

**Research Paper**

**Factors Affecting the Willingness to Consume Non-GMO Oils in  
Zahedan City of Iran Using Heckman's Two-Stage Method**

*F. Piri*<sup>1</sup>, *E. Moradi*<sup>2</sup>, *S. M. Hosseini*<sup>3</sup>, *A. Dadrasmoghadam*<sup>4</sup>

Received: 4 November, 2022

Accepted: 29 September, 2023

**Introduction:** Identifying the factors that determine the willingness to consume Non-Genetically Modified Organism (Non-GMO) products is an important step before identifying the market needs and marketing these products. In fact, examining the factors affecting the consumption and consumers' tendency towards Non-GMO products and prioritizing these factors can provide a clear and complete image to the planners and policy makers of the agricultural sector in order to have a comprehensive understanding of the level of demand; and the structures that affect it have complete planning to implement the necessary support policies at the required time and fully respond to the needs of the producers and consumers.

**Materials and Methods:** In this research, the factors affecting the willingness to consume Non-GMO oils in Zahedan city of Iran were investigated using Heckman's two-stage method presented in 2022. According to the size of the population, based on Cochran's formula, a sample size of 300 people was selected in a simple random sampling method, and a researcher-made questionnaire was distributed and collected among them.

**Results and Discussion:** The results of the probit model showed that the most positive and significant effect in terms of the value of the given total elasticity

---

1. Master of Arts. Agricultural Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

2. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

3. Corresponding author and Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran (shseyedmahdi46@gmail.com).

4. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

was related to individual attitude by 0.61; that is, the households would include Non-GMO oils in their shopping basket and replace Genetically Modified Organism (GMO) oils when they have the necessary knowledge about the value and health of Non-GMO oils and are aware of their benefits and harms. After the individual attitude, education has the most positive and significant effect with a coefficient of 0.24, which can be said that the level of education and individual attitude are probably consistent and the level of education can also influence the change of people's attitude towards health. After the two above-mentioned variables, income status of household has a positive and significant effect on the willingness to consume the Non-GMO oils, because considering the high price of these oils compared to the GMO oils, the higher the purchasing power of the household, the greater the willingness of households to consume the Non-GMO oils, which will increase in line with the health of the family. The results of the Ordinary Least Squares (OLS) model were similar to the results of the probit model and showed that the three variables of individual attitude, level of education and income status of household head had the highest positive effect on the tendency to consume Non-GMO oils by 0.33, 0.57 and 0.15, respectively.

**Conclusions:** According to the results, it can be suggested that by informing people in the society and changing people's attitudes as well as by improving the level of education and the income of people, it could be expected that the willingness to consume the Non-GMO oils in Zahedan city would increase.

**Keywords:** *Non-GMO Oils, Heckman's Two-Stage Method, Willingness to Consume, Zahedan (City).*

**JEL Classification:** Q00, D11, N5

## اقتصاد کشاورزی و توسعه

سال ۳۱، شماره ۱۲۴، زمستان ۱۴۰۲

### مقاله پژوهشی

## عوامل مؤثر بر تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته در شهر زاهدان به روش دومرحله‌ای هکمن

فریبا پیری<sup>۱</sup>، ابراهیم مرادی<sup>۲</sup>، سید مهدی حسینی<sup>۳</sup>، امیر دادرس مقدم<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۰۷

### چکیده

با توجه به تغییرات اساسی در ساختار ژنتیکی گیاه تراریخته، مقاومت گیاه در برابر آفات یا بیماری‌ها ارتقا یافته، عملکرد گیاه بهبود می‌یابد. روغن خوراکی از محصولات گیاهی است که به دو صورت تراریخته (GMO) و غیرتراریخته (Non-GMO) در بازار یافت می‌شود. در پژوهش حاضر، به بررسی عوامل مؤثر بر تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته در شهر زاهدان با استفاده از روش دومرحله‌ای هکمن در سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۰ پرداخته شد. با توجه به حجم جامعه آماری، بر اساس رابطه کوکران، حجم نمونه سی صد نفری به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شد؛ سپس، توزیع پرسشنامه محقق ساخته در بین آنها و جمع‌آوری پرسشنامه‌های تکمیلی صورت گرفت. نتایج مدل حداقل مربعات معمولی (OLS) با نتایج مدل پروبیت مشابه بود و نشان داد که سه متغیر نگرش فردی، سال‌های آموزش (سطح تحصیلات) و میزان درآمد سرپرست خانوار، به ترتیب، به میزان ۰/۳۳، ۰/۵۷ و ۰/۱۵ بیشترین تأثیر مثبت و معنی‌دار را بر تمایل به مصرف

۱- کارشناسی ارشد. اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۲- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان زاهدان، ایران.

۳- نویسنده مسئول و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان زاهدان، ایران.

(shseyedmahdi46@gmail.com)

۴- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان زاهدان، ایران.

روغن‌های غیرتراریخته دارند. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که با آگاه‌سازی آحاد مردم جامعه و تغییر نگرش افراد و همچنین، با ارتقای سطح تحصیلات و درآمد افراد، بتوان افزایش تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته در شهر زاهدان را انتظار داشت.

