)
ARMA (1,0)	۳۵۴۵۷۰۱/۸۲	۱۸۸۳	۱۳۶۶/۱۵۹	۴/۷۴۲۳
ARCH (0,4)	۳۵۶۳۲۶۲۶/۰۶	۵۹۶۹/۳۱	۴۷۷۴/۹۱	۳۸/۵۴

ماخذ: یافته‌های تحقیق

شبکه عصبی مصنوعی

برای آموزش و آزمایش شبکه داده ها همانند روش های معمول پیش بینی به دو قسمت تقسیم شدند،که این تقسیم بندی دقیقاً مشابه روش های کمی پیش بینی است. قبل از آموزش، داده ها بر اساس روش نرمال سازی آماری، نرمال سازی شدند در این مطالعه شبکه پیشخور با یک لایه مخفی طراحی گردید و برای تعیین تعداد نرون های لایه مخفی از آمون وخطا استفاده شد. تعداد نرون های لایه ورودی که معادل مرتبه بردار خودرگرسیو در روش ARMA هستند، یک و تعداد نرون های لایه مخفی این شبکه نیز از ۱ تا ۶ در نظر گرفته شد. از توابع لوجستیک و تانژانت زیگموئیدی در لایه مخفی و از تابع خطی با یک نرون نیز در لایه خروجی استفاده گردید. در ادامه با بهره گیری از الگوریتم پس انتشار خطا شبکه آموزش داده شد. در نهایت با استفاده از معیارهای دقت، بهترین شبکه جهت پیش بینی قیمت محصول منتخب، انتخاب شد. ، که نتایج آن در جدول (۴) آورده شده است.

جدول (۴) نتایج پیش بینی انواع شبکه پیشخور

تعداد نرون در لایه مخفی	تابع لایه مخفی	MSE	MAD	MAPE(%)
۱	تانژانت	۳۳۰۳۶۰۴	۱۳۱۹/۷۲۹	۴/۵۶۴۴
۲	تانژانت	۳۳۱۶۲۷۵	۱۳۱۳/۵۲۱	۴/۵۴۶۱
۳	تانژانت	۳۴۱۲۱۰۷	۱۳۳۱/۸۷۵	۴/۶۰۷۵
۴	تانژانت	۳۳۸۷۴۵۲	۱۲۶۱/۰۳	۴/۳۱۸۸
۵	تانژانت	۳۳۶۶۷۲۵	۱۳۰۸/۲۷۹	۴/۵۳۲۱
۶	تانژانت	۸۱۶۵۴۶/۸	۷۸۹/۹۹۳	۲/۶۳۵۹
۱	لوجستیک	۳۴۱۵۰۹۵	۱۳۰۸/۰۵۴	۴/۵۷۰۹
۲	لوجستیک	۳۳۱۵۳۸۸	۱۳۲۵/۲۹۴	۴/۵۹۰۱

۳	لوجستیک	۳۲۷۰۷۵۵	۱۳۰۳/۴۷۳	۴/۴۹۶۶
۴	لوجستیک	۳۴۱۳۶۴۸	۱۳۲۹/۶۹۸	۴/۶۰۰۴
۵	لوجستیک	۳۲۷۴۵۳۲	۱۲۷۷/۸۳۹	۴/۴۳۴۷
۶	لوجستیک	۳۳۲۹۹۸۶	۱۲۴۴/۱۷۲	۴/۳۵۰۸

ماخذ: یافته های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج مطالعه نشان داد روند پیش بینی شده به وسیله شبکه عصبی پیشخور سه لایه با یک نرون در لایه ورودی، شش نرون در لایه مخفی با تابع فعالسازی تانژانت هیپر بولیک از کارایی بیشتری در حداقل رساندن خطای پیش بینی قیمت این محصول نسبت به سایر شبکه ها، برخوردار می باشد. براساس نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌گردد که: با توجه به نوسانات موجود در قیمت محصولات کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی با ایجاد واحدی با عنوان "اطلاعات بازار" در سطح ملی و استانی، نسبت به تهیه اطلاعات بازار محصولات کشاورزی شامل عرضه، تقاضا و قیمت محصولات اقدام و با انتشار اطلاعات و شفاف سازی بازار، موجبات کاهش نوسانات قیمتی محصولات کشاورزی را فراهم نماید. علاوه بر این توصیه می شود واحد اطلاعات بازار با انجام مطالعاتی شبیه به مطالعه حاضر و با بکارگیری روش های پیشرفته پیش بینی قیمت، به تولیدکنندگان و عوامل بازاریابی در جهت تعیین زمان مناسب عرضه محصول به بازار کمک نمایند. همچنین دولت نیز با استفاده از نتایج حاصل از مطالعات پیش بینی قیمت می تواند از قبل نسبت به اقدامات لازم برای ایجاد تعادل در بازار محصولات از طریق واردات یا اعطای مجوز صادرات، برنامه ریزی های لازم را انجام دهد. استفاده از این مدل ها در کنار سایر روش های متداول پیش بینی توسط دستگاههای مسئول پیش بینی متغیر های اقتصادی، بر این اساس توصیه می شود کارشناسان و متخصصان در این فعالیت اقتصادی ضن آموزش، مجهز به تکنیک های متنوع شبکه های عصبی مصنوعی شوند.

منابع

۱. ترکمانی، ج. و م. صبوحی صابونی (۱۳۷۹) لحاظ کردن ریسک در قیمت محصولات: روش انحرافات انتظاری، مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه مشهد، ۱۰۹۶- ۱۱۰۷.

