



Analysis of Factors affecting adoption and development of Canola cultivation in Tabriz county: Application of Double-Hurdle Model

Maryam Chahi Beyragh¹ | Azadeh Falsafian²

1. Department of Agricultural Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. E-mail: rtyu@yahoo.com
2. Corresponding Author, Department of Agricultural Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. E-mail: Falsafian@iaut.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	<p>This study aims to identify the factors affecting the adoption and development of canola cultivation from the farmers' perspective. The required data was collected from a sample of 180 canola farmers and 180 other farmers in Tabriz County using random sampling in 2020. The Double-Hurdle model was applied to analyze the factors that impact the probability of canola planting. The first stage of the model revealed that education, membership in cooperatives, canola price, proportion of farm income, and participation in training classes had a positive impact on the probability of canola planting. On the other hand, the number of agricultural plots and the age of agriculture had a negative effect. In the second stage of the model, the Tobit model was used to show that participation in training classes, canola planting experience, family labor, and land ownership had a positive impact on canola planting. In contrast, machinery costs and the number of agricultural plots had a negative impact. This study suggests that the adoption of canola is heavily influenced by its real price. Therefore, the government should increase the guaranteed price for canola to encourage more farmers to cultivate it. As a result, it is recommended that the government conducts more extension classes to increase farmers' knowledge and help them apply new information on canola cultivation. It's important to note that none of the proposed solutions work alone. Since farmers' behavior is influenced by various factors, policymakers should consider all factors comprehensively as a policy package to develop canola cultivation.</p>
Article history: Received: 4 August 2022 Received in revised form: 30 March 2023 Accepted: 15 April 2023 Published online: 23 September 2023	
Keywords: <i>Acreage,</i> <i>Adoption,</i> <i>Canola</i> <i>Double-Hurdle Model,</i> <i>Tobit Model.</i>	

Cite this article: Chahi beyragh, M., & Falsafian, A. (2023). Analysis of Factors affecting adoption and development of Canola cultivation in Tabriz county: Application of Double-Hurdle Model. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 54-2 (3), 663-679. DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2023.346738.669165>



© The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2023.346738.669165>

Extended Abstract

Objectives

Canola is an essential oilseed crop worldwide. Due to Iran's dependence on importing oilseeds, achieving self-sufficiency in oilseed production has been a major goal of the government's food policy in the last two decades. Despite the favorable climatic conditions in the country, farmers have been slow to adopt canola cultivation. Therefore, promoting the widespread adoption of canola farming and its development is a challenge for agricultural development policy in Iran. This study aims to identify the factors affecting the adoption and development of canola cultivation from the farmers' perspective. For this purpose, data was collected from a sample of 180 canola farmers and 180 other farmers in Tabriz County using random sampling in 2020.

Methods

Econometric models can help identify the factors that influence the adoption and development of crops like

canola. Models like Logit, Probit, Tobit, Two-stage Heckman, and Double Hurdle models, which have a limited dependent variable, can be particularly useful for this purpose. Of these models, only the Double Hurdle model and Two-stage Heckman model can distinguish between the factors that influence the adoption of crop cultivation and the factors that influence the cultivation of the crop itself. However, the Double Hurdle model is advantageous as it takes into account the factors that affect the development of the cultivated area of the crop, including the reasons for farmers not choosing to plant voluntarily. Therefore, the Double Hurdle model was used to achieve the objectives of the study.

Results

The Double-Hurdle model was used to analyze the factors that impact the probability of canola planting. The first stage of the model revealed that education, membership in cooperatives, canola price, proportion of farm income, and participation in training classes had a positive impact on the probability of canola planting. On the other hand, the number of agricultural plots and the age of agriculture had a negative effect. In the second stage of the model, the Tobit model was used to show that participation in training classes, canola planting experience, family labor, and land ownership had a positive impact on canola planting. In contrast, machinery costs and the number of agricultural plots had a negative impact.

Discussion

This study suggests that the adoption of canola is heavily influenced by its real price. Therefore, the government should increase the guaranteed price for canola to encourage more farmers to cultivate it. Additionally, the study found that education and contact with extension agents have a positive impact on canola production. As a result, it is recommended that the government conducts more extension classes to increase farmers' knowledge and help them apply new information on canola cultivation. It's important to note that none of the proposed solutions work alone. Since farmers' behavior is influenced by various factors, policymakers should consider all factors comprehensively as a policy package to develop canola cultivation.



تحلیل عوامل مؤثر بر پذیرش و توسعه کشت کلزا در شهرستان تبریز: کاربرد مدل هاردل دوگانه

مریم چاهی بیرق^۱ | آزاده فلسفیان^۲

۱. گروه مدیریت کشاورزی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. rtyu@yahoo.com

۲. نویسنده مسئول، گروه مدیریت کشاورزی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. Falsafian@iaut.ac.ir

چکیده	اطلاعات مقاله
با توجه به سطح بالای واردات دانه‌های روغنی در کشور، یکی از سیاست‌های کلان دولت دسترسی به درصد بالایی از خودکفایی تولید دانه‌های روغنی از جمله کلزا می‌باشد. در این راستا، توسعه و کشت دانه‌های کلزا به دلیل درصد روغن بالا و کیفیت مطلوب آن، یکی از الویت‌های اصلی سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی است. در این خصوص، در مطالعه حاضر سعی شد عوامل مؤثر بر پذیرش کشت کلزا و توسعه سطح زیرکشت آن در چارچوب الگوی هاردل دوگانه مورد شناسایی و تحلیل قرار گیرد. بدین منظور، با تکمیل پرسشنامه از ۳۶۰ کشاورز شهرستان تبریز به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب تصادفی در سال ۱۳۹۹، اطلاعات مورد نیاز جمع‌آوری گردید. نتایج برآورد مرحله اول مدل هاردل دوگانه (مدل پروبیت) نشان داد که سطح تحصیلات، عضویت در تعاونی، قیمت کلزا، سهم درآمدی مزرعه و شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی اثر مثبت و معنی‌داری بر تصمیم به کشت کلزا داشته و تعداد قطعات زمین و سن کشاورز، اثر منفی بر احتمال پذیرش آن دارد. نتایج حاصل از برآورد مرحله دوم الگوی هاردل دوگانه (مدل توبیت) موید آن است که شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی، تجربه کشت کلزا، نیروی کار خانوادگی، مالکیت زمین و دریافت وام اثر مثبت بر توسعه و افزایش سطح زیرکشت آن در شهرستان تبریز دارد و هزینه ماشین‌آلات و تعداد قطعات مزرعه اثر منفی بر آن می‌گذارد. با توجه به نتایج حاصله، انتخاب کشاورزان جوان به عنوان گروه‌های هدف، ارائه آموزش‌های فنی و مدیریتی از سوی سازمان جهاد کشاورزی، اعمال سیاست‌های حمایتی و تشکیل تعاونی‌های تولید جهت توسعه کشت کلزا پیشنهاد می‌گردند.	<p>نوع مقاله:</p> <p>مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۱۳</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۱/۱۰</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۲۶</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱</p> <p>کلیدواژه‌ها:</p> <p>پذیرش، سطح زیرکشت، کلزا، مدل توبیت، مدل هاردل دوگانه.</p>

استناد: چاهی بیرق، مریم؛ و فلسفیان، آزاده (۱۴۰۲). تحلیل عوامل مؤثر بر پذیرش و توسعه کشت کلزا در شهرستان تبریز: کاربرد مدل هاردل دوگانه. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۲- ۵۴، (۳)، ۶۶۳-۶۷۹. DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2023.346738.669165>



© نویسندگان.

DOI: <http://doi.org/10.22059/IJAEDR.2023.346738.669165>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

مقدمه

منابع تأمین روغن در ایران به طور عمده از طریق واردات روغن خام و اخیراً واردات دانه‌های روغنی سویا و کلزا و استخراج روغن از دانه‌های تولیدی داخلی بوده است. در سال‌های اخیر سیاست‌های مربوط به توسعه کشت کلزا بسیار مورد توجه دولتمردان قرار گرفته است. واقعیت این است که حجم بالای واردات دانه‌های روغنی و در پی آن، خروج ارز از کشور، بویژه در شرایط کنونی تحریم اقتصادی که حفظ منابع ارزی ضروری می‌باشد، بحث‌های مربوط به حمایت از توسعه کشت کلزا را توجیه می‌نماید. از سوی دیگر افزایش قیمت جهانی دانه‌های روغنی در پی جنگ روسیه با اوکراین نیز ضرورت این قضیه را تشدید می‌نماید. حذف تخصیص ارز ۴۲۰۰۰ ریالی به واردات دانه‌های روغنی که منجر به افزایش چشمگیر قیمت روغن خوراکی در کشور شده است، نیز بر اهمیت روز افزون کشت و توسعه سطح زیر کشت کلزا بیش از پیش تأکید می‌نماید. در کنار این مسایل، سازگاری دانه روغنی کلزا با شرایط محیطی کشور و نیز درصد بالای روغن و سایر مزایای قابل توجه این محصول، بر لزوم توجه به توسعه کشت کلزا تأکید دارد. در کنار درصد بالای روغن در دانه‌های کلزا و کیفیت بالای آن، می‌توان به مزایای تولید کلزا و افزایش سطح زیر کشت آن، بهبود عملکرد گیاهان زراعی که در تناوب با آن قرار می‌گیرند، ارزش بسیار بالای کنجاله، داشتن پروتئین و درصد بالای روغن، مقاومت به بیماری‌ها و رطوبت بالا، امکان انجام عملیات مکانیزه، توسعه صنعت زنبورداری در مزارع کلزا، داشتن صفات زراعی مطلوب از قبیل رقابت با علف‌های هرز، ثبات عملکرد، کیفیت خوب روغن و پاییزه بودن کشت کلزا و امکان استفاده از نزولات آسمانی را اضافه نمود (Ahmadi, 1999). با توجه به مزایای فوق و ویژگی‌های خاص کلزا، برنامه‌ریزی بلندمدت و منسجم با هدف نیل به خودکفایی در تولید این دانه روغنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده، به طوری که کشت این محصول در سال‌های اخیر مورد تأکید مسئولان جهاد کشاورزی قرار گرفته و برنامه‌ریزی‌هایی در جهت توسعه کشت کلزا نیز انجام شده است. در این بین استان آذربایجان شرقی از مناطقی است که شرایط آب و هوایی آن جهت تولید و توسعه کشت کلزا مساعد بوده و از سوی مسئولین استان نیز طرح‌های حمایتی در این زمینه انجام شده است، اما با وجود برنامه‌های حمایتی نظیر قیمت تضمینی و ارائه تسهیلات بانکی برای کلزاکاران، موفقیت در خور توجهی در زمینه افزایش سطح زیر کشت کلزا به دست نیامده که نشان دهنده وجود برخی موانع و مشکلات در مسیر توسعه کشت کلزا و در نتیجه ناکامی‌ها در دستیابی به اهداف برنامه می‌باشد. بدیهی است شناخت موانع، مشکلات و مسائل موجود پیش روی کشاورزان و ارائه راه‌حل منطقی و راهگشا ضمن جلب رضایت آنان برای تداوم کشت کلزا، روند نیل به اهداف برنامه را سرعت خواهد بخشید.

