



مدلسازی و شبیه سازی پویایی های صنعت مرغ گوشتی استان فارس با رویکرد پویایی شناسی سیستمی

محمد هاشم موسوی حقیقی^{۱*}، فرشاد علمدار یولی^۲

آدرس پست الکترونیک (musavee@yahoo.com)

آدرس پست الکترونیک (faralamdary@gmail.com)

چکیده

صنعت مرغ گوشتی، به دلیل وجود نوسانات مداوم در تقاضای بازار، قیمت و هزینه های تولید، همواره با انواع ریسک، مواجه بوده که در نهایت، امکان پیشبینی و مدیریت درآمد و سود آوری این صنعت را شدیداً، تحت تاثیر قرار داده است. بنابراین، به دلیل اهمیت این موضوع، در این پژوهش، با ارائه مدلی مفهومی، عوامل تاثیرگذار بر روند سودآوری صنعت مرغ گوشتی، شناسایی و روابط آنها با یکدیگر، ترسیم گردیده و شبیه سازی این عوامل با رویکرد پویایی شناسی سیستمی تحت نرم افزار Vensim Dss، صورت گرفته است. نتایج پژوهش، حاکی از آن است که طی سه سال آینده، روند سود آوری در صنعت مرغ گوشتی استان فارس، از حساسیت بالایی نسبت به تغییرات تقاضای بازار، در مقایسه با تغییرات سطح هزینه های تولید، برخوردار خواهد بود، به گونه ای که حداقل ۱۰ درصد تغییر در سطح تقاضای بازار، موجب افزایش بیش از ۷۰ درصد، سودآوری صنعت مرغ گوشتی، در بیشتر بازه های مورد مطالعه این پژوهش، می گردد. اهمیت این موضوع تا حدی است که اتخاذ سیاست حفظ و نفوذ در بازار برای سه سال آینده، در مقایسه با اتخاذ سیاست مدیریت و کنترل هزینه های صنعت مرغ گوشتی، در اولویت قرار دارد.

واژه های کلیدی: پویایی شناسی سیستمی، مدل مفهومی، روند سودآوری، صنعت مرغ گوشتی.

۱ و * - نویسنده مسئول: دکتری و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

۲ - دانشجوی دکتری مدیریت سیستم‌ها، دانشگاه شیراز



۱- مقدمه

با توجه به پیشرفت سریع بخش محصولات دام و طیور درسالهای اخیر به واسطه افزایش جمعیت و تقاضای بازار در این بخش، گوشت مرغ به عنوان یکی از اصلی ترین تولیدات غذایی مورد مصرف، درجهان به شمار می آید [۲۱، ۲۷]. در واقع، بعد از گوشت گاو و خوک، گوشت مرغ به عنوان سومین گوشت مصرفی درجهان، از اهمیت بالایی برخوردار است و قسمت عمده تامین پروتئین، مواد ضروری و ویتامینها در رژیم غذایی انسان را بر عهده دارد [۲۲]. در کشور ایران، صنعت پرورش مرغ گوشتی به عنوان یکی از ساختارهای زیر بنایی بخش کشاورزی محسوب می گردد که با حجم تولید گوشت مرغ، بالغ بر ۱۵۶۵ هزار تن به عنوان یکی از فعالیتهای مهم در بخش کشاورزی، عامل تعیین کننده ای در تامین پروتئین ضروری و مورد نیاز جامعه، به شمار می آید [۸]. این صنعت، امروزه توانسته است از طریق نوآوری و جذب سرمایه و بهره گیری از فناوری های نوین موجود در جهان، از فعالیت در سطح سنتی به سمت و سوی فعالیتهای پیشرفته تر، گام بردارد [۱۵]. اما با توجه به اقدامات بهبود انجام شده در این خصوص، باید به این نکته بسیار مهم نیز توجه نمود که فعالیت در بخش کشاورزی در مقایسه با دیگر بخشهای اقتصادی، همواره با عدم قطعیت، همراه بوده است. از همین رو، کشاورزان به دلیل وجود عدم اطمینان از سطح درآمد و میزان کارایی سود، همواره نگران وجود نوسانات قیمت، تقاضای محصول و تغییر پذیری سطح هزینه ها در طول زمان بوده اند [۳۵]. به عنوان مثال، یکی از علل اصلی نوسانات تولید و قیمت مرغ گوشتی در کشور، وجود نوسان در قیمت جوجه یکروزه است که همواره باعث نگرانی تولیدکنندگان و پرورش دهندگان مرغ گوشتی گردیده و انجام برنامه ریزی تولید و تصمیم گیری را برای آنها دشوار و یا غیر ممکن ساخته است [۱۲]. از طرفی دیگر، در صورت افزایش بهره وری عوامل تولید واحدهای پرورش مرغ گوشتی، هزینه های نسبی تولید و بهای تمام شده مرغ گوشتی کاهش می یابد که این امر خود باعث کاهش نسبی قیمت در شرایط رقابتی و افزایش تقاضا می شود و در بلند مدت، افزایش کارایی سود را به همراه خواهد داشت [۱۴]. بنابر این، وجود نوسانات در قیمت، تقاضا و هزینه های تولید، می تواند به صورت مستقیم و غیر مستقیم، امکان پیشبینی روند سودآوری را در صنعت تولید مرغ گوشتی، دشوار سازد که این موضوع خود باعث بروز مشکل در روند تولید، برنامه ریزی خرد و کلان صنعت تولید و پرورش مرغ گوشتی خواهد شد. پیشبینی روند سودآوری برای بسیاری از سازمانها از جمله صنعت تولید و پرورش مرغ گوشتی، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در واقع هدف بنگاه های اقتصادی، همواره ماکزیمم نمودن میزان سود با در نظر گرفتن نوسانات قیمتها و تغییرات عوامل تولید بوده است [۱۸]. بنابراین، این مطالعه به بررسی تاثیر تغییرات تقاضا، هزینه های تولید و نوسانات قیمت فروش مرغ گوشتی بر روند سودآوری زنجیره تامین و تولید مرغ گوشتی استان فارس با رویکرد پویایی شناسی سیستمی می پردازد. در واقع هدف از انجام این پژوهش، شبیه سازی و پیش بینی تغییرات مصرف و تقاضای مرغ گوشتی، نوسانات قیمت و هزینه های تولید جهت بررسی اثرات آنها بر سودآوری زنجیره تولید مرغ گوشتی استان فارس می باشد و در این راستا، سیاست های لازم به منظور بهبود عوامل، پیشنهاد می گردد. بنابراین با استفاده از روش پویایی شناسی سیستم، با رویکردی نوین و بهره گیری از حلقه های علت و معلولی، رفتارهای متغیرهای مختلف مورد بررسی و تا پایان سال ۱۳۹۸، به صورت ماهیانه، مورد شبیه سازی قرار می گیرد.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۱-۲- مبانی نظری تحقیق

پویایی شناسی های سیستمی^۱ برای شناسایی و بررسی روند و عملکرد سیستم های پیچیده در طول زمان مطرح شده اند. در واقع، پویایی شناسی سیستمها، یک متدولوژی جهت مطالعه، تحلیل و بررسی مسائل و مشکلات گوناگون با در نظر گرفتن

^۱. System Dynamics



اولین کنفرانس ملی
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

تغییرات پارامترهای مدل در طول زمان است، و در حقیقت، همین توانایی بررسی تغییرات پارامترها در گذر زمان، است که عامل پویایی این روش به شمار می آید. فارستر، استاد دانشگاه MIT^۱ در سال ۱۹۶۰، رویکرد پویایی‌شناسی سیستم را بنیانگذاری نمود. سیستم‌های پویا، جنبه‌های نظری مدل‌سازی سیستم‌ها را با مفاهیم و فلسفه تحلیل سیستم‌ها، ترکیب می نماید که این موضوع، خود، قابلیت کاربردی و عملیاتی بسیار بالایی را در مدل‌سازی و شبیه‌سازی در دنیای واقعی فراهم نموده است. بر این اساس، رویکرد پویایی‌شناسی سیستم، در حوزه‌های گوناگون علمی و کاربردی مانند اقتصاد، مدیریت، پزشکی، مهندسی و سایر علوم، تاکنون مورد استفاده فراوان قرار گرفته است [۳۳] و دامنه کاربردی، روز به روز در حال افزایش است. رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها^۲، با هدف تعیین و تحلیل رفتار و روابط غیرخطی موجود در سیستم‌های پیچیده و بررسی نحوه تعاملات آنها با هم طرح ریزی شده است [۲۸، ۲۹]. فارستر (۱۹۹۷) بر این باور بود که صرفاً با بهره‌گیری از روش‌های مقداری نمی‌توان به مدل‌سازی و بررسی شرایط واقعی پرداخت، چرا که برخی از شرایط و مسائل، عملاً قابل کمی شدن نیستند و روابط برقرار شده میان آنها در جهان واقعی خطی نیست و از پیچیدگی‌های بسیاری برخوردار است [۲۰]. بر این اساس، رویکرد پویایی‌شناسی سیستم از طریق شناسایی و برقراری روابط علت و معلولی^۳، به بررسی و شناسایی روابط موجود میان سیستم‌های گوناگون می‌پردازد. در مدل‌های ریاضی، مطالعه و تحلیل پارامترهای کیفی، با دقتی بالا، وجود ندارد اما در مدل‌سازی پویا، با استفاده از تعریف و تعیین معادلات نادقیق برای پارامترهای کیفی و انجام شبیه‌سازی کمی آنها، اثرگذاری این پارامترها بر روی کل سیستم قابل مطالعه و بررسی است [۱۷، ۳۲]. به عبارت دیگر، مدل‌سازی سیستم‌های پویا، بر اساس عملکرد فرآیند بازخورد صورت می‌گیرد که با استفاده از تعریف پارامترهای سطح و حالت، تاخیرات مبتنی بر زمان و روابط و معادلات غیرخطی حاکم در دنیای واقعی، پویایی سیستم را شکل می‌دهد. در این نوع از مدل‌سازی، فرض می‌گردد که روابط سیستم بر پایه شبکه‌ای از روابط و حلقه‌های بازخور به هم پیوسته تعریف می‌گردد [۱۹]. روابط و حلقه‌های بازخورد در سیستم، دو نقش اصلی را ایفا می‌کنند. ۱- نقش تقویت‌کننده^۴ روابط (نقش مثبت) و ۲- نقش تعدیل‌گر و متعادل‌کننده^۵ (منفی) و بر این اساس، پارامترهای گوناگون سیستم بر روی یکدیگر تاثیر می‌گذارند. با توجه به کاربرد گسترده مدل‌سازی سیستم‌های پویا در حوزه‌های علمی و کاربردی گوناگون، استرمن (۲۰۰۰) برای پیاده‌سازی این رویکرد، ۵ گام اصلی را پیشنهاد می‌دهد که عبارت است از: ۱. بیان مسئله و افق تحقیق، ۲. تعیین پارامترهای اصلی و تعریف روابط علت و معلولی میان آنها، ۳. طراحی نمودارهای پویایی سیستم‌ها و تعیین شرایط پارامترهای نرخ و حالت، ۴. شبیه‌سازی و اعتبارسنجی نتایج و ۵. ارزیابی سیاست‌ها و عملکردها به منظور سناریوسازی [۲۸، ۳۲].

