دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تعیین کارایی واحدهای پرورش زنبورعسل با استفاده از روش تحلیل مرزی پارامتری در استان لرستان (مطالعه موردی شهرستان خرم‌آباد)

بهروز یاراحمدی[۱]، محسن محمدی ساعی[۲]، کریم قربانی[۳] و رضا پهلوانی[۴]

۱- استادیار، عضو هیات علمی بخش تحقیقات علوم دامی مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (نویسنده مسوول: Behrouzy@gmail.com)
۲ و ۳- دانش‌آموخته دکتری و مربی پژوهشی علوم دامی، بخش تحقیقات علوم دامی مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
۴- دانش‌آموخته دکتری اقتصاد کشاورزی، بخش تحقیقات اقتصادی و روستایی مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۱/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۰۶
صفحه: ۱۲۶ تا ۱۳۵

چکیده

این مطالعه به منظور تحلیل شرایط تولید واحدهای زنبورداری، محاسبه و تعیین کارایی واحدها، تخمین تابع تولید مرزی زنبورستان‌های شهرستان خرم‌آباد، بررسی وضعیت مدیریت و تابع تولید عسل مربوط به این واحدها، در سال ۱۳۹۶ در ۱۱۶ زنبورستان انجام شد. روش جمع‌آوری اطلاعات از طریق مصاحبه و پرسشنامه بود. داده‌های مربوط به توابع تولید به‌وسیله توابع کاب داگلاس و کارایی فنی به‌وسیله روش تابع تولید مرزی تصادفی برآورد شد. میانگین تولید عسل در شهرستان خرم‌آباد ۱۰/۸۵ کیلوگرم بود. نتایج نشان‌داد سرانه تولید عسل به‌ازای هر کندو در شهرستان خرم‌آباد ۸/۲۳ کیلوگرم بود. از نظر میزان هزینه نهاده‌ها در زنبورداری، سهم هزینه اجاره باغ و مرتع ۱۶/۲۸ درصد، هزینه کارگری و نگهداری زنبوران ۱۵/۰۵ درصد، هزینه شکر ۲۴/۹۲ درصد، هزینه کوچ ۲۲/۰۷ درصد، هزینه خرید موم ۱۷/۵۲ درصد، هزینه دارو و درمان ۱/۱۹ درصد و هزینه‌های متفرقه ۲/۹۷ درصد بود. میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی به‌ترتیب ۶۲/۱، ۵۷/۷ و ۵۴/۶ درصد بوده که نشان‌دهنده پتانسیل قابل ملاحظه واحدها در افزایش بازدهی آن‌ها است. نتایج تابع تولید نشان داد تعداد کوچ در سال و مقدار شکر مصرفی در زنبورستان‌ها با ضرایب کشش (۰/۳۴۷ و ۰/۳۱۲) بیشترین تأثیر را بر تولید عسل داشتند (P<۰/۰۱). اکثر زنبورستان‌های شهرستان خرم‌آباد به‌دلیل عدم رعایت اصول اقتصادی در مدیریت از کارایی کمی برخوردار بودند. از میان سه کارایی فنی، تخصیصی و کارایی اقتصادی عمده تفاوت میان بهره‌برداران مربوط به کارایی اقتصادی بود. به‌طور کلی به منظور توسعه هر چه بیشتر صنعت زنبورداری در شهرستان خرم‌آباد ثبات نسبی قیمت شکر، ایجاد امنیت بیشتر در محل نگهداری کلنی‌ها، در دسترس قرار دادن بیشتر اعتبارات، ایجاد تشکل‌های رسمی زنبورداران، تشکیل بازارهای داخلی و صادراتی مختص تولیدات زنبورعسل، بیمه کردن تولیدات ضرورت دارد.

واژه‌های کلیدی: تابع تولید مرزی تصادفی، توابع کاب داگلاس، زنبورعسل، شهرستان خرم‌آباد، کارایی

مقدمه

استان لرستان از قدیم‌الایام یکی از مراکز پرورش زنبورعسل بوده است. پیدا شدن کارد مفرغی متعلق به ۳ هزار سال قبل از میلاد در استان لرستان دلالت بر سابقه دیرینه پرورش زنبورعسل در این سرزمین کهن و باستان دارد (۲). به علت تنوع آب‌وهوایی و وجود مراتع سرسبز و تنوع در گونه‌های گیاهی مراتع استان پرورش زنبورعسل طی سال‌های گذشته توسعه یافته است (۲).

در سال ۱۳۹۶ تولید عسل استان در حدود ۱۷۲۱ تن و با ۶/۲ درصد عسل تولیدی کل کشور رتبه دهم را دارا بود. بر این اساس تعداد زنبورستان های فعال استان ۲۴۱۲ واحد با مجموع ۲۱۶ هزار کندو بود. میانگین تولید عسل از هر کندو در استان لرستان ۱۱ تا ۱۲ کیلوگرم بود (۲).

شهرستان خرم‌آباد ۲۵/۵ درصد عسل استان را تأمین می‌کند. زنبورستان ها در شهرستان خرم‌آباد شامل ۴۸ هزار و ۵۰۰ فروند کندوی مدرن است که توسط ۵۰۰ زنبوردار پرورش انجام می گیرد. در سال ۹۶ بیش از ۴۴۰ تن عسل، بیش از ۶۰ کیلوگرم ژله رویال و ۳۰۰ کیلوگرم دانه گرده در سطح زنبورستان‌های شهرستان خرم‌آباد تولید و به بازار عرضه شد. از تعداد ۵۰۰ زنبوردار، ۳۴۰ نفر به‌صورت حرفه‌ای به زنبورداری مشغول هستند (۲). در این میان طبق برآورده‌های انجام شده، ارزش اقتصادی حاصل از دخالت زنبور عسل در گرده اشانی گیاهان و باغات ۹۰ برابر بیشتر از تولیدات مستقیم آن است (۱۴).

کارایی ازجمله مهم‌ترین ابزارها در تحلیل شرایط تولید واحدهای اقتصادی شامل کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس است. کارایی فنی نشان‌دهنده توانایی واحد در جهت دستیابی به حداکثر بازده ممکن از منابع مورد استفاده است. از تحلیل کارایی برای مشخص کردن امکانات افزایش تولید و به‌عنوان مکملی مناسب برای مجموعه سیاست‌های اتخاذ شده استفاده می‌شود (۵).

تابع تولید یک مفهوم کاملاً فیزیکی است و به‌طور ساده رابطه بین ستاده و نهاده‌های تولید را نشان می‌دهد. این تابع بیانگر حداکثر محصولی است که از ترکیبات مختلف نهاده‌های تولید به‌دست می‌آید. در این تعریف، هم مقدار محصول و هم مقادیر نهاده‌ها به‌صورت فیزیکی بیان می‌شود (۱۱). تقسیم‌بندی کارایی به‌طورمعمول بدین‌گونه است که سه گروه کارایی شامل: کارایی فنی، کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی محاسبه می‌شود. کارایی فنی، حداکثر تولید ممکن است که بتوان از مقدار مشخصی عوامل تولیدی به‌دست آورد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]

کارایی تخصیصی نیز به‌کارگیری ترکیبی از عوامل تولید است که موجب حداقل هزینه برای واحد تولید کنونی شود و به حداکثر سود با روش‌های کنونی تولید منجر شود.

کارایی اقتصادی که به آن کارایی کل نیز می‌گویند، از حاصل ضرب کارایی فنی و کارایی تخصیصی به‌دست می‌آید. در تعریف کارایی اقتصادی، توانایی واحد در به‌دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطوح نهاده‌ها مورد توجه است (۵،28،29).