**کلیدواژه‌ها:** روغن‌های غیرتراریخته (Non-GMO)، روش دومرحله‌ای حکمن، تمایل به مصرف، زاهدان (شهر).

طبقه‌بندی JEL : Q00, D11, N5

### مقدمه

امنیت غذایی یکی از پیش‌شرط‌های توسعه انسانی جوامع به‌شمار می‌رود که دستیابی بدان از اولویت‌های اساسی کشور است و سیاست‌گذاران را ملزم به تأمین و در دسترس قرار دادن آن برای عموم مردم جامعه می‌کند (Melaiparori, 2019). بنابراین، تأمین غذا و تغذیه مناسب از حقوق مسلم هر جامعه‌ای در نظر گرفته می‌شود. امنیت غذایی بدین صورت تعریف می‌شود که تمامی افراد در همه زمانها توانایی دسترسی فیزیکی و اقتصادی به مقدار کافی از مواد غذایی و مغذی را داشته باشند که نیازها و ترجیحات غذایی برای زندگی سالم و فعال آنها را تأمین کند (FAO, 1998). با افزایش روزافزون جمعیت و نیازمندی‌های آنها، انجام تغییرات و اصلاحات ژنتیکی در گیاهان و محصولات غذایی یکی از ابتکارات و نوآوری‌ها به‌منظور تولید بیشتر محصولات کشاورزی است، که بدین محصولات تولیدشده «تراریخته»<sup>۱</sup> گفته می‌شود (Zand et al., 2013). گیاهان تراریخته نسبت به گیاهان طبیعی از مزیت‌هایی نسبی مانند مقاوم بودن به آفات و حشرات، ارزش تغذیه‌ای بالاتر، مقاومت بالاتر به خشکی، بهبود مصرف نیتروژن، افزایش عملکرد گیاه زراعی، افزایش کیفیت بذر، مقاوم بودن در برابر بیماری یا ویروس خاص برخوردارند که در نتیجه آن، تغییر در ژن‌های نامطلوب گیاهان به‌وجود می‌آید (Simonian Gharghani and Riasi, 2019).

مخالفان تولید محصولات تراریخته در مورد تهدیدهای احتمالی مصرف این محصولات برای سلامتی انسان، امنیت غذایی و ایمنی زیستی هشدار می‌دهند و بر این باورند که این فناوری غیرطبیعی است و از این‌رو، می‌تواند آثار اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و زیست‌محیطی ناگوار داشته باشد که کارشناسان دفاعی و پدافند غیرعامل نسبت به اثرات جانبی چنین محصولاتی برای نسل‌های آینده هشدار داده‌اند و مصرف محصولات ارگانیک و غیرتراریخته<sup>۲</sup> را به مردم توصیه می‌کنند

1. Genetically Modified Organism (GMO)
2. Non-Genetically Modified Organism (Non-GMO)

(Shirani Bidabadi and Pakdel, 2014)؛ و در مقابل، موافقان معتقدند که در تولید محصولات غیرتراریخته، از روش‌های کاملاً طبیعی استفاده می‌شود و تولید این محصولات هیچ‌گونه آسیبی برای انسان و محیط زیست ندارد (Shajie, 2004). محصولات غیرتراریخته، با مصرف کمتر مواد شیمیایی، فواید زیادی برای سلامت مصرف‌کنندگان و محیط زیست دارند (Pezeshki Rad and Naeemi, 2010) و به‌عنوان راهی برای کاهش فشارهای زیست‌محیطی و افزایش توسعه پایدار در کشاورزی مطرح می‌شوند. با توجه به مزایای فراوان تولید محصولات تراریخته، در ده سال گذشته، مناطق کشت این محصولات در سطح جهان به‌گونه‌ای چشمگیر افزایش یافته است (Khosravipour and Chenani, 2015)، چنان‌که در سال ۲۰۱۶، ۱۸۱ میلیون هکتار از زمین‌های زیر کشت در کشورهای توسعه‌یافته (۴۷ درصد) و در حال توسعه (۵۳ درصد) به محصولات تراریخته اختصاص یافته است. آمریکا، برزیل و آرژانتین، به‌ترتیب، مقام‌های اول تا سوم تولید محصولات تراریخته را در سطح جهانی دارند (Zakavi and Tohidifar, 2017) و در ایران نیز تولید این محصولات سیر صعودی داشته است.

در زمینه بازار محصولات غیرتراریخته و میزان مصرف این محصولات، مطالعاتی انجام شده است که از آن میان، پژوهش‌هایی چند در پی تشریح می‌شود. کوواکس و کرسیتز (Kovacs and Keresztes, 2022) به ارزیابی عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت برای مواد غذایی ارگانیک پرداختند و نتایج نشان داد که بین نگرش مصرف‌کننده و تمایل به پرداخت برای مواد غذایی ارگانیک رابطه مثبت و معنی‌دار وجود دارد. عرفانی‌فر و همکاران (Erfanifar et al., 2020) به عوامل مؤثر بر انتخاب مصرف‌کنندگان در شهر شیراز پرداختند و دریافته‌اند که شهروندان شیرازی حاضرند مبلغی اضافه برای خرید برنج ارگانیک بپردازند. حسن‌زهی و دادرسمقدم (Hasanzehi and Dadrasmoghadam, 2021) به بررسی عوامل مؤثر بر الگوی مصرف پایدار مواد غذایی ارگانیک در زاهدان پرداختند و نتایج نشان داد که سطح قیمت مواد غذایی بیشترین تاثیر را بر تمایل به مصرف مواد غذایی ارگانیک دارد. ویجسینگه و نازرین (Wijesinghe and Nazreen, 2020) نیز با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط، به بررسی تمایل به پرداخت برای برنج ارگانیک در سریلانکا پرداختند و نشان دادند که درآمد ماهانه، سطح تحصیلات و نگرش مصرف‌کننده تاثیر مثبت بر تمایل به پرداخت برای برنج ارگانیک دارند. همچنین، کارگر ده‌بیدی و انصاری سامانی (Kargar Dehbidi and Ansari, 2020) به ارزیابی عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان شیراز به‌منظور بهره‌مندی از محصول گوجه‌فرنگی ارگانیک با روش دومرحله‌ای هکمن (Heckman, 1976)

پرداختند و بدین نتیجه رسیدند که مصرف‌کنندگان طبقات مختلف تمایل به پرداخت حدود ۲/۲۴۴۲ ریال بیش از قیمت گوجه‌فرنگی غیرارگانیک دارند.

یکی از عمده محصولات مصرفی مردم ایران روغن‌هاست که به دلیل مصرف سرانه بالای روغن نباتی و کمبود تولید داخلی، در حدود ۸۷ درصد آن از منابع خارجی تأمین می‌شود و بخش اعظم آن به صورت روغن خوراکی تصفیه‌شده، روغن خام و یا در قالب واردات دانه‌های روغنی از جمله دانه سویا وارد کشور می‌شود (Behbood and Najafi, 2011).

