

## Research Paper

# Estimation of Tea Supply and Demand Elasticities in Iran: Application of Threshold Regression Model

Ali Akbar Baghestany<sup>1</sup>, Habibeh Sherafatmand<sup>2\*</sup>

1. Assistant Professor, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (APERDRI). Tehran- Islamic Republic of Iran. Address: Karimkhan-e-Zand Blvd, South Shahid Azodi (Aban) Ave., Roudsar St. No.5. Tehran - Iran
2. PHD of Agricultural Economics.

**Received:** 1 September 2018

**Accepted:** 1 December 2020

Use your device to scan and  
read the article online



**DOI:**

10.30495/JAE.2021.18929.1909

**Keywords:**

Nerlove partial adjustment, tea demand, threshold regression model.

**Abstract**

**Introduction:** Tea is one of strategic products in north of Iran with a history of 120 years. However, Per capita consumption of tea in Iran from 1977 to 2016 reached from 2.1 kg to 5.1 kg. Increasing consumption lead to accurate estimation of tea demand and supply and would help to adopt effective policies.

**Materials and Methods:** annual prices and demand data is used for estimation Threshold regression model. The supply elasticities are calculated by original Nerlovian partial adjustment framework.

**Findings:** The Hansen test showed that per capita income had two regimes (one threshold) in this study. The level of income threshold is about 20 million Rials. This study, with the estimation of nonlinear structure in tea demand, showed that, income elasticity for both high and low income level is positive and significant

**Conclusion:** For low-income groups, tea is an inelastic and essential commodity that tends to become more elastic as income increases. Income elasticity of demand is positive and significant for both high and low income groups. The results showed that the possibility of increasing production by increasing the cultivation area is limited.

**Citation:** Ali Akbar Baghestany, Habibeh Sherafatmand. Estimation of tea supply and demand elasticities in Iran :Application of threshold regression model. Journal of Agricultural Economics Research. 2021; 13 (3):30-41

**Corresponding author:** Habibeh Sherafatmand

**Address:** Ph.D. and researcher in agricultural economics. Islamic Azad University Science and research branch .Tehran, Iran.

**Email:** sherafatmandm@Gmail.com

## Extended Abstract

### Introduction

Tea is one of the strategic products in north of Iran with a history of 120 years. Per capita consumption of tea in Iran from 1977 to 2016 reached from 2.1 kg to 5.1 kg, and the total annual consumption of tea, from 41 thousand tons reached to 110 thousand. In recent years, studies have been conducted to estimate the price and revenue elasticities of tea in Iran, which have caused in different results. Estimation of supply and demand function for tea is one of the important issues that include not only the domestic economy but also trade policies due to the high import of this product. Estimates the demand function in identifying consumption preferences, determining consumption policies, predicting future consumption needs, and finally planning for the production and supply of this product is important. Due to high per capita consumption of tea, a large number of supportive and trade policies targeted the consumption and demand of tea. Estimating supply function in recognizing factors that affecting in increase in supply and consequently increase in production, increase employment and decrease imports and reduce foreign exchange outflows. In other words, economic prosperity is important, therefore, accurate estimation of tea demand and supply helps to adopt effective policies, so the purpose of this study is to estimate the function. Tea demand is estimated using the threshold regression model and estimation of tea supply function is in the form of partial adjustment model.

### Materials and Methods

The original Nerlove partial adjustment framework which assumed that adjustment Coefficient is invariant with trend, is a two-model equation given as:

$$A^*t = a_0 + a_1P_{t-1}$$

$$A_t = A_{t-1} + (1-l)(A^*t - A_{t-1}), 0 \leq l < 1 \quad (1)$$

On the supply side, estimated tea acreage, yield, and marketable production functions were estimated. The tea acreage was estimated using a partial adjustment model of the form

$$A_t^* = \alpha + \beta P_t$$

$$A_t - A_{t-1} = (1-\gamma)(A_t^* - A_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (2)$$

The adjustment coefficient  $\gamma$ , indicates the rate of adjustment of actual acreage to desired acreage. The partial adjustment model is a model that captures producers' behavior.

The model for tea per capita consumption is

$$\ln C_{tea_t} = a_0 + \beta_1 \ln C_{tea_{t-1}} + \beta_2 \ln P_t + \beta_3 \ln Y_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

### Findings

This study used a threshold regression method to obtain accurate and accurate estimation of tea demand function. Past studies, using simple linear estimates, yielded biased results on income elasticities. In this study, the relationship between income and consumption of tea was investigated using time series data of 1357-93. For estimation of income stretches, a two-regression regression model was used. The Hansen test, used to determine the number of time series regimes, showed that per capita income had two regimes (one threshold). And the level of income threshold is about 20 million Rials. This study, with the estimation of nonlinear structure in tea demand, showed that, income stretching for high and low income levels is positive and significant

### Discussion

The supply function in the form of the Nerlove model is a short-term supply function, and consequently, the coefficients represent a short-term response. In this function, the coefficient of area has a positive and significant effect on the value of this variable per unit area. The amount of adjustment coefficient is equal to 0.15, indicating that about 15% of the distance

between the optimum level of cropping and the actual crop area decreases each year. In other words, about 6 years is required to bring the actual cropping area to the optimal level of cropping. Of course, this speed is moderated. The price coefficient in the supply function is theoretically positive. The tea-maker's reaction to long-term price changes is higher than short-term. As a unit of price increase, the supplier's response to supply changes in the short term is one unit, and in the long run 7 units. The import variable is also negative and according to the theory, because the increase in imports decreases the incentive for production and supply of the interior.

