نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۱، ص. ۲۰۳-۱۹۷

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 26, No. 3, Fall 2012, p. 197-203

بررسی ساختار تولید محصول پسته درشهرستان دامغان

معصومه رشیدقلم[1*]- قادر دشتی[2]- زهرا رسولی[3]- فرید امینیان[4]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۱/۲۸
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۷/۱۹

چکیده

در پیش‌گرفتن سیاست‌های نهاده‌ای مناسب و تکنولوژی متناسب با ساختار تولید منجر به استفاده اقتصادی از منابع تولید می‌گردد. آگاهی از کشش‌های قیمتی نهاده‌ها و نوع روابط بین نهاده‌ها در کشاورزی به انتخاب سیاستهای مناسب نهاده‌ای کمک خواهد کرد. در این مطالعه ساختار تولید پسته در شهرستان دامغان مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور با بهره‌گیری از تئوری دوگان و با استفاده از داده‌های مقطعی، تابع هزینه ترانسلوگ و معادلات سهم هزینه عوامل تولید در قالب یک سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط تکراری به طور همزمان برآورد شد. داده‌های مورد نیاز پژوهش از طریق تکمیل ۱۷۷ پرسشنامه از پسته‌کاران شهرستان دامغان در سال ۱۳۸۷ جمع‌آوری گردید. نتایج نشان داد کشش‌های خودقیمتی تقاضای نهاده‌ها منفی است و کشش‌های متقاطع در همه موارد بجز کشش متقاطع مربوط به دو نهاده کودشیمیایی و نیروی‌کار و همچنین دو نهاده کودشیمیایی و سم که جانشین هستند، دلالت بر رابطه‌ی مکملی دارند. مقادیر عددی مربوط به کشش‌های خودقیمتی نیز نشان دهنده کشش‌ناپذیری تقاضای نهاده‌های نیروی‌کار، سم و کود حیوانی در برابر تغییر قیمت آنها در تولید پسته در این شهرستان است. همچنین بازده نسبت به مقیاس نزولی و برابر ۰/۷۲ درصد می‌باشد که نشان می‌دهد بهره‌برداران با مساله عدم صرفه‌جویی ناشی از اندازه مواجه می‌باشند. لذا سیاست‌های اجرایی و تحقیقاتی که در راستای بهبود عوامل تولید موثر بر ساختار تولید پسته نظیر کود، سم و نیروی کار باشند، توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پسته، تابع هزینه ترانسلوگ، دامغان، ساختار تولید، بازده نسبت به مقیاس

مقدمه

در طی دهه‌های گذشته ایران به عنوان معتبرترین تولید کننده و صادر کننده پسته جهان شهرت داشته بطوریکه حدود ۸۰ درصد از کل تولید کشور صادر می‌شود. محصول پسته در عرصه بازرگانی خارجی در سال ۸۳ پس از نفت رتبه دوم را به لحاظ ارزشی به خود اختصاص داده است و از مجموع صادرات غیرنفتی ایران ۸ درصد را شامل می‌شود. سطح زیر کشت پسته کشور در سال۱۳۸۷ حدود ۴۴۰ هزار هکتار و میزان تولید آن حدود ۱۹۲ هزار تن بوده است. در این بین استان کرمان با ۴۶/۵ درصد تولید پسته کشور در جایگاه نخست قرار گرفته و استان‌های سمنان و خراسان رضوی به ترتیب با ۱۴/۸ و ۱۲/۲ درصد مقام‌های دوم و سوم را به خود اختصاص داده‌اند. در عرصه جهانی نیز ایران تا سال ۲۰۰۵ اولین صادر کننده پسته بود. اما با ظهور دیگر صادر کنندگان مانند آمریکا و ترکیه در عرصه تولید و صادرات پسته، اگرچه ایران همچنان اولین تولید و صادرکننده باقی مانده ولی سهم آن در صادرات جهانی پسته رو به کاهش بوده است (۶). این مساله تولیدکنندگان و سیاست‌گذاران را بر آن داشته تا در جهت کاهش قیمت تمام شده از طریق کاهش هزینه‌ها اقدام کنند. چنین امری مستلزم آگاهی کامل از ساختار تکنولوژی تولید این محصول می‌باشد. پاسخ به سوالاتی از قبیل اینکه آیا در این صنعت صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد، به عبارت دیگر آیا با افزایش میزان تولید می‌توان هزینه‌های متوسط تولید را کاهش داد، مقدار حساسیت تقاضای نهاده‌ها به قیمت چه میزان است و چه میزان امکان جایگزینی بین نهاده‌ها وجود دارد، می‌تواند اطلاعات زیادی راجع به تکنولوژی تولید این محصول در اختیار تولیدکنندگان و سیاست‌گذاران قرار داده تا با لحاظ کردن این معلومات درتصمیم-گیری‌های خود گامی موثر در جهت رشد تولید این محصول بردارند.