در زمینه اندازه‌گیری کارایی و تحلیل آن مطالعات زیادی صورت گرفته است. این مطالعات، عمدتاً با استفاده از دو روش پارامتریک و نا پارامتریک انجام‌شده‌اند. از میان روش‌های پارامتریک، تحلیل تابع مرزی تصادفی (SFA)[1] و از میان روش‌های نا پارامتریک، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)[2] عمومیت بیشتری دارند. در تخمین تابع تولید مرزی قطعی از روش‌های برنامه‌ریزی خطی (LP)[3]، روش حداقل مربعات معمولی تصحیح شده (COLS)[4] و حداکثر درست‌نمایی (ML)[5] استفاده می‌شود. نتایج نشان می دهند که میزان کارایی فنی محاسبه‌شده با روش‌های مختلف، همبستگی زیادی باهم دارند (29).

مطالعات انجام‌شده در زمینه وضعیت اقتصادی صنعت زنبورداری در کشور بسیار معدود و پژوهش‌های انجام‌شده بیشتر جنبه‌های فنی داشته اند که در زمینه پرورش زنبورعسل و تعیین شایستگی مراتع برای پرورش این حشره مفید می‌باشند. از جمله مهم‌ترین مطالعاتی که به تحلیل اقتصادی در زمینه صنعت زنبورداری پرداخته‌اند، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد

در مطالعه‌ای برای محاسبه بهره‌وری نهاده‌های مؤثر در تولید عسل در استان کردستان، کشش‌های جزئی عوامل تولید برای تعداد کندو، شکر مصرفی، نیروی کار و میزان داروی مصرفی به‌ترتیب 0/57، 0/31، 0/2 و 0/09 گزارش شد. بر این اساس زنبورداران از تعداد کندو بیشتر از حد و از نهاده‌های شکر، نیروی کار و دارو کمتر از حد بهینه اقتصادی استفاده کرده‌اند (6). در پژوهشی کارایی فنی، اقتصادی و مقیاس برای بهره‌بردارانی که شغل آن‌ها فقط زنبورداری بوده بالاتر از میانگین کارایی بهره‌بردارانی است که علاوه بر زنبورداری به‌صورت توأم در مشاغل دیگر (کشاورزی، کارمندی و سایر مشاغل) فعالیت کردند (26).

به‌منظور بررسی تحلیل کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی زنبورداران استان اصفهان با استفاده از روش حداقل مربعات تصحیح‌شده (COLS)، نشان داده‌شد که کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی زنبورداران در سطح پائینی قرار داشت و عواملی مانند سن و سواد، تعداد کندو و شغل اصلی نیز بر کارایی تأثیر داشت (10).

در مطالعه‌ای به‌منظور تعیین عوامل مؤثر بر درآمد زنبورداران شهرستان‌های اصفهان، خمینی‌شهر و نجف‌آباد با استفاده از روش اقتصادسنجی و تحلیل رگرسیونی نشان داده‌شد که متغیرهای سن، تجربه، سطح تحصیلات و خصوصیات واحد زنبورداری مانند نوع مالکیت، محل سکونت زنبوردار، مصرف نسبی شکر و اندازه واحد زنبورداری بر درآمد زنبورداران مؤثر می‌باشند. همچنین، نتایج آن‌ها نشان‌داد که تعداد کلنی اثر مثبت داشته است (13). نتایج یک تحقیق نشان‌داد که تولید عسل و بچه کندو از مهم‌ترین منابع درآمدی زنبورداران شهرستان نجف‌آباد اصفهان به‌شمار می‌روند و ضریب همبستگی بالایی بین هزینه‌های انتقال کندو و میزان تولید عسل وجود داشت، همچنین ارزش‌افزوده بین هزینه‌های انتقال و میزان تولید عسل معنی‌دار نبود. در این تحقیق تعداد کندوی زنبورعسلی که مخارج سالیانه یک خانوار زنبوردار را تأمین نماید در حدود 300 کندو برآورد شد (23). در مطالعه‌ای با هدف بررسی کارایی پرورش‌دهندگان زنبورعسل با استفاده از آنالیز مرزی تصادفی در استان نیگده ترکیه، میانگین کارایی فنی مزارع زنبورداری 0/57 بود. زنبورداران به‌طور کلی نسبتاً ناکارآمد بودند. طبق نتایج این مطالعه، برای افزایش کارایی نیاز به توسعه فن‌آوری‌های جدید خواهد بود. مهم‌ترین فاکتورهای تعیین‌کننده در عدم کارایی فنی شامل سطح تحصیلات کشاورز، یارانه زنبورداری، سن کشاورز، نوع کندوی زنبورعسل و تعداد فعالیت‌های مهاجرتی بیان شده بود (9).

در مطالعه‌ای با استفاده از تابع تولید مرزی تصادفی در کشور اتیوپی، میزان کارایی فنی 0/79 برآورد شد. نتایج این مطالعه نشان‌داد شیوه‌های سنتی بر زیر بخش صنعت زنبورداری در اتیوپی تسلط دارد. همچنین استفاده از شهد برای زنبور بسیار محدود بود. تولیدکنندگان به‌طور متوسط 80 درصد حداکثر تولید عسل را داشتند. بر این اساس 20 درصد تولید بالقوه به‌دلیل ناکارآمدی فنی از بین می‌رود. تعداد کندوهای متعلق به یک تولید کننده عسل، فاصله تا شهر، دسترسی به بازار از عوامل تأثیرگذار بر کارایی فنی عسل بود (25). در مطالعه‌ای تجزیه‌وتحلیل مقایسه‌ای زنبورعسل مدرن و سنتی در ایالت ابیا، کشور نیجریه به‌وسیله توابع کاب داگلاس، عملکرد تولید نشان‌داد که زنبورداران مدرن، نسبت به زنبورداران سنتی عسل بیشتری تولید و درآمد بیشتری داشتند که نشان از کارایی بالاتر آن‌ها داشت (18). در مطالعه‌ای برای تعیین میزان کارایی تولید عسل و رابطه آن با تعداد کندو در زنبورستان‌های استان مازندران با روش تحلیل پوششی داده‌ها نتایج این مطالعه نشان‌داد، اغلب واحدها ناکارا بوده و میانگین کارایی 80 درصد و کمترین آن حدود 60 درصد بوده است. همچنین تفاوت زیادی در کارایی واحدهای مختلف وجود داشت. بر اساس نتایج این مطالعه، تعداد بهینه کندو در هر زنبورستان برای حداکثر کارایی 407 عدد کندو بوده است که حدود 84 درصد از زنبورداران کمتر از تعداد فوق کندو داشتند (15).

در یک تحقیق به‌منظور تعیین سهم نسبی عوامل مؤثر بر تولید عسل کلنی‌های زنبورعسل استان البرز، نتایج نشان داد عوامل مؤثر در سرانه تولید عسل شامل مدیریت کوچ، مدیریت پرورش، شناخت و توجه به پوشش گیاهی و اصلی بودن شغل بوده اند. نتیجه کلی آن بود که اگر در زنبورستان به عوامل ذکرشده بیشتر توجه شود و در صورت امکان تحت کنترل درآیند، زنبورداران به سرانه بالاتری در تولید و درآمد می‌رسند (17).

1- Stochastic Frontier Analysis
2- Data Envelopment Analysis
3- linear programming
4- Corrected ordinary least squares
5- Maximum Likelihood

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]

به‌منظور بررسی نیازهای آموزشی زنبورداران استان لرستان در زمینه بازاریابی، نتایج یک مطالعه نشان‌داد که شناخت بازار، مدیریت فروش و ارتباطات مهم‌ترین نیازهای آموزشی بازاریابی زنبورداران را تشکیل می‌دهند. شناخت مکان‌های تقاضا، آگاهی از قیمت محصول در بازارهای فرامحلی، برآورد قیمت مناسب در معاملات با حجم متفاوت و اقناع مشتری به پرداخت قیمت مناسب، پنج اولویت اصلی آموزشی پاسخگویان در زمینه بازاریابی محصولات تولیدی بود (16). نتایج حاصل از تغییرات قیمتی نهاده‌های مصرفی نشان‌داد که با افزایش قیمت نهاده‌های شکر و موم از 3 تا 5 درصد، میزان بازده ناخالص زنبورداران مراتع الموت در گروه‌های مختلف بهره‌برداری غیرحرفه‌ای، نیمه‌حرفه‌ای و حرفه‌ای نسبت به سال پایه کاهش می‌یابد، اما افزایش قیمت نهاده شکر در مقایسه با نهاده موم به نسبت بیشتری بازده ناخالص زنبورداران را کاهش می‌دهد (19).

