

ارزیابی آثار رفاهی بهبود تکنولوژی تولید شیر در شهرستان ورامین

Evaluating the Welfare Effects of Improving Milk Production Technology in the Varamin

زهرا محبوبی^۱، غلامرضا یآوری^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۵

چکیده

هدف این مطالعه بررسی تاثیر روند پیشرفت تکنولوژی بر اجزای مازاد رفاه اجتماعی صنعت شیر طی دوره (۱۳۹۵ - ۱۳۶۵) در شهرستان ورامین می باشد. در این مطالعه ابتدا توابع عرضه و تقاضای شیر با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برآورد و سپس تاثیر بهبود تکنولوژی بر مازاد رفاه تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و رفاه اجتماعی در قالب سه سناریو ۱، ۵ و ۱۰ درصد کاهش قیمت، ناشی از بهبود تکنولوژی مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج این مطالعه کشش قیمتی تقاضا و عرضه صنعت شیر در شهرستان ورامین به ترتیب معادل ۱۰/۰- و ۲۰۱/۰+ برآورد شد. همچنین نتایج تعیین اجزای مازاد رفاه اجتماعی نشان داد که در تمامی سناریوها مازاد رفاه مصرف کنندگان در اثر کاهش قیمت حدود ۲ برابر بیشتر از مازاد رفاه تولیدکنندگان در صنعت تولید شیر در شهرستان ورامین بوده است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که سیاست گذاری نامناسب در صنعت شیر و کاهش درآمد واحدهای تولیدی باعث شده است که پیشرفت تکنولوژی منافع ناچیزی برای تولیدکنندگان داشته باشد به طوری که تغییرات منافع مصرف کنندگان دو برابر منافع تولیدکنندگان بوده است.

واژه های کلیدی: صنعت شیر، حداقل مربعات معمولی، تقاضا، عرضه، مازاد رفاه اجتماعی، ورامین

مقدمه و بررسی منابع

شیر یکی از محصولات صنعت دامپروری است که به دلیل خواص مفید غذایی فراوان موجود در آن و تنوع فراورده های حاصل از آن همواره جایگاه ویژه ای در سبد کالاهای مصرفی خانوارها داشته است. به طوری که به دلیل نقش مصرف شیر در حفظ سلامت و تندرستی افراد، مصرف مداوم این ماده غذایی مورد تاکید عموم متخصصان علوم تغذیه قرار گرفته است (Ali Malayeri, 2012). شیر و فراورده های آن از جمله بهترین منابع

۱ دانشجوی دکتری تغذیه دام، دانشگاه ورامین- پیشوا (نویسنده مسئول) yazahra5533@chmail.ir

۲ استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه پیام نور

تأمین پروتئین و کلسیم محسوب می‌شوند. این گونه پروتئین‌ها نسبت به سایر پروتئین‌های موجود، ساده و ارزان‌تر می‌باشند. بدین منظور برای تأمین پروتئین مورد نیاز از آن استفاده می‌شود و در سبد کالای خانوارها، بعد از غلات بیشترین سهم را از نظر وزنی تشکیل می‌دهند (Islamic Parliament Research Center of the Islamic Republic Of Iran, 2005). بنابراین شیر به عنوان یکی از کالاهای اساسی که نقش مهمی در تأمین مواد اصلی مورد نیاز انسان دارد، به عنوان ماده اصلی تأمین کلسیم و ویتامین D، از بروز امراض و بیماری‌ها در جامعه و ایجاد هزینه‌های پولی و غیر پولی برای دولت‌ها جلوگیری می‌کند (Shahbazi, 2016).

مصرف شیر و فرآورده‌های آن در تغذیه، بهداشت و امنیت غذایی اقشار جامعه نقش حیاتی یافته است؛ به طوری که میزان مصرف سرانه لبنیات در یک کشور، نشانه‌ای از سلامت افراد و پیشرفت اقتصادی و بهداشتی آن جامعه محسوب می‌شود. در سال‌های اخیر تلاش دولت برای افزایش مصرف سرانه محصولات لبنی بویژه شیر موجب شده تا تقاضا برای این محصولات افزایش و متناسب با آن، تولید شیر کشور نیز افزایش یابد (Mortazavi et al., 2015)؛ به طوری که مصرف شیر کشور از ۷۵۳۶ هزار تن در سال ۱۳۸۵ به ۸۲۰۹ هزار تن در سال ۱۳۹۳ افزایش یافته است. سرانه مصرف شیر در ایران در سال ۱۳۹۳، ۱۰۵ کیلوگرم بوده است (Statistics Center of Iran, 2017). همچنین طبق آمار در مورد سبد غذایی ایرانیان، مصرف لبنیات به ازای هر نفر روزانه ۱۳۹ گرم است که تنها ۳۸ گرم از این میزان را شیر تشکیل می‌دهد (Ministry of Agriculture-Jahad, 2014). در حالی که مصرف مطلوب لبنیات هر فرد باید روزانه ۲۲۵ تا ۲۴۰ گرم باشد.

آمار جهانی، مصرف شیر در جهان ۱۹۰ کیلوگرم و در کشورهای اروپایی بین ۳۰۰ تا ۴۵۰ کیلوگرم اعلام شده است. این آمار در کشورهای توسعه یافته جهان به ۵۰۰ کیلوگرم نیز می‌رسد. گزارش سال گذشته سازمان خواربار و کشاورزی کاهش ۳۰ درصدی مصرف شیر و جایگزینی حبوبات و غلات به جای پروتئین‌های گوشتی بارزترین تغییر پذیری‌های سبد خرید خانوادگی ایرانی بوده است (Shahbazi et al., 2016). لذا افزایش تولید و مصرف شیر یکی از هدف‌های مهم دولت در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور در بخش کشاورزی بوده است (Hosseini & Erfanian, 2009)، به طوری که سیاست‌های مختلفی برای افزایش تولید و مصرف شیر و فرآورده‌های لبنی در کشور برگزیده شده است. از مهم‌ترین این حمایت‌ها می‌توان به سیاست قیمت پایه شیر، تدارک نهاده‌های دامی با قیمت مناسب برای دامداران، پرداخت یارانه به برخی از صنایع فرآوری شیر، یارانه مصرف کننده، اجرای برنامه شیر مدارس، پرداخت بخشی از حق بیمه، اجرای طرح واکسن‌زنی و خدمات درمانی دام اشاره کرد (Kazemnjad et al., 2004).

بنابراین با توجه به نقش حیاتی لبنیات در تغذیه، بهداشت و امنیت غذایی اقشار جامعه اقتضا می‌نماید که دولت برای تأمین این ماده غذایی، سیاست‌گذاری‌های مناسبی را برای افزایش تولید این محصولات به عمل آورد و برای دسترسی بیش‌تر آحاد جامعه به این ماده غذایی تسهیلات ویژه‌ای را مهیا سازد.

عموماً دولت‌ها با استفاده از سه نوع سیاست قیمتی، نهادی و تکنولوژیکی، بر تصمیم تولیدکننده به تولید یک محصول و میزان استفاده از یک نهاده و یا ترکیب نهاده‌ها اثر می‌گذارد و در نتیجه مقدار تولید را از سالی به سال دیگر تحت تاثیر قرار می‌دهد (Salami & Eshraghi, 2009). در حقیقت، در دنیای امروز، با توجه به محدودیت

منابع تولید، مهم ترین راهکار افزایش تولید، افزایش تکنولوژی فرآیند تولید است که در نهایت، موجب افزایش کارآیی ساختار تولید می شود (Shahiki Tash et al., 2016). تکنولوژی تمام مهارت‌ها، دانش‌ها و روندهای تولید، استفاده و انجام کارهای مفید برای ارتقای سطح زندگی جامعه بشری و در مجموع تمام روش‌هایی که به دلیل وجود دانش علمی توسعه داده شده‌اند گفته می شود (Gharehbaghian, 1992). آنچه که در مبحث تکنولوژی بسیار مهم است، بحث تغییر تکنولوژی است. تعابیر تغییر تکنولوژی شامل موارد تغییر فرایند تولید بر اثر کاربرد دانش علمی، تولید ستاده بیشتر با مقدار مشخصی از منابع، تغییر پارامترهای تابع تولید با ایجاد یک تابع تولید جدید، بهبود دستورالعمل ترکیب مواد خام، حرکت به سمت داخل در فضای نهاده‌ای مرز همسان تولید و نهایتاً پیشرفت روش‌های تولید ناشی از دانش علمی بشر می‌باشد (Stevenson, Yavari & Dashti, 2010). 1980؛ Romer, 1990). تغییر تکنولوژی تولید یک محصول تغییر در پروسه تولید آن است. از این رو، تغییر تکنولوژی یکی از منابع رشد تولید در طرف عرضه اقتصاد محسوب می گردد (Ansari & Salami, 2016). توسعه تکنولوژی تولید می تواند موجب انتقال منحنی عرضه محصول در بازار رقابتی به سمت راست شده و تولید محصولات کشاورزی را افزایش دهد. انتقال منحنی عرضه به سمت راست موجب تغییر مکان نقطه تعادل در بازار شده و در نتیجه رفاه اجتماعی که معادل با مازاد خالص اجتماعی است تغییر خواهد کرد. این تغییر زمانی حاصل می شود که مازاد خالص مصرف کنندگان و تولید کنندگان تغییر یابد. بنابراین با توجه به ادبیات تحقیق بررسی اینکه در فرایند تولید یک محصول خاص روند تغییرات تکنولوژی چه اثراتی بر مازاد رفاه اجتماعی جامعه داشته است اهمیت پیدا خواهد کرد. با توجه به اهمیت استفاده از تکنولوژی در فرایند توسعه اقتصادی، مطالعات متعددی در زمینه سیاست‌های حمایتی و تغییر تکنولوژی صورت گرفته است.