کارشناسان، مردم را به استفاده از روغن‌های ارگانیک و غیرتراریخته توصیه می‌کنند و به باور آنها، روغن‌های غیرتراریخته نسبت به روغن‌های تراریخته برای سلامت مردم مفیدترند (Zarrabi, 2020). این محصولات برای خریداران با برچسب ارگانیک یا زیستی مشخص می‌شود و قیمت آنها در بازار گران‌تر از سایر محصولات است. مزایای عمده آن شامل امنیت سلامت غذایی و سلامت جامعه، طعم بهتر، ارزش‌های بالاتر غذایی، حفاظت خاک، بهبود وضعیت اقتصادی جوامع روستایی و کاهش اثرات زیست‌محیطی است (Eshghizadeh and Ashrafi, 2008).

آنچه بر تمایل به مصرف اثر می‌گذارد، نه تنها وجود غذا و قیمت مناسب آن بلکه شامل میزان درآمد، سلیقه، ذائقه، میزان اطلاعات تغذیه‌ای خانواده و نیز این نکته است که آیا خانواده بودجه خود را به بهترین نوع غذای در دسترس تخصیص می‌دهد یا نه (Ghasemi and Sharif, 2015). شناسایی عوامل تعیین‌کننده تمایل به مصرف محصولات غیرتراریخته یک مرحله مهم قبل از شناسایی نیاز بازار و بازاریابی این محصولات است. در واقع، بررسی عوامل مؤثر بر مصرف و گرایش مصرف‌کنندگان به محصولات غیرتراریخته و اولویت‌بندی این عوامل می‌تواند تصویری شفاف و کامل را در اختیار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی قرار دهد تا با شناخت جامع سطح تقاضا و سازه‌های مؤثر بر آن، برای اجرای سیاست‌های حمایتی لازم در زمان مورد نیاز و پاسخ‌گویی کامل به نیازهای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان، یک برنامه‌ریزی کامل داشته باشند (Hashemi and Fattahi Ardakani, 2015)؛ و در این راستا، عوامل مؤثر بر میزان تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته شناسایی شده و تاثیر هر کدام از این عوامل بر میزان تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته با استفاده از الگوی دومرحله‌ای هکمن در شهر زاهدان تجزیه و تحلیل شده است.

## مواد و روش‌ها

برای بررسی عوامل مؤثر بر تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته، از الگوی توبیت<sup>۱</sup> به روش دومرحله‌ای هکمن استفاده شده است. دلیل استفاده از الگوی توبیت نقص الگوهای لاجیت<sup>۲</sup> و پروبیت<sup>۳</sup> در تمایز بین عوامل مؤثر بر اقدام به تصمیم و عوامل مؤثر بر میزان فعالیت است (Tobin, 1958). در پژوهش حاضر، ارتباط بین میزان تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته و متغیرهای تأثیرگذار از طریق الگوی توبیت در قالب روابط (۱)، (۲) و (۳) بررسی شده است:

$$Y_r^* = \beta' X_r + \varepsilon_r \quad (1)$$

$$Y_r = Y^* \text{ if } Y^* > 0 \quad (2)$$

$$Y_r = 0 \text{ if } Y^* \leq 0 \quad (3)$$

که در این روابط، بردار پارامترهای مدل،  $X_r$  متغیرهای توضیحی الگو شامل درآمد خانوار، بعد خانوار، میزان تحصیلات، سن، جنسیت و نگرش مصرف‌کنندگان نسبت به مصرف روغن تراریخته است؛ پارامتر  $\varepsilon_r$  نیز جمله خطا در الگو محسوب می‌شود که مستقل از متغیرهای توضیحی بوده و بر فرض توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ثابت استوار است؛ همچنین، متغیر پنهان<sup>۴</sup> الگو  $Y_r^*$  بوده و برای خانوارهایی است که اظهار مصرف بیش از مقدار فعلی دارند؛ میزان تمایل به مصرف آنهاست و  $Y_r$  برای مصرف‌کنندگان روغن تراریخته که تمایلی به مصرف بیش از مقدار فعلی ندارند و  $Y_r$  صفر در نظر گرفته می‌شود. به دیگر سخن، آستانه برش صفر در نظر گرفته شده است. بر این

1. tobit
2. logit
3. probit
4. latent variable

اساس، برای مشاهده‌های صفر، احتمال وقوع هر مشاهده از روابط بالا به شکل رابطه (۴) تعریف می‌شود:

$$P_{(Y_r=0)} = P_{(u < \beta' x_r)} = 1 - f(\beta' x_r) \quad (4)$$

که در آن،  $P$  توزیع احتمال و  $f(0)$  تابع چگالی جمله خطای ارزیابی شده در مقادیری است که  $\beta' x_r$  باشد. پس، احتمال وقوع هر مشاهده از  $Y_r$  های بزرگ‌تر از صفر با استفاده از رابطه (۵) به دست می‌آید:

$$P_{(Y_r > 0)} = 1 - P_{(Y_r = 0)} = f(\beta' x_r) \quad (5)$$

توبین<sup>(۱)</sup> در سال ۱۹۵۸ نشان داد که مقادیر مورد نظر  $Y$  در این الگو می‌تواند از رابطه (۶) حاصل شود:

$$E(Y_r) = X_r B \varphi(I) + \delta \varphi(I) \quad r = 1, 2, \dots, N \quad (6)$$

رابطه (۶) برای مشاهده‌های بزرگ‌تر از صفر ( $Y_r > 0$ ) به صورت رابطه (۷) نوشته می‌شود:

$$E(Y_r / Y_r > 0) = X_i \beta + \delta \frac{\varphi(I)}{\varphi(I)} \quad (7)$$

مدل توبیت با بهره‌گیری از هر دو گروه خانوارها (خانواده‌هایی که تمایل به مصرف ندارند و خانواده‌هایی که توانایی خرید و مصرف روغن خوراکی غیرتراریخته را ندارند)، خطای نوع اول (غیرتصادفی بودن نمونه) را برطرف می‌کند. اما احتمال بروز خطای نوع دوم (عدم تمایز عوامل مؤثر بر اقدام) همچنان به قوت خود باقی است، زیرا تمایز بین دو گروه از عوامل مؤثر بر میزان تمایل به



مصرف روغن غیرتراریخته صورت نگرفته است. هکمن یک روش دومرحله‌ای را برای برآورد مدل توبیت و به‌منظور رفع مشکل دوم پیشنهاد کرده است.