بر اساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۹ سطح زیر کشت و مقدار تولید کلزا در کل کشور به ترتیب معادل ۱۸۷۷۳۲ هکتار و ۳۴۲۲۰۶ تن بوده است، این مقادیر برای استان آذربایجان شرقی به ترتیب معادل ۲۴۹۶ هکتار و ۴۹۰۹ تن می‌باشد. از سوی دیگر، کلزای استان آذربایجان شرقی به لحاظ عملکرد با ۱۹۶۷ کیلوگرم در هکتار بالاتر از میانگین کشوری (۱۹۲۹) قرار دارد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۴۰۰). این آمار تأکید بر پتانسیل موجود در استان برای افزایش سطح زیر کشت و به تبع آن تولید کلزا در سطح استان دارد. در این میان شهرستان تبریز نقش قابل توجهی در تعیین سطح زیر کشت کلزای استان داشته، به طوری که در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ این شهرستان با سطح زیر کشت ۲۰۱۱ هکتار بیش از ۶۵ درصد سطح زیر کشت کلزای استان را به خود اختصاص داده است (سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، ۱۳۹۹). بررسی روند تغییرات سطح زیر کشت و تعداد کلزاکاران شهرستان تبریز طی دوره ۹۹-۱۳۸۵ نشان می‌دهد طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۷ روند افزایشی بوده و سپس تا سال ۱۳۹۲ دارای روند نزولی بوده است و در ادامه تا سال ۱۳۹۷ رشد چشمگیری را تجربه نموده است، ولی متأسفانه طی سال‌های اخیر مجدداً روند نزولی را طی کرده است (سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، ۱۳۹۹). لذا، ثبات مشخصی برای کشت و تولید کلزا وجود ندارد، به عبارت دیگر رفتارهای کشاورزان در قبال کلزا ثابت نیست، به طوری که یک کشاورز ممکن است یک سال اقدام به کشت کلزا نماید و سال بعد منصرف شود. بررسی این نوع رفتار و تصمیمات متفاوت کشاورزان در قبال شروع، ادامه و یا توقف کشت کلزا و تحلیل علل آن می‌تواند کمک شایانی در زمینه

توسعه کشت آن نماید. در این راستا مطالعه حاضر با بررسی دیدگاه‌های کشاورزان و کلزاکاران شهرستان تبریز که حداقل یکبار به کشت کلزا مبادرت کرده‌اند و در حال حاضر به ادامه کشت کلزا رغبت دارند و همچنین آن دسته از کشاورزانی که به هر دلیلی کشت کلزا را به صرفه و صلاح نمی‌دانند، تلاش دارد در ارزیابی کلی طرح توسعه کلزا و چگونگی تداوم آن اطلاعات مفیدی را فراهم ساخته و نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند راهنمایی‌های ارزنده‌ای برای برنامه‌ریزان اقتصادی و کشاورزی و مجریان دولتی در تدوین سیاست‌های مناسب جهت تحقق توسعه کشت و تولید این محصول فراهم نماید.

پیش از این نیز مطالعات گسترده‌ای در زمینه بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش کشت و توسعه محصولات مختلف کشاورزی (نه لزوماً کلزا) در داخل و خارج از کشور انجام شده است. از جمله در داخل کشور، (Salami & Ein-Allahi (2001) با استفاده از مدل توبیت و روش دو مرحله‌ای هکمن به بررسی عوامل مؤثر بر کشت چغندر قند در استان خراسان پرداختند. Abyar (2002) با بهره‌گیری از الگوی توبیت، عوامل اثر گذار بر توسعه کشت سویا در استان گلستان را تحلیل نمود. (Shafiei (2007) با کمک برآورد مدل لاجیت نشان داد سطح تحصیلات، تعداد فرزندان بالای ۱۶ سال، ارتباط با مروجین و کل سطح زیر کشت، اثر معنی داری بر پذیرش کاشت زیتون از طرف کشاورزان کرمانی دارد. (Dashti et al. (2016) اقدام به شناسایی عوامل مؤثر بر توسعه کشت کلزا در شهرستان‌های تبریز و مرند با بهره‌گیری از الگوی توبیت و روش دو مرحله‌ای هکمن نمودند که نتایج نشان داد سطح تحصیلات، مبلغ وام، قیمت واقعی کلزا و سود نسبی کلزا اثر مثبت و هزینه ماشین‌آلات، فاصله مزرعه تا جاده و تعداد قطعات زمین اثر منفی بر سطح زیر کشت این محصول دارند. (Azizi Mizab & Falsafian (2017) عوامل مؤثر بر تصمیم به کشت و توسعه کشت زعفران در شهرستان مرند را با استفاده از روش دو مرحله‌ای هکمن بررسی نمودند. Seyedan (2019) et al. به بررسی اثرات فنی و حمایتی بر احتمال پذیرش ارقام اصلاح شده گندم آبی به وسیله کشاورزان شهرستان همدان با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و مدل لاجیت پرداختند و نشان دادند که نوآوری و داده‌های فنی بیش‌ترین تاثیر و خدمات ترویجی کم‌ترین تاثیر را در احتمال پذیرش کشاورزان در به کارگیری ارقام اصلاح شده گندم آبی دارد. (Motamed et al. (2020) به ارزیابی شاخص‌های مالی و متغیرهای اثرگذار بر پذیرش کشت کلزا به‌عنوان کشت دوم در شالیزارهای استان گیلان پرداختند.

در خصوص کاربرد مدل هاردل دوگانه (Double-Hurdle Model) در ادبیات موضوع نیز، (Koohbor (2012) اقدام به بررسی تقاضای لبنیات در ایران نموده که نتایج حاصله بیانگر تاثیر ویژگی‌های اجتماعی همچون سن سرپرست خانوار، شهری یا روستایی بودن آنها، میزان تحصیلات و بعد خانوار بر مصرف لبنیات بوده است. (Doorandish et al. (2016) با مقایسه الگوهای هاردل دوگانه و هکمن دومرحله‌ای، به بررسی عامل‌های مؤثر بر مصرف آبزیان در شهر مشهد پرداخته و بیان نمودند بر پایه مدل هاردل دوگانه، سطح تحصیلات، درآمد، شغل سرپرست خانوار، منطقه مسکونی، عامل‌های مرتبط با سلیقه، دانش تهیه و پخت آبزیان و بهداشت و سلامت آبزیان، اقدام خانوارها برای مصرف آبزیان را تحت تاثیر قرار می‌دهند. همچنین (Ziyae et al. (2017) نیز با استفاده از مدل هاردل دوگانه، عوامل مؤثر بر مصرف ماهی تازه در ایران را بررسی نمودند. ملاحظه می‌شود که از مدل هاردل دوگانه کمتر در بحث پذیرش و توسعه کشت محصولات کشاورزی بهره گرفته شده است، لذا با استفاده از این مطالعه می‌توان این خلا تحقیقاتی را پر نمود.

در خارج از کشور نیز، (Noris & Batie (1987) تصمیمات حفاظت خاک کشاورزان ویرجینیا را با به‌کارگیری مدل توبیت بررسی نموده و نشان دادند که عوامل مالی شامل درآمد و بدهی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رفتار کشاورزان هستند. Shapiro et al. (1992) پذیرش کشت دوگانه سویا و گندم را با بهره‌گیری از مدل توبیت تحلیل کردند، نتایج بیانگر آن است که زارعین کشت مضاعف را به دلیل افزایش درآمد و کاهش ریسک انجام می‌دهند. (Wekesa et al. (2003) ابتدا با استفاده از مدل لاجیت به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش کشت گونه‌های اصلاح شده ذرت پرداختند و نشان دادند که دسترسی به پول نقد، دسترسی به اعتبارات و شرکت در کلاس‌های آموزشی از فاکتورهای اصلی بوده و با برآورد مدل توبیت نشان دادند که علاوه بر عوامل ذکر شده، متغیرهایی نظیر اندازه مزرعه، درآمدهای خارج از مزرعه، سن و میزان تحصیلات کشاورز نیز در