با توجه به اهمیت موضوع، مطالعات متعدی در رابطه با ساختار تولید محصولات کشاورزی صورت گرفته است. شرزه‌ای و همکاران (۸) ساختار هزینه و تولید محصول برنج استان گیلان را با استفاده از

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار و کارشناسان ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
(* - نویسنده مسئول: Email:m65_aes@yahoo.com)

تابع هزینه ترانسلوگ[1] در دو حالت متغیر بودن کلیه نهاده‌ها و ثابت بودن نهاده زمین مورد مطالعه قرار دادند. یافته‌های تحقیق بیانگر وجود ویژگی بازده صعودی نسبت به مقیاس می‌باشد، بنابراین با افزایش سطح تولید می‌توان انتظار کاهش هزینه و در نتیجه کاهش قیمت برنج را داشت. همچنین کشش‌های خودقیمتی نهاده‌ها و کشش‌های متقاطع قیمتی کوچک‌تر از یک و کشش‌های متقاطع بین نهاده‌ها مثبت است. انصاری و سلامی (۲) صرفه‌های ناشی از مقیاس درصنعت پرورش میگوی ایران را با استفاده از اطلاعات مربوط به ۵۱ مزرعه پرورش میگو در جنوب ایران از طریق برآورد تابع هزینه ترانسلوگ مطالعه کردند. نتایج نشان داد که این صنعت دارای ساختار بازده نسبت به مقیاس صعودی بوده و بین دو نهاده لارو و سوخت و دو نهاده غذا و نیروی‌کار قابلیت جانشینی وجود دارد. برآورد کشش-های خودقیمتی تقاضای نهاده‌ها در این صنعت نیز حاکی از آن است که نهاده‌های غذا و نیروی‌کار دارای تقاضای بی‌کشش بوده و سوخت یک نهاده کشش‌پذیر می‌باشد. اشراقی سامانی و همکاران (۱) با بهره‌گیری از تئوری دوگان و با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ و توابع تقاضای مشتق شده از آن ساختار تولید صنعت پرورش ماهی قزل‌آلا در استان چهارمحال و بختیاری مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که بازده نسبت به مقیاس در این صنعت فزاینده بوده و کشش‌های جانشینی آلن نشان دهنده رابطه مکملی نهاده بچه‌ماهی با نیروی کار و غذا و رابطه جانشینی میان سایر نهاده‌ها می‌باشد. بنی اسد و همکاران (۳) نیز ساختار تولید مزارع پرورش ماهی قزل‌آلا در استان تهران را با برآورد کشش‌های قیمتی و جانشینی عامل‌های تولید با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ بررسی کردند. نتایج پژوهش نشانگر آن است که فرض همگن و هموتتیک بودن تابع تولید را نمی‌توان پذیرفت و همچنین فرضیه‌ی کشش واحد بین نهاده‌ها را نمی‌توان رد کرد. کشش‌های متقاطع تقاضای نهاده‌ها در همه‌ی موارد بجز کشش متقاطع مربوط به نهاده غذای ماهی و بچه‌ماهی که مکمل هستند، دلالت بر رابطه جانشینی دارد. گلاس و مک کیلوپ (۱۳) در مطالعه‌ای ساختار کشاورزی ایرلند شمالی را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها تابع هزینه ترانسلوگ این بخش را برآورد نموده و کشش-های جانشینی میان نهاده‌های تولید، کشش‌های خودقیمتی و متقاطع تقاضای نهاده‌ها و همچنین صرفه‌های ناشی از مقیاس را به دست آوردند. نتایج مطالعه حاکی از کشش‌پذیر بودن تقاضای نهاده سرمایه و کشش‌ناپذیر بودن نهاده‌های غذای دام، بذر و واردات دام می‌باشد. در مطالعه دیگری تاوسند و همکاران (۲۱) اندازه بهینه مزرعه و بهره‌وری صنایع تولید آب انگور در آفریقای جنوبی را با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آنها حاکی از آن بود که اغلب واحدهای تولیدی آب انگور در طی دوره مورد بررسی ۹۵-۱۹۹۲ دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس بوده‌اند. گاترمسن (۱۴) در پژوهشی با بررسی قابلیت جانشینی نهاده‌های تولید، تغییرات تکنولوژی صنعت پرورش ماهی سالمون را طی سال‌های ۹۸- ۱۹۹۴ در نروژ بررسی نمود. در این مطالعه ضمن برآورد تابع ترانسلوگ کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع تقاضای نهاده‌ها و همچنین کشش‌های جانشینی نهاده‌ها محاسبه شدند. نتایج حاکی از عدم وجود قابلیت جانشینی نهاده‌ها در این صنعت و یا وجود قابلیت جانشینی بسیار ناچیز می‌باشد. گراویس و همکاران (۱۲) اقتصاد مقیاس صنایع غذایی کانادا را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این بررسی وجود بازده به مقیاس افزایشی در واحدهای تولیدی نان، گوشت و شیر را نشان داد. کاووی و همکاران (۱۶) ساختار تولید و تقاضای نهاده‌ها را در مزارع کوچک تولید شیر در کنیا با استفاده از رهیافت دوگان هزینه مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از عدم صرفه‌های ناشی از مقیاس در تولید شیر در کنیا است. از دیگر مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان به مطالعه شیرزاد کبریایی و زیبایی (۹)، راسموسن (۱۹)، کارودا (۱۷)، هوک و ادلاجا (۱۵)، لوپز (۱۸) و ییگزو و همکاران (۲۴) اشاره کرد.

