

جنگل و فرآورده‌های چوب، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۲۶

ص ۳۸۲-۳۷۱

بررسی نوسان‌های فصلی قیمت گرده‌بینه و الوار به روش

تحلیل رگرسیون چندگانه

(مطالعه موردی: جنگل آذررود، مازندران)

❖ محمد مفتخر جویباری؛ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران
❖ سید مهدی حشمت الواعظین*؛ دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

چکیده

شناخت نوسان‌های فصلی قیمت فرآورده‌های جنگلی برای مدیریت فروش چوب اهمیت بسیار دارد. هدف این تحقیق بررسی اثر فصل فروش بر قیمت گرده‌بینه و الوار در کنار جاده‌های جنگلی انجام شد. بدین منظور، داده‌های چهارصد و ده قطعه فروش چوب در طرح جنگل‌داری آذررود به تفکیک چهار فصل در دوره زمانی ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۶ استخراج و در پایگاه داده گردآوری شد. در مرحله بعد، میانگین قیمت فروش برای هر گروه گونه و فرآورده در هر فصل محاسبه و چهار سری زمانی قیمت فصلی برای دو گروه گونه و دو فرآورده (گرده‌بینه و الوار) تشکیل شد. برای حذف اثر تورم، همه قیمت‌ها به سال پایه ۱۳۸۶ تعدیل شد. برای بررسی وضعیت مانایی سری‌های زمانی آزمون دیکی-فولر افزوده شده به کار رفت. سپس، سری‌های زمانی به کمک رگرسیون خطی چندگانه به روش گام‌به‌گام در نرم‌افزار SPSS 14.0 تحلیل شد. نتایج نشان داد اثر فصل فقط بر قیمت‌های گرده‌بینه گروه یک و الوار گروه یک معنادار است (سطح ۰/۵٪). نتایج همچنین نشان داد فروش الوار گروه یک در تابستان و گرده‌بینه گروه یک در پاییز قیمت چوب را نسبت به سایر فصول به ترتیب ۱۳ و ۱۱ درصد (معادل ۱۲۰۴۰۹ و ۱۵۰۷۹۸ ریال/ مترمکعب به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۶) افزایش می‌دهد. به نظر می‌رسد رونق خرید و فروش چوب و افزایش ساخت‌وساز در فصول تابستان و پاییز در این افزایش قیمت مؤثر است. کاربردهای تحلیلی نوسان‌های فصلی قیمت چوب برای طرح‌های جنگل‌داری و صنایع چوب می‌تواند در پژوهش‌های آتی مورد توجه قرار گیرد.

واژگان کلیدی: رگرسیون خطی چندگانه، فصل فروش، قیمت الوار، قیمت گرده‌بینه، نوسان‌های فصلی.

مقدمه

پژوهشی در زمینه فروش چوب سرپا در جنگل‌های بریتیش کلمبیا^۲، طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۲، با استفاده از مدل قیمت هدونیک (رضایت خاطر)، نشان داد افزایش قیمت چوب در فصل بهار، به دلیل افزایش رقابت در این فصل نسبت به سایر فصول، می‌تواند قیمت کل پیشنهادی خریداران را برای هر قطعه فروش چوب افزایش دهد [۳]. همچنین، بررسی اثر رقابت بر قیمت چوب سرپا بین خریداران عمده چوب جنگل‌های کارولینای شمالی^۳، با استفاده از مدل تابت^۴، نشان داد در فصل بهار میزان رقابت بازار چوب نسبت به سایر فصول افزایشی معنادار دارد و می‌تواند به طور معنادار بر فزونی قیمت‌های چوب اثرگذار باشد [۴]. پژوهشی دیگر در جنگل‌های جنوب امریکا با استفاده از تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داد، به دلیل اجتناب خریداران از مواجهه با محدودیت‌های بهره‌برداری در فصول سرد و مرطوب سال، چوب سرپا با فزونی تقاضا در پاییز روبه‌رو می‌شود و در نتیجه قیمت آن افزایش می‌یابد [۵]. همچنین پژوهشی در جنگل‌های مینه‌سوتا^۵ امریکا، با استفاده از تحلیل رگرسیون خطی چندگانه، نشان داد محدودیت‌های بهره‌برداری چوب در فصل زمستان قیمت چوب سرپا را ۰٫۵۴ دلار در هر کرد^۶ کاهش می‌دهد [۶]. مطالعه‌ای بر قیمت‌های انواع فرآورده‌های چوبی جنگل‌های ژاپن با هدف محاسبه شاخص‌های فصلی^۷ قیمت چوب و

به طور کلی نوسان‌های قیمت انواع کالاهای اقتصادی در طول یک دوره زمانی فرایندی تصادفی است که می‌تواند دارای ویژگی فصلی باشد. وابستگی قیمت به فصل را وابستگی فصلی^۱ نیز می‌نامند. وابستگی فصلی گرایش سری زمانی قیمت یک کالا به تکرار منظم یا نامنظم الگویی سالیانه یا چرخه‌ای است که می‌تواند به دلیل تغییرات تقویمی و آب‌وهوایی یا تصمیم تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان انواع کالاهای اقتصادی، به اقتضای زمان، باشد [۱]؛ مثلاً قیمت جهانی نفت در فصل سرد زمستان به دلیل نیاز گرمایشی بیشتر و در نتیجه فزونی تقاضای فصلی ناشی از آن نسبت به سایر فصول سال بالاتر است.