روش دومرحله‌ای هکمن بر این فرض استوار است که مجموعه‌ای از متغیرهای توضیحی می‌توانند بر وجود تمایل به مصرف اضافی روغن خوراکی غیرتراریخته تأثیرگذار باشند و مجموعه دیگری از متغیرها می‌توانند پس از اتخاذ تصمیم اولیه، بر تمایل به مصرف مورد نظر تأثیر می‌گذارد؛ البته، در صورت لزوم، این دو گروه از متغیرها ممکن است مشابه نباشند. بنابراین، دو مجموعه مختلف از متغیرها می‌توانند در این الگو وارد شوند. چنانچه بدون توجه به تفکیک متغیرها به دو گروه، همانند ارزش الگوهای انتخاب دوتایی لاجیت و پروبیت رایج، اثر کل متغیرها بر میزان تمایل به مصرف سنجیده شود، خطای برآورد پیش می‌آید. از این‌رو، برای رفع این مشکل، هکمن روش دومرحله‌ای را پیشنهاد کرد. در روش هکمن، برای تعیین عوامل مؤثر در هر کدام از دو مجموعه متغیرهای یادشده، مدل توبیت به دو مدل پروبیت و مدل رگرسیون خطی تبدیل می‌شود.

عواملی که می‌توانند بر تصمیم مصرف‌کنندگان (تمایل) به مصرف روغن غیرتراریخته مؤثر باشند، به‌صورت متغیرهای مستقل در مدل پروبیت وارد می‌شوند و عواملی که می‌توانند بر میزان تمایل به مصرف مؤثر باشند، در مجموعه متغیرهای مستقل مدل رگرسیون خطی قرار می‌گیرند. مدل دوم با اضافه شدن یک متغیر جدید به مجموعه متغیرهای مستقل آن به مرحله اول مرتبط خواهد شد؛ این متغیر با عنوان «معکوس نسبت تمایل» با استفاده از پارامترهای برآوردشده مدل اول ساخته می‌شود. متغیر وابسته در مدل پروبیت شامل یک متغیر دوجمله‌ای با مقادیر یک و صفر است. بر این اساس، متغیر وابسته عبارت است از برداری از مقادیر صفر و یک که در آن، عدد صفر به‌منزله عدم

تمایل به مصرف است. از این‌رو، برای  $Y_r$  هایی که مقدار آنها بزرگ‌تر از صفر است، عدد یک منظور

می‌شود و برای  $Y_r$  هایی که مقدار آنها صفر است، صفر باقی می‌ماند. با این شیوه، متغیر مستقل مدل پروبیت برای تمام مشاهده‌ها ساخته می‌شود. با توجه به توضیحات پیش‌گفته، دو مدل به‌دست‌آمده از تفکیک مدل توبیت به‌صورت روابط (۸) و (۹) نشان داده می‌شود (Mu et al., 2019):

الگوی پروبیت

$$Z_r = \beta'X_r + V_r \quad r = 1, \dots, n \quad (8)$$

مدل رگرسیون

$$Y_r = \beta' X_r + \sigma \lambda + e_r \quad (9)$$

که در این الگوها،  $\beta$  و  $\sigma$  ضرایب پارامترهای مدل،  $\lambda$  معکوس نسبت تمایل،  $e_r$  و  $V_r$  جمله‌های خطاست. در مرحله اول از روش همکن، مدل پروبیت با استفاده از روش حداکثر راست‌نمایی برآورد می‌شود. در این مرحله، نقش عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت و میزان تمایل به پرداخت هر کدام با محاسبه تغییر در احتمال ورود بدین مجموعه از کشاورزان مشخص می‌شود. متغیر معکوس نسبت

$$\lambda_r = \frac{\varphi(\beta' x_r / \sigma)}{\Phi(\beta' x / \sigma)}$$

تمایل که به صورت  $Y_r > 0$  تعریف می‌شود، با استفاده از پارامترهای برآوردشده مدل

$$Y_r > 0$$

پروبیت برای کلیه مشاهده‌ها با محاسبه و استخراج می‌شود. در مرحله دوم از روش همکن، مدل رگرسیون خطی در قالب رابطه (۹) برای مشاهده‌هایی برآورد می‌شود که در آنها،

$$Y_r > 0$$

است. همان‌گونه که رابطه (۹) نشان می‌دهد، در این مرحله، متغیر معکوس نسبت تمایل

$$\lambda_r$$

به مجموعه متغیرهای مستقل در مدل رگرسیونی اضافه می‌شود. ضریب این متغیر خطای ناشی از انتخاب نمونه را نشان می‌دهد. چنانچه ضریب این متغیر از لحاظ آماری بزرگ‌تر از صفر باشد، حذف مشاهده‌های صفر از مجموعه مشاهده‌ها باعث اریب شدن پارامترهای برآوردشده مدل خواهد شد و اگر ضریب این متغیر معنی‌دار نباشد، حذف مشاهدات صفر، اگرچه منجر به اریب شدن پارامترهای برآوردشده نمی‌شود، اما منجر به از بین رفتن کارایی برآوردگر خواهد شد. حضور متغیر معکوس نسبت تمایل در مدل رگرسیون خطی یادشده وجود ناهمسانی واریانس مدل اولیه را رفع می‌کند و استفاده از برآوردگر حداقل مربعات معمولی (OLS) را بلامانع می‌سازد (Mu et al., 2019). پس با دومرحله‌ای کردن برآورد پارامترهای الگوی توپیت، می‌توان عوامل مؤثر بر تصمیم (تمایل) را از عوامل مؤثر بر میزان تمایل به مصرف روغن تراریخته تفکیک کرد و در نتیجه، نقش و میزان اثرگذاری هر کدام از این عوامل در گروه‌های دوگانه بهتر مشخص و معلوم می‌شود.