در کل، نتیجه مطالعات مربوط به ساختار تولید واحدهای تولیدی نشان می‌دهد که در اکثر پژوهش‌ها از توابع هزینه انعطاف‌پذیر به ویژه تابع ترانسلوگ استفاده شده است. همچنین می‌توان دریافت که در اکثر مطالعات صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد. مطالعه حاضر نیز بر آن است تا با بررسی پاره‌ای از مشخصات تولید محصول پسته از جمله تعیین مقدار صرفه‌های ناشی از مقیاس، تعیین کشش‌های جانشینی بین نهاده‌ها و کشش تقاضای آن‌ها، تولیدکنندگان را در جهت نیل به هدف رشد و اقتصادی‌تر کردن فرایند تولید این محصول یاری نماید.

مواد و روش‌ها

تابع تولید نشان دهنده حداکثر مقدار تولید برای هر سطحی از نهاده‌ها می‌باشد. هر تابع تولید دارای یک تابع هزینه حداقل به عنوان سیستم ثانویه می‌باشد. تابع هزینه نشان دهنده حداقل هزینه برای هر سطح قابل دسترسی از تولید است. بدیهی است که تمام روابط فنی میان مقدار تولید و مقادیر نهاده ها، مستتر در تابع تولید، بازتابی در تابع هزینه دارد. به عبارت دیگر از تابع هزینه می‌توان به شکل کلی تابع تولید پی برد. با توجه به این نکات و مزایای استفاده از تابع هزینه به جای تابع تولید که در زیر اشاره می‌گردد، در این مطالعه به منظور بررسی ساختار تولید پسته و برآورد سهم هزینه عوامل تولید از رهیافت تابع هزینه برای محاسبه کشش‌های جانشینی و قیمتی تقاضا استفاده گردید (۳).

استفاده از تابع هزینه نسبت به تابع تولید دارای چندین مزیت

1- Translog cost function

است، از جمله اینکه بطور کلی توابع هزینه دارای فرمهای تابعی انعطاف‌پذیرتری هستند، بنابراین می‌توانند بدون اعمال محدودیت روی پارامترهای تکنولوژی تولید تصریح شوند (۲۰). همچنین برآورد پارامترها با استفاده از روش تابع هزینه آسانتر است زیرا این توابع تابعی از قیمت عوامل تولید برای سطح معینی از محصول و نه مقادیر آنها است و برای یک صنعت احتمال بیشتری وجود دارد که قیمتهای نهاده‌ها برون‌زا باشند. مزیت دیگر آن این است که معادلات تقاضای شرطی نهاده‌ها به سادگی از مشتق تابع هزینه غیرمستقیم مربوطه بدست می‌آید (۲۳). به نظر می‌رسد که استفاده از تابع هزینه برای تحلیل تکنولوژی تولید مناسبتر باشد، لذا در بسیاری از مطالعات تجربی انجام شده در زمینه ساختار تولید، توابع هزینه مدنظر قرار گرفته‌اند. متداول‌ترین نوع فرم تابعی مورد استفاده به این منظور تابع هزینه ترانسلوگ می‌باشد (۲۰) که بدین منظور در مطالعات متعدد، کارودا (۱۷)، تاوسند و همکاران (۲۰) و گاترمسن (۱۴) مورد استفاده قرار گرفته است.

فرم مشخص تابع هزینه ترانسلوگ تک محصولی با n نهاده به صورت زیر می‌باشد (۱۷):

$$\ln c = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln p_i + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j + \alpha_q \ln q + \frac{1}{2}\alpha_{qq}(\ln q)^2 + \sum_{i=1}^{n} \delta_{iq} \ln p_i \ln q \quad (۱)$$

که در آن C هزینه کل، q میزان محصول تولیدی و P قیمت نهاده‌هاست و معادلات سهم هزینه عوامل تولید با استفاده از لم شفارد[1] (۲۲) به صورت رابطه ۲ ارائه می‌شود:

$$S_i = \frac{\partial \ln c}{\partial \ln p_i} = \beta_i + \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} \ln p_j + \delta_{iq} \ln q \quad (۲)$$

شروط خوش‌رفتاری که شامل همگن بودن خطی نسبت به قیمت‌ها می‌باشد برای تابع هزینه به صورت زیر خواهد بود:

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{ij} = 0 \qquad \sum_{i=1}^{n} \delta_{iq} = 0 \qquad \sum_{i=1}^{n} \beta_i = 1 \qquad \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (۳)$$