### **Conclusion**

For income levels below 20 million Rials, tea is an inelastic commodity, which tends to become more aggressive as revenue increases. At a high income level, any rise in tea prices significantly reduces the consumption of tea, and this can be a sign of fact that high levels of income tend to consume substitute goods such as coffee. The results of the estimation of the supply function in the model of Nerlove showed that the coefficients of all variables are consistent with the theory and the correction coefficient is 15%, so that it takes about 6 years to reach the optimum cultivation area. The price elasticity

coefficient of supply in the short run is 0.1 and the import stroke coefficient is -0.01. All elasticities are larger than short-term values in the long run. Therefore, growing population in country, and the increase in demand and consumption of tea (income elasticity in the demand function is positive and significant, which tends to increase) and the impossibility of increasing the cultivated area and the rapid production of tea (speed Adjustment in the supply pattern is 15%), it is all suggested that with the reduction and control of imports (which would lead to a massive withdrawal of the country), through increased support, the increase Productivity and increase in production per hectare of this product is required.

### **Ethical Considerations**

#### **Compliance with ethical guidelines**

All subjects full fill the informed consent.

#### **Funding**

No funding.

#### **Authors' contributions**

Both authors as writers and editors

#### **Conflicts of interest**

The authors declared no conflict of interest.

## مقاله پژوهشی

## برآورد کشش های عرضه و تقاضای چای در ایران ( کاربرد مدل رگرسیون آستانه‌ای )

علی اکبر باغستانی<sup>۱</sup>، حبیبه شرافتمند<sup>۲\*</sup>

۱. عضو هیئت علمی موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران

۲. دانش آموخته دکترای اقتصاد کشاورزی، تهران.

### چکیده

**مقدمه و هدف:** چای یکی از رایج‌ترین نوشیدنی‌هاست که بیش‌تر مردمان کشورهای جهان آن را مصرف می‌کنند. مصرف سالانه سرانه چای جهان حدود ۵۰۰ گرم است. در حالی که این رقم برای ایران، به بیش از پنج کیلوگرم در سال می‌رسد. افزون بر مصرف سالانه ۱۱۰ هزار تن و تولید نزدیک به ۲۵ هزار تن در داخل کشور، همه ساله، مقادیری چای از مبادی رسمی و غیر رسمی وارد کشور می‌شود. لذا واردات بی‌رویه، ضرورت بررسی و برآورد دقیق مصرف و تقاضا و راه کارهای افزایش تولید و عرضه را ایجاب می‌کند.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه به بررسی تابع عرضه چای در قالب الگوی تعدیل جزئی نرلاو و تاثیر تغییر قیمت و درآمد بر مصرف این محصول، در سطوح درآمدی گوناگون، پرداخته است. در این مطالعه از داده‌های سری زمانی، برای دوره ۹۳-۱۳۵۷ و روش رگرسیون آستانه‌ای دو رژیمه جهت برآورد کشش های تقاضای چای استفاده شد.

**یافته‌ها:** برآورد ساختار غیرخطی در برآورد تقاضای چای، نشان داد که چای برای گروه‌های کم‌درآمد کالایی بی‌کشش و ضروری است که با افزایش درآمد، تمایل به پرکشش شدن دارد. کشش‌های درآمدی تقاضا برای هر دو گروه بالا و پایین درآمدی، مثبت و معنی‌دار است. نتایج نشان داد که امکان افزایش تولید از طریق افزایش سطح زیرکشت محدود است.

**بحث و نتیجه‌گیری:** افزایش کیفیت و بهبود رقابت‌پذیری در کنار فرآوری مناسب می‌تواند از تقاضای غیررسمی (قاچاق) چای بکاهد. تبلیغات با هدف تعصب در خرید چای ایرانی، برای کمک به بقاء و رونق اقتصاد این نوشیدنی محبوب و پرمصرف در ایران، ضروری است.

تاریخ دریافت: ۲۴ شهریور ۱۳۹۹

تاریخ داوری: ۲۷ مهر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۱۵ آذر ۱۳۹۹

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

10.30495/JAE.2021.18929.1909

### واژه‌های کلیدی:

تعدیل جزئی نرلاو، تقاضای چای، مدل رگرسیون آستانه

\* نویسنده مسئول: حبیبه شرافتمند

نشانی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

پست الکترونیکی: sherfatmandm@gmail.com

## مقدمه

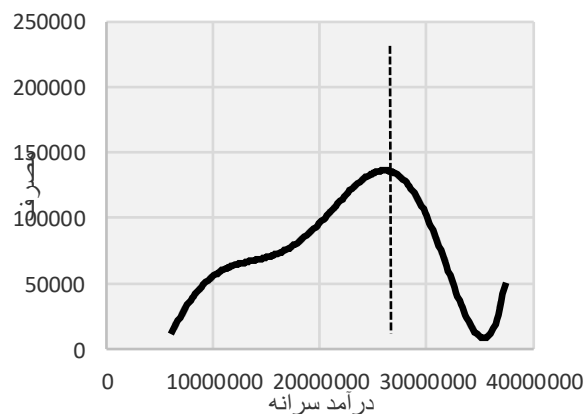
چای یکی از محصولات استراتژیک شمال کشور با تاریخی ۱۲۰ ساله است. مقدار مصرف سرانه چای در ایران از ۲/۱ کیلوگرم در سال ۱۳۵۶ به ۵/۱ کیلوگرم در سال ۱۳۹۵ و مصرف کل سالانه چای، از حدود ۴۱ هزار تن به ۱۱۰ هزار تن رسیده است. سطح زیر کشت چای ۳۲۰۰۰ هکتار است که در بیش از ۹۰۰ روستا در شهرهای صومعه‌سرا، فومن، شفت، رشت، لاهیجان، آستانه اشرفیه، سیاهکل، لنگرود، رودسر و املش در استان گیلان و شهرهای رامسر و تنکابن تا حوالی چالوس در استان مازندران به طول ۲۰۰ کیلومتر به صورت نامنظم و مجزا با فواصل کم و زیاد و دور و نزدیک با جاده اصلی به صورت پراکنده قرار گرفته و هم اکنون نزدیک به ۶۰۰۰ خانوار در کشت و کار این محصول و ۸۰۰۰ خانوار در فرایند فرآوری ۱۸۳

