

دوفصلنامه اقتصاد پولی، مالی (دانش وتوسعه سابق) دوره جدید، سال نوزدهم، شماره 4، پاییز و زمستان 1391

آزمون فرضیه کارایی بازار ارز: مطالعه موردی ایران

سعید راسخی*

دانشیار و عضو هیئت علمی گروه اقتصاد دانشکده علوم

اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر

مهدی شهرازی

کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه مازندران، بابلسر

چکیده

بر اساس فرضیه بازار کارا، قیمت‌ها به‌طور کامل اطلاعات در دسترس را منعکس می‌کنند. در این شرایط، برای سفته‌بازان امکان پیش‌بینی رفتار آتی قیمت دارایی و کسب سودهای اضافی به صورت سیستماتیک وجود ندارد.

مطالعه حاضر فرضیه بازار کارا در بازار ارز ایران را طی دوره زمانی 1381/1/1 تا 1389/3/27 با استفاده از تکنیک آنالیز نوسانات روند زدایی شده (DFA) و آزمون‌های ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلیس - پرون (PP) آزمون می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که بازار ارز ایران در دوره منتخب دارای کارایی شکل ضعیف است. به هر حال، به نظر می‌رسد کارایی بازار ارز ایران بیش از آن که زاییده رفتار آگاهانه معامله‌گران باشد ناشی از مداخلات ارزی تحت نظام ارزی شناور مدیریت شده است. در صورتی که دولت بخواهد در آینده به اتخاذ نظام ارزی شناور روی آورد حضور غالب سفته‌بازان آگاه و عمق بخشی به بازار ارز می‌تواند جلوی بروز ناکارایی‌های شدید بازار ارز و پیامدهای ناشی از آن را بگیرد.

واژه‌های کلیدی: فرضیه بازار کارا (EMH)، بازار ارز خارجی، آنالیز نوسانات روند زدایی شده (DFA)، آزمون‌های ریشه واحد، ایران.

An Examination of Foreign Exchange Market Efficiency Hypothesis: A Case Study of Iran

Saeed Rasekhi

Associate Professor in Economics,
University of Mazandaran, Babolsar

Mahdi Shahrazi

MA in Economics, University of
Mazandaran, Babolsar

Abstract

According to Efficient Market Hypothesis (EMH) prices completely reflect all available information. Under this condition, it is not possible for speculators to predict the future behavior of asset prices and to earn excess profits in a systematic manner.

This study examines efficient market hypothesis in Iranian foreign exchange market during time period 21:03:2002-17:06:2010 by using Detrended Fluctuation Analysis (DFA) technique as well as unit root tests including Augmented Dickey Fuller (ADF) and Philips-Peron (PP).

Results indicate that the market was weakly efficient during the selected time period. However, it seems that this efficiency is not due to informed behavior of traders but foreign exchange interventions under managed floating regime. In case that the government adopts floating exchange rate regime in the future, prominent acting of the informed speculators and making depth of the foreign exchange market may prevent dramatic foreign exchange market inefficiency and its consequences.

KeyWords: Efficient Market Hypothesis (EMH), Foreign Exchange Market, Detrended Fluctuation Analysis (DFA), Unit Root Tests, Iran

JEL: F31, F37, O24

1. مقدمه

بیش از سه دهه است که بررسی کارایی بازاری ارز در نوشته‌های مالی بین‌الملل مورد توجه قرار گرفته است. تمایل دولت‌ها برای اتخاذ نظام‌های ارزی شناور پس از سال 1973 میلادی منجر به شکل‌گیری پرسش‌های مهمی شد. یک پرسش این بود که آیا بازارهای ارز کارا هستند؟ این سؤال مهم است چون از یک سو، نرخ ارز اثر قابل ملاحظه‌ای بر قیمت و تخصیص منابع در سایر

بازارها دارد. از سوی دیگر، ناکارایی بازار ممکن است منجر به نوسان بیش از حد نرخ‌های ارز شود. از این رو، قابل درک است که چرا اقتصاددانان مالی تلاش‌های شایانی نموده‌اند تا این موضوع را بررسی کنند که آیا بازارهای ارز کارا هستند یا خیر؟ (Boulter, 2007). بر اساس فرضیه بازار کارا¹ (EMH)، کلیه اطلاعات در دسترس به‌طور کامل و فوری در قیمت دارایی منعکس می‌شود. پیامد اساسی چنین شرایطی این است که امکان دستیابی به سود سیستماتیک ناشی از پیش بینی وجود ندارد و مدل‌های پیش بینی چیزی بیش از اختلالات تصادفی ارائه نمی‌کنند و خرید و فروش بر اساس آن‌ها بر حسب تصادف گاهی با سود و گاهی با زیان همراه می‌باشد. اصطلاحاً گفته می‌شود که نمی‌توان به‌طور سیستماتیک از بازار جلو زد و اتخاذ یک استراتژی سرمایه‌گذاری با هدف کسب سود بالاتر، بدون تحمل ریسک بالاتر ممکن نیست. در این شرایط، افراد ناآگاه با خرید و فروش دارایی به همان نرخ از عایدی می‌رسند که کارشناسان و متخصصان مالی می‌رسند (Malkiel, 2003; Dimson and Mussavian, 1998).

در ادامه و در بخش دوم مقاله، پیشینه تحقیق ارائه شده است. بخش سوم به مبانی نظر و بخش چهارم به تجزیه و تحلیل و برآورد الگو اختصاص دارد. در بخش پنجم جمع بندی و نتیجه‌گیری ارائه شده است.

3. مبانی نظری

اگر چه کارایی بازار ابتدا تلویحاً توسط لوئیز بچلایر² (1900)، ریاضی دان فرانسوی مطرح شد ولی ارائه مدون فرضیه بازار کارا را اغلب به فاما نسبت می‌دهند. وی در سال 1970، طی مقاله‌ای با عنوان «بازارهای سرمایه کارا: مروری بر کارهای تئوری و تجربی»³ که امروزه از شهرت زیادی برخوردار است به تشریح این فرضیه پرداخت (Jones and Netter, 2008).

