# بررسی ساختار و عوامل موثر بر تولید عسل
# (مطالعه موردی: شهرستان تفرش)

حسین حاجی‌میرزا، رضا شاکری بستان‌آباد، وحیده انصاری[1]
hosein.hajimirza@ut.ac.ir

## چکیده

هدف از این مطالعه بررسی ساختار و عوامل موثر بر تولید عسل در شهرستان تفرش با استفاده از رهیافت تابع تولید می‌باشد. به این منظور فرم-های مختلف تابع تولید با استفاده از اطلاعات حاصل از تکمیل ۱۰۰ پرسشنامه از زنبورداران شهرستان تفرش برآورد شد. بر اساس نتایج بدست آمده تابع کاب–داگلاس تعمیم یافته، بهترین فرم تابعی معرف تکنولوژی تولید عسل در این شهرستان می‌باشد. نتایج حاکی از تاثیر مثبت عوامل تجربه، تعداد کلنی، تعداد قاب، میزان تغذیه، کل ساعات نیروی کار در طول دوره تولید، تغذیه تحریکی و تاثیر منفی عوامل میزان تلفات زمستانه، قرار دادن دریچه پرواز کلنی رو به جنوب و تعویض هر ساله ملکه بر تولید می‌باشد. بر اساس نتایج بدست آمده، محل اسکان زنبورستان در فصل تولید و همچنین در فصل پاییز نیز از عوامل تأثیر گذار بر میزان تولید زنبور عسل می‌باشد درحالیکه عوامل چون مدرک زنبورداری مدیر، نژاد اصلاح شده ملکه، محل خرید کلنی و کوچ دادن زنبورستان به استان‌های جنوبی در فصل زمستان تاثیر معناداری بر تولید عسل نداشتند. نتایج نشان داد که تعداد بهینه کلنی برای حداکثرسازی تولید برای هر زنبورستان ۶۴ عدد می‌باشد. بر این اساس تقریبا نیمی از زنبورداران این منطقه برای جلوگیری از کاهش تولید باید تعداد کلنی های خود را کاهش دهند.

**طبقه‌بندی JEL**: D22, L11, L25.

**واژه‌های کلیدی:** ساختار تولید، زنبورداری، عسل، کاب–داگلاس تعمیم یافته، تفرش.

[1] به ترتیب: دانشجویان کارشناسی ارشد و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران

## مقدمه

کشاورزی به عنوان یکی از محورهای اساسی رشد و توسعه، نقش مهمی در توسعه اقتصادی کشورها دارد. بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران[1] بخش کشاورزی در اقتصاد ملی ایران طی دو دهه اخیر بطور متوسط حدود ۱۲ درصد تولید ناخالص داخلی، کشور را به خود اختصاص داده است. این بخش جایگاه ویژه‌ای درفرایند توسعه داشته و انتظار می‌رود با تامین نیازهای غذایی جمعیت رو به افزایش کشور وابستگی‌های غذایی کشور را هر چه بیشترکاهش دهد. زیربخش دام و طیور یکی از زیربخش‌های اصلی کشاورزی کشور است که طبق داده‌های مرکز آمار ایران، ۳۰ درصد ارزش افزوده این بخش را شامل می‌شود. یکی از فعالیت های این زیربخش عمده، زنبورداری می باشد که توسعه آن علاوه بر افزایش تولیدات مستقیم و غیرمستقیم و اشتغال‌زایی منجر به ارائه خدمات اکولوژیکی شده که این امر به نوبه خود افزایش تولید و سودآوری کشاورزان را درپی دارد چرا که زنبورعسل با تسهیل فرآیند گرده افشانی، به طور غیرمستقیم نقش مهمی در زمینه افزایش تولید محصولات کشاورزی و تثبیت ازت خاک ایفا می‌کند. به عنوان مثال ارزش تولید ناخالص زنبورعسل در استرالیا بین ۶۰ تا ۶۵ میلیون دلار در سال می‌باشد در حالی که ارزش خدمات اکولوژیکی آن حدود ۱/۲ میلیارد دلار برآورد شده است (گیبس، ۱۹۹۸).

در سال ۱۳۹۳ در زنبورستان‌های کشور تعداد ۶/۷ میلیون کندوی مدرن و ۳۲۰ هزار کندوی بومی وجود داشته که مجموعا ۷۸ هزار تن عسل تولید کرده‌اند. این تعداد کندو توسط ۷۳/۵ هزار نفر مورد بهره‌داری قرار گرفته است ( آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳). بر این اساس رتبه ایران در تولید عسل در دنیا دهم و در خاورمیانه اول بوده است. مقدار صادرات عسل نیز ۵/۰۴ هزار تن برآورد شده است (معاونت امور تولیدات دامی جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳).