یاوری (Yavari, 2000) در بررسی آثار رفاهی سیاست قیمت گذاری گندم طی دوره (۱۳۷۷ - ۱۳۵۰) نشان داد که در سال ۱۳۷۷ قیمت تضمینی تعیین شده از طرف دولت ۲۶ درصد پایین تر از قیمت تعادلی بازار بوده که منجر به زیانی معادل ۱۹۳۰ میلیارد ریال برای تولید کنندگان گندم و منافع معادل ۸۳۰۰ میلیارد ریال برای مصرف کنندگان در پی داشته است. دانشور کاخکی و همکاران (Daneshvar kakheli et al., 2007) در تعیین اثرات تغییر قیمت شیر بر رفاه تولید کنندگان و مصرف کنندگان طی دوره (۱۳۸۲ - ۱۳۳۸)، نشان می دهند که در اثر افزایش قیمت شیر، رفاه تولید کنندگان افزایش و رفاه مصرف کنندگان کاهش می یابد و تغییرات رفاه تولید کنندگان بیش از تغییرات رفاه مصرف کنندگان است. حسینی پور و احمدیان (Hoseinipor & Ahmadian, 2008) به بررسی اثرات رفاهی تغییرات تکنولوژی تولید پنبه در ایران پرداخته اند. در این مطالعه، توابع عرضه و تقاضای پنبه برآورد و کشش قیمتی عرضه و تقاضای پنبه را به ترتیب ۰/۲۲ و ۰/۲۹ - به دست آمد. نتایج نشان داد که نسبت مازاد رفاه تولید کنندگان به مازاد رفاه مصرف کنندگان در حدود ۱/۶ برابر می باشد. شهبازی و همکاران (Shahbazi et al., 2009) به برآورد تابع تقاضای شیر و محاسبه رفاه از دست رفته ناشی از وجود انحصار در صنعت شیر در ایران طی دوره (۱۳۸۰ - ۱۳۸۴) پرداخته اند. یافته ها نشان دهنده افزایش مقدار رفاه از دست رفته در سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ است؛ اما از سال ۱۳۸۲ تا سال ۱۳۸۴ روندی کاهشی در مقدار رفاه از دست رفته ناشی از انحصار در صنعت تولید شیر ایران وجود دارد. احمدیان و همکاران (Ahmadian et al., 2010) به بررسی

اثرات رفاهی تغییرات تکنولوژی تولید ذرت در ایران پرداخته‌اند. در این مطالعه، توابع عرضه و تقاضای ذرت برآورد و کشش قیمتی عرضه و تقاضای پنبه به ترتیب $0/24$ و $0/43$ - به دست آمد. طبق نتایج نسبت مازاد رفاه تولیدکنندگان به مازاد رفاه مصرف‌کنندگان در حدود $1/79$ برابر می‌باشد. احمدیان و همکاران (Ahmadian et al., 2012) به بررسی اثرات رفاهی تغییرات تکنولوژی تولید چغندر قند در ایران پرداخته‌اند. در این مطالعه، توابع عرضه و تقاضای چغندر قند برآورد و کشش قیمتی عرضه و تقاضای پنبه را به ترتیب $0/13$ و $0/02$ - به دست آمد. نتایج نشان داد که نسبت مازاد رفاه تولیدکنندگان به مازاد رفاه مصرف‌کنندگان در حدود $2/07$ برابر می‌باشد. در مطالعه حسینی و دشتی (Hosseini & Dashti, 2014) روند تغییر تکنولوژی در تولید چغندر قند ایران با استفاده تابع هزینه ترانسلوگ و معادلات سهم هزینه‌ها در چارچوب سیستم معادلات به ظاهر نامرتب (SURE) طی دوره (۱۳۶۸-۱۳۸۸) انجام گرفته است. طبق نتایج درصد تغییر تکنولوژی در دوره مورد مطالعه $1/65$ - درصد بوده است؛ یعنی با گذشت زمان هزینه واحدهای تولیدی کاهش یافته است. مرتضوی و همکاران (Mortazavi et al., 2015) در بررسی تأثیر افزایش قیمت شیر بر رفاه گروه‌های مختلف درآمدی شهری طی دوره (۸۸-۱۳۶۱) در ایران نشان داد که تغییرات جبرانی و رفاه، روند نزولی را طی می‌کنند. بدین معنی که با حذف یارانه شیر رفاه گروه‌های پایین درآمدی شهری نسبت به گروه‌های بالای درآمدی، بیشتر دست خوش تغییرات می‌شوند. در مطالعه انصاری و سلامی (Ansari & Salami, 2016) اثر تغییر تکنولوژی در بخش‌های اقتصادی بر رشد تولید چهار زیربخش کشاورزی از دیدگاه تقاضای طی دوره (۱۳۸۰-۱۳۶۵) در چارچوب جداول داده- ستانده مورد تحلیل قرار گرفته است. طبق نتایج رشد تولیدات محصولات کشاورزی بیشتر تحت تأثیر تغییر تکنولوژی در بخش صنایع غذایی واقع شده که به طور نسبی در جهت استفاده بیشتر از محصولات دامی و طیور و استفاده کمتر از سایر محصولات کشاورزی بوده است. شهیکی تاش و همکاران (Shahiki Tash et al., 2016) با به کارگیری یک تابع هزینه انعطاف پذیر، به محاسبه شاخص تغییرات تکنولوژی بخش صنعت ایران پرداخته‌اند. با توجه به محاسبه مقادیر تغییرات تکنولوژی در سطح متوسط داده‌ها، هزینه کل تولید صنعت دچار کاهش $0/49$ درصدی طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۸ شد. تمام 23 صنعت مورد مطالعه، دارای انحراف از تکنولوژی نهاده بوده و تغییرات تکنولوژی موجب ذخیره مهم‌ترین نهاده تولید شده و در سمتی دیگر، موجب افزایش به کارگیری از سه نهاده نیروی کار، سرمایه و انرژی شده است. هوک و آدلجا (Hoque & Adelaja, 1984) تغییرات تکنولوژی در صنعت شیر ایالات متحده آمریکا با برآورد تابع هزینه ترانسلوگ، با استفاده از داده‌های ترکیبی بررسی کردند. براساس یافته‌های تحقیق درصد پیشرفت تکنولوژی از 4 درصد در سال ۱۹۶۷ به 1 درصد در سال ۱۹۸۱ رسیده است که این پیشرفت کاراندوز و انرژی بر بوده است. کلارک و یانگلبود (Clark & Youngblood, 1992) برای برآورد تغییرات تکنولوژی کشاورزی بخش مرکزی کانادا از روش دوگان بهره بردند. نتایج حاکی از وجود تغییر تکنولوژی خنثی در سال‌های ۱۹۳۵-۱۹۸۵ است. راسموسن (Rasmussen, 2000) در بررسی تغییر تکنولوژی در کشاورزی دانمارک طی دوره (۱۹۹۵ - ۱۹۷۳) از تابع هزینه ترانسلوگ چندمحصولی به همراه چهار معادله سهم هزینه به روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب تکراری استفاده کرده است. طبق نتایج درصد تغییر تکنولوژی سالانه برای بخش‌های زراعت، دامپروری پرورش خوک به ترتیب $1,4$