فاما سه شکل متمایز از فرضیه بازار کارا را بسته به نوع مجموعه اطلاعاتی مطرح کرد که

1- Efficient Market Hypothesis (EMH)

2- Louis Bachelier

3- Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work

عبارت بودند از کارایی شکل ضعیف¹، کارایی شکل نیمه قوی² و کارایی شکل قوی³. بر اساس کارایی ضعیف، مجموعه اطلاعاتی تنها شامل اطلاعات قیمتی گذشته است. این شکل از فرضیه به طور مشخص عنوان می کند که نمی توان از طریق تجزیه و تحلیل تکنیکی⁴، اطلاعات اضافی به دست آورد (Skjeltorp, 2000؛ Sinaei, Mortazavi, and Teymouri Asl, 2005). شکل ضعیف فرضیه بازار کارا را می توان با جمع آوری داده های تاریخی و مطالعه پیش بینی پذیری عایدی ها از طریق تشخیص وجود همبستگی یا عدم همبستگی میان آن ها آزمون کرد (Couillard and Davison, 2005). در چارچوب کارایی نیمه قوی، امکان سود با استفاده از اطلاعات عمومی وجود ندارد. در اینجا مجموعه اطلاعاتی علاوه بر این که حاوی اطلاعات قیمتی گذشته است، بازگو کننده تمامی اطلاعات عمومی و آشکار نیز می باشد. بدین ترتیب، در این سطح از کارایی نه تنها تجزیه و تحلیل تکنیکی بلکه تجزیه و تحلیل بنیادی⁵ نیز در کسب سود مؤثر نیست (Skjeltorp, 2000). در بالاترین سطح از کارایی بازار، قیمت ها بازگو کننده تمامی اطلاعات اعم از اطلاعات تاریخی، عمومی و خصوصی هستند. شکل قوی کارایی حکایت از آن دارد که حتی اطلاعات محرمانه و داخلی بازار نیز باعث برتری یک سرمایه گذار نسبت به سرمایه گذار دیگر نمی شود. این شکل افراطی از کارایی، عمدتاً به عنوان یک حالت حدی در نظر گرفته می شود و برقراری آن در واقعیت غیر محتمل به نظر می رسد.

اصولاً در نوشته های موجود، راجع به دلیل کارایی بازار ارز به دو موضوع اشاره شده است. دلیل اول مربوط به حضور غالب معامله گران آگاه می باشد. در کنار این دسته از سفته بازان که فریدمن (1953) آنها را سفته بازان تثبیت کننده⁶ می نامد، بازار ارز با سفته بازان اختلال زا نیز مواجه است. این افراد عوامل غیر عقلایی هستند که تصمیماتشان را بر اساس تمایلاتی که نا مرتبط با بنیان ها هستند اتخاذ و عملیات سفته بازی خود را با استفاده از روش های قیاسی⁷ تنظیم می کنند.

-
- 1- Weak form efficiency
 - 2- Semi-strong form efficiency
 - 3- Strong form efficiency
 - 4- Technical analysis
 - 5- Fundamental analysis
 - 6- Stabilizing speculators
 - 7- Extrapolative methods

حال اگر سفته بازان آگاه نقش غالب را دارا باشند، سوداگرانی که بر مبنای احساسات عمل و راجع به ارزش بنیادی ارز قضاوت اشتباهی می‌کنند، دارایی ارزی خود را به سفته بازان آگاه می‌بازند. در این صورت سفته بازی بی ثبات کننده نمی‌تواند سودآور باشد و سفته بازان اختلال را عاقبت از بازار خارج می‌شوند. در چنین شرایطی برآیند سفته بازی‌ها خاصیت تثبیت کنندگی دارد و بازار به سوی کاراتر شدن پیش خواهد رفت (Kaltenbrunner and Nissanke, 2009). دلیل دوم مربوط به مداخله بانک مرکزی می‌باشد. دولت‌ها می‌توانند با استفاده از مدل‌های پیش بینی و تکنیک‌های آماری حرکات نرخ ارز را پیش‌بینی کرده و دست به سفته بازی تثبیت کننده و سود آور بزنند. در همین رابطه لیهی¹ (1995) و نیلی² (1998) عنوان کردند که مقامات پولی آمریکا از طریق مداخله برای خود عایدی‌های اضافی ایجاد کرده‌اند. مداخله به این صورت بوده است که دلار را وقتی کمتر از حد ارزش گذاری شده (بیش از حد ارزش گذاری شده) بود خریده (فروخته) بودند. آندرو و برودبنت³ (1994) و بکر و سینکلایر⁴ (2004) همین نتیجه را درباره مداخلات مقامات پولی استرالیا گزارش دادند (نیلی، 2004). مداخله می‌تواند نوسان را کاهش دهد و نرخ‌های ارز را به سطح تعادلی خود برگرداند (Becker and Sinclair, 2004).

برای تشخیص کارایی یا عدم کارایی بازار از روش‌های متعددی استفاده می‌شود. آزمون‌های ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلیپس - پرون (PP) از جمله معیارهایی هستند که به‌طور گسترده‌ای جهت تعیین کارایی یا ناکارایی اطلاعاتی بازار مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هدف از انجام این آزمون‌ها تشخیص این مسئله است که آیا سری زمانی تحت بررسی دارای رفتار گام تصادفی است یا خیر؟ زیرا فرضیه بازار کارا ارتباط نزدیکی با بحث گام تصادفی دارد. کو و لی⁵ (1991) اظهار می‌کنند «اگر فرضیه گام تصادفی برقرار باشد، شکل ضعیف فرضیه بازار کارا نیز باید برقرار باشد». در اینجا به نحوه ارتباط فرضیه بازار کارا با فرضیه گام تصادفی پرداخته می‌شود. فرضیه گام تصادفی در ادبیات اقتصاد مالی برای توصیف یک سری زمانی قیمتی با انحراف

1- Leahy, 1995

2- Neely, 1998

3- Andrew and Broadbent, 1994

4- Becker and Sinclair, 2004

5- Ko and Lee, 1991

تصادفی از قیمت‌های گذشته استفاده می‌شود. فرایند گام تصادفی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$y_{t+1} = y_t + \mu_{t+1} \quad \mu_{t+1} \sim i.i.d.(0, \sigma^2) \quad (1)$$

