

قدرت بازاری اوپک: آزمون وجود رفتار همکارانه اعضای اوپک با رویکرد ARDL

سیدمحمدشهاب طباطبائی¹

تیمور محمدی²

مرتضی خورسندی³

تاریخ پذیرش: 1396/08/02

تاریخ دریافت: 1396/04/12

چکیده:

قدرت بازاری به توانایی تاثیرگذاری بر بازار اطلاق می‌شود. بنگاه در بازار انحصاری دارای قدرت قیمت‌گذاری است. یکی از انواع انحصارها، کارتل است. دو ویژگی مهم رفتار کارتلی، تاثیر بر میزان تولید و تاثیر بر قیمت است. در زمینه مقدار تولید، کارتل با هماهنگی میان اعضاء، میزان تولید را کنترل می‌کند و در زمینه اثر بر قیمت بدین صورت است که با کنترل میزان تولید، بر قیمت بازار تاثیر می‌گذارد. در این پژوهش برای بررسی قدرت بازاری سازمان اوپک، به این مساله پرداخته می‌شود که آیا سازمان اوپک همانند یک کارتل رفتار کرده است؟ از این رو برای سنجش قدرت بازاری اوپک، رفتار و هماهنگی تصمیمات تولیدی اعضای اوپک مطالعه می‌شود. فرضیه‌های پژوهش بدین صورت است که میان تولید کل اوپک و تولید اعضای اوپک هماهنگی در رفتار و تصمیمات تولیدی وجود دارد و نیز تولید کل اوپک تعیین‌کننده قیمت‌های نفت در بازارهای جهانی نفت است. برای اثبات فرضیه اول از تکنیک هم‌انباشتگی در قالب مدل ARDL و آزمون کرانه‌ها و برای فرضیه دوم از آزمون علیت تودا-یاماموتو استفاده شده. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل تولید اعضای اوپک، قیمت‌های جهانی نفت برنت و دبی و وست تگزاس اینترمدیت در بازه زمانی 1994-2016 به صورت فصلی و ماهانه و 1980-2016 به صورت سالانه می‌باشد. نتایج بیانگر عدم وجود رابطه بلندمدت میان تولید اعضای اوپک و تولید کل اوپک بوده و نیز جهت علیت از قیمت‌های نفت به تولید اوپک است

طبقه‌بندی JEL: Q42, Q51, Q21, O13

کلیدواژه‌ها: اوپک، کارتل، هم‌انباشتگی، ریشه واحد

1. کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)

Email: shahabt19@yahoo.com

2. دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

Email: atmahmadi@gamil.com

3. استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

Email: mkhorsandi57@yahoo.com

1. مقدمه

در متون اقتصاد خرد همواره برای درک بهتر و واقعی‌تر مصادیق انحصار چندجانبه¹، از سازمان اوپک² به عنوان یک نوع کارتل³ فروش نفت یاد شده است.⁴ این پژوهش به دنبال بررسی این موضوع است که در دنیای واقع و در بازارهای جهانی نفت، سازمان اوپک چه نوع رفتاری دارد. از این رو به بررسی رفتار همکارانه و هماهنگی تصمیمات تولیدی اعضای سازمان اوپک می‌پردازیم، که آیا بین اعضای اوپک هماهنگی در تولید وجود دارد یا خیر. هدف از این پژوهش، بازبینی نظریه کارتل بودن و بررسی قدرت بازاری اوپک است. دانستن این مساله برای بسیاری از کشورها، چه تولیدکننده و چه واردکننده، حائز اهمیت است. پرسش‌های پژوهش بدین صورت است که آیا سازمان اوپک هم‌اکنون در قالب یک کارتل عمل می‌کند؟ به عبارت دیگر آیا میان تولید کل اوپک و تولید تک‌تک اعضای اوپک رابطه بلندمدت معنادار وجود دارد؟ همچنین، آیا میان تولید کل اوپک و قیمت‌های جهانی نفت رابطه بلندمدت معنادار وجود دارد؟ فرضیه این است که سازمان اوپک در قالب یک کارتل عمل می‌کند. برای اثبات آن، می‌بایست این فرضیه اثبات شود که میان تولید کل اوپک و اعضای اوپک هماهنگی در رفتار و تصمیمات تولیدی وجود دارد. همچنین، میان تولید کل اوپک و قیمت‌های جهانی نفت رابطه معنادار برقرار است و تولید کل اوپک تعیین‌کننده قیمت‌های نفت در بازارهای جهانی نفت است. در این پژوهش برای پاسخ به سوالات و اثبات فرضیه‌ها از تکنیک‌های سری‌زمانی استفاده خواهد شد که شامل رویکرد هم‌انباشتگی در قالب مدل⁵ ARDL و آزمون کرانه‌ها برای بررسی فرضیه اول پژوهش است. همچنین برای بررسی فرضیه دوم از آزمون علیت تودا-یاماموتو⁶ استفاده خواهد شد. داده‌های

1. Oligopoly

2. OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries)

3. Cartel

4. Salvatore (1986)

5. Autoregressive Distribution Lag (ARDL)

6. Toda and Yamamoto (1995)

مورد استفاده در این پژوهش شامل سری‌های تولید اعضای اوپک و نیز قیمت‌های جهانی نفت به صورت فصلی و ماهانه طی دوره 1994-2016 است.

2. مبانی نظری

سازمان اوپک از بدو تاسیس در 1960 که به دنبال ملی شدن صنعت نفت در کشورهای بزرگ تولیدکننده نفت و انتقال مالکیت از شرکت‌های چندملیتی به کشورهای میزبان، مورد بحث و بررسی قرار داشت. با وقوع اولین شوک نفتی در 1973 و چهار برابر شدن قیمت‌های نفت در بازار جهانی، نقش اوپک به عنوان یک بازیکن موثر در بازارهای جهانی نفت مورد توجه قرار گرفت.



نمودار (2-1): چارچوب کلی مبانی نظری¹

در علم اقتصاد و به خصوص در سازمان‌های صنعتی، قدرت بازاری² شامل توانایی یک بنگاه به بالا بردن قیمت بازار یک محصول یا خدمات (مسی³، 2000) به منظور سودآوری بیشتر است.