و ۲/۲ درصد بوده است. همچنین کشتش مقیاس در تمام واحدهای زراعی و لبنی و پرورش دام بزرگتر از یک به دست آمد. دتا و کریستوفرنس (Datta & Christoffersen, 2005) به بررسی ماهیت تغییر تکنولوژی در صنایع نساجی امریکا پرداختند. آنها در این مطالعه از تئوری دوگان و تابع هزینه ترانسلوگ طی دوره (۲۰۰۱ - ۱۹۵۳) استفاده نمودند. طبق نتایج میزان تغییر تکنولوژی در محدوده زمانی مورد نظر ۲/۴ درصد بوده است؛ ضمن اینکه تغییر تکنولوژی کاراندوز و سرمایه‌بر تشخیص داده شده است. لاجال و همکاران (Lachaal et al., 2005) با برآورد تابع هزینه ترانسلوگ به بررسی جانشینی عوامل تولید و تغییر تکنولوژی در بخش کشاورزی تونس پرداختند. یافته‌های آنها نشان داد که میزان تغییر تکنولوژی سالانه ۳/۸ درصد بوده است که این تکنولوژی کاراندوز و بهره‌گیرنده از نهاده‌های واسطه بوده است. یاگیزو و همکاران (Yigezu et al., 2006) در مطالعه‌ای، به بررسی تغییر تکنولوژی صنعت چوب‌بری کانادا پرداختند. طبق نتایج نرخ تغییرات تکنولوژی نشان داد که، نرخ کل تغییرات تکنولوژی منفی، اگر چه نرخ تغییر تکنولوژی خالص مثبت به دست آمده بود. هلوویگ و آدامز (Helvoigt and Adams, 2009) با کاربرد مدل تولید مرزی به مطالعه تغییر تکنولوژیکی در صنعت چوب شمال غرب آمریکا طی دوره (۱۹۶۸ - ۲۰۰۲) پرداختند. بر اساس یافته‌های تحقیق رشد بهره‌وری در این سی سال شایان توجه بوده و تغییر تکنولوژیکی بیشترین تأثیر را در این رشد داشته است. لی (Lee, 2009) با رهیافت پارامتریک ساختار هزینه صنعت چوب آمریکا و کانادا را مورد بررسی قرار داد. طبق نتایج روند تکنولوژی تولید در آمریکا در کل منفی و مقادیر بهره‌وری کل عوامل تولید با وجود منفی بودن تکنولوژی تولید مثبت شد. نتایج تکنولوژی تولید در کانادا در طول دوره مثبت شده و تغییرات تکنولوژی مواد اولیه بر بوده است. اکمیکیک (Akkemik, 2009) به کمک تابع هزینه ترانسلوگ، به بررسی تغییرات تکنولوژی در بخش تولید نیروی برق ترکیه طی دوره (۲۰۰۶ - ۱۹۸۴) پرداخت. براساس نتایج، تغییرات تکنولوژی روند رو به رشدی داشته و این روند برای شرکت‌های دولتی نسبت به شرکت‌های خصوصی به آهستگی صورت گرفته است. در سطح متوسط داده‌ها، فرآیند تکنولوژی طی دوره (۲۰۰۱ - ۱۹۸۴) به آرامی رشد کرده و از سال ۲۰۰۱ به بعد، رشد سریع‌تری را شاهد بوده است. فنگ و سرلیست (Feng & Serletis, 2010) به بررسی روند تکنولوژی تولید بانک‌های بزرگ مقیاس آمریکا پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که بانک‌های بزرگ مقیاس آمریکا در دوره (۲۰۰۵ - ۲۰۰۰)، به طور متوسط سالانه رشدی ۱/۹۸ درصدی داشته‌اند. نتایج بررسی سالانه نشان داد که رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سال‌های آخر دچار افت شده و در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۳ دارای رشد صعودی بوده است. تاندر و تیدور (Tanase and Tidor, 2012) به بررسی تکنولوژی تولید صنعت موتور رومانی در دوره (۲۰۱۰ - ۲۰۰۱) پرداختند. براساس نتایج، در کل، بنگاه‌های فعال در بخش صنایع موتور رومانی دارای مقادیر مثبت روند تکنولوژی بوده و با توجه تقسیم بندی نتایج محاسبات شاخص‌ها با توجه به منطقه جغرافیایی، بخش جنوب بیشترین مقدار روند تکنولوژی را تجربه کرده است.

همان‌طور که بیان شد مطالعات مختلفی در رابطه با تغییرات تکنولوژی در بخش‌های تولیدی انجام شده است. لذا در این مطالعه با توجه به اهمیت موضوع از روش مطالعات یابوری (۱۳۸۰)، احمدیان و همکاران (۱۳۸۹؛ ۱۳۹۰) استفاده شده است. با توجه به اهمیت شهرستان ورامین در تأمین شیر در استان تهران این شهرستان به عنوان منطقه

مورد مطالعه انتخاب شده است. شهرستان ورامین در طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی، در ارتفاع حدود ۱۰۰۰ متری بالاتر از سطح دریای آزاد واقع شده است. وسعت اراضی منطقه ورامین حدود ۱۵۵۰۰۰ هکتار می‌باشد که طول و عرض تقریبی آن ۶۰ و ۳۶ کیلومتر است. این شهرستان دارای آب و هوای گرم و خشک می‌باشد. ولی با توجه به پتانسیل‌های قوی خود از دیرباز بعنوان منبع تامین کننده شیر استان تهران محسوب شده است. شهرستان ورامین در سال ۹۲ با تولید بیش از ۱۱۰ هزار تن شیر رتبه دوم در استان تهران بعد از شهرستان ری با ۲۰۰ هزار تن کسب کرده است (Jahad Keshavarzi, Varamin, 2017). بنابراین این مطالعه با هدف بررسی تاثیر روند تغییرات تکنولوژی بر صنعت شیر در شهرستان ورامین با استفاده از برآورد توابع عرضه و تقاضای شیر و تعیین اجزای مازاد خالص اجتماعی طی دوره زمانی (۱۳۹۵ - ۱۳۶۵) انجام شده است.

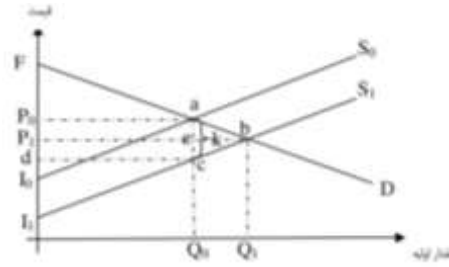
مواد و روش‌ها

تغییر تکنولوژی با بهبود بهره‌وری نهاده‌ها می‌تواند قدرت رقابت‌پذیری بخش کشاورزی را افزایش دهد (Clark & Youngblood, 1992). برای اینکه تکنولوژی جدید بتواند به شکل ابزاری تأثیرگذار در توسعه کشاورزی درآید باید با تغییرات شرایط عرضه نهاده‌ها و تقاضا برای تولیدات در اقتصاد سازگار باشد. بنابراین براساس ادبیات تحقیق تغییر تکنولوژی در فرایند تولید باعث انتقال منحنی عرضه خواهد شد. تکنولوژی با تأثیر بر انتقال منحنی عرضه به سمت راست، قیمت تعادلی را کاهش و مقدار تعادلی را افزایش می‌دهد. مصرف کننده به سبب دریافت مقدار بیشتر کالا و قیمت پائین تر منتفع و از سوی دیگر تولیدکننده نیز مقدار بیشتر را فروخته و درآمد بیشتری را دریافت می‌کند. طبق نظر الستون و همکاران (Alston et al., 1997) تکنولوژی سبب انتقال منحنی عرضه به سمت راست شده و مازاد رفاه تولیدکننده و مصرف کننده را متأثر می‌سازد. آن چه اهمیت دارد این است که بررسی شود که تغییرات تکنولوژی به چه میزان مازاد رفاه تولیدکننده و مصرف کننده و رفاه جامعه را دستخوش تغییر کرده است. بنابراین روش این مطالعه تعیین اجزای مازاد خالص اجتماعی بوده که از انتقال منحنی عرضه به سمت راست در اثر بهبود تکنولوژی تولید اتفاق می‌افتد. در شکل ۱، اثر پیشرفت تکنولوژی بر عرضه و تقاضای شیر را نشان می‌دهد. انتظار می‌رود با ثابت بودن سایر عوامل، در اثر پیشرفت تکنولوژی منحنی عرضه (S_0) به طور موازی به سمت راست انتقال یافته (منحنی S_1) و نقطه تعادل از نقطه اولیه (P_0, Q_0) به نقطه تعادل ثانویه (P_1, Q_1) جابجا می‌شود. همان طور که در شکل ۱ آمده است، نقطه تعادل از a به نقطه b جابه جا می‌شود که در نتیجه این انتقال قیمت تعادلی از P_0 به P_1 کاهش و مقدار تعادلی از Q_0 به Q_1 افزایش خواهد یافت. درصد کاهش در قیمت تعادلی بازار ناشی از تکنولوژی با Z نشان داده می‌شود که به صورت زیر تعریف گردید (Alston et al., 1997):

$$Z = -\frac{P_0 - P_1}{P_0} \quad (1)$$

از سویی دیگر میزان انتقال منحنی عرضه به سمت راست و پایین با پارامتر k نشان داده شد و در صورتی که $K=k/P_0$ ، آنگاه بین Z و K رابطه $Z = K\varepsilon/(\eta + \varepsilon)$ برقرار خواهد بود. ε نشان دهنده کشش قیمتی عرضه و η نشان دهنده قدر مطلق کشش قیمتی تقاضا است (Alston et al., 1997).