که در آن y_t و y_{t+1} به ترتیب قیمت (نرخ ارز) تحقق یافته در دوره‌های t و $t+1$ و μ_{t+1} جمله خطای تصادفی است که دارای توزیع مستقل و یکسان با میانگین صفر و واریانس ثابت فرض می‌شود (Boulter, 2007). اگر بازار ارز کارا باشد آنگاه می‌توان نوشت:

$$E(y_{t+1} | I_t) = y_t \quad (2)$$

به بیان دیگر، قیمت مورد انتظار در دوره $t+1$ با توجه به تمامی اطلاعات موجود تا دوره t همان قیمت در دوره t می‌باشد. در اینجا I_t به عنوان مجموعه اطلاعات در دسترس مربوط به دوره t و قبل از آن می‌باشد. آزمون دیکی فولر تعمیم یافته از طریق تخمین معادله زیر انجام می‌شود:

$$\Delta x_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 T + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

x_t متغیر مورد بررسی، Δ عملگر دیفرانسیل، T متغیر روند زمانی، ε_t جمله خطای تصادفی و k تعداد وقفه بهینه می‌باشد که توسط معیار آکائیک تعیین می‌شود. در این آزمون، فرضیه‌های صفر و مقابل عبارتند از:

$$\begin{aligned} H_0 : \beta_1 &= 0 \\ H_1 : \beta_1 &< 0 \end{aligned} \quad (4)$$

اگر قدر مطلق آماره محاسبه شده از قدر مطلق مقدار بحرانی بزرگتر باشد، آنگاه H_0 قابل رد نخواهد بود، یعنی سری دارای ریشه واحد بوده و از فرآیند گام تصادفی تبعیت می‌کند. عدم رد فرضیه صفر به منزله کارایی بازار خواهد بود.

معادله رگرسیونی مربوط به آزمون فیلیپس - پرون به شکل زیر است:

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 T + \mu_t \quad (5)$$

در این آزمون، فرضیه‌های صفر و مقابل در این آزمون به ترتیب $\alpha_1 = 0$ و $\alpha_1 < 0$ می‌باشد. آزمون‌های ریشه واحد جزو روش‌های سنتی بررسی کارایی بازار محسوب می‌شوند. اخیراً تکنیک‌های جدیدتری جهت آزمون فرضیه بازار کارا مورد استفاده قرار گرفته است که یکی از پرکاربردترین تکنیک‌ها، آنالیز نوسانات روند زدایی شده (DFA) می‌باشد. آنالیز نوسانات روند زدایی شده روشی برای آنالیز همبستگی در پدیده‌های نوسانی است. پدیده‌های نوسانی در

سیستم‌های گوناگونی نظیر سیستم‌های فیزیکی، زیستی و اقتصادی مشاهده می‌شوند. برای مثال، می‌توان به امواج مغز، تغییر پذیری‌های فشار خون، تغییر پذیری‌های ضربان قلب، تغییر پذیری قیمت‌های بازار سهام و نرخ‌های ارز اشاره کرد (Ignaccolo, Latka and West, 2010).

این تکنیک به ارایه یک پارامتر α منجر می‌شود که مقدار عددی آن همبستگی سری‌های زمانی را مشخص می‌نماید. این روش برای نخستین بار در سال 1994 توسط پنگ¹ و همکارانش جهت بررسی سری‌های نوکلئوتیدهای² DNA ارایه شد (Kristoufek & Ladislav, 2009). مزیت DFA نسبت به بسیاری از روش‌های دیگر این است که همبستگی‌های موجود در سری‌های زمانی ظاهراً نامانرا آشکار می‌کند و هم‌چنین از آشکار سازی همبستگی‌های جعلی که محصولی از نامانایی هستند، اجتناب می‌نماید (Hu, Ivanov, Chen, Carpena and Stanley, 2001).

در تکنیک DFA یک سری زمانی y_t با طول N به جعبه‌های نامپوشان یکسان با طول N/τ تقسیم می‌شود (N/τ یک عدد صحیح می‌باشد). t متغیر گسسته زمان است که بین $t=1$ و $t=N$ می‌باشد. بدین ترتیب، هر جعبه شامل τ داده خواهد بود (Ausloos, 2000). در این تکنیک، ابتدا روند محلی³ در هر جعبه با اندازه τ محاسبه می‌شود. روند به صورت خطی فرض می‌شود:

$$z(t) = at + b \quad (6)$$

z_t در هر جعبه با برازش داده‌های آن جعبه به روش حداقل مربعات معمولی به دست می‌آید. سپس برای هر جعبه میانگین مربعات تفاضل y_t و z_t با دستورالعمل زیر محاسبه می‌گردد (Ausloos, 2000):

$$F^2(\tau) = \frac{1}{\tau} \sum_{t=k\tau+1}^{(k+1)\tau} |y(t) - z(t)|^2 \quad k = 0, 1, 2, \dots, \left(\frac{N}{\tau} - 1\right) \quad (7)$$

در این رابطه، $F^2(\tau)$ تابع نوسانات روند زدایی شده⁴ نامیده می‌شود. برای هر جعبه به طول

1- Peng

2- DNA nucleotides

3- Local Trend

4- Detrended fluctuation function

τ یک $F^2(\tau)$ طبق رابطه (7) به دست می آید. بنابراین به ازای یک τ به خصوص، تعداد N/τ مقدار (تعداد جعبه‌ها) برای $F^2(\tau)$ به دست می آید که میانگین آن‌ها با $\langle F^2(\tau) \rangle$ نمایش داده می شود (Ausloos, 2000).

$$\langle F^2(\tau) \rangle = \sum_{i=1}^{N/\tau} F_i^2(\tau) \quad (8)$$

این محاسبات باید برای تمامی مقادیر ممکن τ انجام شود. پنگ و همکارانش پی بردند که $\langle F^2(\tau) \rangle^{\frac{1}{2}}$ دارای یک رفتار قاعده توانی¹ به صورت زیر است:

$$\langle F^2(\tau) \rangle^{\frac{1}{2}} \propto \tau^\alpha \quad (9)$$

که در آن α توان مقیاس بندی² نامیده می شود. مشخصه رفتار قاعده توانی این است که زوج مرتب‌های نمودار لگاریتمی - لگاریتمی مربوط به رابطه (9) در یک محدوده‌ای از τ ها به خوبی با یک خط راست قابل نمایش است. به این محدوده که در آن یک خط راست بتواند به خوبی داده‌های مربوط به نمودار لگاریتمی - لگاریتمی را برازش نماید محدوده مقیاس بندی³ گفته می شود (Ausloos, 2000). در واقع، در این محدوده است که رفتار قاعده توانی برقرار می باشد. با لگاریتم گرفتن از طرفین رابطه (9) رابطه زیر به دست می آید:

$$\log \langle F^2(\tau) \rangle^{\frac{1}{2}} \propto \alpha \log \tau \quad (10)$$

با اعمال روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی برای رابطه (10) در محدوده مقیاس بندی می توان مقدار پارامتر α را به دست آورد. α یا توان مقیاس بندی به صورت زیر تفسیر می شود (Ausloos, 2000):

$0.5 < \alpha < 1$ بیانگر وجود همبستگی‌های بلند مدت مثبت بین نرخ‌های ارز می باشد. همچنین گفته می شود در این وضعیت نرخ‌های ارز دارای رفتار پایدار⁴ هستند. در این حالت، عایدی‌ها به

- 1- Power law behavior
- 2- Scaling exponent
- 3- Scaling range
- 4- Persistent behavior

برداری (VECM)¹ به این نتیجه دست یافت که فرضیه بازار کارا برای کلیه نرخ‌های ارز قویاً مردود است (Zivot, 2000).