1. منبع: سالواتوره (1986)، اندیش‌گر (1389)، شکاری (1388)

2. Market Power
3. Massey (2000)

فعالان حاضری که در صنعت قدرت بازاری دارند، از آنها به‌عنوان بنگاه‌های قیمت‌ساز یا قیمت‌گذار نام برده می‌شود، و فعالان حاضری که قدرت بازاری ندارند، به آنها قیمت‌پذیر اطلاق می‌شود. قدرت بازاری زمانی مورد توجه قرار می‌گیرد که قیمت‌ها بیش از هزینه نهایی و هزینه متوسط بلندمدت تعیین شود تا بنگاه سود کسب کند. یک بنگاه با قدرت بازاری، به تنهایی توانایی اثرگذاری بر تولید کل یا قیمت عمومی بازار را دارد (مسیملیانو¹، 2010). تاکنون اقتصاددانان نظریات متعددی برای رفتار اوپیک ارائه داده‌اند. این نظریه‌ها به مدل‌های اقتصادی رفتار اوپیک شهرت یافت که به دو دسته کلی الگوهای کارتل و الگوهای غیر کارتل تقسیم می‌شوند:

2-1. الگوهای کارتل

یک نوع بروز انحصار فروش این است که تعداد زیادی از بنگاه‌های موجود در صنعت باهم توافق کنند به‌منظور حداکثر کردن سود مشترک خود، طوری در بازار رفتار کنند که گویی همگی در حکم یک بنگاه فروش هستند و نسبت به هم رفتار رقابتی ندارند. به چنین گروهی از بنگاه‌ها، کارتل گفته می‌شود. مشهورترین مثال یک کارتل موفق، سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) است که به‌طور موفقیت‌آمیزی در سال‌های 1973 و 1979 قیمت نفت را افزایش داد. اما در دهه‌های 1980 و 1990 توافق میان اعضا بسیار کم‌رنگ شد (شاکری، 1388). مبنای سیاست‌گذاری کارتل بر تئوری استوار است (اندیش‌گر، 1389). الگوهای رفتاری کارتل در چهار دسته کلی مطرح می‌شوند:

اگر یک کارتل تمام تصمیمات مربوط به اعضای خود، از قبیل تعیین قیمت انحصاری برای کالا، تخصیص تولید بین شرکت‌های عضو و تقسیم سود بین آنها را به‌عهده داشته باشد، کارتل متمرکز نامیده می‌شود. کارتل متمرکز افراطی‌ترین شکل یک کارتل است. کارتل تقسیم‌کننده سود، بعد از انحصار رده‌بندی می‌شود. علت امر این است که در حالت اخیر، مالکیت تجهیزات سرمایه‌ای و منابع در دست خود اعضای کارتل می‌باشد، برخلاف کارتل متمرکز. بهترین سیاست برای کارتل تقسیم‌کننده سود این است که از ذخائر منابعی که هزینه آن پایین‌تر باشد برای تولید

1. Massimiliano (2010)

استفاده کند. گروهی از تولیدکنندگان که جهت محدود کردن تولید و توزیع سهام بازار در بین اعضای خود، متحد می‌شوند، کارتل تقسیم‌کننده بازار نامیده می‌شوند. در این نوع کارتل، در واقع بنگاه‌های عضو تنها روی چگونگی تسهیم در بازار توافق می‌کنند و هر بنگاه می‌پذیرد تنها در یک منطقه فعالیت کند. گروهی از تولیدکنندگان که جهت تثبیت قیمت بازار و فروش کالا به همان قیمت ثابت شده گردهم آیند، کارتل تثبیت‌کننده قیمت نامیده می‌شود. این نوع کارتل رایج‌ترین نوع کارتل‌هاست. در واقع کارتل تثبیت‌کننده قیمت، روی دیگر کارتل تقسیم‌کننده بازار است. با این تفاوت که این کارتل، بر روی قیمت بیش از مقدار تولید تاکید دارد (اصغرزاده، 1385).

مساله قدرت‌یابی اوپک با ارائه نظریه کارتل بودن رفتار اوپک مطرح شد. انتظار می‌رود یک کارتل برای تحت کنترل در آوردن تولید به منظور بالا بردن قیمت، تولید و سهم بازاری را میان اعضای خود تقسیم کند. مدلی که در این پژوهش برای بررسی نظریه کارتل بودن اوپک مدنظر است، همان ساختاری است که گولن¹ (1996) برای بررسی رفتار کارتلی اوپک استفاده کرده است. اگر اوپک یک کارتل موثر با تولید هماهنگ شده باشد، اعضایش بر اساس سهمیه‌هایی که توسط سازمان برقرار شده است، تولید خواهند کرد. بنابراین انتظار نمی‌رود تولید انفرادی یک عضو و تولید کل اوپک حداقل در بلندمدت به‌طور مجزا از یکدیگر تغییر کنند. این به نوبه خود، دلالتی بر یک رابطه تعادلی بلندمدت میان تولید هر عضو اوپک و تولید کل اوپک خواهد بود؛ در اصطلاح سری‌های زمانی، این دو سری باید باهم هم‌انباشته شوند. اگر هر عضو از سهمیه تولیدش تبعیت کند، رابطه بلندمدت بین تولید کل اوپک و تولید هر عضو اوپک با یک بردار هم‌انباشتگی توصیف خواهد شد. اگر عضو در موارد خاص تقلب کند، یک کارتل موفق باید قادر به شناسایی و تنبیه عضو متقلب باشد. از این رو ممکن است این انحرافات در کوتاه‌مدت مشاهده شود اما باید در بلندمدت رابطه برقرار باشد. رابطه بین تولید هر عضو اوپک و تولید کل اوپک به صورت زیر تشریح می‌شود:

1. Gulen (1996)

$$Q_{it} = \alpha_i Q_t \quad (1)$$

که در آن Q_{it} تولید عضو i ام و Q_t تولید کل اوپک است که هر دو در طول t دوره زمانی بررسی می‌شوند. α_i نیز سهم تولید عضو i ام از اوپک است، که معمولاً در طی جلسات اوپک برای اعضا تعیین می‌شود. برای آزمون وجود رفتار کارتلی کافیت به آزمون هم‌انباشتگی بین تولید کل اوپک و تولید هر عضو پرداخته شود (گولن، 1996).