متوسط تولید سرانه هر فروند کندوی عسل مدرن در سال 1396 حدود 9 کیلوگرم عسل بود که از میانگین تولید عسل در استان لرستان (11/5 کیلوگرم) به‌میزان 2/5 کیلوگرم و از میانگین کشوری یک کیلوگرم کمتر بود. مطالعات انجام‌شده در زمینه وضعیت اقتصادی صنعت زنبورداری در کشور بسیار معدود بوده و پژوهش‌های انجام‌شده بیشتر جنبه‌های فنی داشته و در زمینه پرورش زنبورعسل بوده و مطالعاتی که به تحلیل اقتصادی در زمینه صنعت زنبورداری در استان لرستان پرداخته شود انجام‌نشده است. با توجه به متوسط پایین عملکرد هر کندو در سال‌های اخیر و عدم مطالعه اقتصادی زنبورداری در شهرستان خرم‌آباد، این مطالعه به‌منظور محاسبه و تعیین انواع کارایی واحدهای زنبورداری و تخمین تابع تولید مرزی زنبورستان‌های شهرستان خرم‌آباد، در جهت شناخت شکاف بین بهترین تولیدکننده با میانگین تولید زنبورداران، ضرایب پارامترهای تولید برآورد شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی وضعیت مدیریت و کارایی زنبورستان‌های شهرستان خرم‌آباد ابتدا آمار زنبورستان‌های فعال در سال 1396 از معاونت بهبود تولیدات دامی تهیه شد. بر اساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده در سال 1396 مجموع زنبورداران فعال و حرفه‌ای شهرستان خرم‌آباد 340 نفر بودند (2). جمع‌آوری اطلاعات از طریق مصاحبه حضوری و پرسشنامه بود پرسشنامه حاوی اطلاعات و مشخصات شاغلین، وضعیت مدیریتی، بهداشت (آفات و امراض)، کوچ، تولید محصولات، هزینه‌ها و درآمدهای حاصله، مشکلات عمده، تغذیه و غیره بود. برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شد (4). درصورتی‌که حجم کل جامعه آماری معین باشد، این فرمول به‌صورت زیر است.

$$n= [N(t.s)^2]/[N.d^2+(t.s)^2]$$

در این رابطه، n: تعداد نمونه، d: دقت احتمالی مطلوب، S: انحراف معیار، N: حجم جامعه و t آماره سطح معنی‌داری است. تعداد نمونه بر اساس فرمول کوکران 116 محاسبه شد. برای این‌منظور از 116 زنبوردار به‌روش نمونه‌گیری تصادفی، پرسش نامه تکمیل شد.

همچنین برای پایایی پرسش نامه تحقیق از آماره ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. روش آلفای کرونباخ یکی از روش‌های تعیین پایایی پرسش نامه با تأکید بر همبستگی درونی داده‌هاست که در این روش با استفاده از فرمول و داده‌های مورد مطالعه یک ضریب آلفا محاسبه می‌شود که اگر این ضریب بیشتر از 0/7 باشد آزمون از پایایی قابل قبولی برخوردار است که در این تحقیق ضریب آلفا برای پرسش نامه‌ها بیشتر از 0/7 بود که بیانگر حد قابل قبول پایایی پرسش نامه‌ها بود.

یکی از متداول‌ترین روش‌های اندازه‌گیری کارایی فنی، استفاده از تابع تولید مرزی است. شایان‌ذکر است که چنانچه اختلاف تولید واقعی از تولید مرزی به عوامل مدیریتی نسبت داده شود، تابع مذکور را تابع تولید مرزی قطعی پارامتری (DPF)[1] می‌نامند. چنانچه تابع تولید مرزی پارامتریک قطعی با روش حداقل مربعات تصحیح‌شده (COLS) برآورد شود به آن تابع تولید مرزی پارامتریک قطعی آماری می‌گویند که تابع تولید مرزی موردمطالعه در این تحقیق نیز از این نوع بود. روش حداقل مربعات معمولی تصحیح‌شده نخستین بار در سال 1974 میلادی توسط ریچموند ابداع شد (21). در این روش، ابتدا تابع تولید متوسط از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد شده تا بهترین برآوردگرهای ناریب برای β ها به‌دست آید. فرم کلی تابع مرزی پارامتریک قطعی به‌صورت زیر می‌باشد:

$$Y_i = f(X_{ki}, \beta)\exp(-u_i)$$ رابطه (1)

در رابطه (1)، Y_i تولید واحد i ام، X_i بردار نهاده k ام واحد i ام، β بردار پارامترها، Ui جمله پسماند یا خطا، $f(X_{ki}, \beta)$تولید حداکثر بود.

در مرحله بعد، تابع تا جایی که هیچ پسماند مثبتی وجود نداشته و یکی از آن‌ها صفر شود، تغییر داده می‌شود. این امر از طریق اضافه نمودن بزرگ‌ترین جمله پسماند مثبت به عرض از مبدأ تابع تولید متوسط به‌دست می‌آید (7).

اگر تابع تولید کاب- داگلاس به‌صورت ذیل باشد:

$$LnQ=A\sum_{i=1}^{m} a_i \ln X_i$$ رابطه (2)

که در آن Q مقدار تولید نهاده تولید i ام، A عرض از مبدأ، α_i کشش تولید، X_i نهاده تولید i ام، می‌باشد. با افزودن جمله پسماند به عرض از مبدأ، تابع تولید مرزی پارامتریک قطعی آماری به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$LnQ_f=\dot{A}+\sum_{i=1}^{m} a_i \ln X_i$$ رابطه (3)

که در آن Q_f: مقدار تولید مرزی و $\dot{A} = A + \varepsilon_{max}$ است.

با جایگزین کردن میزان مصرف نهاده‌های واحدهای نمونه در این تابع، تولید حداکثر آن‌ها یا همان تولید مرزی (Y_i) به‌دست می‌آید. به‌عبارتی از تقسیم مقدار ستاده واقعی هر واحد بر مقدار ستاده مرزی با همان مقدار از نهاده‌های مصرفی، کارایی فنی واحد محاسبه می شود. از

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]

معیار تیمر برای اندازه‌گیری کارایی فنی به‌صورت زیر استفاده شد (27).

رابطه (4) $TE_i=\frac{Y_i}{Y_i}$

که در آن TE_i :کارایی فنی واحد تولیدی i ام، Y_iتولید واقعی واحد تولیدی i ام، Y_iحداکثر تولید قابل‌دسترسی در واحد iام در سطح معین استفاده از نهاده‌ها یا عملکرد مقدار ستادهای که بر اساس ستاده مرزی تابع تولید حاصل می‌شود. مدیریت ریسک درواقع استفاده از روش‌ها، ابزارها و سیاست‌های گوناگون برای کاهش اثرات منفی انواع مختلف مخاطرات است.

استفاده از این ابزارها می‌تواند موجب تغییر در توزیع احتمالی نهایی فعالیت‌های کشاورزان شود. در این تحقیق برای اندازه‌گیری ریسک از معیار ضریب تغییرات استفاده شد. اندازه‌گیری ریسک به‌لحاظ نظری عبارت است از برآورد احتمالات بروز نتایج آینده (28) و یکی از روش‌های متداول اندازه‌گیری ریسک، تعیین ضریب تغییرات می‌باشد که به‌صورت زیر محاسبه شده است (22).