چوب نیز ماده اولیه و کالای اقتصادی باارزشی است که در ساخت مسکن و انواع فرآورده‌های چوبی و چندسازه‌ها اهمیت دارد. بنابراین، عرضه و تقاضا و در نتیجه قیمت چوب به فصل فروش وابسته است [۲]. به طور کلی، وابستگی فصلی قیمت چوب تحت تأثیر تغییرات فصلی در عرضه و تقاضای چوب و بازارهای کالاهای نهایی و جانشین است [۳]. آگاهی از نحوه و مقدار نوسان‌های فصلی می‌تواند به افزایش درآمدهای طرح‌های جنگل‌داری از یک سو و تعدیل و تثبیت بهتر بازار چوب از سوی دیگر کمک کند. از این رو، شناخت نوسان‌های فصلی قیمت چوب و داشتن برآوردی منطقی از شرایط و تغییرات فصلی قیمت بازار چوب اهمیتی ویژه دارد. در منابع خارجی بیشتر به وابستگی فصلی قیمت چوب سرپا پرداخته شده و وابستگی فصلی قیمت چوب در کنار جاده جنگلی کمتر بررسی شده است.

2. British Columbia
3. Northern Carolina
4. Tobit
5. Minnesota

۶. کرد (Cord) یکی از واحدهای اندازه‌گیری حجم است برابر با ۳/۶۲ متر مکعب.

7. Seasonal indices

1. Seasonality

روش‌شناسی

منطقه مطالعه شده

طرح جنگل‌داری آذررود در استان مازندران و در قسمتی از حوزه ۵۸، بر اساس تقسیم‌بندی حوزه‌های آبخیز شمال کشور، واقع است و پنج سری (بخش) دارد؛ سرگو، گزو، کفاک، لرگچال، بورخانی. این طرح با مساحت ۸۲۷۶ هکتار در طول جغرافیایی "۲۶' ۱۲" تا "۴' ۱۵' ۳۶" شرقی و عرض جغرافیایی "۳۳' ۴۷" تا "۵۲' ۵۲' ۳۰" شمالی در زون ۳۹ شبکه مختصاتی یو. تی. ام^۳ و در محدوده ارتفاعی ۲۰۰ تا ۲۱۱۷ متر قرار گرفته است.

ساخت پایگاه داده

در این بررسی از داده‌های چهارصد و ده قطعه فروش چوب^۴ کنار جاده طرح جنگل‌داری آذررود در دوره زمانی ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۶ استفاده شد. برای تشکیل پایگاه داده از سری‌های زمانی استفاده شد تا اثر متغیرهای مدیریت و محل فروش از تحلیل‌ها حذف و تفسیر نتایج اثر فصل فروش بر قیمت انواع فرآورده‌های جنگلی آسان شود. پس از ورود داده‌ها، ابتدا میانگین‌های قیمت فروش چوب به تفکیک گروه گونه- فرآورده در هر فصل و برای سراسر سال‌ها محاسبه و دسته‌بندی شدند. تفکیک گونه‌ای قیمت فرآورده‌های جنگلی آذررود بر اساس تقسیم‌بندی گونه‌ای فروش چوب شرکت تعاونی جنگل آذررود در دو گروه یک و دو انجام می‌شود که با تقسیم‌بندی ارزشی گونه‌های جنگلی مورد استفاده در سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور نیز مطابقت دارد. بنابراین،

با استفاده از روش تعدیل فصلی^۱ نشان داد طی سال‌های ۱۹۵۲ تا ۱۹۶۸ کمینه قیمت فصلی فرآورده‌های چوبی در اواخر فصل بهار (ماه ژوئن یا خردادماه) و بیشینه آن در فصل پاییز (اکتبر و ماه‌های نزدیک آن) رخ داده است. مطابق این پژوهش، علت کاهش قیمت چوب در اواخر فصل بهار بارانی بودن هوا و در نتیجه عدم فعالیت ساخت‌وساز و علت افزایش قیمت در فصل پاییز خشک‌بودن این فصل سال و در نتیجه رونق ساخت‌وساز گزارش شده است [۷]. پژوهشی در جنگل‌های ایالت لیک^۲ کانادا با استفاده از روش مدل قیمت هدونیک نشان داد رونق خرید و فروش الوار در فصل تابستان موجب افزایش میانگین قیمت فروش در تابستان و کاهش نسبی آن در فصل پاییز می‌شود [۸].

در این تحقیق به این سؤال پاسخ داده می‌شود که آیا فصل فروش می‌تواند اثری معنادار بر قیمت گرده‌بینه و الوار داشته باشد. از این رو، با توجه به پیشینه تحقیق، فرضیه تحقیق بر معناداری وابستگی فصلی قیمت بر حسب نوع فرآورده و گروه گونه استوار است. این بررسی با هدف اصلی ارزیابی تغییرات فصلی قیمت با ارزش‌ترین فرآورده‌های چوبی طرح‌های جنگل‌داری، یعنی گرده‌بینه و الوار، در دو گروه از مهم‌ترین گونه‌های صنعتی مورد معامله در طرح‌های جنگل‌داری انجام شد. به این منظور، طرح جنگل‌داری آذررود، به دلیل وجود آرشیو کاملی از داده‌های قطعه‌های فروش در یک دوره شانزده ساله و امکان دسترسی به این اطلاعات، انتخاب شد.