در شکل ۱، در نقطه تعادل اولیه a مازاد رفاه مصرف کننده برابر با مساحت ناحیه P_0aI_0 می باشد. پس از انتقال منحنی عرضه به دلیل بهبود تکنولوژی، تولید به سمت راست (نقطه تعادل ثانویه b)، مازاد رفاه مصرف کننده برابر P_1bF خواهد بود.



شکل ۱- تغییر در نقطه تعادل و تغییر در رفاه ناشی از بهبود تکنولوژی

Figure 1 - Change in the balance point and change in welfare due to improved technology

در اثر این پیشرفت تکنولوژی به اندازه P_0abP_1 به رفاه مصرف کنندگان افزوده شده است. بنابراین از لحاظ جبری تغییر در رفاه مصرف کننده برابر است با:

$$\Delta CS = \int_{P_1}^F D(p)dp - \int_{P_0}^F D(p)dp \quad (2)$$

$$\Delta CS = \int_{P_1}^{P_0} D(p)dp$$

همچنین تغییر در رفاه مصرف کنندگان را می توان به صورت زیر نیز نوشت (Alston et al., 1997):

$$\Delta CS = P_0Q_0Z(1+0.5\eta Z) \quad (3)$$

در شکل ۱، در نقطه تعادل اولیه a ، مازاد رفاه تولیدکننده برابر با مساحت ناحیه P_0aI_0 است که پس از بهبود تکنولوژی و انتقال منحنی عرضه به سمت راست و برای نقطه تعادل ثانویه (b)، مازاد رفاه تولیدکننده برابر P_1bI_1 خواهد شد. با توجه به این که دو مثلث P_0aI_0 و P_1bI_1 با یکدیگر برابر هستند، می توان نتیجه گرفت که تغییر در مازاد تولیدکننده برابر P_1bcdP_0 خواهد بود از لحاظ جبری تغییر در رفاه تولیدکننده برابر است با:

$$\Delta PS = \int_{I_1}^P S_1(p)dp - \int_{I_0}^P S_0(p)dp \quad (4)$$

$$\Delta PS = \int_d^P S_1(p)dp$$

همچنین می توان تغییر در رفاه تولیدکنندگان را به صورت زیر نیز نوشت (Alston et al., 1997):

$$\Delta PS = P_0Q_0(K - Z)(1+0.5Z\eta) \quad (5)$$

با توجه به اینکه جامعه از دو گروه تولیدکننده و مصرف کننده تشکیل شده است، به منظور بررسی رفاه جامعه بایستی مجموع مازاد رفاه مصرف کننده و تولیدکننده را به دست آورد. بنابراین رفاه جامعه به اندازه مساحت P_0abcd خواهد بود. تغییر در رفاه جامعه برابر است با:

$$\Delta SC = \Delta CS + \Delta PS \quad (6)$$

$$\Delta SC = \int_{P_1}^{P_0} D(p)dp + \int_{P_1}^{P_0} S_1(p)dp$$

تغییر در رفاه اجتماعی را نیز با توجه به شکل یک می‌توان به صورت زیر نوشت (Alston et al., 1997):

$$\Delta SC = P_0 Q_0 K (1 + 0.5Z\eta) \quad (7)$$

پس با استفاده از روابط ۳، ۵ و ۷ تغییر در مازاد مصرف‌کننده و تولیدکننده و مازاد رفاه اجتماعی ناشی از تکنولوژی در صنعت شیر محاسبه می‌شود.

عوامل مختلفی بر روی تقاضا و عرضه شیر اثرگذار هستند اما چند عامل متغیرهای به کار گرفته شده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به طوری که الگوها با متغیرهای کمتر نسبت به الگوهای پیچیده مناسب‌تر هستند و محدودیت تعداد داده‌ها نیز متغیرها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین توابع عرضه و تقاضای صنعت شیر در این مطالعه به صورت زیر تصریح شده‌اند:

$$Q_t^s = \alpha_0 + \alpha_1 P_t^s + \alpha_2 B_t + \alpha_3 I_t - \alpha_4 T_t + U_{2t} \quad (6) \text{ تابع عرضه شیر}$$

$$Q_t^d = \alpha_0 + \alpha_1 P_t^d + \alpha_2 I_t + \alpha_3 T_t + U_{1t} \quad (7) \text{ تابع تقاضای شیر}$$

که در رابطه فوق Q_t^s میزان تولید شیر (تن)، P_t^s قیمت تولیدکننده شیر (ریال)، B_t تعداد تولیدکنندگان شیر (نفر)، I_t تعداد جمعیت (نفر)، Q_t^d میزان تقاضای شیر (مصرف شیر) (تن)، P_t^d قیمت مصرف‌کننده شیر (ریال)، I_t میزان درآمد سرانه، T_t روند زمانی تغییر تکنولوژی، U_{1t} و U_{2t} اجزای اخلال مدل می‌باشند.

جهت برآورد تابع تقاضا و عرضه شیر به صورت فرم لگاریتم دوطرفه از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) استفاده شده است، متغیرهای مورد استفاده شامل میزان تولید شیر در شهرستان ورامین، تعداد تولیدکنندگان شیر، مقدار شیر مصرفی، درآمد سرانه، قیمت تولیدکننده (فروش شیر)، قیمت مصرف‌کننده (خرید شیر) و جمعیت کل شهرستان بوده است. کلیه داده‌های مورد نیاز از سازمان جهاد کشاورزی شهرستان ورامین و مرکز آمار ایران برای شهرستان ورامین طی دوره زمانی (۱۳۹۵ - ۱۳۶۵) برداشت شده است. به دلیل لگاریتمی بودن توابع ۶ و ۷ ضرایب نشان دهنده کشش می‌باشند. پس از تصریح معادلات عرضه و تقاضای شیر، اثر بهبود تکنولوژی بر اجزای مازاد رفاه اجتماعی در قالب ۳ سناریو، کاهش قیمت ۱، ۵ و ۱۰ درصد ناشی از بهبود تکنولوژی، مورد بررسی قرار می‌گیرد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و برآورد مدل از ابزار 4.1 Microfit و 8 Eviews استفاده شده است.

نتایج و بحث

در مطالعه حاضر، به دلیل استفاده از داده‌های سری زمانی انجام آزمون ریشه واحد برای بررسی ایستایی متغیرها بسیار اهمیت دارد. بدین منظور برای بررسی پایایی متغیرهای تحقیق از آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته (ADF) استفاده گردید. نتایج بدست آمده در جدول (۱) حاکی از این بود که متغیرهای میزان عرضه، تعداد تولیدکنندگان و جمعیت شهرستان ورامین در سطح صفر ایستا هستند. اما متغیرهای میزان تقاضا، قیمت تولیدکننده، قیمت مصرف‌کننده و میزان درآمد سرانه با یک بار تفاضل‌گیری ایستا می‌شوند.

پس از بررسی ایستایی متغیرهای مدل، معادلات عرضه و تقاضای شیر با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) به صورت ذیل برازش داده شده است. در این مطالعه برای جلوگیری از تشکیل معادلات کاذب پس از تخمین مدل ها؛ باقیمانده‌های حاصل از رگرسیون به وسیله آزمون دیکي فولر از نظر ساکن بودن، مورد ارزیابی قرار گرفتند که در تمام موارد این باقیمانده‌ها ساکن بودند $I(0)$ ، بنابراین مشکلی از نظر ساکن نبودن متغیرها، معادلات را تهدید نمی‌کند. بنابراین، آزمون ریشه واحد برای اجزای اخلاص معادلات عرضه و تقاضا نیز انجام گردید که طبق نتایج موجود در جدول (۱)، این اجزای اخلاص نیز ایستا می‌باشند. بنابراین، حتی اگر برخی از متغیرهای مدل ایستا نمی‌باشند، چون طرفین معادله عرضه و تقاضا را متغیرهای سری‌زمانی تشکیل داده‌اند و جزء اخلاص این توابع ساکن می‌باشند، ساکن نبودن متغیرها مشکلی را ایجاد نمی‌کند. بنابراین می‌توان به نتایج اعتماد نمود.