2-2. الگوهای غیر کارتل

نظریات مخالف که به نظریه‌های غیر کارتلی مشهور هستند، اشاره دارند که افزایش قیمت‌های نفت در شوک 1973 دلایل دیگری داشته‌اند و اوپک مسبب این افزایش نبوده است. این گروه نظریه‌ها، شامل الگوی محدودیت مالی، بهره‌برداری از ظرفیت هدف حق مالکیت و رقابتی می‌باشد. الگوی محدودیت مالی بر این نظریه تأکید دارد که کشورهای عضو اوپک به علت توسعه‌نیافتگی، قدرت جذب درآمدی محدودی دارند و بر اساس میزان نیازمندی اقتصادشان به درآمدهای ارزی، نفت تولید می‌کنند، که در صورت افزایش درآمد مازاد بر نیاز مالی کشور، تولید کاهش پیدا خواهد کرد. زمانی که قیمت نفت کاهش پیدا می‌کند، اوپک برای کسب درآمد مورد نیاز، تولید خود را افزایش می‌دهد و این امر سبب کاهش بیشتر قیمت می‌شود. در مدل بهره‌برداری از ظرفیت هدف، میزان تولید بر اساس نسبت تولید به ظرفیت تولید و نزدیکی این نسبت با سطح هدف که برای اوپک 80 درصد است، تعیین می‌شود. بنابراین اگر ظرفیت بهره‌برداری بیشتر از ظرفیت هدف شود، تقاضای زیاد، اوپک را تحریک می‌کند که قیمت را افزایش دهد. افزایش قیمت منجر می‌شود که تقاضا کاهش پیدا کند و ظرفیت بهره‌برداری به ظرفیت هدف نزدیک شود و برعکس. الگوی حق مالکیت، دلیل افزایش قیمت در سال 1973 را در تفاوت در نرخ تنزیل می‌بیند. بر اساس این مدل، با انتقال مالکیت تولید از شرکت‌ها به کشورهای دارنده ذخایر نفتی، نرخ تنزیل کاهش می‌یابد و به دنبال آن عرضه نیز کم می‌شود. در

نتیجه با کاهش عرضه نفت، قیمت آن افزایش می‌یابد. الگوی رقابتی بیان دارد آنچه تعیین کننده قیمت نفت است، اصول اساسی بازار است. این الگو با برآورد تابع عرضه و تقاضای نفت و برابری این دو، تابع قیمت نفت را بدست می‌آورد. در این الگو، قیمت نفت برای اوپک، داده شده است و تمامی اعضای آن، قیمت را داده شده فرض کرده و به تولید می‌پردازند (شکاری؛ 1388).

3. مروری بر مطالعات تجربی

3-1. مطالعات انجام شده در داخل

فرشاد گهر (1382) نقش فراسنجه‌های سیاسی و اقتصادی را در ترکیبی مناسب بررسی نماید. در پایان با استفاده از یک دیدگاه راهبردی به سناریوی قدرت‌یابی اوپک و اینکه چگونه ممکن است اعضای اوپک از همگونی متغیرها در راستای پیدایش اوپکی قدرمند بهره‌مند شوند، اشاره شده است. عبدلی، ماجد (1391) با بکارگیری تکنیک‌های داده‌های تابلویی به برآورد الگوی پژوهش پرداخته است. نتایج حاکی از این است که در چانه‌زنی‌ها و مذاکرات، برخی اعضا برای به سرعت به توافق رسیدن و در نهایت، کوتاه آمدن و باج دادن و پذیرش این موضوع توسط اعضای دیگر، موجب تداوم عمر سازمان اوپک می‌شوند. اعظمی، سهیلی و جلوند (1392) با دنبال نمودن نگرش ساختاری، پارامتر رفتاری اوپک را برآورد کرده. نتایج این مدل دلالت بر آن دارد که به طور کلی اوپک در فاصله سال‌های 1981 تا 2007 بر اساس ساختار رقابت کورنوای با حاشیه رقابتی رفتار کرده است. همچنین اعظمی و همکاران (1395) با در نظر گرفتن نگرش ساختار- رفتار- عملکرد، دو پارامتر "درجه توافق اعضای اوپک" و "حدس و باور اوپک نسبت به غیر اوپک" را در فاصله زمانی 1974 تا 2012 برآورد کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اوپک بر اساس ساختار کورنو با حاشیه رقابتی رفتار کرده است.

2-3. مطالعات انجام شده در خارج

دال و یوسل¹ (1991) فرضیه‌های رقابتی برای تصمیمات تولیدی برای هر دو تولیدکنندگان اوپک و غیر اوپک با داده‌های فصلی بین 1971 تا 1987 را آزمون کرد. او با استفاده از آزمون‌های هم‌انباشتگی در کشف مدرک رسمی دال بر هماهنگی در قالب رفتار کارتلی محدود یا نوسان تولید میان کشورهای اوپک ناتوان ماند. گولن (1996) در دوره زمانی 1965 تا 1993 با استفاده از تحلیل‌های هم‌انباشتگی و آزمون‌های علیت، او شواهدی مبنی بر هماهنگی تولید میان اعضای اوپک، بخصوص در دوره جیره‌بندی تولید (1982-1993) می‌یابد. علاوه بر این، او نشان داد یک علیت آماری قابل توجهی از تولید اوپک به قیمت نفت برقرار است. برموند و همکاران² (2012) با استفاده از آزمون‌های هم‌انباشتگی و علیت در هر دو قالب سری‌های زمانی و پنل، به بررسی نظریه کارتل بودن اوپک می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که سازمان اوپک در اکثر دوره‌های در نظر گرفته شده قیمت‌پذیر است. گلوبک و همکاران³ (2013) با استفاده از داده‌های فصلی قیمت‌ها برای 1986 تا 2009، پارامترهای ساختاری مدل بنگاه مسلط را تخمین زده‌اند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که اوپک، قدرت بازاری خود را در دوره نمونه بکار گرفته است. لین⁴ (2016) با استفاده از تخمین یک مدل هتلینگ برای بازار جهانی نفت و آزمون‌های اینکه آیا کشورهای اوپک تبانی می‌کنند و آیا کشورهای غیر اوپک رفتار انحصار چندجانبه دارند، در طول دوره 1970 تا 2004، به بررسی قدرت بازاری تولیدکنندگان حاضر در بازار جهانی نفت می‌پردازد. نتایج حاصل از این تحلیل‌ها نشان می‌دهد کشورهای اوپک به عنوان تولیدکننده کارتلی مسلط، تبانی می‌کنند و کشورهای غیر اوپک به عنوان یک حاشیه انحصار چندجانبه رفتار می‌کنند. کیسوانی⁵ (2016) با استفاده از روش‌های تکنیک‌های هم‌انباشتگی در دوره 1994 تا