براساس آمار سازمان خوار و بار جهانی میانگین عملکرد هر کندو در ایران برابر ۱۳/۵ کیلوگرم بوده است در حالی که این مقدار در کشورهایی نظیر جمهوری خلق چین، ایالات متحده آمریکا و کانادا طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۵ حدود ۴۹-۲۰ کیلوگرم گزارش شده است (فائو، ۲۰۱۳). این شکاف نشان می‌دهد که از ظرفیت‌های تولید به خوبی استفاده نمی‌شود و پتانسیل قابل توجهی برای افزایش عملکرد کلنی‌های زنبور عسل در کشور وجود دارد. برای نیل به این هدف بررسی ساختار تولید زنبورعسل در هر یک از مناطق تولید عسل و عوامل موثر بر آن ضروری است. یکی از مناطقی که در آن زنبورداری رواج دارد شهرستان تفرش در استان مرکزی است. طبق آمار بدست آمده از جهاد کشاورزی، ۱۲۰۰۰ کلنی در

[1] https:\\www.amar.org.ir

منطقه وجود دارد که سالانه حدود ۴۲ تن عسل برداشت می‌کنند. با توجه به مطالب ذکرشده هدف مطالعه حاضر بررسی ساختار و عوامل موثر بر تولید عسل در شهرستان تفرش می‌باشد.

در زمینه تولید عسل مطالعات خارجی و داخلی متعددی صورت گرفته است. از جمله مطالعات خارجی انجام شده در این زمینه می‌توان به مطالعه عبدل و ابوبکر (۲۰۱۲) اشاره کرد. او به بررسی کارایی فنی مزارع پرورش زنبور و عوامل استفاده شده، با استفاده از تابع تولید مرزی تصادفی در غنا پرداختند. در این مطالعه، فرم کاب-داگلاس به عنوان تابع تولید در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد میانگین کارایی مزارع پرورش زنبور عسل برابر ۰/۸۹۴ بوده است. اکثر پاسخ دهندگان در استفاده از منابع به صورت کارا عمل کرده‌اند. مهمترین عوامل ناکارایی فنی شامل سن، شغل زنبوردار، و عضویت در گروه‌های تولیدکننده عسل می‌باشد. انویمر و همکاران (۲۰۱۲) به مقایسه زنبورداری مدرن و سنتی در ایالت آبیا در نیجریه پرداختند. تحلیل هزینه فایده نشان داد، زنبورداری مدرن دارای سطح تولید، درآمد و سرمایه‌گذاری بیشتری نسبت به زنبورداری سنتی است. نتایج حاصل از برآورد تابع تولید کاب-داگلاس نشان داد، در زنبورداری مدرن عوامل تعداد نیروی کار و میزان تغذیه کمکی اثر مثبت بر تولید عسل دارند. برخلاف زنبورداری مدرن در زنبورداری سنتی تنها تعداد کندو اثر مثبت بر روی تولید دارند. نتایج حاصل از برآورد تابع تولید مرزی نشان داد تعداد افراد خانوار و تجربه کشاورز بر تولید دارای اثر مثبت و معنی‌دار و عواملی مانند هزینه نیروی کار و عضویت در تعاونی دارای اثر منفی بر تولید عسل در زنبورداری‌های مدرن هستند. همچنین نتایج حاصل از برآورد تابع سود کاب-داگلاس نشان داد تعداد افراد خانوار، تجربه، جنسیت و تحصیلات اثر مثبت و عواملی مانند سن زنبوردار و عضویت در تعاونی دارای اثر منفی بر میزان سود واحد زنبورداری مدرن هستند. تجانی و همکاران (۲۰۱۱) به تجزیه و تحلیل پرورش زنبورعسل در یکی از ایالات نیجریه پرداختند. این مطالعه نشان داد عواملی نظیر تعداد کندو، جنسیت و سن بر درآمد واحدهای پرورش زنبور اثر مثبت دارند. ال- حازک و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از ۴۹ پرسشنامه در ایالت البحرا مصر به تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی واحدهای زنبورداری تحت شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس پرداختند. پرسشنامه‌ها بر حسب تعداد کلنی به سه دسته تقسیم شده‌اند. نتایج این پژوهش نشان داد هر سه طبقه برای سطح تولید مشخص دارای هزینه‌های کاهشی می‌باشند. کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس در مقایسه با بازده ثابت نسبت به مقیاس به میزان ۶/۶۹، ۶/۳۹ و ۶/۱۵ درصد بیشتر می‌باشد. ییلدرم و آگار (۲۰۰۸) به مقایسه سودآوری ۵۸ واحد کوچک، متوسط و بزرگ زنبورداری در شهر بهیساری ترکیه طی سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۲ پرداختند. متغیرهای مورد استفاده در تابع تولید عبارتند از تعداد کندوی مدرن، تعداد کارگر، میزان شکر و تعداد شانه‌های عسل. مهمترین هزینه در تولید هزینه نیروی کار بوده است که ۳۱/۴۲ درصد از کل هزینه می‌باشد. کمترین میزان نرخ