۲-۲- پیشینه تحقیق

درخصوص پیشبینی و بررسی تغییرات مصرف و تقاضای مرغ گوشتی، نوسانات قیمت و هزینه تولید و نیز مطالعه اثرات آنها بر روند سودآوری کل زنجیره تولید مرغ گوشتی، مطالعات گوناگونی، از دیدگاه غیرسیستمی و صرفاً بررسی‌های میدانی، غیرپویا و عمدتاً خطی، صورت پذیرفته است. در واقع اکثر مطالعاتی که در این زمینه انجام شده است بیشتر با تاکید بر یک یا تعدادی محدود متغیر خاص، بدون مطالعه تاثیرات متقابل بر روی یکدیگر و نیز بر روی کل زنجیره تولید، صورت گرفته است. از طرفی دیگر، این مطالعات، در بیشتر اوقات، جنبه مقطعی داشته‌اند و کمتر به تحقیقات طولی با هدف پیشبینی تغییرات

^۱. Massachusetts Institute of Technology-MIT

^۲. System Dynamics

^۳. Cause and Effect Relationships

^۴. Reinforcing Loops

^۵. Balancing Loops



متقابل پارامترهای زنجیره تولید مرغ گوشتی و بررسی اثرات آنها در طی زمان، پرداخته شده است. در اینجا به برخی از مطالعات انجام گرفته تاکنون در این خصوص، اشاره می‌شود.

موسوی حقیقی و هنرور (۱۳۷۶)، با استفاده از داده‌های بدست آمده از سال ۱۳۷۳، روند تولید و هزینه را برای واحدهای تولید مرغ گوشتی استان فارس برآورد نمودند. بر اساس نتایج بدست آمده، تمام بخشهای تولید مرغ گوشتی این استان، از ظرفیتی پایینتر از سطح کارایی بهینه، برخوردار بوده اند [۲۳]. تعدادی از پژوهشگران نیز تحقیقات خود را در جهت پیشبینی روند آینده قیمت گوشت مرغ، سوق داده اند به عنوان مثال، کشاورز حداد (۱۳۸۵)، تلاش نموده است تا قیمت انواع گوشت شامل، گوشت مرغ، گوشت قرمز و ماهی در استان تهران را از طریق اطلاعات شاخص قیمت خرده فروشی ماهانه، درباره زمانی سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۴، پیشبینی نماید. در این تحقیق، برای برآورد قیمت‌ها، از روش خودتوضیحی میانگین متحرک^۱ (ARMA) معمولی استفاده گردیده است [۱۳]. تاکید اصلی این تحقیق، صرفاً بر روی برآورد قیمت‌ها بدون در نظر گرفتن تغییرات پویای سایر پارامترهای مهم مانند، هزینه‌های تولید و سطح تقاضا در طول زمان و نیز تاثیر گذاری آنها بر روی سودآوری، بوده است. در تحقیقی دیگر، قهرمان زاده و سلامی (۱۳۷۸)، جهت پیشبینی قیمت گوشت مرغ به صورت ماهانه، از روشهای پیشبینی سریهای زمانی بر مبنای رویکرد خود توضیحی دوره ای^۲ و برآورد رگرسیونی منطبق با مدل باکس جنکینز استفاده نمودند. نتایج این پژوهش حاکی از این موضوع بود که قیمت گوشت مرغ از نوسانات دوره ای با الگوی یکسان تبعیت نمی کند [۱۱]. برخی از محققان همچون کاراگیانیس و همکاران، جانگ وکو، لازاریدیس، وانگ و بسلر، عزیز و ترکمانی، دهقان دهنوی و همکاران و قرشی ابهری و بریم نژاد، نیز بیشتر از منظر بررسی مطالعه کشش‌های پارامترهای اقتصادی و بازار، روند انجام تحقیقات را دنبال نموده اند اما تاکید اصلی آنها، غالباً بر آزمون فرضیه‌ها بوده است و کمتر به موضوع شبیه سازی پارامترها، متناسب با تغییرات زمان، توجه نموده اند [۶، ۹، ۱۰، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۳۶]. در برخی دیگر از تحقیقات صورت گرفته در کشور درخصوص تولید انواع مختلف گوشت، تمرکز اصلی مطالعات، بیشتر معطوف بر پیشبینی معادلات عرضه و تقاضا براساس یکی از دو روش بوده است. ۱- رویکرد معادلات همزمان و ۲- رویکردی که پارامترتقاضا به عنوان پارامتری درونزا و پارامترهای دیگر چون قیمت انواع گوشت، درآمد مصرف کنندگان و قیمت کالاهای جانشین از نوع برونزا تعریف گردیده اند. در اینگونه تحقیقات، کمتر به جنبه‌های کاربردی صنعت گوشت و همچنین روند سودآوری در این صنعت، توجه شده است [۷]. از منظر مطالعه هزینه‌های تولید صنعت مرغ گوشتی، بهنود (۱۳۸۰)، با انجام تحقیقی بر روی پارامترهای اثرگذار بر بهای تمام شده واحد‌های مرغ گوشتی واقع در استان خوزستان، به این نتیجه رسید که اجزای تشکیل دهنده اصلی هزینه‌های تولید در صنعت مذکور در این استان، به ترتیب، دان، جوجه یکروزه، دارو و نیروی انسانی بوده است [۱]. در تحقیق مشابه دیگر، انجام شده توسط حاجی رحیمی و همکاران (۱۳۹۱)، با استفاده از تعداد ۶۸ نمونه آماری انتخاب شده از واحد‌های موجود در زنجیره پرورش مرغ گوشتی استان کردستان، به بررسی عملکرد ساختار هزینه و صرفه جویی‌های ناشی از مقیاس، در صنعت مذکور پرداخته شد. یافته‌های این تحقیق حاکی از آن بود که اقلام دان، سوخت و جوجه یکروزه، بیشترین نقش را در شکل دهی هزینه‌های متغیر تولید ایفا نموده اند [۳]. در بسیاری از مطالعات به عمل آمده، از روشهای تصمیم گیری چند متغیره^۳، جهت ارائه راهکارهایی به منظور توسعه بهره‌وری صنعت مرغ گوشتی استفاده گردیده است. در بیشتر پژوهشهای صورت گرفته در این خصوص، پارامترهای غیر مالی موثر بر بهره‌وری، مورد توجه بوده است. درواقع، پارامترهای مالی و اقتصادی از جمله، قیمت، هزینه، درآمد و سود، در این تحقیقات، کمتر مورد توجه قرار گرفته است [۵]. از طرف دیگر، در مطالعه ای که توسط توسط حسینی و همکاران (۱۳۹۰) صورت گرفته است، از فنون تصمیم گیری چند متغیره

^۱. Auto Regressive Moving Average (ARMA)

^۲. Periodic Autoregressive Model

^۳. Multi Criteria Decision Making (MCDM)



SAW¹ و TOPSIS² روش اقتصادی حداکثر سازی سود، جهت بررسی و شناسایی ترکیب بهینه ورودی ها و جیره غذایی مرغ های مادر بهره گرفته شده است. در این پژوهش، اگر چه به عوامل موثر بر افزایش سودآوری توجه گردیده است اما توجه اصلی این پژوهش، بیشتر بر روی شناسایی ترکیب بهینه تشکیل دهنده جیره غذایی مرغ های مادر قرار داشته است [۴]. در تحقیقی انجام شده توسط توکلی و همکاران (۱۳۹۳)، به بررسی سودآوری و ارتباط آن با عوامل زیست محیطی موجود در صنعت مرغداری استان فارس پرداخته شده است [۲]. مطالعه ای نیز توسط شمس الدوها و ندلیا (۲۰۱۳) بر روی زنجیره تامین مرغ گوشتی در بنگلادش با هدف مدلسازی این زنجیره تامین با رویکرد پویایی شناسی سیستم جهت بررسی رفتارهای مدل صورت گرفت اما در این تحقیق به بررسی تغییرات پارامترهای اصلی قیمت و تقاضا و اثرگذاری آنها بر سودآوری زنجیره تامین، پرداخته نشده است [۳۱]. مطالعه دیگری نیز توسط این دو نفر در همان سال در خصوص ارائه چهارچوبی مفهومی در زمینه مدلسازی زنجیره تامین مرغ گوشتی پایدار انجام گرفت که در این تحقیق، بیشتر به بررسی فرایند تولید مرغ گوشتی از مرحله ورودی، تا خروجی این زنجیره پرداخته شده است [۳۰]. بنابراین، با توجه به موارد فوق، ملاحظه می شود اکثر پژوهش هایی که در این خصوص انجام شده است، بر موضوع و پارامترهایی خاص بدون در نظر گرفتن تاثیرگذاری سایر پارامترها در طول زمان بر روی یکدیگر تاکید داشته اند و عمدتاً از نگاهی خطی و غالباً "تئوریک برخوردار بوده اند به عنوان مثال، برخی از مطالعات، بر نوسان قیمت ها و تغییرات تقاضا، برخی دیگر بر هزینه های تولید مرغ گوشتی و بهبود بهای تمام شده محصول در این صنعت و بعضی دیگر بر مدلسازی کارایی سود تمرکز داشته اند ولی بر اساس مشاهدات تاکنون انجام شده از تحقیقات پیشین، مطالعه ای که به بررسی روند این پارامترها در طول زمان، شبیه سازی آنها و تاثیر گذاری آنها بر روی یکدیگر همگام با تغییرات زمان، به صورت پویا و با نگاهی کاربردی در شرایط واقعی، پرداخته باشد، یافت نگردید. بنابر این، این موضوع خود به عنوان یک خلأ تحقیقاتی قابل شناسایی و توجه به آن از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. بر این اساس، هدف این تحقیق، تلاش جهت پوشش این خلأ تحقیقاتی می باشد.