1. Dahl and Yucel (1991)

2. Bremond et al. (2012)

3. Golombek et al. (2013)

4. Lin Lawell (2016)

2. Kisswani (2016)

2014 به بررسی وجود هماهنگی رفتار میان اعضای اوپک پرداخته و ملاحظه می‌کند میان تولید کل اوپک و تولید اعضای اوپک هماهنگی وجود ندارد. همچنین با استفاده از آزمون‌های علیت به این نتیجه می‌رسد که تولید کل اوپک متأثر از قیمت‌های جهانی نفت است و هیچ گواهی بر رفتار کارتلی سازمان اوپک یافت نمی‌شود¹.

مطالعات پیشین از دو جنبه قابل نقد هستند. نخست، روش پژوهش مورد استفاده شده در بسیاری از پژوهش‌ها روش کاربردی‌ای نبوده و به صورت تحلیلی و توصیفی به بررسی قدرت بازاری اوپک پرداخته‌اند. این موضوع باعث مغایرت در نتیجه هر یک از مطالعات شده است، چرا که هر پژوهش‌گر از منظر خود موضوع را تحلیل کرده است. دوم، آن گروه از مطالعاتی که از روش‌های تحقیق کاربردی نظیر تکنیک هم‌انباشتگی و علیت استفاده کرده‌اند، طول دوره‌های متفاوت و کوتاه‌مدت را برای مطالعه برگزیدند که همین موضوع نیز موجب تفاوت در نتایج این مطالعات شده. چه بسا بر اساس نظریه‌های غیر کارتلی رفتار اقتصادی اوپک، این سازمان در دوره زمانی کوتاه‌مدت دارای قدرت بازاری باشد ولی نمی‌توان اوپک را به عنوان یک کارتل تلقی کرد. با توجه به این نکات، در این پژوهش برای بررسی نظریه کارتل بودن و قدرت بازاری اوپک از روش‌های کاربردی تکنیک‌های سری‌های زمانی استفاده می‌شود و ضروری است در بازه زمانی بلندمدت بررسی شود که آیا سازمان اوپک کارتل بوده است یا خیر.

1. چند نکته در اینجا حائز اهمیت است. نخست، خالد کیسوانی صرفاً نظریه گولن را صرف نظر از بررسی مبانی نظری جدید و توجه به الگوهای دیگر رفتار اقتصادی اوپک، بررسی کرده و نیز متمرکز بر کار اقتصادسنجی می‌باشد اما در این پژوهش تفاوت ماهوی به لحاظ مبدا و مبانی نظری صورت گرفته که کلیه الگوهای رفتاری سازمان اوپک را بررسی شدند. دوم، طی نشست‌های اخیر سازمان اوپک، گمانه‌زنی‌ها نسبت به نقش اوپک و تاثیرگذاری این سازمان بر بازار جهانی نفت مورد توجه قرار گرفت که داده‌های اخیر و به‌روز شده تا 2016 در این پژوهش بکار گرفته شد. تمایز دیگر این پژوهش با مقاله کیسوانی، بررسی بازه زمانی 1980 تا 2016 به صورت سالانه است.

4. روش پژوهش

پژوهش پیش‌رو با استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی برای اثبات فرضیه‌های پژوهش با بکارگیری آزمون‌های هم‌انباشتگی و علیت انجام می‌شود. آزمون کرانه‌ها در قالب مدل ARDL برای تبیین رابطه بلندمدت بین متغیرهای تحقیق توسط پسران و همکاران¹ (2001) ارائه شد. آزمون علیت تودا-یاماموتو برای تعیین جهت علیت متغیر مستقل و وابسته، استفاده خواهد شد. مدل استفاده شده در اینجا همان ساختاری است که در دال و یوسل (1991) و گولن (1996) برای بررسی رفتار کارتلی اوپک استفاده شده. آزمون مانایی پسماندها (e_t) با استفاده از تست ریشه واحد دیکی-فولر² (1979) انجام می‌شود:

$$\Delta e_t = \alpha + \rho Qe_{t-1} + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta e_{t-1} + \xi_t \quad (2)$$

که e_t پسماندها، ρ پارامتر سرعت تعدیل، و ξ_t جمله خطا³ می‌باشد. فرضیه صفر نامانایی e_t در مقابل مانایی خطی آزمون می‌شود. برای تعیین وقفه بهینه، از معیار اطلاعاتی شوارتز⁴ استفاده می‌شود. براساس این ویژگی، پارامتر سرعت تعدیل (ρ) دائماً در حال تکامل و در یک نرخ ثابت، جدای از اندازه تعیین شده از تعادل، است.

$$\begin{cases} H_0 : \rho = 0 \\ H_1 : \rho < 0 \end{cases} \quad (3)$$

مدل ARDL که ابتدا توسط پسران و همکاران (2001) ارائه شد، مبتنی بر تخمین یک مدل تصحیح خطای نامقید⁵ است که دارای چند مزیت نسبت به روش‌های هم‌انباشتگی قبلی است. اولاً، اگر نمونه‌ها کوچک بوده و بعضی رگرسیون‌ها درونزا باشند، این مدل یک تخمین‌زن