پذیرش آن مؤثر هستند. (Gebremedhin et al. (2003) با بهره‌گیری از الگوی توییت با استفاده از داده‌های پانلی در اتیوپی، عوامل مؤثر بر توسعه تکنولوژی‌های نوین تامین علوفه دام را در سیستم‌های زراعی-دامداری مطالعه کرده‌اند. Oladele (2005) به بررسی عوامل مؤثر بر توقف کشت ذرت و لوبیا در دو ایالت جنوب غربی نیجریه با بکارگیری الگوی توییت پرداخته که نتایج تحقیق نشان داد عدم دسترسی به نهاده‌ها و عدم ارتباط با موسسات توسعه‌ای منجر به توقف کشت توسط کشاورز شده است. (Moraes (2009) واکنش سطح زیر کشت سویا را در برزیل با استفاده از رگرسیون به ظاهر نامرتبط (SUR) بررسی نموده و نشان داد که سطح زیر کشت سال گذشته، قیمت انتظاری سویا، محصولات رقیب و ریسک عملکرد و قیمت از جمله عوامل مؤثر بر سطح زیر کشت سویا می‌باشند. (Chukwuji & Ogisi (2006) مدل توییت را برای شناسایی عوامل مؤثر بر رفتار کشاورزان ایالت دلتا در نیجریه در زمینه بهره‌گیری کود شیمیایی مورد استفاده قرار داده‌اند. Amao and Awoyemi (2008) با کارگیری مدل توییت و شاخص FGT به بررسی پذیرش گونه‌های اصلاح شده ذرت و اثرات رفاهی آن بر خانوارهای منطقه اوسو گبو از نیاجارا پرداخته‌اند. (Keil et al. (2009) با استفاده از مدل توییت به بررسی عوامل مؤثر بر تخصیص زمین به کشت ذرت پرداخته و نتیجه گرفتند که متغیرهای کوهستانی و یا شالیزار بودن زمین کشاورزی، سواد، ثروت، جنسیت و قومیت کشاورز و همچنین نزدیکی به جاده از عوامل تأثیر گذار بر تخصیص زمین خانوار به ذرت بوده است. (Obayelu et al. (2009) در تحلیلی در منطقه شمال نیجریه به بررسی تفاوت‌های موجود در الگوی مصرف خانواده‌های شهری و روستایی با استفاده از روش هاردل دوگانه پرداختند و نتایج ناهمگونی در الگوهای مصرفی و مخارج میان خانواده‌های روستایی و شهری را مشاهده نمودند.

(Oyekale (2009) با استفاده از داده‌های ۱۵۰ کشاورز ایالت ریورز پذیرش گونه جدید ذرت و کارایی تولید را در نیجریه بررسی کرده‌اند. نتایج برآورد مدل پروبیت و تحلیل تابع تولید نشان داد که آموزش، تجربه کشاورزی، تک محصولی بودن و استفاده از کود بر پذیرش کشاورزان مؤثر است. (Akinbode & Dipeolu (2012) با بهره‌گیری از مدل هاردل دوگانه به بررسی مصرف ماهی تازه در بین خانوارهای شهری در جنوب غربی نیجریه پرداختند. نتایج نشان داد درآمد سرپرست و مادر خانوار، هزینه‌های مصرفی گوشت گاو و نسبت وابستگی (نیازمندی) از عوامل مؤثر بر مصرف یا مصرف نشدن ماهی هستند. (Abdullah et al. (2019) اقدام به ارزیابی عوامل مؤثر بر مشارکت کشاورزان خرده برنج در بازار با استفاده از روش همگن دو مرحله‌ای نمودند. نتایج نشان داد که جنسیت سرپرست خانوار، سن، تعداد اعضای خانواده که در زمین‌های کشاورزی فعالیت می‌کنند، اندازه خانوار، آموزش حرفه‌ای و کشاورزی به عنوان شغل اصلی و اندازه مزرعه، از عوامل مهم در مشارکت بازار می‌باشند. (Dachito & Angelo (2021) به بررسی عوامل تعیین‌کننده پذیرش فناوری و شدت استفاده از آن توسط خانوارهای کشاورزی کوچک با استفاده از مدل هاردل دوگانه پرداختند. یافته‌ها نشان داد که تصمیمات پذیرش فناوری با ویژگی‌های خاص خانواده مانند جنس، تحصیلات، گسترش و اندازه خانواده مرتبط است و احتمال پذیرش فناوری را افزایش می‌دهد. در مقابل، سن سرپرست خانوار سهم منفی در آن دارد.

از بررسی اجمالی مطالعات صورت گرفته می‌توان نتیجه گرفت که در همگی این مطالعات، عمدتاً از داده‌های مقطعی استفاده شده است. همچنین، عمدتاً از روش‌های اقتصادسنجی لاجیت ساده، همگن دومرحله‌ای و یا هاردل دوگانه برای رسیدن به هدف بهره‌گرفته‌اند. در کنار این مورد، بررسی مطالعات انجام شده در زمینه پذیرش و توسعه محصولات کشاورزی نشان می‌دهد که عوامل مؤثر بر شروع یک فعالیت با عوامل مؤثر بر میزان فعالیت متفاوت هستند، هر چند مشترک بودن آنها مطالعه را زیر سوال نمی‌برد. همچنین عوامل متفاوت فنی، اقتصادی، اجتماعی و فردی می‌تواند بر پذیرش و گسترش فعالیت تأثیر بگذارد که در مطالعات بالا به گوشه‌ای از آنها اشاره شد. در این راستا، هدف از مطالعه حاضر بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش و توسعه کشت کلزا در شهرستان تبریز با بهره‌گیری از مدل هاردل دوگانه می‌باشد.

مواد و روشها

جهت شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش و تولید کشت یک محصول مانند کلزا می‌توان از مدل‌های اقتصادسنجی با متغیر وابسته محدود مانند مدل‌های لاجیت، پروبیت، توبیت، همکن دو مرحله‌ای و هاردل دوگانه بهره‌گرفت. از بین این مدل‌ها تنها مدل همکن دو مرحله‌ای و هاردل دوگانه توانایی تفکیک عوامل مؤثر بر پذیرش کشت یک محصول و عوامل اثرگذار بر توسعه کشت آن محصول را دارند. از بین این دو مدل نیز هاردل دوگانه این برتری را دارد که در خصوص بررسی عوامل بر توسعه سطح زیر کشت محصول، کشاورزانی که بنا به دلایلی بصورت اختیاری اقدام به کشت محصول نمی‌کنند را مدنظر قرار دهد.

مدل هاردل دوگانه که توسط Cragg (1971) تدوین شد، در واقع از دو مرحله تشکیل شده است. در مرحله اول، با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی و برآورد الگوی پروبیت، عامل‌های مؤثر بر گرایش افراد بر پذیرش کشت کلزا بررسی می‌شود و در مرحله دوم عوامل مؤثر بر میزان سطح زیر کشت با استفاده از الگوی توبیت مورد تحلیل واقع می‌گردد. به منظور برآورد الگوی پروبیت در آغاز بایستی به صورت زیر مشاهده‌های مربوط به متغیر وابسته که در بالای آستانه پنهان‌سازی قرار دارند، برابر یک و دیگر مشاهده‌ها که در پایین آستانه پنهان‌سازی قرار دارند، برابر با صفر قرار داد (Cragg, 1971). شکل کلی الگوی پروبیت به صورت رابطه (۱) بیان می‌شود:

$$Z_i = \beta' X_i + U_i \quad U_i \sim N(0,1)$$

$$\begin{aligned} Z_i &= 1 & \text{if } Y_i^* > 0 \\ Z_i &= 0 & \text{if } Y_i^* \leq 0 \end{aligned} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در رابطه (۱)، متغیر وابسته (Z_i) شامل یک متغیر دو جمله‌ای با مقادیر صفر و یک می‌باشد. برای این منظور در مواردی که کشاورز کشت کلزا را پذیرفته است متغیر وابسته عدد یک و در مواردی که کشاورز حاضر به پذیرش کشت کلزا نشده است، متغیر وابسته عدد صفر را می‌گیرد. در رابطه بالا (Y_i^*) بیانگر متغیر پنهان مدل بوده و احساس و تمایلات زارع را نسبت به کشت کلزا نشان داده و متغیر غیر قابل مشاهده است (Ziyae et al., 2017). همان‌طور که گفته شد در مرحله دوم به بررسی عوامل مؤثر و چگونگی اثرگذاری آنها بر میزان سطح زیر کشت کلزا پرداخته می‌شود. در این مرحله مطابق مدل هاردل دوگانه از الگوی توبیت بهره‌گرفته می‌شود. شکل کلی الگوی توبیت به صورت رابطه (۲) است (Newman et al., 2003):

$$\begin{aligned} D_i &= \alpha' W_i + V_i & V_i &\sim N(0, \sigma^2) \\ D_i &= \beta' W_i + V_i & \text{if } Y_i^* > 0 \text{ and } D_i^* > 0 \\ D_i &= 0 & \text{if otherwise} \end{aligned} \quad \text{رابطه (۲)}$$

که در آن، D_i میزان سطح زیر کشت مشاهده شده زارعین، D_i^* متغیر پنهان میزان سطح زیر کشت، Y_i^* متغیر پنهان تمایل به پذیرش، α' و β' ضرایب مدل و U_i و V_i جمله خطا هستند. نحوه‌ی استفاده مدل توبیت از گروه مشاهدات صفر در چگونگی شکل‌گیری تابع درست‌نمایی (ML) در برآورد پارامترهای این مدل نهفته است. در مدل توبیت همچون سایر مدل‌های رگرسیونی متغیر وابسته، D_i یک متغیر تصادفی است که دارای توزیع احتمال می‌باشد و در نتیجه امکان محاسبه احتمال وقوع هر مشاهده وجود دارد. برای مشاهدات صفر، یعنی کشاورزانی که به هر دلیل اقدام به کشت کلزا نکرده‌اند، احتمال وقوع هر مشاهده به شکل رابطه (۳) تعریف می‌شود:

$$P(D_i=0) = P(V_i < \alpha' w_i) = 1 - F(\alpha' w_i) \quad \text{رابطه (۳)}$$

که در آن حرف P بیان کننده توزیع احتمال و F(.) تابع چگالی V_i جمله خطا ارزیابی شده در مقادیر $\alpha'W_i$ می باشد. براساس قانون توزیع احتمال حاصل جمع احتمال وقوع برای کل مشاهدات برابر یک می باشد، لذا احتمال وقوع هر مشاهده از Y_i های بزرگتر از صفر از رابطه (۴) به دست می آید:

$$P(D_i > 0) = 1 - P(D_i = 0) = F(\alpha'W_i) \quad \text{رابطه (۴)}$$

براساس تعریف، تابع توزیع احتمال (pdf) برای متغیر تصادفی بریده شده از رابطه (۵) بدست می آید:

$$F(D_i - \alpha'W_i) = f(V_i) = P(D_i > 0) \cdot f(D_i | D_i > 0) \quad \text{رابطه (۵)}$$