سودآوری ۱/۴۲ درصد برای واحدهای کوچک و بیشترین مقدار آن ۳/۷۷ درصد مربوط به واحدهای بزرگ بوده است. همچنین با استفاده از تابع تولید نشان داده‌اند که با افزایش نهاده‌های اصلی به یک نسبت میزان تولید عسل در واحدهای بزرگ بیشتر از واحدهای کوچک افزایش می‌یابد.. آبریم و همکاران (۲۰۰۶) با استفاده تابع تولید کاب-داگلاس به بررسی کارایی فنی واحدهای پرورش زنبور در یکی از ایالت‌های نیجریه پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که تعداد شانه‌های عسل مهمترین عامل در تولید عسل می‌باشد. شاخص کارایی فنی نشان داد واحدهای پرورش زنبور در این منطقه به صورت غیر کارا عمل می‌کنند. مظفر شاه حبیب الله و محد منصور اسماعیل (۱۹۹۴) کارایی فنی زنبورداران در مالزی را از طریق تابع تولید مرزی کاب-داگلاس بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین کارایی فنی برابر ۰/۶۲۵ است که بیانگر وجود پتانسیل افزایش تولید عسل با استفاده از نهاده‌ها و تکنولوژی موجود است. مظفر شاه حبیب الله و محد منصور اسماعیل (۱۹۹۲) در پژوهش دیگری به تعیین بازده نسبت به مقیاس و تولید بهینه در زنبورداری مالزی با استفاده از تابع تولید کاب-داگلاس پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که بیش از ۹۰ درصد زنبورداران با بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس روبرو هستند.

از پژوهشهای داخلی در زمینه موضوع مطالعه حاضر می‌توان به مطالعه کیانی و همکاران (۱۳۷۹) اشاره کرد که به بررسی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی زنبورداران اصفهان پرداختند. داده‌های مربوط به این پژوهش با استفاده از پرسشنامه در زنبورستان‌های استان اصفهان جمع آوری شده است. تابع تولید کاب-داگلاس با استفاده از روش حداقل مربعات تصحیح شده برآورد شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که نهاده‌های شکر، نیروی کار و تعداد کوچ در یک دوره بر تولید عسل اثر معنی‌دار و مثبت دارند. همچنین عواملی مثل سن، سواد، تعداد کندو و شغل زنبوردار اثر مثبت بر کارایی دارند. ذبر اساس نتایج این تحقیق کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی زنبورداران در سطح پایینی قرار دارد. امینی (۱۳۷۸) به بررسی کارایی عوامل تولید و تعیین قیمت تمام شده عسل پرداخته است. داده‌های مورد نظر با تکمیل پرسشنامه در استان اصفهان جمع آوری و تابع تولید ترانسندنتال و کاب-داگلاس برآورد شده است. در برآورد تابع تولید از متغیرهای تعداد کندو، مصرف شکر، هزینه داروی مصرفی، اجاره باغ و مرتع، سن زنبوردار، سابقه زنبوردار و نسبت تعداد کندو به نیروی کار استفاده شده است. کشش تولید نسبت به عوامل تعداد کندو ۱/۸۳، مصرف شکر ۰/۰۸۹، هزینه درمان ۰/۰۹۶، اجاره باغ و مرتع ۰/۰۹۲ و نسبت تعداد کندو به کارگر ۰/۱۷ بود. براساس نتایج این تحقیق به دلیل وجود هزینه‌های ثابت قابل توجه در صنعت زنبورداری پیشنهاد شده که ابعاد واحد- های زنبورداری از نظر تعداد کندو افزایش یابد. زاهدیان (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای به شناسایی عوامل موثر بر تولید عسل با تاکید بر نقش مدیریت، مقیاس تولید و عوامل بیماری‌زا در واحدهای زنبورداری کشور پرداختند. نتایج برآورد تابع تولید و عملکرد نشان داد متغیرهای تعداد کندو، تجربه،