مانیاندی و همکاران از داده‌های روزانه رینگیت مالزی² در برابر دلار آمریکا، ین ژاپن و دلار سنگاپور مربوط به دوم آوریل 1985 تا سی ام آوریل 2001 استفاده کردند و آنالیز دامنه استاندارد شده (R/S) را انجام دادند. آنان نتیجه گرفتند که در تعارض با شکل ضعیف فرضیه بازار کارا، سری‌های زمانی مالی مستقل از هم نمی باشند (Muniandy, Lim and Murugan, 2001).

انگوان کارایی ضعیف بازار ارز استرالیا را برای دوره زمانی ژانویه 1984 تا دسامبر 2003 بررسی کرد. داده‌های جمع آوری شده به صورت روزانه و شامل ارزهای دلار آمریکا، پوند انگلیس، ین ژاپن و فرانک سوییس در برابر دلار استرالیا و تکنیک به کار رفته قاعده فیلتر³ بود. بر اساس تحقیق مذکور فرضیه بازار کارا در مورد دلار آمریکا در برابر دلار استرالیا قابل پذیرش و برای سه ارز دیگر در برابر دلار استرالیا غیر قابل پذیرش است (Nguyen, 2004).

داسیلوا و همکاران با استفاده از تکنیک آنالیز دامنه استاندارد شده، کارایی بازار ارز برزیل را برای داده‌های روزانه ریل - دلار طی دوره زمانی 1995-2006 آزمون کردند. آنان نتیجه گرفتند که در ابتدای دوره مورد بررسی، بازار ارز برزیل ناکارا بوده ولی بعد از بحران 1999 به سمت کارایی متمایل شده است (Da Silva, Matsushita, Gleria and Figueiredo, 2007).

ویکر ماسینگهی شکل ضعیف کارایی بازار ارز سریلانکا را برای 4 ارز پوند، دلار، ین و روپیه (به صورت ماهانه) در بازه زمانی ژانویه 1986 تا دسامبر 2004 بررسی کرد. وی در مطالعه خود به طور مشخص، آزمون ریشه واحد KPSS، آزمون خود همبستگی و آزمون آماره کیو⁴ را انجام داد. نتایج به دست آمده بر رد فرضیه بازار کارا برای بازار ارز سریلانکا دلالت داشت (Wickremasinghe, 2008).

سربینکو و راجف با استفاده از داده‌های پر فرکانس مربوط به بازار فارکس برای دوره زمانی 1 مارس 2009 تا 31 می 2009 به بررسی کارایی ضعیف دلار آمریکا در برابر ارزهای پوند، دلار

1- Vector Error Correction Model (VAR)

2- Malaysia Ringgit

3- Filter rule technique

4- Q-Statistic test

کانادا، دلار استرالیا، دلار نیوزلند، ین ژاپن و فرانک سوییس پرداختند. آنان آزمون دیکی فولر تعمیم یافته¹ و آزمون فیلیپس پرون² را انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که فرضیه صفر مبنی بر داشتن ریشه واحد را نمی توان رد نمود که این نتیجه را به عنوان دلیلی بر کارایی ضعیف بازار ارز فارکس برای ارزهای منتخب تلقی کردند (Serbinenko and Rachev, 2009).

2-2. مطالعات داخلی

کازرونی و مشیری با استفاده از مفهوم گام تصادفی، کارایی بازار سیاه ارز ایران را در بازه زمانی 1375-1358 آزمون نمودند. آزمون های همبستگی نگار، Q باکس - پیرس و لیونگ - باکس نشان داد که نرخ ارز در بازار موازی نامانا بوده که این به مفهوم تبعیت بازار ارز از گام تصادفی و در نتیجه کارایی بازار ارز می باشد (Kazerouni and Moshiri 1999).

برهان آزاد کارایی بازار ارز ایران را در فاصله زمانی 1372 تا 1378 بررسی کرد. به این منظور، وی از داده های روزانه نرخ های ارز بازار غیر رسمی ریال در برابر دلار، مارک، یورو، پوند و ین استفاده نمود. آزمون های ریشه واحد شامل آزمون دیکی فولر تعمیم یافته و آزمون فیلیپس - پرون نشان داد که فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد و نامانایی نرخ های ارز را نمی توان رد کرد. وی نتیجه گرفته است که نرخ های ارز نقدی در بازار ارز ایران در مطابقت با شکل ضعیف فرضیه ی بازار کارا از گام تصادفی تبعیت می کنند (Borhan-Azad, 2005).

سلامی با استفاده از مدل گام تصادفی و به کارگیری مشاهدات هفتگی، کارایی بازار ارز ایران (مورد ریال - دلار) را طی دوره 1370-1378 بررسی نمود. مطالعه مزبور حاکی از ناکارایی بازار ارز در ابتدا و میانه دوره (1370-1376) و کارایی بازار در انتهای دوره (1376-1378) بود (Salami, 2002).