۳- روش شناسی تحقیق

افق زمانی در نظر گرفته شده در این تحقیق با توجه به هدف، موضوع اصلی پژوهش و حوزه پژوهش در صنعت تولید مرغ گوشتی استان فارس، یک دوره ۴۸ ماهه است که از ابتدای فروردین ماه سال ۱۳۹۵ آغاز و تا پایان اسفند ماه سال ۱۳۹۸، ادامه خواهد داشت و همچنین، شبیه سازی مدل، با استفاده از رویکرد پویایی شناسی سیستمها، از آغاز فروردین سال ۱۳۹۶ صورت گرفته است. علت انتخاب دوره برحسب واحد ماه، تغییرات مستمر و دائمی قیمت ها به صورت ماهیانه، در صنعت مذکور می باشد. مرز مفهومی مدل، بررسی متغیرهای اصلی تاثیر گذار بر سودآوری صنعت تولید مرغ گوشتی استان فارس یعنی، قیمت، تقاضا و هزینه های تولید می باشد. بر این اساس، مطابق با تغییرات زمان، نوسانات قیمت مورد بررسی و شبیه سازی قرار گرفته و تاثیر این نوسانات، بر روی تقاضا و سود مورد مطالعه قرار می گیرد. علاوه بر این، اثر تغییرات برخی هزینه های اصلی صنعت تولید مرغ گوشتی، بر میزان سودآوری بررسی خواهد شد و در نهایت، جهت بهبود کارایی سود، سیاستگذاری های لازم تحت سناریوهای گوناگون، صورت خواهد پذیرفت. به منظور مدلسازی رفتار متغیرهای مدل، داده های مورد نیاز از منابع گوناگون، چون داده های شرکت دام و طیور استان فارس و وبسایت های مربوطه، به دست آمده است. در این خصوص، متغیرهای متعددی در مدل مفهومی این مطالعه، بکار رفته است که به تفکیک متغیرهای درونزا و برونزا به شرح جدول شماره یک ارائه شده است [۲۸، ۲۹].

1. Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution

2. Simple Additive Weighted



جدول ۱. معرفی متغیرهای مورد استفاده در مدل مفهومی تحقیق

متغیر			ردیف	متغیر			ردیف
نوع	لاتین	فارسی		نوع	لاتین	فارسی	
درون زا	Total order cost (RLS /month)	کل هزینه های سفارش	۱۲	درون زا	Average chicks Order in each period (Kg/month)	متوسط سفارشات در هر دوره	۱
درون زا	Rearing rate (Kg/month).	نرخ پرورش	۱۳	برون زا	Average weight per number (Kg/num ^۱)	متوسط وزن هر مرغ پرورش یافته	۲
برون زا	Rearing ratio (%/month)	نسبت پرورش	۱۴	درون زا	Received order rate (Num/month)	نرخ دریافت سفارش	۳
برون زا	Average rearing cost (RLS /kg)	متوسط هزینه پرورش	۱۵	درون زا	Received orders (Num)	تعداد سفارشات دریافت شده	۴
درون زا	Broiler Chickens Reared. (Kg)	جوجه های پرورش یافته	۱۶	درون زا	Culled chicks rate (Num/month)	نرخ حذف جوجه ها	۵
درون زا	Mortality Rate (Kg / month)	نرخ تلفات	۱۷	برون زا	Culled chicks ratio (%/month)	نسبت جوجه های حذفی	۶
برون زا	Mortal ratio (%)	نسبت تلفات	۱۸	درون زا	Total culled chicks cost (RLS /month)	کل هزینه جوجه های حذفی	۷
درون زا	Slaughtering Rate (KG /month)	نرخ کشتار	۱۹	برون زا	Average culled chicks cost per chick (RLS /num)	متوسط هزینه جوجه های حذفی	۸
درون زا	Total rearing cost (RLS/month)	کل هزینه پرورش	۲۰	برون زا	Average order cost (RLS /num)	متوسط هزینه سفارش	۹
برون زا	Average cost per broiler Slaughtered (RLS/kg)	متوسط هزینه کشتار	۲۱	درون زا	Broiler slaughtered (Kg)	مرغ کشتار شده	۱۰
درون زا	Total Slaughtering cost (RLS/month)	کل هزینه کشتار	۲۲	برون زا	Waste rate (Kg/month)	نرخ ضایعات	۱۱
برون زا	Total Sale & distribution cost (RLS/month)	کل هزینه توزیع و فروش	۳۵	برون زا	Waste ratio (%/month)	نسبت ضایعات	۲۳
درون زا	Total Profit (RLS /month)	سود کل	۳۶	برون زا	Average mortal cost per broiler (RLS / kg)	متوسط هزینه تلفات	۲۴
برون زا	Average Sale & distribution cost (RLS /Kg)	متوسط هزینه توزیع و فروش	۳۷	درون زا	Total mortal cost (RLS / month)	کل هزینه تلفات	۲۵

^۱.Number



جدول ۱. معرفی متغیرهای مورد استفاده در مدل مفهومی تحقیق

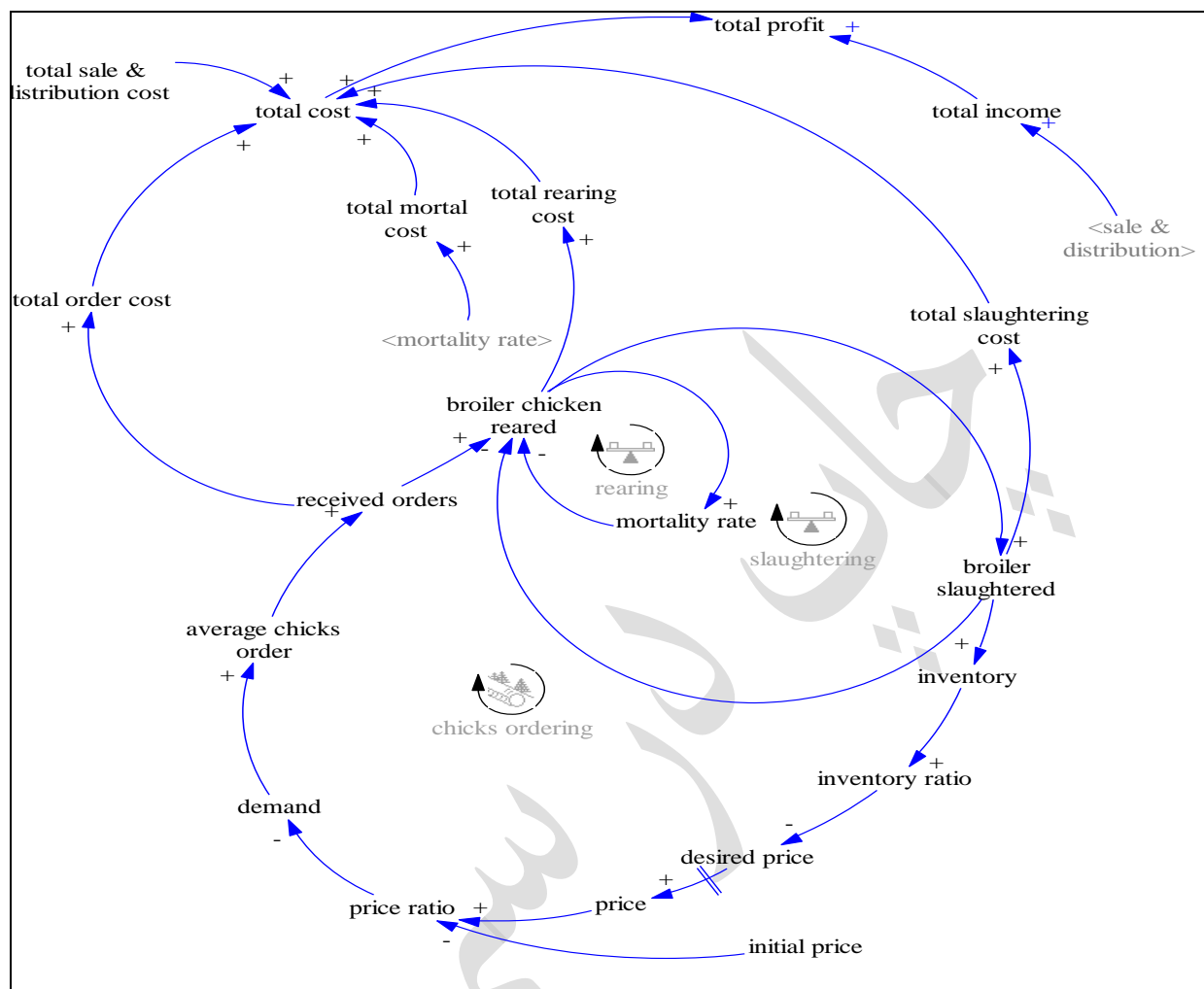
ردیف	متغیر			ردیف	متغیر		
	فارسی	لاتین	نوع		فارسی	لاتین	نوع
۲۶	کل هزینه ها	Total Cost (Rls/month)	درون زا	۳۸	موجودی انبار	Inventory (Kg)	درون زا
۲۷	عرضه نرمال	Normal supply (Kg)	برون زا	۳۹	نسبت موجودی	Inventory ratio (Dmnl)	درون زا
۲۸	عرضه	Supply (Kg/month)	درون زا	۴۰	تقاضای نرمال	Normal demand (Kg)	برون زا
۲۹	قیمت مطلوب	Desired price (RLS /kg)	درون زا	۴۱	تاخیر تغییر قیمت	Price change delay (Month)	درون زا
۳۰	پوشش مطلوب موجودی	Desired inventory coverage (Month)	برون زا	۴۲	تغییر در قیمت	Change in price (RLS /kg/month)	درون زا
۳۱	تقاضا	Demand (Kg/month)	درون زا	۴۳	نرخ توزیع و فروش	Sale and distribution rate (Kg/month)	درون زا
۳۲	گوشت مرغ فروش رفته	Broiler Sold (Kg)	درون زا	۴۴	درآمد کل	Total income (RLS /month)	درون زا
۳۳	قیمت	Price (RLS /kg)	درون زا	۴۵	قیمت اولیه	Initial price (RLS)	برون زا
۳۴	نسبت قیمت	Price ratio (Dmnl)	درون زا	۴۶	موجودی مطلوب	Desired inventory (Kg)	درون زا

۴- مدل سازی، بررسی و تحلیل داده ها

به منظور ارائه و تبیین روابط موجود بین متغیرها در رویکرد پویایی‌شناسی سیستمها، ابتدا روابط میان این متغیرها، براساس روابط علی و معلولی ارائه می گردد و در ادامه، به توضیح و بررسی حلقه‌های مثبت یا تقویت کننده و حلقه های منفی یا تعادلی استفاده شده در تحقیق و روابط آنها با سایر پارامترهای مرتبط پرداخته می شود و پس از آن، اعتبارسنجی مدل، تحلیل حساسیت و در نهایت، سیاستگذاری های مورد نظر، ارائه می گردد [۲۸].