تحصیلات و مهارت مدیر واحد زنبورداری، نحوه تغذیه زنبورستان، وضعیت کندو در زنبورستان، رعایت فاصله از صنایع آلاینده و درصد خسارت وارده به کندوهای زنبورستان بر میزان تولید و عملکرد موثر هستند. متغیر تعداد کندو بیشترین اثر را بر مقدار تولید دارند و متغیرهای وضعیت قرار گرفتن کندوها در زنبورستان، مهارت و رعایت فاصله از صنایع آلاینده بیشترین اثر را بر میزان عملکرد دارند. در این مطالعه اندازه بهینه واحدهای زنبورداری کشور ۵۷۷ کندو برآورد شد. در نتیجه با رسیدن اندازه زنبورداری‌ها به این تعداد بهره‌وری در صنعت زنبورداری کشور افزایش خواهد یافت.

بررسی مطالعات فوق نشان می‌دهد که از میان پژوهش های محدود صورت گرفته در ایران یکی در سطح ملی و سایر پژوهش‌ها در سطح استانی بوده است، ولی پژوهش حاضر این مسئله را به صورت منطقه‌ای (شهرستان تفرش) بررسی می‌کند، چرا که مناطق مختلف آب و هوا و پوشش گیاهی مختلف دارند و بدلیل وجود این تفاوتها لازم است عوامل مؤثر برتولید عسل درهر منطقه عمده تولید کننده عسل، جداگانه بررسی شود تا بتوان بهره برداری بیشتری از آن در جهت افزایش تولید این محصول بعمل آورد.

## مواد و روش‌ها

ساختار تولید یک محصول را می‌توان هم از طریق تابع تولید و هم تابع هزینه مورد بررسی قرار داد که در مطالعه حاضر تابع تولید مد نظر قرار گرفته است. اما تابع تولید اشکال مختلفی دارد که لازم است فرم مناسبی برای آن انتخاب گردد. در این راستا نبود دقت کافی در تصریح مناسب فرم‌های تابعی منجر به انتخاب نوعی از تابع می‌شود که ارتباط واقعی بین متغیرها را نشان نمی‌دهد و پارامترهای برآورد شده از این رهگذر اعتبار لازم را ندارند (گرین و کندی، ۱۹۹۰). اهمیت این مساله زمانی بیشتر می‌شود که یافته‌های الگوی برآورد شده برای تصمیم‌گیری‌های کلان و سیاست‌گذاری مورد استفاده قرار بگیرد. خطر بروز این گونه خطاها از آن جهت همواره وجود دارد که نظریه‌های اقتصادی نیز راهنمایی‌های لازم را برای انتخاب فرم تابعی ارائه نمی‌کنند، بلکه تنها به بیان مجموعه‌ای از شرایط می‌پردازند. بر این اساس برای انتخاب فرم تابعی مناسب از معیارهای خاصی استفاده می‌شود که می‌توان به کم بودن تعداد پارامتر، سادگی تفسیر، سادگی محاسباتی، خوبی برازش و قدرت تعمیم‌دهی و پیش‌بینی و ایستایی و توزیع نرمال جز اخلال اشاره کرد. همچنین براساس دیدگاه تامپسون مطابقت و سازگاری علامت‌ها و مقادیر پارامترهای تابع و کشش‌ها با نظریه‌های اقتصادی می-تواند راهنمای ما در این زمینه باشد (حسین زاد، سلامی،۱۳۸۳).