3. U.T.M
4. Timber sale lot

1. Seasonal adjustment
2. Lack

گونه‌های راش، توسکا، افرا، گیلان وحشی، نمدار، ون، ملج به دلیل یکسان بودن قیمت چوبشان در گروه یک و گونه‌های ممرز، بلوط، لرگ در گروه دو دسته‌بندی می‌شوند. در این تحقیق از این تقسیم‌بندی استفاده شد. به همین ترتیب، فرآورده‌های جنگلی نیز به دو گروه رایج گرده‌بینه و الوار تفکیک شدند. سپس، با توجه به این تقسیم‌بندی‌ها، چهار متغیر وابسته و سری زمانی، شامل قیمت‌های گرده‌بینه گروه یک، گرده‌بینه گروه دو، الوار گروه یک، و الوار گروه دو با تواتر فصلی- سالانه تشکیل شد. در نهایت، برای هر یک از متغیرهای وابسته متغیرهای مستقل فصول چهارگانه سال به صورت متغیرهای مجازی^۱ (صفر و یک) تعریف شد و در پایگاه داده گرد آمد.

محاسبه قیمت‌ها بر اساس شاخص بهای عمده‌فروشی کالاها

برای خنثی کردن اثر تورم بر قیمت سال‌های مختلف، از روش تعدیل قیمت به سال پایه با شاخص بهای عمده‌فروشی کالاها^۲، از گروه اصلی مواد صنعتی غیر از مواد سوختنی معدنی اداره کل آمارهای اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استفاده شد [۹]. این شاخص تغییرات قیمت کالاها را در سطح بازارهای عمده‌فروشی نسبت به سال پایه نشان می‌دهد. در این مطالعه سال پایه سال انجام دادن تحقیق، یعنی ۱۳۸۶، در نظر گرفته شد.

برای اولین گام از مراحل تجزیه و تحلیل داده‌ها، مانا بودن^۳ چهار متغیر وابسته قیمت فرآورده‌های جنگلی (دو فرآورده گرده‌بینه و الوار در دو گروه گونه) با هدف معتبر بودن نتایج آزمون‌های آماری و اجتناب از رگرسیون کاذب^۴ بررسی شد [۱۰]. به این منظور از آزمون دیکی- فولر افزوده شده^۵ نرم‌افزار ای ویوز ۵، که یکی از آزمون‌های رایج تشخیص مانایی سری‌های زمانی است، استفاده شد. این آزمون مبتنی بر مدل تعمیم یافته دیکی- فولر است که معادل یک مدل خودکاهشی^۶ از درجه k است و در آن فرض صفر (H_0) مبتنی بر نامانایی یک سری زمانی است [۱۰].

تحلیل رگرسیون خطی چندگانه

به منظور آگاهی از اهمیت فصل فروش روش تحلیل رگرسیون خطی چندگانه به کار رفت. از این رو، با استفاده از برنامه تحلیل رگرسیون خطی به روش گام به گام^۷ نرم‌افزار SPSS 14.0 چهار متغیر وابسته قیمت فرآورده‌های جنگلی با تواتر فصلی- سالانه، هر یک به صورت جداگانه، بر متغیرهای مجازی فصول سال (متغیرهای مستقل) برازش شدند و ضرایب رگرسیون یا ضرایب بتا (β_k) همراه نتایج آزمون فرض معناداری ضرایب رگرسیون گزارش شد ($H_0 = \beta_k = 0$).

$$AP(t, 1386) = \frac{P_t \times WPI_{1386}}{WPI_t} \quad (1)$$

در رابطه ۱، $AP(t, 1386)$ قیمت تعدیل شده در سال t بر اساس سال پایه ۱۳۸۶، P_t قیمت در سال t،

3. Stationarity
4. Spurious regression
5. Augmented Dickey Fuller
6. Autoregressive
7. Dummy

1. Dummy variable or Binary variables
2. Wholesale price index

می‌شود و کمتر در داده‌های سری زمانی وجود دارد [۱۰]. بنابراین، در این مطالعه ناهمسانی واریانس بررسی نشد.

یافته‌ها و بحث

برای ارزیابی میزان تغییرات فصلی قیمت گرده‌بینه و الوار و تأیید فرض تحقیق مبنی بر معناداری وابستگی فصلی قیمت بر حسب نوع فرآورده و گروه گونه مراحل زیر انجام شد.

گردآوری داده‌ها

جدول ۱ دسته‌بندی و شرح آماری متغیرهای وابسته و مستقل استفاده شده در این مطالعه را ارائه می‌دهد. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در دوره زمانی و طرح مورد بررسی میانگین قیمت گرده‌بینه از الوار بالاتر است. البته، باید توجه کرد که منظور الوار تهیه شده در جنگل است؛ وگرنه الوار تهیه شده در صنایع چوب‌بری قطعاً گران‌تر از گرده‌بینه است. در غیر این صورت تولید نمی‌شود. قیمت الوار و گرده‌بینه تهیه شده در جنگل معمولاً نزدیک به هم است. ولی قیمت این دو فرآورده بسته به عرضه و تقاضای آن‌ها در زمان و مکان تغییر می‌یابد؛ مثلاً، در دوره زمانی و طرح مورد بررسی، قیمت گرده‌بینه بیش از الوار جنگلی است. زیرا الوار ابعاد خاص و اجباری دارد و در شرایطی که حمل با دستگاه چوب‌کش امکان‌پذیر نباشد تولید می‌شود. بنابراین، الوار جنگلی قدرت مانور را از خریدار می‌گیرد. زیرا کاربردهای محدودتری در صنایع تبدیلی دارد؛ مثلاً، برای روکش‌گیری با دستگاه پیلر استفاده از الوار امکان‌پذیر نیست.

