



### بررسی پویایی های قیمت گوشت قرمز در بازار ایران

سارا کشاورز<sup>۱</sup>

دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مهديه سادات مدنی<sup>۲</sup>

دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

زهره بقایی جاوید<sup>۳</sup>

دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

محمد معتمدی<sup>۴</sup>

دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

سید حسین حسینی<sup>۵</sup>

مدیر عامل، موسسه آموزشی-پژوهشی سیستم‌های مدیریتی الگومحور (سام)، تهران، ایران

#### چکیده

گوشت قرمز امروزه یکی از کالاهای پرمصرف در سبد خانوارهای ایرانی محسوب می‌شود و هر نوسان قیمتی در این کالا، رفاه خانوارها را تحت تاثیر قرار خواهد داد. این مقاله به شناسایی ساختار بازار گوشت قرمز و پویایی قیمت این کالا با استفاده از ابزار پویایی‌شناسی سیستم‌ها می‌پردازد. بررسی‌ها نشان می‌دهد هر کدام از نوسانات قیمت گوشت از برهم‌کنش هر یک از بازخوردهای اثرگذاری تقاضا، عرضه، واردات و هزینه‌ی تولید ایجاد می‌شود. نمودار جریان این مسئله پس از به دست آوردن نمودار حلقه‌های علی و معلولی رسم شد و با استفاده از روابط توسعه‌داده‌شده‌ی اقتصادی یا با نگاهی به مقالات پیشین، در نرم افزار ونسیم شبیه‌سازی شد. مدل پیشنهادی توانست نوسانات قیمتی بازار گوشت قرمز را برای یک بازه‌ی سه ساله از فروردین ۱۳۹۷ تا فروردین ۱۴۰۰ بازسازی کرده و برای سه سال آینده نیز روند قیمتی را پیش‌بینی کند. به جهت کاهش قیمت و کنترل نوسانات، سه سیاست در یک افق ۵۴ ماهه پیشنهاد شدند که از میان آن‌ها موثرترین سیاست، وضع یارانه بر خرید گوشت قرمز با کاهش ۳۶ درصدی انحراف معیار قیمت است و پس از آن وضع یارانه بر هزینه‌های تولید و فرهنگ‌سازی استفاده از کالای جانشین به ترتیب به مقدار ۸ و ۶ درصد از قیمت نهایی گوشت قرمز در بازار می‌کاهند.

**واژگان کلیدی:** قیمت گوشت قرمز، پویایی‌شناسی سیستم‌ها، عرضه و تقاضا، ایران.

<sup>۱</sup>sara\_k1994@yahoo.com

<sup>۲</sup>mahdiehs.madani@gmail.com

<sup>۳</sup>zohrebaghaeijavid@gmail.com

<sup>۴</sup>muhammadmotamedi@ut.ac.ir

<sup>۵</sup>s.h.hosseini@samamsystem.com



### ۱- مقدمه

اهمیت گوشت قرمز در سبد غذایی خانوار به منظور تامین نیازهای جسمانی افراد بر کسی پوشیده نیست. گوشت یکی از مهم‌ترین منابع پروتئین حیوانی محسوب می‌شود. غنی بودن گوشت قرمز از پروتئین‌های ارزشمند که در بدن تولید نمی‌شوند و صرفاً از طریق تغذیه مناسب تامین می‌شوند و همچنین چربی‌ها، مواد معدنی نظیر فسفات‌ها و سولفات‌ها و ویتامین‌ها بخصوص ویتامین‌های گروه B و هیدرات کربن (گلیکوژن)، نشان‌دهنده ارزش و اهمیت این فراورده مهم در تغذیه انسان است. از طرفی بازار تولید و فروش و فرآوری گوشت قرمز در بعد اقتصادی موجب اشتغال و درآمدزایی می‌شود. بنابراین گوشت قرمز چه از لحاظ تامین پروتئین مورد نیاز بدن انسان و چه از لحاظ سهم آن در ارزش افزوده بخش کشاورزی، جایگاه ویژه‌ای دارد (ایزدنگهدار و همکاران، ۱۳۸۹). متأسفانه در دو سال گذشته قیمت‌ها در این بازار از ثبات کافی برخوردار نبوده است و نوسانات زیادی در جهت افزایشی داشته است. طبق صحبت‌های رئیس شورای تامین‌کنندگان دام کشور، همین امر سبب کاهش ۵۰ درصدی مصرف گوشت نسبت به مدت مشابه سال قبل شده است. از طرفی، صنعت دامپروری به عنوان یکی از زیرمجموعه‌های زراعت اهمیت بالایی در اشتغال زایی، ایجاد ارزش افزوده و تغذیه افراد جامعه دارد. از این رو ثبات قیمت در این بازار بسیار مهم است. افزایش قیمت چه به طور پیوسته و چه ناگهانی موجب کاهش رفاه مصرف‌کننده و کاهش قیمت ناگهانی موجب خسارت به تولیدکنندگان می‌شود و دلسردی آنان را در پی دارد. در نتیجه با شناخت بازار این محصول و دخالت به موقع می‌توان مانع نوسانات بیش از حد قیمت شد (کشاورز حداد، ۱۳۸۵).

توانایی پیش‌بینی و مدل‌سازی رفتار متغیرهای اقتصادی یکی از مهم‌ترین نیازهای بشری است به گونه‌ای که بتواند بر اساس آن برنامه‌ریزی کرده و در مواقع لازم بتواند تصمیم و سیاست درستی را اتخاذ کند. برخلاف تولید کالاهای صنعتی، برای تولید محصولات کشاورزی باید زمان خاصی سپری شود و در کوتاه مدت نمی‌توان فرآیند تولید را به گونه‌ای تغییر داد تا این محصولات زودتر قابل بهره‌برداری شوند (گیلان‌پور و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین اکثر این محصولات فاسدشدنی هستند و با گذشت زمان، کیفیت آنان و به طبع ارزش آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. کشش قیمتی تقاضا برای این محصولات نیز نسبت به دیگر کالاها بالاتر است. این دو ساختار عرضه و تقاضا باعث بروز نوسانات زیادی در قیمت، عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی می‌شود (حیدری و همکاران، ۱۳۹۸).

از آنجا که وجود نوسان هم به ضرر تولیدکننده و هم به ضرر مصرف‌کننده است، یافتن علل نوسان و شناخت ساختار آن می‌تواند امکان ورود به موقع به بازار و جلوگیری از نوسانات را به تنظیم‌کنندگان قیمت‌ها داده و مشکلات ناشی از آن را کاهش بدهد.

شکل‌گیری ساختار بازار گوشت قرمز از بازخورد ذینفعان و سایر مولفه‌های اقتصادی انجام می‌شود. نوسانات موجود در این بازار نمی‌تواند تنها ناشی از یک عامل باشد و برای شناخت دقیق این ساختار نیازمند نگاه کلان به بازار گوشت قرمز و در نظر گرفتن سهم عوامل مختلف موثر بر قیمت‌ها و نوسانات هستیم. در این پژوهش با استفاده از متدولوژی پویایی‌شناسی سیستم‌ها عوامل موثر بر قیمت گوشت قرمز و روند آن بررسی و پیش‌بینی شده است و در پایان تاثیر اعمال سیاست‌های مختلف بررسی شده است. علت استفاده از این متدولوژی در این دست مقالات به علل مختلفی برمی‌گردد. اولاً اتفاقات در دوره‌های زمانی طولانی اتفاق می‌افتند و عواقب بلندمدت هم دارند. از طرف دیگر عوامل مختلف ساختاری، اقتصادی و اجتماعی در مسئله با روابط مختلف خطی و غیرخطی بر هم اثر می‌گذارند (حسینی و همکاران، ۲۰۱۶). این متدولوژی به تحلیلگر امکان می‌دهد که تاثیر این عوامل و پارامترها را همزمان رصد کند.



نوآوری پژوهش حاضر در استفاده از پویایی‌شناسی سیستم‌ها برای بررسی قیمت گوشت قرمز است. همان‌طور که در بخش مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق خواهیم دید، با این‌که به قیمت گوشت مرغ در بازار داخلی و یا برنج در بازار خارجی پرداخته شده است، اما موضوع قیمت گوشت قرمز در بازار ایران مورد مطالعه قرار نگرفته است (عبدالرحیم و همکاران، ۲۰۱۷).