کارخانه چای‌سازی مشغول به فعالیت می‌باشند (۱۴). بر اساس آمارهای سازمان چای کشور، میانگین تولید چای خشک کشور در دوره ۱۳۸۹-۹۳، سالیانه برابر ۲۲ هزارتن می‌باشد که مقدار تولید چای داخلی نزدیک یک چهارم نیاز کشور را تامین و مابقی از محل واردات تأمین می‌شود. مقدار واردات رسمی به طور میانگین ۵۵ هزارتن با میانگین قیمت کیلویی ۴/۵ دلار، در مجموع نزدیک به ۱۰۰۰ میلیارد تومان است. گردش اقتصادی چای در کشور ۳۰۰۰ میلیارد تومان است. این در حالی است که در سال ۱۳۹۵ کل مبلغ خرید برگ سبز چای بالغ بر ۲۳۴ میلیارد تومان (تقریباً معادل یک پنج رقم واردات رسمی) بوده است. از سوی دیگر، واردات غیرقانونی چای، لطمه بزرگی به اقتصاد و گردش سالم این محصول وارد می‌سازد که تنها با حمایت از تولید محصول داخلی می‌توان جلوی آن را گرفت.

تولید و عرضه چای در کشور به دلایل بسیاری اهمیت دارد. از جمله، ۱- چای یک کالای استراتژیک است: چای یکی از کالاهای مورد مصرف بسیاری از اقشار جامعه است. با توجه به صرف هزینه حدود ۱۰۰۰ میلیارد تومان برای واردات چای، می‌توان گفت در صورت عدم توجه به این محصول، ضمن آسیب دیدن معیشت اقتصادی خانوارها و اشتغال مرتبط، مقدار واردات و ارز مصرفی، نیز افزایش می‌یابد. وابستگی به واردات، احتمال تهدید سلامت مردم به دلیل ورود چای‌های فاسد و غیربهداشتی را به دنبال خواهد داشت. ۲- سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در باغ‌ها و کارخانه‌های چای

سازی: اراضی چایکاری شمال در زمره بهترین و مرغوب‌ترین اراضی جنگلی شمال می‌باشند. احداث باغ چای تا رسیدن به مرحله باردهی ۷ سال طول می‌کشد. از طرف دیگر صنعت چای یک صنعت کاربر است. بنابراین، حمایت از صنعت چای باعث تقویت اشتغال و حفظ اراضی می‌شود. تبدیل اراضی به امور دیگر باعث رونق اقتصاد غیرمولد و مصرفی در منطقه، نیز خواهد شد. ۳- نداشتن امکان کشت محصول جایگزین: کشت چای در مناطق کوهستانی و شیبدار انجام می‌شود که در این مناطق، امکان کشت محصولی با سازگاری اقلیمی و مزایای اقتصادی چای وجود ندارد. همچنین بسیاری از خانوارهای چایکار تک محصول هستند و تنها از راه باغ چای امرار معاش می‌کنند (۱۳).

در سال‌های اخیر پژوهش‌هایی در مورد برآورد کشتش‌های قیمتی و درآمدی چای در داخل ایران، انجام گرفته است که، به نتایجی متفاوت، دست یافتند. به عنوان مثال در مطالعه ای کشتش درآمدی تقاضای گروه نوشیدنی‌ها، از جمله چای، کم‌تر از یک بدست آمد (۱). در مطالعه ای دیگر در داخل کشور کشتش شاخص قیمت تضمینی چای ۰/۸ و برآورد کشتش عرضه نرلا و چای را ۰/۶ نشان داد (۱۱). قدرمطلق کشتش خودقیمتی تقاضای چای ۱/۰۹ و کشتش درآمدی ۲/۶۷ بدست آمد (۱۲). در مقطعی دیگر کشتش درآمدی تقاضای چای کم‌تر از یک به دست آمد (۲). در تحلیلی دیگر، قدرمطلق کشتش قیمتی تقاضای چای ۱/۳۷ و کشتش درآمدی آن ۰/۷ محاسبه شد (۱۶). مطالعه دیگری نشان داد که چای برای گروه‌های کم درآمد کالایی ضروری است که به سمت لوکس شدن پیش می‌رود (۱۰). به طریقی مشابه، در مطالعه دیگر قدر مطلق کشتش خود قیمتی تقاضای چای ۱/۸۲- بدست آمد (۷) و کشتش خود قیمتی تقاضای گروه نوشیدنی‌ها از جمله چای ۱/۰۸- و کشتش درآمدی را ۰/۸ محاسبه شد (۳). لذا بر پایه این مطالعات، به نظر می‌رسد که بازار چای، بازار با ثبات و پایدار نبوده و به دلیل استخراج کشتش‌های متفاوت، دو رژیم متفاوت در این بازار مورد انتظار است. همان‌گونه که نمودار شماره یک نیز نشان می‌دهد رابطه مثبت بین مصرف چای و درآمد سرانه، تا پیش از سطح درآمدی حدود ۲۵ میلیون ریال وجود دارد، اما پس از، سطح درآمدی ۲۵ میلیون ریال این ارتباط تمایل به معکوس شدن دارد.



نمودار ۱- ارتباط بین مصرف و درآمد سرانه چای

سیاست‌های حمایتی و تجاری، مصرف و تقاضای چای را هدف قرار دادند. برآورد تابع عرضه در شناخت عوامل موثر بر افزایش عرضه و به

تبع افزایش تولید، افزایش اشتغال و کاهش واردات و کاهش خروج ارز و یا به عبارتی رونق اقتصادی اهمیت دارد. لذا، برآوردی صحیح و دقیق از تقاضا و عرضه چای، به اتخاذ سیاست‌های موثر کمک شایانی می‌کند. لذا هدف این مطالعه برآورد تابع تقاضای چای با استفاده از مدل رگرسیون آستانه‌ای و برآورد تابع عرضه چای در قالب الگوی تعدیل جزئی نرلاو است.