تابع تولید به عنوان ابزاری برای بیان فناوری تولید به کار می‌رود که اولین بار به‌صورت جبری توسط ویکستد در سال ۱۸۹۴ تدوین و مطالعه شد. این تابع، رابطه تکنیکی و فنی بین میزان عوامل تولید و میزان حداکثر محصول تولیدی را نشان می‌دهد. در حالت کلی تابع تولید را می‌توان به شکل زیر نمایش داد:

$$Y = F(X_i) \qquad i = 1, 2, ...., n \qquad (۱)$$

که در این رابطه Y، میزان تولید محصول و $X_i$، میزان مصرف عامل تولیدی iام و n تعداد عوامل تولید می‌باشد. برای اینکه تابع تولید، نظریهٔ تولید نئوکلاسیک را نشان دهد، باید مجموعه ویژگی‌های تقعر (Concavity)، متناهی بودن (Finite)، پیوستگی (Continuous) و دوبار مشتق پذیربودن (Twice continuously differentiable) را داشته باشد. از فرم‌های تابعی که عموما برای بررسی ساختار تولید محصولات استفاده می‌شود، می‌توان به توابع کاب-داگلاس، ترانسلوگ، درجه دوم تعمیم‌یافته و لئونتیف تعمیم یافته اشاره کرد که در زیر بصورت مختصر ویژگی‌های این توابع ذکر می‌شود.

تابع تولید کاب-داگلاس را برای اولین بار، کاب و داگلاس در سال ۱۹۲۸ با کوشش های تجربی پیرامون برآورد توابع تولید در صنایع آمریکا به کار بردند. این تابع در سال ۱۹۴۱ برای اولین بار توسط یک محقق ژاپنی در بخش کشاورزی برای مزارع شلتوک مورد استفاده قرار گرفته، که در آن محصول برنج به عنوان تابعی از سطح زیر کشت و نیروی کار بوده است. این تابع دارای ویژگی‌هایی مانند همگنی، یکنواختی، تقعر، پیوستگی، مشتق‌پذیری و غیرمنفی بودن است. یکی از علل استفاده وسیع از این نوع تابع، سهولت تفسیر نتایج است، اما به دلیل آنکه مقدار پارامترهای ساختاری حاصل از آن، از جمله کشش مقیاس، کارآیی عوامل تولید و کشش جانشینی و تولید نهاده ها ثابت می باشد، این تابع بر ساختار تولید محدودیت می‌گذارد و جزء توابع انعطاف ناپذیر محسوب می‌گردد فرم کلی این تابع به شرح زیر است:

$$Y = \alpha \prod_{i=1}^{n} X_i^{\beta_i} \qquad (۲)$$

در این رابطه $\alpha$ بهره‌وری کل عوامل تولید و $\beta_i$ کشش جزئی تولید هر یک از نهاده‌ها را نشان می‌دهد که حاصل جمع کشش‌های جزئی برابر با بازدهی نسبت به مقیاس است. (بخشوده و اکبری، ۱۳۹۲).

تابع تولید ترانسلوگ، علاوه بر تأمین ویژگی‌های تابع تولید نئوکلاسیک، اجازه می‌دهد کشش‌های جانشینی و کشش‌های تولیدی، با توجه به سطح مصرف نهاده‌ها تغییر کند. همچنین تابع کاب-داگلاس حالت مقید این تابع می‌باشد که می‌توان با انجام آزمون به مقایسه این دو تابع پرداخت. فرم کلی این تابع به صورت زیر است (گریلچس و رینگ‌استاد، ۱۹۷۳):

$$Ln(Y) = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i Ln(X_i) + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} \gamma_{ii} (LnX_i^2) + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} (LnX_i)(LnX_j) \quad (۳)$$

تابع درجه دوم تعمیم یافته نیز همانند تابع ترانسلوگ، ویژگی‌های تابع تولید نئوکلاسیک‌ها را تأمین می‌کند. کشش‌های تولیدی در این تابع نیز به میزان مصرف نهاده‌ها بستگی دارد و مشتق اول آن محدودیتی از نظر علامت ندارد. در این تابع همانند تابع ترانسلوگ پارامترهای روابط متقابل بین نهاده‌ها برآورد می‌شود که امکان بررسی اثر متقابل نهاده‌ها بر یکدیگر را فراهم می‌آورد. فرم کلی این تابع به صورت زیر است (بلاگ، ۱۹۸۵):

$$Y = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i X_i + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} \gamma_{ii} X_i^2 + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} X_i X_j \quad (۴)$$

فرم تابعی لئونتیف تعمیم یافته به صورت زیر است. اگر در این تابع، همه نهاده‌ها برابر صفر قرار گیرند، مقدار محصول نیز صفر خواهد بود اما این امر فقط با صفر بودن یکی از نهاده‌ها صادق نیست. این تابع در حالت کلی دارای کشش جانشینی ثابت نیست و اگر تمام ضرایب برابر صفر باشد، مقعر خواهد بود. فرم کلی این تابع به صورت زیر است (بخشوده و اکبری، ۱۳۹۲):

$$Y = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} \delta_{ij} X_i^{0.5} X_j^{0.5} \quad (۵)$$