صحت فرض کلاسیک رگرسیون

پس از برازش مدل‌ها، صحت استفاده از تخمین‌زن حداقل مربعات معمولی (OLS) در برآورد ضرایب رگرسیون با مطالعه فرض کلاسیک مدل رگرسیون بررسی شد. ابتدا نرمال‌بودن و صفربودن میانگین پسماندها از طریق آزمون آماره جارک-برا^۱ ارزیابی شد. این آماره دارای توزیع احتمالاتی خی-دو^۲ و درجه آزادی $n-2$ است. سپس، با استفاده از آماره‌های فاکتور تورم پراش^۳ (VIF) و دوربین-واتسون^۴ (D-W)، که نرم‌افزار SPSS 14 آن‌ها را گزارش کرده است، به ترتیب، وجود هم‌خطی چندگانه^۵ در مدل و همبستگی سریالی^۶ یا خودهمبستگی^۷ پسماند مدل‌های برازش شده بررسی شد. چنانچه مقدار آماره VIF کوچک‌تر از مقدار بحرانی^۲ باشد، از نبود هم‌خطی چندگانه در مدل‌های برازش شده نشان دارد [۱۱]. علاوه بر این، چنانچه مقدار گزارش شده آماره دوربین-واتسون نزدیک به ۲ باشد، نبود همبستگی سریالی در پسماندها یا باقی‌مانده‌های مدل تأیید می‌شود [۱۰]. ناهمسانی واریانس^۸ معمولاً در باقی‌مانده مدل‌های مبتنی بر داده‌های مقطعی^۹ دیده

1. Jarque-Bera
2. Chi-Square
3. Variance inflation factor
4. Durbin-Watson
5. Multicollinearity
6. Serial correlation
7. Autocorrelation

منظور همبستگی بین پسماندهای مدل و مقادیر وقفه پسماندهاست. یکی از راه‌های تشخیص آن استفاده از آماره دوربین-واتسون در خروجی مدل و دیگری استفاده از تابع خودهمبستگی است که نرم‌افزار SPSS در خروجی مدل این آماره را ارائه می‌کند.

۸. آزمون‌های ناهمسانی واریانس پسماند، از قبیل White heterosedasticity، برای این منظور قابل استفاده است.

9. Cross-Section

جدول ۱. شرح آماری متغیرهای استفاده‌شده در تحلیل رگرسیون خطی چندگانه (قیمت‌های جاری به ریال در متر مکعب)

نوع متغیرها	شرح متغیرها	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
وابسته	قیمت گرده‌بینه گروه یک	۷۷۳۶۸۴	۲۷۸۰۷۳۸	۱۴۳۲۳۵۳	۳۴۴۳۸۹
	قیمت گرده‌بینه گروه دو	۴۷۳۳۳۵	۱۷۳۳۳۴۹	۹۵۶۴۰۷	۲۷۶۵۰۰
	قیمت الوار گروه یک	۶۲۴۳۱۶	۱۶۵۴۴۰۳	۱۰۰۴۲۶۹	۲۰۰۷۵۷
	قیمت الوار گروه دو	۴۰۱۵۱۸	۱۲۲۴۳۲۶	۶۷۱۸۳۱	۱۸۴۱۴۱
مستقل	فصل فروش در سال	۰	۱	۰٫۲۵	۰٫۴۳

فرآورده‌های جنگلی با تواتر فصلی- سالیانه نشان می‌دهد.

آزمون دیکی- فولر افزوده‌شده

با مراجعه به آماره‌های گزارش‌شده توسط آزمون دیکی- فولر افزوده‌شده، چنانچه قدر مطلق مقدار محاسبه‌شده یا آماره t از مقدار بحرانی آزمون^۱ دیکی فولر افزوده‌شده در سطح ۵ درصد بزرگ‌تر باشد، فرضیه صفر (H_0) مبنی بر نامانایی سری زمانی رد می‌شود و در نتیجه سری ماناست [۱۰]. از این رو، مطابق نتایج جدول ۲ هر چهار متغیر سری زمانی قیمت واقعی فرآورده‌های جنگلی مانا هستند.

تحلیل رگرسیون خطی چندگانه

مطابق نتایج جدول‌های ۳ و ۵، تحلیل رگرسیون خطی چندگانه نشان می‌دهد از میان قیمت‌های گرده‌بینه و الوار طرح جنگل‌داری آذررود فقط قیمت‌های گرده‌بینه گروه یک و الوار گروه یک دارای وابستگی فصلی‌اند و برای متغیرهای قیمت گرده‌بینه گروه دو و الوار گروه دو هیچ مدلی برازش نشد.

همچنین، الوار مستحاصله از کنار کنده به وسیله اره موتور زنجیری تهیه می‌شود که کیفیت برش آن مناسب نیست. وقتی این الوارها به کارگاه‌های تبدیلی و نجاری‌ها می‌رود با اره رام ابعاد مطلوب و برش‌های باکیفیت می‌یابد و در نتیجه افت اره‌خور پیدا می‌کند و از ارزش حجمی آن کاسته می‌شود. همچنین نباید فراموش کرد که گرده‌بینه در قطعات بزرگ با افت چوب کم (حدود ۵٪) تهیه می‌شود؛ در حالی که الوار در قطعات کوچک‌تر و تعداد بیشتر با افت زیاد (حدود ۴۵٪) تهیه می‌شود.