از آنجا که متغیر تصادفی V_i در مدل (۳) برای مقادیر D_i بزرگتر از صفر یک متغیر تصادفی بریده شده محسوب می شود و از آنجا که تابع توزیع D_i همان تابع توزیع V_i می باشد. لذا رابطه (۵) تابع توزیع احتمال برای مشاهدات بزرگتر از صفر نیز به حساب می آید. چنانچه توزیع V_i نرمال فرض شود، تابع توزیع بالا به فرم رابطه (۶) نشان داده می شود:

$$F(D_i - \alpha'W_i) = f(V_i) = (2\pi\sigma^2)^{-1/2} \text{Exp} \left[-\frac{(D_i - \alpha'W_i)^2}{2\sigma^2} \right] \quad \text{رابطه (۶)}$$

در رابطه بالا σ^2 واریانس جمله خطا می باشد و π مقدار ثابت است.

بر اساس تعریف، تابع درست نمایی از حاصل ضرب توابع توزیع احتمال هر دو مجموعه از مشاهدات حاصل می شود (Salami & Ein-Allahi, 2001) که شکل ریاضی آن در رابطه (۷) آمده است.

$$L = \prod_0 (1 - F(0)) \prod_1 (2\pi\sigma^2)^{-1/2} \text{Exp} \left[-\frac{(D_i - \alpha'W_i)^2}{2\sigma^2} \right] \quad \text{رابطه (۷)}$$

با استفاده از رابطه (۷) می توان تابع لگاریتم درست نمایی برای الگوی هاردل دوگانه به شکل رابطه (۸) بیان نمود.

$$\text{Log}L = \sum_0 \ln \left[1 - \Phi(\beta'X_i) \Phi \left[\frac{\alpha'W_i}{\sigma} \right] \right] + \sum_1 \ln \left[\Phi(\beta'X_i) \frac{1}{\sigma} \phi \left[\frac{D_i - \alpha'W_i}{\sigma} \right] \right] \quad \text{رابطه (۸)}$$

که در آن، $\phi(\cdot)$ تابع چگالی احتمال نرمال استاندارد و $\Phi(\cdot)$ تابع توزیع تجمعی برای متغیر تصادفی نرمال استاندارد و σ انحراف معیار استاندارد جمله خطا است (Akinbode & Dipeolu, 2012). پس از برآورد تابع (۸)، جهت تفسیر اثر متغیرهای مستقل بر روی مقدار مورد انتظار متغیر وابسته براساس یافته های (MacDonald & Moffitt, 1982) می توان اثرات نهایی متغیرهای مستقل را از رابطه (۹) به دست آورد.

$$ME = \frac{\partial E(D_i)}{\partial W_i} = \frac{\partial \Phi(\alpha'W_i)}{\partial W_i} = \varphi(\alpha'W) \alpha_i \quad \text{(۹)}$$

که در آن α_i ضریب برآورد شده متغیر مستقل W_i و $\varphi(\cdot)$ احتمال تمایل به کشت است. همچنین به منظور سنجش اثر تغییر در متغیر W_i بر D_i می توان از کشش کل استفاده کرد که به صورت رابطه زیر محاسبه میگردد.

$$EP = \frac{\partial E(D_i)}{\partial W_i} = \varphi(\cdot) \frac{\partial E(D | D_i > 0)}{\partial W_i} + E(D | D_i > 0) \left(\frac{\partial \varphi(\cdot)}{\partial W_i} \right) \quad \text{(۱۰)}$$

براساس آنچه که بیان شد ملاحظه می گردد تفاوت میان مدل هاردل دوگانه و همکن دومرحله ای در این است که در مرحله دوم همکن تنها افرادی که تمایل به کشت ندارند، مقادیر صفر گزارش می کنند. به علاوه مدل فرض می کند که افرادی که تمایل به کشت دارند به هیچ وجه مقادیر صفر را گزارش نمی کنند. در صورتی که در مدل هاردل دوگانه مقادیر صفر ممکن است در هر دو مرحله تصمیم گزارش داده شود. مقادیر صفر گزارش شده در مرحله اول ناشی از عدم تمایل به کشت کلزا و مقادیر صفر گزارش شده در مرحله دوم ناشی از تصمیمات اختیاری یا موقعیت های تصادفی افراد است. به همین دلیل مدل هاردل دوگانه می تواند به عنوان تکمیل کننده مدل همکن دومرحله ای در نظر گرفته شود (Detre et al., 2011).

در تحقیق حاضر جهت تعیین فاکتورهای اثرگذار بر پذیرش و توسعه کشت کلزا براساس نتایج پژوهش های گذشته و مبانی نظری، متغیرهای همچون سن کشاورز، سطح تحصیلات، نوع مالکیت زمین زراعی کشاورز، سهم درآمد حاصل از فعالیت مزرعه ای از کل درآمد زارع، تعداد نیروی کار خانوادگی، قیمت کلزا، تعداد قطعات زمین زراعی کشاورز، مبلغ وام دریافتی جهت انجام امور زراعی، هزینه ماشین آلات، شرکت در کلاس های ترویجی و آموزشی کشت کلزا، تجربه کلزاکاری و عضویت در

تعاونی روستایی در نظر گرفته شد. براساس این متغیرها، الگوی تجربی مدل پروبیت در مرحله اول فرایند هاردل دوگانه به صورت رابطه (۱۱) الگوی تجربی مدل توییت در مرحله دوم فرآیند هاردل دوگانه در رابطه (۱۲) ارائه شده است:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 age + \beta_2 edu + \beta_3 T + \beta_4 P + \beta_5 Part + \beta_6 income + \beta_7 TJ + \beta_8 cash + U_i \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

$$Z_i = \alpha + \beta_1 machin + \beta_2 M + \beta_3 T + \beta_4 Exp + \beta_5 L + \beta_7 Part + \beta_8 cash + V_i \quad \text{رابطه (۱۲)}$$

در روابط ۱۱ و ۱۲، β_j ها ضرایب تخمینی مدل هستند که به روش حداکثر راست نمایی برآورد می‌شوند، U_i و V_i جزء اخلاص مدل‌ها، Y_i پذیرش (مقدار صفر) یا عدم پذیرش کشت کلزا (عدد یک) و Z_i مقدار سطح زیر کشت کلزا توسط کشاورزان و متغیرهای توضیحی که در جدول (۱) بیان شده است.

داده‌های مورد نیاز این تحقیق، در سال زراعی ۱۳۹۹ از طریق تکمیل پرسشنامه و مصاحبه با کشاورزان کلزاکار و غیرکلزاکار حومه شهرستان تبریز (شامل مناطق میانه سفلی و خسروشهر) از طریق نمونه‌گیری طبقه‌بندی متناسب تصادفی گیری گردآوری شد. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران به تعداد ۳۶۰ کشاورز تعیین گردید.

جدول ۱. متغیرهای الگوهای تجربی مورد بررسی

متغیر	نوع متغیر	تعریف متغیر
ویژگی‌های فردی اجتماعی:		
age	کمی	سن کشاورز
edu	کیفی	سطح تحصیلات کشاورز بیسواد = ۱، ابتدائی = ۲، راهنمایی = ۳، دبیرستان و دیپلم = ۴، فوق دیپلم = ۵
Exp	کمی	سابقه کشت کلزا
TJ	کیفی	شرکت در کلاسهای ترویجی آموزش کشت کلزا
T	کیفی	عضویت در تعاونی‌های روستایی عضویت = ۱، عدم عضویت = ۰
ویژگی‌های فنی و تولیدی:		
Part	کمی	تعداد قطعات زمین
L	کمی	نیروی کار خانوادگی
M	کیفی	نوع مالکیت زمین ملکی = ۱، اجاره و سهم بری = ۰
machin	کمی	هزینه ماشین‌آلات هزینه ماشین‌آلات در هر هکتار (میلیون ریال)
ویژگی‌های اقتصادی:		
P	کمی	قیمت محصول
cash	کمی	دریافت وام بانکی مبلغ وام دریافتی که به صرف امور زراعی می‌رسد (میلیون ریال)
income	کمی	سهم درآمد مزرعه از کل درآمد سهم درآمد مزرعه از کل درآمد زارع (درصد)

نتایج و بحث

جدول (۲) توصیف آماری متغیرهای سن، سطح تحصیلات و نوع مالکیت زمین زراعی زارعین نمونه‌گیری شده را ارائه می‌کند. سن یکی از ویژگی‌های مهم است که در پذیرش یا عدم پذیرش محصولات کشاورزی نقش مهمی را می‌تواند ایفا نماید. بر اساس نتایج جدول، میانگین سنی کشاورزان ۴۲ سال و حداقل و حداکثر سن به ترتیب، ۲۳ و ۷۰ سال می‌باشد. همچنین حدود ۷۸ درصد کشاورزان بین ۲۵ تا ۵۵ سال دارند که حاکی از میانسال بودن اکثر کشاورزان مورد مطالعه است. متغیر سطح تحصیلات در این تحقیق، به عنوان یک متغیر اجتماعی تاثیرگذار در نظر گرفته شده است. این متغیر می‌تواند اثرات قابل توجهی بر نگرش و عملکرد کشاورزان داشته باشد. نتایج به دست آمده از سنجش متغیر سطح تحصیلات نشان می‌دهد که ۱۰ درصد کشاورزان بی سواد بوده و بیش از ۶۷ درصد دارای تحصیلات در سطح راهنمایی و یا کمتر بوده و تقریباً ۹

درصد کشاورزان تحصیلات بالاتر از دیپلم دارند. همان طور که جدول (۲) نشان می‌دهد از بین ۱۸۰ کشاورز کلزاکار مورد مطالعه، ۱۴۰ نفر (معادل ۷۸ درصد)، مالک زمین‌های زراعی خود و ۴۰ نفر (معادل ۲۲ درصد) غیر مالک می‌باشند.