وجود همبستگی زیاد میان متغیرهای توضیحی به ناکارایی پارامترهای برآورد شده در مدل تک معادله‌ای تابع هزینه ترانسلوگ می‌انجامد؛ از این رو برای افزایش این کارایی و نیز استفاده از اطلاعات بیشتر در برآورد مدل، بدون وارد کردن پارامترهای جدید، تابع هزینه (۱) به صورت همزمان با معادلات سهم هزینه برآورد می‌شود. از آنجا که پارامترهای معادلات سهم هزینه زیرمجموعه‌ای از پارامترهای تابع هزینه است، وارد کردن آنها در برآورد، افزایش درجه آزادی و افزایش کارایی برآوردگرها را در پی خواهد داشت (۴). از طرفی می‌دانیم متغیرهای مستقل در تمام معادلات سهم هزینه یکسان می‌باشند و تمام متغیرهای دیگری که در مدل وارد نشده‌اند، در قالب جمله اخلال ظاهر می‌شوند؛ لذا بین جملات اخلال متفاوت همبستگی همزمانی ایجاد می‌شود. در روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط فرض براین است که جملات اخلال هر معادله خودهمبستگی ندارند و دارای واریانس همسان هستند، ولی جملات اخلال معادلات متفاوت دارای واریانس ناهمسان‌اند و همبستگی همزمانی دارند. بنابراین برای تخمین مدل، روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط روش مناسبی خواهد بود. در واقع اگر تمامی معادلات با هم برآورد گردند با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS[2]) نیز این کار امکان‌پذیر نخواهد بود؛ زیرا در روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط در مرحله اول مجموع معادلات به صورت تک معادله به روش OLS برآورد می‌گردد و ماتریس کوواریانس جملات اخلال محاسبه شده و برای مرحله بعدی آماده می‌گردد. وقتی تمامی معادلات با هم برآورد می‌گردد، با توجه به $\sum_{i=1}^{n} e_i$ ماتریس کوواریانس جملات منفرد خواهد بود و امکان تخمین وجود نخواهد داشت. بنابراین لازم است با توجه به قیود اعمال شده، n-1 معادله از معادلات سهم هزینه را تخمین زد و یکی از معادلات را حذف کرد و برای محاسبه ضرایب معادله nام از روابط (۳) استفاده کرد. در روش سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط (ISUR[3]) معمولاً معادله‌ای حذف می‌شودکه وقتی به روش OLS تخمین زده می‌شود، دارای کمترین ضریب تعیین R^2 باشد. به منظور اجتناب از این محدودیت، به جای سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط از روش رگرسیون‌های ظاهراً نامرتبط تکراری استفاده می‌شود؛ زیرا برآوردهای رگرسیون‌های ظاهراً نامرتبط تکراری نسبت به معادله حذف شده از سیستم حساس نمی‌باشد، بلکه به سمت برآوردهای روش حداکثر درستنمایی[4]، که منحصربه‌فرد بوده و مستقل از معادله حذف شده می‌باشند، همگرا می‌شوند. در واقع ISUR تکرار روش SUR[5] است، تا زمانی که همگرایی حاصل شود (۷).

در بررسی ساختار تولید محصولات کشاورزی از کشش‌ها نیز بهره گرفته می‌شود. کشش جانشینی جزئی آلن و کشش قیمتی تقاضای نهاده‌ها از روابط زیر به دست می‌آید:

$$\theta_{ij} = \frac{\delta_{ij} + s_i s_j}{s_i s_j} \quad (۴)$$

$$\theta_{ii} = \frac{\delta_{ii} + s_i^2 - s_i}{s_i^2} \quad (۵)$$

کشش جزئی آلن- اوزاوا θ_{ij} میان دو نهاده i و j است. کشش جانشینی مثبت بین نهاده‌های تولید به مفهوم جانشینی این نهاده‌ها است. در حالی که کشش جانشینی منفی مبین این واقعیت است که نهاده‌ها مکمل یکدیگر هستند. برندت و وود (۱۰) نشان دادند که در

1- Shephaed'S Lemma

2- Ordinary Least Squares
3- Iterated Seemingly Unrelated Regressions
4- Maximum Liklihood
5- Seemingly Unrelated Regressions

تابع هزینه ترانسلوگ، کشش‌های خود قیمتی E_{ii} و متقاطع E_{ij} تقاضا با کشش‌های جانشینی آلن مرتبط بوده و با استفاده از روابط زیر قابل محاسبه‌اند:

$$E_{ii} = s_i\theta_{ii} \quad (۶)$$

$$E_{ij} = s_j\theta_{ij} \quad (۷)$$

تابع هزینه برآورد شده پایه محاسبه کشش هزینه و صرفه‌های مقیاس خواهد بود. مشتق‌گیری از تابع هزینه نسبت به مقدار محصول اندازه کشش هزینه (EC)[1] را بدست می‌دهد که در رابطه با تابع هزینه تک‌محصولی به صورت رابطه ۸ خواهد بود:

$$EC = \partial \ln c / \partial \ln Q = \alpha_q + \alpha_{qq} + \sum_i \delta_{iq} \ln p_i \quad (۸)$$

از آنجا که بازده نسبت به مقیاس (RTS)[2] با کشش هزینه رابطه عکس دارد، لذا می‌توان نوشت:

$$RTS = \frac{1}{EC} \quad (۹)$$

وجود بازده نسبت به مقیاس و در نتیجه وجود صرفه یا عدم صرفه اقتصادی در یک صنعت خاص در شکل منحنی هزینه متوسط بلندمدت آن نمایان می‌گردد. با بررسی ساختار هزینه تولید در یک صنعت می‌توان به چگونگی بازده به مقیاس پی برد و چنانچه در یک صنعت بنگاه‌هایی با یک اندازه و یا سطح تولید معین دارای کمترین هزینه هر واحد تولید باشند و بنگاه‌هایی با اندازه کوچکتر و یا بزرگتر از بنگاه‌های گروه اول هزینه تولید بیشتری را برای هر واحد محصول متحمل شوند، این صنعت دارای منحنی هزینه متوسط بلندمدت U شکل می‌باشد. وجود یک منحنی با این شکل بدین معنی است که بنگاهای گروه دوم با تغییر در اندازه و یا مقیاس تولید و رساندن اندازه واحد تولیدی به حد اندازه بنگاه‌های گروه اول می‌توانند هزینه تولید هر واحد محصول را کاهش دهند و بر توان رقابتی خود در بازار بیفزایند (۵). لذا صرفه‌های مقیاس[3] (SE) یا بازده به مقیاس بر حسب افزایش نسبی در تولید در نتیجه افزایش نسبی در همه نهاده‌ها تعریف می‌شود و از رابطه ۹ قابل دستیابی است.