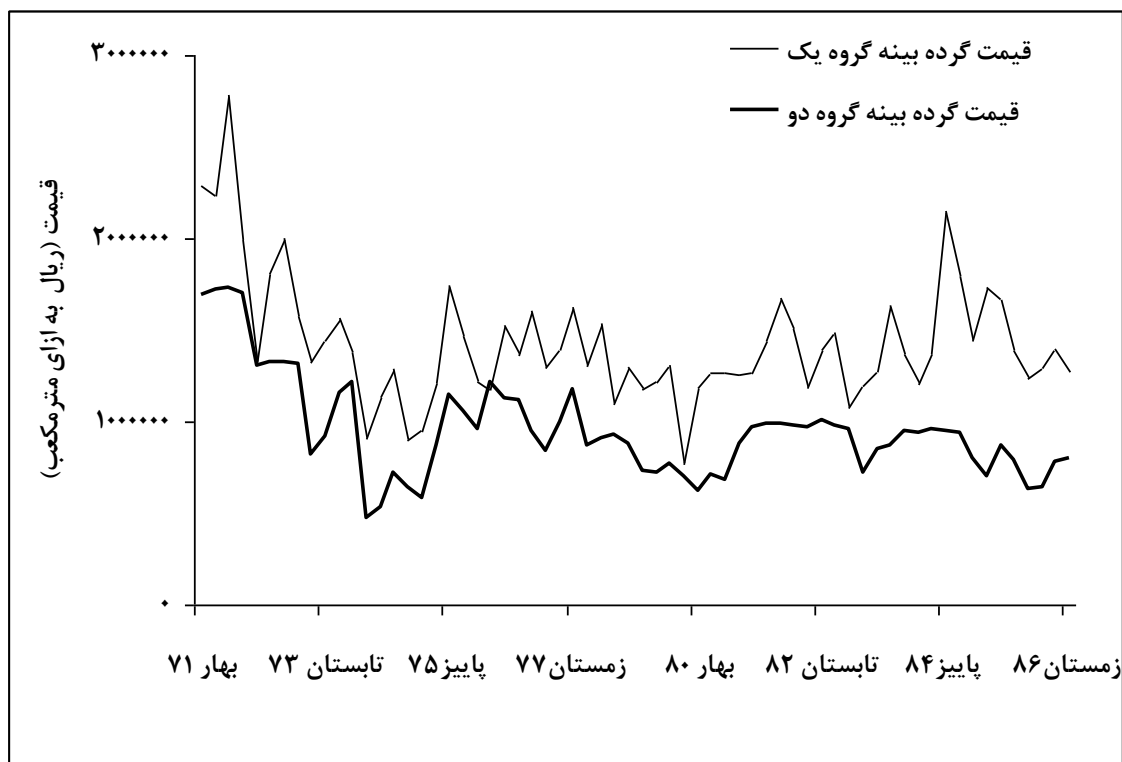
در نتیجه، هزینه‌های بهره‌برداری و حمل اولیه الوار جنگلی در حدود دو برابر گرده‌بینه است. از این رو، به دلیل هزینه بالاتر، قیمت الوار در پارسل‌های جنگلی نیز اغلب کمتر از قیمت گرده‌بینه است.

محاسبه قیمت‌ها بر اساس شاخص بهای

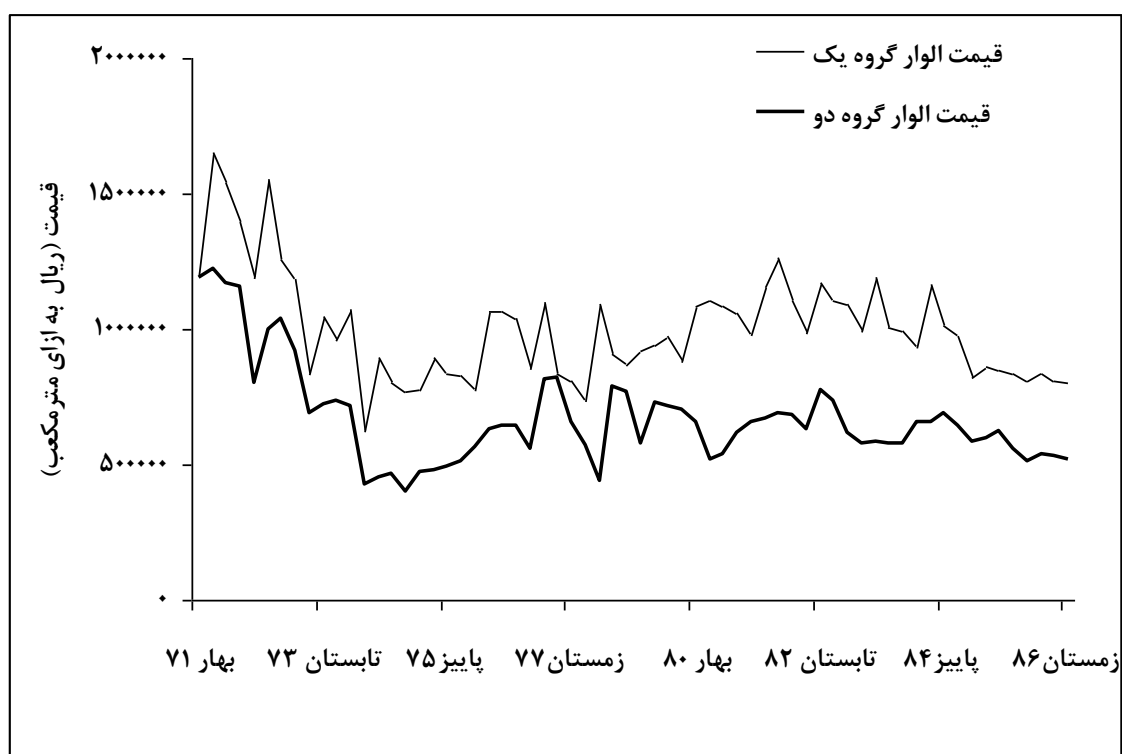
عمده‌فروشی کالاها

شکل‌های ۱ و ۲ نمودارهای قیمت را بر اساس شاخص بهای عمده‌فروشی کالاها به سال پایه ۱۳۸۶