### مواد و روش‌ها

بیشتر کشاورزان به تغییرات قیمت محصولات کشاورزی به صورت تغییر در الگو و سطح زیرکشت واکنش نشان می‌دهند. در بررسی‌های مربوط به عرضه محصولات کشاورزی، برای تعیین واکنش کشاورزان نسبت به قیمت، معمولاً از سطح زیرکشت، به جای تولید برنامه‌ریزی شده استفاده می‌کنند زیرا که تولید برنامه‌ریزی شده یا تولید مطلوب مشاهده‌پذیر نیست و کشاورز کنترلی روی آن ندارد. بنابراین، می‌توان گفت که چون سطح زیرکشت به گونه مستقیم تحت کنترل کشاورز قرار دارد، بنابراین کشاورزان با تغییر در سطح زیرکشت بهتر می‌توانند در رابطه با تغییر در قیمت یک محصول واکنش نشان دهند. با توجه به موارد یاد شده در این مطالعه، برای برآورد تابع عرضه چای، از سطح زیرکشت به عنوان متغیر وابسته استفاده شده است. برای بیشینه‌سازی سود با توجه به امکانات موجود، مقدار سطح زیرکشت بهینه‌ای وجود دارد. ولی به سبب محدودیت‌های زیاد در کشاورزی، تعدیل به طرف مقدار مطلوب سطح زیر کشت به صورت کامل انجام نخواهد گرفت بلکه در هر دوره یک تعدیل جزئی صورت می‌گیرد و رسیدن به تعادل کامل طی چند دوره زمانی انجام می‌شود (17) فرم عمومی الگوی تعدیل نرلاو به صورت رابطه یک است:

به گونه‌ای ارتباط بین درآمد و مصرف چای برای سطوح درآمدی گوناگون، متفاوت است. لذا، انتظار می‌رود که تقاضای چای در سطوح گوناگون درآمدی تغییر کند. از این رو، ضرورت برآورد غیرخطی احساس می‌شود. بمنظور بررسی ارتباط غیرخطی بین درآمد و مصرف چای، می‌توان از مدل رگرسیون آستانه‌ای استفاده کرد. برخی مطالعات انجام شده در خارج از کشور نیز نتایج متفاوتی را بدست آورده‌اند. فایو (8) کشش قیمتی تقاضای چای هند را ۰/۸، کشش قیمتی تقاضای چای ژاپن را ۰/۲، کشش قیمتی تقاضای چای چین را ۰/۶ گزارش کرد. داس (6) تابع تقاضای بلندمدت را برای صادرات چای برآورد کرد. در این مطالعه تابع تقاضای کوتاه‌مدت به روش تصحیح خطا برآورد شد. در این مطالعه، از روش انگل گرنجر دو مرحله‌ای استفاده شد. به دلیل صفرشدن کشش قیمتی تقاضای صادرات، پیشنهاد شد تا بر صادرات چای، عوارض وضع شود تا، درآمد حاصله از صادرات چای حداکثر شود. هانگ و یانگ (9) تقاضا برای سیگار را با استفاده از مدل رگرسیون آستانه‌ای برای ایالت متحده و برای ۴۶ ایالت کلمبیا در دوره ۱۹۶۳-۱۹۹۷ برآورد کردند. در این مطالعه برای نشان دادن ساختار غیرخطی در بازار تقاضای سیگار، از یک مدل چهار رژیمه استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که برای سطوح درآمدی کم‌تر از ۸۰۰۰ دلار کشش درآمدی تقاضای سیگار مثبت و معنی‌دار است.

برآورد تابع عرضه و تقاضای چای، یکی از موضوع‌های پراهمیت است که نه تنها اقتصاد داخل را شامل می‌شود بلکه به دلیل واردات بالای این محصول، سیاست‌های تجاری را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد. برآورد تابع تقاضا در شناخت ترجیحات مصرفی، تعیین سیاست‌ها و خط و مشی‌های مربوط به مصرف، پیش‌بینی نیازهای مصرف آتی و بالاخره برنامه‌ریزی در تولید و عرضه این محصول اهمیت دارد. در دهه‌های اخیر به دلیل مصرف سرانه بالای چای، تعداد زیادی از

۱ Nerlove partial adjustment model

بر اساس روش رگرسیون آستانه‌ای ارائه شده توسط هانسن، رابطه شماره پنج را می‌توان، به صورت رابطه شماره شش بازنویسی کرد:

$$\begin{aligned} C tea_t &= \theta_1' x_t + e_{1t} & \text{if } q_t \leq \gamma \\ C tea_t &= \theta_2' x_t + e_{2t} & \text{if } q_t > \gamma \end{aligned} \quad (6)$$

این رابطه، اجازه می‌دهد که پارامترهای رگرسیون برآوردی بسته به مقدار  $q_t$  متفاوت باشد و  $q_t$  متغیر آستانه‌ای (در این جا درآمد سرانه) است که در تقسیم کل مشاهدات، به دو گروه استفاده می‌شود و هر گروه یک رژیم نامیده می‌شود. متغیر آستانه‌ای می‌تواند یکی از عناصر متغیرهای مستقل و یا عنصری خارج از مدل تئوریک باشد.  $C tea_t$  متغیر وابسته،  $x_t$  بردار متغیرهای مستقل و  $e_t$  جز اخلاص و  $\gamma$  ارزش آستانه‌ای است. رابطه شماره شش نشان می‌دهد، در صورتی متغیر آستانه‌ای کوچکتر از ارزش آستانه‌ای باشد از رگرسیون اول و زمانی که متغیر آستانه‌ای از ارزش آستانه‌ای بدست آمده بیش‌تر باشد، از معادله رگرسیون دوم استفاده می‌شود. برای نمایش یک رگرسیون به صورت یک معادله‌ای می‌توان معادلات پنج و شش را با کمک یک متغیر مجازی به صورت رابطه شماره هفت نوشت:

$$\begin{aligned} C tea_t &= \theta x_t + \rho x_t(\gamma) + e_t \\ x_t(\gamma) &= \begin{cases} x_t I(q_t \leq \gamma) \\ x_t I(q_t > \gamma) \end{cases} \end{aligned} \quad (7)$$