جدول ۱ - نتایج آزمون دیکي فولر تعمیم یافته (ADF)

Table -1 Test results of Augmented Dicky Fuller (ADF)

| متغیر Variable | ADF | مقادیر بحرانی در سطوح Critical values at levels | | | آزمون ریشه واحد در سطوح Test for unit root in | وضعیت Condition |
|------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------|-------|-------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| | | 1% | 5% | 10% | | |
| میزان تقاضای شیر Milk demand | -6/10 | -3/67 | -2/96 | -2/62 | I(1) | عرض از مبدا Intercept |
| میزان عرضه شیر Milk Supply | -3/39 | -3/69 | -2/97 | -2/62 | I(0) | عرض از مبدا Intercept |
| قیمت تولیدکننده شیر Milk producer price | -3/58 | -3/67 | -2/96 | -2/62 | I(1) | عرض از مبدا Intercept |
| قیمت مصرف کننده شیر Milk consumer price | -3/32 | -3/67 | -2/96 | -2/62 | I(1) | عرض از مبدا Intercept |
| تعداد تولیدکنندگان شیر Number of milk producers | -3/94 | -4/29 | -3/56 | -3/21 | I(0) | عرض از مبدا و روند Ttend and Intercept |
| جمعیت شهرستان ورامین Population of Varamin city | -7/79 | -3/67 | -2/96 | -2/62 | I(0) | عرض از مبدا Intercept |
| میزان درآمد سرانه Per capita income | -4/76 | -3/67 | -2/96 | -2/62 | I(1) | عرض از مبدا Intercept |
| جزء اخلاص مدل عرضه Error Term of Supply Model | -4/60 | -3/67 | -2/96 | -2/62 | I(0) | عرض از مبدا Intercept |
| جزء اخلاص مدل تقاضا Error Term of supply model | -4/62 | -3/67 | -2/96 | -2/62 | I(0) | عرض از مبدا Intercept |

نتایج برآورد تابع تقاضای شیر در شهرستان ورامین طی دوره زمانی (۱۳۹۰ - ۱۳۶۵) با استفاده از روش OLS در جدول (۲) بیان شده است. طبق نتایج ضریب متغیر قیمت مصرف کننده شیر از لحاظ آماری با توجه به آماره t معنادار و با علامت منفی برآورد شده است که این نتایج با نظریه‌های اقتصادی سازگار می‌باشد. لذا با افزایش یک درصد در قیمت شیر، مقدار تقاضای آن به مقدار ۰/۱ درصد کاسته خواهد شد. ضریب متغیر درآمد سرانه از نظر آماری معنادار و دارای علامت مثبت می‌باشد. چنانچه درآمد سرانه افراد یک درصد افزایش یابد، تقاضای شیر ۰/۱۷۸ درصد افزایش می‌یابد. همچنین جهت سنجش واکنش میزان تقاضای شیر نسبت به روند پیشرفت تکنولوژی از شاخص روند زمانی استفاده شد. طبق نتایج متغیر روند با علامت مثبت نشان می‌دهد با افزایش یک درصدی در میزان پیشرفت تکنولوژی میزان تقاضای شیر ۰/۲۱ درصد افزایش خواهد یافت و مصرف کنندگان شیر واکنش مثبتی به تقاضای شیر خواهند داشت.

جدول ۲- نتایج برآورد تابع تقاضای شیر در شهرستان ورامین

Table 2 – Estimated Livestock Demand Function in Varamin City

| متغیر Variable | ضریب Coefficient | انحراف معیار Standard Error | آماره t T-Ratio | احتمال Prob |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|----------------|
| قیمت مصرف کننده consumer price | -0/100 | 0/037 | -2/699 | 0/012 |
| درآمد سرانه Per capita income | 0/178 | 0/031 | 5/449 | 0/000 |
| روند Trend | 0/021 | 0/006 | 3/151 | 0/004 |
| ضریب ثابت Coefficient | 10/47 | 0/381 | 27/482 | 0/000 |
| DW = 1/444 | F = 307/913 [0/000] | | $\bar{R}^2 = 0/968$ | $R^2 = 0/971$ |

مقدار ضریب تعیین یا خوبی برازش ۰/۹۷ می‌باشد که نشان می‌دهد که ۹۷ درصد از تغییرات تقاضای شیر در هر دوره مربوط به تغییرات قیمت مصرف کننده، درآمد سرانه و متغیر روند تکنولوژی است. مقدار آماره F کل مدل برآورد شده از لحاظ آماری در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی دار است و بیانگر تاثیر متغیرها بر الگو است. آماره دورین - واتسون برای آزمون عدم وجود خود همبستگی برابر ۱/۴۴ محاسبه شد که می‌توان نتیجه گرفت که این الگو با مشکل خود همبستگی مواجه نیست. برای اطمینان از درستی اعتبار الگو، باید برقراری فروض کلاسیک مورد بررسی قرار گیرد تا تخمین‌های برآوردی طبق فروض کلاسیک بهترین تخمین زننده (BLUE) بدون تور باشند. بنابراین آزمون خود همبستگی سریالی، آزمون رمزی، آزمون نرمال بودن و آزمون واریانس ناهمسانی جهت چک کردن انحراف از فروض مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به نتایج جدول (۳)، آزمون‌های تشخیصی مدل، برای کلیه آزمون‌ها مقدار آماره‌های LM و F بیشتر از ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین این نتایج برقراری

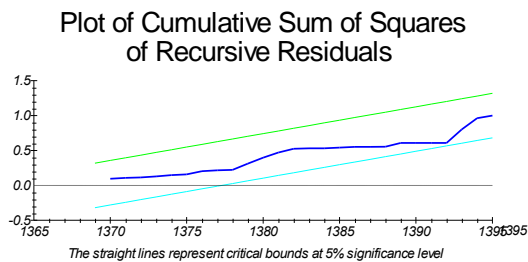
تمامی فروض کلاسیک را برای مدل مورد نظر تایید می‌نماید به طوری که مشکلات خود همبستگی جملات خطا و ناهمسانی واریانس را نداشته و فرم تصریحی، درست و جملات خطا به طور نرمال توزیع شده‌اند و اعتبار آماری نتایج تایید می‌شود.

جدول ۳- نتایج آزمون‌های تشخیصی تابع تقاضای شیر در شهرستان ورامین

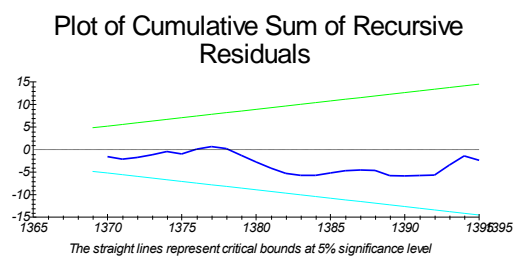
Table 3 – Diagnostic Tests Livestock Demand Function in Varamin City

| فروض کلاسیک | آزمون LM | آزمون F |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| Test Statistics | LM Version | F Version |
| آزمون همبستگی سریالی جمله پسماند | 2/457 [0/117] | 2/239 [0/147] |
| Serial Correlation | | |
| آزمون تصریح غلط شکل تبعی | 0/025 [0/872] | 0/021 [0/884] |
| Functional Form | | |
| آزمون توزیع نرمال جملات پسماند | 0/538 [0/764] | |
| Normality | | |
| آزمون واریانس ناهمسانی | 0/155 [0/693] | 0/146 [0/705] |
| Heteroscedasticity | | |

به منظور بررسی ثبات ضرایب تابع تقاضای شیر، از آزمون‌های مجموع تجمعی (CUSUM) و مجموع مجذور تجمعی (CUSUMSQ) استفاده شد (اشکال ۲ و ۳). بر طبق این اشکال آماره‌های آزمون فوق در داخل خطوط مستقیم قرار دارد و نتایج به دست آمده از این آزمون نشان از پایداری ضرایب برآوردی داشته و به علت قرار گرفتن در فاصله اطمینان ۹۵ درصد، شکست ساختاری در مدل وجود ندارد.