در این مطالعه انواع توابع تولید معرفی شده در بالا برآورد و سپس جهت تعیین مناسب‌ترین فرم تابعی از معیارهای ضریب تعیین ($R^2$)، درصد معنی‌داری پارامترها و آماره جارک-برا (برای بررسی نرمال بودن توزیع جز اخلال) استفاده شده است. به علت اینکه تابع کاب-داگلاس در تابع ترانسلوگ نهفته است، برای مقایسه این دوم فرم تابعی از آزمون F و نسبت راستنمایی (Likelihood ratio test) به ترتیب مطابق رابطه ۶ و ۷ استفاده شد. در آزمون F فرضیه $H_0$ عدم معنی-داری متغیرهای مازاد تابع ترانسلوگ نسبت به تابع کاب-داگلاس در نظر گرفته شده است. در این رابطه $R^2_{ur}$ بیانگر ضریب تعیین تابع ترانسلوگ، $R^2_r$ ضریب تعیین تابع کاب-داگلاس، m تعداد متغیر مازاد تابع ترانسلوگ نسبت به تابع کاب-داگلاس، k تعداد متغیر در تابع ترانسلوگ و n تعداد مشاهدات می‌باشد.

$$F = \frac{{R_{ur}}^2 - {R_r}^2 / m}{1 - {R^2}_{ur} / n - k} \qquad (۶)$$

در آزمون Likelihood ratio test، لگاریتم تابع حداکثر راستنمایی [1] تابع مقید ( تابع کاب-داگلاس)، $L(\theta_0)$ و لگاریتم تابع حداکثر راستنمایی تابع غیر مقید (تابع ترانسلوگ)، $L(\theta')$ تعریف می‌شود. قید در نظر گرفته شده در این آزمون صفر بودن تمامی ضرایب مازاد تابع ترانسلوگ نسبت به تابع کاب-داگلاس می‌باشد (فرضیه $H_0$). این آماره دارای توزیع کای-دو با درجه آزادی تعداد قیود (تعداد متغیرهای مازاد تابع ترانسلوگ نسبت به کاب داگلاس) است.

$$LRT = 2(L(\theta') - (\theta_0)) \qquad (۷)$$

متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه به دو گروه تقسیم می‌شوند که شامل متغیرهای پیوسته و مجازی است که در جدول ۱ بصورت کامل شرح داده شده است. این متغیرها بر اساس مطالعات گذشته و با توجه به تجارب زنبورداران منطقه مورد مطالعه انتخاب شده‌اند. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش از طریق جمع آوری اطلاعات مربوط به ۱۰۰ پرسشنامه در سال ۱۳۹۵ از بین زنبورداران شهرستان تفرش بدست آمد که تعداد ۸۶۲۸ کلنی یعنی در حدود ۷۰ درصد کل کلنی‌های موجود در شهرستان را شامل می‌شود.

**جدول ۱. متغیرهای مطالعه**

| متغیر | نام متغیر | نماد | شرح |
|---|---|---|---|
| متغیرهای پیوسته | تولید | Y | مقدار تولید کل عسل(کیلوگرم) |
| | تجربه | EXP | تعداد سال‌های زنبورداری |
| | تعداد کلنی | COL | کل کلنی‌های هر زنبورستان |
| | تعداد قاب | COMB | تعداد قاب‌های زنبورستان |
| | تغذیه مصنوعی | FEED | کل شکر مصرفی در دوره تولید (کیلوگرم) |
| | ساعات نیروی‌کار | LABOR | کل ساعات نیروی‌کار در طول یک دوره تولید |
| | تلفات زمستان | LOSSW | تعداد کلنی تلف‌شده در فصل زمستان |
| متغیرهای | تحصیلات | EDU | کارشناسی و بالاتر یک، سایر صفر |
| | شغل | JOB | شغل اصلی یک، شغل فرعی صفر |