۴-۱- حلقه تقویتی سفارش جوجه های یک روزه و حلقه های تعادلی پرورش جوجه ها و کشتار

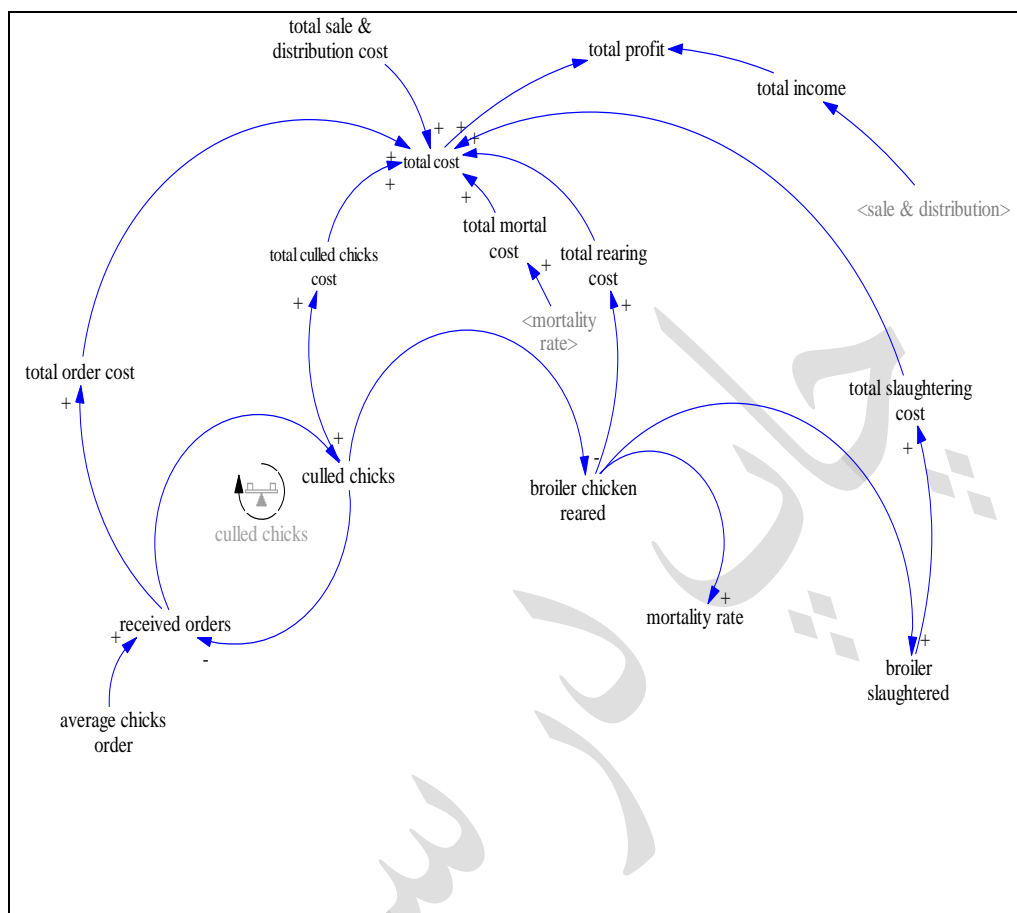
زنجیره تولید و پرورش مرغ گوشتی، با فرایند سفارش دهی جوجه های یک روزه آغاز می گردد. با تغییرات در متوسط تعداد سفارشات ارسالی، تعداد جوجه های دریافتی و تبدیل شده به مرغ زنده، افزایش می یابد که این تغییر سه پیامد به همراه خواهد داشت: ۱- افزایش هزینه های پرورش مرغ، افزایش هزینه کل و کاهش سودآوری ۲- بالا رفتن نرخ مرگ و میر و ۳- افزایش تعداد مرغ زنده کشتار شده. با افزایش میزان کشتار، هزینه های کشتار افزایش می یابد و سطح موجودی، جهت توزیع مرغ گوشت بالا می رود که با بالا رفتن سطح موجودی انبارها (بالا تر از سطح مطلوب موجودی)، قیمت گوشت مرغ جهت فروش، افت می نماید. با کاهش قیمت، سطح تقاضا افزایش می یابد که این افزایش خود موجب تقویت تعداد سفارشات جوجه یکروزه و در نهایت افزایش سفارشات دریافت شده در دوره آتی می گردد. حلقه های ذکر شده، در شکل شماره یک، قابل مشاهده است.



شکل ۱. حلقه تقویتی سفارش جوجه های یک روزه و حلقه های تعادلی پرورش جوجه ها و کشتار

۴-۲- حلقه تعادلی جوجه های حذفی

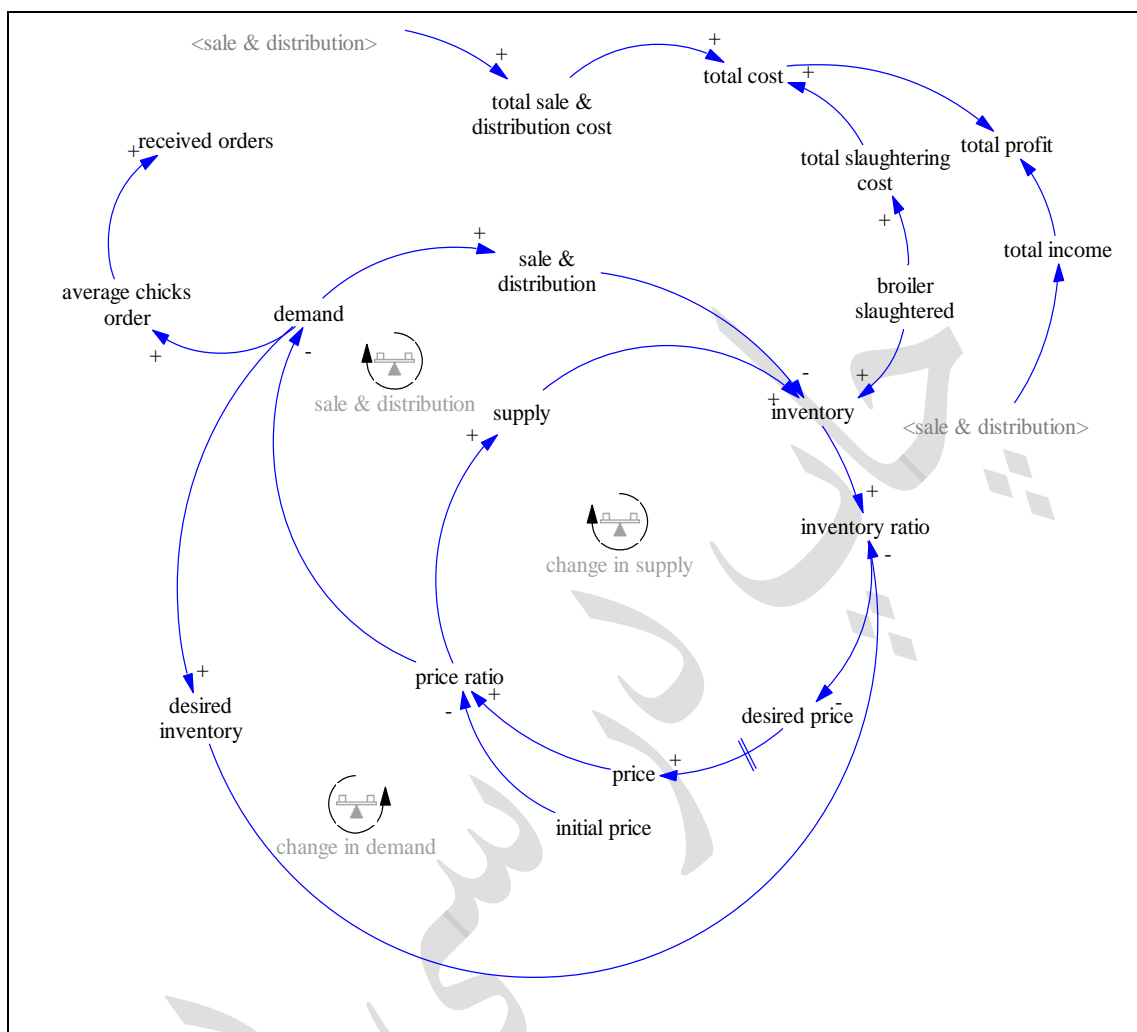
پس از فرایند سفارش دهی، تغییرات در تعداد سفارشات جوجه یک روزه، موجب تغییرات در تعداد تلفات جوجه ها می گردد. در واقع با افزایش متوسط تعداد سفارشات، علاوه بر اینکه هزینه سفارشات افزایش می یابد، تعداد جوجه های حذفی و تلف شده نیز افزایش می یابد که این افزایش سه پیامد به همراه دارد: ۱- کاهش سفارشات جوجه یک روزه دریافت شده، ۲- کاهش تعداد جوجه پرورش یافته و تبدیل شده به مرغ زنده و در نهایت، ۳- افزایش هزینه تلفات متحمل شده به واسطه حذف جوجه ها. از طرف دیگر، کاهش تعداد جوجه های پرورش یافته، موجب کاهش هزینه های پرورش مرغ زنده و همچنین کاهش نرخ مرگ و میر جوجه های پرورش یافته می گردد، که این موضوع نیز هزینه های مرگ و میر مرغ زنده را کاهش می دهد اما با وجود کاهش هزینه های پرورش مرغ و مرگ و میر، در نهایت تعداد مرغ زنده انتقال یافته به کشتارگاه نیز در مقایسه با میزان سفارش جوجه دریافت شده در ابتدای دوره کاهش می یابد که این کاهش، باعث کاهش فروش، درآمد و در نهایت کاهش سودآوری کل زنجیره تولید مرغ گوشتی می گردد. این حلقه در شکل شماره دو، قابل مشاهده است.