استفاده از روغن‌های تراریخته و غیرتراریخته می‌تواند به دلایل مختلف از جمله نگرش فردی، وضعیت اقتصادی- معیشتی، فرهنگی، بعد خانوار، حجم استفاده از روغن‌ها و ... وابسته باشد. از این‌رو، در پژوهش حاضر، برخی از متغیرهایی که از نظر پژوهشگر، می‌تواند عامل مصرف یا عدم مصرف

عوامل مؤثر بر تمایل به.....

روغن‌های تراریخته باشد، مطالعه شده است. برای شناسایی و تفکیک متغیرهایی که بر تصمیم (تمایل) به مصرف و میزان تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته (مرحله عمل بعد از تصمیم) اثرگذارند، الگوی دومرحله‌ای هکمن برآورد شد. از چهار متغیر مصرف غالب، مصرف روغن‌های تراریخته، میزان مصرف روغن‌های تراریخته و میزان مصرف روغن‌های غیرتراریخته به‌عنوان متغیرهای کنترلی و متغیر وابسته استخراج شد. سه متغیر در قالب پرسش‌های طیف لیکرت به‌عنوان متغیر نگرش فردی با هم تلفیق و به‌عنوان یک متغیر به مدل اضافه شدند. در متغیر نگرش فردی، با استفاده از سه پرسش مطرح‌شده، وضعیت نگرش هر کدام از افراد در زمینه اهمیت و ارزشمندی روغن‌های غیرتراریخته نسبت به روغن‌های تراریخته سنجیده می‌شود. بدین ترتیب، مدل دارای یک متغیر وابسته (با سه متغیر کنترلی) و ده متغیر مستقل به‌شرح جدول ۱ است.

**جدول ۱- توصیف متغیرهای مستقل و وابسته مؤثر بر تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته**

توصیف	متغیر
میزان مصرف روغن غیرتراریخته بر حسب کیلو گرم	مصرف غیرتراریخته (Y1)
مرد= ۱ زن = ۰	جنسیت (X1)
-	سن (X2)
زیر دیپلم = ۰ دیپلم = ۱ فوق دیپلم = ۲ لیسانس = ۳ کارشناسی ارشد = ۴ دکتری = ۵	تحصیلات (X3)
مالک = ۱ استجاری = ۰	وضعیت ملکی (X4)
متأهل = ۱ مجرد = ۰	وضعیت تأهل (X5)
تعداد	بعد خانوار (X6)
مقدار مطلق	درآمد خانوار (X7)
مقدار مطلق	قیمت غیرتراریخته (X8)
مقدار مطلق	قیمت تراریخته (X9)
نگرش هر کدام از افراد نسبت به اهمیت روغن‌های غیرتراریخته	نگرش (X10)
نگرش فردی نسبت به ارزشمندی روغن‌های غیرتراریخته نسبت به روغن‌های تراریخته	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر، جامعه آماری شامل تمامی خانوارها در شهر زاهدان بوده و برای تعیین حجم نمونه، از رابطه کوکران استفاده شده است.

$$n = \frac{\frac{Z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left[ \frac{Z^2 pq}{d^2} - 1 \right]}$$

$Z^2$ 

در این رابطه،  $n$  و  $N$ ، به ترتیب، حجم نمونه و حجم جامعه است؛ متغیر نرمال واحد استاندارد بوده که مقدار آن  $3/8416$  محاسبه شده است؛  $d$  مقدار اشتباه مجاز یا درصد خطاست که مقدار آن  $0/05$  است؛  $p$  نسبتی از جمعیت دارای یک صفت معین مانند مرد یا زن بودن است که برای جوامع نامشخص،  $0/5$  در نظر گرفته می‌شود؛  $q$  نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین شده است که از  $1-p$  به دست می‌آید و برای جوامع نامشخص، این متغیر نیز  $0/5$  محاسبه می‌شود. پس، طبق محاسبات، حجم نمونه در پژوهش سی صد نفر بوده که برای جمع‌آوری اطلاعات، از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی ساده و برای انجام تجزیه و تحلیل‌های توصیفی و استنباطی نیز از نرم‌افزارهای Excel و Shazam نسخه ۹ استفاده شده است.

## نتایج و بحث

خلاصه ویژگی‌های آمار توصیفی مربوط به متغیرهای مهم مورد استفاده در جدول ۲ آمده است. متغیر نگرش فرد با مقدار میانه  $0/43$  و میانگین صفر بوده و مقدار انحراف استاندارد  $0/46$  است، که نشان‌دهنده پراکندگی متوسط در میان داده‌هاست و همچنین، چولگی و کشیدگی این متغیر نشان می‌دهد که این متغیر نرمال است. مقدار میانه، میانگین و انحراف استاندارد متغیر سطح تحصیلات، به ترتیب،  $0/17$ ،  $0/17$  و  $0/32$  است و همچنین، با توجه به ضریب چولگی و کشیدگی در بازه نرمال قرار دارد. مقدار میانه، میانگین و انحراف معیار متغیر تمایل به مصرف پس از تصمیم‌گیری نیز به ترتیب،  $0/28$ ،  $0/28$  و  $0/38$  است و در بازه نرمال قرار دارد. همچنین، متغیر تمایل به مصرف دارای مقدار میانه و میانگین ۲ بوده که دارای انحراف استاندارد  $0/62$  است و با توجه به ضریب چولگی و کشیدگی، در سطح نرمال قرار دارد. حداکثر و میانگین قیمت برای روغن غیرتراریخته، به ترتیب،  $12000$ ،  $70000$  و  $3610$  تومان و برای روغن تراریخته، به ترتیب،  $50000$ ،  $270000$  و  $170000$  تومان است و با توجه به ضریب چولگی و کشیدگی، در سطح نرمال قیمت روغن تراریخته و غیرتراریخته قرار دارد.

عوامل مؤثر بر تمایل به.....