ساختار این مقاله به این شرح است، ابتدا پیشینه تحقیق مرور شده است و در ادامه مدلسازی به صورت مرحله به مرحله بررسی و تشریح شده است. پس از آن اعتبارسنجی مدل آورده شده است و در ادامه با تکیه بر مدل تهیه شده سناریوهای مختلفی طرح و آزمون شده است. در نهایت نیز خلاصه نتایج به دست آمده و منابع تحقیق ذکر شده است.

### ۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

در ادبیات موضوع مورد بررسی ما، در گذشته مطالعات توسط دیگر پژوهشگران با اهدافی مانند پیش‌بینی عرضه و تقاضا، عوامل موثر بر قیمت گوشت قرمز، برآورد کشتش قیمتی، اثرات سرریز نوسانات و ... انجام شده است که به برخی از این مطالعات اشاره می‌کنیم.

پارک و همکاران (۲۰۰۸)، اثرات سه بیماری (FMD) تب برفکی در سال ۲۰۰۰ و آنفلوآنزای مرغی و جنون گاوی در سال ۲۰۰۳ را بعد از چند ماه (۱۳ تا ۱۶ ماه بعد) بر روی بازار گوشت کره بررسی کردند. روش مورد استفاده، سری‌های زمانی، تجزیه تاریخی نوآوری قیمت و گراف جهت‌دار بوده است. نتیجه نهایی نشان داد که شیوع بیماری حیوانات باعث ایجاد شوک قیمتی موقت در بازار می‌گردد، و صرف نظر از این که شیوع بیماری در داخل کشور باشد یا خارج از کشور، بازار دوباره به حالت عادی باز خواهد گشت.

جینز ون ریزبرگ و همکاران (۲۰۲۰) پویایی قیمت انواع گوشت قرمز را (گوشت گوسفند، گوشت بره، گوشت گاو، گوشت خوک) در کشور آفریقای جنوبی در طی سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۱۳ بررسی کرده‌اند. در این پژوهش در مورد طبقه‌بندی انواع گوشت و نوع لاشه و عرضه، تقاضا و قیمت آن‌ها و عوامل موثر بر آن‌ها بحث می‌شود. مقدار تقاضا و قیمت هر یک از انواع، بر انواع دیگر تاثیرگذار است و نوع خاصی از یک گوشت قرمز می‌تواند تمام انواع آن را تحت تاثیر قرار دهد. همچنین نشان می‌دهد که فرهنگ و دین نیز از عوامل تعیین‌کننده در تقاضای گوشت و کلاس لاشه گوشت هستند. با استفاده از مدل رگرسیونی OLS و ماتریس همبستگی نشان می‌دهد که متوسط قیمت گوشت تحت تاثیر نتایج انواع گوشت قرمز و قیمت انواع دیگر قرار دارد.

عبدالرحیم و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی عرضه و تقاضای برنج در کشور مالزی را با رویکرد سیستم داینامیک مورد مطالعه قرار داده‌اند و از آن‌جا که برنج در کشور مالزی مانند گوشت قرمز در کشور ما یک کالای مصرفی بسیار با اهمیت هم از سمت عرضه هم از سمت تقاضا است، بررسی نحوه قیمت‌گذاری آن با این رویکرد می‌تواند برای ما حائز اهمیت باشد. در این پژوهش مدلی برای عرضه و تقاضای برنج توسعه داده می‌شود و عوامل موثر بر آن شناخته می‌شود. در مطالعه‌ای، مقدسی و محسن‌پور (۱۳۹۱)، با استفاده از داده‌های فصلی شامل میزان مصرف سرانه‌ی گوشت قرمز، قیمت نسبی گوشت قرمز و گوشت مرغ به عنوان کالای جانشین و تولید ناخالص ملی به عنوان نماینده‌ای از درآمد سرانه مصرف‌کننده برای دوره‌ی ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۶، عملکرد دو الگوی ARIMA و ARIMAX به منظور پیش‌بینی تقاضای سرانه گوشت قرمز را مورد بررسی قرار دادند.



در پژوهش دیگری سلامی و رضایی (۱۳۸۹) به پیش‌بینی قیمت‌های گوشت با رویکرد تابع مکوس تقاضا پرداختند. در این مطالعه، یک سیستم معادلات قیمتی برای سه نوع گوشت گاو، گوسفند و مرغ با استفاده از اطلاعات مربوط به دوره زمانی ۸۴-۱۳۶۳ برآورد شد و نتایج نشان داد یک درصد افزایش در مقدار ورودی هر یک از این سه نوع گوشت به بازار کاهش قیمت گوشت گاو به میزان ۰/۸۶، گوشت گوسفند ۰/۷۶ و گوشت مرغ ۱/۰۳ درصد را در پی داشته باشد.

قهرمان زاده و همکاران (۱۳۹۵) تلاطم قیمت در بازار گوشت قرمز کشور با استفاده از مدل‌های پارامتریک گروه GARCH (الگوی خودتوضیح واریانس ناهمسان شرطی تعمیم یافته) در دوره‌ی زمانی ۱۳۹۲-۱۳۷۱ را الگوسازی کردند.

کاوسی و خلیق (۱۳۹۴) در پژوهشی اثرات سرریز نوسانات قیمت مصرف‌کننده در بازار گوشت ایران شامل گوشت گوسفند، گوساله و گوشت مرغ را با استفاده از روش GARCH در دوره زمانی ۱۳۷۶-۱۳۹۰ بررسی کردند. شاه‌آبادی و تشکری (۱۳۹۱) با داده‌های سری زمانی به روش ARDL، به شناسایی عوامل موثر بر عرضه و تقاضای گوشت قرمز پرداختند.

گودرزی و همکاران (۱۳۹۸) در تحقیق تحلیل تفاوت تقاضای مصرف گوشت قرمز در برابر گوشت مرغ ایران، به بررسی تابع تقاضای گوشت قرمز برای تحلیل واکنش مصرف‌کنندگان به قیمت گوشت قرمز و سفید با استفاده از روش رگرسیونی پرداختند.

مهرجو و پناهنده (۱۳۹۴) طی پژوهشی به برآورد تابع تقاضای گوشت ماهی و گوشت قرمز با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی و تابع تقاضای ایدز با هدف بررسی تامین نیازهای داخلی با اخذ سیاست‌های مناسب در ایران پرداختند. کشاورز حداد (۱۳۸۵) در زمینه‌ی تحلیل اثرات تقویمی در نوسانات قیمت گوشت مرغ، گوشت قرمز و تخم مرغ، با هدف دستیابی به الگوی سری زمانی فصلی، به پیش‌بینی سطح قیمت گوشت مرغ، گوشت قرمز و تخم مرغ با مدل SARIMA با در نظر گرفتن اثرات تقویمی پرداخته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دادند که در میان ماه‌های قمری، ماه رمضان بیشترین تاثیر را بر افزایش قیمت کالاها داشته است، اما گوشت قرمز از نوسان کمتری برخوردار بوده و مسیر زمانی روندی داشته است. از سوی دیگر در مورد هر سه کالا، در هنگام افزایش تقاضا یا کاهش عرضه و افزایش قیمت نهاده‌های تولید، قیمت بازار افزایش یافته یا در صورت وفور، عرضه‌ی بازار با کاهش قیمت رو به رو بوده است. با این حال بازار گوشت قرمز تلاطم بالایی نداشته اما در اوایل تابستان دچار کاهش قیمت محسوس شده است.

علیجانی و صبوحی (۱۳۸۸) به اندازه‌گیری قدرت بازار و کارایی هزینه‌ی تولید و توزیع گوشت سنگین در بازه زمانی ۱۳۸۵-۱۳۵۰ پرداختند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که قدرت بازار گوشت گاو و گوساله نزدیک به صفر است و در واقع تولیدکنندگان دارای قدرتی در بازار نیستند و اثر کارایی بنگاه‌های تولیدی را متوسط ارزیابی کردند. یکی از عوامل افزایش قیمت در آن بازه زمانی افزایش قیمت جهانی خوراک دام بوده است.

شهبازی و همکاران (۱۳۸۸) با تعیین روابط عرضه و تقاضا به برآورد کشش تقاضای مشتق شده در سطح مزرعه در فرایند بازاریابی گوشت قرمز ایران پرداخته‌اند. با استفاده از ۴ رهیافت، الگوی سنتی حاشیه بازاریابی، الگوی تعدیل شده حاشیه بازاریابی، الگوی تقاضای معکوس و الگوی تقاضای مشتق شده ارزیابی را صورت داده‌اند و به مقایسه این روش‌ها پرداخته‌اند.