با توجه به روابط بالا می‌توان بیان کرد که اگر EC<1 یا SE>1 باشد، بازده صعودی نسبت به مقیاس وجود دارد (صرفه‌جویی‌های مقیاس). اگر EC=1 یا SE=1 باشد، بازده ثابت نسبت به مقیاس وجود دارد. اگر EC>1 یا SE<1 باشد، بازده نزولی نسبت به مقیاس وجود دارد (عدم صرفه‌جویی‌های مقیاس) (۱۱).

داده‌های مورد نیاز در این پژوهش، داده‌های مقطعی مربوط به سال ۱۳۸۷ است که از طریق تکمیل پرسشنامه از ۱۷۷ بهره‌بردار در شهرستان دامغان که به روش نمونه‌گیری تصادفی دومرحله‌ای انتخاب شده‌اند گردآوری گردید. الگوی مورد استفاده با استفاده از بسته نرم‌افزاری Eviews6 تخمین زده شده و متغیرهایی که برای تخمین تابع هزینه در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته شده عبارتند از: قیمت نیروی کار(PL)، قیمت کود شیمیایی (PF)، قیمت کود حیوانی (PAF)، قیمت سم (PP)، مقدار محصول (Q) و هزینه کل تولید (TC).

نتایج و بحث

جهت آشنایی با وضعیت نهاده‌های استفاده شده در مدل، پاره‌ای از خصوصیات آماری این متغیرها در جدول ۱ ارائه شده است. ارقام این جدول نشان می‌دهد میانگین تولید پسته در میان بهره‌برداران نمونه ۲۵۲۰ کیلوگرم در هکتار و متوسط هزینه نیز ۲۸۷۲۹۳۰۲ ریال در هکتار می‌باشد. همان طور که از ارقام جدول ۱ برمی‌آید در میان عوامل تولید پسته، نهاده نیروی کار بیشترین سهم را در کل هزینه داشته (۶۶ درصد) که این سهم بین حداقل ۳ و حداکثر ۸۹ درصد متغیر بوده است. کمترین سهم هزینه‌ای مربوط به نهاده کود شیمیایی می‌باشد (۲ درصد) و متوسط سهم هزینه‌های پرداخت شده برای نهاده‌های سم و کود حیوانی به ترتیب ۸ و ۲۰ درصد از کل هزینه‌های تولید پسته است.

نتایج برآورد الگو و کشش‌های مربوط به آن در جداول ۲ تا ۴ آورده شده است. با توجه به این که جمع معادلات سهم هزینه برابر با یک می‌باشد، لازم است که یکی از معادلات سهم هزینه حذف گردد. در این بررسی معادله سهم هزینه مربوط به نهاده کود شیمیایی حذف می‌گردد و همچنین هزینه کل و بقیه قیمت‌ها بر قیمت کود شیمیایی تقسیم می‌شود. لازم به توضیح است که در روش به کار رفته، نتایج حاصله مستقل از معادله حذف شده از سیستم معادلات الگو می‌باشد. ارقام جدول ۲ نشان می‌دهدکه از مجموع ۱۵ پارامتر وارد شده در تابع هزینه ترانسلوگ، ۸ ضریب از نظر آماری در سطوح ۱، ۵ و ۱۰ درصد تفاوت معنی‌داری با صفر دارند. مقدار R^2 نشان می‌دهد که حدود ۴۸ درصد تغییرات متغیر وابسته (هزینه کل) توسط متغیرهای توضیحی وارد شده در مدل تبیین می‌شود.

نتایج برآورد کشش‌های خود قیمتی و متقاطع تقاضای نهاده در جدول ۳ ارائه شده است. مطابق انتظار کشش‌های خودقیمتی برای تمامی نهاده‌ها دارای علامت منفی و مطابق با تئوری اقتصادی است و نشان می‌دهد که با افزایش قیمت نهاده‌ها مقدار تقاضای آن کاهش می‌یابد. در میان کشش‌های خودقیمتی، کشش نهاده کود شیمیایی بزرگتر از یک است و نشان می‌دهد در صورتی که تنها یک درصد قیمت کود شیمیایی افزایش یابد، مصرف آن بیش‌تر از یک درصد کاهش می‌یابد. این کشش‌پذیری بالای نهاده کودشیمیایی شاید به دلیل سهم پایین این نهاده نسبت به سایر نهاده‌ها در تولید پسته باشد.