جدول (۲) آمار توصیفی متغیرهای مهم تمایل به مصرف

تمایل به مصرف در مرحله اول	تمایل به مصرف پس از تصمیم‌گیری در مرحله دوم	سطح تحصیلات	درآمد خانواده	نگرش قرد	قیمت غیر تراریخته	قیمت تراریخته	
۲	۰/۲۹	۰/۱۷	۶	۰/۴۳	۱۷۰۰۰	۳۱۰۰۰	میان
۲	۰/۲۸	۰/۱۷	۰	۰	۱۷۳۵۰۰	۳۱۶۱۰	میانگین
۴	۱/۵۴	۱/۰۴	۱۸	۱	۲۷۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰	حداکثر
۱	-۱/۰۳	-۰/۷۱	۲	۰	۵۰۰۰۰	۱۲۰۰۰	حداقل
۰/۶۲	۰/۳۹	۰/۳۲	۲/۷۴	۰/۴۷	۵۸/۲۸	۱۱/۲۶	انحراف استاندارد
۰/۹۱	-۰/۰۵	-۰/۰۶	۱/۱۹	۰/۲۱	-۰/۰۹	-۰/۰۱	چولگی
۲/۵۶	۰/۰۸	۰/۰۳	۲/۳۴	۱/۰۳	-۱/۱۲	-۱/۲۰	کشدگی
				۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	تعداد مشاهدات

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در رگرسیون توییت، چون از دو مرحله تشکیل شده، ابتدا مدل پروبیت برآورد شده و سپس، از مدل حداقل مربعات معمولی استفاده شده است.

با توجه به نتایج الگوی پروبیت با استفاده از روش حداکثر راست‌نمایی در جدول ۳، مشاهده می‌شود که مقدار برآوردشده آماره نسبت راست‌نمایی معادل ۳۳۹/۲۹ و معنی‌دار بوده و نشان‌دهنده آن است که مدل ارائه‌شده قادر به پیش‌بینی تمایل افراد به استفاده از روغن‌های تراریخته است؛ و می‌توان ادعا کرد که با استفاده از مدل پروبیت، به ازای هر واحد تغییر در متغیرهای مستقل، می‌توان تغییرات تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته قابل توضیح را پیش‌بینی کرد. ضریب تعیین مادلا برابر با ۰/۶۷ محاسبه شده، که این مقدار نشان‌دهنده قدرت تبیین بالایی مدل در پیش‌بینی متغیر وابسته است و همچنین، می‌توان به قدرت توضیح‌دهندگی مدل برآوردشده متکی بود؛ افزون بر این، مشاهده می‌شود که دقت پیش‌بینی با استفاده از آماره درصد صحت پیش‌بینی برابر با ۰/۹۶ شده، که این مقدار نیز تأییدی بر صحت پردازش مدل پیش‌بینی است و به دیگر سخن، مدل پردازش‌شده تا سطح ۹۶ درصد قادر به پیش‌بینی صحیح متغیر وابسته یا تعیین تمایل یا عدم تمایل مصرف‌کنندگان به روغن‌های غیرتراریخته است.

نتایج مدل پروبیت در جدول ۳ نشان می‌دهد که بیشترین تأثیر مثبت و معنی‌دار از نظر مقدار کشش کل وزن داده‌شده مربوط به نگرش فردی به میزان ۰/۶۱ بوده است؛ یعنی، خانوارها روغن‌های

غیرتراریخته را در سبد خرید خود تا حد امکان جایگزین روغن‌های تراریخته می‌کنند و نسبت به ارزشمندی و سلامت روغن‌های غیرتراریخته آگاهی لازم را دارند و از فواید و مضرات آن آگاهی دارند. بعد از نگرش فردی بیشترین تاثیر مثبت و معنی‌دار را تحصیلات با ضریب ۰/۲۴ به خود اختصاص داده است. از این‌رو، می‌توان گفت که احتمالاً میزان تحصیلات و نگرش فردی همسویی دارند و میزان تحصیلات می‌تواند بر تغییر نگرش افراد نسبت به سلامت نیز تأثیرگذار باشد. پس از دو متغیر نگرش فردی و تحصیلات، وضعیت درآمدی خانوار بر تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته تاثیر مثبت و معنی‌دار دارد، چون با توجه به قیمت بالای روغن غیرتراریخته نسبت به تراریخته، هرچه قدرت خرید خانوار بیشتر باشد، تمایل خانوارها به استفاده از روغن غیرتراریخته در راستای سلامت خانواده افزایش خواهد یافت. بعد خانوار بر تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته تاثیر منفی و معنی‌دار دارد؛ یعنی، با افزایش بعد خانوار، تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته کاهش می‌یابد، چون با افزایش بعد خانوار، هزینه‌های خانوار افزایش یافته و با توجه به قیمت بالای روغن‌های غیرتراریخته نسبت به تراریخته، بر تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته تاثیر عکس دارد.

جدول ۳- عوامل مؤثر بر احتمال تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته با استفاده از الگوی پروبیت

متغیر	ضریب	آماره t	کشش میانگین	کشش کل وزن داده شده	اثرات نهایی
جنسیت (X1)	-۰/۱۷	-۰/۳۷	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۵	-۰/۰۲
سن (X2)	-۰/۰۱	-۰/۶۸	-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۱
تحصیلات (X3)	۱/۷۴	۳/۹۶	۰/۴۵	۰/۲۵	۰/۱۷
وضعیت ملکی (X4)	-۰/۳۷	-۰/۸۲	-۰/۰۲	-۰/۰۱	-۰/۰۴
وضعیت تأهل (X5)	-۰/۳۸	۰/۵۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۴
بعد خانوار (X6)	-۰/۳۴	-۱/۶	-۰/۱۲	-۰/۰۷	-۰/۰۳
درآمد خانوار (X7)	۰/۵۱	۳/۹۱	۰/۳۵	۰/۲۱	۰/۰۵
قیمت غیرتراریخته (X8)	۰/۰۰۳	۰/۹۱	۰/۰۶	۰/۳۸	۰/۳۳
قیمت تراریخته (X9)	-۰/۰۱	-۰/۶۵	-۰/۰۴	-۰/۰۳	-۰/۰۰۱
نگرش (X10)	۲/۹۷	۵/۳۷	۱/۰۲	۰/۶۱	۰/۳۹
عرض از مبدأ (C)	-۱۴/۷	-۴/۵۲	-۱/۵۱	۰/۹۷	

Likelihood Ratio test = ۳۶۶/۲۹ WITH 10 D.F.