محبوبی و کریمی (۱۳۹۹) در مقاله تخمین تابع تقاضای گوشت قرمز در استان تهران طی دوره ۱۳۷۰-۱۳۹۶ با استفاده از مدل خود توزیع با وقفه‌های گسترده (ARDL) به تخمین قیمت گوشت پرداختند. براساس نتایج مشاهده می‌شود در کوتاه مدت تقاضا برای گوشت قرمز رابطه‌ی معکوسی با قیمت آن دارد، به گونه‌ای که یک درصد افزایش در قیمت گوشت قرمز به طور متوسط مقدار تقاضا را برای آن به میزان ۰,۴۱٪ کاهش می‌دهد.

### ۳- روش‌شناسی تحقیق

با توجه به این که عوامل درونزا و برونزای متعددی در نوسان قیمت در بازار گوشت تاثیرگذارند که عمدتاً با یک‌دیگر نیز روابط متقابل دارند، مسئله‌ی مورد نظر را می‌توان با دید علی و معلولی بررسی کرد. رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها روش مناسبی برای تحلیل مسائلی است که ساختار علی و معلولی دارند، و در این تحقیق نیز از این روش استفاده می‌شود. پویایی‌شناسی سیستم‌ها رویکردی برای شبیه‌سازی سیستم‌های اجتماعی-اقتصادی پیچیده است که به وسیله‌ی آن می‌توان برای ایجاد تغییرات در سیستم، سیاست‌هایی ارائه داد (چاکری و همکاران، ۲۰۰۷). در رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها، گام اول تعیین متغیرهای تأثیرگذار مسئله و چگونگی روابط آنها است، سپس با شبیه‌سازی، رفتار متغیرها در سناریوهای مختلف تحلیل می‌شود. سناریوهای متفاوت و رفتارهایی که از متغیرها تحت هر یک از این سناریوها مشاهده شده است، شرایط سیستم را با هزینه‌ای کمتر در آینده نشان می‌دهد و در سهولت و دقت تصمیم‌گیری کمک می‌کند (استرمن، ۲۰۰۰).

به طور کلی گام‌های زیر برای روش‌شناسی تحقیق با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها باید انجام گیرند: شناسایی و تعریف مسئله: در این گام ماهیت مسئله، متغیرهای کلیدی مؤثر بر مسئله و افق زمانی مورد نظر تعیین می‌شوند.

تعیین رفتار سیستم بر اساس الگوهای مرجع: در اولین گام رفتار گذشته متغیرهای مسئله به عنوان الگوهای مرجع مورد بررسی قرار می‌گیرد و رفتارهای مطلوب آن‌ها تعیین می‌شود.

تعیین ارتباط بین متغیرها و ترسیم نمودار علت و معلولی و انباشت و جریان: در این گام بر پایه فرض‌های اولیه که توانایی تبیین رفتار سیستم را دارند، فرضیه‌های پویای سیستم تعریف می‌شوند. سپس بر اساس این فرضیه‌ها، متغیرهای کلیدی، الگوهای مرجع و سایر داده‌ها، نمودارهای علی حلقوی و انباشت و جریان سیستم ترسیم می‌شوند. تدوین یک مدل شبیه‌سازی سیستم و اجرای آن: در این گام بر اساس نمودار انباشت و جریان ترسیم‌شده در گام قبل و مفروضات بیان شده در فرضیه پویا، یک مدل شبیه‌سازی برای مسئله ترسیم می‌شود. سپس شرایط اولیه برای اجرای شبیه‌سازی و مقادیر اولیه متغیرها و پارامترهای مدل تعیین می‌شود تا مدل شبیه‌سازی اجرا گردد.

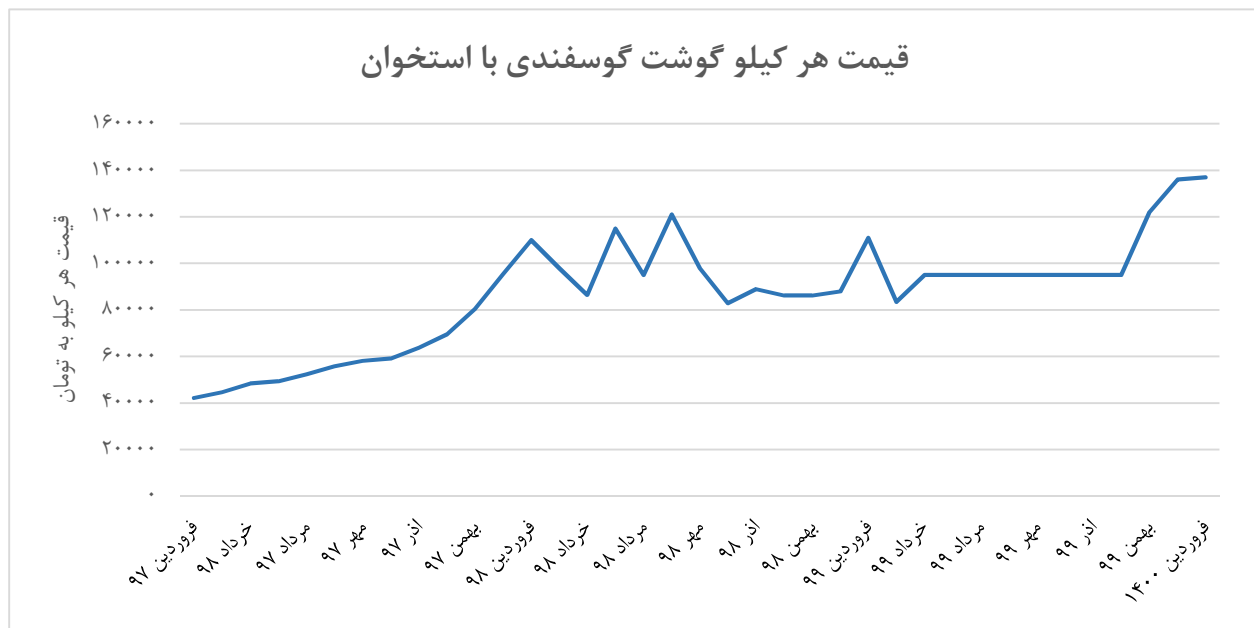
تحلیل مدل و تعیین سیاست‌ها: در آخرین گام با اجرای مدل شبیه‌سازی و بررسی توانایی مدل تحت شرایط حدی، رفتار به دست آمده از مدل با وضعیت مشاهده شده از اطلاعات گذشته و الگوهای مرجع مقایسه می‌شود تا اعتبار مدل تأیید گردد. در انتها با طراحی سیاستها و سناریوهای مختلف، ساختارها و قوانین جدید مورد آزمایش قرار می‌گیرد تا رفتارهای مطلوب در سیستم مشاهده شود.

برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی سیستم‌های پویا تا کنون نرم افزارهای متعددی ارائه شده است که در این مقاله از نرم افزار ونسیم که ابزاری قدرتمند برای شبیه‌سازی، آزمون مدل و طراحی و بررسی سناریوهای مختلف سیستم‌های



پیچیده است، استفاده می‌شود. در این پژوهش، بررسی نوسانات قیمت در بازار گوشت ایران مورد مطالعه قرار گرفته است.

برای این منظور تغییرات قیمت ماهانه از فروردین ۹۷ تا فروردین ۱۴۰۰ مورد مطالعه قرار می‌گیرد. با توجه به داده‌هایی که از سایت بانک مرکزی و سازمان حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان به دست آمده و نمودار آن در شکل (۱)، مشاهده می‌شود که روند کلی قیمت‌ها در بلند مدت صعودی بوده و در مقطعی با نوسان قیمتی رو به رو هستیم که قصد داریم علل آن را بیابیم (سایت بانک مرکزی، ۱۳۹۷ و سایت سازمان حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان، ۱۴۰۰).



شکل ۱، نمودار قیمت گوشت گوسفندی با استخوان از فروردین ۹۷ تا فروردین ۱۴۰۰

#### ۴- مدلسازی پویای مسئله

با توجه به موارد مطرح شده در بخش روش‌شناسی تحقیق، به تشریح فرضیه پویا، نمودار علی و معلولی و در نهایت نمودار حالت جریان می‌پردازیم.