1- Elasticity of Cost
2- Returns to Scale
3- Scale Economies

جدول ۱- آماره‌های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه

نام متغیر	شرح	متوسط	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
Q	مقدار محصول(کیلوگرم در هکتار)	۲۵۲۰	۵۰	۱۵۵۰۰	۲۹۸۱/۸۵
TC	هزینه کل(۱۰ ریال در هکتار)	۲۸۷۲۹۳۰/۲	۵۰۰۰۰	۵۱۸۴۴۲۳۰	۶۲۰۷۴۸۴
PF	قیمت کود شیمیایی(کیلوگرم- ۱۰ ریال)	۴۰/۷۲	۱۴/۱۶	۵۴/۱۶	۱۱/۱۸
AF	قیمت کود حیوانی(کیلوگرم- ۱۰ ریال)	۳۲/۳۰	۱۰	۲۵۰	۳۶/۲۳
PP	قیمت سم(کیلوگرم- ۱۰ ریال)	۳۲۰۷/۵۹	۳۷۵	۱۵۶۷۵	۲۲۲۰/۳۵
PL	قیمت نیروی کار(نفر- ۱۰ ریال)	۱۰۹۶۶/۱۰	۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۱۶۰۷/۵
S_F	سهم هزینه‌ای نهاده کود شیمیایی	۰/۰۲۶	۰/۰۰	۰/۱۶	۰/۰۳
S_{AF}	سهم هزینه‌ای نهاده کود حیوانی	۰/۲۱۳	۰/۰۰	۰/۷۴	۰/۲۱
S_P	سهم هزینه‌ای نهاده سم	۰/۰۸۷	۰/۰۰	۰/۸۰	۰/۱۰
S_L	سهم هزینه‌ای نهاده نیروی کار	۰/۶۷۴	۰/۰۳	۰/۸۹	۰/۲۷

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲- نتایج برآورد پارامترهای تابع هزینه ترانسلوگ به روش ISUR

پارامتر	ضریب	آماره t	پارامتر	ضریب	آماره t
عرض از مبدا	۰/۶۰۹	۰/۳۶۴	(کود حیوانی)(سم)	-۰/۰۲۱*	-۱/۵۴۶
کود شیمیایی	-۰/۱۶۳	-	(نیروی کار)(سم)	-۰/۰۱۲	-۰/۶۱۰
کود حیوانی	۰/۸۲۹***	۳/۸۶۴	^{2}(کود شیمیایی)	-۰/۰۲۱	-
نیروی کار	۰/۱۷۴	۰/۵۸۳	^{2}(کود حیوانی)	۰/۱۱۸***	۳/۸۸۰
سم	۰/۱۵۹	۱/۳۵۰	^{2}(نیروی کار)	۰/۰۶۹	۱/۳۳۰
مقدار تولید	۱/۳۸۶***	۴/۰۵۳	^{2}(سم)	-۰/۰۲۷*	-۱/۷۶۵
(کود حیوانی)(کود شیمیایی)	-۰/۰۱۳	-	^{2}(مقدار تولید)	-۰/۰۹۷**	-۲/۳۵۶
(نیروی کار)(کود شیمیایی)	۰/۰۲۸	-	(مقدار تولید)(کود شیمیایی)	۰/۰۰۲	-
(سم)(کود شیمیایی)	۰/۰۰۶	-	(مقدار تولید)(کود حیوانی)	-۰/۰۰۱	-۰/۱۵۳
(کود حیوانی)(نیروی کار)	-۰/۰۸۴**	-۲/۵۲۷	(مقدار تولید)(نیروی کار)	۰/۰۱۶	۱/۲۱۸
$R^2 = 0.482$			(مقدار تولید)(سم)	-۰/۰۱۵**	-۲/۸۶۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

*** ، ** و * به ترتیب معنی‌داری در سطوح ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نشان می‌دهد.

در این میان کمترین کشش خودقیمتی مربوط به تقاضای نهاده نیروی کار است. این کشش‌ناپذیری به دلیل اهمیت زیاد و ضروری بودن این نهاده در فرایند تولید است که این نتیجه از سهم هزینه نهاده نیروی کار در جدول ۱ نیز برمی‌آید. کشش‌های خودقیمتی نهاده‌های کودحیوانی و سم هردو کوچکتر از یک است و نشان از کشش‌ناپذیر بودن این نهاده‌ها و همچنین اهمیت آن‌ها در تولید است، اما نسبت به نهاده نیروی‌کار کشش‌پذیرترند و این نشان از انعطاف-ناپذیری تولیدکنندگان در قبال افزایش قیمت سه نهاده‌ی کود حیوانی، سم و مخصوصا نیروی کار دارد.

جدول۳- برآورد کشش‌های قیمتی تقاضای نهاده‌های تولید پسته

نهاده	کود شیمیایی	کود حیوانی	نیروی کار	سم
کود شیمیایی	-۱/۶۳	-۰/۰۴	۲/۰۵	۰/۳۸
کود حیوانی	-۰/۴۵	-۰/۲۵ (۰/۵۵)	-۰/۲۵ (۰/۰۲)	-۰/۰۲ (-۰/۵۵)
نیروی کار	۰/۰۶	-۰/۰۷۸ (-۰/۴۴)	-۰/۲ (-۰/۵۵)	-۰/۰۶ (-۰/۲۹)
سم	۰/۰۹۵	-۰/۰۵ (۰/۵۴)	-۰/۵۱ (۰/۲۹)	-۰/۶۷ (۱/۴۸)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

توضیح: اعداد درج شده در پرانتز نشان دهنده مقادیر عددی مربوط به انحراف معیار کشش‌های قیمتی نهاده‌های تولید می‌باشند که با استفاده از رابطه محاسبه شده‌اند.