4. تجزیه و تحلیل و برآورد الگو

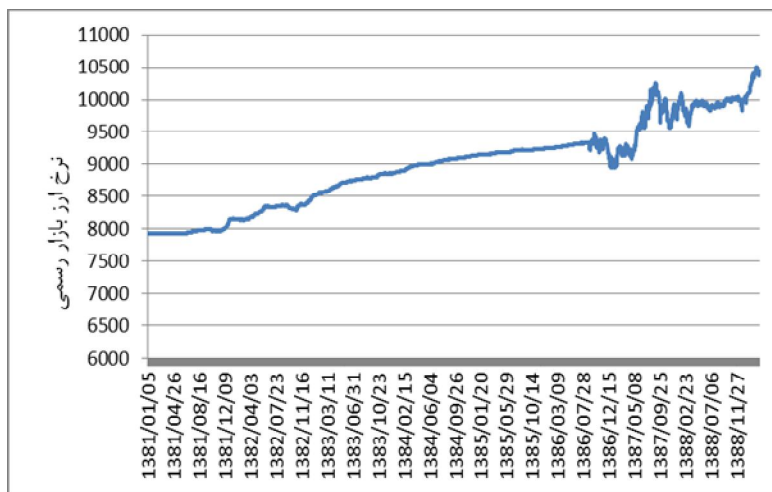
مطالعه حاضر با استفاده از داده های روزانه طی دوره زمانی 1381/1/1 تا 1389/3/27 و با

1- Augmented Dickey-Fuller (ADF)

2- Phillips-Perron (PP)

به کارگیری تکنیک آنالیز نوسانات روند زدایی شده (DFA) و هم‌چنین آزمون‌های ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلیپس - پرون (PP) به بررسی فرضیه بازار کارا برای بازار ارز ایران می‌پردازد. مشخصاً فرضیه تحقیق این است که بازار ارز ایران کارا می‌باشد. مقاله حاضر از نظر تکنیک، دوره زمانی و داده‌های تحقیق که به صورت روزانه است، از سایر مطالعات داخلی متمایز می‌باشد.

در این مطالعه از داده‌های بازار ارز موجود در سایت بانک مرکزی استفاده شده است. دوره زمانی به گونه‌ای انتخاب شده است که داده‌های بعد از اتخاذ نظام ارزی شناور مدیریت شده در سال 1381 را در بر می‌گیرد؛ به‌طور مشخص ابتدای دوره اول فروردین 1381 و انتهای دوره بیست و هفتم خرداد 1389 می‌باشد که شامل 2700 داده (مشاهدات روزانه) می‌شود. روند نرخ ارز (ریال - دلار) در بازار ارز ایران طی دوره زمانی 1381/1/1 تا 1389/3/27 در نمودار (1) به تصویر کشیده شده است.

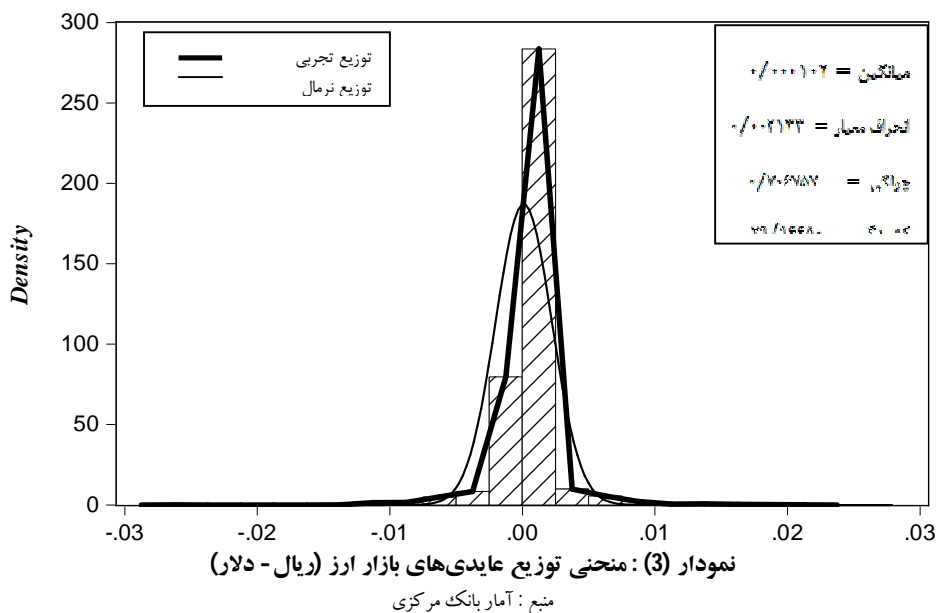


نمودار (1): روند نرخ ارز (ریال - دلار) در بازار ارز ایران

منبع: آمار بانک مرکزی

طبق نمودار (1) روند کلی نرخ ارز صعودی می‌باشد. البته روند نرخ ارز به تنهایی حاوی پیامی راجع به کارایی یا ناکارایی بازار ارز نیست. بلکه آنچه حائز اهمیت است این است که آیا این روند توأم با نظم و قاعده خاص یا الگوهای تکرار شونده هستند یا خیر؟ به منظور تشخیص این

نزدیک به صفر، چولگی مثبت بسیار کم و کشیدگی بسیار زیاد می‌باشد. این ویژگی‌ها حاکی از آن است که سود احتمالی به واسطه اطلاعات قیمتی گذشته، نزدیک به صفر است. این مطلب گمان برقراری کارایی ضعیف را تقویت می‌کند، ولی نمی‌توان بر اساس آن به اظهار نظر قطعی درباره کارایی بازار ارز پرداخت. به هر حال با توجه به این ویژگی‌ها می‌توان نتیجه گرفت که حتی اگر نتایج بیانگر ناکارایی بازار باشد، علم به این مسئله انگیزه‌های سفته‌بازی چندانی ایجاد نمی‌کند.



جهت قضاوت دقیق‌تر در رابطه با کارایی یا ناکارایی بازار ارز باید از روش‌های کمی مناسب کمک گرفت. برای این منظور و بر اساس مبانی نظری، علاوه بر آزمون‌های متعارف ریشه واحد، از تکنیک DFA استفاده شده است که روشی برای بررسی همبستگی در سری‌های زمانی نوسانی می‌باشد.