رابطه (5) $CV=\frac{SD}{M}$

که در آن CV: ضریب تغییرات، SD: انحراف معیار متغیر مورد بررسی، M: میانگین متغیر مورد بررسی است. هرچه میزان این معیار بزرگ‌تر باشد، نشان‌دهنده وجود ریسک بالاتر برای متغیر مورد نظر است (22).

به این منظور پس از بررسی توابع تولید موجود، توابع تولید کاب -داگلاس و ترانسندنتال در نظر گرفته‌شد. برای مقایسه این دو تابع و به‌منظور تشخیص تابع مناسب‌تر، از آزمون فیشر حداقل مربعات مقید[2] (LSR) که در آن تابع تولید کاب -داگلاس به‌عنوان مدل مقید[3] و تابع تولید ترانسندنتال به‌عنوان مدل غیر مقید[4] بود به‌صورت زیر مورد آزمون قرار گرفت (8).

رابطه (6) $F=\frac{(R^2_{UR}-R^2_R/m)}{(1-R^2_{UR})(N-K)}$

که در آن R^2: ضریب تعیین چندگانه مدل رگرسیون مقید، R^2_{UR}: ضریب تعیین چندگانه مدل رگرسیون غیر مقید، m: تعداد پارامترها در مدل رگرسیون غیر مقید، N: تعداد مشاهدات، K: تعداد متغیرهای اضافه‌شده در مدل رگرسیون غیر مقید از آنجائی که آزمون مذکور معنی‌دار نشد، در نتیجه، تابع تولید کاب داگلاس[5] انتخاب و به‌روش حداقل مربعات معمولی تخمین زده شد. در این تابع، ضرایب به‌دست‌آمده متغیرهای کمی در واقع کشش عوامل تولید می‌باشند.

در این تحقیق، فرم تغییریافته تابع تولید کاب- داگلاس به‌صورت لگاریتمی- خطی به‌شکل زیر مورد استفاده قرار گرفت

رابطه (7)

$$LnY_i=\beta_0+\beta_1 lnX_{1i}+\beta_2 lnX_{2i}+\beta_2 lnX_{3i}+\beta_4 lnX_{4i}+\beta_5 lnX_{5i}+\beta_6 lnX_{6i}+\beta_7 lnX_{7i}+U_i$$

با جایگزین کردن میزان مصرف نهاده‌های کمی در این تابع، تولید حداکثر آن‌ها یا همان تابع تولید مرزی (Y_i) به‌دست می‌آید. کارایی فنی با استفاده از معیار تیمر محاسبه شد.

I: شماره زنبورستان

Yi: تولید عسل در طول یک دوره برحسب کیلوگرم

X1: میزان مصرف شکر برحسب کیلوگرم در طول یک دوره

X2: تعداد روز کارگر به‌کار گرفته‌شده در طول یک دوره (نفر روز)

X3: خدمات واکسن، دامپزشک، بهداشت و درمان (تعداد بازدید)

X4: تعداد کندو (عدد)

X5: تعداد کوچ در طول یک دوره (عدد)

X6: موم مصرفی (کیلوگرم)

X7: تجربه زنبورداری (سال)

β_0: جمله ثابت تولید (عرض از مبدأ)

Ui: جمله پسماند

β_i (i=1...7): پارامترهای تابع که باید تخمین زده‌شود و در واقع کشش تولید عوامل تولید هستند.

برای برآورد تابع تولید مرزی در این پژوهش با توجه به تحت کنترل بودن عوامل مؤثر در تولید شامل تغذیه، نژاد و بهداشت از روش حداقل مربعات معمولی تصحیح‌شده استفاده شد. در روش حداقل مربعات اصلاح‌شده تابع تولید متوسط با روش حداقل مربعات معمولی برآورد و پس از افزودن بزرگ‌ترین جمله پسماند مثبت به عرض از مبدأ تابع تولید متوسط، تابع تولید مرزی به فرم کاب- داگلاس محاسبه شد. داده‌های مربوط به توابع تولید به‌وسیله توابع کاب داگلاس و کارایی فنی واحدها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS20 و Frontier4 برآورد شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده میانگین تولید عسل در شهرستان خرم‌آباد 10/85 کیلوگرم در حالی که سرانه تولید عسل به‌ازای هر کندو در استان 8/23 کیلوگرم بود. از مجموع زنبورداران، 95/07 درصد این حرفه را به‌عنوان شغل اول و 4/3 درصد به‌عنوان شغل دوم انتخاب کرده بودند. از کل شاغلین در این حرفه 99/2 درصد مذکر و تنها 0/8 درصد مؤنث بودند. نتایج نشان‌داد ازنظر میزان هزینه نهاده‌ها در زنبورداری، هزینه اجاره باغ و مرتع 16/28 درصد، هزینه کارگری و نگهداری زنبوران 15/05 درصد، هزینه شکر 24/92 درصد، هزینه کوچ 22/07 درصد، هزینه خرید موم 17/52 درصد، هزینه دارو و درمان 1/19 درصد و هزینه‌های متفرقه 2/97 درصد بود. متوسط درآمد هر کندو در سال برای فروش عسل به‌صورت خالص 80/18 درصد، درآمد فروش بچه کندو 17/01 درصد و فروش عسل به‌صورت شان 1/84 درصد بود. از کل عسل تولیدی استان 33/52 درصد تولید عسل در داخل استان مصرف‌شده و 66/48 درصد به خارج از استان ارسال شده است.

1- Deterministic parametric frontier 2- Least Squares Restricted 3- Restricted 4- Unrestricted
5- Cobb-Duglas

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]

در مورد بازاریابی و مشکلات مربوط به تولید عسل، 61/2 درصد زنبورداران در فروش عسل، 37/5 درصد افراد در تهیه موم و 1/3 درصد سایر موارد مربوط به‌تولید را به‌عنوان مشکل خود بیان نمودند. از مجموع افراد مورد پرسش 75/5 درصد از سم‌پاشی درختان و 32/5 درصد تخریب مراتع و از بین رفتن گیاهان شهد زا را مشکل صنعت زنبورداری اعلام نموده اند.

همچنین، نتایج این تحقیق، بالا بودن سن زنبورداران و پایین بودن میانگین سطح سواد آنها را در منطقه لرستان نشان‌داد که این امر توجه بیشتر مسئولین را جهت جذب و به کارگیری نیروهای جوان و تحصیل کرده دانشگاهی در صنعت زنبورداری و فراهم نمودن شرایط و زمینه‌های لازم برای اشتغال این قشر ایجاب می کند. به‌کمک شاخص کارایی فنی میزان کارایی متوسط صنعت زنبورداری با واحدهای نمونه کارا مقایسه می‌شود. در کارایی تخصیصی، میزان کارایی هزینه‌های پرداختی زنبورداران با هزینه مربوط به تابع تولید معمولی و در کارایی اقتصادی میزان کارایی هزینه‌های کنونی با هزینه‌های منطق تابع تولید مرزی مقایسه می‌شود. از راه محاسبه سه شاخص، بخشی از ناکارایی عوامل که مرتبط با ناکارا عمل کردن فناوری تولید است از ناکارایی در تخصیص عوامل از نظر قیمت و هزینه متمایز می‌شود.

همان‌طور که در جدول دو مشاهده می‌شود بیشترین و کمترین کارایی فنی زنبورستان در جامعه مورد مطالعه به‌ترتیب برابر 100 و 25/4 درصد و میانگین آن برابر 62/1 درصد بوده که کارایی تقریباً متوسطی بود. نتایج نشان می‌هدکه این واحدها در طول دوره مورد بررسی از لحاظ فنی تقریباً ناموفق عمل نکرده‌اند. در واقع این واحدها با 37/9 درصد صرفه‌جویی در مصرف نهاده‌ها می‌توانند به‌همین میزان تولید عسل دست‌یابند.