[1] .Maximum Likelihood

| | | | |
|---|---|---|---|
| **مجازی** | مدرک زنبورداری | DOC | أخذ مدرک یک، عدم أخذ صفر |
| | تعویض ملکه | QCH | تعویض هر ساله ملکه یک، عدم تعویض صفر |
| | نژاد ملکه | RACE | داشتن نژاد خاص یک، نداشتن نژاد صفر |
| | محل خرید کلنی | LBCOLT | خرید کلنی از تفرش یک، سایر مناطق صفر |
| | محل تولید سرآبادان | LCOLS | اسکان در سرآبادان یک، بقیه مناطق صفر |
| | محل تولید گیان | LCOLG | اسکان در گیان یک، بقیه مناطق صفر |
| | محل تولید عبدل‌آباد | LCOLA | اسکان در عبدل‌آباد یک، بقیه مناطق صفر |
| | محل تولید تفرش | LCOLT | اسکان در تفرش یک، بقیه مناطق صفر |
| | محل تولید خرازان | LCOLKH | اسکان در خرازان یک، بقیه مناطق صفر |
| | محل اسکان بعد برداشت | LAHONEYT | اسکان در تفرش یک، بقیه مناطق صفر |
| | محل اسکان پاییز | LFALLT | اسکان در تفرش یک، اسکان در ساوه صفر |
| | محل اسکان زمستان | LWINSO | اسکان در جنوب کشور یک، اسکان در تفرش صفر |
| | جهت جغرافیایی اسکان کلنی | PGEO | اسکان رو به جنوب یک، سایر جهات صفر |
| | تغذیه تحریکی | FEEDS | اعمال تغذیه تحریکی یک، عدم اعمال تغذیه تحریکی صفر |
| | استفاده از نوار کنه | FIGHTKN | استفاده از نوار کنه برای مقابله با کنه یک، استفاده از اسید صفر |
| | آفت زنبور زرد | ATTH | بروز آفت زنبور زرد یک، عدم بروز صفر |
| | تعداد کلنی بیش از ۸۰ | DCOL | زنبورستان های بیشتر از متوسط کلنی در منطقه(۸۰) یک، در غیر این‌صورت صفر |

ماخذ: یافته‌های پژوهش

## نتایج

بررسی اطلاعات پرسشنامه‌ها درمورد خصوصیات آماری زنبورداران در جداول ۲ و ۳ آورده شده است. در جدول ۲ مشاهده می‌شود که میانگین تولید عسل در زنبورستان‌ها برابر با ۲۹۱۴ کیلوگرم می‌باشد که بین ۳۰ تا ۴۰۷۰ کیلوگرم نوسان دارد. در مورد سایر خصوصیات به طورخلاصه می‌توان گفت که ۴۸ درصد زنبورداران مدرک کارشناسی و بالاتر دارند. میانگین سن فعالین این بخش ۳۹ سال می‌باشد که زنبورداری شغل اصلی تنها ۱۳ درصد آنها بود. میانگین تجربه زنبورداری ۱۲ سال است که ۳۹ درصد کمتر از این مقدار تجربه دارند. ۶۳ درصد دارای مدرک زنبورداری از جهاد کشاورزی و فنی و حرفه‌ای هستند. بر اساس اطلاعات حاصل از پرسشنامه‌ها، میانگین تعداد کلنی در هر زنبورستان ۹۴ و دامنه آن بین ۱۰ تا ۳۰۰ کلنی بوده است. تنها هشت درصد افراد کلنی های خود را بیمه کرده‌اند که طبق اظهارات زنبورداران با توجه به شرایط نامعقول بیمه‌گر برای پرداخت خسارت (بعنوان مثال تنها برای آتش سوزی حاضر به

پرداخت خسارت هستند)، هیچ کدام حاضر به تمدید بیمه خود نیستند. با این حال حدود ۴۰ درصد از مصاحبه شوندگان به شرط اصلاح شرایط، نسبت به بیمه کردن زنبورستان خود ابراز تمایل کرده‌اند، لذا اصلاح ساختار بیمه زنبورداری می-تواند در بهبود و کاهش ریسک زنبورداری شهرستان موثر واقع شود.

**جدول ۲. وضعیت متغیرهای پیوسته**

| متغیر | مقدار میانگین | مقدار حداقل | مقدار حداکثر |
|---|---|---|---|
| تولید (کیلوگرم) | ۲۹۱۴ | ۳۰ | ۴۰۷۰ |
| تجربه (سال) | ۱۲ | ۲ | ۳۸ |
| تعداد کلنی | ۹۴ | ۱۰ | ۳۰۰ |
| تعداد قاب | ۱۱۷۷ | ۹۰ | ۴۵۵۰ |
| تغذیه مصنوعی (کیلوگرم) | ۹۳۵ | ۱۰ | ۲۷۰۰ |
| ساعات نیروی کار | ۷۱ | ۶ | ۲۴۴ |