جدول ۲. نتایج توزیع فراوانی متغیرهای سن، سطح تحصیلات و نوع مالکیت زارعین نمونه

متغیر	طبقات (واحد سال)	فراوانی (تعداد)	فراوانی نسبی (درصد)	فراوانی تجمعی (درصد)
سن	کمتر از ۲۵ سال	۱۵	۴/۱۶	۴/۱۶
	۲۵-۴۰	۱۵۰	۴۱/۶۶	۴۵/۸۲
	۴۱-۵۵	۱۲۹	۳۵/۸۳	۸۱/۶۵
	۵۶-۷۰	۶۶	۱۸/۳۵	۱۰۰
تحصیلات	بی‌سواد	۳۶	۱۰	۱۰
	ابتدایی	۱۰۶	۲۹/۴۴	۳۹/۴۴
	راهنمایی	۱۳۵	۳۷/۵	۷۶/۹۴
	دبیرستان و دیپلم	۵۰	۱۳/۸۹	۹۰/۸۳
	فوق دیپلم	۱۷	۴/۷۲	۹۵/۵۶
	لیسانس و بالاتر	۱۶	۴/۴۴	۱۰۰
نوع مالکیت	مالک	۱۴۰	۷۷/۷۸	-
	غیر مالک	۴۰	۲۲/۲۲	-

منبع: یافته‌های تحقیق

شرکت در کلاس‌های ترویجی آموزش کشاورزی یکی از راهکارهای آگاه ساختن کشاورزان و آشنا کردن آنها با محصولات جدید می‌باشد که نتایج مربوط به آن در جدول (۳) ارائه شده است. نتایج بیانگر آن است که کلزاکاران در مقایسه با باقی زارعین بیشتر در کلاس‌های ترویجی شرکت کرده‌اند. اما در مورد عضویت در تعاونی‌های روستایی، این نسبت در غیر کلزاکاران بیشتر از کلزاکاران می‌باشد.

جدول ۳. وضعیت شرکت در کلاس‌های آموزشی و عضویت در تعاونی‌های روستایی

کلزاکار	شرکت در کلاس‌های ترویجی		عضویت در تعاونی‌های روستایی	
	فراوانی (بله)	درصد فراوانی	فراوانی (بله)	درصد فراوانی
کلزاکار	۱۶۷	۹۲/۷	۱۲۳	۶۸/۳۳
	۱۳	۷/۲	۵۷	۳۱/۶۷
غیر کلزاکار	۷۹	۴۳/۸	۱۵۷	۸۷/۲
	۱۰۱	۵۶/۱۱	۲۳	۱۲/۷

زمین یکی از مهم‌ترین و در واقع شاید مهم‌ترین نهاده‌ایست که بر تصمیمات کشاورزان در رابطه با میزان کاشت، محصول انتخابی و میزان استفاده از نهاده‌ها اثر می‌گذارد. نتایج حاصل از بررسی مساحت کل مزرعه در جدول (۴) آمده است. نتایج جدول حاکی از آن است که کشاورزان کلزاکار سطح زیر کشت کل بالاتری نسبت به سایر زارعین دارا می‌باشند. به طوری که متوسط کل سطح زیر کشت کلزاکاران ۱۰/۷۳ هکتار و سایرین ۶/۹ هکتار است. متوسط سطح زیر کشتی که کلزاکاران به

کشت کلزا اختصاص داده‌اند برابر ۴/۴۶ هکتار و همین‌طور حداکثر زمینی که به کشت کلزا اختصاص داده شده برابر ۱۰ هکتار است که رقم قابل توجهی می‌باشد.

جدول ۴. میزان سطح زیر کشت زارعین

کمتر از دو هکتار	۶-۲ هکتار		۱۰-۶ هکتار		بیشتر از ۱۰ هکتار		
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
۴۱	۲۲/۷	۱۲	۶/۶۶	۵۸	۳۲/۲	۶۹	۳۸/۳
۲۴	۱۳/۳	۶۸	۳۷/۷	۵۸	۳۲/۲	۳۰	۱۶/۶
۶۵	۳۶	۸۰	۴۴/۳۶	۱۱۶	۶۴/۴	۹۹	۵۴/۹

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه عوامل مؤثر بر کشت کلزا با استفاده از ۳۰ گویه از کشاورزان مورد سنجش قرار گرفت که نتایج در جدول (۵) مشاهده می‌شود. بدین منظور از مقیاس لیکرت ۵ گزینه ای برای پاسخگویی به سوالات گویه‌ها استفاده و به این گزینه‌ها از عدد ۱ تا ۵ امتیاز داده شد و میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات این اعداد محاسبه گردید. وضعیت فعلی قیمت کلزا با میانگین ۳/۳ و ضریب تغییرات ۰/۱۸ به عنوان مهم‌ترین عامل در پذیرش کشت کلزا از سوی کشاورزان شناخته شده است. مبلغ وام دریافتی جهت انجام امور زراعی، سوددهی نسبی بالای محصول کلزا در مقایسه با سایر محصولات (گندم)، هزینه پایین تولید کلزا، نیاز به ماشین‌آلات سبک زراعی در تولید کلزا و سود بالای کلزا به ترتیب با مقادیر ضریب تغییرات ۰/۱۹، ۰/۱۹، ۰/۲۱، ۰/۲۲ و ۰/۲۳ در اولویت‌های دوم تا پنجم از دیدگاه زارعین در تعیین عوامل مؤثر بر پذیرش کشت کلزا می‌باشند. به عبارتی از دیدگاه زارعین عوامل اقتصادی بیش‌ترین تاثیر را در پذیرش کشت کلزا داشتند.

جدول ۵. عوامل مؤثر بر پذیرش کشت کلزا از دیدگاه زارعین

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	گویه
۱	۰/۱۸	۰/۵۷	۳/۰۱	وضعیت فعلی قیمت کلزا
۲	۰/۱۹	۰/۸۸	۲/۰۸	مبلغ وام دریافتی جهت انجام امور زراعی
۲	۰/۱۹	۰/۶۳	۳/۲	سود نسبی بالای محصول کلزا در مقایسه با سایر محصولات (گندم)
۳	۰/۲۱	۰/۶۲	۲/۹	هزینه پایین تولید کلزا
۴	۰/۲۲	۰/۷۳	۳/۳	نیاز به ماشین‌آلات سبک زراعی در تولید کلزا
۵	۰/۲۲	۰/۱۶	۲/۶	سود بالای کلزا
۶	۰/۲۶	۰/۸	۲/۹۸	سادگی کاشت کلزا
۷	۰/۳	۰/۷۵	۲/۵	وضعیت فعلی محدودیت منابع آبی در مزرعه
۸	۰/۳۱	۰/۹۶	۳/۰۳	هزینه نسبی پایین ماشین‌آلات در هر هکتار
۸	۰/۳۱	۰/۸۱	۲/۶	وضعیت فعلی عملکرد بالای کلزا
۹	۰/۳۲	۰/۷۱	۲/۲	عملکرد نسبی مناسب کلزا نسبت به سایر محصولات جایگزین
۱۰	۰/۳۴	۰/۸۵	۲/۵	بالا بودن قیمت محصولات جایگزین کلزا
۱۱	۰/۳۶	۱/۱	۳	تجربه کلزا کاری و عضویت در تعاونی روستایی
۱۱	۰/۳۶	۱/۰۷	۲/۹	وضعیت فعلی دسترسی به بازار مناسب فروش در رابطه با محصولات جایگزین
۱۲	۰/۳۷	۱/۱	۲/۹	امکان رشد کلزا در اکثر زمین‌های کشاورزی
۱۳	۰/۳۸	۱	۲/۶۳	شرکت در کلاس‌های ترویجی و آموزشی
۱۳	۰/۳۸	۰/۹۵	۲/۵	وضعیت فعلی حمایت دولت در خصوص تهیه نهاده‌های تولیدی
۱۴	۰/۳۹	۱/۲	۳/۰۶	سهولت کشت و برداشت نسبی کلزا نسبت به محصولات جایگزین

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	گویه
۱۴	۰/۳۹	۱/۱	۲/۸	سهولت حمل و نقل کلزا
۱۴	۰/۳۹	۰/۹۵	۲/۴	سهم درآمد مزرعه از کل درآمد
۱۴	۰/۳۹	۰/۹۱	۲/۳	نیاز به نیروی کار کم در تولید کلزا
۱۴	۰/۳۹	۱/۱	۲/۳	داشتن تخصص و تجربه در تولید محصولات جایگزین
۱۵	۰/۴	۱	۲/۵	وضعیت فعلی ویژگی های زمین کشاورزی برای کشت کلزا
۱۶	۰/۴۱	۱/۰۸	۲/۶	وضعیت فعلی آشنایی با شیوه تولید کلزا
۱۷	۰/۴۴	۱/۱۵	۲/۶	داشتن ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز برای تولید محصولات جایگزین
۱۸	۰/۴۵	۱/۰۱	۲/۲	وضعیت فعلی واسطه های سود جو در بازار کلزا
۱۹	۰/۵۳	۱/۴	۲/۶	خاصیت انبارداری خوب محصول کلزا
۲۰	۰/۵	۱/۳۷	۲/۷	وضعیت خوب بازاریابی کلزا
۲۱	۰/۵۶	۱/۲۵	۲/۲	وضعیت فعلی حمایت دولت در خصوص فراهم کردن اطلاعات کاشت و داشت.