که در آن  $\rho = \theta_1 + \theta_2, \theta_1 = \theta_2$  و جمله پسماند  $e = [e_{1t} e_{2t}]'$  است. حال فرض کرده یک متغیر مجازی  $I_t(\gamma) = \{q_t \leq \gamma\}$  وجود داشته باشد که در صورت  $q_t \leq \gamma$  مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر را به خود اختصاص دهد. در مرحله نخست ارزش آستانه با استفاده از رگرسیون‌های پی در پی کم‌ترین مربعات معمولی مشخص می‌شود. در نهایت، بر اساس ارزش بهینه آستانه‌ای محاسبه شده، می‌توان بردار ضرایب متغیرها را به دست آورد. معادله (۵) را در یک مدل رگرسیونی با دو رژیم، می‌توان به صورت رابطه زیر بازنویسی کرد:

$$\begin{aligned} C tea_t &= (c_0 + c_1 P_t + c_2 NI_t) I[q_t \leq \gamma] + \\ & (c_3 + c_4 P_t + c_5 NI_t) I[q_t > \gamma] + e_t \end{aligned} \quad (8)$$

که در آن،  $C tea$  مصرف چای،  $NI$  درآمد سرانه و  $P$  شاخص قیمت چای به قیمت های ثابت سال ۱۳۹۰ و برای دوره زمانی ۵۷-۱۳۹۳ می‌باشند.

مهم است که معناداری وجود اثر آستانه‌ای از نظر آماری آزمون شود. برای این منظور می‌توان با بهره‌گیری از ضریب لاگرانژ هانسن، فرضیه صفر مبنی بر خطی بودن مدل را آزمون نمود. برای این منظور

$$A_t^* = \beta_0 + \beta_1 P_t^e + \beta_2 z_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

که در آن مقدار مطلوب سطح زیر کشت  $A_t^*$  تابعی خطی از قیمت انتظاری محصول  $P_t^e$  و سایر متغیرهای برون  $z_t$  است. از آنجا که مقدار مطلوب یا تعادلی به طور مستقیم مشاهده‌پذیر نیست، لذا از فرضیه تعدیل جزئی استفاده می‌شود، که می‌توان آن را، به صورت رابطه شماره دو در نظر گرفت:

$$(A_t - A_{t-1}) = \gamma(A_t^* - A_{t-1}) \quad (2)$$

که در این رابطه  $(A_t - A_{t-1})$  تغییر واقعی در سطح زیرکشت،  $(A_t^* - A_{t-1})$  تغییر مطلوب در سطح زیرکشت و  $\gamma$  ضریب تعدیل یا ضریب نرلاو و معکوس آن، سرعت تعدیل می‌باشد. سرعت تعدیل نمایانگر آن است که کشاورزان با چه سرعتی نسبت به انتظاراتی که از آینده دارند، واکنش نشان می‌دهند. اگر  $\gamma = 1$  باشد به این معنی است که مقدار واقعی با مقدار مطلوب برابر است. به بیان دیگر، سطح زیرکشت واقعی در همان دوره زمانی به سطح زیرکشت مطلوب، تعدیل می‌شود (15). در این مطالعه، تابع واکنش عرضه چای کشاورزان همانند (15) به صورت رابطه سه برآورد شده است:

$$\begin{aligned} \ln A_t &= \beta_1 \ln PP + \beta_2 \ln A_{t-1} \\ & + \beta_3 \ln M_t + \beta_4 \ln ER + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3)$$

که در آن،  $A_t$  سطح زیر کشت،  $PP$  قیمت تولید کننده،  $M$  واردات و  $ER$  نرخ واقعی ارز است. برای محاسبه کشش‌های قیمتی عرضه چای در بلندمدت (Long E) در الگوی تعدیل نرلاو از رابطه شماره چهار استفاده شده است (17)

$$\text{Long E} = \left( \frac{\beta_1}{1 - \beta_2} \right) \frac{\bar{P}}{\bar{A}} \quad (4)$$

که در این رابطه،  $\bar{P}$  متوسط قیمت چای در دوره مورد بررسی و  $\bar{A}$  متوسط سطح زیر کشت چای در دوره مورد بررسی است. تابع تقاضای چای برپایه مطالعه‌های (4) و (5) به صورت رابطه شماره پنج برآورد می‌شود:

$$\begin{aligned} \ln C tea_t &= \alpha_0 + \beta_1 \ln C tea_{t-1} + \\ & \beta_2 \ln P_t + \beta_3 \ln Y_t + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (5)$$

که در آن  $\ln C tea_t$  لگاریتم مصرف چای در دوره مورد بررسی،  $\ln C tea_{t-1}$  لگاریتم مصرف با یک وقفه زمانی (عادات مصرفی)،  $\ln P_t$  لگاریتم شاخص بهای مصرفی و  $\ln Y_t$  لگاریتم درآمد سرانه است.

از آماره  $F$  ارائه شده توسط هانسن به صورت رابطه (۹) استفاده می‌شود:

$$F_1 = \frac{s_0 - s_1(\hat{\gamma})}{\delta^2} \quad H_0: \delta_1 = \delta_2 \quad (9)$$

در معادله (۹)، فرضیه صفر به مدل خطی اشاره دارد. به این معنی که، هیچ اثر آستانه‌ای وجود ندارد. در این رابطه  $S_0$  مجموع مربعات جملات اخلاص مربوط به مدل خطی است (18).