شکل ۲. حلقه تعادلی جوجه های حذفی

۳-۴ حلقه‌های تعادلی تغییر در میزان تقاضا، عرضه و توزیع و فروش

عوامل گوناگون مکانیزمهای بازار نیز بر زنجیره تولید و پرورش مرغ گوشتی به صورت مستقیم و غیر مستقیم اثر می گذارد. با افزایش نرخ و میزان تولید مرغ گوشتی، سطح موجودی جهت توزیع و فروش مرغ گوشتی افزایش می یابد که این افزایش سطح (افزایش سطح موجودی بالاتر از سطح مطلوب)، موجب تعدیل قیمت فروش (در مقایسه با قیمت فروش اولیه) می گردد. با کاهش قیمت فروش، تولید کننده، تمایل کمتری به تولید و عرضه گوشت مرغ پیدا می کند که این موضوع، موجب کاهش عرضه و در نهایت کاهش سطح موجودی مرغ گوشتی جهت توزیع می گردد. از طرفی دیگر، کاهش قیمت فروش، موجب بالا رفتن سطح تقاضای بازار و این افزایش تقاضا موجب افزایش میزان توزیع و فروش مرغ گوشتی در بازار می گردد که این بالا رفتن نرخ فروش، خود موجب کاهش سطح موجودی مرغ گوشتی می گردد. در واقع همانگونه که ملاحظه می گردد، افزایش سطح موجودی مرغ گوشتی تولید شده، باعث بروز تغییرات قیمت در بازار شده و این تغییرات موجب فعال شدن مکانیزم های بازار می گردد و عملکرد این مکانیزمها نیز در نهایت، تغییر در حجم فروش، کاهش موجودی ها و تنظیم عرضه و تقاضای بازار را به همراه خواهد داشت. حلقه های ذکر شده در شکل شماره سه، قابل مشاهده است. از طرفی دیگر، افزایش حجم فروش گوشت مرغ، موجب بالا رفتن سطح درآمد زنجیره تولید و پرورش مرغ گوشتی و در نهایت باعث افزایش سودآوری زنجیره می گردد. این افزایش درآمد، همچنین می تواند به واسطه تغییرات افزایشی قیمت فروش مرغ گوشتی باشد.



شکل ۳. حلقه‌های تعادلی تغییر در میزان تقاضا، عرضه و توزیع و فروش

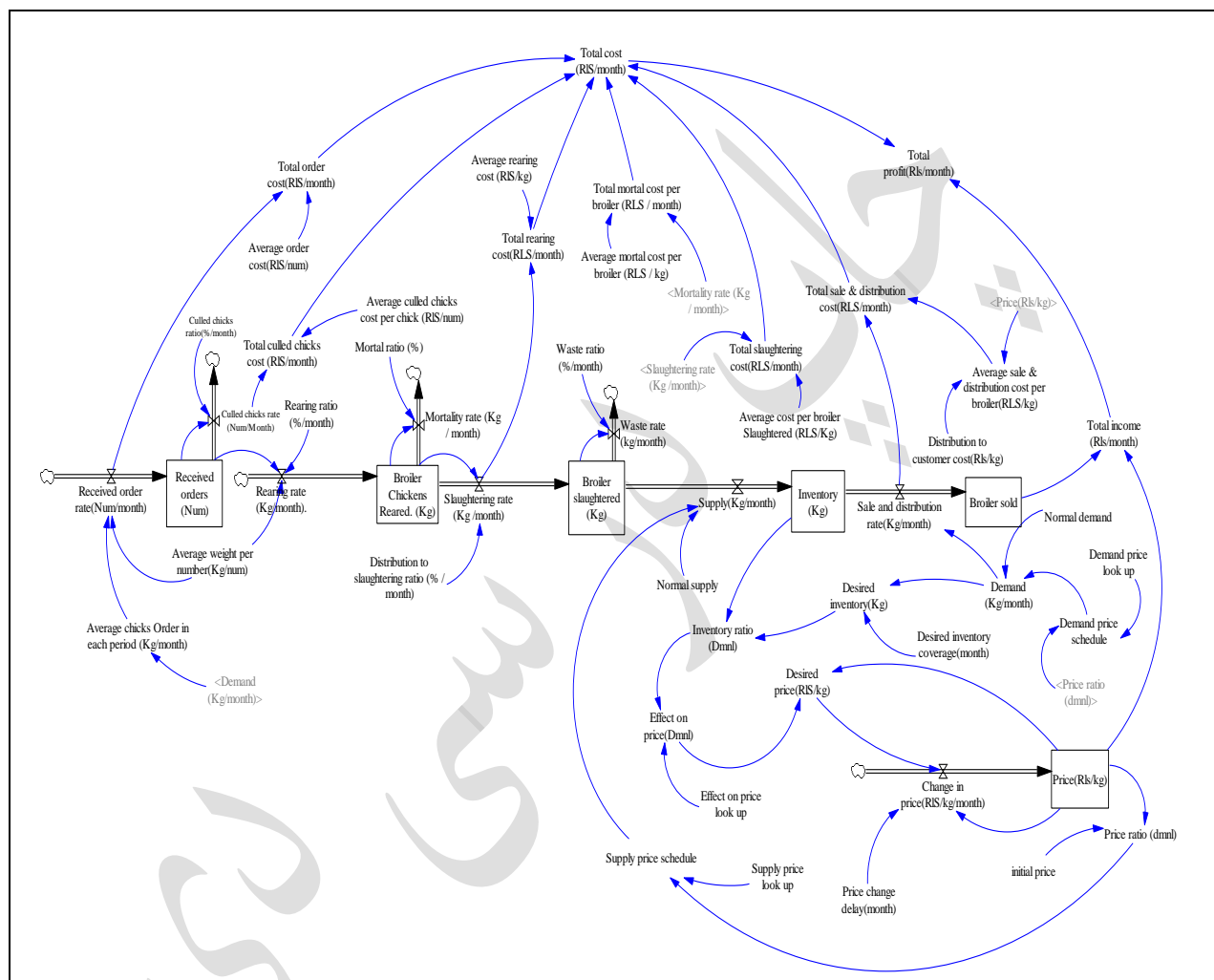
۴-۴ طراحی نمودار پویایی‌های سیستم و تعیین وضعیت متغیرهای نرخ و حالت

بر اساس روابط موجود میان متغیرها، در این قسمت روابط سیستمی تمامی متغیرهای شناسایی شده تحت روابط علی و معلولی و نیز موقعیت هر متغیر، در نمودار پویایی‌های سیستم (نمودار شماره یک) ارائه گردیده است. متغیرهای مورد استفاده در این نمودار به سه دسته گروه بندی می‌شوند: الف. متغیرهای حالت^۱: این متغیرها بیان کننده میزان انباشت در یک دوره زمانی هستند و با گذر زمان توسط متغیر نرخ، دستخوش افزایش و یا کاهش می‌گردند؛ به عنوان مثال، متغیر تعداد جوجه های پرورش یافته، یک متغیر حالت محسوب می گردد. ب. متغیرهای نرخ^۲: این متغیرها تشکیل دهنده متغیرهای حالت در

^۱ . State Variables

^۲ . Rate Variables

سیستم هستند؛ مانند متغیر نرخ پرورش جوجه ها. ج. متغیرهای کمکی^۱: این متغیرها در بر گیرنده متغیرهای دیگر بوده که مقدار آنها از مقدار متغیرها در دوره های زمانی پیشین، مستقل می باشد؛ مانند متغیر هزینه توزیع و فروش [۲۸، ۲۹].



نمودار ۱. مدل سیستمی جریان و حالت تحقیق

۴-۵- شبیه سازی و اعتبارسنجی مدل

به منظور کسب اطمینان از وجود اعتبار مدل و ارتباطات برقرار شده، آزمون‌های گوناگونی به شرح ذیل، انجام پذیرفت:

۴-۵-۱- آزمون رفتار مجدد

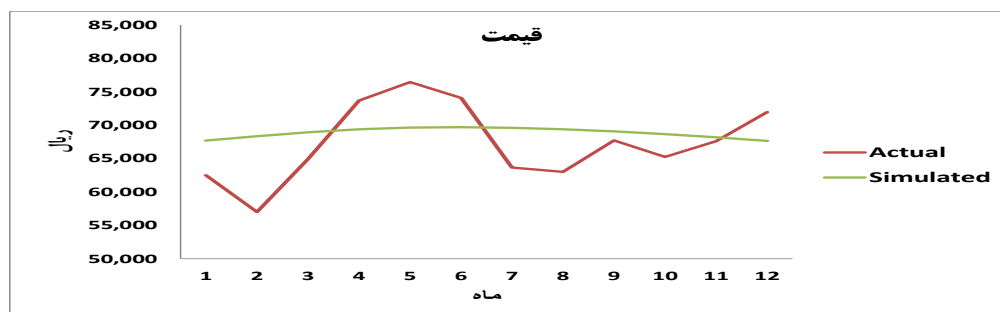
هدف از انجام این آزمون، مقایسه نتایج شبیه‌سازی شده با داده‌های واقعی به منظور برقراری اطمینان از صحت عملکرد رفتار مدل است. همانطور که در نمودار شماره دو ملاحظه می‌گردد، داده‌های واقعی و داده‌های شبیه‌سازی متغیر قیمت هر

¹. Auxiliary Variables



اولین کنفرانس ملی
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها

کیلو گوشت مرغ، از فروردین ماه ۱۳۹۵ تا پایان اسفند ماه همان سال نشان داده شده است. در این نمودار، داده های شبیه سازی شده مربوط به قیمت هر کیلو گوشت مرغ، تقریباً "در سطح میانگین تغییرات داده های واقعی، قرار گرفته است.



نمودار ۲. آزمون رفتار مجدد بر اساس داده های واقعی و شبیه سازی شده برای متغیر قیمت هر کیلو گوشت مرغ

۴-۵-۲- آزمون محاسبه میزان خطا

در این آزمون، خطای متغیرهای اصلی، مطابق با روش های ارائه شده در زیر محاسبه می گردد. الف. حداقل خطای مجذورات (RMSPE)^۱: بر اساس این شاخص، هر چه میزان اختلاف میان داده های واقعی و شبیه سازی شده کمتر باشد، نتایج شبیه سازی از قابلیت اطمینان بیشتری برخوردار است. میزان خطا در این روش بر اساس رابطه شماره یک محاسبه می گردد.

$$RMSPE = \sqrt{\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} \left(\frac{y_{T+i}^s - y_{T+i}^a}{y_{T+i}^a} \right)^2} * 100 \quad (1)$$

در این فرمول: y_{T+i}^s ، نتایج شبیه سازی متغیر الگو، y_{T+i}^a ، داده های واقعی و θ ، نشان دهنده تعداد مشاهدات می باشند. هر چه میزان RMSPE به صفر نزدیک تر باشد به مفهوم خطای کمتر و نزدیک بودن به ۱۰۰ درصد نیز بیانگر خطای بالا است [۳۳، ۱۶].