1. Test critical value



شکل ۱. نمودار قیمت‌های تعدیل‌شده گرده‌بینه گروه‌های یک و دو



شکل ۲. نمودار قیمت‌های تعدیل‌شده الوار گروه‌های یک و دو

جدول ۲. نتایج آزمون دیکی- فولر افزوده‌شده قیمت‌های گرده‌بینه و الوار

معناداری	آماره t	شاخص آزمون دیکی- فولر افزوده‌شده	قیمت‌های گرده‌بینه و الوار
۰٫۰۰۰۶	-۴٫۴۷	-۲٫۹۰	قیمت گرده‌بینه گروه یک
۰٫۰۳۴۱	-۳٫۶۵	-۳٫۴۹	قیمت گرده‌بینه گروه دو
۰٫۰۱۸۵	-۴٫۷۸	-۳٫۴۸	قیمت الوار گروه یک
۰٫۰۲۸۵	-۳٫۸۴	-۳٫۴۸	قیمت الوار گروه دو

جدول ۳. مدل برازش یافته قیمت گرده‌بینه گروه یک (مدل ۱)

مدل ۱	ضریب (ریال در متر مکعب)	اشتباه معیار (ریال در متر مکعب)	ضریب استاندارد شده	آماره t	معناداری	R ²
عرض از مبدأ	۱۳۹۵۲۶۳	۴۲۱۰۴	-	۳۳٫۱۴	۰٫۰۰	
فصل بهار	-۱۵۸۹۹۷	۷۲۹۲۷	-۰٫۲۷۵	-۲٫۱۸	۰٫۰۳*	۰٫۱۹۲
فصل پاییز	۱۵۰۷۹۸	۷۲۹۲۷	۰٫۲۶۱	۲٫۰۷	۰٫۰۴*	

* معناداری در سطح ۵ درصد

گروه یک ۱۵۸۹۹۷ ریال کاهش می‌یابد و به ازای فروش گرده‌بینه گروه یک در پاییز میانگین قیمت گرده‌بینه گروه یک ۱۵۰۷۹۸ ریال، یعنی حدود ۱۱ درصد، افزایش پیدا می‌کند.

همچنین جدول ۴ متغیرهای مستقلی را نشان می‌دهد که به دلیل عدم معناداری اثرشان بر قیمت فروش (در سطح ۵٪) از مدل ۱ خارج مانده‌اند.

جدول ۳ ضرایب مدل برازش یافته قیمت گرده‌بینه گروه یک را نشان می‌دهد. با توجه به آزمون فرض صفر (H_0) مبنی بر صفر بودن ضرایب رگرسیون، فقط حضور متغیرهای مستقل مجازی فصل فروش در بهار و پاییز در سطح ۵ درصد معنادار شده است. نتایج نشان داد به ازای فروش گرده‌بینه گروه یک در بهار میانگین قیمت گرده‌بینه

جدول ۴. متغیرهای خارج مانده از مدل ۱

متغیرها	ضریب استاندارد شده	آماره t	معناداری
فصل تابستان	-۰٫۰۷	-۰٫۴۷	۰٫۶۳ ^{ns}
فصل زمستان	۰٫۰۷	۰٫۴۷	۰٫۶۳ ^{ns}

ns: غیر معناداری

نرمال نبودن توزیع احتمالاتی پسماندها یا باقی مانده‌های هر دو مدل را در سطح ۵ درصد و در نتیجه تبعیت توزیع احتمالاتی آن‌ها از توزیع احتمالاتی نرمال را نشان می‌دهد. آماره گزارش شده دوربین - واتسون نشان می‌دهد پسماندهای هر دو مدل ۱ و ۲ فاقد همبستگی سریالی یا خودهمبستگی است.

همچنین آماره گزارش شده فاکتور تورم پراش حاکی از آن است که هم خطی چندگانه در هر دو مدل وجود ندارد. در نتیجه، هیچ یک از نتایج فروض کلاسیک لازم را برای استفاده از تخمین زن حداقل مربعات معمولی در رگرسیون نقض نکرده است. بنابراین، ضرایب برآورد شده در رگرسیون معتبر است.

جدول ۵ ضرایب مدل برازش یافته قیمت الوار گروه یک (مدل ۲) را نشان می‌دهد. یافته‌های جدول‌های ۵ و ۶ نشان می‌دهند از میان متغیرهای مستقل مجازی فصل‌های فروش فقط متغیر فصلی فروش در تابستان به دلیل معناداری در سطح ۵ درصد شایستگی حضور در مدل رگرسیون خطی را دارد.

بر اساس نتایج این جداول، با فروش الوار گروه یک در تابستان میانگین قیمت آن نسبت به میانگین سایر فصول ۱۲۰۴۰۹ ریال، یعنی حدود ۱۳ درصد، افزایش پیدا خواهد کرد.