1. Pesaran et al. (2001)

2. Dickey and Fuller (1979)

3. white noise

4. SIC

5. UECM

کاراست. دوم، مولفه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت را همزمان باهم تخمین می‌زند: از بین بردن مشکلات با خودهمبستگی و متغیرهای حذف شده. سوم، اجازه می‌دهد متغیرها وقفه‌های بهینه مختلفی داشته باشند، از یک واحد کاهش از معادله استفاده می‌کند، به معنی کمتر از دست دادن درجه آزادی. در نهایت، آماره F-استاندارد استفاده شده در آزمون کرانه‌ها یک توزیع غیراستاندارد تحت فرضیه صفر از عدم هم‌انباشستگی بین متغیرهای بررسی شده دارد، با این وجود یا متغیرهای اولیه $I(0)$ و $I(1)$ هستند یا به طور جزئی انباشته‌اند. مدل ARDL می‌تواند به صورت زیر تشریح شود:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=1}^p \varphi_i y_{t-i} + \beta' x_t + \sum_{i=0}^{m-1} \pi_i' \Delta x_{t-1} + \eta_t \quad (4)$$

$$m = \max(q, s + 1) \quad \pi_i = \beta_i^* - p_i' d \quad i = 0, 1, \dots, m-1 \quad P_0 = I_k$$

که I_k ماتریس مشخصه $k \times k$ است. $\beta_i^* = 0$ برای $i \leq q$ ، $P_i = 0$ برای $i \leq s$. در این تعدیل به خصوص، ε_t و η_t ناهمبسته هستند و نتایج حالت فوق به طور مستقیم برای تخمین زن‌های حداقل مربعات معمولی پارامترهای کوتاه‌مدت و بلندمدت قابل اجرا خواهد بود (پسران و شین¹، 1999). قدم اول در رویکرد آزمون کرانه‌ها در قالب مدل ARDL تخمین معادله (3) است. به منظور بررسی وجود یک رابطه بلندمدت میان متغیرها، یک آزمون F-برای معناداری ضرایب بهم پیوسته از سطح متغیرهای وقفه به استفاده از حداقل مربعات معمولی انجام می‌شود. فرضیه صفر از عدم هم‌انباشستگی در برابر فرضیه جایگزین آن یعنی هم‌انباشستگی آزمون شده است. دو مجموعه مقدار بحرانی کرانه‌ها برای آماره F-توسط پسران و همکاران (2001) تعریف شده است. اگر آماره F-محاسبه شده زیر کران پایین مقدار بحرانی قرار گیرد، فرضیه صفر عدم هم‌انباشستگی نمی‌تواند رد شود. از سویی دیگر، اگر آماره F-محاسبه شده فراتر از کران بالای مقدار بحرانی قرار گیرد، فرضیه صفر رد می‌شود، بیان می‌کند یک رابطه هم‌انباشستگی بین متغیرهای این مدل وجود دارد (پسران و همکاران، 2001).

1. Pesaran and Shin (1999)

علاوه بر این، در این پژوهش با استفاده از آزمون کردن این نکته که آیا تصمیمات تولیدی اعضا اثری روی قیمت‌های نفت دارد، بررسی خواهد شد که آیا اوپک به عنوان یک کارتل عمل می‌کند یا خیر. این مساله با استفاده از آزمون‌های علیت انجام می‌شود، که انتظار می‌رود با یافتن جهت علیت از تولید اوپک به قیمت‌های نفت، به عنوان یک کارتل با کاهش یا قطع کردن تولید، تلاش کند بر قیمت‌ها اثر بگذارد. آزمون علیت گرنجر شامل تخمین زدن مدل زیر می‌شود:

$$Y_t = \mu_t + \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

که Y_t تولید اوپک، X_t معیار قیمت نفت، μ_t نشان دهنده مولفه تعیین کننده و ε_t جمله خطا¹ است. فرضیه صفر از آماره F-رد می‌شود، که نشان می‌دهد که اولین سری علیت گرنجر سری دوم است، و برعکس. پیش شرط اساسی در آزمون علیت گرنجر این است که سری‌ها $I(1)$ بوده و یک رابطه هم‌انباشتگی میان سری‌ها وجود داشته باشد، در غیراین صورت نتایج این آزمون قابل اتکا نیستند. از این رو تودا-یاماموتو (1992) روشی ساده برای بررسی علیت بین متغیرها ارائه داده‌اند که در این پژوهش استفاده می‌شود. آزمون علیت تودا-یاماموتو احتمال هرگونه سری نامانا را نادیده می‌گیرد، و در سه مرحله انجام می‌شود. نخست، پیدا کردن بزرگترین مرتبه از هر سری (d_{max}). دوم، بررسی مرتبه وقفه بهینه (m) با استفاده از یک مدل تخمین زن VAR در سطوح و انتخاب مرتبه بهینه وقفه بر اساس آن. در نهایت، مدل VAR با وقفه‌های اضافه d_{max} مجدد تخمین زده می‌شود، که مرتبه VAR برابر $m+d_{max}$ می‌شود.

داده‌هایی که در این پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد، شامل سری‌های زمانی تولید اوپک و اعضای آن شامل 12 کشور الجزایر، آنگولا، اکوادور، ایران، عراق، کویت، لیبی، نیجریه، قطر، عربستان سعودی، امارات متحده عربی و ونزوئلا از سال 1994 تا 2016 برای داده‌های فصلی و ماهانه، 1980 تا 2016 برای داده‌های سالانه می‌باشد که از اداره اطلاعات انرژی آمریکا² اخذ شده

1. White Noise

2. U.S. Energy Information Administration (EIA)

است. همچنین سری‌های زمانی قیمت‌های جهانی نفت برنت¹، دُبی² و وست تگزاس اینترمدیت³ طی سال‌های 1994 تا 2016 به صورت فصلی و ماهانه و 1980 تا 2016 به صورت سالانه است که از صندوق بین‌المللی پول⁴ دریافت شده است.

5. نتایج و یافته‌ها

پیش از انجام آزمون کرانه‌ها به روش ARDL، لازم است که بررسی شود متغیرها $I(0)$ هستند یا $I(1)$ همچنین نباید $I(2)$ باشند. آزمون مرسوم دیکی فولر از رگرسیون اول تا سوم و همچنین آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) انجام شده و نتایج در جدول (1) گزارش شده است. همانطور که از نتایج مشخص است، تمامی سری‌های قیمت و تولید برای داده‌های ماهانه، فصلی و سالانه در سطح صفر⁵ نامانا بوده که با یک بار تفاضل گیری در سطح یک⁶ مانا شدند. بدین معنا که سری‌ها انباشه از مرتبه 1 یا همان $I(1)$ هستند.