در جدول ۳ نیز کشش‌های متقاطع تقاضای نهاده که با استفاده از آن می‌توان به نوع رابطه بین نهاده‌ها به لحاظ مکملی و جانشینی پی برد، آورده شده است. با توجه به اعداد به دست آمده، دو نهاده کود شیمیایی و نیروی کار و همچنین کود شیمیایی و سم رابطه جانشینی دارند و رابطه بین سایر نهاده‌ها رابطه مکملی است. از طرفی وجود رابطه جانشینی میان کود شیمیایی و نیروی کار باعث می‌شود که کاهش قیمت کودشیمیایی به کاهش استفاده از نیروی کار و افزایش مصرف کود شیمیایی بیانجامد. این موضوع پیامدهای نامناسبی همچون افزایش بیکاری و آلودگی محیط زیست را در پی خواهد داشت.

این نتایج از لحاظ فنی نیز با توجه به کشش‌های جانشینی آلن که با استفاده از رابطه ۵ محاسبه شده و در جدول ۴ گزارش شده است، تایید می‌گردد. این روابط نشان می‌دهند که، کشش‌های خودقیمتی تقاضای نهاده‌ها منفی است و همچنین کشش خود قیمتی نهاده کودشیمیایی بالاست. همچنین بر اساس کشش‌های آلن، رابطه مکملی بین تمام نهاده‌ها بجز دو نهاده کودشیمیایی و نیروی‌کار و همچنین دو نهاده کودشیمیایی و سم برقرار است. رابطه مکملی بین نیروی کار و نهاده‌های سم و کود حیوانی حاکی از آن است که با افزایش مقدار این دو نهاده تقاضا برای نیروی کار نیز افزایش می‌یابد و برعکس.

جدول ٤- کشش جانشینی نهاده‌های تولید پسته

نهاده	کود شیمیایی	کود حیوانی	نیروی کار	سم
کود شیمیایی	-۸۱/۵			
کود حیوانی	-۲/۲۵	-۱/۲۵ (۰/۷۵)		
نیروی کار	۳/۱۲	-۰/۳۹ (۰/۲۲)	-۰/۳۷ (۰/۱۱)	
سم	۴/۷۵	-۰/۲۵ (۰/۶۲)	-۰/۷۷ (۰/۳۷)	-۸/۳۷ (۱/۵۶)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

برای محاسبه کشش هزینه از تابع هزینه ترانسلوگ برآورد شده نسبت به متغیر مقدار محصول (پسته) مطابق رابطه ۶ مشتق گرفته شد. با توجه به ضرایب برآوردی تابع هزینه کل و به ازای میانگین داده‌ها معادل ۱/۳۸ درصد به دست آمد که بزرگتر از یک می‌باشد. یعنی با افزایش تولید پسته به میزان یک درصد، هزینه به میزان ۱/۳۸ درصد اضافه می‌شود. پس با افزایش حجم تولید به میزان هزینه متوسط تولید افزوده می‌شود. لذا بهره‌برداران با مساله عدم صرفه‌جویی ناشی از اندازه مواجه می‌باشند. با استفاده از رابطه ۷، بازده نسبت به مقیاس معادل ۰/۷۲ درصد به دست آمد که حاکی از وجود بازده به مقیاس نزولی می‌باشد. یعنی اگر تمامی نهاده‌های مورد استفاده در مزارع مورد مطالعه به اندازه یک درصد افزایش یابد، کمتر از یک درصد و حدود ۰/۷۲ درصد به میزان تولید اضافه شود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

از نتایج مطالعه استنباط می‌شود که کشش‌های خودی و متقاطع نهاده‌ها عمدتا کوچکتر از واحد هستند. با توجه به رابطه جانشینی بین نهاده‌های کود شیمیایی و نیروی‌کار امکان افزایش تقاضا برای نیروی کار با افزایش قیمت کودشیمیایی و تاثیر مثبت بر اشتغال‌زایی تولید پسته وجود دارد هرچند این افزایش تقاضا با توجه به مقدار عددی کشش‌ها کم خواهد بود. از سویی افزایش قیمت کود شیمیایی از اثرات زیان‌بار زیست‌محیطی آن نیز می‌کاهد.

کشش‌های قیمتی نهاده‌ها همگی علامت منفی و موافق با تئوری اقتصادی دارند. همچنین کشش کود شیمیایی بزرگتر از واحد است که حساسیت این نهاده را درمقابل تغییرات قیمت نشان می‌دهد، در حالی که کشش قیمتی کود حیوانی، سم و نیروی‌کار کمتر از واحد هستند و این نهاده‌ها در مقابل تغییرات قیمت بی‌کشش هستند. این نتایج بیانگر این است که نهاده کود شیمیایی در مقایسه با سایر نهاده‌ها در تولید پسته اهمیت کمتری دارد.

با توجه به کشش قیمتی کود شیمیایی (بیش‌تر از واحد) می‌توان ادعا کرد که سیاستگذاری در ارتباط با قیمت این نهاده در بخش کشاورزی مانند حذف یارانه آن به منظور تغییر نسبت نهاده‌ها تاثیر محسوسی در کاهش مصرف این نهاده خواهد داشت.