۲. آذر، ع. و ع. رجب زاده (۱۳۷۹) ارزیابی ترکیبی روشهای پیش بینی در بورس اوراق بهادار تهران به منظور پیش بینی قیمت سهام، مدرس، دوره ۴، شماره۲، ۱۵ص.

۳. زیبایی، م. (۱۳۸۲) ارزیابی برنامه خرید تضمینی محصولات کشاورزی در استان فارس و تدوین استراتژی های جدید، طرح تحقیقاتی اداره جهاد کشاورزی استان فارس.

۴. قدیمی، م. و س. مشیری (۱۳۸۱) مدل سازی و پیش بینی رشد اقتصادی در ایران با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی (ANN)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۲: ۱۲۵- ۹۷.

۵. قهرمان زاده، م. و ح. سلامی (۱۳۸۷) الگوی پیش بینی قیمت گوشت مرغ در ایران: مطالعه موردی استان تهران علوم کشاورزی ایران، ویژه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۱۷-۱

۶. گیلان پور، ا. و ن. کهزادی (۱۳۷۶) پیش بینی قیمت برنج در بازار بین المللی با استفاده از الگوی خود رگرسیونی میانگین متحرک، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۸: ۲۰۰- ۱۸۹.

۷. مجاوریان، م. و ا. امجدی (۱۳۷۸) مقایسه روشهای معمول با تابع مثلثاتی در قدرت پیش بینی سری زمانی قیمت محصولات کشاورزی همراه با اثرات فصلی: مطالعه مورد مرکبات، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۵: ۶۲- ۴۳.

۸. مشیری، س. (۱۳۸۰) پیش بینی تورم ایران با استفاده از مدل های ساختاری، سری زمانی و شبکه های عصبی، مجله تحقیقات اقتصادی، ۵۸: ۱۸۴- ۱۴۷.

۹. نجفی، ب.، م. زیبایی، م. شیخی و م. طرازکار (۱۳۸۶) پیش بینی قیمت برخی محصولات زراعی در استان فارس:کاربرد شبکه مصنوعی ، علوم وفنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال یازدهم، شماره اول(ب)، ۱۱ص.

10. Heravi, S., D. R. Osborn and C. R. Birchenhall (2004) Linear versus neural network forecasts for European industrial production series, *International Journal Of Forecasting*, 20: 435- 446.
11. Kohzadi, N., M. S. Boyd, I. Kaastra, B.S. Kermanshahi and D. Scuse (1995) Neural networks for forecasting: an introduction, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 43: 463- 474.
12. Kohzadi, N., M. S. Boyd, B. Kermanshahi and L. Kaastra (1996) A comparison of artificial neural networks and time Series model for forecasting commodity price, *Neurocomputing*, 10: 169- 181.
13. Moshri, S. and N. Cameron (2000) Neural networks versus econometric models in forecasting inflation, *journal of forecasting*, 19: 201- 217.
14. Pesaran, H.M. and B. Pesaran, (1997) Working With Microfit 4.0: An Introduction to econometrics, Oxford University Press, Oxford.
15. Seddighi, H. R., K.A. Law ler and A.V. Katos (2000) Econometrics: A practical approach, sunderland Business school, UK.
16. Tkacz, G. (۲۰۰۱) Neural network forecasting of Canadian GDP growth, *International Journal Of Forecasting*, 17: 57- 69.
17. Vardanyan, A. and A. Chilingaryan (2001) Committee of networks, Proceeding of the 2^{nd} Irano-Armenian Workshop on Neural Networks, 89- 95.
18. Zhang, G., B. E. Patuwo and M. Y. Hu (1998) Forecasting With Artificial Neural Network: The State of Art, *International Journal of Forecasting*, 14: 35- 62.

A Prediction of the Chicken Price by using the Time Series Methods and Artificial Neural Network in Fars province

S. Ebrahimi[1], S. Shajari[2]and E. Zare[2]

Abstract

In this study to predict the price of price of chicken product was used different methods include simple averages, moving average, Variety of ways to adjust the exponential model with variance differences autoregressive conditional variance model autoregressive with generalized difference conditions, the ARMA and artificial neural network. Data used in this study include, the price of chicken in the province that were ready to cook. The monthly data for the period of March 1997 to November 2010 that provide from the Fars's Gulf Organization for Agriculture and State Livestock Affairs Logistics, But to estimate the forecasting models, the data, were divided in two data, one series for training and another data for test model predictions. Data from the period December 1997 to November 2008 as the training data and other was used to test the accuracy of forecasts. The best way to predict the price based on selected criteria, MAPE, MSE, MAD was adopted. The results suggest that artificial neural network is able to cook chicken prices in the province of other more accurate methods to predict, and the trend predicted by the neural network with three layers Feed Forward neurons in input layer, six neurons in hidden layer activation function of Hyperbolic Tangent minimize error in forecasting the price of the product more efficiently than other networks.

JEL Classification: C130, C220, C450, Q110

Keywords: Chicken price prediction, Exponential Smoothing, Time series methods, Artificial neural networks,

1. MSc. of Agricultural Economics, Islamic Azad University, Arsanjan branch, hnebrahimi@yahoo.com
2. Assistant Professors of Agricultural Economics, Agriculture and Natural Resources Research Center of Fars, Shiraz, Iran, shajarish@gmail.com and zare2970@yahoo.com