منبع: یافته‌های تحقیق

مطابق بخش مواد و روشها، برآورد الگوی دوگانه هاردل در دو گام متوالی انجام شده است. نتایج حاصل از برآورد مرحله اول جهت تعیین عوامل موثر بر پذیرش کشت کلزا با استفاده از مدل پروبیت در جدول (۶) آمده است. با توجه به نتایج به دست آمده، آماره کی-دو برابر $140/7273$ بوده که در سطح یک درصد معنی‌دار بوده و حکایت از آن دارد که کل مدل پروبیت برآوردی از لحاظ آماری معنی دار است. R^2 ها بین $0/3$ تا $0/7$ می‌باشد که مقدار مناسبی برای الگوی پروبیت می‌باشند و نشان می‌دهند قدرت توضیح‌دهندگی مدل مناسب است. از آنجا که مدل پروبیت مدل غیرخطی است، ضرایب را نمی‌توان مستقیماً تفسیر کرد و ضرایب مذکور صرفاً جهت ارتباط را بین متغیرهای توضیحی و متغیر وابسته را نشان می‌دهند. لذا در تفسیر مدل پروبیت از اثر نهایی و کشش مربوط به هر متغیر استفاده گردید که در جدول (۵) گزارش شده است. براساس نتایج این جدول، بیشترین اثر نهایی متعلق به شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی است. به علت موهومی بودن این متغیر نمی‌توان برای آن کشش را تفسیر کرد.

جدول ۶. نتایج حاصل از تخمین مدل پروبیت برای تعیین عوامل موثر بر پذیرش کشت کلزا

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	اثرات نهایی	کشش کل
سن کشاورز	-۴/۵۵	۰/۳۵	***-۱۲/۷۳	-۰/۲۵	-۰/۸۵
سطح تحصیلات کشاورز	۰/۸۷	۰/۱۹	***۴/۴۲	۰/۰۶۷	۱/۱
عضویت در تعاونی	۲/۴۱	۰/۴۳	***۵/۴۹	۰/۱۸	-
قیمت کلزا	۰/۰۳۵	۰/۰۱۹	*۱/۷۹	۰/۰۰۲	۰/۳
تعداد قطعات زمین کشاورزی	-۱/۱	۰/۱۶	***-۶/۸۵	-۰/۰۸۵	-۱/۱
سهم درآمدی مزرعه	۱/۹۳	۰/۱۸	***۱۰/۵۷	۰/۱۴	۱/۳
تعداد شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی	۰/۳	۰/۰۲	**۱۳/۹۷	۰/۰۲۳	-
دریافت وام بانکی	۰/۱۳۲	۰/۲۳	۰/۵۶	۰/۰۰۲	۰/۰۳
عرض از مبدا	-۱۰/۱	۱/۳۵	***-۷/۴۶	-	-

Log likelihood = -171.08456, LR chi2(6) = 140.73, Prob > chi2 = 0.0000

McKelvey and Zavoina's R²: 0.592

Efron's R²: 0.335

Count R²: 0.764,

Adj Count R²: 0.401,

Cragg & Uhler's R²: 0.438

منبع: یافته‌های تحقیق (***) معنی دار در سطح ۱٪، ** معنی دار در سطح ۵٪ و * معنی دار در سطح ۱۰٪

شرکت در این کلاس‌ها یکی از موثرترین کانال‌های انتقال اطلاعات است که باعث افزایش مهارت‌ها شده و بر تفکر و تصمیم فرد در جهت پذیرش محصولات یا فناوری‌های نو تاثیر می‌گذارد که موید این مطلب، ضریب مثبت شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی است. مقدار اثر نهایی این متغیر برابر ۰/۰۲۳ است و این مقدار بیانگر این امر است که شرکت در کلاس‌های ترویجی نسبت به عدم شرکت در این کلاس‌ها، احتمال پذیرش کشت کلزا را ۰/۰۲۳ درصد افزایش خواهد داد. گفتنی است که آشنایی اولیه بسیاری از کشاورزان با محصول کلزا از طریق شرکت در کلاس‌های ترویجی و ارتباط رو در رو با مروجین به دست آمده است. شرکت در کلاس‌های ترویجی اثر مثبت بر پذیرش کشت کلزا دارد که با نتایج Jahannema (2001)، (2007) Shafiei، Wekesa et al. (2003) و Amao and Awoyemi (2008) مطابقت دارد. بعد از این متغیر، بیشترین کشش مربوط به متغیر سهم درآمدی مزرعه از کل درآمد زارع است. این عدد نشان می‌دهد که در صورت ثابت بودن سایر عوامل، با افزایش یک درصدی سهم درآمد مزرعه‌ای، به میزان ۱/۳ درصد به احتمال پذیرش کشت کلزا افزوده خواهد شد. سهم درآمد، ترکیب درآمدی مزرعه را نشان می‌دهد یعنی هر چه زارع به کارهای غیرکشاورزی کمتر اشتغال داشته باشد و منبع درآمدش از کشاورزی بیشتر باشد، احتمال اینکه کلزا را در الگوی کشت خود قرار دهد، بیشتر خواهد بود. رابطه مثبت سهم درآمد مزرعه با پذیرش کلزا با نتیجه Salami & Ein-Allahi (2001) مطابقت دارد.

سن کشاورز تاثیر منفی بر پذیرش کشت کلزا می‌گذارد که با نتایج (2001) Jahannema، (2003) Wekesa et al و (2009) Oyekale & Idjesa مطابقت دارد. بر این اساس افراد جوان تمایل بیشتری دارند که کلزا را در الگوی کشت خود قرار دهند. کشش این متغیر نشان می‌دهد در صورت ثابت بودن سایر شرایط، در صورت افزایش یک درصدی در سن کشاورزان، احتمال پذیرش کشت کلزا ۰/۸۵ درصد کاهش می‌یابد. علت این امر در انعطاف‌ناپذیری، ریسک‌گریزی و تمایل به ادامه کشت سنتی روستاهای مزبور که غالباً گندم و جو است، می‌باشد. نتایج بدست آمده از تخمین نشان‌دهنده‌ی تاثیر مثبت و معنی‌دار متغیر سطح تحصیلات در پذیرش کشت کلزا است. اثر نهایی این متغیر برابر ۰/۰۶۷ بوده و بیانگر این است که با افزایش سطح تحصیلات، احتمال پذیرش کشت کلزا در میان کشاورزان به میزان ۰/۰۶۷ درصد افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر افزایش سطح تحصیلات کشاورزان، تمایل آن‌ها را در توسعه کلزا به عنوان یک محصول زراعی در سیستم کشت مزرعه افزایش می‌دهد که این خود بیانگر حساسیت کشاورزان باسوادتر در رابطه با کشت محصولات جدید از جمله کلزا می‌باشد. ضریب متغیر عضویت در تعاونی‌های روستایی در سطح یک درصد معنی‌دار بوده و رابطه مثبت بین عضویت در تعاونی‌های روستایی و احتمال پذیرش کشت کلزا را نشان می‌دهد. بر اساس نتیجه اثر نهایی برآورد شده، با ثابت نگه‌داشتن سایر عوامل در صورت عضویت کشاورزان در تعاونی‌های روستایی، به میزان ۰/۱۸ درصد به احتمال پذیرش کشت کلزا اضافه خواهد شد.

رابطه مثبت بین قیمت کلزا و پذیرش کشت کلزا نشان می‌دهد که در صورت افزایش یک درصدی قیمت و با ثابت بودن سایر عوامل، ۰/۳ درصد بر احتمال پذیرش کشت کلزا افزوده می‌شود. این رابطه مطابق با انتظار بوده و نشان می‌دهد که کشاورزان عاقلانه برخورد کرده و به علایم قیمتی واکنش صحیح نشان می‌دهند. نتایج نشان می‌دهد که افزایش قیمت کلزا توسط دولت، اهمی بسیار موثر جهت افزایش سطح زیرکشت کلزا است، چراکه علاوه بر ایجاد انگیزه در کلزاکاران، این افزایش قیمت انگیزه‌ای قوی برای سایر کشاورزان جهت پیوستن به کلزاکاران خواهد بود. این نتیجه با نتایج مطالعات Mousavi et al. (2008) و Moraes (2009) هماهنگی دارد. تعداد قطعات زمین کشاورزی زارعین، همان‌طور که انتظار می‌رفت دارای علامت منفی بوده و مقدار اثر نهایی آن نشان می‌دهد که در صورت ثابت بودن سایر شرایط با زیاد شدن یک قطعه به تعداد قطعات ۰/۰۸۵ از احتمال پذیرش کلزا کاسته خواهد شد. زمین‌های یکپارچه در مقایسه با زمین‌های خرد و قطعه قطعه شده برای کشت کلزا مناسب‌تر هستند چراکه بر خلاف کشت‌های سنتی کشت کلزا نیاز به ادوات و تجهیزاتی دارد که امکان حضور آنها در زمین‌های خرد به سختی امکان‌پذیر است. همچنین کشش منفی این متغیر نشان می‌دهد که با یک درصد افزایش در تعداد قطعات زمین زراعی، به میزان ۱/۱ درصد از احتمال پذیرش کشت کلزا کاسته خواهد شد.

در مرحله بعد عوامل مؤثر بر توسعه سطح زیر کشت کلزا با استفاده از مدل توییت مورد تحلیل قرار گرفت که نتایج برآورد مدل در جدول (۷) ارائه شده است. F^2 ضریب همبستگی بین مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده متغیر وابسته را نشان می‌دهد و معیاری از نیکویی برازش در الگوی توییت است که برابر با ۰/۷۸ به دست آمده است که نشان‌دهنده توضیح‌دهندگی بالایی متغیرهای توضیحی مدل است.