داده‌های مورد استفاده در این مطالعه، شامل سری زمانی مصرف چای، شاخص بهای مصرف کننده چای (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰)، درآمد سرانه، سطح زیرکشت چای، شاخص بهای تولیدکننده چای (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰)، واردات چای و نرخ ارز طی دوره ۹۳-۱۳۵۷ می‌باشد که از سایت سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحده (فائو) و سایت بانک مرکزی و مرکز آمار ایران گردآوری شده‌اند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار ایویوز ۹ انجام شده است.

### یافته ها

با توجه به استفاده از داده‌های سری زمانی، نخستین گام در برآورد تابع عرضه و تقاضای چای، بررسی وضعیت ایستایی متغیرهای مورد استفاده است. بدین منظور از آزمون KPSS استفاده شده است. نتایج بدست آمده که در جدول ۱ گزارش شده است، نشان می‌دهد تمامی متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه که به صورت لگاریتمی می‌باشند، در سطح ایستا هستند. برای بررسی شناسایی رابطه و اجزای تابع عرضه، از الگوی تعدیل جزئی نرلاو استفاده شده است. نتایج برآورد تابع عرضه، به شرح رابطه ۱۰ است: (ضریب متغیر نرخ ارز، به دلیل علامت منفی و معنی دار نشدن گزارش نشده است. اعداد داخل پرانتز، انحراف معیار متغیر می‌باشند و اعداد داخل کروشه مقادیر کشش بلندمدت می‌باشد). تابع عرضه در قالب الگوی نرلاو، یک تابع عرضه کوتاه‌مدت است و به تبع آن، ضرایب کشش، نشان دهنده واکنش کوتاه‌مدت می‌باشد. در این تابع، ضریب متغیر سطح

زیرکشت دوره گذشته، تاثیر مثبت و معنی‌داری را بر سطح زیرکشت دوره جاری نشان می‌دهد. ضریب تعدیل برابر ۰/۱۵ است و بیانگر آن است که حدود ۱۵٪ از فاصله بین سطح زیرکشت مطلوب و سطح زیرکشت واقعی هر سال کاهش می‌یابد. به بیان دیگر، برای رساندن سطح زیرکشت واقعی به سطح زیرکشت مطلوب، حدود ۶ سال زمان نیاز است. البته، این سرعت تعدیل، کند است. به دلیل آن که چای در مناطق خاص کوهستانی و شیبدار کشت می‌شود؛ لذا، آماده‌سازی چنین زمین‌های زراعی، نیازمند زمان و سرمایه می‌باشند. به همین دلیل، رساندن سطح زیرکشت واقعی به سطح زیرکشت مطلوب زمان‌بر و به بیان دیگر سرعت تعدیل، کند است. ضریب متغیر قیمت در تابع عرضه، سازگار با تئوری و مثبت می‌باشد. واکنش چایکاران در برابر تغییر قیمت در بلندمدت نسبت به کوتاه‌مدت بیشتر است. به گونه ای که یک واحد افزایش قیمت، مقدار واکنش عرضه‌کنندگان برای تغییر عرضه را در کوتاه‌مدت ۰/۱ واحد، و در بلندمدت ۰/۷ واحد، افزایش می‌دهد. ضریب متغیر واردات نیز، منفی و سازگار با تئوری می‌باشد زیرا افزایش واردات، انگیزه تولید و عرضه داخل را کاهش می‌دهد. مقدار آماره  $F$ ، معنی‌دار بودن مدل رگرسیونی را تایید می‌کند. آماره ضریب تعیین نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل و توضیحی، توانسته‌اند ۸۰ درصد تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند. آماره دوربین واتسون عدم وجود خودهمبستگی بین اجزای اخلاص، را تایید می‌کند.

در گام بعدی بمنظور تخمین تابع تقاضا نیاز است، بررسی شود که آیا متغیر درآمد سرانه به عنوان متغیر آستانه مورد تایید است. نتایج آزمون هانسن که در جدول ۲ گزارش شده است، نشان دهنده پذیرش فرضیه صفر این آزمون است. به بیان دیگر، وجود یک آستانه (دو رژیم) پذیرفته می‌شود. جدول ۳، نتایج برآورد تابع تقاضا را نشان می‌دهد (تمامی متغیرها به صورت لگاریتمی وارد مدل شده‌اند و اعداد داخل پرانتز، آماره تی استیودنت را نشان می‌دهد).

$$\ln A_t = 1.22 + 0.85 \ln A_{t-1} + 0.1 \ln PP - 0.01 \ln M_t \quad (10)$$

(1.42)	(0.15)	(0.07)	(0.01)
<i>long E</i> :	[5.6]	[0.7]	[0.1]
$F = 22$	$R^2 = 0.8$	$D.W = 1.8$	



جدول ۱. نتایج حاصل از بررسی ایستایی متغیرهای برآورد تابع تقاضا و عرضه چای طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۵۷

نماد متغیر	نام متغیر	آماره آزمون kpss	فرضیه صفر	مقادیر بحرانی جدول در سطح ۵%
LOG C tea	لگاریتم مصرف	۰/۰۹	ایستا بودن سری	۰/۱۴
LOG NI	لگاریتم درآمد سرانه	۰/۳	ایستا بودن سری	۰/۵
LOG P	لگاریتم شاخص بهای مصرفی	۰/۰۷	ایستا بودن سری	۰/۱۵
LOG A	لگاریتم سطح زیر کشت	۰/۱	ایستا بودن سری	۰/۱۴
LOG M	لگاریتم واردات	۰/۱	ایستا بودن سری	۰/۴۶
LOG ER	لگاریتم نرخ ارز	۰/۰۹	ایستا بودن سری	۰/۱۴
LOG PP	لگاریتم شاخص بهای تولید	۰/۱	ایستا بودن سری	۰/۱۴