ب. شناسایی ریشه های خطا: روش دیگر برای سنجش انحراف مقادیر شبیه سازی شده از داده های واقعی، محاسبه UT ^۲ است که براساس رابطه شماره دو محاسبه می گردد.

$$UT = \sqrt{\frac{\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (y_{T+i}^s - y_{T+i}^a)^2}{\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (y_{T+i}^s)^2 + \frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (y_{T+i}^a)^2}} \quad (2)$$

مقدار UT همواره بین صفر و یک خواهد بود، هرچه این مقدار به سمت عدد صفر نزدیک تر باشد، داده های شبیه سازی شده و واقعی انحراف کمتری از همدیگر دارند. تیل (۱۹۹۶) ریشه های خطا، را ناشی از سه پارامتر می داند: ۱. خطای مبنا:

^۱ . Root Mean Squares Percentage Error

^۲ . U-Theil's



زمانی که ستاده‌های مدل با داده‌ها سنخیت نداشته باشند که به آن خطای سیستماتیک می‌گویند،^۲ خطای انحراف^۱: زمانی که واریانس‌های داده‌های واقعی و شبیه‌سازی با هم اختلاف زیادی داشته باشند و^۳ خطای نابرابری کوواریانس‌ها^۴: زمانی که میان یافته‌های مدل و داده‌ها، همبستگی مشاهده نگردد، که اصطلاحاً خطای غیرسیستماتیک نامیده می‌شود [۳۴]. برای محاسبه ریشه‌های خطا از رابطه شماره سه، چهار، پنج و شش، بهره گرفته می‌شود:

$$U^m + U^s + U^c = 1 \quad (۳)$$

$$U^m = (\bar{Y}^s - \bar{Y}^a)^2 / [\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (Y_{T+i}^s - Y_{T+i}^a)^2] \quad (۴)$$

$$U^s = (SDS - SDA)^2 / [\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (Y_{T+i}^s - Y_{T+i}^a)^2] \quad (۵)$$

$$U^c = [2 * (1-r) * (SDS * SDA)] / [\frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{\theta} (Y_{T+i}^s - Y_{T+i}^a)^2] \quad (۶)$$

\bar{Y}^a میانگین اطلاعات واقعی، \bar{Y}^s میانگین اطلاعات شبیه‌سازی و همچنین SDS ^۴ و SDA ^۵ به ترتیب انحراف معیار داده‌های شبیه‌سازی شده و واقعی و r ضریب همبستگی موجود میان داده‌های واقعی و شبیه‌سازی شده است. نتایج حاصل از آزمون‌های محاسبه خطا در جدول شماره دو بر حسب متغیرهای اصلی مدل نشان داده شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون‌های آماری مربوط به اعتبارسنجی مدل

نام متغیر کلیدی	RMSPE	UT	U ^m	U ^s	U ^c	U ^c +U ^s +U ^m
قیمت	۰,۰۵۰	۰,۰۹۸	۰,۰۷۷	۰,۸۲۴	۰,۰۹۹	۱

۴-۶- تحلیل حساسیت

تحلیل حساسیت، یکی از قسمت‌های مهم در مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم محسوب می‌شود و نشان‌دهنده میزان حساسیت پارامترهای کلیدی تحقیق، نسبت به پارامترهای تاثیرگذار بر آنها است. بنابراین، پارامترهایی از مدل را به یک اندازه تغییر داده و اثر آن بر متغیر کلیدی یعنی میزان سودآوری در این تحقیق، بررسی می‌گردد. در این قسمت، حساسیت میزان سودآوری به عنوان پارامتر کلیدی تحقیق نسبت به تغییرات هزینه‌های سفارش جوجه یک روزه و هزینه‌های تولید و پرورش مرغ گوشتی ارائه گردیده است. به طور کلی دومکانیزم اصلی جهت بهبود سودآوری در صنعت پرورش مرغ عبارت است از ۱- مدیریت و کنترل هزینه‌ها و ۲- بهبود سطح مصرف و تقاضا. بر این اساس، در این قسمت، این دو پارامتر جهت بررسی حساسیت سود نسبت به تغییرات آنها، انتخاب شده است. جهت انجام این امر، این پارامترها را به میزان ۲۵ درصد تغییر داده و اثر آن بر متغیر کلیدی سود، بررسی می‌شود. همانطور که در نمودار شماره سه و چهار ملاحظه می‌شود اثر تغییرات در سطح تقاضای مشتریان بر روی میزان سودآوری صنعت مرغ گوشتی بسیار زیاد است و در مقایسه با تغییرات در میزان هزینه‌های سفارش جوجه و نیز هزینه تولید و پرورش مرغ زنده، به مراتب بیشتر است به گونه‌ای که کمترین دامنه تغییر در سودآوری

^۱. Fundamental Error

^۲. Deviation Error

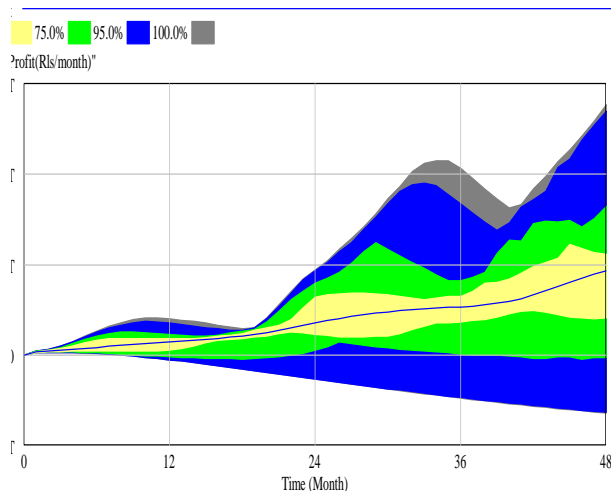
^۳. Unequity Covariance

^۴. Standard Deviation Simulation

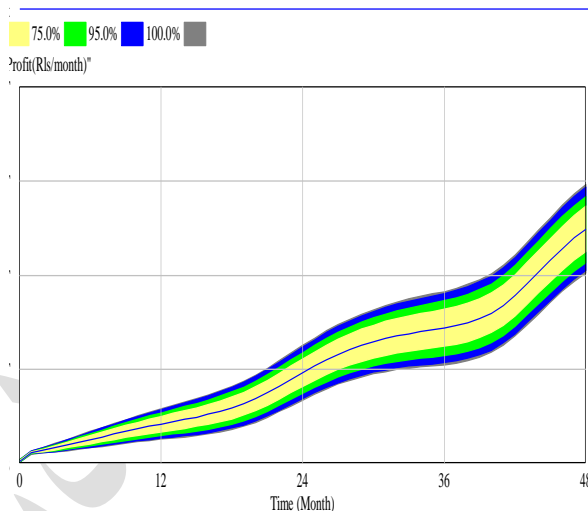
^۵. Standard Deviation Actual



ناشی از تغییر در مصرف و تقاضا (ناحیه زرد رنگ) ، تقریباً برابر است با بیشترین دامنه تغییر در سودآوری ناشی از تغییر در هزینه های سفارش جوجه و تولید و پرورش مرغ زنده (ناحیه آبی رنگ). از طرفی، تاثیر تغییرات در تقاضا بر روند سودآوری، به مرور زمان افزایش می یابد و در اکثر ماه ها، روندی صعودی خواهد داشت. نتایج تحلیل حساسیت حاکی از آن است که در صنعت مرغ گوشتی در استان فارس، تغییرات در سطح تقاضا می تواند به عنوان یک چالش جدی در طول زمان مطرح باشد .



نمودار ۴. تغییرات سود نسبت به تغییرات تقاضای مرغ گوشتی

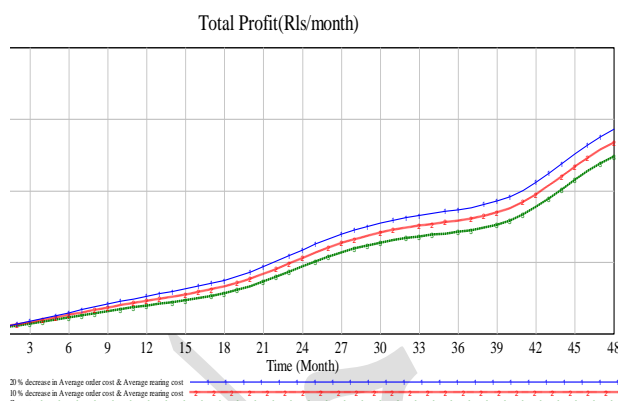
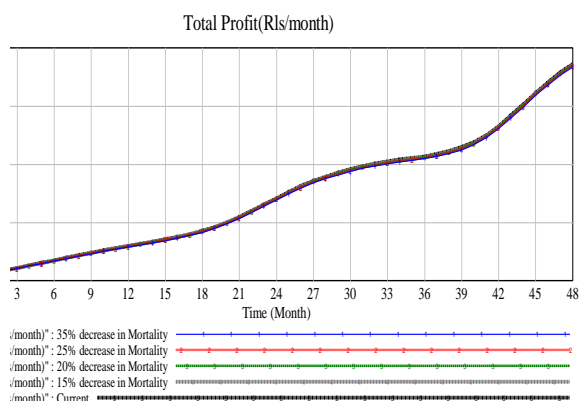


نمودار ۳. تغییرات سود نسبت به تغییرات هزینه های سفارش جوجه، تولید و پرورش مرغ زنده

۷-۴- سیاست گذاری به منظور بهینه سازی متغیرهای کلیدی مدل

هدف این مرحله، بهینه سازی روند تغییرات پارامترهای کلیدی بر حسب سیاست های گوناگون است [۱۶]. بنابراین به منظور پیش بینی رفتارهای احتمالی مدل در آینده، دو سناریوی اصلی، به شرح ذیل، پیشنهاد گردیده است:

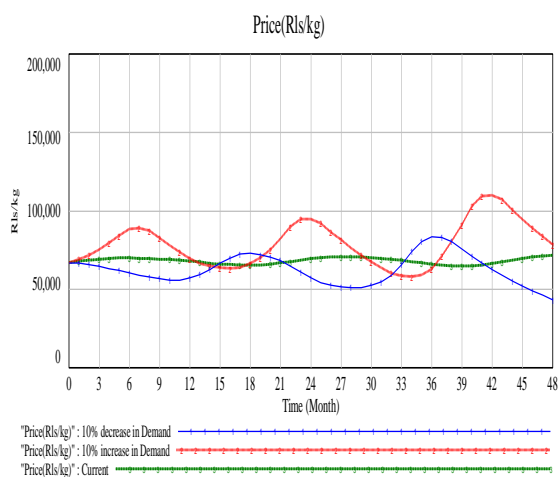
الف- در حالت اول، به بررسی تاثیر تغییرات هزینه سفارش جوجه یک روزه، هزینه تولید و پرورش مرغ زنده و درصد تلفات مرغ زنده بر روند سودآوری پرداخته شده است. بر این اساس، روند سود، متناسب با ۱۰ درصد کاهش و در مرحله بعد ۲۰ درصد کاهش در میزان هزینه های تولید و پرورش مرغ بررسی شده است و از طرفی، تاثیر کاهش تلفات مرغ زنده به میزان ۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد بر پارامتر سود همانطور که در نمودار شماره پنج و شش، ارائه شده است، بررسی می گردد.