جدول ۷. نتایج حاصل از تخمین مدل توییت برای تعیین عوامل مؤثر بر میزان سطح زیر کشت کلزا

متغیر	ضریب	آماره z	کشش تحقق یافته	کشش انتظاری	کشش کل
هزینه ماشین آلات	-۰/۲۲	***۰/۰۴	-۳/۱۶	-۰/۴۲	-۳/۵۸
مالکیت زمین	۱/۷	***۰/۴۴	-۰/۸۳	۰/۲۳	۱/۰۶
تعداد شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی	۱/۲	***۰/۲۴	-۰/۴۲	۰/۱۲	-۰/۵۴
تجربه کشت کلزا	۶/۸	***۱/۶۸	۳/۰۴	۰/۷۳	۳/۸۷
نیروی کار خانوادگی	۰/۶۵	*۰/۳۹	-۰/۲۳	۰/۱۱	-۰/۳۴
تعداد قطعات مزرعه	-۰/۵۴	**۰/۱۶	-۰/۳۳	-۰/۲۲	-۰/۵۵
دریافت وام بانکی	۰/۰۹	۰/۲۲	۰/۰۱۱	۰/۰۴	۰/۰۵
عرض از مبدا	۱/۰۲	۱/۶۸	-	-	-

$F^2 = ۰/۷۸$ ضریب همبستگی بین مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده (Log likelihood = -620.81353)

(*** معنی دار در سطح ۱٪، ** معنی دار در سطح ۵٪ و * معنی دار در سطح ۱۰٪)

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول (۷) علاوه بر ضرایب برآورد شده، کشش‌های تحقق یافته، انتظاری و کل نیز نشان داده شده‌اند. در این مرحله بیشترین ضریب متعلق به تجربه کشت کلزا می‌باشد. کشش این متغیر نشان می‌دهد که در صورت ثابت بودن سایر شرایط، با افزایش یک درصد به تجربه کشاورزان به میزان ۳/۸۷ درصد به سطح زیر کشت کلزا افزوده خواهد شد. در حقیقت این مسئله می‌تواند نشانی از تمایل کشاورزان کلزاکار در صورت داشتن تجربه رضایتمند به کشت کلزا باشد، یعنی کشاورزی که تجربه بیشتری نسبت به کشت کلزا داشته بیشتر از فرد کم‌تجربه، سطح زیر کشت بیشتری را به کشت کلزا اختصاص می‌دهد. تجربه زارع در زمینه کشت کلزا موجب آشنایی و تسلط فرد می‌شود. تاثیر مثبت تجربه کلزاکاری بر کشت کلزا با نتایج Abyar (2002) و Oyekale & Idjesa (2009) هماهنگ است. کشش کل متغیر هزینه ماشین‌آلات در هر هکتار برابر ۳/۵۸- است. یعنی با افزایش یک درصدی هزینه ماشین‌آلات در هر هکتار و با ثابت بودن سایر عوامل، به میزان ۳/۵۸ درصد از کل سطح زیر کشت کلزا کاسته خواهد شد که ۳/۱۶ درصد از این کاهش در اثر کاهش سطح زیر کشت کلزاکاران است و ۰/۴۲ درصد آن مربوط به کلزاکارانی است که کلزا را از الگوی کشت خویش حذف خواهند کرد. شاید این اثر را بتوان اینگونه تفسیر کرد که هزینه ماشین‌آلات از جمله مهم‌ترین فاکتورهای تصمیم‌گیری کشاورزان جهت تعیین الگوی کشت آن‌هاست چرا که اکثر زارعین منطقه از نیروی کار خانوادگی بهره می‌گیرند، به همین جهت هزینه ماشین‌آلات در مقایسه با هزینه نیروی کار برایشان پررنگ‌تر به نظر می‌رسد. با توجه به اینکه کلزا در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت در مقایسه با سایر محصولات نیاز به ماشین‌آلات بیشتری دارد، زارعین نیز در مورد این هزینه حساسیت بیشتری از خود نشان می‌دهند. مالکیت زمین زراعی اثر مثبت و معنی‌داری بر پذیرش کشت کلزا می‌گذارد. این علامت مثبت نشان‌دهنده‌ی این امر است که افرادی که خود مالک زمین هستند بیشتر ترجیح می‌دهند که به کشت کلزا اقدام کنند. کشش این متغیر برابر ۱/۰۶ می‌باشد. این مقدار نشان می‌دهد که متغیر مالکیت زمین از صفر به یک (عدم مالکیت به مالکیت) سطح زیر کشت کلزا را ۱/۰۶ درصد افزایش خواهد داد. در واقع هرچه مالکیت از نوع اجاره‌ای و سهم‌بری به سمت ملکی پیش می‌رود کشاورز به دلیل عدم پرداخت هزینه برای نهاده

زمین درآمد بیشتری کسب می‌کند در نتیجه احتمال توسعه کشت افزایش می‌یابد. این نتیجه با نتیجه مطالعات Abyar (2002) مطابقت دارد.

شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی از جمله متغیرهای معنی‌دار مدل با کشت کل برابر ۰/۵۴ است. یعنی در صورت ثابت بودن سایر شرایط، با افزایش تعداد جلسات شرکت کشاورزان در کلاس‌های آموزشی و ترویجی، به میزان ۰/۵۴ درصد به سطح زیر کشت افزوده خواهد شد. اثر شرکت در کلاس‌های آموزشی و ترویجی بر روی زارعین کلزاکار و غیرکلزاکار به ترتیب ۰/۴۲ و ۰/۱۲ است. این اعداد حاکی از آن است که شرکت در کلاس‌های آموزشی برای کلزاکاران بیشترین تاثیر را گذاشته و آنها نسبت به این افزایش واکنش بیشتری از خود نشان می‌دهند. تعداد نیروی کار خانوادگی رابطه مثبت و معنی‌داری با سطح زیر کشت دارد، به نحوی که با افزایش یک درصدی نیروی کار خانواده و با ثابت بودن سایر شرایط سطح زیر کشت کلزا ۰/۳۴ درصد افزایش خواهد یافت. نیروی کار یکی از مهم‌ترین عوامل تولید است که در کشاورزی ایران که همچنان سنتی است، تحت اختیار داشتن آن در درون خانواده یک امتیاز و سرمایه به شمار می‌رود. شاید به همین جهت خانواده‌ها می‌توانند با در اختیار داشتن نیروی کار خانوادگی بیشتر، قدرت عمل مانور بیشتری در مورد تصمیماتشان داشته باشند و بیشتر از بقیه اقدام به کشت کلزا نمایند. این نتیجه با یافته‌های مطالعه (Salami & Ein-allahi, 2001) مطابقت دارد. تعداد قطعات زمین کشاورزی زارعین همان‌طور که انتظار می‌رفت بر سطح زیر کشت کلزا اثر منفی و معنی‌داری دارد. کشت‌های تحقیقی و انتظاری به ترتیب برابر با ۰/۳۳- و ۰/۲۲- است. با توجه به کوچک بودن و پراکندگی قطعات و در نتیجه عدم امکان برداشت مکانیزه، عملاً برداشت دستی علاوه بر تحمیل هزینه بیشتر به کشاورزان باعث ریزش مقدار زیادی از محصول در موقع برداشت می‌شود. با افزایش یک درصدی تعداد قطعات زمین و در صورت ثابت بودن سایر عوامل، ۰/۳۳ درصد از سطح زیر کشت کلزا کاسته خواهد شد. همچنین ۰/۲۲ درصد کاهش نیز به سبب توقف کشت کلزا توسط برخی کلزاکاران خواهد بود. چرا که امکان استفاده از ماشین‌آلات هم به سبب کوچک بودن قطعه و هم به سبب ممانعت زمین‌داران همسایه از عبور کمباین، به شدت کاهش می‌یابد. در نتیجه تمایل به سمت کشت محصولاتی می‌رود که بتوان به صورت دستی نیز به برداشت آن‌ها اقدام کرد در صورتی که در زمین‌های یکپارچه چنین ملاحظاتی در کار نخواهد بود. نکته آخر اینکه وام بانکی در حقیقت اهرم مالی است که به کمک کشاورز می‌آید. با تقویت بنیه مالی مقدار زمینی که کشاورز به کاشت کلزا اختصاص می‌دهد نیز بیشتر خواهد بود. دریافت وام جهت انجام امور زراعی اگرچه به لحاظ آماری معنی‌دار نگردید ولی علامت آن مطابق با انتظار بوده است.

نتیجه گیری و پیشنهادها

برای شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش و سطح زیر کشت کلزا از سوی کشاورزان شهرستان تبریز از الگوی هاردل دوگانه استفاده شد. نتایج حاصل در مجموع نشان داد که برخی از متغیرها که دولت نیز می‌تواند بر روی آن‌ها تاثیرگذار باشد، سطح زیر کشت را تحت تاثیر قرار می‌دهند. براساس نتایج مطالعه می‌توان به رابطه منفی و معنی‌دار سن کشاورز در پذیرش کشت کلزا اشاره نمود. بر این اساس پیشنهاد می‌شود که کشاورزان جوان به عنوان گروه هدف انتخاب گردند. با توجه به نتایج ملاحظه می‌گردد که سطح تحصیلات بهره‌برداران عاملی مهم و تاثیرگذار بر پذیرش کشت کلزا بوده است، در نتیجه افزایش سطح سواد و آموزش بهره‌برداران و کشاورزان می‌تواند اقدامات مهمی در جهت توسعه کشت از سوی بهره‌برداران و کشاورزان باشد. این امر مهمی است که می‌تواند توسط سازمان جهاد کشاورزی استان و شهرستان در نظر گرفته و طراحی برنامه‌های آموزشی مناسب، زمینه کشت و توسعه سطح زیر کشت کلزا را فراهم نمایند. با توجه به اثرگذار و معنی‌دار بودن مالکیت زمین می‌توان نتیجه گرفت که با ایجاد انگیزه‌های مالکیت در کشاورزان از طریق بازنگری در طول مدت واگذاری اراضی، اقدامی مهم به عمل آید و با ایجاد نظام آگاهی‌دهنده به بهره‌برداران در ارتباط با مزایای سرمایه‌گذاری در ماشین‌های کشاورزی از محل درآمد مازاد کشاورزی و اعتبارات بانکی و توسعه سطح زیر کشت از طریق یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی می‌توان به افزایش سرمایه‌گذاری، افزایش نرخ مالکیت ماشین‌های کشاورزی و در نهایت ارتقاء ضریب مکانیزاسیون کمک کرد.