#### ۴-۱- فرضیه پویا

از ابتدا، پویایی‌شناسی سیستم‌ها بر ویژگی چندانحلقه‌ای بودن، چندوضعیتی و غیرخطی بودن سیستم‌های بازخوردی‌ای که در آن زندگی می‌کنیم تاکید داشته است (فاستر ۱۹۶۱). تصمیمات هر یک از عوامل سیستم و عناصر سیستم تأثیرات متفاوتی را بر سیستم اعمال می‌کند. این تأثیرات می‌توانند تشدیدکننده یا تعدیل‌کننده باشند. در مساله ما بر اساس مرز سیستم و متغیرهای تعریف شده، چهار فرضیه مختلف می‌توان تعریف کرد:

اثر تقاضا: هنگامی که قیمت گوشت قرمز افزایش پیدا می‌کند، تقاضا برای این محصول کاهش خواهد یافت. با کاهش تقاضا، نسبت میزان عرضه به میزان تقاضا افزایش می‌یابد. در واقع مانند این است که عرضه افزایش یابد. افزایش عرضه منجر به کاهش قیمت گوشت قرمز می‌شود. به عبارت دیگر، اثر تقاضا یک اثر تعدیل‌کننده است.

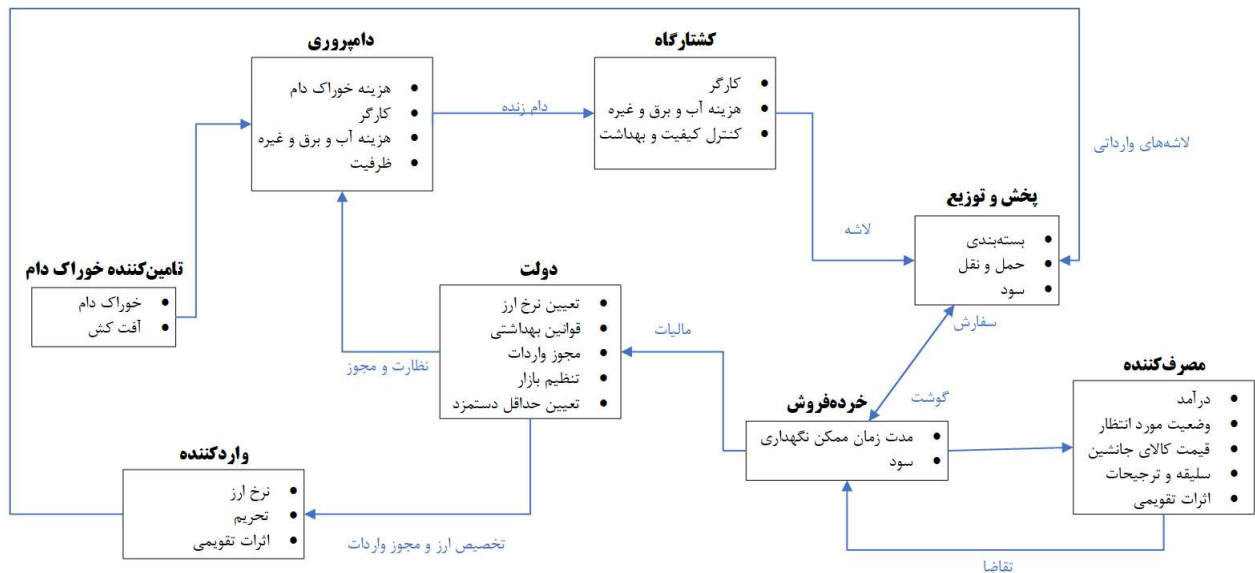


اثر عرضه: زمانی که قیمت گوشت قرمز افزایش می‌یابد، بازار برای تولیدکنندگان جذابیت پیدا کرده و میل به تولید زیاد می‌شود. در نتیجه عرضه افزایش یافته که موجب کاهش قیمت گوشت می‌شود.  
اثر واردات: با افزایش قیمت گوشت قرمز میل به واردات نیز زیاد می‌شود. از طرف دیگر، معمولاً در چنین شرایطی دولت برای کنترل بازار به واردات تشویق می‌کند و مجوزهای لازم برای واردات را صادر می‌کند و گاهی به این منظور ارز دولتی نیز تخصیص می‌دهد. در نتیجه، افزایش واردات افزایش عرضه را در پی دارد و این حلقه نیز حلقه تعدیل کننده است.

اثر هزینه: با افزایش قیمت گوشت قرمز میل به تولید افزایش می‌یابد، برای افزایش تولید نیاز به افزایش تعداد دام هاست، با افزایش شمار دام‌ها، تقاضا برای خوراک دام افزایش می‌یابد، افزایش تقاضای خوراک دام قیمت تمام شده این محصول را افزایش می‌دهد که در نهایت منجر به افزایش هزینه‌های تولید می‌گردد. با بالا رفتن هزینه‌های تولید به طور طبیعی قیمت تمام شده گوشت قرمز نیز افزایش می‌یابد که در نهایت موجب افزایش قیمت گوشت می‌شود. این حلقه تنها حلقه تشدید کننده است (حیدری و همکاران، ۱۳۹۸).

#### ۲-۴- نمودار زیرسیستم‌ها

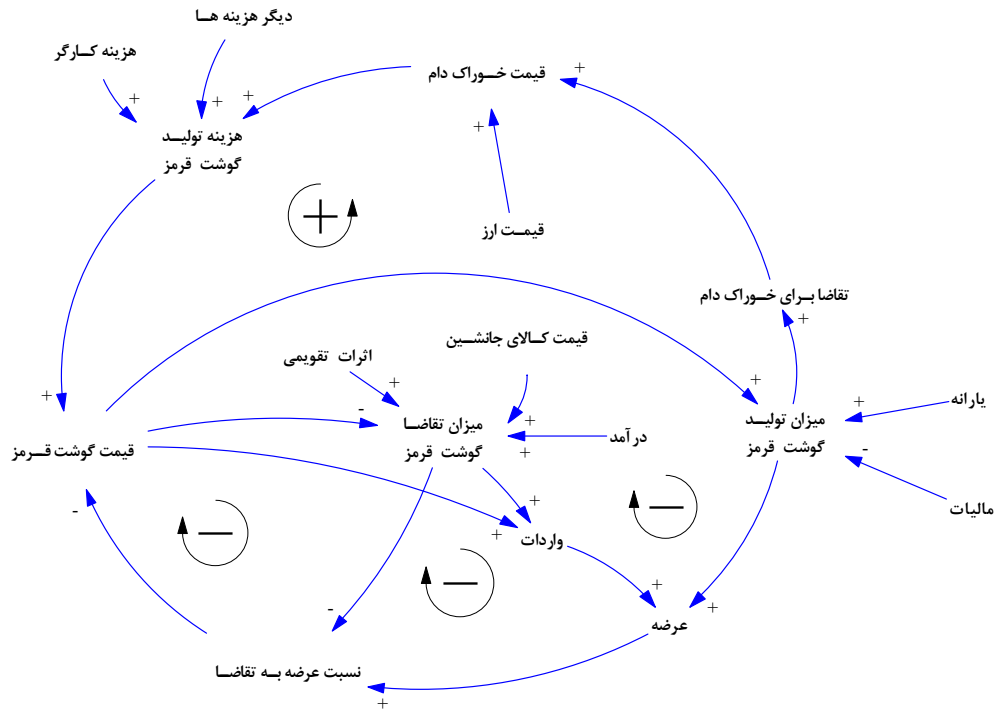
نمودار زیرسیستم‌های مسئله در شکل (۲) قابل مشاهده است. در مسئله‌ی حاضر، تعداد ۸ زیرسیستم در نظر گرفته شده است و جریانات فیزیکی و اطلاعاتی میان این زیرسیستم‌ها به تصویر کشیده شده است.