اکنون با توجه به آنکه سری‌ها انباشته از مرتبه 1 $I(1)$ هستند، می‌توان آزمون کرانه‌ها به صورت ARDL را انجام داد. با توجه به رابطه (1)، در داده‌های ماهانه و فصلی و سالانه، تولید هر عضو اوپک و تولید کل اوپک دو به دو به روش ARDL بر هم برازش شده‌اند. نتایج حاصل از آزمون کرانه‌ها در جدول (2) ارائه شده است. همانطور که از نتایج برمی‌آید، در داده‌های سالانه هیچ رابطه هم‌انباشتگی میان تولید هر عضو اوپک با تولید کل اوپک یافت نشد و فرضیه صفر برای تمامی جفت متغیرها مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت معنادار، رد نمی‌شود. در داده‌های فصلی تنها برای کشور عربستان و در داده‌های ماهانه برای کشور عربستان و عراق فرضیه صفر رد شده و برای دیگر کشورها فرضیه صفر رد نمی‌شود، که بیانگر آن است طی دوره 1994 تا 2016 در داده‌های فصلی و ماهانه جز برای کشور عربستان و در داده‌های ماهانه جز برای عراق، رابطه

1. Brent

2. Dubai

3. WTI

4. International Monetary Fund (IMF)

5. Level

6. 1st difference

بلندمدت میان تولید اعضای اوپک و تولید کل اوپک برقرار نیست. کارتل به معنای وجود هماهنگی رفتار بین همه اعضای آن با سازمان است و وجود هماهنگی رفتار تولیدی میان تولید تنها یک کشور با تولید سازمان اوپک به معنای برقراری هماهنگی رفتار تولیدی بین تمام اعضا و سازمان اوپک نبوده و دلیل بر کارتل بودن اوپک نمی باشد. بنابراین فرضیه اول رد می شود.

جدول (1): آزمون ریشه واحد دیکی فولر.

کشور	سالانه				فصلی				ماهانه			
	I(0)		I(1)		I(0)		I(1)		I(0)		I(1)	
	value	Prob.	value	Prob.	value	Prob.	value	Prob.	value	Prob.	value	Prob.
برنت	-۲/۰۴۳	/۰۵۵	-۵/۶۵۴	/۰۰	-۲/۰۲۰	/۰۵۸	-۶/۸۴۳	/۰۰	-۱/۹۸۴	/۰۶۰	-۱۳/۳۳	/۰۰
بلی	-۲/۰۲۴	/۰۵۶	-۵/۷۸۷	/۰۰	-۱/۹۳۱	/۰۶۳	-۷/۳۰۰	/۰۰	-۲/۱۷۳	/۰۵۰	-۱۱/۹۸	/۰۰
تنگرس	-۲/۱۰۰	/۰۵۳	-۵/۹۹۹	/۰۰	-۲/۱۲۶	/۰۵۲	-۵/۴۲۱	/۰۰	-۲/۲۲۹	/۰۴۷	-۱۲/۴۲	/۰۰
اوپک	-۰/۳۰۴	/۰۹۱	-۴/۸۰۵	/۰۰	-۳/۳۲۰	/۰۰۵	-۷/۳۹۲	/۰۰	-۱/۳۹۰	/۰۵۸	-۱۶/۹۹	/۰۰
الجزایر	-۱/۰۸۵	/۰۹۱	-۴/۰۴۵	/۰۰	-۰/۶۶۹	/۰۹۷	-۵/۱۲۹	/۰۰	-۰/۱۶۰	/۰۹۹	-۱۹/۰۳	/۰۰
آنگولا	-۲/۱۹۴	/۰۴۷	-۵/۰۴۵	/۰۰	-۰/۵۳۱	/۰۹۸	-۷/۸۴۸	/۰۰	-۰/۸۴۹	/۰۹۵	-۱۶/۹۳	/۰۰
آکوادور	-۳/۰۰۷	/۰۱۴	-۹/۱۲۵	/۰۰	-۲/۷۶۸	/۰۲۱	-۷/۵۶۳	/۰۰	-۲/۵۹۸	/۰۲۸	-۲۱/۱۱	/۰۰
ایران	-۲/۲۷۹	/۰۴۳	-۷/۲۸۵	/۰۰	-۲/۰۸۶	/۰۵۴	-۷/۱۰۷	/۰۰	-۱/۷۸۷	/۰۷۰	-۱۸/۳۲	/۰۰
عراق	-۲/۶۴۸	/۰۲۶	-۵/۵۹۵	/۰۰	۱/۱۵۹	/۰۹۳	-۱/۲۱	/۰۰	-۰/۴۰۸	/۰۸۰	-۱۴/۹۹	/۰۰
کویت	-۰/۳۴	/۰۶۸	-۷/۱۵۰	/۰۰	-۳/۱۷۵	/۰۰۹	-۸/۵۳۷	/۰۰	-۲/۵۶۷	/۰۲۹	-۱۵/۳۲	/۰۰
لیبی	-۰/۴۴۸	/۰۹۹	-۹/۰۵۲	/۰۰	-۱/۴۵۲	/۰۸۳	-۴/۵۰۰	/۰۰	-۲/۴۷۵	/۰۳۴	-۷/۸۶۹	/۰۰
نیجریه	-۳/۱۱۸	/۰۱۲	-۶/۰۲۵	/۰۰	-۲/۱۲۳	/۰۵۲	-۸/۹۸۴	/۰۰	-۰/۱۹۰	/۰۶۱	-۱۹/۸۸	/۰۰
قطر	-۲/۹۰۹	/۰۱۷	-۶/۴۱۲	/۰۰	-۱/۴۳۵	/۰۸۴	-۹/۱۱۶	/۰۰	-۲/۱۴۸	/۰۵۱	-۱۹/۳۹	/۰۰
عربستان	-۱/۴۶۲	/۰۵۴	-۵/۸۳۲	/۰۰	-۱/۹۷۳	/۰۲۹	-۷/۴۱۴	/۰۰	/۰۶۵۴	/۰۸۵	-۱۳/۸۶	/۰۰
امارات	-۲/۵۸۹	/۰۲۸	-۴/۰۰۰	/۰۰	-۲/۶۵۷	/۰۲۵	-۸/۴۳۳	/۰۰	-۰/۹۵۱	/۰۷۷	-۱۹/۶۰	/۰۰
ونزوئلا	-۱/۰۲۵	/۰۹۲	-۴/۸۶۰	/۰۰	-۰/۳۸۰	/۰۵۴	-۱/۰۲۶	/۰۰	-۰/۲۵۲	/۰۵۹	-۱۲/۹۶	/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش، نتایج حاصل از تخمین در نرم افزار Eviews

علی‌رغم وجود رابطه میان تولید عربستان با تولید اوپک در داده‌های فصلی و نیز وجود رابطه میان تولید عراق و عربستان با تولید اوپک در داده‌های ماهانه، نمی توان استدلال کرد که بین تولید تک تک اعضای اوپک و تولید کل اوپک هماهنگی در رفتار و تصمیمات تولیدی وجود دارد.