جهت کاربرد این تکنیک در مطالعه حاضر، سری زمانی نرخ ارز ریال - دلار (y_t) که شامل 2700 داده بوده ($N = 2700$) به N/τ جعبه‌ها همپوشان هم اندازه تقسیم می‌شود که هر جعبه شامل τ داده می‌باشد که در آن τ مقسوم علیه‌های N می‌باشد. سپس متغیر روند (z_t) در هر جعبه

با روش حداقل مربعات معمولی ساخته شده و پس از آن، برای هر جعبه، میانگین مربعات تفاضل y_t یا همان تابع نوسانات روند زدایی شده $(F^2(\tau))$ محاسبه می‌گردد. بدین ترتیب، به ازای هر τ برای هر جعبه به طول N/τ ، یک مقدار برای $F^2(\tau)$ به دست می‌آید. به عبارت دیگر، به ازای هر τ در مجموع N/τ مقدار برای $F^2(\tau)$ به دست می‌آید که با میانگین گیری از آنها یک عدد منحصر بفرد حاصل می‌شود که با $\langle F^2(\tau) \rangle$ نمایش داده می‌شود. به عنوان مثال به ازای $\tau = 10$ ، 270 جعبه و برای هر جعبه یک $F^2(10)$ وجود دارد که اگر از این 270 عدد به دست آمده میانگین گرفته شود $\langle F^2(10) \rangle$ به دست می‌آید. این فرایند باید برای تمامی مقادیر ممکن τ تکرار شود. بر اساس یافته پنگ و همکاران، بین $F^2(\tau)$ و τ رابطه ای به صورت $\langle F^2(\tau) \rangle^2 \propto \tau^\alpha$ وجود دارد. با گرفتن لگاریتم از طرفین این رابطه و اعمال روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی در محدوده مقیاس بندی، می‌توان مقدار پارامتر α را به دست آورد که $0.5 < \alpha < 1$ بیانگر وجود همبستگی‌های بلندمدت مثبت، $0 < \alpha < 0.5$ بیانگر همبستگی بلندمدت منفی و $\alpha = 0.5$ به معنای عدم وجود همبستگی بین نرخ‌های ارز می‌باشد که مورد اخیر را می‌توان به منزله کارایی بازاری ارز در نظر گرفت.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، در مطالعه حاضر برای بررسی کارایی بازاری ایران از آزمون‌های ریشه واحد و همچنین تکنیک DFA استفاده شده است. نتایج آزمون‌های ریشه واحد در جداول (1) و (2) ارائه شده است. آماره دیکی فولر تعمیم یافته به روشنی نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد را در هیچ یک از سه سطح معناداری 1%، 5% و 10% قابل رد نمی‌باشد. این نتیجه می‌تواند شاهی بر تبعیت نرخ ارز ریال-دلار از گام تصادفی و کارایی (شکل ضعیف) بازار ارز طی دوره زمانی مورد نظر باشد. آزمون فیلیس - پرون نیز در مجموع نشانگر نتایج مشابه می‌باشد و پیروی نرخ‌های ارز ریال - دلار از رفتار گام تصادفی را تأیید می‌کند.

جدول (1): نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته برای بازار ارز ایران

آزمون	مقدار بحرانی در سطح معناداری 1%	مقدار بحرانی در سطح معناداری 5%	مقدار بحرانی در سطح معناداری 10%	آماره آزمون	نتیجه آزمون
آزمون	1%	5%	10%	دیکی فولر تعمیم یافته	آزمون

عدم رد فرضیه صفر	2/552049	-1/616621	-1/940941	-2/565820	آزمون دیکی فولر تعمیم یافته بدون عرض از مبدأ و روند
عدم رد فرضیه صفر	0/054751	-2/567279	-2/862412	-3/432582	آزمون دیکی فولر تعمیم یافته با عرض از مبدأ
عدم رد فرضیه صفر	-2/919112	-3/127594	-3/411473	-3/961446	آزمون دیکی فولر تعمیم یافته با عرض از مبدأ و روند

منبع: یافته‌های تحقیق

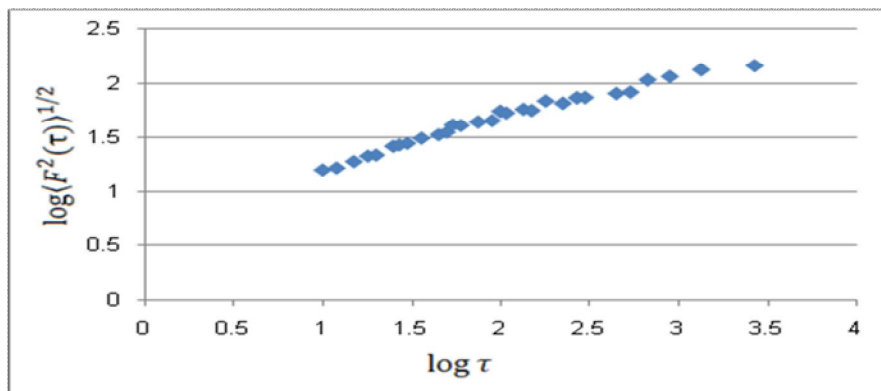
جدول (2): نتایج آزمون ریشه واحد فیلیپس-پرون برای بازار ارز ایران طی دوره زمانی 1381/1/1 تا

1389/3/27

نتیجه آزمون	آماره آزمون فیلیپس-پرون	مقدار بحرانی در سطح معناداری 10%	مقدار بحرانی در سطح معناداری 5%	مقدار بحرانی در سطح معناداری 1%	آزمون نتیجه
عدم رد فرضیه صفر	2/453764	-1/616621	-1/940941	-2/565820	آزمون فیلیپس-پرون بدون عرض از مبدأ و روند
عدم رد فرضیه صفر به جز در سطح معناداری 10%	- 0/002843	-2/567279	-2/862412	-3/432582	آزمون فیلیپس-پرون با عرض از مبدأ
عدم رد فرضیه صفر به جز در سطح معناداری 10%	- 3/158257	-3/127594	-3/411473	-3/961446	آزمون فیلیپس-پرون با عرض از مبدأ و روند

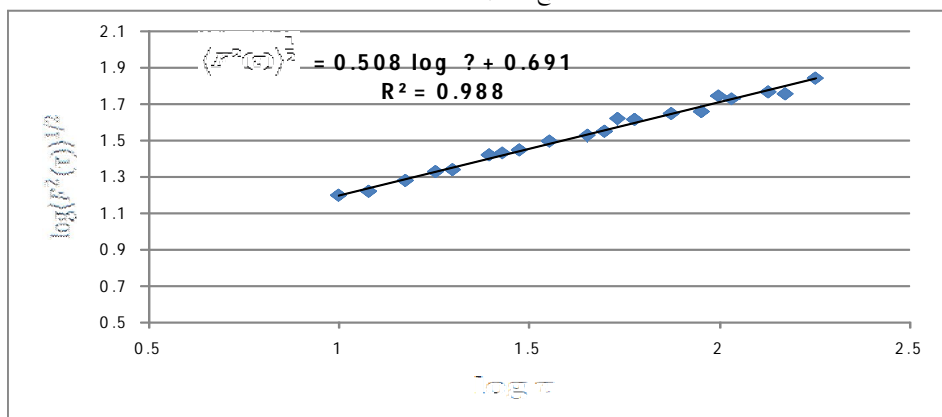
منبع: یافته‌های تحقیق حاضر

همان گونه که عنوان شد آزمون‌های ریشه واحد جزو روش‌های سنتی بررسی کارایی بازار محسوب می‌شوند. اخیراً تکنیک‌های جدیدتری جهت آزمون فرضیه بازار کارا مورد استفاده قرار گرفته است که یکی از این تکنیک‌ها آنالیز نوسانات روند زدایی شده (DFA) می‌باشد. پس از انجام مکرر عملیات مربوط به روابط (6) تا (10) زوج مرتب‌های مربوط به رابطه (10) به دست آمدند که ذیلاً در قالب نمودار (4) ارائه شده است.