شکل ۲، نمودار زیر سیستم‌ها

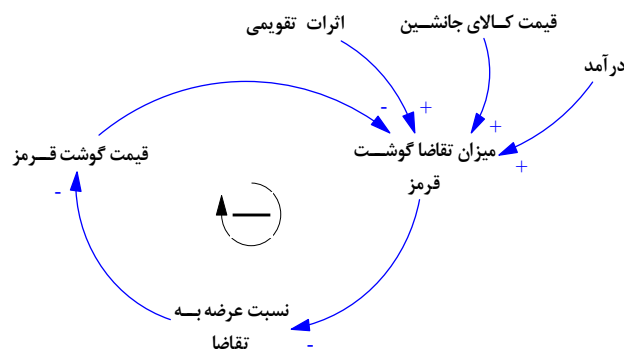
#### ۳-۴- نمودار علی و معلولی

در مرحله بعدی برای درک بهتر ساختار سیستم نمودارهای علی و معلولی را مطابق شکل (۳) رسم کرده و حلقه‌های آن را توضیح می‌دهیم:



شکل ۳، نمودار علی و معلولی

برای شرح بهتر حلقه‌ها هر کدام را به تنهایی بررسی می‌کنیم. حلقه اول که مطابق شکل (۴) است، حلقه‌ای است که اثر تقاضا را نشان می‌دهد. افزایش تقاضا، میزان تقاضای گوشت قرمز را کاهش می‌دهد. این امر نسبت عرضه به تقاضا را افزایش می‌دهد. در نهایت قیمت گوشت کاهش می‌یابد. یعنی این حلقه، یک حلقه تعدیل کننده است.

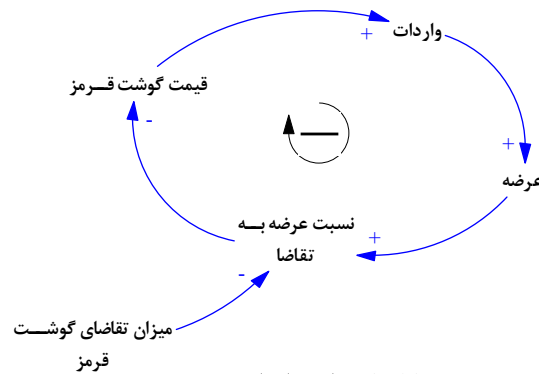


شکل ۴، حلقه تقاضا



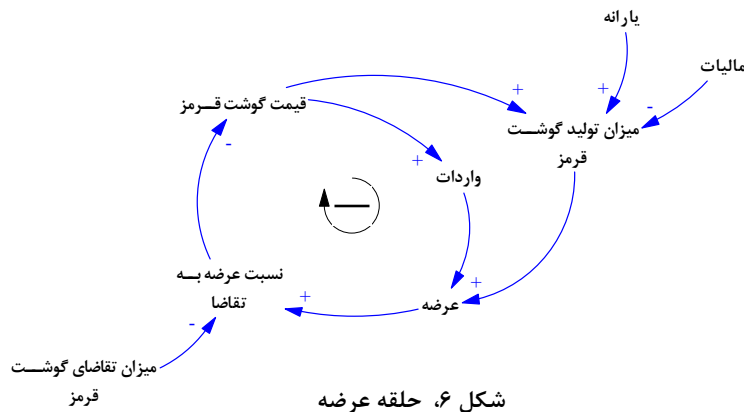


در حلقه دوم مطابق شکل (۵)، افزایش قیمت گوشت موجب افزایش میزان واردات می‌گردد. افزایش این متغیر به ترتیب موجب افزایش عرضه و در ادامه افزایش نسبت عرضه به تقاضا می‌شود. در نهایت این حلقه نیز کاهش قیمت گوشت را در پی دارد.



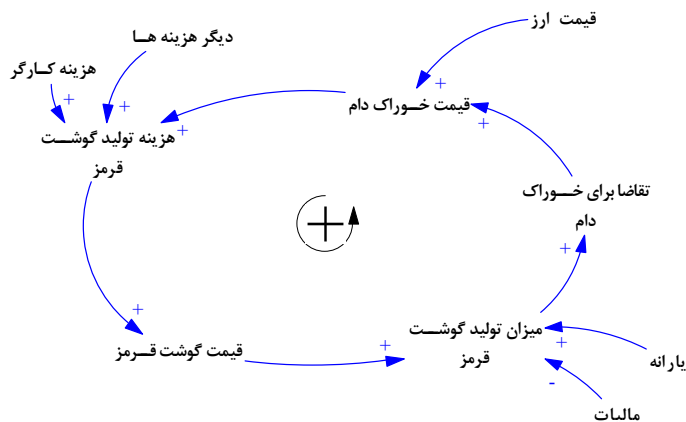
شکل ۵. حلقه واردات

حلقه بعدی اثر عرضه را نشان می‌دهد. در این حلقه که در شکل (۶) نشان داده شده‌است، با افزایش قیمت گوشت، میل به تولید و واردات به طور همزمان افزایش می‌یابد. هر دو این موارد باعث افزایش میزان عرضه می‌شوند. در نهایت با افزایش عرضه و نسبت عرضه و تقاضا قیمت گوشت کاهش می‌یابد.



شکل ۶. حلقه عرضه

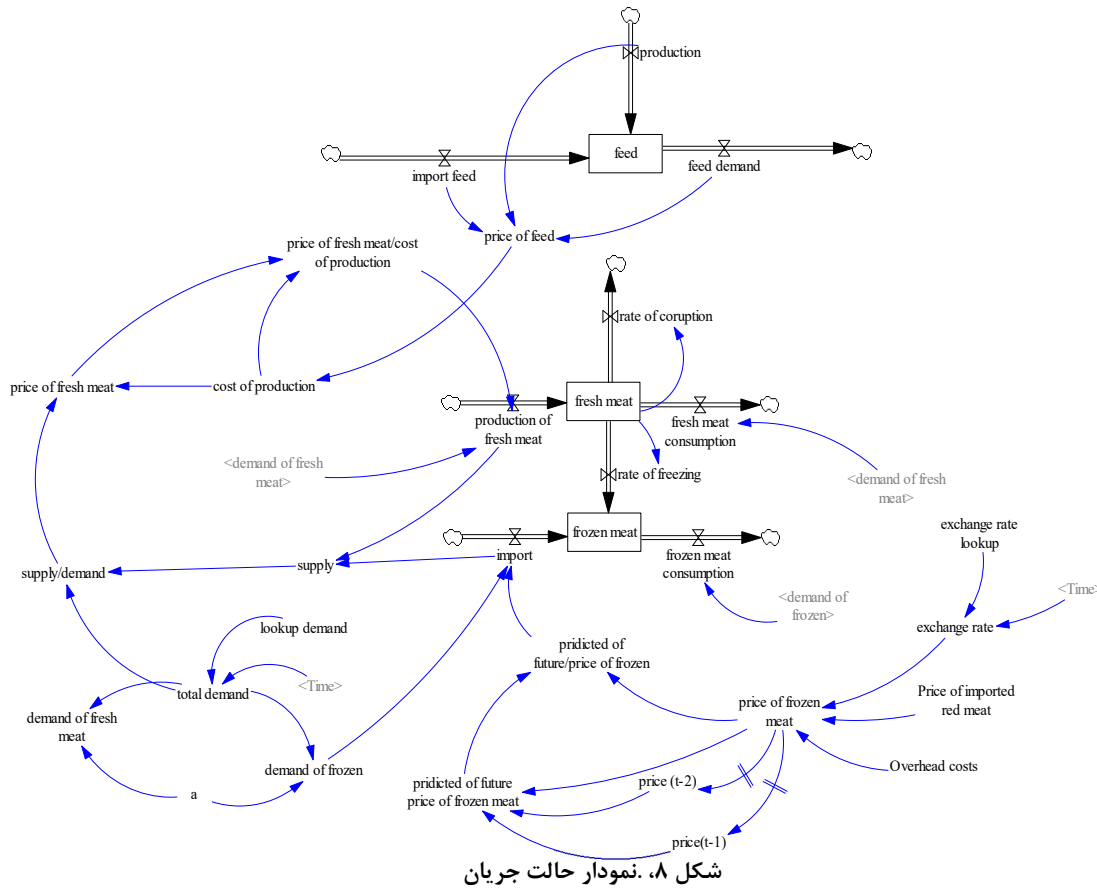
در حلقه آخر مطابق شکل (۷)، تاثیر هزینه‌های تولید را بررسی می‌کنیم. افزایش قیمت گوشت قرمز باعث می‌شود که میزان تولید گوشت قرمز افزایش یابد. در نتیجه با افزایش تعداد دام زنده، تقاضا برای خوراک دام نیز افزایش می‌یابد. این امر افزایش قیمت خوراک دام و در نهایت افزایش هزینه‌ها را در پی دارد. در نتیجه این حلقه موجب تشدید افزایش قیمت گوشت قرمز می‌گردد (حیدری و همکاران، ۱۳۹۸).