ارزیابی صحت فروض کلاسیک مدل رگرسیون

نتایج جدول ۷ عدم معناداری فرضیه صفر مبنی بر

جدول ۵. مدل برازش یافته قیمت الوار گروه یک (مدل ۲)

مدل ۲	ضریب	اشتباه معیار (ریال در متر مکعب)	ضریب استاندارد شده	آماره t	معناداری	R ²
عرض از مبدأ	۹۵۰۹۵۵	۲۴۰۰۸	-	۳۹٫۶	۰٫۰۰	۰٫۱۰
فصل تابستان	۱۲۰۴۰۹	۴۸۴۱۵	۰٫۳۱	۲٫۴۹	۰٫۰۲*	

* معناداری در سطح ۵ درصد

جدول ۶. متغیرهای خارج مانده از مدل ۲

متغیرها	ضریب استاندارد شده	آماره t	معناداری
فصل بهار	-۰٫۱۷	-۱٫۳۲	۰٫۱۹ ^{ns}
فصل پاییز	۰٫۰۵	۰٫۳۹	۰٫۷۰ ^{ns}
فصل زمستان	۰٫۱۲	۰٫۹۴	۰٫۳۵ ^{ns}

ns: غیر معناداری

جدول ۷. نتایج آزمون‌های فروض کلاسیک مدل‌های یک و دو

معناداری	آماره جارک- برا	اریبی	کشیدگی	انحراف معیار	میانگین	D-W	VIF	
۰,۱۴ ^{ns}	۳,۹۰	۰,۵۶	۳,۵۵	۱,۰۰	۰,۰۰	۱,۹۲	۱,۱	مدل ۱
۰,۰۶ ^{ns}	۵,۵۷	۰,۶۸	۳,۵۷	۱,۰۰	۰,۰۰	۱,۹۴	۱,۰	مدل ۲

ns: غیر معناداری

مدل برآورد شده برای قیمت گرده‌بینه گروه یک (جدول ۳) نشان می‌دهد فروش گرده‌بینه گروه یک در بهار میانگین قیمت را کاهش می‌دهد. آنچه مسلم است اینکه یکی از عوامل مهم مؤثر در تعیین قیمت فرآورده‌های جنگلی برخوردار منحنی‌های عرضه و تقاضای بازار چوب است. بهره‌برداری جنگل‌ها عمدتاً با شروع فصل زمستان و پس از نشانه‌گذاری آغاز می‌شود. بدین ترتیب، عرضه قطعات فروش چوب در فصل بهار فزونی می‌یابد که این موضوع ممکن است بر کاهش قیمت گرده‌بینه در بهار مؤثر باشد. علاوه بر این، رکود نسبی بازار در بهار، یعنی آغاز سال جدید، نسبت به رونق آن در پایان سال یا کمبود نقدینگی در فصل آغازین سال برای شرکت‌های خصوصی و بنگاه‌های دولتی نیز ممکن است بر کاهش تقاضا و در نتیجه افزایش قیمت تأثیر بگذارد. پژوهشی بر قیمت‌های چوب داخلی و وارداتی در ژاپن نشان داد فزونی نسبت چوب وارداتی در ژاپن و نوسان واردات آن در طول سال می‌تواند نقش مهمی در نوسان قیمت چوب داخلی ایفا کند [۷]. از این رو، ممکن است فزونی عرضه چوب وارداتی از روسیه در آخر فصل بهار نیز در افت قیمت گرده‌بینه و الوار داخلی اثرگذار باشد. نتایج این پژوهش نشان داد، به دلیل رکود ساخت‌وساز ژاپن در تابستان (بارانی بودن هوا)، کمینه

عموماً علل نوسان‌های فصلی قیمت چوب در منابع علمی تغییرات آب‌وهوا، فرایند بهره‌برداری چوب در فصل زمستان، محدودیت‌های فصلی حمل چوب در جاده‌های جنگلی، عملیات جنگل‌شناسی، تقاضا برای کارخانه‌های تبدیل‌کننده چوب، و غیره گزارش شده است [۱]. در این بررسی، انتظار می‌رود نوسان قیمت چوب در فصول مختلف سال بر حسب نوع گونه و فرآورده (گرده‌بینه و الوار) متفاوت باشد. نتایج برازش مدل‌های رگرسیون خطی چندگانه نشان داد فصل فروش بر قیمت‌های گرده‌بینه گروه یک و الوار گروه یک اثری معنادار دارد. در حالی که اثر فصل فروش بر قیمت گرده‌بینه و الوار گروه دو معنادار نبود. در ایران، گرده‌بینه و الوار گروه یک بیشتر چوب‌های صنعتی جنگل‌های شمال ایران را تشکیل می‌دهند و دارای تنوع گونه‌ای و کاربردهای متنوع در صنایع اولیه (تخته‌لایه، روکش‌گیری، چوب‌بری‌ها) و صنایع ثانویه (مبل، نجاری، سرویس چوب آشپزخانه) هستند. این در حالی است که گرده‌بینه و الوار گروه دو، مانند بلوط و ممرز، کاربردی محدودتر دارند و بیشتر در صنایع پارکت (بلوط) یا کاغذسازی و تخته‌خرده‌چوب (ممرز) به کار می‌روند. از این رو، اثر معنادار فصل فروش بر گرده‌بینه و الوار گروه یک و عدم معناداری آن درباره گرده‌بینه و الوار گروه دو دور از انتظار نیست.

معمولاً در فصل پاییز درختان بادافتاده و شکسته نشانه‌گذاری و به صورت الوار وارد بازار می‌شوند، فراوانی عرضه الوار در پاییز می‌تواند باعث کاهش قیمت الوار در پاییز شود. بنابراین، بیشینه قیمت الوار در تابستان و بیشینه قیمت گرده‌بینه در پاییز رخ می‌دهد. مطابق نتایج این بررسی، وقوع اوج قیمت فصلی الوار گروه یک در فصل تابستان با یافته‌های لفرز و پوتر - ویتز نیز همخوانی دارد [۸].