شکل ۳- نتایج آزمون ثبات ساختاری CUSUMSQ
Figure3 - Structural stability test results CUSUMSQ



شکل ۲- نتایج آزمون ثبات ساختاری CUSUM
Figure2 - Structural stability test results CUSUM

نتایج برآورد تابع عرضه شیر در شهرستان ورامین طبق نتایج برآورد تابع عرضه شیر در جدول (۴) ضریب متغیر قیمت تولیدکننده شیر در شهرستان ورامین از لحاظ آماری در سطح یک درصد معنادار می‌باشد. بنابراین به ازای افزایش یک درصد در قیمت تولیدکننده میزان

عرضه آن معادل ۰/۲۰۱ درصد افزایش خواهد یافت. متغیر تعداد واحدهای تولیدی شیر نیز در سطح یک درصد معنادار و دارای علامت مثبت می‌باشد. ضریب این متغیر نشان می‌دهد که با افزایش یک درصد در تعداد واحدهای تولید شیر، عرضه این محصول به میزان ۰/۷۰۲ درصد افزایش خواهد یافت. ضریب متغیر جمعیت با علامت مثبت از لحاظ آماری در سطح یک درصد معنادار می‌باشد. لذا با افزایش یک درصد در جمعیت به دلیل افزایش مصرف شیر میزان عرضه شیر نیز معادل ۰/۸۳۹ درصد افزایش یافته است. جهت سنجش روند پیشرفت تکنولوژی و تأثیر آن بر میزان عرضه شیر از متغیر روند استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که ضریب این متغیر از لحاظ آماری معنادار و دارای علامت منفی می‌باشد. لذا پیشرفت تکنولوژی باعث کاهش عرضه شیر شده است. در توجیح این نتایج می‌توان بیان نمود که در طی سال‌های مورد مطالعه قیمت شیر و در پی آن میزان درآمد حاصل از عرضه این محصول به اندازه‌ای نبوده که واحدهای تولیدی توانایی ایجاد تغییرات تکنولوژی و استفاده از فناوری‌های نوین تولید شیر را داشته باشند و همان‌طور که مشاهده می‌شود با اعمال این تغییرات با توجه به افزایش هزینه‌های تولید منجر به کاهش درآمد آنها شده است و لذا واحد تولیدی به منظور جبران بخشی از ضرر ناشی از پیشرفت تکنولوژی مجبور به کاهش تولید شیر شده‌اند. همین موضوع باعث شده است که بهره‌برداران تمایل کمتر به تغییر تکنولوژی و پذیرش آن از خود نشان داده‌اند.

جدول ۴ - نتایج برآورد تابع عرضه شیر در شهرستان ورامین

Table 4 – Estimated Livestock Supply Function in Varamin City

| متغیر | ضریب | انحراف معیار | آماره t | احتمال |
|---------------------|-------------|----------------|---------------------|---------------|
| | Coefficient | Standard Error | T-Ratio | Prob |
| قیمت تولیدکننده | 0/201 | 0/04 | 5/039 | 0/000 |
| Producer price | | | | |
| تعداد بهره بردار | 0/702 | 0/159 | 4/417 | 0/000 |
| Number of producers | | | | |
| جمعیت | 0/839 | 0/134 | 6/245 | 0/000 |
| Population | | | | |
| روند | -0/043 | 0/006 | -6/707 | 0/000 |
| Trend | | | | |
| ضریب ثابت | -6/674 | 1/897 | -3/897 | 0/002 |
| Coefficient | | | | |
| DW = 1/737 | F = 365/09 | [0/000] | $\bar{R}^2 = 0/979$ | $R^2 = 0/982$ |

مقدار ضریب تعیین ۰/۹۸ می‌باشد که نشان می‌دهد ۹۸ درصد از تغییرات عرضه شیر در هر دوره مربوط به تغییرات قیمت تولیدکننده، تعداد واحدهای تولید، جمعیت و متغیر روند تکنولوژی است. مقدار آماره F کل مدل از لحاظ آماری در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است و بیانگر تأثیر متغیرها بر تابع فوق است. آماره دوربین-واتسون برابر ۱/۷۳ می‌باشد که نشان می‌دهد این الگو با مشکل خودهمبستگی مواجه نیست. نتایج آزمون‌های تشخیصی برای اطمینان از درستی اعتبار تابع عرضه شیر در جدول (۵) بیان شده است. آزمون‌های فوق، برقراری

تمامی فرض کلاسیک را برای مدل مورد نظر تایید می‌نماید به طوری که مشکلات خود همبستگی جملات خطا و ناهمسانی واریانس را نداشته و فرم تصریحی، درست و جملات خطا به طور نرمال توزیع شده‌اند و اعتبار آماری نتایج تایید می‌شود.

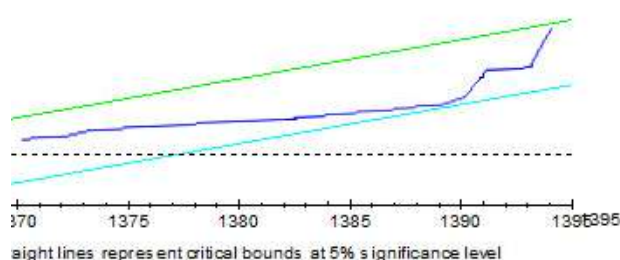
جدول ۵- نتایج آزمون‌های تشخیصی تابع عرضه شیر

Table 5 – Diagnostic Tests Livestock Supply Function in Varamin City

| فروض کلاسیک | آزمون LM | آزمون F |
|----------------------------------|---------------|---------------|
| Test Statistics | LM Version | F Version |
| آزمون همبستگی سریالی جمله پسماند | 0/015 [0/901] | 0/012 [0/912] |
| Serial Correlation | | |
| آزمون تصریح غلط شکل تبعی | 0/018[0/891] | 0/015 [0/903] |
| Functional Form | | |
| آزمون توزیع نرمال جملات پسماند | 2/264 [0/322] | |
| Normality | | |
| آزمون واریانس ناهمسانی | 1/128 [0/288] | 1/095 [0/304] |
| Heteroscedasticity | | |

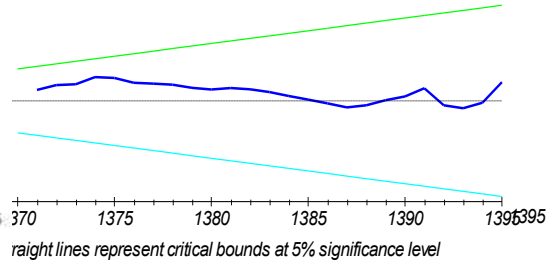
به منظور بررسی ثبات ضرایب تابع عرضه شیر، از آزمون‌های مجموع تجمعی (CUSUM) و مجموع مجذور تجمعی (CUSUMSQ) استفاده شد. براساس شکل‌های (۴) و (۵)، آماره‌های آزمون فوق در داخل خطوط مستقیم قرار دارد و نتایج به دست آمده از این آزمون نشان از پایداری ضرایب برآوردی داشته و به علت قرار گرفتن در فاصله اطمینان ۹۵ درصد، شکست ساختاری در مدل وجود ندارد.

of Cumulative Sum of Squares of Recursive Residuals



شکل ۵- نتایج آزمون ثبات ساختاری CUSUMSQ
Figure5 - Structural stability test results CUSUMSQ

of Cumulative Sum of Recursive Residuals



شکل ۴- نتایج آزمون ثبات ساختاری CUSUM
Figure4 - Structural stability test results CUSUM

محاسبه قیمت و مقدار تعادلی

در بخش پیش نتایج تخمین توابع عرضه و تقاضای شیر در شهرستان ورامین مورد بررسی قرار گرفت، نتایج تخمین فوق به صورت روابطه (۸) و (۹) بیان شده است.

$$\ln Q_t^S = -6/674 + 0/201P_t^S + 0/702B_t + 0/839J_t - 0/043T \quad (۸) \text{ تابع عرضه شیر}$$

$$\ln Q_t^D = 10/478 - 0/1P_t^D + 0/171I_t + 0/021T \quad (۹) \text{ تابع تقاضای شیر}$$

در اقتصاد، زمانی تعادل رخ می‌دهد که دو یا چند متغیر نامتجانس (مثل عرضه و تقاضا) در یک مقدار، اندازه، واحد و یا نقطه به توازن برسند و تمایل ذاتی نیز برای تغییر آن نقطه وجود نداشته باشد. تعادل بازار به معنی برابری مقدار عرضه و تقاضا است که از روابط بین مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان به وجود می‌آید و حاصل چنین ارتباطی، قیمت و مقدار تعادلی خواهد بود. منحنی عرضه به تنهایی بیانگر رفتار عرضه‌کنندگان و منحنی تقاضا به تنهایی بیانگر رفتار مصرف‌کنندگان می‌باشد. بنابراین برای محاسبه قیمت و مقدار تعادلی در بازار با قرار دادن مقدار متوسط متغیرهای جمعیت و تعداد واحدهای تولیدی شیر در تابع عرضه و مقدار متوسط درآمد سرانه در تابع تقاضای شیر معادلات فوق به صورت معادلات (۱۰) و (۱۱) تصریح می‌شوند.

$$\ln Q_t^S = 9.767 + 0.201P_t^S \quad (۱۰)$$

$$\ln Q_t^D = 12.286 - 0/1P_t^D \quad (۱۱)$$

بنابراین برای بدست آوردن تعادل در بازار، معادلات (۱۰) و (۱۱) را برابر هم قرار داده و برای قیمت و مقدار تعادلی آن را حل می‌نماییم. بنابراین طبق نتایج تحقیق قیمت تعادلی شیر در بازار شهرستان ورامین معادل ۴۳۱۸/۵۱۴ ریال و مقدار تعادلی شیر در شهرستان معادل ۹۳۸۷۵/۹۸۷ کیلو گرم محاسبه شد.