کارایی فنی 69 درصد از این واحدها (79 واحد) کمتر از 70 درصد بود. برای بهبود کارایی فنی این زنبورستان‌ها بایستی از طریق مدیریت کوچ و مدیریت بهداشت و پرورش، کارایی فنی واحد را بهبود داده و مدیران زنبورستان‌ها با شرکت در دوره‌های آموزشی نسبت به استفاده بهینه از نهاده‌ها اقدام نمایند. اختلاف بین بهترین زنبورستان و میانگین نمونه ازنظر کارایی فنی 37/9 درصد بود. چنانچه این اختلاف از طریق افزایش میانگین کارایی فنی زنبورستان‌ها به صفر کاهش یابد، میزان تولید عسل با استفاده از تکنولوژی موجود و عوامل مشخص، 37/9 درصد قابل‌افزایش است.

دامنه اختلاف کارایی فنی بین بهترین و بدترین تولیدکننده عسل حدود 74/6 درصد بود که نشان‌داد اختلاف فاحشی بین پرورش‌دهندگان زنبورعسل در شهرستان خرم‌آباد از نظر مدیریتی وجود دارد.

بیشترین و کمترین کارایی تخصیصی جامعه مورد مطالعه به‌ترتیب 100 و 19/1 درصد و میانگین آن برابر 57/7 درصد بود. کارایی تخصیصی هم دارای نوسان قابل‌توجهی بود و تنها کارایی تخصیصی 44 درصد واحدهای مورد مطالعه (51 واحد) بیشتر از 60 درصد بود. زنبورستان‌های منطقه برای کارا شدن از لحاظ تخصیصی بایستی به‌طور متوسط حدود 42/3 درصد در هزینه‌های تولید زنبورستان صرفه‌جویی کنند و به‌عبارتی‌دیگر 42/3 درصد مازاد هزینه در زنبورستان‌ها وجود داشت. دامنه کارایی تخصیصی بین بهترین و بدترین پرورش‌دهنده 80/9 درصد بود که نشان می‌دهد اختلاف زیادی بین پرورش‌دهندگان زنبورعسل استان ازنظر تخصیص منابع وجود داشت. این اختلاف ناشی از عدم دانش و مهارت کافی جهت فعالیت در صنعت زنبورداری بود. حاصل آن، عدم استفاده بهینه از نهاده‌های تولیدی، عدم آگاهی از ضرورت کوچ یا انتقال کندوها و عدم توجه به بیماری‌ها و اولویت‌های بهداشتی بود. این عوامل به‌همراه محدودیت‌های اقتصادی اجتماعی، کارایی تخصیصی را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

کارایی اقتصادی توانایی واحد اقتصادی را در به‌دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطوح نهاده ها نشان می‌دهد. نتایج تحقیق نشان داد از لحاظ کارایی اقتصادی برخلاف کارایی فنی و مشابه با کارایی تخصیصی واحدها در وضعیت مطلوبی قرار نداشتند و به‌طور متوسط کارایی اقتصادی معادل 54/6 درصد بود. به‌عبارت دیگر واحدهای مورد مطالعه 45/4 درصد عدم کارایی اقتصادی داشتند. کارایی اقتصادی 42/3 درصد واحدهای مورد مطالعه (49 واحد) بیشتر از 60 درصد بود. در واقع به‌علت گران شدن نهاده‌های تولید ازجمله شکر و هزینه اجاره باغ و مرتع، زنبورداران قادر نبودند در حداقل هزینه‌ی ممکن، نهاده‌ها را به‌صورت بهینه و کارا ترکیب کنند، لذا زنبورستان‌ها از لحاظ اقتصادی کارا نبودند.

دامنه تغییرات کارایی اقتصادی بهترین و بدترین واحد تولیدی 84/6 درصد بود که نشان‌داد اختلاف فاحشی بین پرورش‌دهندگان وجود داشت. انحراف معیار کارایی اقتصادی و تخصیصی نشان داد بین دامداری‌ها ازلحاظ کارایی اقتصادی و تخصیصی تنوع زیادی وجود داشت.

در مطالعه‌ای کارایی فنی و تخصیصی زنبورداران استان اصفهان به‌ترتیب برابر با 43 درصد و 25 درصد گزارش شد (10). در همین راستا میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی استان همدان به‌ترتیب 49/1، 46/3 و 56/6 درصد محاسبه شد (26). این نتایج نشان می‌دهند که کارایی واحدهای زنبورداری در استان‌های همدان و اصفهان در مقایسه با پژوهش حاضر، پائین تر از واحدهای زنبورداری در خرم اباد است.

به‌طورکلی اگر مسایل فنی زنبورداری را بتوان به‌عنوان معیاری برای سنجش کارایی فنی تلقی نمود، می‌توان گفت اغلب واحدها دارای کارایی فنی تقریباً متوسط به بالا بوده و البته از سوی دیگر برخی از آن‌ها دارای فاصله‌ی بیش از 37/9 درصد از واحدهای کارا بودند. به‌این‌ترتیب برای بسیاری از واحدها بهبود در عملکرد از طریق دنبال کردن مسایل فنی پرورش می‌تواند مهم باشد؛ اما از نظر کارایی تخصیصی این تفاوت بسیار بالا بوده و آشنایی کم‌تر آن‌ها با مسایل مدیریتی به‌ویژه توجه کمتر به‌ترکیب متناسب نهاده‌ها منجر به کارایی اقتصادی پایین بسیاری از واحدها شده است. از این‌رو پیشنهاد می شود در جهت آشنا ساختن مدیران با مسایل اقتصاد تولید و مدیریت واحدهای کشاورزی همت گمارده شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]

جدول 1- توزیع فراوانی کارایی فنی، اقتصادی و تخصیصی زنبورستان‌های شهرستان خرم‌آباد
Table 1. Distribution of technical, economic and allocative efficiency of apiaries in Khorramabad city

سطح کارایی (درصد)	کارایی فنی			کارایی اقتصادی			کارایی تخصیصی		
	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی (درصد)	فراوانی تجمعی (درصد)	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی (درصد)	فراوانی تجمعی (درصد)	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی (درصد)	فراوانی تجمعی (درصد)
کمتر از 40	12	10/3	10/3	17	14/6	14/6	15	12/9	12/9
40 تا 50	17	14/6	24/9	23	19/8	34/4	21	18/1	31
50 تا 60	21	18/1	43	27	23/3	57/7	29	25	56
60 تا 70	29	25	68	19	16/4	74/1	17	14/6	70/6
70 تا 80	19	16/4	85/4	15	12/9	87	16	13/8	84/4
80 تا 90	12	10/3	94/7	9	7/7	94/7	10	8/7	93/1
90 تا 100	6	5/3	100	6	5/3	100	8	6/9	100

جدول 2- نتایج کارایی فنی، اقتصادی و تخصیصی زنبورستان‌های شهرستان خرم‌آباد
Table 2. Results of technical, economical and allocative performance of apiaries in Khorramabad city

کارایی	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
کارایی فنی	62/1	25/4	100	4/71
کارایی اقتصادی	54/6	15/4	100	6/47
کارایی تخصیصی	57/7	19/1	100	5/97

نتایج تخمین تابع تولید عسل با استفاده از تابع تولید مرزی در جدول سه آمده‌است. ضریب تعیین (R^2=0/965) نشانگر این موضوع می‌باشند که متغیرهای مستقل مورد مطالعه مجموعاً 96/5 درصد از تغییرات مربوط به (Y) تولید عسل را توجیه می‌کنند. ضریب تعیین بالا بیانگر توانایی زیاد مدل برای توضیح میزان برازش متغیر وابسته است. به‌بیان دیگر، 96/5 درصد از تغییرات متغیر وابسته به‌وسیله‌ی متغیرهای توضیحی وارد شده در الگو (متغیرهای مستقل) توضیح داده می‌شود و تنها 3/5 درصد از تغییرات متغیر وابسته در اثر عوامل وارد نشده در الگو ایجاد شده است. همچنین، با توجه به مقدار آماره‌ی F محاسبه‌شده (8/74) که کاملاً معنی‌دار بود، می‌توان نتیجه گرفت که تمام متغیرهای لحاظ شده در مدل به گونه‌ی درست به‌کار رفته و توانایی توضیح متغیر وابسته را داشتند.