از آنجا که فعالیت‌های تحقیقی و ترویجی مجموعه کارشناسان کشاورزی اعم از کارشناسان واحدهای زراعت و ترویج برتر منطقه از عوامل مهم تاثیرگذار در افزایش احتمال توسعه کشت کلزا در سیستم کشت توسط کشاورزان می‌باشد، لذا به نظر می‌رسد که تعمیق و گسترش فعالیت‌های ترویجی می‌تواند روند توسعه کشت کلزا را بیش از پیش تسریع نماید. افزایش قیمت محصول می‌تواند به عنوان یک مشوق عمل کند، چراکه به ازای افزایش قیمت کلزا، پذیرش برای کشت کلزا افزایش می‌یابد. بنابراین دولت می‌تواند با افزایش قیمت تضمینی و کاهش درصد افت تعیین شده سطح زیر کشت این محصول را نیز افزایش دهد. قطعه قطعه بودن اراضی یکی از عواملی است که بر تصمیم کشاورزان مبنی بر عدم کشت کلزا تاثیر می‌گذارد. برای غلبه بر مشکلات ساختاری این نوع نظام‌های خرده‌مالکی، تشکیل تعاونی‌های تولید در منطقه توصیه می‌شود. با توجه به برتری مدل هاردل دوگانه، این روش به عنوان روشی جایگزین مدل حکمن دومرحله‌ای در تحقیق‌های بعدی پیشنهاد می‌شود. قابل ذکر است که هیچ‌کدام از راهکارهایی که پیشنهاد شد به تنهایی موثر نخواهد بود، چرا که رفتار کشاورزان حاصل برآیند این متغیرهاست، بنابراین برای اثرگذاری سیاست‌های دولت بهتر است بسته‌های سیاستی طراحی شود تا همه این موارد را به صورت یکجا و کلی در نظر بگیرد.

REFERENCES

- Abdullah, A. Rabbi, F., Ahamad, R., Ali, S., Chandio, A. A., Ahmad, W., Ilyas, A., & Din IU. D. (2019). Determinants of commercialization and its impact on the welfare of smallholder rice farmers by using Heckman's two-stage approach. *Journal of Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18(2):224-33.
- Abyar, N. (2002). A Study Of Factors Influencing Soy Bean Area Expansion In Golestan Province. *Journal of Agricultural economics and development*, 10(38), 67-82. (In Persian)
- Ahmadi, M. (1999). Canola cultivation is developing in Iran. *Olive*, 141, 21-28. (In Persian)
- Akinbode, S.O., & Dipeolu, A.O. (2012). Double-hurdle model of fresh fish consumption among urban households in South-West Nigeria. *Current Research Journal of Social Sciences*. 4(6), 431-439.
- Amao, J.O., & Awoyemi, T.T. (2008). Adoption of Improved Cassava Varieties and Its Welfare Effect on Producing Households in Osogbo ADP Zone of Osun State. *Journal of Social Sciences*, 5(3), 500-522.
- Azizi Mizab, K., & Falsafian, A. (2017). [Factors Affecting Land Allocation to Saffron and its Expansion in Marand County, Iran](#). *International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD)*, 7(2), 267-273.
- Chukwuji, C., & Ogisi, O. (2006). A Tobit analysis of fertilizer adoption by smallholder Cassava farmers in Delta State, Nigeria. *Agriculture Journal*, 1(4), 240-248.
- Cragg, J. G. (1971). Some statistical models for limited dependant variables with application to the demand for durable goods. *Jounal of the Econometric Society*. 39, 829- 844.
- Dachito, A., & Angelo, A. (2021). Farmers' technology adoption decision and use intensity in the agricultural sector: Case of Masha Woreda (Double Hurdle Model), *Jurnal Perspektif Pembiayaan dan Pembangunan Daerah*, 9 (1), 51-60.
- Dashti, G., Hayati, B., Bakhshi, N., & Ghahremanzadeh, M. (2016). Analysis of Factors Affecting Canola Plantation Development in Tabriz and Marand Counties, Iran. *International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD)*, 7 (1), 25-35.
- Detre, J. D. Mark, T.B. Mishra, A.K., & Adhikari, A. (2011). Linkage between direct marketing and farm income: a double-hurdle approach, *Agribusiness*, 27 (1), 19-33.
- Dourandish, A., Hosseinzadeh, M., & Nematollahi, Z. (2016). Assessment the effective component of seafood consumption in Mashhad (Comparison of Double-Hurdle model and Heckman two-stage method). *Agricultural Economics*, 9(4), 197-219. (In Persian)
- Gebremedhin, B., Ahmed, M., & Ehui, S.K. (2003). Determinants of adoption of improved forage technologies in crop-livestock mixed systems: evidence from the highlands of Ethiopia.

- Tropical Grasslands*, 37:262-273.
- Jahannema, F. (2001). Socio-economic factors affecting the acceptance of pressurized irrigation systems, a case study: Tehran province:1999-2001. *Journal of Agricultural economics and development*, 36, 237-258. (In Persian)
- Keil, A., Saint-Macary, C., & Zeller, M. (2009). Maize boom in the uplands of Northern Vietnam: economic importance and environmental implications, Tropentag 2009, University of Hamburg, October 6-8, 2009, Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development 43, 70593 Stuttgart, Germany.
- Koohbor, M.A. (2012). Estimating Dairy Demand In Iran: An Application Of The Double Hurdle Model, *Iranian Economic Research*, 17(52), 143-168. (In Persian)
- Mcdonald, J.F., & Moffitt, R.A. (1982). The uses of Tobit analysis; *Review of Economic and Statistics*. 62(2), 318-321.
- Ministry of Agriculture-Jahad, (2021). Agriculture Yearbook, First Volume, Planning and Economic Affairs, Information and Communication Technology Center. (In Persian)
- Moraes, M. (2009). Soybean acreage response in Brazil. NCCC-134 conference on applied commodity price analysis, forecasting and market risk management. St Louis, Missouri.
- Motamed, M. K., Jouzaei, S., & Kavooosi-Kalashami, M. (2020). Appraisal of financial indices and affecting variables on acceptance of canola cultivation as second crop in paddy fields of Guilan province, *Cereal Research*, 10(1), 33-43. (In Persian)
- [Mousavi, S.N.A., Gharaghani, F., Taheri, F., & Mohammadi, H.](#) (2008). Factors Effective On Sugar Beet Supply In Fars Province, *JOURNAL OF SUGAR BEET*, 24(1), 107-119. (In Persian)
- Newman, C., Henschion, M., & Matthews A. (2003). A double-hurdle model of Irish household expenditure on prepared meals. *Applied Economics*. 35(9), 1053-1061.
- Noris, P. & Batie, S. (1987). Virginia farmers soil conservation decisions, An application of tobit analysis. *Southern Journal of Agricultural Economics*, July. 79-90.
- Obayelu, A.E., Okoruwa, V.O., & Oni, O.A. (2009). Analyzing of rural and urban household's consumption differential in the north-central Nigeria: a micro-econometric approach. *Journal of Developments and Agricultural Economics*. 1(2): 18-26.
- Oladele, I. (2005). A tobit analysis of propensity to discontinue adoption of agricultural technology among farmers in southwestern Nigeria. *Journal of Central European Agriculture*, 6: 249-254.
- Organization of Agriculture- Jihad- East Azarbaijan. (2023). Tabriz. Iran.
- Oyekale, A.S. and Idjesa, E. (2009). Adoption of improved maize seeds and production efficiency in Rivers state, Nigeria. *Academic Journal of Plant Sciences*, 2(1):40-50.
- Salami, H. & Ein-Allahi, M. (2001). Application of Tobit econometric model and the two-stage Heckman method in determining factors affecting sugar beet production in Khorasan province. *Iranian Journal of Agricultural Science*, 32(2), 433-445. (In Persian)
- Seyedan, S. M., Dadras Moghadam, A., & Akbari, M. (2019). Evaluation of effective factors on adherence to improved cultivars of irrigated wheat by Farmers in Hamedan city, *Journal of Agricultural Economics Research*, 11(43), 221-238. (In Persian)
- Shafiei, L. (2007). Studying Effective Factors On Olive Cultivation In Kerman, *Journal of Agricultural economics and development*, 15(58), 1-22. (In Persian)
- Shapiro, B.I. Brorsen, B.W., & Doster, D.H. (1992). Adoption of double-cropping oybeans and wheat. *Southern Journal of Agricultural Economics*, December, 33.
- Wekesa, E., Mwangi, W., Verkuijl, H., Danda, K., & De Groote, H. (2003). Adoption of maize production technologies in the coastal lowlands of Kenya. *Kenya Agricultural Research Institute (KARI) and International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT)*.1-34.
- Ziaee, S., Samare Hashemi, K., & Samare Hashemi, S.A. (2017). Investigation of factors affecting fresh fish consumption in Iran, *Iranian Fisheries Science Research Institute*, 26(3), 119-127. (In Persian)