شکل ۷، حلقه هزینه

#### ۴-۴- نمودار حالت و جریان

نمودار حالت و جریان در شکل (۸) ارائه شده است. متغیرهای حالت مسئله شامل موجودی گوشت تازه، موجودی گوشت یخزده و موجودی خوراک دام می‌شوند. موجودی گوشت تازه با تولید افزایش یافته و با مصرف کاهش می‌یابد. از طرفی اگر میزان موجودی گوشت تازه بیشتر از مقدار مشخصی باشد، درصدی از آن برای مصرف در دوره‌های آتی به گوشت یخزده تبدیل می‌شود. موجودی گوشت یخزده نیز با واردات و تولید داخلی افزایش و با مصرف کاهش می‌یابد.



متغیر حالت دیگر که خوراک دام است با دو متغیر جریان واردات خوراک و تولید داخل افزایش یافته و با مصرف آن توسط دام‌های داخلی موجود در دامداری‌ها کاهش می‌یابد. برای تشریح چگونگی ارتباط متغیرها، به تعدادی از اصلی‌ترین متغیرهای مسئله اشاره می‌کنیم. برای فرموله کردن قیمت گوشت تازه و یخ‌زده، به ترتیب از نسبت هزینه‌ی تولید به عرضه و تقاضا و همچنین ضرب قیمت گوشت وارداتی در قیمت دلار استفاده کرده‌ایم. از سوی دیگر موجودی‌های گوشت تازه از تفاضل تولید گوشت تازه و مصرف و نرخ منجمدسازی و فساد به دست آمده، و موجودی گوشت یخ‌زده نیز از تفاضل مجموع واردات و نرخ منجمدسازی از مصرف این نوع گوشت به دست آمده است.

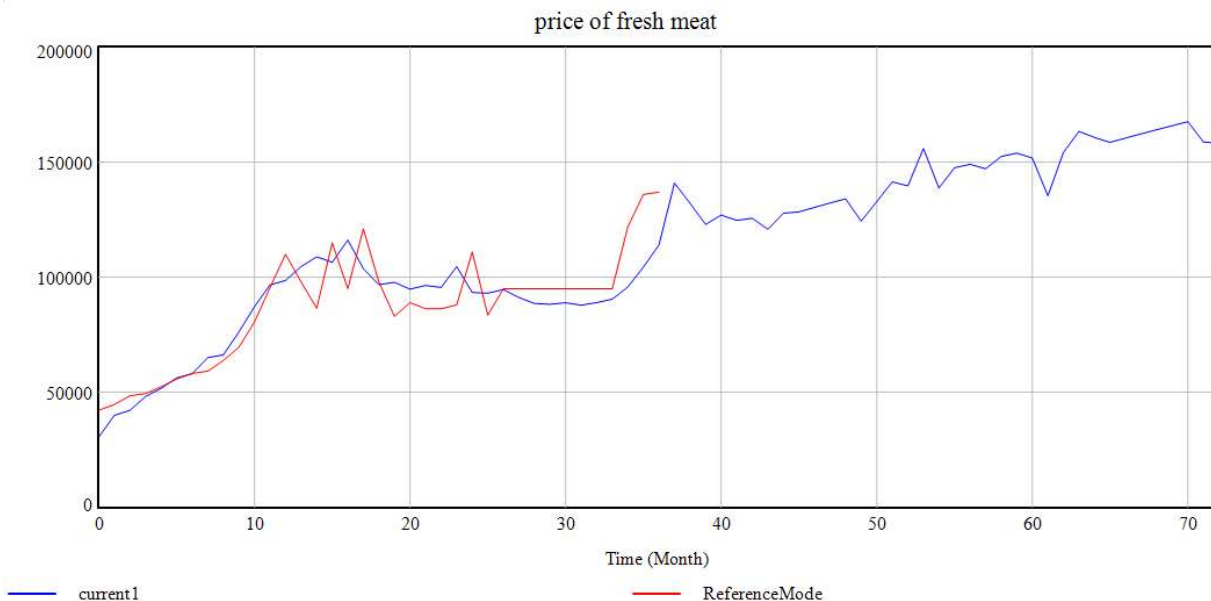
### ۵- اعتبار سنجی

با توجه به این مسئله که با اجرای یک مدل، هدفی در راستای مسئله بررسی و تحلیل می‌شود، درست یا اشتباه بودن مدل وابسته به هدف است. به این ترتیب با انجام اعتبارسنجی می‌توان نحوه‌ی صحیح کارکرد مدل را در یک مقیاس پیوسته سنجید. در این بخش به اجرای دو روش اعتبارسنجی داده‌های تاریخی و تست شرایط حدی می‌پردازیم (معمدی و همکاران، ۱۳۹۸).



### ۵-۱- داده‌های تاریخی

هدف از انجام این تست، بررسی اعتبار مدل در ایجاد رفتاری مشابه رفتار واقعی بازار است. به این ترتیب با مقایسه کردن نتایج حاصل از معادلات درون مدل و داده‌های اصلی، به این مسئله پی می‌بریم که مدل پیشنهادی تا چه حد در ساخت مجدد رفتار واقعی موثر عمل کرده است. در این آزمون نتایج رفتاری و مقداری برای متغیرهای اصلی با مقدار واقعی آنها مورد مقایسه قرار می‌گیرد. در اینجا برای انجام این آزمون مدل برای بازه زمانی سه سال از فروردین سال ۹۷ تا فروردین سال ۱۴۰۰ با واحد زمانی ماهانه شبیه سازی شده، و رفتار سه سال آینده‌ی متغیر قیمت گوشت نیز شبیه‌سازی شده است. نتایج حاصل از شبیه سازی و مقدار واقعی به صورت شکل (۹) به دست می‌آید که همانطور که مشاهده می‌شود علاوه بر بازسازی روند قیمت، مدل توانسته نوسانات قیمت را نیز تا حد خوبی شبیه سازی کند.



شکل ۹، آزمون اول اعتبارسنجی (داده‌های تاریخی)

### ۵-۲- تست شرایط حدی

هدف از انجام اعتبارسنجی مدل، اطمینان حاصل کردن از آن است که مدل به شکلی صحیح و منطقی کار می‌کند. به این جهت یکی از روش‌های اطمینان از اعتبار مدل آن است که شرایط مدل در شرایط حدی متغیرها سنجیده شود. در این بخش از دو متغیر برای بررسی شرایط حدی استفاده می‌کنیم که عبارتند از: متغیر هزینه‌های تولید و متغیر قیمت خوراک دام.

### ۵-۲-۱- متغیر هزینه‌های تولید

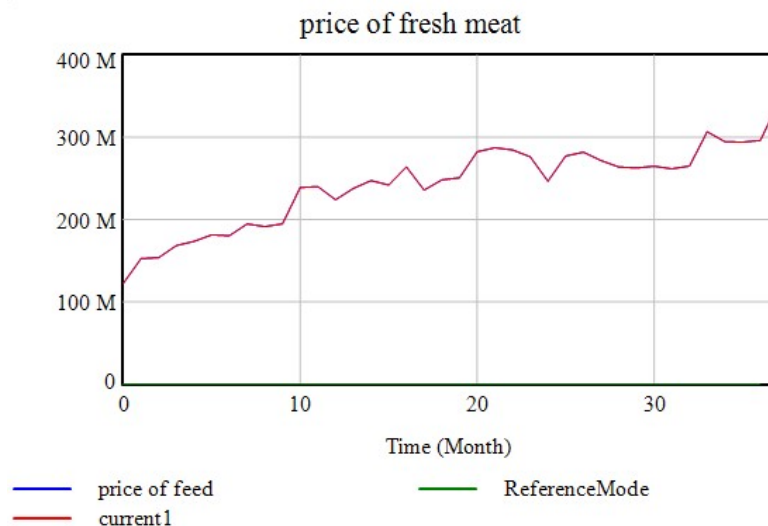
همان‌طور که شکل‌های (۱۰) و (۱۱) نشان می‌دهند، کاهش دادن هزینه‌های تولید تا حد صفر باعث می‌شود قیمت گوشت تازه تا حد بسیار زیادی افت کند که نشان می‌دهد در صورتی که قیمت نهاده‌های تولید ناچیز باشد، قیمت نهایی محصول نیز متناسب با آن مقدار کمی خواهد بود.