نتیجه‌گیری

در مجموع، پژوهش حاضر فصلی بودن قیمت گرده‌بینه و الوار را در طرح جنگل‌داری آذرود تأیید می‌کند. این تحقیق نشان داد قیمت‌های گرده‌بینه و الوار گروه یک وابستگی فصلی دارد. به نظر می‌رسد رونق خرید و فروش چوب و ساخت‌وساز در این افزایش قیمت مؤثر است. با وجود این، نباید اثر عواملی از قبیل تغییرات قیمت فرآورده‌های نهایی، تغییرات هزینه‌های بهره‌برداری، و نوسانات جهانی بازار چوب را نادیده گرفت. اگر چه پایش و کنترل عوامل مؤثر یادشده از سوی مدیران طرح‌ها در جهت تصمیم‌گیری‌های مربوط به فروش چوب اغلب غیرعملی است، مدیریت فصل فروش می‌تواند به منزله یک عامل قابل کنترل و اثرگذار باشد. به نظر می‌رسد لازم است کاربردهای تحلیلی نوسان‌های فصلی قیمت چوب برای طرح‌های جنگل‌داری به منزله عرضه‌کننده و برای صنایع چوب در مقام تقاضاکننده در پژوهش‌های آتی بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

قیمت فصلی گرده‌بینه و الوار و سایر فرآورده‌های مرتبط با آن در ماه ژوئن (خرداد) یا اواخر فصل بهار رخ داده است [۷].

مدل برآوردشده برای قیمت گرده‌بینه و الوار گروه یک (جدول‌های ۳ و ۵) نشان می‌دهد فروش گرده‌بینه گروه یک در پاییز و فروش الوار گروه یک در تابستان میانگین قیمت فصلی فروش را افزایش می‌دهد. یکی از بازارهای مهم مصرف فرآورده‌های چوبی حاصل از گرده‌بینه و الوار گونه‌های گروه یک، از قبیل راش و افرا و ملج، فعالیت‌های ساخت‌وساز در بخش ساختمان و مسکن است. در ایران برای هر ۱۰۰ متر زیربنا نزدیک به ۱۸۰۰ کیلوگرم چوب خام مصرف می‌شود که از این چوب در ساختمان به صورت در و پنجره، پارتیشن، مبلمان و تختخواب، و غیره استفاده می‌شود [۲]. پژوهشی در ژاپن نشان داد شاخص‌های قیمت فصلی گرده‌بینه و الوار و شاخص‌های قیمت فصلی عمده‌فروشی مصالح ساختمانی طی سال‌های ۱۹۵۲ تا ۱۹۶۸ میدان نوسان مشابهی دارد [۷]. بنابراین، به نظر می‌رسد رونق نسبی ساخت‌وساز در تابستان و پاییز یکی از عوامل مؤثر بر افزایش قیمت این فرآورده‌ها باشد. ماتسوشیتا نشان داد بیشینه قیمت فصلی گرده‌بینه و الوار و سایر فرآورده‌های مرتبط با آن به دلیل رونق ساخت‌وساز در اکتبر (مهر) و ماه‌های نزدیک به آن در فصل پاییز رخ می‌دهد [۷]. بنابراین، یافته‌های این پژوهش در خصوص افزایش قیمت فصلی گرده‌بینه در فصل پاییز با یافته‌های پژوهش ماتسوشیتا هماهنگی دارد. با این حال، متفاوت با نتایج ماتسوشیتا، بر اساس یافته‌های این تحقیق، بیشینه قیمت الوار نه در پاییز بلکه در تابستان اتفاق می‌افتد. با توجه به اینکه

References

- [1]. Zwirgmaier, K. (2009). Seasonal influence in determinants of timber supply and demand. In: Managerial Economics and Accounting Conference. Oct. 21-23, Darmstadt, Germany, pp. 41-47.
- [2]. Saeed, A. (1995). Fundamentals of Practical Economics in Forest Management. University of Tehran Press, Tehran.
- [3]. Niquidet, K. and Kooten, G. C. (2006). Transaction evidence appraisal in British Columbia's stumpage markets. *Journal of Forest Science*, 52(4): 451-459.
- [4]. Carter, D. R. and Newman, D. H. (1998). The impact of reserve prices in sealed bid federal timber sale auctions. *Journal of Forest Science*, 44(4): 485-495.
- [5]. Dahal, P. and Mehmood, S. R. (2005). Determinants of timber bid prices in Arkansas. *Forest Products Journal*, 55(12): 89-94.
- [6]. Mackay, D. G. and Baughman, M. J. (1996). Multiple regression-based transactions evidence timber appraisal for Minnesota's state forests. *Northern Applied Forestry Journal*, 13(3): 129-134.
- [7]. Matsushita, K. (1992). The seasonal fluctuation of the forest products price: calculation of seasonal index of timber price. *Memoirs of the Faculty of Agriculture, Kagoshima University press, Kagoshima*.
- [8]. Leefers, L. A. and Potter-Witter, K. (2006). Timber sale characteristics and competition for public lands stumpage: a case study from the Lake states. *Journal of Forest Science*, 52(4): 460-467.
- [9]. <http://tsd.cbi.ir/Display/Content.aspx> (5/01/2012)
- [10]. Bidram, R. (2002). *Eviews with Econometrics*. ManshourBahrevari Press, Tehran.
- [11]. Neter, J., Kurter, M. H., Nachtsheim C. J., and Wasserman, W. (1996). *Applied Linear Statistical Models*, McGraw Hill, Chicago.