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲. نتایج آزمون هانسن

آزمون تعداد آستانه	آماره F	مقدار بحرانی
۰ آستانه در برابر یک آستانه	۱۲	۱۱
۱ آستانه در برابر دو آستانه	۸	۱۲/۹

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳. نتایج حاصل از برآورد تابع تقاضای چای به روش خطی و آستانه‌ای

نام متغیر	مدل رگرسیون آستانه‌ای
	$NI_{t-1} > \gamma$ $NI_t \leq \gamma$
	$NI_{t-1} > \gamma$ $NI_t \leq \gamma$
	$NI_{t-1} > \gamma$ $NI_t \leq \gamma$
t	$NI_{t-1} > \gamma$ $NI_t \leq \gamma$
CP-1	$NI_{t-1} > \gamma$ $NI_t \leq \gamma$
NI	$NI_{t-1} > \gamma$ $NI_t \leq \gamma$
C tea-1	$NI_{t-1} > \gamma$ $NI_t \leq \gamma$

$$R^2 = 0/7$$

$$DW=2$$

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج نشان داده اند که سطح درآمد سرانه ۲۰۸۲۰۰۲۰ ریال ( به عبارت ساده‌تر سطح درآمد حدود ۲۰ میلیون ریال) به عنوان سطح درآمد آستانه‌ای عمل می‌کند. نتایج الگوی برازش شده، برای سطح

### بحث و بررسی

همان‌گونه که پیش از این آمده است، نتایج آزمون هانسن، وجود دو رژیم (یک آستانه) برای مدل تقاضا، را تایید کرده است.

گویای این واقعیت باشد که افراد در سطوح بالای درآمد، تمایل به مصرف کالاهای جانشین مانند قهوه دارند. نتایج برآورد تابع عرضه چای در قالب الگوی نرلاو نشان داد که ضرایب تمامی متغیرها، سازگار با تئوری بوده و ضریب تعدیل نیز برابر، ۱۵٪ است. به بیان دیگر، برای رسیدن سطح زیرکشت جاری به سطح زیرکشت مطلوب نزدیک ۶ سال زمان نیاز است. ضریب کشتش قیمتی عرضه در کوتاه مدت ۰/۱ و ضریب کشتش واردات ۰/۱- است.

➤ پیشنهاد می‌شود تا دولت توسط سازمان چای کشور، بر جنبه‌های گوناگون این صنعت، نظارت بیش‌تری داشته و با کاهش و کنترل بر واردات (که سبب خروج ارز زیادی از کشور می‌شود) از راه افزایش حمایت هدفمند، سبب افزایش بهره‌وری و افزایش تولید در هکتار این محصول شود. البته، استفاده از ارقام مناسب، اصلاح و نوسازی باغات چای و اجرای خرید توافقی برگ سبز چای، بخشی از اقدام‌هایی است که در حال اجرا می‌باشد.

➤ پیشنهاد می‌شود به تولیدکنندگان و عرضه‌کنندگان چای نسبت به ۱- رقابت پذیر کردن چای داخلی نسبت به چای خارجی از لحاظ کمی و استانداردهای کیفی و برندسازی و بسته‌بندی مناسب محصولات چای برای افزایش سهم بازار داخلی و حضور در بازارهای بین‌المللی و رقابت با آن‌ها و ۲- افزایش بهره‌وری تولید و انجام عملیات به‌زراعی و نوآوری در فرایند تولید و فرآوری چای و تولید محصولات متنوع به واسطه بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و راه اندازی واحدهای پژوهش و توسعه، اقدام کنند.

➤ پیشنهاد شود تا مصرف کنندگان چای نسبت به ۱- حمایت از تولید داخلی با کیفیت و در تراز محصولات مشابه خارجی ۲- توجه به ارگانیک بودن، سلامت، عطر و مزه چای ایرانی. ۳- تلاش و تعصب در خرید چای ایرانی برای کمک به بقاء و رونق اقتصاد این نوشیدنی محبوب و پرمصرف ایرانی اقدام کنند.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

### حامی مالی

هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شد.

### مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی: علی اکبر باغستانی، روش شناسی و تحلیل داده‌ها و نظارت و نگارش نهایی: حبیبه شرافتمند

درآمد آستانه‌ای کمتر از ۲۰ میلیون ریال نشان می‌دهد، که کشتش خودقیمتی ۰/۱۴- است. به بیان دیگر، چای کالای کم‌کشتی است و مصرف‌کنندگان، در برابر یک درصد افزایش قیمت چای، مقدار تقاضای خود را به ندرت به اندازه ۰/۱۴ کاهش می‌دهند و همواره تمایل به حفظ عادات مصرفی گذشته خود دارند (با توجه به عدد کشتش که ۰/۳ است). کشتش قیمتی برآوردی برای سطوح درآمدی بالاتر از ۲۰ میلیون ریال حدود ۰/۹- است بدین معنا که در سطوح درآمدی بالا، مصرف‌کنندگان حساسیت تقاضای بیش‌تری در برابر تغییرات قیمت دارند و با افزایش یک واحدی قیمت چای، مقدار تقاضای خود را تقریباً به همان مقدار کاهش می‌دهند، این یافته می‌تواند نشان‌دهنده این واقعیت باشد که در سطوح بالای درآمدی، افزایش قیمت چای، مصرف‌کنندگان را به سمت مصرف کالای جانشین همانند قهوه، سوق می‌دهد. بررسی کشتش درآمدی تقاضا نشان می‌دهد در درآمدهای کمتر از سطح درآمد آستانه، علامت کشتش درآمدی مثبت است و یک درصد افزایش در درآمد مصرف‌کنندگان، مقدار تقاضا را حدود ۰/۵ درصد افزایش می‌دهد. لذا، برای این سطح درآمدی، چای کالایی نرمال و ضروری معرفی می‌شود. در درآمدهای بالای سطح آستانه حدود ۲۰ میلیون ریال، علامت کشتش درآمدی نیز مثبت و معنی‌دار است، اما باز مقدار آن نزدیک به یک است که نشان‌دهنده آن است در شرایط ثبات سایر عوامل، با افزایش درآمد، مصرف‌کنندگان میل بیش‌تری به افزایش مصرف چای دارند.