شکل ۱۰. آزمون دوم اعتبارسنجی؛ تست شرایط حدی متغیر هزینه‌های تولید

### ۵-۲-۲- متغیر قیمت خوراک دام

افزایش دادن قیمت خوراک دام مطابق شکل (۱۱) باعث افزایش قیمت گوشت تازه می‌شود و از لحاظ منطقی و ریاضی هم چنین رفتاری از مدل انتظار می‌رود.



شکل ۱۱. آزمون دوم اعتبارسنجی؛ تست شرایط حدی متغیر هزینه‌های تولید

### ۶- تجزیه و تحلیل سیاست‌ها



در این بخش با ارائه‌ی سیاست‌هایی قصد داریم تاثیر آن‌ها را بر مدل بررسی کنیم. این سیاست‌ها عبارتند از: یارانه بر هزینه‌های تولید، فرهنگ‌سازی استفاده از کالاهای جانشین و وضع یارانه بر خرید گوشت قرمز که در ادامه به ترتیب به آن‌ها می‌پردازیم.

### ۶-۱- وضع یارانه بر هزینه‌های تولید

در این سیاست فرض می‌کنیم دولت به تولیدکننده یارانه بدهد. به این ترتیب که به ازای هر کیلو گوشت تولیدی، دولت مبلغ ۱۰ هزار تومان یارانه اختصاص بدهد. نتیجه اجرای این سیاست، کاهش ۸ درصدی قیمت نهایی است. نکته قابل توجه آن است که هزینه یارانه‌ای که دولت برای این منظور در سال پرداخت می‌کند معادل ۵ هزار میلیارد است اما هزینه پرداختی توسط مصرف‌کنندگان ۶ هزار میلیارد کاهش می‌یابد. بنابراین پرداخت این یارانه به تولیدکننده بهتر از پرداخت مستقیم یارانه به مصرف‌کننده است.

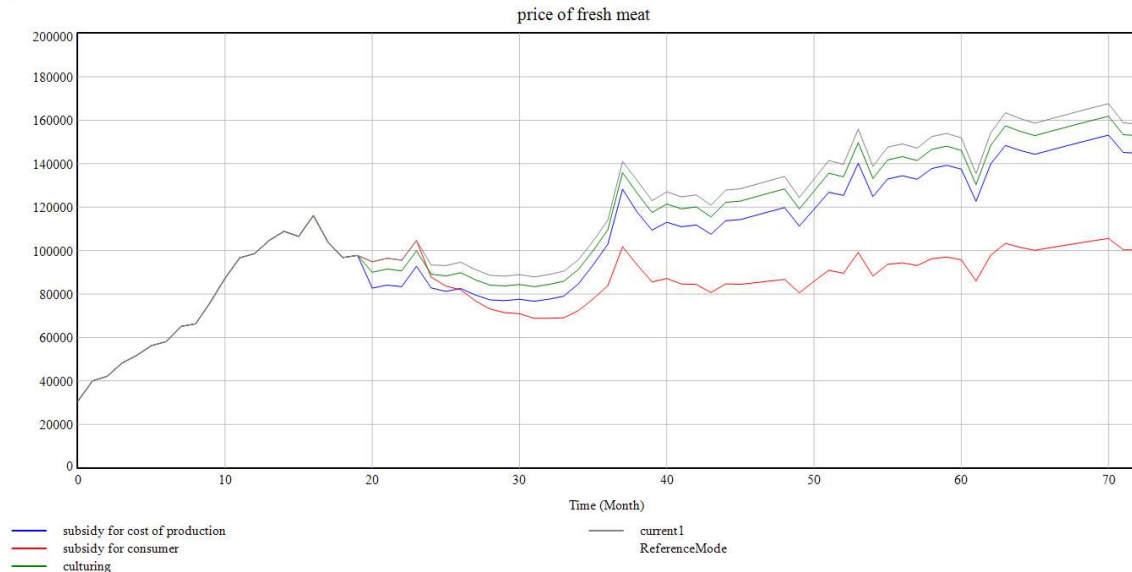
### ۶-۲- فرهنگ‌سازی استفاده از کالاهای جانشین

در این سیاست فرض می‌کنیم دولت برای کاهش مصرف گوشت قرمز فرهنگ‌سازی کند و استفاده از گوشت سفید، گوشت ماهی و حتی سویا را به مردم پیشنهاد دهد. این سیاست از نظر پزشکی هم فواید زیادی دارد و مضراتی را که مصرف گوشت قرمز دارد، کاهش می‌دهد. همان‌طور که در شکل (۱۲) مشاهده می‌کنیم، اگر ۱۰ درصد از مردم مصرف گوشت قرمز خود را کم کنند (تقاضا ۱۰ درصد کاهش یابد)، طبق مدل پیشنهادی ۶٪ کاهش قیمت خواهیم داشت.

### ۶-۳- وضع یارانه بر خرید گوشت قرمز

در این سیاست فرض می‌کنیم دولت به منظور کنترل نوسان در ماه‌هایی که تقاضا زیاد می‌شود (مناسبت‌ها)، برای خرید گوشت به مصرف‌کنندگان یارانه بدهد؛ یعنی از طریق تعاونی‌ها گوشت قرمز را به قیمت یارانه‌ای به فروش برساند تا مزاد تقاضا و در نتیجه آن افزایش قیمت را کنترل کند. این سیاست که به منظور کاهش نوسان انجام می‌شود با دادن یارانه به اندازه ۱۰ درصد قیمت در مناسبت‌ها، تا ۳۶٪ در انحراف معیار قیمت‌ها تاثیر مثبت گذاشته و آن را کاهش می‌دهد.

شکل (۱۲) تاثیر اجرای سیاست‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲- نتایج اجرای سیاست ها

### ۷- جمع بندی و نتیجه گیری

با توجه به این که گوشت قرمز از جمله کالاهای مصرفی بسیار مهم در سبد غذایی خانوار است و نوسانات موجود در این بازار نتایج قابل توجهی بر رفاه مردم جامعه خواهد داشت، در تحقیق حاضر با هدف بررسی عوامل موثر بر نوسانات قیمتی در بازار گوشت قرمز با استفاده از ابزار پویایی‌شناسی سیستم‌ها، به ارائه‌ی یک مدل شبیه‌سازی با استفاده از نرم افزار ونسیم پرداختیم. در طی این تحقیق با در نظر داشتن داده‌های تقاضای بازار، نرخ ارز، قیمت خوراک دام و پارامترهای ورودی دیگر، ابتدا مدلی ارائه شد تا قیمت‌ها و نوسانات فعلی بازار شبیه‌سازی گردد. سپس پس از اطمینان از اعتبار مدل با استفاده از تست شرایط حدی، به پیشبینی روند قیمتی آینده طی سه سال آتی پرداختیم و برای بهبود شرایط به سه سیاستی که دولت می‌تواند از آن برای تعدیل بازار استفاده کند اشاره کردیم. سیاست‌های مورد بررسی، وضع یارانه بر هزینه‌های تولید، فرهنگ‌سازی استفاده از کالای جانشین، و وضع یارانه بر خرید گوشت قرمز بودند که نتایج به دست‌آمده نشان داد موثرترین سیاست، وضع یارانه بر خرید گوشت قرمز با کاهش قیمت‌ها از طریق ایجاد تاثیری ۳۶ درصدی بر انحراف معیار قیمت، موثرترین سیاست قابل اجرا خواهد بود. پس از آن دولت می‌تواند با اجرای سیاست وضع یارانه بر هزینه‌های تولید و فرهنگ‌سازی استفاده از کالای جانشین، به ترتیب به مقدار ۸ و ۶ درصد از قیمت نهایی گوشت قرمز در بازار بکاهد.