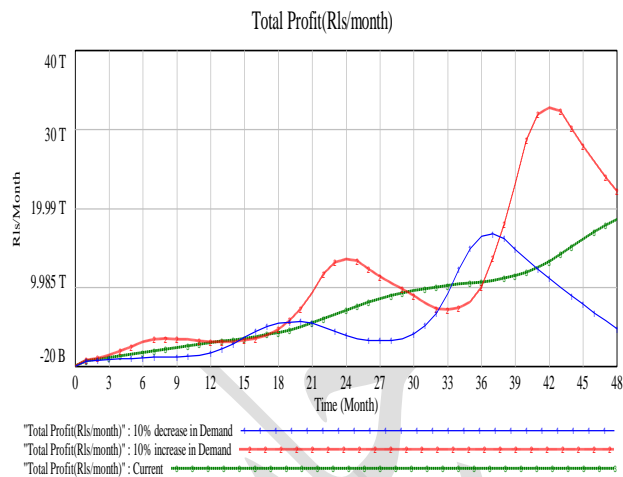
نمودار ۵. تاثیر تغییرات هزینه های سفارش جوجه، تولید و پرورش
نمودار ۶. تاثیر تغییرات درصد تلفات مرغ زنده بر روند سودآوری مرغ بر روند سودآوری

در این نمودارها، ملاحظه می گردد کاهش هزینه های سفارش جوجه، تولید و پرورش مرغ زنده در طول زمان موجب افزایش سودآوری، متناسب با روند سودآوری می گردد اما کنترل تلفات مرغ زنده از سطح نرمال خود، تاثیر قابل ملاحظه ای بر روند سودآوری ندارد. بنابر این بهتر است صنعت مرغ گوشتی، تمرکز اصلی خود را در مدیریت و کنترل هزینه ها، بر روی هزینه های سفارش و تولید معطوف نماید تا بر روی کنترل تلفات تولید و پرورش مرغ زنده.

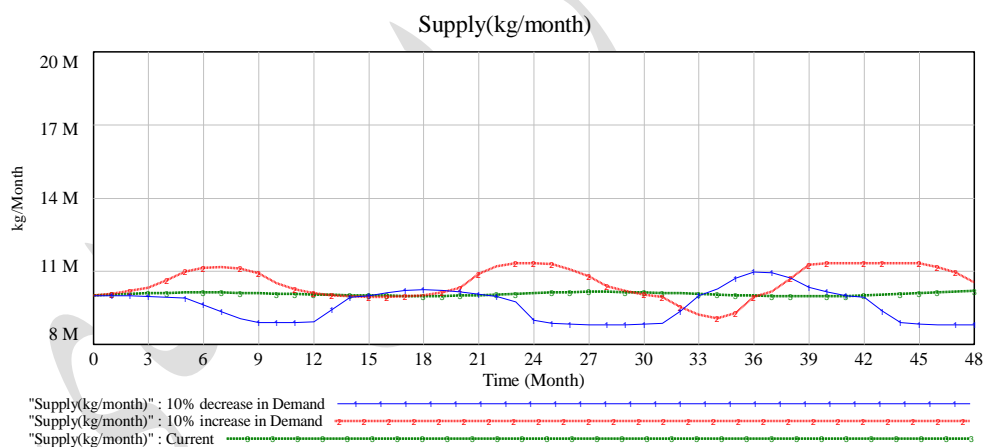
ب- در حالت دوم، به بررسی تاثیر تغییرات تقاضا بر روند سودآوری در طی دوره می پردازیم. همانطور که در نمودار شماره هفت مشاهده می گردد، تاثیر تغییرات تقاضا بر روند سودآوری بر اساس ۱۰ درصد افزایش و نیز ۱۰ درصد کاهش در سطح تقاضا، در طول دوره مورد مطالعه قرار گرفته است. آنچه که در این سناریو، قابل توجه است، تغییرات افزایشی و کاهشی سود بر اساس افزایش ۱۰ درصد در سطح تقاضا و نیز مشاهده چنین تغییراتی متناسب با کاهش ۱۰ درصدی در سطح تقاضا می باشد. به عنوان مثال، همانطور که در نمودار شماره هفت مشاهده می گردد، افزایش ۱۰ درصدی تقاضا، نتیجه شبیه سازی را اینگونه ارائه می دهد که در بازه زمانی ماههای ۳ تا ۱۲، ۱۸ تا ۲۹ و ۳۶ تا ۴۸، افزایش سود را به همراه دارد و این افزایش در ماه های آخر دوره به اوج خود می رسد. علت این افزایش همانگونه که در نمودار شماره هشت و نه مشاهده می شود، افزایش قیمت در این بازه ها و نیز افزایش عرضه محصول در ماه های مذکور می باشد. از طرفی دیگر، در بازه هایی از زمان، افزایش تقاضا موجب کاهش سودآوری در صنعت مرغ گوشتی گردیده است که علت اصلی آن، کاهش قیمت و کاهش عرضه گوشت مرغ در آن ماه ها بوده است. بنابر این با شبیه سازی تغییرات تقاضا، قیمت، عرضه و تاثیرات آن بر روند سودآوری در طی زمان، این امکان فراهم می گردد که در بازه هایی از زمان که شبیه سازی تغییرات تقاضا، موجب کاهش سود می گردد با اعمال تغییرات در قیمت و عرضه گوشت مرغ، توسط سیاست گذاران صنعت مرغ گوشتی و تولید کنندگان فعال در این صنعت، روند سودآوری را کماکان در سطح مطلوب و با لاتراز سطح جاری حفظ نمائیم و افزایش دهیم.



نمودار ۸. شبیه سازی تاثیر تغییرات تقاضا بر روند قیمت گذاری



نمودار ۷. شبیه سازی تاثیر تغییرات تقاضا بر روند سودآوری



نمودار ۹. شبیه سازی تاثیر تغییرات تقاضا بر روند عرضه گوشت مرغ

۵- نتیجه گیری و پیشنهاد

این تحقیق، تلاشی است جهت بررسی و شبیه سازی متغیرهای گوناگون تاثیرگذار بر روند سودآوری، همچون قیمت، هزینه های اصلی تولید مانند هزینه سفارش جوجه یک روزه و هزینه های تولید و پرورش مرغ زنده، در صنعت مرغ گوشتی استان فارس با رویکرد پویایی شناسی سیستمی. بر این اساس، در این تحقیق، روند این تغییرات، در طول زمان تا پایان سال ۱۳۹۸، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. نتایج این مطالعه نشان داد که بر اساس پیشبینی تغییرات تقاضا و هزینه های تولید و بررسی تاثیرات آنها بر روند سودآوری صنعت تولید مرغ گوشتی، حساسیت سود در دوره های آتی نسبت به تغییرات تقاضای بازار و مصرف بسیار بالاتر است از تغییرات در سطح هزینه ها. بر این اساس، میزان تغییرات سود در بازه های زمانی



مختلف، متناسب با تغییرات سایر پارامترها، به صورت ماهیانه ارائه گردید. از آنجا که تغییرات در میزان قیمت فروش گوشت مرغ در ماه‌های مختلف، سطح تقاضا و مصرف را در طول زمان دچار نوسان و تغییر می‌نماید و این موضوع، مستقیماً موجب تغییر در سطح فروش، درآمد و در نهایت تغییر میزان سودآوری در طی دوره می‌شود، در این تحقیق به پیشبینی روند تغییرات قیمت و شبیه‌سازی آن برای دوره مورد مطالعه پرداخته شده است که این روند پیشبینی، می‌تواند، یاری دهنده تولید کنندگان و پرورش دهندگان فعال در صنعت مرغ گوشتی جهت تغییر مناسب سطح عرضه و تولید گوشت مرغ، در ماه‌های مختلف سال باشد. این موضوع، در نهایت، موجب پیشبینی دقیق‌تر سطح درآمد و سود در دوره‌های آتی می‌گردد. علاوه بر این، بر اساس سناریوهای طراحی شده در این تحقیق و با داشتن روند شبیه‌سازی مبنی بر اینکه در چه بازه‌هایی از زمان، سطح سودآوری ناشی از تغییرات تقاضا کاهش خواهد یافت، و با توجه به میزان حساسیت این کاهش، پیشنهاد می‌گردد که سیاستگذاران و تولید کنندگان فعال در این صنعت، با مراجعه به نتایج شبیه‌سازی شده و روند‌های پیشبینی بدست آمده از انجام این تحقیق، به اتخاذ تصمیمات مناسب در خصوص پارامترهای اصلی چون قیمت، عرضه و تقاضا بپردازند و با تغییر در این پارامترها، روند سودآوری را حفظ و بهبود بخشند. از طرفی دیگر، با توجه به تحلیل حساسیت انجام شده و سیاستگذاری‌های صورت گرفته، ملاحظه گردید که در ماه‌هایی از دوره مورد بررسی، به عنوان مثال، ماه‌های ۳ تا ۱۲، ۱۸ تا ۲۹ و ۳۶ تا ۴۸، میزان ۱۰ درصد تغییر در سطح تقاضا، موجب بروز تغییرات تا بیش از ۷۰ درصد در روند سودآوری صنعت مرغ گوشتی خواهد شد و این در حالی است که ۱۰ درصد تغییر در سطح هزینه‌های تولید و پرورش مرغ گوشتی و سفارش جوجه یک روزه، سطح سودآوری را به میزانی کمتر از ۱۰ درصد، دستخوش تغییر خواهد کرد. بنابراین، با توجه به حساسیت بالای سطح سودآوری نسبت به تغییرات تقاضا در طول سه سال آینده و نتایج بدست آمده از انجام این تحقیق، چالش اصلی صنعت مرغ گوشتی در این دوره، وجود نوسانات در سطح تقاضا خواهد بود. در واقع، بروز همین تغییرات است که برنامه ریزی و تصمیم‌گیری میان مدت و بلند مدت را برای عاملان فعال در زنجیره تامین و تولید مرغ گوشتی، دچار مشکل می‌نماید و موجب بالا رفتن ریسک فعالیت در این صنعت می‌گردد. بر این اساس، پیشنهاد می‌گردد که صنعت تولید و پرورش مرغ گوشتی استان فارس، برای سه سال آینده، تمرکز اصلی خود را بر اتخاذ سیاست حفظ و نفوذ در بازار قرار دهد تا سیاست مدیریت و کنترل هزینه‌ها، چرا که با ایجاد حداقل ۱۰ درصد افزایش در سطح مصرف و تقاضا، و متناسب با آن تغییرات در سطح عرضه، امکان دست‌یابی به سطح سودآوری بالاتر، تا بیش از ۷۰ درصد را در دوره‌های مذکور، برای صنعت مرغ گوشتی، به ارمغان می‌آورد.