نمودار (4): تعیین محدوده مقیاس بندی

منبع: محاسبات تحقیق



نمودار (5): خط برازش نمودار 4 در محدوده مقیاس بندی

منبع: محاسبات تحقیق

با اندکی دقت در نمودار (4) مشاهده می شود که یک خط راست می تواند داده های مربوطه را در بازه $\log \tau = 1$ تا $\log \tau = 2.25$ به خوبی برازش کند. نمودار (5) خط برازش را در این محدوده نشان می دهد.

شیب نمودار (5) همان پارامتر α یا توان مقیاس بندی می باشد. همان گونه که پیشتر عنوان شد از طریق مقدار α می توان راجع به کارایی ضعیف بازار قضاوت نمود. با توجه به محاسبات فوق الذکر $\alpha = 0.508$ به دست آمده است. این عدد به $\alpha = 0.5$ بسیار نزدیک است و بدین ترتیب

در بازار ارز بین نرخ‌های ارز هیچ‌گونه همبستگی بلندمدت مثبت یا منفی قابل توجهی وجود ندارد و این نتیجه کارایی بازار ارز در سطح ضعیف را تایید می‌کند. البته برای نیل به اطمینان بیشتر در مورد نتیجه، با در نظر گرفتن چندین فاصله دیگر به عنوان محدوده مقیاس بندی به گونه‌ای که باز هم داده‌ها تقریباً در یک راستا قرار گرفته و یک خط نسبتاً راست را تشکیل دهند، سعی شده است تا محدوده‌ای برای α به دست آید. این محدوده به صورت $\alpha = 0.508 \pm 0.03$ می‌باشد. کرانه بالا یعنی $\alpha = 0.508$ حاکی از همبستگی بلندمدت مثبت ضعیف و کرانه پایین یعنی $\alpha = 0.478$ دال بر همبستگی بلندمدت منفی ضعیف می‌باشد. بنابراین، به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که اگر نتوان گفت بازار ارز ایران برای مورد ریال - دلار کاملاً کارا است حداقل می‌توان عنوان نمود که این بازار دارای کارایی بالایی است و همبستگی‌های مثبت یا منفی احتمالی بین نرخ‌های ارز به اندازه‌ای نیست که انتظار کسب سود با استفاده از اطلاعات راجع به سری زمانی نرخ‌های ارز و خرید و فروش ارز بر اساس آن وجود داشته باشد.

5. جمع بندی و نتیجه گیری

شاید بتوان گفت که عمده دلیل کارایی بازار ارز ایران طی دوره تحت بررسی، مدیریت آشکار نرخ ارز می‌باشد و نه حضور معامله گران آگاه. این نکته از آن جهت مهم است که اگر در آینده سیاست گذاران بخواهند بنا به صلاح‌حیدی مبادرت به اتخاذ نظام شناور آزاد نمایند، دخالت دولت در بازار ارز که عامل اصلی کارایی بازار ارز ایران است متوقف می‌شود و این امر می‌تواند منجر به توقف جریان کارایی بازار ارز ایران و تبدیل آن به یک بازار ارز ناکارا گردد. در چنین شرایطی آنچه می‌تواند باعث کارایی مجدد بازار ارز و جلوگیری از تحمیل عواقب اقتصادی ناشی از ناکارایی آن گردد حضور سفته بازان بالغ و آگاه است. هم‌چنین، برخی محققان نظیر گلوستن¹(1999)، هندری و کینگ²(2004) و باروچ³(2005) نشان داده اند که شفافیت⁴ بیشتر

1- Glosten
2- Hendry and King
3- Baruch
4- Transparency

بازار و بهبود تولیدات و خدمات اطلاعاتی، کارایی بازار را افزایش می‌دهد. مشخصاً، شفافیت بیشتر بازار و افزایش اطلاعات در دسترس در بازار باعث کاهش هزینه‌های معاملاتی، افزایش تعداد معامله‌گران آگاه و تثبیت‌کننده و کاهش تعداد معامله‌گران ناآگاه و اختلال‌زا و در نتیجه موجب کارایی بیشتر بازار می‌گردد (Edwards, Lawrence, and Piwowar, 2007).

علاوه بر این، حرکت به نظام‌های ارزی انعطاف‌پذیرتر می‌تواند انگیزه‌هایی برای بازیگران بازار ایجاد کند تا اطلاعات مورد نیاز را گردآوری کنند، انتظاراتشان را شکل دهند و ریسک ناشی از نوسان نرخ ارز را مدیریت نمایند که انجام این امور می‌تواند موجب افزایش بلوغ اقتصادی معامله‌گران گردد (Duttagupta, Fernandez and Karacadag, 2004).

بر اساس مجموعه بحث‌های مطرح شده، پیشنهاد می‌شود که نظام شناور مدیریت شده به صورت انعطاف‌پذیرتری اجرا شود. همچنین، اهتمام ویژه‌ای به ارتقای کمی و کیفی خدمات اطلاعاتی صورت پذیرد تا آگاهی بخشی و حضور بیشتر عوامل مطلع موجب افزایش عمق بازار ارز ایران گردد.