ضریب عرض از مبدأ (5/19) دارای اهمیت آماری بالا بوده و نشان‌دهنده‌ی آن است که افزون بر متغیرهای مورد استفاده متغیرهای دیگری در ایجاد تفاوت در کارایی واحدها مؤثر بوده و لازم است با استفاده از داده‌های جزئی‌تر در این خصوص اقدام شود.

از این میان، متغیرهای میزان شکر مصرفی، موم مصرفی، تعداد کوچ در طول یک دوره و تعداد کندو تأثیر مثبت و کاملاً معنی‌داری بر تولید عسل داشتند (P<0/01). بر این اساس تعداد روز کارگر، خدمات بهداشت و درمان و تجربه زنبوردار نیز روی تولید عسل تأثیر مثبت و معنی‌دار داشتند (P<0/05). مثبت بودن ضرایب کشش نهاده‌های تولید در سال نشان‌دهنده استفاده بهینه و منطقی در طول سال بود. نتایج حاصل از جدول (3) نشان داد که مطابق انتظار متغیرهای تعداد کوچ در سال و مقدار شکر مصرفی در زنبورستان‌ها با ضرایب کشش (0/347 و 0/312) بیشترین تأثیر را بر تولید عسل داشتند. در زنبورستان‌ها نزدیک به 50 درصد از هزینه تولید عسل مربوط به هزینه شکر مصرفی، اجاره باغ و مرتع و کوچ بوده که کوشش در جهت حداقل نمودن هزینه این متغیرها می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر هزینه کل این واحدها داشته باشد.

در بین عوامل یاد شده، نظر به اینکه نهاده تعداد کوچ در سال سهم بالایی در هزینه‌های پرورش زنبورعسل در یک دوره تولید دارد، بنابراین مثبت بودن ضریب برآورد شده نکته مثبتی در فعالیت‌های پرورش زنبورعسل در زنبورستان‌های مورد مطالعه به‌شمار می‌رود. در این راستا، نتایج تحقیقات صورت گرفته توسط پورمحمدی (20)، ثالثی و همکاران (23)، میر محمدصادقی و همکاران (13)، مرادی کفراج و همکاران (16) و امیری و ارزانی (1) با نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق همخوانی داشت. افزون بر این، بخش دیگری از نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق حاکی از آن بود که افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی، هزینه‌های کوچ یا انتقال کندوها سبب کاهش درآمد یا بازده ناخالص زنبورداران بود.

همچنین، مشخص شد که مجموع ضرایب معنی‌دار با یک اختلاف معنی‌داری داشت ($\sum_1^7 A$ =1/189) به این معنا که بازده نسبت به مقیاس صعودی است و انتظار می‌رود افزایش نهاده‌های مورد استفاده در تولید با یک نسبت مشخص تولید را بیش از میزان نسبت مشخص افزایش دهد. نتایج نشان‌داد، در این صنعت بازدهی صعودی نسبت به مقیاس وجود دارد، بنابراین با افزایش تعداد کندوها و کاهش میزان شکر مصرفی و کوچ زنبوران در هزینه‌های تولید صرفه‌جویی می‌شود.

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق یکی از عواملی‌که در مدل به‌دست‌آمده سهم بالایی در تولید را به خود اختصاص دادهاست، مدیریت کوچ در زنبورستان بود. بر این اساس زنبوردارانی که اقدام به کوچ کلنی‌های خود به مناطق شهدزا و گرده‌زا می‌کنند از میزان تولید بالاتری برخوردار بودند. این نتیجه با نتایج برخی محققین که رابطه مستقیم و معنی‌داری بین کوچ و تولید عسل گزارش نمودند، مطابقت داشت (23).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]

در میان نهاده‌های تولید، میزان شکر مصرفی، تعداد کوچ در سال، موم مصرفی و نیروی کار، روی تابع تولید عسل نسبت به نهاده‌های دیگر بیشتر بوده که با مطالعه کیانی ابری و همکاران (10) مطابقت داشت. بیشترین میزان نهاده مصرفی در زنبورداری مربوط به مصرف نهاده‌های شکر و موم بوده که تغییرات اندکی در قیمت این نهاده‌ها می‌تواند بر میزان عسل تولیدی اثرگذار باشد (19).

رابطه مستقیم بین کارایی فنی با تعداد کوچ زنبورداران در برخی گزارش‌ها نشان‌داد میانگین کارایی فنی و اقتصادی برای بهره‌بردارانی که در طول یک دوره زنبورداری سه‌بار کوچ رفته اند بیشتر از زنبوردارانی است که کمتر از سه‌بار کوچ رفته‌اند (26). برخی گزارش‌ها این موضوع را تائید نموده‌اند که اقدام به کوچ زنبورستان در مقایسه با زنبورداری ثابت از تولید عسل بیشتری برخوردار بود، به‌طوری‌که عسل تولیدی در زنبورداران کوچ رو در مقایسه با زنبورداران 41/6 کیلوگرم به‌ازای هر کلنی تقریباً 2/7 برابر (41/6 در مقابل 15/66 کیلوگرم) بود (24). در شرایط شهرستان خرم‌آباد که از تنوع آب‌وهوایی بالایی برخوردار است، توجه به موضوع کوچ ضروری است.

از جمله عواملی که در مدل معنی‌دار شده، تجربه زنبورداری است. اثر تجربه زنبوردار نشان‌داد با افزایش سال‌های تجربه در فن زنبورداری (0/028)، یک واحد بر تولید عسل در زنبورستان‌ها تأثیر مثبت داشت. به‌طوری که هرچه سن زنبوردار بیشتر شود تجربه زنبوردار افزایش یافته و بهره‌وری در زنبورستان افزایش می‌یابد. قابل ذکر است که زنبورداری همانند برخی شغل‌های دیگر نیازمند تجربه و مدیریت به‌موقع است، لذا زنبوردارانی که از تجربه بیشتری برخوردار هستند، در موقع بروز بیماری یا عوامل استرس‌زا برای زنبورها از مدیریت به‌موقع و مناسب‌تری در مواجهه با مشکلات برخوردار بوده، لذا از کلنی‌های قوی‌تر و به‌تبع آن از تولید بیشتری نیز برخوردارند. در تناقض با نتایج این مطالعه برخی مطالعات اثر سن و سابقه کار را بر سود ناخالص زنبورداری بی‌تأثیر گزارش نمودند (13).