P-Value of Likelihood test = ۰/۰۰

Maddala R-Square = ۰/۶۷

Percentage of Right Predictions = ۰/۹۷

Naive Model Percentage of Right Predictions = ۰/۶۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

عوامل مؤثر بر تمایل به.....

نتایج الگوی حداقل مربعات معمولی (OLS) در جدول ۴ نشان می‌دهد که عکس نسبت تمایل معنی‌دار شده است؛ به همین دلیل، استفاده از روش دومرحله‌ای همگن تأیید می‌شود. نتایج مدل OLS مشابه مدل پروبیت است و سه متغیر نگرش فردی، سال‌های آموزش و میزان درآمد سرپرست خانوار تأثیر مثبت و معنی‌دار روی میزان تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته دارند، به گونه‌ای که با افزایش هر واحد از این متغیرها، تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته، به ترتیب، به میزان ۰/۳۳، ۰/۵۷ و ۰/۱۵ افزایش خواهد یافت. بدین ترتیب، نتیجه می‌شود که دیدگاه افراد و رشد نگرشی افراد به سلامت در مورد روغن‌های غیرتراریخته و یا حتی بسیاری از اقلام خوراکی ممکن است منجر به تغییر در انتخاب آنها شود که با مطالعات گارسیا-گونزالز و همکاران (García-González et al., 2014) همسو است و هرچه سال‌های آموزش افراد و درآمد آنها افزایش پیدا کند، تمایل آنها به مصرف روغن‌های غیرتراریخته افزایش می‌یابد، که با مطالعات کارگر ده‌بیدی و انصاری سامانی (Kargar, Dehbidi and Ansari Samani, 2020) و خداوردی‌زاده (Khodaverdizadeh, 2017) مطابقت دارد.

جدول ۴- عوامل مؤثر بر تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی

متغیر	ضریب (OLS)	آماره t	P-Value
جنسیت (X <sub>1</sub> )	-۰/۱۱	-۰/۵۶	۰/۵۷
سن (X <sub>2</sub> )	-۰/۰۰۲	-۰/۲۵	۰/۸
تحصیلات (X <sub>3</sub> )	۰/۵۷	۳/۸۰	۰/۰۰
وضعیت ملکی (X <sub>4</sub> )	-۰/۱۹	-۰/۹۸	۰/۳۳
وضعیت تأهل (X <sub>5</sub> )	-۰/۰۶	-۰/۲۳	۰/۸۲
بعد خانوار (X <sub>6</sub> )	۰/۱۲	۱/۴۶	۰/۱۴
درآمد خانوار (X <sub>7</sub> )	۰/۱۵	۳/۹۴	۰/۰۰
قیمت غیرتراریخته (X <sub>8</sub> )	-۰/۰۰۰۹	-۰/۵۲	۰/۶
قیمت تراریخته (X <sub>9</sub> )	-۰/۰۰۱	-۰/۱۷	۰/۸۷
نگرش (X <sub>10</sub> )	۰/۳۳	۳/۱۲	۰/۰۰
IMR	۱/۶۷	۵/۰۶	۰/۰۰
عرض از مبدا (C)	-۰/۶۶	-۰/۸۷	۰/۳۹

R-Square = ۰/۲۹

Sum of Squared Errors (SSE) = ۷۷۶/۰۵

Log of the Likelihood Function = -۵۶۸/۲۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به تأثیر تنش‌های زیست‌محیطی بر عملکرد محصولات کشاورزی و فشار روزافزون جمعیت، امنیت غذایی در جهان دستخوش تغییرات نگران‌کننده شده است. در این راستا، به‌منظور مقابله با این مشکل، گیاهان تراریخته ابداع و به بازار عرضه شده است. مخالفان محصولات تراریخته استفاده از این محصولات را تهدیدی برای سلامت انسان و محیط زیست می‌دانند. از این‌رو، در پژوهش حاضر، تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته از سوی خانوارها به روش دومرحله‌ای حکمن در شهر زاهدان بررسی شده است. طبق آماره‌های نسبت راست‌نمایی، ضریب تعیین مادلا و دقت پیش‌بینی، مدل ارائه‌شده قادر به پیش‌بینی تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته است و نتایج الگوی پروبیت در مرحله اول نشان می‌دهد که بیشترین تأثیر مثبت و معنی‌دار بر تمایل به مصرف روغن‌های غیرتراریخته از نقطه نظر مقدار کشت کل وزن داده‌شده، به‌ترتیب، مربوط به متغیرهای نگرش فردی، میزان تحصیلات و وضعیت درآمدی خانوار است و متغیرهای سن، جنسیت، وضعیت تأهل، وضعیت ملکی و حتی قیمت روغن‌های تراریخته و غیرتراریخته اثر معنی‌دار بر تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته ندارند.

با توجه به معنی‌داری عکس نسبت تمایل، می‌توان ادعا کرد که متغیرهای اثرگذار بر تصمیم به مصرف روغن غیرتراریخته با عوامل تعیین‌کننده بر تمایل به مصرف روغن غیرتراریخته در شهر زاهدان یکسان نیست و در نتیجه، استفاده از روش دومرحله‌ای حکمن تأیید می‌شود. دیدگاه افراد و رشد نگرش افراد به سلامت در مورد روغن‌های غیرتراریخته منجر به تغییر در انتخاب آنها می‌شود؛ به دیگر سخن، خانوارها نسبت به ارزشمندی و سلامت روغن‌های غیرتراریخته آگاهی لازم را کسب کرده، این روغن‌ها را تا حد امکان جایگزین روغن‌های تراریخته می‌کنند؛ همچنین، این نگرش با ارتقای تحصیلات فرد تشدید می‌شود و با وجود بالاتر بودن قیمت روغن غیرتراریخته نسبت به تراریخته، تأکید خانوارها بر مصرف روغن غیرتراریخته در راستای سلامت خانواده است. در این راستا، پیشنهاد می‌شود که نخست، با گسترش برنامه‌های آموزشی و برگزاری همایش‌های علمی از طریق رسانه ملی و سازمان‌های مردم‌نهاد، تغییر نگرش افراد دانش‌آموخته نسبت به مصرف روغن غیرتراریخته صورت پذیرد و سپس، با کتابچه‌های تبلیغاتی و بازدیدهای علمی، عموم مردم جامعه از فواید مصرف این روغن‌ها مطلع شوند؛ و افزون بر این، در مطالعات آتی، بحث اعتماد به محصول و بسته‌بندی روغن‌های خوراکی غیرتراریخته در کانون توجه پژوهشگران قرار گیرد.