References:

- [1] Ausloos, M., (2000), "Statistical Physics in Foreign Exchange Currency and Stock Markets", *Physica A*, 285: 48-65.
- [2] Baruch, S., (2005), "Who Benefits from an Open Limit-Order Book?" *Journal of Business*, 78: 1267-1306.
- [3] Becker, C. and M. Sinclair, (2004), "Profitability of Reserve Bank Foreign Exchange Operations: Twenty Years after the Float", *Discussion Paper 2004-06*, International Department Reserve Bank of Australia Research.
- [4] Booth, G., F. Kaen and P. Koveos, (1982), "R/S Analysis of Foreign Exchange Rates under Two International Monetary Regimes", *Journal of Monetary Economics*, 10: 407- 415.
- [5] Borhan-Azad, L. (2005), "Testing the Efficiency of the Foreign Exchange Spot Market in Iran", *A Dissertation presented in part consideration for the degree of Master in Business Administration*, Nottingham University Business School.
- [6] Boulter, T., (2007), "the Efficiency of Currency Markets: Studies of Volatility and Speed of Adjustment", Queensland University of Technology.
- [7] Canale R.R. and O. Napolitano, (2001), "Efficiency and News in Exchange Rate Market: The Euro/Dollar Case", Brunel University.
- [8] Couillard, M. and M. Davison, (2005), "A Comment on Measuring the Hurst Exponent of Financial Time Series", *Physica A*, 348: 404-418.

- [9] Da Silva, S., R. Matsushita, I. Gleria and A. Figueiredo, (2007), "**Hurst Exponents, Power Laws, and Efficiency in Brazilian Foreign Exchange Market**", *Economics Bulletin*, 7: 1-11.
- [10] Davidson, P., (2003), "**Are Fixed Exchange Rates the Problem and Flexible Exchange Rates the Cure?**", *Eastern Economic Journal*, 29: 259-268.
- [11] Dimson, E. and M. Mussavian, (1998), "**A Brief History of Market Efficiency**", *European Financial Management*, 4: 91-103.
- [12] Duttagupta, R., G. Fernandez and C. Karacadag, (2004), "**From Fixed to Float: Operational Aspects of Moving Toward Exchange Rate Flexibility**", IMF Working Paper, No. 04/126.
- [13] Edwards, A.K., H. Lawrence, and M. Piwowar, (2007), "**Corporate Bond Market Transaction Costs and Transparency**", *Journal of Finance*, 62: 1421-1451.
- [14] Fama, E., (1970), "**Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work**", *Journal of Finance*, 25: 383-417.
- [15] Glosten, L.R., (1999), "**Introductory Comments: Bloomfield and O'Hara, and Flood, Huisman, Koedijk, and Mahieu**", *Review of Financial Studies*, 12: 1-3.
- [16] Hendry, S. and M. R. King, (2004), "**The Efficiency of Canadian Capital Markets: Some Bank of Canada Research**", *Bank of Canada Review*, 5-17.
- [17] <http://www.cbi.ir>
- [18] Hu, K., P. C. Ivanov, Z. Chen, P. Carpena and H. E. Stanley, (2001), "**Effect of Trends on Detrended Fluctuation Analysis**", *Physical Review E*, 64: 1-19.
- [19] Ignaccolo M., M. Latka and B. J. West, (2010), "**Detrended Fluctuation Analysis of Scaling Crossover Effects**", *EPL (Europhysics Letters)*, 90:1-6.
- [20] Jones, L. and Netter, M., (2008), "**Efficient Capital Markets**", Available at <http://www.econlib.org>.
- [21] Kaltenbrunner, A. and M. Nissanke, (2009), "**The Case for an Intermediate Exchange Rate Regime with Endogenizing Market Structures and Capital Mobility**", Working Papers UNU-WIDER Research Paper, World Institute for Development Economic Research.
- [22] Kazerouni A. and Moshiri H. (1999), "**The Efficiency of Foreign Exchange Black Market in Iran**", *9th Conference on Monetary and Exchange Policies* (in Persian)
- [23] Ko, K.S. and Lee, S.B., (1991), "**A comparative analysis of the daily behavior of stock returns: Japan, the U.S and the Asian NICs**", *Journal of Business Finance and Accounting*, 18: 219-234.
- [24] Kristoufek, L., (2009), "**R/S Analysis and DFA: Finite Sample Properties and Confidence Intervals**", *MPRA Paper*, University Library of Munich, Germany.
- [25] Salami, A. B. (2002) "**Exchange Market Efficiency In Iran**", *Economic Research Review*; 1(3), 103-116 (in Persian).

- [26] Sinaei, H. A., Mortazavi, S. and Teymouri Asl, Y., (2005), "**Forecasting Tehran Stock Exchange Index Using Artificial Neural Networks**", *Iranian Accounting and Auditing Review*, 12 (41), 83-59+(in Persian).
- [27] Malkiel, B.G., (2003), "**The Efficient Market Hypothesis and Its Critics**", *Journal of Economic Perspectives*, 17: 59–82.
- [28] Muniandy, S.V., S.C. Lim and R. Murugan, (2001), "**Inhomogeneous Scaling Behaviors in Malaysian Foreign Currency Exchange Rates**", *Physica A*, 301: 407–428.
- [29] Naka, A. and G. Whitney, (1995), "**The Unbiased Forward Rate Hypothesis Examined**", *Journal of International Money and Finance*, 14: 857-867.
- [30] Neely, C., (2004), "**The Case for Foreign Exchange Intervention: the Government as an Active Reserve Manager**", Working Papers 2004-031, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- [31] Nguyen, J., (2004), "**The Efficient Market Hypothesis: Is It Applicable to the Foreign Exchange Market?**", Economics Working Papers, School of Economics, University of Wollongong, NSW, Australia.
- [32] Peng C.K., S.V. Buldyrev, S. Havlin, M. Simons, H.E. Stanley and A.L. Goldberger, (1994), "**Mosaic Organization of DNA Nucleotides**", *Phys. Rev.*, 49:1685–1689.
- [33] Serbinenko, A and S.T. Rachev, (2009), "**Intraday Spot Foreign Exchange Market. Analysis of Efficiency, Liquidity and Volatility**", *Journal of Investment Management and Financial Innovations*, 4: 35-45.
- [34] Skjeltorp, J.A., (2000), "**Scaling in the Norwegian Stock Market**", *Physica A*, 283: 486-528.
- [35] Wickremasinghe, G. B., (2008), "**Predictability of Exchange Rates in Sri Lanka: A Test of the Efficient Market Hypothesis**", *Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance*, 3: 43-60.
- [36] Zivot, E., (2000), "**Cointegration and Forward and Spot Exchange Rate Regressions**", *Journal of International Money and Finance*, 19: 785-812.

Received: 1 Aug 2012

Accepted: 14 March 2013