محاسبه مازاد رفاه جامعه و اجزای آن

همان طور که بیان شد در اثر پیشرفت تکنولوژی منحنی عرضه شیر به طور موازی به سمت راست انتقال یافته است، بنابراین پیشرفت تکنولوژی باعث کاهش قیمت تعادلی و افزایش مقدار تعادلی خواهد شد. در این پژوهش اثرات تکنولوژی در چارچوب سه سناریو قیمتی مورد بررسی قرار گرفته است. براساس سناریو اول تکنولوژی باعث کاهش قیمت شیر به اندازه ۱ درصد شده است. در سناریوی دوم تکنولوژی باعث کاهش سطح قیمت شیر به میزان ۵ درصد و در سومین سناریو سوم نیز فرض شده است که تکنولوژی باعث کاهش ۱۰ درصدی قیمت شیر شده است.

جدول ۶- تغییرات رفاهی ناشی از پیشرفت تکنولوژی در تولید شیر

Table 6 – Welfare changes due to technological advances in milk production

| ΔSC | ΔPS | ΔCS | K | Z | |
|-------------|-------------|-------------|-------|------|---------------------------|
| 12158150 | 4039252 | 8118897 | 0/029 | 0/01 | سناریوی اول Scenario 1 |
| 30440922 | 10113263 | 20327659 | 0/074 | 0/05 | سناریوی دوم Scenario 2 |
| 61033669 | 20276966 | 40756702 | 0/149 | 0/10 | سناریوی سوم Scenario 3 |

طبق نتایج جدول (۶) تغییرات مازاد مصرف کنندگان براساس تغییر قیمت به اندازه یک درصد معادل ۸۱۱۸۸۹۷ ریال می‌باشد. تغییرات مازاد تولیدکنندگان شیر در صورت کاهش یک درصدی قیمت معادل ۴۰۳۹۲۵۲ ریال می‌باشد. تغییرات رفاه کل جامعه نیز معادل ۴۰۳۹۲۵۲ ریال محاسبه شده است. بنابراین مشاهده می‌شود که پیشرفت تکنولوژی در صنعت شیر باعث افزایش ۲ برابری رفاه مصرف‌کننده نسبت به رفاه تولیدکننده شده است. تغییرات اضافه رفاه مصرف‌کنندگان شیر در شهرستان ورامین با توجه به تغییر ۵ درصدی قیمت تعادلی شیر معادل ۲۰۳۲۷۶۵۹ ریال بدست آمده است. مازاد رفاه تولیدکننده نیز برابر ۱۰۱۱۳۲۶۳ ریال محاسبه شد. همچنین مازاد رفاه جامعه نیز برابر ۳۰۴۴۰۹۲۲ ریال تغییر کرده است. کاهش ۱۰ درصدی در قیمت تعادلی شیر در اثر بهبود تکنولوژی باعث ایجاد تغییراتی در مازاد مصرف‌کننده به اندازه ۴۰۷۵۶۷۰۲ ریال شده است. تغییرات مازاد تولیدکنندگان شیر نیز معادل ۲۰۲۷۶۹۶۶ ریال بوده است. همچنین در اثر تغییرات ۱۰ درصدی قیمت شیر مازاد رفاه جامعه نیز ۶۱۰۳۳۶۶۹ ریال تغییر کرده است. طبق نتایج مشاهده می‌شود که در اثر بهبود تکنولوژی تغییرات مازاد مصرف‌کننده نسبت به مازاد تولیدکننده شیر بیشتر می‌باشد به طوری که تغییرات مازاد مصرف‌کننده به طور متوسط ۲ برابر تغییرات مازاد تولیدکننده است. بنابراین با پیشرفت تکنولوژی رفاه مصرف‌کنندگان افزایش یافته است به طوری که این نتایج با نتایج برآورد تابع تقاضا و عرضه شیر که تغییرات روند تکنولوژی باعث افزایش تقاضا و کاهش عرضه شیر در شهرستان ورامین شده است همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری کلی

اگر تکنولوژی تولید شیر پیشرفت کند، ضمن افزایش بهره‌وری، سبب افزایش تولید و در نهایت انتقال منحنی عرضه به سمت راست می‌شود. تغییر در رفاه تولید و مصرف‌کننده تنها یکی از اثرات انتقال منحنی عرضه است. اثر تکنولوژی بر تولید و کاهش ضایعات و حتی فقر تنها بخشی از آثار مثبت بهبود تکنولوژی در جامعه است. اگر چه سیاست‌های دیگری نظیر افزایش واحدهای تولیدی، پرداخت یارانه نهاده‌ای و نیز سایر ابزارها و سیاست‌های دولت می‌تواند باعث تغییر مکان منحنی عرضه به سمت پایین شود، اما اثرات مستقیم و غیرمستقیم مثبت بهبود تکنولوژی از مواردی است که این سیاست را از سایر سیاست‌ها متمایز می‌سازد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر تکنولوژی بر صنعت تولید شیر در شهرستان ورامین انجام شده است. برای این منظور توابع عرضه و تقاضای شیر طی دوره (۱۳۹۵ - ۱۳۶۵) با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد شد. طبق نتایج کشش قیمتی عرضه و تقاضا برابر ۰/۲۰۱ و ۰/۱ - برآورد شد. پس از تصریح معادلات عرضه و تقاضای شیر، اثر بهبود تکنولوژی بر اجزای مازاد رفاه اجتماعی در قالب ۳ سناریو، کاهش قیمت ۱، ۵ و ۱۰ درصد ناشی از بهبود تکنولوژی، مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج عایدی مصرف‌کنندگان در اثر کاهش قیمت در هر ۳ سناریو ۲ برابر بیشتر از منابع مازاد تولیدکننده است. نتایج این مطالعه با مطالعات (Daneshvar, 2007) و (kakheli et al., 2015) در مورد محصول شیر، (Mortazavi et al., 2015) در مورد محصول شیر، (Yavari, 2000) در مورد محصول گندم مشابه می‌باشد و در این مطالعات اجرای سیاست بهبود تکنولوژی یا کاهش قیمت نشان داد که اضافه رفاه مصرف‌کنندگان بیشتر از اضافه رفاه تولیدکنندگان بوده است. اما نتایج این مطالعه مخالف نتایج مطالعه

(Hoseini-por & Ahmadian, 2008) برای محصول پنبه، (Ahmadian et al., 2010) در مورد محصول ذرت و (Ahmadian et al., 2012) در مورد محصول چغندر قند در ایران می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سیاست قیمت‌گذاری نامناسب در صنعت شیر و کاهش درآمد واحدهای تولیدی باعث شده است که پیشرفت تکنولوژی منافع ناچیزی برای تولیدکنندگان داشته باشد به طوری که تغییرات منافع مصرف‌کنندگان دو برابر منافع تولیدکنندگان بوده است. بنابراین طبق نتایج تحقیق پیشنهادهایی به صورت زیر ارائه می‌شود.