در مورد متغیر مربوط به بهداشت و درمان با توجه به اینکه معمولاً در زمان بروز مشکل و بیماری، خدمات بهداشت و درمان، بخش مهمی از هزینه‌های زنبورستان را شامل می‌شود، با افزایش هزینه بهداشت و درمان دام‌ها با ضریب کشش (0/107) میزان تولید عسل افزایش یافته که منطقی به‌نظر می‌رسد. تقریباً همه زنبورداران از دارو در طول دوره پرورش استفاده می‌کنند اما در این میان تعدادی از زنبورداران بیش‌ازاندازه لازم دارو مصرف می‌کنند. آنالیز نتایج نشان می دهد که این مسئله روی میزان تولید عسل بی‌تأثیر بوده است. ضریب کشش تولید هزینه بهداشت و درمان نشان از استفاده بیشتر از حد معمول از این نهاده است که در این زمینه اتلاف هزینه صورت گرفته است. یکی از مواردی که موجب افزایش هزینه بهداشت و درمان در زنبورستان‌ها می‌شود کاهش تنوع ژنتیکی زنبور عسل در کندوهای زنبور عسل می‌باشد. این موضوع موجب کاهش یا عدم مقاومت زنبورها در مقابل آفات و بیماری‌های مختلف کندو می‌شود (3). با توجه به بالا بودن هزینه‌ی بهداشت، درمان و دارو، استفاده‌ی بیش از حد این نهاده در پرورش زنبورعسل و کیفیت پایین داروهای موجود و یا عدم دسترسی به‌موقع آن‌ها، می‌توان به زنبورداران توصیه نمود در مصرف داروهای دامپزشکی دقت و احتیاط بیشتری کنند.

تأثیر تعداد کندو و تعداد روز کارگر بر تولید عسل مثبت و معنی‌دار بود و می‌توان گفت استفاده از آن‌ها در محدوده منطقی اقتصادی قرار داشت. اثر متغیر تعداد کندو هم از نظر مثبت بودن ضریب تخمین زده‌شده و هم‌چنین معنی‌دار بودن آن، اثر قابل‌ملاحظه‌ای بر تابع تولید عسل نشان‌داد که هم‌راستا با برخی گزارش‌ها بود (13). با توجه به اینکه نگهداری از زنبورستان جهت حفظ یا افزایش عسل تولیدی نیاز به مراقب و توجه زیادی دارد، انتظار می‌رود که با افزایش تعداد کارگران و درنتیجه با رسیدگی و توجه بیشتر به زنبورستان، میزان عسل تولیدی افزایش یابد. علامت مثبت متغیر تعداد روز کارگر در سال با ضریب کشش (0/129) این موضوع را نشان می‌دهد. پایین بودن ضریب نیروی کار را می‌توان ناشی از عدم استفاده‌ی بهینه‌ی نیروی کار در واحدهای مذکور، به‌خصوص واحدهای بزرگ دانست که می‌توان با تشکیل کلاس‌های آموزشی- ترویجی در جهت مدیریت مناسب نیروی کار این ضریب را تا حدودی بالا برد.

با توجه به مراتع مستعدی که به لحاظ آب‌وهوایی و گونه‌های گیاهی گل‌دار و شهدزا در شهرستان خرم‌آباد وجود دارد، پیشنهاد می‌شود که جهت بهبود وضعیت اقتصادی صنعت زنبورداری، ایجاد اشتغال و درآمدزایی برای نیروی کار مازاد در این منطقه دستگاه‌های اجرایی حمایت‌های لازم را در قالب کمک‌های بلاعوض، تشکیل بازارهای داخلی و صادراتی مختص تولیدات زنبورعسل، ایجاد امنیت بیشتر در محل نگهداری کلنی‌ها، وام‌های خوداشتغالی و وام‌های با نرخ بهره‌ی کم در زمینه ایجاد زنبورداری‌های بزرگ اعمال نمایند. در این راستا، معاونت ترویج سازمان جهاد کشاورزی با تشکیل کلاس‌های آموزشی در خصوص کسب درآمدهای جانبی از سایر فرآورده‌های زنبورعسل برگزار نماید. افزون بر موارد یادشده، ایجاد امنیت بیشتر در محل نگهداری کلنی‌ها، در دسترس قرار دادن بیشتر اعتبارات، بیمه درمان و بازنشستگی زنبورداران توصیه می‌شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]

جدول 3- نتایج تخمین تابع تولید مرزی عسل در زنبورستان‌های شهرستان خرم‌آباد

Table 3. Estimates of Frontier production function of honey in the apiaries of Khorramabad city

متغیرهای مستقل	مقدار ضریب β	خطای معیار تخمین SE	مقدار t	سطح معنی‌داری
میـزان کـل شکر مصـرفی x1	0/312**	0/065	5/32	0/001
تعداد روز کارگر در یک دوره (نفر روز)x2	0/129*	0/012	2/69	0/032
خدمات واکسن، دامپزشک، بهداشت و درمان x3	0/107*	0/011	3/01	0/016
تعداد کندو x4	0/047**	0/025	4/67	0/001
تعداد کوچ در طول یک دوره x5	0/347**	0/019	3/89	0/008
موم مصرفی x6	0/219**	0/063	5/15	0/002
تجربه زنبورداری x7	0/028	0/002	2/97	0/026
عرض از مبدأ	5/19**	0/41	8/17	0/001
F محاسبه‌شده	8/74	_	-	0/001
ضریب R^2	0/965	_	-	-

**، * و ns: به‌ترتیب معنی‌داری در سطوح یک، پنج درصد و عدم معنی‌داری

نتایج تحقیق نشان داد از لحاظ کارایی اقتصادی بـرخلاف کارایی فنی و مشابه با کارایی تخصیصی واحـدها در وضـعیت مطلوبی قرار نداشتند. به‌این‌ترتیـب بـرای بسـیاری از واحـدها بهبود در عملکرد از طریـق دنبال کردن مـسایل فنـی پرورش می‌تواند مهم باشد؛ اما از نظر کارایی تخصیصی ایـــن تفـاوت بسیار بالا بوده و آشنایی کم‌تر آن‌ها با مسایل مدیریتی به‌ویژه توجه کمتر به ترکیب متناسـب نهـاده‌هـا منجـر بـــه کـارایی اقتصادی پایین بسیاری از واحدها شده‌است. از این‌رو پیشنهـاد می شود در جهـت آشنا ساختن مدیران با مسایل اقتصاد تولید و مدیریت واحدهای کشاورزی همت گمارده شود.

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق یکی از عـواملی کـه سهم بالایی در تولید عسل را به خـود اختصـاص داده اسـت، مدیریت کوچ در زنبورستان بود. در شرایط شهرستان خرم‌آبـاد که از تنوع آب وهوایی بالایی برخوردار است، توجه به موضوع کوچ ضروری است. بر این اساس زنبوردارانی که اقدام به کوچ کلنی‌های خود به مناطق شهدزا و گرده‌زا مـی‌کننـد از میـزان تولید بالاتری برخوردار بودند. در این بین افزایش تعداد کنـدو، کاهش هزینه شکر مصرفی و اجاره باغ و مرتع می‌تواند تـأثیر قابل توجهی بر افزایش تولیـد عسـل داشـته‌باشـد. همچنـین تشکیل کلاس‌هـای آموزشـی- ترویجـی در جهـت مـدیریت مناسب نیروی کار در زنبورستان نیـز از راهکارهـای افـزایش کارایی می‌باشد.