مراجع

- [۱] بهنود، ن. (۱۳۸۰). تحلیل اقتصادی عوامل موثر بر قیمت تمام شده پرورش مرغ گوشتی در استان خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. مرکز آموزش عالی امام خمینی، وزارت جهاد کشاورزی (کرج).
- [۲] توکلی، م.، موسوی، س.، و طاهری، فرزانه. (۱۳۹۳). تحلیل سودآوری و کارایی سود مبتنی بر ملاحظات زیست محیطی در واحدهای مرغداری استان فارس. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۶(۲۴)، ۳۹-۵۴.
- [۳] حاجی رحیمی، م.، فهیم زاده، م.، نعمتی، م.، و مشکوه، ر. (۱۳۹۱). تحلیل ساختار هزینه و صرفه‌های ناشی از مقیاس صنعت پرورش مرغ گوشتی (مطالعه موردی استان کردستان). اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۳(۳)، ۱۵۹-۱۶۶.
- [۴] حسینی، س. ع.، زاغری، م.، لطف الهیان، ه.، شیوازد، م.، و مروج، ح. (۱۳۹۰). تعیین سطح مناسب متیونین در مرغ‌های مادر گوشتی با استفاده از روش اقتصادی حداکثرسازی سود و تصمیم‌گیری بر مبنای پاسخ‌های چندگانه. علوم دامی/ایران، ۴۲(۴)، ۳۲۹-۳۳۶.



- [۵] حسینی، س. ع.، کوچک زاده ملاری، م.، وسیدآبادی، ح. (۱۳۹۴). تعیین سهم عوامل هزینه‌ای موثر بر قیمت تمام شده هر کیلوگرم مرغ گوشتی با روش تصمیم‌گیری چند شاخصه در استان تهران. *تولیدات دامی*، ۱۷(۱)، ۵۱-۵۸.
- [۶] دهقان دهنوی، م. ع.، کهرزادی، ن.، و خلیلیان، ص. (۱۳۸۲). بررسی تغییر ساختار تقاضای گوشت از طریق آزمون ناپارامتری ترجیحات آشکار شده، مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس دو سالانه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، کرج.
- [۷] زیبایی، م.، رحمانی، ر. (۱۳۸۸). درونزایی قیمت و مقدار در تجزیه و تحلیل تقاضای گوشت مرغ و گاو: شواهدی از گراف های غیر چرخشی سودار. *علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، ۳۵۴-۳۴۱.
- [۸] شرکت پشتیبانی امور دام کشور، بانک اطلاعاتی قیمت برخی از فراورده‌ها و نهادهای دام و طیور. (۱۳۸۸). دفتر بر نامه ریزی، بودجه و تشکیلات، وزارت جهاد کشاورزی.
- [۹] عزیزی، ج.، ترکمانی، ج. (۱۳۸۰). تخمین توابع تقاضای انواع گوشت در ایران. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۳۴: ۲۱۷-۲۳۷.
- [۱۰] قرشی ابهری، ج.، بریم نژاد، و. (۱۳۸۴). برآورد معادلات عرضه و تقاضای گوشت در ایران با استفاده از سیستم معادلات همزمان. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۵۱-۵۸: ۶۵.
- [۱۱] قهرمان زاده، م.، و سلامی، ح. (۱۳۸۷). الگوی پیش بینی قیمت گوشت مرغ در ایران: مطالعه موردی استان تهران. *مجله علوم کشاورزی ایران*، ۳۹(۲): ۲۸-۱.
- [۱۲] قهرمانزاده، م. (۱۳۸۷). تدوین الگوی بیمه درآمد برای صنعت طیور گوشتی در ایران. پایان نامه دکتر، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران.
- [۱۳] کشاورزحداد، غ. (۱۳۸۵). تحلیل اثرات تقویمی در نوسانات قیمت برخی از کالاهای اساسی (مطالعه موردی: داده های فصلی قیمت گوشت مرغ، گوشت قرمز و تخم مرغ). *مجله ی تحقیقات اقتصادی*، ۷۳(۳)، ۲۹۵-۳۲۸.
- [۱۴] محمدی نژاد، ا.، یزدانی، س.، و زراعت کیش، س. ی. (۱۳۸۷). مقایسه استانی عملکرد واحدهای تولید مرغ گوشتی ایران در دهه ۷۰.
- [۱۵] معتمد، م.، پور کند، ش. (۱۳۹۰). تجزیه و تحلیل بهره‌وری عوامل تولید در صنعت طیور مرغ گوشتی «مطالعه موردی: استان گیلان». *فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۳(۱۲)، ۹۷-۱۱۴.
- [۱۶] موسوی حقیقی، م.، و رجبی، ا. (۱۳۹۲). مدلسازی تاثیر تغییرات شدت انرژی در بخش صنعت بر شاخص های اقتصادی و زیست محیطی با روش پویایی شناسی سیستمی. *فصلنامه تحقیقات مدلسازی اقتصادی*، ۱۲، ۱۳۴-۱۰۳.
- [۱۷] موسوی حقیقی، م.، و ستوده، ف. (۱۳۹۲). شبیه‌سازی الگوی پویای رفتاری سهام در بورس اوراق بهادار تهران. *مطالعات مدیریت راهبردی*، ۴(۱۴): ۳۵-۵۲.
- [18] Ali, M., & Flinn, J. C. (1989). Profit efficiency among Basmati rice producers in Pakistan Punjab. *American Journal of Agricultural Economics*, 71(2), 303-310.
- [19] By, J., & Labak, H. (1996). Feedback and behavioral system. *Journal of System Review*, 15, 56-68.
- [20] Forrester, J. W. (1997). *Building a system dynamic model. prepared for the mit system dynamic in education project*. Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology.



- [21] Gonzalez-Garcia, S., Gomez-Fernandez, z., Dias, A., Feijoo, G., Moreira, T. & Arroja, I. (2014). **Life cycle assessment of broiler chicken production: A Portuguese case study.** *cleaner production*, 74, 125.
- [22] Heidari, M. D., Omid, M., & Akram, A. (2011). **Energy efficiency and econometric analysis of boiler production farms .** *Energy* , 36(11).
- [23] Honarvar, S & Mousavi Haghighi, M. H. (1997). **Evaluation of broiler chicken breeding industry in the fars province**, reported studies, project management and construction jihad.
- [24] Jung, J., & Koo, W. W.(2000). **An econometric analysis demand for meat and fish products in Korea.** Northern Plains Trade Research Center. *Agricultural Economics Report*, No: 439, Fargo, North Dakota State University.
- [25] Karagiannis, G., Katranidis, S., & Velentzas, K. (2000). **An error correction almost ideal demand system for meat in Greece .** *Agric. Econ*, 22: 29–35.
- [26] Lazaridis, P. (2003). **Household meat demand in Greece: a demand systems approach using micro data.** *Agribusiness*, 19: 43–59.
- [27] LEAP. (2014). **Greenhouse gas emissions and fossil energy demand from poultry supply chains: Guidelines for quantification.** Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership. FAO, Rome, Italy.
- [28] Mousavi Haghighi, M. H., & Khalifeh, M. (2015). **Simulating the effect of financial leverage model on company value via system dynamics approach .** *Asset Management and Financing*, 3, 83-104.
- [29] Mousavi Haghighi, M. H., Khalifeh , M., Safaei, B., & Saberi, H. (2015). **Simulating of stock price from the point of effective internal and external factors via system dynamics approach .** *Asset Management and Financing*.
- [30] Shamsuddoha, M., & Nedelea, A. (2013). **A conceptual framework for sustainable poultry supply chain model.** *USV Annals of Economics & Public Administration*, 13(2).
- [31] Shamsuddoha, M., & Nedelea, A. M. (2013). **A vensim based analysis for supply chain model.** *Ecoforum Journal*, 2(2), 8.
- [32] Sheikh Khozani, Z., Hosseiny, K., & Rahimian, M. (2010). **System dynamic modeling of multipurpose reservoir operation to estimate the optimal height of the dam .** *Journal of modeling in engineering* , 8(21), 57-66.
- [33] Sterman, J. (2000). **Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world.** NY, McGraw-Hill publication.
- [34] Theil, H. (1966). **Applied economic forecasting.** Amsterdam, North Holland Publishing.
- [35] Torkamani, J. (2000). **Comparison and evaluation of major risk aversion analysis method in agriculture: Case Study of dairy farmers.** *Agriculture Economic and Development Journal*, 31, 31-55.
- [36] Wang, Z., & Bessler, D. A. (2003). **Forecast evaluations in meat demand analysis.** *Agribusiness*, 19: 505–524.



The First National Conference of
The Iranian System **Dynamics** Society

اولین کنفرانس ملی
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها



Modeling and Simulation of The Dynamics of The Broiler Industry in Fars Province with a System Dynamics Approach

Mohammadhashem Moosavihaghighi^{۱*}, Farshad Alamdar Youli^۲

musavee@yahoo.com
faralamdary@gmail.com

Abstract

Broiler industry has always been faced with a variety of risks due to the continuous fluctuations existing in the market demand, prices and production costs. So, these fluctuations have greatly affected the ability to predict and manage the incomes and profits of the Broiler industry. Due to the importance of this issue, in this research, by providing a conceptual model, the factors affecting the profitability of the broiler industry have been identified and their relationships are drawn and simulated with a system dynamics approach under Vensim Dss software. The results of the current research indicate that in the next three years, the profitability trend in the broiler industry in Fars province has a high sensitivity to the changes of the market demand, compared with the changes of the level of product costs. In other words, creating at least 10% Change in the Market Demand will increase the broiler industry profitability to more than 70% in most of the domains studied in this research. The importance of this issue is so great that the adoption of a

^{1,*} Ph.D. and Faculty of Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center

² Ph.D. Student in System Management, Management Department of Shiraz University



The First National Conference of
The Iranian System **Dynamics** Society

اولین کنفرانس ملی
انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها



market preservation and penetration strategy for the next three years must be the first priority, rather than the adoption of a strategy for managing and controlling the broiler industry costs.

Keywords: System Dynamics, Conceptual Model, Profitability, Broiler industry.