- با توجه به منافع حاصل از پیشرفت تکنولوژی برای جامعه پیشنهاد می‌شود تا بخشی از منابع که بایستی جهت حفظ و افزایش ظرفیت تولید اختصاص یابد، به منظور بهبود تکنولوژی هزینه گردد.
- لزوم توجه سیاست‌گذاران به ساختار بازار به عنوان مهمترین عامل تأثیرگذار بر رفاه جامعه، مشخص می‌شود. ایجاد بنگاه‌های رقیب با اتخاذ سیاست‌های حمایتی و قیمت‌گذاری صحیح می‌تواند نقش شایانی در بهبود بازار شیر ایفا نماید.
- دولت با ایجاد امکانات و فراهم آوردن تسهیلات می‌تواند سرمایه‌گذاران را به سرمایه‌گذاری در صنعت شیر تشویق کند. برای نمونه، دولت با اعطای تسهیلات ارزان قیمت به سرمایه‌گذاران می‌تواند به ایجاد کارخانه‌های تولید شیر کمک نماید. در نتیجه این مسئله اولاً تولید شیر و در پی آن مصرف سرانه این کالا افزایش می‌یابد که این امر در بهبود سلامت جامعه نقش مهمی دارد. ثانیاً با افزایش تعداد کارخانه‌های تولیدکننده شیر، انحصار موجود در بازار شیر از بین می‌رود و بازار آن به بازار رقابتی نزدیکتر می‌شود.
- با ایجاد رقابت در بازار شیر، قیمت شیر به صورت منطقی و درست تعیین می‌گردد که این امر منجر به افزایش کارایی بازار شیر می‌شود. در مجموع می‌توان گفت که با سرمایه‌گذاری بیشتر در صنعت تولید شیر، منفعی را می‌توان به دست آورد که همگی در افزایش رفاه جامعه نقش دارند.
- نتایج مطالعه حاضر راهنمای ارزشمندی در جهت شناسایی عوامل مهم و تأثیرگذار در عرضه شیر جهت استفاده در برنامه ریزی‌های آتی است. همچنین نتایج مطالعه قابل استفاده در نحوه و نوع تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های مرتبط با قیمت‌گذاری نهاده‌های تولید شیر، میزان تعرفه واردات نهاده‌ها و میزان سرمایه‌گذاری در فرایند تولید تحت سناریوها و حالات مختلف احتمالی در طول برنامه‌های توسعه در آینده می‌باشد.

References

- Ahmadian, M., Eslami, M. R. & Baghestani, A. A. (2010), Evaluating Welfare Effects of Technological Progress of Maize Production in Iran, *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, 3(1): 31- 44 (In persian)
- Ahmadian, M., Mohammadinejad, A. & Rahimi, R. (2012), Determining welfare effects of technological improvement policy for sugar beet, *Journal of Sugar Beet*, 27(2): 211-224 (In persian)
- Akkemik, K. A. (2009). Cost Function Estimates, Scale Economies and Technological Progress in the Turkish Electricity Generation Sector. *Energy Policy*. 37: 204-213
- Ali Malayeri, F (2012), Review the challenges and strengths and weaknesses of the livestock sector in the country, Tehran: Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (APERDRI). (In persian)

- Alston, J.M, Norton, G. W. and Pardey, P.G.** (1997). Science under scarcity (principle and practice for agricultural research evaluation and priority setting), CAB international (ISNAR),UK.
- Ansari, V. & Salami, H.** (2016), composition of the effect of technological change on output growth in Iranian agricultural sector: A structural decomposition analysis, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 46(4): 759 – 775, (In persian)
- Chambers, R.G.** (1988). *Applied production analysis: a dual approach*. Cambridge University Press.
- Clark, J.S. and Youngblood, C.E.** (1992). Estimating duality models with biased technical change: A time series approach. *American Journal of Agricultural Economics*. 74: 353- 360.
- Daneshvar kakheli, M. Srori, A. A., Sadrashrafi, M. & Hatef, H.** (2007), determine the effects of milk price changes on the welfare of producers and consumers and anticipate it, *Journal of Agricultural Economics*, 1(2):195 – 207. (In persian)
- Datta, A. and Christoffersen, S.** (2005). Production costs, scale economies and technical change in U.S. textile and apparel industries. *Atlantic Economic Journal*. 33: 201-213.
- Feng, G., Serletis, A.** (2010). Efficiency, Technical Change and Returns to Scale in Large US Banks: Panel Data evidence from an Output distance Function satisfying Theoretical Regularity. *Journal of Banking & Finance*. 34: 127-138.
- Gharehbaghian, M.** (1992), *Economic of Growth and Development*, Publisher Of Nashre Ney. (In persian)
- Helvoigt, T. L. and Adams, D. M.** (2009). A stochastic frontier analysis of Technical Progres, efficiency change and productivity growth in the Pacific Northwest sawmill industry. *Forest policy and economics*. 11: 280-287.
- Hoque, A. and Adelaja, A.** (1984). Factor demand and returns to scale in milk production: Effect of price, substitution and technology. *Northeastern journal of agriculture and resource economics*. 45: 238-244.
- Hosseini, S. S. & Erfanian, Z.** (2009), Modeling the Effects of Advertising on the Demand for Dairies in Iran(Case study: Milk Industries of Iran), *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 39(1):1 – 9. (In persian)
- Hosseini, S. SH. & Dashti, Gh.** (2014), Analyzing The Trend And Nature Of **Technological** Change In Sugar Beet Production In Iran, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 45(1): 69 – 77. (In persian)
- Hoseinipor, S. M. R. & Ahmadian, M.** (2008), Evaluating Welfare Effects of Technological Progress of cotton Production in Iran, *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, 1(4):1 – 10, (In persian)
- Iran Statistical Yearbook.** (2017), Statistics Center of Iran, Statistical Yearbook of different years (2000 – 2015). (In persian)
- Islamic Parliament Research Center of the Islamic Republic Of Iran** (2005), **A Strategic** Comparative Study of Production Status, Per capita consumption, Trade and milk pricing And dairy products in the world and Iran (Using SWOT analytical methodology), Report of Islamic Parliament Research Center: 2005, Vehicle identification number: 7446 p. (In persian)
- Kazemnjad, M., Jeyran, A. & Ghilanpoor, A.** (2004), Economic study of livestock products, case study of milk, Tehran: Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (APERDRI), (In persian)
- Lachaal, L., Chebil, A. and Dhehibi, B.** (2005). Measuring factor substitution and technological change in the Tunisian agricultural sector, 1971-2000. *Agricultural Economics Review*. 6(2): 28-38.

- Lee, J.** (2009). Production Structure, Input Substitution, and Total Factor Productivity Growth in the **Softwood** Lumber Industries in U.S. and Canadian Regions, Master Thesis, University of Toronto (Canada).
- Ministry of Agriculture-Jahad.** (2014), Ministry of Agriculture-Jahad, Assistance Affairs of **Production Livestock** And Birds, 2000 – 2014 . (In persian)
- Mortazavi, S. A., Pirooz, R. & Mahmoodgordi, R.** (2015), The Effect of Increasing Milk Prices on the Net Welfare of Income Deciles of Urban Groups in Iran, *The Economic Research*, 15(3): 23 – 37. (In persian)
- Rasmussen, S.** (2000). Technological change in economics of scale in Danish agriculture. The Royal Veterinary and Agricultural University, KVL, Copenhagen.
- Romer, P. M.** (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*. 98(5): 71 – 702
- Salami, H. A. & Eshraghi, F.** (2009), Effect of Price Support Policies on crops Production Growth in Iran, *Journal of Agricultural Economics and Development*, 9(36) : 7 – 22 (In persian)
- Shahbazi, H.** (2016), Generic Advertising Optimum Budget for Iran's Milk Industry, *Journal of Agricultural Economics & Development*, 29(4): 389-400 (In persian)
- Shahbazi, H., Balali, H. & Hakempor, M.** (2016), Measurement of Market Power and Cost Efficiency of Iran's Milk Industry, *Journal of Agricultural Economics*, 10(1): 17 – 35. (In persian)
- Shahbazi, H., Kawoosi, M., Peykani, G., Erfanian, Z. & Abedi, S.** (2009), Estimation of monopoly welfare loss in Iranian milk production industry, *Journal of Agricultural Economics and Development*, 17 (65): 39 – 54 (In persian)
- Shahiki Tash, M. N., Taherpoor, Javad. & Nourozi, A.** (2016), Evaluation of Technological Change and its Impact on the Combination of Input and Scale of Production in Iranian Manufacturing Industries, *Iranian Journal of Economic Research*, 21(67):143 – 179. (In persian)
- Stevenson, R.** (1980). Measuring Technological Bias. *American Economic Review*. 70: 162 – 173
- Tanase, I. and Tidor, A.** (2012). **Efficiency** Progress and Productivity Change in Romania Machinery Industry 2001-2010. *Procedia Economics and Finance*. 3: 1055-1062.
- Yavari, K. & Dashti, N.** (2010), The Analysis of Trend of Technological Change in Iran's Cement Industry, *The Economic Research*, 9(4): 137 – 154. (In persian)
- Yavari, Gh. R.** (2000), **investigating** the welfare effects of wheat pricing policy, *Iranian Journal of Trade Studies*, 5(18):145 – 168 (In persian)
- Yigezu, Y.A., Foster, K.A. and Lantz, V.** (2006). Production Structure, technological change and scale economies in the Saw and Planing Mills industry in New Brunswick, Canada. American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Long Beach, California