جدول (2): آزمون کرانه‌ها به روش ARDL برای تولید کل اوپک و اعضای اوپک

سالانه		فصلی		ماهانه		سری‌ها
(p, q)	F-Statistic	(p, q)	F-Statistic	(p, q)	F-Statistic	
(2 و 2)	1/79	(1 و 1)	4/179	(2 و 3)	4/474	الجزایر
(2 و 0)	3/384	(2 و 0)	1/640	(1 و 0)	1/822	آنگولا
(2 و 0)	1/985	(2 و 0)	2/497	(4 و 0)	2/744	اکوادور
(1 و 4)	2/828	(4 و 2)	3/527	(4 و 1)	2/225	ایران
(1 و 4)	4/189	(4 و 0)	4/043	(1 و 3)	* 14/751	عراق
(3 و 3)	4/851	(1 و 1)	2/831	(1 و 3)	3/374	کویت
(4 و 3)	4/424	(3 و 1)	3/635	(4 و 1)	2/696	لیبی
(2 و 0)	4/424	(1 و 1)	2/433	(3 و 1)	3/044	نیجریه
(1 و 3)	4/587	(1 و 1)	1/841	(2 و 1)	2/204	قطر
(1 و 4)	3/445	(4 و 3)	** 6/478	(2 و 3)	** 6/860	عربستان
(2 و 4)	5/222	(1 و 1)	2/235	(3 و 2)	2/813	امارات
(1 و 1)	0/719	(3 و 4)	3/599	(7 و 4)	4/665	ونزوئلا
فرضیه صفر: عدم وجود رابطه بلندمدت						
مقدار بحرانی < F-Statistic ← فرضیه صفر رد می‌شود						
کرانه بالا (I(1))		کرانه پایین (I(0))		مقدار بحرانی کرانه‌ها		
5/73		4/94		در سطح 5%		
7/84		6/84		در سطح 1%		

منبع: یافته‌های پژوهش، نتایج حاصل از تخمین در نرم‌افزار Eviews

*در سطح 1% فرضیه صفر رد می‌شود **در سطح 5% فرضیه صفر رد می‌شود

نتایج آزمون علیت تودا-یاماموتو که در این پژوهش انجام شده، در جدول (3) ارائه شده است. همانطور که از نتایج گزارش شده در جدول (3) برمی‌آید، برای داده‌های سالانه طی بازه زمانی 1980 تا 2016 هیچ رابطه علیت بین تولید کل اوپک و قیمت‌های جهانی نفت وجود ندارد. برای هر دو داده ماهانه و فصلی طی بازه زمانی 1994 تا 2016 نیز فرضیه صفر برای عدم علیت از تولید اوپک به قیمت‌های نفت نمی‌تواند رد شود و فرضیه مخالف آن یعنی عدم علیت از قیمت‌های نفت به تولید اوپک رد می‌شود.

جدول (3): آزمون علیت تودا-یاماموتو

سالانه		فصلی		ماهانه		فرضیه صفر
Lag	Prob.	Lag	Prob.	Lag	Prob.	
2	0/40	3	0/37	4	0/37	تولید اوپک علیت گرنجر قیمت نفت برنت نیست
2	0/74	3	0/00	4	0/00	قیمت نفت برنت علیت گرنجر تولید اوپک نیست
2	0/40	3	0/46	4	0/38	تولید اوپک علیت گرنجر قیمت نفت ذبی نیست
2	0/71	3	0/00	4	0/00	قیمت نفت ذبی علیت گرنجر تولید اوپک نیست
2	0/44	3	0/61	4	0/58	تولید اوپک علیت گرنجر قیمت نفت نگراس نیست
2	0/77	3	0/00	4	0/00	قیمت نفت نگراس علیت گرنجر تولید اوپک نیست

منبع: یافته‌های پژوهش، نتایج حاصل از تخمین در نرم‌افزار Eviews

$$\text{Lag} = m + d_{\max} \text{ طول وقفه بهینه}$$

این بدان معناست که در دنیای واقع و در بازارهای جهانی نفت، تولید اوپک تعیین‌کننده قیمت‌های نفت نیست، بلکه این رابطه علیت به صورت معکوس برقرار است و قیمت‌های جهانی نفت تعیین‌کننده میزان تولید اوپک هستند. به‌طور خلاصه، بر اساس فرضیه دوم تحقیق، می‌بایست تولید کل اوپک تعیین‌کننده قیمت نفت باشد که هیچ گواهی بر اثبات این فرضیه یافت نشد و فرضیه دوم کارتل بودن اوپک نیز رد شد.

6. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

کارتل بودن عواقبی دارد: یکی هماهنگی رفتار تولیدی بین اعضا و سازمان و دیگری تاثیرگذاری تولید سازمان بر قیمت با استفاده از قدرت انحصاری‌اش. در این پژوهش برای بررسی نظریه کارتل بودن سازمان اوپک از آزمون هم‌انباشتگی در قالب رویکرد *ARDL* به روش آزمون کرانه‌ها و نیز آزمون علیت تودا-یاماموتو استفاده شد. نتایج حاکی از آن است که میان تولید تک‌تک اعضای اوپک با سازمان اوپک هماهنگی در رفتار تولیدی وجود ندارد جز بین کشور عربستان با سازمان اوپک در داده‌های فصلی و کشور عربستان و عراق با سازمان اوپک در داده‌های ماهانه. همچنین مشخص گردید تولید اوپک تعیین‌کننده قیمت‌های جهانی نفت نبوده، بلکه این رابطه علیت معکوس است و قیمت‌های جهانی نفت تعیین‌کننده تولید اوپک هستند. در مجموع با استفاده از تکنیک‌های سری‌زمانی گواهی بر کارتل بودن رفتار سازمان اوپک یافت نشد و نظریه کارتل

بودن سازمان اوپک در این پژوهش رد می‌شود، بنابراین سازمان اوپک دارای قدرت بازاری نمی‌باشد. اکنون که مشخص گردید سازمان اوپک قیمت‌پذیر است، لزومی به ادامه همکاری اعضا در این سازمان نمی‌باشد و می‌توان بر اساس اهداف سیاسی و اقتصادی کشور و بدون ملاحظات محدود کننده سازمان، نفت تولید کرده و در بازار عرضه کند. این مساله به میزان درجه توسعه‌یافتگی و وابستگی به درآمد نفتی، توانمندی‌های فنی و تکنولوژی و نوع سیاست‌های اقتصادی کشور مربوط می‌باشد. از طرف دیگر ضعف هماهنگی اعضای اوپک و قیمت‌پذیر بودن آن‌ها این فرصت کلیدی برای فعالان بازار نفت خام به‌ویژه مصرف‌کنندگان و کشورهای واردکننده را فراهم می‌آورد تا بیشتر بر روی جانب تقاضای بازار نفت خام تمرکز کنند.

7. منابع

الف) فارسی

- اصغرزاده، سحر (1384)؛ الگوی بهینه سهمیه‌بندی تولید نفت اوپک؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده اقتصاد.
- اعظمی، سمیه؛ الماسی، مجتبی؛ سارویی، مهین (1395)؛ رابطه ساختار - عملکرد در سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک): برآورد درجه توافق اعضای اوپک و حدس و باور اوپک نسبت به غیر اوپک؛ فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی؛ 1395؛ بهار؛ ش 48؛ صص 125-142.
- اعظمی، سمیه؛ سهیلی، کیومرث؛ جلوند، فاطمه (1392)؛ برآورد پارامتر رفتاری اوپک: نگرش ساختاری؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد؛ دانشگاه رازی همدان.
- اندیش‌گر، علیرضا. (1389)؛ آزمون فرض رفتار تبانی میان اعضای اوپک با استفاده از مدل پورتر؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده اقتصاد.
- شاکری، عباس (1388)؛ اقتصاد خرد: نظریه‌ها و کاربردها؛ نشر نی.

- شکاری، مه‌ری (1388)؛ تاثیر ظرفیت‌های مازاد تولید نفت بر روی رفتار تولیدات اوپک؛ فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی؛ 1388؛ بهار؛ ش 20؛ صص 57-86.
- عبدلی، قهرمان؛ ماجد، وحید (1391)؛ بررسی رفتار اوپک در قالب یک بازی همکارانه؛ فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی؛ 1391؛ بهار؛ ش 7؛ صص 27-50.
- فرشاد گهر، ناصر (1382)؛ شکل‌گیری مجدد اوپک در نقش نهادی نیرومند، پژوهشنامه اقتصادی؛ 1382؛ پاییز و زمستان؛ ش 10 و 11؛ صص 67-88.

ب) انگلیسی

- Almoguera P.A., Douglas C., Herrera A. (2011). "Testing for the cartel in OPEC: non-cooperative collusion or just non-cooperative?" *Oxf. Rev. Economic Policy*, vol. 27, pp. 144-168.
- Brémond Vincent, Hache Emmanuel, Mignon Valérie (2012). "Does OPEC still exist as a cartel? An empirical investigation", *Energy Economics*, vol. 34, pp. 125-131.
- Dahl C., Yücel M. (1991), "Testing alternative hypotheses of oil producer behavior", *Energy J*, vol. 12(4), pp. 117-138.
- Dickey D., Fuller W. (1979), "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74(366), pp. 427-431.
- Golombek Rolf, A. Irarrazabal Alfonso, Ma Lin (2013), "OPEC's Market Power: An Empirical Dominant Firm Model for the Oil Market", *CESIFO WORKING PAPER*, No 4512.
- Granger C.W.J. (1969), "Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods", *Econometrica*, 37 (3), pp. 424-438.
- Gulen G. (1996), "Is OPEC a cartel? Evidence from cointegration and causality tests", *Energy Journal*, vol. 17(2), pp. 43-57.
- Kisswani K. (2016), "Does OPEC act as a cartel? Empirical investigation of coordination behavior", *Energy Policy*, vol. 97, pp. 171-180.
- Kisswani K. (2014), "OPEC and political considerations when deciding on oil extraction" *Journal of Economics and Finance*, vol. 38 (1), pp. 96-118.
- Lin Lawell, C.-Y. Cynthia (2016), "Market Power in the World Oil Market: Evidence for an OPEC Cartel and an Oligopolistic Non-OPEC Fringe", *University of California*; pp. 1-31.
- Massey Patrick (2000), "Market Definition and Market Power in Competition Analysis: Some Practical Issues", *the Economic and Social Review*, Vol.31 No.4, pp. 309-328.
- Pesaran M.H., Shin Y. (1999), "An Autoregressive Distributed Lag Modeling Approach to Cointegration Analysis", In: Strom, S., Ed., Chapter 11 in *Econometrics and*

قدرت بازاری اوپک: آزمون وجود رفتار همکارانه...151

Economic Theory in the 20th Century the Ragnar Frisch Centennial Symposium, Cambridge University Press, Cambridge, 371-413.

Pesaran M.H., Shin Y., Smith R. (2001), "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", Journal of Applied Economics, vol. 16, pp. 289-326.

Salvatore Dominick. (1986) Microeconomics Theory and Application, Macmillan publishing company, pp. 419-426

Toda H.Y, Yamamoto T. (1995), "Statistical Inferences in Vector Autoregressions with possibly Integrated Processes", J. Econ. Vol. 66 (1-2), pp. 225-250.

Vatiero Massimiliano (2010), "The Ordoliberal notion of market power: an institutionalist reassessment", European Competition Journal, Vol. 6(3), pp. 689-707.

Archive of SID