منابع

1. Amiri, F. and H. Arzani. 2011. Setting priorities right places beekeepers using AHP, Iranian Journal of Range and Desert Research, 19(1): 159-177 (In Persian).
2. Anonymous. 2018. Performance report of the Deputy of Improvement of Livestock Production in Lorestan Province in 2018. Agriculture jihad organization of Lorestan (In Persian).
3. Bahador, Y., M. Mohammadabadi, A. Khezri, M. Asadi and L. Medhati. 2016. Study of Genetic Diversity in Honey Bee Populations in Kerman Province using ISSR Markers. Research on Animal Production, 7(13): 192-186 (In Persian).
4. Cochran, W. 1977. Sampling techniques. 3rd Edition, Wiley publishers, New York.
5. Farrel, M.J. 1957. Measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. Series A. General, 120, part 3: 253-81.
6. Ghaderzadeh, H., F. Kanaani and A. Vaziri. 2013. Productivity measurement inputs honey production in Kurdistan Province (Case study: Beekeepers of Sanandaj city), Proceedings of the Sixth conference on agricultural research findings, Sanandaj, Kurdistan University (In Persian).
7. Greene, W.H. 1980. Maximum likelihood estimation of econometric frontier functions. Journal of Econometrics, 13: 27-56.
8. Gujarati, D.N. 2003. Basic Econometrics. 4th ed., McGraw-Hill Higher Education, 217-222.
9. Gürer, B. and E. Akyol. 2018. An empirical analysis of technical efficiency determinants in beekeeping farms: evidence and policy implications from Niğde Province, Turkey. Journal of Agriculture and Environment for International Development-JAEID, 112(2): 343-359.
10. Kiani abri, M., R. Khosh akhlaqh and A. Nilfrooshan. 2000. Analysis of technical efficiency, locative and economic beekeepers in Isfahan provinc. Agricultural Economics and Development, 8(32): 261-272 (In Persian).
11. Kompas, T. and T.N. Che. 2004. Production and technical efficiency on Australian dairy farms. International and Development Economics, 4: 57-77.
12. Meeusen, W. and J. Van Den Broeck. 1977. Efficiency estimation form Cobb Douglas production function with composed error. International Economic Review, 18: 435-444.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]

13. Mirmohammad Sadeqi, J., M. Edris and M. Mostajeran. 2007. Factors affecting the incomes of beekeepers city of Isfahan, Najaf Abad and the city of Khomeini, Journal of Development and Productivity, 2(6): 1-12 (In Persian).
14. Mohammadi, P., J. Nazemi Rafie and J. Rostamzadeh. 2018. Evaluation of Phylogenetic Characteristics of Iranian Honeybee (*Apis mellifera meda*) Populations based on Mitochondrial ND Gene. Research on Animal Production, 9(21): 93-104 (In Persian).
15. Mojaverian, M. and H. Salari Bana. 2014. Study of Relationship between Production Efficiency (by Variable Returns) and Beekeeping Unit Size in Mazanderan Province. Agricultural Economic and Development, 21(83): 19-34 (In Persian).
16. Moradi Kafraj, M., D. Mohammadi and A. Moradian. 2009. Educational needs of beekeepers province in the marketing field. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development, 43(2): 18-27 (In Persian).
17. Nemati, S.A., G.H. Tahmasbi and M. Noori. 2015. Relative contribution of different managing factors on production of honeybee colonies in Alborz province. Animal Production Research, 39(4): 89-98 (In Persian).
18. Onwumere, J., F. Onwukwe and C.S. Alamba. 2012. Comparative Analyses of Modern and Traditional Bee Keeping Entrepreneurships in Abia State, Nigeria. Journal of Economics and Sustainable Development, 3(13): 1-9.
19. Parhizkari A., M.M. Mozafari, M. Mahmoudi and M. Showkat Fadaei. 2014. A survey on the economic situation of beekeeping industry in susitable rangelands to honey bee breeding (Case study: Alamout rangelands). Journal of Range Management, 1(3): 113-132 (In Persian),
20. Pour mohammadi, H. 1996. Economic Survey of the honey bee industry. MSc Thesis joined Islamic Sciences and Economics, University of Imam Sadiq, 127 pp (In Persian).
21. Richmond, J. 1974. Estimating the efficiency of production. International Economic Review, 15: 515-521.
22. Roberts, M.C., B.K. Goodwin and K. Coble. 1998. Measurement of price risk in revenue insurance: Implication of distributional assumption. Paper presented at the AAEA summer meeting in Salt Lake City.
23. Salesi, M., A. Nilforooshan, M. Kiani and A. Abbasian. 2003. Economic estimates beekeeping jobs to cover the costs (salaries) a family. Proceedings of the Fifth Seminar beekeeping, Animal Science Research Institute, Ministry of Agriculture jihad, 71-72 (In Persian).
24. Sharma, R. and R. Bhatia. 2001. Economics of stationary and migratory Beekeeping in Himachal Pradesh. Agricultural Science Digest, 21(3): 196-197.
25. Shiferaw, K. and D. Gebremedhin. 2016. Technical efficiency of small-scale honey producers in Ethiopia: A stochastic frontier analysis. EconPapers, https://EconPapers.repec.org/RePEc:pra:mprapa: 69332.
26. Solghi, M. 2010. Efficiency analysis of beekeepers in Hamedan province. Proceedings of the seventh iranian bee research seminar, Animal Science Research Institute, 139-140 (In Persian).
27. Timmer, C.P. 1971. Using a probabilistic frontier production function to measure technical efficiency. Journal of Political Economy, 79(4): 776-794.
28. Turvey, C.G. and J. Zaho. 1999. Parametric and nonparametric crop yield distribution and their effects on all risk crop insurance premium. Department of Agricultural Economics and Business, University of Guelph, Ontario, Canada.
29. Zibaie, M. and M. Mahmoudzadeh. 2010. Analysis of total factor productivity fish farm units in Fars province: application of Data Envelopment Analysis (DEA). Agricultural Economics and Development, 72: 43-73 (In Persian).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]

Efficiency Determination of Apiculture Units Using a Stochastic Frontier Analysis (SFA) Method in Lorestan Province (Case Study of Khorramabad City)

Behrouz Yarahmadi[1], Mohsen Mohammadi Saei[2], Karim Ghorbani[3] and Reza Pahlavi[4]

1- Assistant Professor, Faculty of Animal Science Research, Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan, Agricultural Research, Training and Promotion Organization
(Corresponding author: Behrouzy@gmail.com)
2 and 3- Ph.D Graduated and Research lecturer. in Animal Sciences, Department of Animal Science Research, Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan, Agricultural Research, Training and Promotion Organization.
4- Doctor of Agricultural Economics, Lorestan Agricultural and Natural Resources Training and Research Center, Agricultural Research, Education and Promotion Organization
Received: April 15, 2019 Accepted: October 28, 2019

Abstract

This study was conducted to evaluate the production conditions of beekeeping units and determine the efficiency of the units, estimating the Stochastic Frontier Analysis (SFA) of the apiaries in Khorramabad city and evaluating the management and honey production function of these units. This study was carried out in 116 farmsteads in Khorramabad city during 2017. The data collection method was face to face interviews and questionnaires. Data on production functions were estimated by Cobb Douglas functions and technical efficiency by Stochastic Frontier Analysis (SFA) method. The results showed that per capita honey production per hive in Khorramabad city was 8.23 kg. In terms of the cost of inputs were in beekeeping, the cost of renting a garden and ranch 16.28%, the work and keeping of bees 15.05%, of sugar 24.92%, the migration 22.07%, the cost of buying wax 17.52%, the cost of medicine and treatment 1.19% and miscellaneous expenses 2.97%, respectively. The average technical, allocative and economic efficiency was 62.1, 57.7 and 54.6%, respectively, that indicating significant potential of the units in increasing their efficiencies. The results of honey production function showed that the number of migrations per year and the amount of consuming sugar in the apiaries with the coefficients (0.347 and 0.322) had the highest effect on honey production ($P<0.01$). The results showed that most apiaries in Khorramabad city due to lack of observance of economic principles in management, lack of knowledge of the factors affecting the production had low efficiency. Among beneficiaries of the three technical efficiency, allocative and economic efficiency were for economic efficiency major difference. Generally, in order to develop the beekeeping industry in further, the implementation of the honey guaranteed rate, the relative stability of sugar price, the creation of more security at the colony's premises, the availability of more bank credits, the formation of beekeepers guild, the creation of domestic markets and exports for beekeepers and production insurance is needed.

Keyword: Apiaries, Cobb Douglas Functions, Stochastic Frontier Analysis (Sfa), Efficiency, Khorramabad City

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-15]

[DOI: 10.29252/rap.11.27.126]