نتایج حاصل از محاسبه بازده نسبت به مقیاس حاکی از وجود بازده نسبت به مقیاس نزولی در واحدهای تولید کننده پسته در شهرستان دامغان می‌باشد. نتیجه این امر بیانگر عدم وجود امکان کاهش هزینه تولید پسته با افزایش تولید این محصول با توجه به تکنولوژی و شرایط حاکم بر تولید در زمان مورد نظر خواهد بود. لذا سیاست‌های اجرایی و تحقیقاتی باید در راستای امکان افزایش تولید با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین و استفاده بهینه و به‌موقع از عوامل در راستای اقتصادی‌تر نمودن فرایند تولید باشد.

منابع

۱- اشراقی سامانی ر.، یزدانی س.، صدرالاشرافی س.م. و پیکانی غ. ۱۳۸۷. ساختار تولید صنعت پرورش ماهی قزل‌آلا در استان چهارمحال و

بختیاری. مجله دانش نوین کشاورزی، سال چهارم، شماره ۱۰، صفحات ۱ تا ۱۵.
۲- انصاری و. و سلامی ح.ا. ۱۳۸۶. صرفه‌های ناشی از مقیاس در صنعت پرورش میگوی ایران. مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد.
۳- بنی‌اسد م.، سلامی ح.ا.، شیری ن. و یعقوبی م. ۱۳۸۹. بررسی ساختار تولید پرورش ماهی قزل‌آلا در استان تهران. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، جلد ۲، شماره۱، صفحات ۱۱۵ تا ۱۳۰.
۴- ترکمانی ج. و کلایی ع. ۱۳۸۰. استفاده از تابع ترانسلوگ چند محصولی در تخمین همزمان توابع هزینه و تقاضای نهاده‌های کشاورزی: مطالعه موردی استان فارس. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۴، صفحات ۱۰۱ تا ۱۲۳.
۵- دشتی ق. و شرفا س. ۱۳۸۸. تحلیل صرفه‌های اقتصادی ناشی از مقیاس و اندازه بهینه در واحدهای پرورش مرغ تخمگذار استان تهران. اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفدهم، شماره ۶۸، صفحات ۱۷ تا ۳۵.
۶- رادمهر ع. ۱۳۸۷. نتایج طرح آمارگیری نمونه‌ای محصولات باغی. وزارت جهاد کشاورزی. تهران.
۷- رحمانی ی. ۱۳۷۳. برآورد توابع تقاضای مشتقه نهاده‌های تولید چغندرقند و محاسبه کشش‌های جانشینی با استفاده از روش تابع هزینه (استان خراسان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی سیستم‌های اقتصادی. تهران. دانشگاه شهید بهشتی.
۸- شرزه‌ای غ.، قمطیری م.ع. و راستی‌فر م. ۱۳۸۱. بررسی ساختار تولید و هزینه محصول برنج: مطالعه موردی در استان گیلان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۶، شماره۱، صفحات ۴۵ تا ۵۶.
۹- شیرزاد کبریایی ع. و زیبایی م. ۱۳۸۴. بررسی سیستم مشکلات سوددهی تولید شیر در گاوداری‌های صنعتی استان فارس. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. ویژه‌نامه، شماره ۱۳، صفحات ۱۸۵ تا ۱۹۹.
10- Berndt E.R., and Wood D.O. 1975. Technology, Price and derived demand for energy. Review of Economic and Statistics, 57: 259-68.
11- Deelchand T., and Padgett C. 2009. Size and scale economies in Japanese cooperative banking. ICMA center discussion papers in finance, 1-29.
12- Gervais J., Bonroy O., and Coture S. 2006. Economics of scale in the Canadian food processing industry. MPRA paper, 64.
13- Glass G.C., and Mckillop D.G. 1998. A multi produ cost function analysis of northern Ireland agriculture. Journal of Agriculture Economics 40: 57-70.
14- Guttormsen A.G. 2002. Input factor substitutability in Salmon aquaculture. Marin Resource Economics, 17:91-102.
15- Hoque A., and Adelaja A. 1984, Factor demand and returns to scale in milk production. Department of Agricultural Economics, West Viriginia University.
16- Kavoi M.M., Hong D., and Pritehett, J. 2009. Production structure and derived demand for factor inputs in smallholder dairying Kenia. AFJARE, 32: 122-143.
17- Kuroda Y. 1987. The production and demand for labor in postwar Japanese agriculture. American Journal of Agricultural Economics, 328-337.
18- Lopez R.E. 1980. The structure of production and the derived demand for inputs in Canadian agriculture. Agriculture Economics, 62(1):38-45.
19- Rasmussen S. 2000. Technological change and economics of scale in Danish agriculture. The Veterinary and Agricultural University, KVL, Copenhagen.
20- Stier J.C. 1985. Implication of factor substitution, economies of scale and technological change in the United State pulps and paper Industry. Forest Science, 31(4): 320-327.
21-Townsend R.F, Kirsten J., and Vink N. 1998. Farm size, productivity and returns to scale in agriculture revisited: a case study of wine producers in South Africa. University of Stllenbosch.
22- Shephaed R. 1953. Theory of cost and production functions. Princeton University Press, Michigan.
23- Marcin T.C. 1991. Cost function approach for Estimating derived demand for composite wood products, Proceedings of the 1991 symposium on systems analysis in forest resources, 1991 March 3-6, Charleston, SC. Asheville, NC:U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station, 225-240.
24-Yigezu Y.A., Foster K.A., and Lantz V. 2006. Production structure, technological change and scale economics in the Saw and Planing Mills industry in New Brunswick, Canada, American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Long Beach, California.