## منابع

- Behbood, A., & Najafi, B. (2011). Effect of protection policies of government on production of sunflowers seed in Iran. *Agricultural Economics Research*, 3(10), 133-146. [In Persian]
- Eshghizadeh, H. & Ashrafi, A. (2008). Cultivation of transgenic plants resistant to herbicides and the challenges ahead. Master's Thesis. Isfahan University of Technology, pp. 143. [In Persian]
- Erfanifar, S., Hosseini, S. H., & Bakhshoodeh, M. (2020). Effect of consumers time preferences on choice of organic rice in Shiraz. *Agricultural Economics*, 14(4), 1-12. DOI: 10.22034/IAES.2021.521238.1808. [In Persian]
- Kargar Dehbidi, N., & Ansari Samani, H. (2020). Evaluating the factors affecting the consumption of Shiraz consumers to benefit from organic tomato product: application of Hackman Two-Step method. *Journal of Environmental Science and Technology*, 22(7), 43-56. [In Persian]
- Khodaverdizadeh, M. (2017). Factors affecting consumers willingness to pay for organic cucumber in Urmia. *Agricultural Economics Research*, 9(35), 97-122. [In Persian]
- Khosravipour, B., & Chenani, E. (2015). The position of GM in food security. The Conference of GM Products in the Service of Healthy Food Production, Environmental Protection and Sustainable Development, Ramin Khuzestan University of Agriculture and Natural Resources. [In Persian]
- Kovacs, I., & Keresztes, E. R. (2022). Perceived consumer effectiveness and willingness to pay for credence product attributes of sustainable foods. *Sustainability*, 14(7), 4338. DOI: 10.3390/su14074338.
- García-González, D. L., Aparicio Ruiz, R. y., & Morales Millán, M. T. A. (2014). Chemical characterization of organic and non-organic virgin olive oils. *Oilseeds and Fats, Crops and Lipids (OCL)*, 21(5), D506. DOI: 10.1051/ocf/2014031.
- Ghasemi, A., & Sharif, M. (2015). Microeconomics. The Fourth Edition. Etelaat Publishing. [In Persian]

- Hasanzehi, B., & Dadrasmoghadam, A. (2021). Investigation of effective factors on the sustainable consumption pattern of organic food in Zahedan (with Tobit Hackman approach). *Journal of Environmental Science Studies*, 6(3), 4083-4092. [In Persian]
- Hashemi, M. & Fattahi Ardakani, A. (2016). The economic valuation of organic products: application of stated preferences approach (case study: organic tomatoes of Marghab Plain). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 47(2), 325-334. DOI: 10.22059/IJAEDR.2016.59706. [In Persian]
- Heckman J. J. (1976). The common structure of statistical models of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models. *Annals of Economic and Social Measurement*, 4(4), 475-492.
- FAO (1998). Implication of economic policy for food security: a training Manual. Available at <https://www.fao.org/1998>.
- Melaiparori, M., & Shahidi, M. (2019). Health and quality of organic and tragen products. *Journal of Strategic Researches in Agricultural Sciences and Natural Resources*, 5(2), 118-135. [In Persian]
- Mu, L., Wang, C., Xue, B., Wang, H., & Li, S. (2019). Assessing the impact of water price reform on farmers' willingness to pay for agricultural water in northwest China. *Journal of Cleaner Production*, 234, 1072-1081. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.06.269.
- Pezeshki Rad, G., & Naeemi, A. (2010). Analysis of biotechnology experts' attitude toward use of transgenic plants (Tehran province of Iran). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 2(2). [In Persian]
- Shajie, A., Tashteh, M., & Safari, M. (2004). Examining different aspects of transgenic plants. The Fourth National Conference on Biotechnology in the Islamic Republic of Iran. [In Persian]
- Shirani Bidabadi, F., & Pakdel, F. (2014). Agricultural biotechnology is a strategic way to save agricultural inputs. Conference on Methods of Preventing the Loss of National Resources. Agricultural Planning,

- Economics and Rural Development Research Institute (APERDRI). [In Persian]
- Simonian Gharghani, M., & Riasi, A., (2019). The use of transgenic animals for the optimal production of livestock products and therapeutic properties in human health. The Second National Conference on Innovation and Technology of Biological Sciences, Iranian Chemistry, Tehran. [In Persian]
  - Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Ecomometrica*, 26: 29-36. DOI: 10.2307/1907382.
  - Wijesinghe, A. G. K., & Nazreen, A. H. P. (2020). Consumer willingness to pay for organic rice: with reference to Kurunegala District in Sri Lanka. *Kelaniya Journal of Management*, 9(1), 35. DOI: 10.4038/kjm.v9i1.7621.
  - Zand, A., Jalal Kamali, M., & Nazari, S., (2013). Some frontiers of knowledge in agricultural sciences and their impact on food security. The First International Congress and the 13<sup>th</sup> Congress of Agricultural Science and Plant Breeding and The Third Congress of Seed Science and Technology. [In Persian]
  - Zakavi M., & Tohidfar, M. (2017). An overview of the global economy and the commercial aspects of Genetically Modified (GM) crops. *Journal of Biosafety*, 10(2), 73-90. [In Persian]
  - Zarrabi Avval, M. (2020). A review of the advantages and disadvantages of transgenic crops and its economic aspect in agriculture. The 27<sup>th</sup> National Congress of Food Sciences and Industries of Iran, *Torbat Jam. Journal of Biosafety*, 6(2). Available at <https://civilica.com/doc/1156610>. [In Persian]