### نتیجه گیری

این مطالعه برای دست‌یابی به برآوردی دقیق از تابع تقاضای چای، از روش رگرسیون آستانه‌ای استفاده کرد. مطالعات گذشته با استفاده از برآوردهای ساده خطی به نتایج متفاوتی در مورد کشتش‌های درآمدی دست یافته بودند. در این مطالعه با استفاده از داده‌های سری زمانی ۹۳-۱۳۵۷ رابطه بین درآمد و مصرف چای بررسی شده است. برای برآورد کشتش‌های درآمدی، از روش رگرسیون آستانه‌ای دو رژیمه استفاده شده است. نتایج آزمون هانسن نشان داد که متغیر درآمد سرانه، در این مطالعه دارای دو رژیم (یک آستانه) می‌باشد و سطح درآمد آستانه، نزدیک ۲۰ میلیون ریال است. این مطالعه با برآورد ساختار غیرخطی در تقاضای چای، نشان داد که کشتش درآمدی برای سطوح بالا و پایین درآمدی مثبت و معنی‌دار است. برای سطوح درآمدی زیر ۲۰ میلیون ریال، چای کالایی کم‌کشتی است که با افزایش درآمد، تمایل به پرکشتش شدن دارد. به گونه‌ای که در سطوح درآمدی بالا، افزایش قیمت چای، به گونه‌ای قابل ملاحظه مصرف چای را کاهش می‌دهد و این نکته می‌تواند

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

## References

1. Akbari A., Ahmadi Javidi M., Ziaeei M.B., & Barakati SM. (2017). Estimating Food Demand in Sistan and Baluchestan Using Two Systems of NNDS and QUAIDS. *Journal of Agricultural Economics Research*, 9(2): 93-115.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=295375>
2. Alimohamadi, Z. (2015). Demand of Iranian urban households for selected foodstuffs using an implicit direct collectible demand model. Master Thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz.
3. Akbari A., Ziaei M.B., & Mohammad Ghahremanzadeh M. (2013). Welfare Impacts of Soaring Food Prices on Iranian Urban Households: Evidence from survey data. *International Journal of Business and Development Studies*, 5(1): 23-39.
4. Baltagi B.H., & Levin D. (1986). Estimating dynamics demand for cigarette using panel data, the effects of bootlegging taxation and advertising reconsidered. *Rev. Econ. Stat*, 68(1): 55-148.  
<http://links.jstor.org/sici?sici=0034-6535%281986...0%3B2-Q&origin=repec>
5. Baltagi B.H., Xiong W., & Griffen J.M. (2000). To pool or not to pool: homogeneous versus heterogeneous estimators applied to cigarette demand. *The Review of Economics and Statistics*, 82(1): 117-126.  
<http://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/003465300558551>.
6. Das N.C. (2006). Export demand function for Bangladesh's tea. *Bangladesh J. Agric*, 15:1-18.  
DOI: 10.22004/ag.econ.200185.
7. Farajzadeh Z., & Esmaeili A. (2016). The welfare effect of rising imported food prices in Iran. *Iranian journal of economic studies*, 5(2):189-208.
8. FAO Report. (2011). A demand analysis for the tea market. Committee on commodity problem.
9. Huang B.N., & Yang C.W. (2006). Demand for cigarettes revisited: an application of the threshold regression model. *Journal of Agricultural Economics*, 34: 81-86.  
<https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2006.00105.x>
10. Falah Alipoor S., & Karbasi A.R. (2007). Estimation of Tea Group Demand Function for Iranian Urban Households Using Linear Expenditure System Model. 6th Iranian Agricultural Economics Conference.  
<https://civilica.com/doc/46957/>
11. Lababi Mir Ghavami M., Nasabian Sh., & Yazdani S. (2016). Factors affecting the supply of tea in Iran. Case study of Guilan province. *Quarterly Journal of Economic Modeling*, 2(10):115-130.
12. Layani Gh., & Bakhshoodeh M. (2016). Study of changes in poverty levels and determining the vulnerability of rural households due to rising global food prices in Iran. *Quarterly Journal of Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 16(3): 1-27.
13. Mir Hosseini Moghadam A., & Sanjari M. (2017). The flourishing of the country's tea industry is a symbol of the realization of a resilient economy. Presented in the country's tea organization. [www.irantea.org](http://www.irantea.org).
14. Ministry of Agriculture-Jahad. (2017). Report for tea industry in Iran
15. Shah Abadi A., & Esmaeil Beigi M. (2012). Determinants of supply and demand of rice market rice in Iran. *Journal of Agricultural Economics Researches*, 4(1): 139-160.
16. Shahikitash M.N., & Mohamadzadeh A. (2014). Measuring the elasticity of conjectural changes in the structure of multilateral monopolies based on the Iwata approach. *Study of the Iranian food and beverage industry. Journal of Economics and Agricultural Development*, 28(3): 272-281.
17. Yazdani S., & Mazhari M. (1995). Investigating the factors affecting the supply of sugar beet in Khorasan province. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 26(3): 1-27.
18. Zibaei M. & Mazaheri Z. (2009). Government size and economic growth in Iran with emphasis on agricultural sector growth: a threshold regression model. *Journal of*

economics and agriculture development,  
23(1): 11- 20.  
[http://eco.iaufb.ac.ir/article\\_555547.html](http://eco.iaufb.ac.ir/article_555547.html)