تحلیل‌ها و روش تحقیق مورد استفاده در این تحقیق، می‌تواند برای کالاهای مصرفی دیگر و بازارهای دیگر نیز مورد استفاده قرار بگیرد. در مورد بازار گوشت به طور خاص، مواردی که می‌تواند برای تحقیقات آتی مدنظر قرار بگیرد به شرح زیر است:

- در نظر گرفتن حلقه‌ی فساد و بررسی اثرات آن بر افزایش قیمت کالای مصرفی
- وارد کردن متغیر تحریم یا قاچاق به مدل شبیه‌سازی و بررسی اثرات آن‌ها در حلقه‌های مربوطه
- مطالعه‌ی اثر کم‌آبی و خشکسالی بر افزایش مشکلات پرورش دام و در نتیجه افزایش قیمت گوشت

قرمز در بازار



# Systems Thinking In Practice

2nd  
National Conference on

دومین کنفرانس ملی (مجازی)

## تفکر سیستمی در عمل



- بررسی اثر استفاده از کالاهای جانشین در مواقعی که افزایش قیمت بیش از حد باعث کاهش تقاضای کالای مصرفی می‌شود
- در پیش گرفتن سیاست واردات دام زنده در پی افزایش تقاضا و کمبود عرضه در مناسبت‌های خاص برای قشری از جامعه که تمایلی به خرید گوشت یخ‌زده ندارد





### مراجع

- ایزدنگهدار، مریم و رنجبری، پروین و جعفری، شهرام، (۱۳۸۹). نوآوری در مدیریت زنجیره تامین گوشت قرمز (مورد مطالعه: استان فارس)، اولین کنفرانس سالانه مدیریت، نوآوری و کارآفرینی، شیراز.
- بانک مرکزی، (۱۳۹۷)، متوسط قیمت خرده‌فروشی برخی از مواد خوراکی در تهران - [www.cbi.ir/simplelist/4397.aspx](http://www.cbi.ir/simplelist/4397.aspx).
- حیدری، جعفر، زارعیان مزرعه خسرو، رحمان، حیدری، الهام، هزارخانی، بیتا، کریمی، رویا. (۱۳۹۸). مدل‌سازی عوامل مؤثر بر نوسانات قیمت در زنجیره تامین گوشت مرغ: رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها. *فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۱۱، (۴۲)، ۲۶۲-۲۳۷.
- رسولی بیرامی، زهرا، قهرمان زاده، محمد، دشتی، قادر، محمدرضایی، رسول. (۱۳۹۵). برآورد ساختار تلاطم قیمت در بازار گوشت قرمز کشور (کاربرد مدل‌های عمومی GARCH). *اقتصاد و توسعه کشاورزی*، ۳۰ (۱)، ۱۹-۳۶.
- سازمان حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان، (۱۴۰۰). کالاهای اساسی و مواد غذایی - [www.124.ir](http://www.124.ir).
- سلامی، حبیب اله، و رضایی، سولماز. (۱۳۸۹). پیش‌بینی قیمت‌های گوشت: رویکرد تابع معکوس تقاضا. *اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۲۴ (۳)، ۲۹۸-۳۰۳.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل، و تشکری، زهرا. (۱۳۹۱). تعیین‌کننده عرضه و تقاضای گوشت قرمز در ایران. *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۴ (۴) (پیاپی ۱۶)، ۳۹-۶۴.
- شهبازی، حبیب، حسینی، سید صفدر، عباسی فر، اکرم. (۱۳۸۸). برآورد کشش تقاضای مشتق شده در سطح مزرعه در فرایند بازاریابی گوشت قرمز ایران. *ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران*، کرج.
- علیجانی، فاطمه، و صبوچی، محمود. (۱۳۸۸). اندازه‌گیری قدرت بازار و کارایی هزینه تولید و توزیع گوشت گاو و گوساله در ایران. *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۲۱ (۲)، ۷۷-۹۰.
- کاووسی کلاشمی، محمد، و خلیق خیابوی، پریسا. (۱۳۹۴). اثرات سرریز نوسانات قیمت گوشت در ایران. *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۲۷ (پیاپی ۲۶)، ۲۷-۴۱.
- کشاورز حداد، غلامرضا. (۱۳۸۵). تحلیل اثرات تقویمی در نوسانات قیمت برخی از کالاهای اساسی (مطالعه موردی: داده‌های فصلی قیمت گوشت مرغ، گوشت قرمز و تخم مرغ). *تحقیقات اقتصادی*، ۷۳ (۷۳)، ۲۹۵-۳۲۸.
- گودرزی، مصطفی، رستمیان، رضا، واحدی، وحید. (۱۳۹۸). تحلیل تفاوت تقاضای مصرف گوشت قرمز در برابر گوشت مرغ در ایران، چهارمین کنگره بین‌المللی توسعه کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری ایران، تبریز.
- گیلان پور، امید، کهنسال، محمدرضا، و پرمه، زورار، و اسماعیلی پور، الهام. (۱۳۹۱). بررسی تاثیر مداخلات دولت در بازار گوشت مرغ. *پژوهشنامه بازرگانی*، ۱۶ (۶۳)، ۱۳۷-۱۶۸.
- محبوبی، زهرا، کریمی، ناصر. (۱۳۹۹). تخمین تابع تقاضای گوشت قرمز در استان تهران، پنجمین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست، تهران.



معمدی، محمد و حسینی، سیده‌یژا و اسدالله نژاد، پویا و حسینی، سیدحسین. (۱۳۹۸). بررسی پویایی های عوامل موثر بر بازار اجاره مسکن شهر تهران با استفاده از رویکرد سیستمی، دومین کنفرانس ملی انجمن ایرانی پویایی‌شناسی سیستم‌ها، تهران.

مقدسی، رضا، و محسن پور، رباب. (۱۳۹۱). پیش بینی تقاضای گوشت قرمز در ایران با کاربرد الگوی (ARIMAX). *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*. ۴(۲) (پیاپی ۱۴)، ۱۷۵-۱۸۹.

مهرجو، نظیر، مهرجو، ابراهیم، پناهنده، نورالله. (۱۳۹۴). برآورد تابع تقاضای گوشت ماهی و قرمز در ایران، اولین همایش علمی پژوهشی یافته های نوین علوم مدیریت، کارآفرینی و آموزش ایران، تهران.

Hosseini, S. H., Shakouri G, H., & Peighami, A. (2016). A conceptual framework for the oil market dynamics: A systems approach. *Energy Exploration & Exploitation*, 34(2), 171-198.

Park, M., Jin, Y. H., & Bessler, D. A. (2008). The impacts of animal disease crises on the Korean meat market. *Agricultural Economics*, 39(2), 183-195.

Rahim, F. H. A., Hawari, N. N., & Abidin, N. Z. (2017). Supply and demand of rice in Malaysia: A system dynamics approach. *Int. J Sup. Chain. Mgt*, 6, 1-7.

Van Rensburg, E. J., Casey, N. H., Jordaan, J. C., & Webb, E. C. (2020). Price dynamics of red meat types in South Africa for the period 2013 to 2017. *Veterinary and Animal Science*, 9, 100113.



## Investigation of Red Meat Price Dynamics in Iranian Market

Sara Keshavarz<sup>1</sup>

Industrial Engineering Department, School of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

Mahdieh Sadat Madani<sup>2</sup>

Industrial Engineering Department, School of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

Zohre Baghaei Javid<sup>3</sup>

Industrial Engineering Department, School of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

Muhammad Motamedi<sup>4</sup>

Industrial Engineering Department, School of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

Seyed Hossein Hosseini<sup>5</sup>

Model-Based Management Systems Institute (SAMAM), Tehran, Iran

### Abstract

Nowadays, red meat is one of the most consumed goods in Iranian household goods, and any price fluctuation in this product will affect the welfare of households. This paper identifies the structure of the red meat market and the mechanism of fluctuations in the price of this product using system dynamics tools. Studies show that each of the fluctuations in meat prices is caused by the interaction of one of the feedbacks of demand, supply, import and production cost. The flow diagram of this problem was drawn after obtaining the diagram of causal loops and was simulated in VENSIM software using the developed economic relations or by looking at previous articles. The proposed model was able to reconstruct the price fluctuations of the red meat market for a period of three years from April 1397 to April 1400 and to predict the price trends for the three incoming years. In order to reduce prices and control fluctuations, three policies were proposed in a 54 months interval, among which subsidizing red meat purchase was the most effective with a 36% reduction in price standard deviation, while the other two policies as subsidizing production costs and improving the culture of using substitute goods decreased the final price of red meat by 8 and 6 percent, respectively.

**Keywords:** red meat price, system dynamics, demand and supply, Iran.

---

<sup>1</sup>sara\_k1994@yahoo.com

<sup>2</sup>mahdiehs.madani@gmail.com

<sup>3</sup>zohrebaghaeijavid@gmail.com

<sup>4</sup>muhammadmotamedi@ut.ac.ir

<sup>5</sup>s.h.hosseini@samamsystem.com