ماخذ: یافته‌های پژوهش

**جدول ۳. وضعیت متغیرهای مجازی**

| متغیر | درصد مشاهدات یک | متغیر | درصد مشاهدات یک |
|---|---|---|---|
| تحصیلات | ۴۸ | محل تولید خرازان | ۱۰ |
| شغل | ۱۳ | اسکان بعد از برداشت (تفرش) | ۲۷ |
| مدرک زنبورداری | ۶۳ | محل اسکان پاییز (تفرش) | ۳۷ |
| تعویض ملکه | ۴۴ | محل اسکان زمستان (جنوب) | ۲۳ |
| نژاد ملکه | ۲۵ | جهت جغرافیایی | ۴۵ |
| محل خرید کلنی | ۴۴ | تغذیه تحریکی | ۶۹ |
| محل تولید سرآبادان | ۱۳ | نوار کنه | ۸۳ |
| محل تولید گیان | ۳۳ | آفت زنبور زرد | ۳۸ |
| محل تولید عبدل آباد | ۲۵ | تعداد کلنی بیش از هشتاد | ۵۰ |
| محل تولید تفرش | ۱۹ | | |

ماخذ: یافته‌های پژوهش

برای مقایسه و انتخاب تابع ارجح از میان چهار تابع معرفی شده در روش تحقیق، ابتدا توابع مذکور برآورد شده و توزیع نرمال جملات خطای آنها با آماره جارک-برا بررسی شد که دو فرم تابعی درجه دوم تعمیم یافته و لئونتیف تعمیم یافته به دلیل نرمال نبودن جز خطا حذف شدند (آماره جارک-برای تمامی توابع برآوردی در جدول ۴ آورده شده است). سپس به علت اینکه تابع کاب-داگلاس در تابع ترانسلوگ نهفته است، برای انتخاب نهایی فرم تابعی از میان این دو تابع از آزمون F و Likelihood ratio test به ترتیب مطابق رابطه ۶ و ۷ استفاده شد. در آزمون F آماره برآوردی برابر ۲,۳۲ بود که کمتر از مقدار بحرانی (شش) می‌باشد. نتایج آزمون نسبت راستنمایی(LRT) نیز در جدول ۵ ذکر شده که بر اساس این دو آزمون تابع کاب-داگلاس بهترین فرم تابعی برای توضیح ساختار تولید زنبورداران شهرستان تفرش است. در این تابع برای به دست آوردن تعداد بهینه قاب، توان دوم این متغیر در الگو وارد شد و این الگو با الگوی کاب داگلاس از طریق آزمون نسبت راستنمایی (LRT) مقایسه شد که نتایج آن در جدول ۵ حاکی از پذیرفته شدن این الگو بوده که در نهایت به عنوان تابع تولید کاب-داگلاس تعمیم یافته به فرم رابطه ۹ تصریح شد. آماره جارک-برا برآوردی این تابع برابر ۱/۷۵ بود که نشان می‌دهد جملات خطای آن توزیع نرمال دارد. برای بررسی واریانس ناهمسانی در مدل از آزمون بروش-پاگان بهره گرفته شد که بر اساس این آزمون هیچ یک از ضرایب این آزمون معنی‌دار نشد که تضمین کننده عدم وجود واریانس ناهمسانی در مدل است.

**جدول ۴. آماره جارک-برا توابع برآورد شده**

| فرم تابعی | آماره جارک-برا | P-value |
|---|---|---|
| درجه دوم تعمیم یافته | ۸/۴۲ | ۰/۰۰ |
| لئونتیف تعمیم یافته | ۹/۵۶ | ۰/۰۰ |
| کاب-داگلاس | ۲/۰۹ | ۰/۴۷ |
| ترانسلوگ | ۱/۳۳ | ۰/۵۱ |

**جدول ۵. نتایج آزمون Likelihood ratio test**

| مولفه های آزمون | مقادیر |
|---|---|
| مقدار لگاریتم تابع حداکثر راستنمایی کاب داگلاس | ۴۲/۲۸ |
| مقدار لگاریتم تابع حداکثر راستنمایی ترانسلوگ | ۵۱/۲۳ |
| LRT | ۱۷/۸۷ |
| مقدار بحرانی | ۲۴/۹۹ |
| مقدار لگاریتم تابع حداکثر راستنمایی کاب داگلاس تعمیم یافته | ۴۴/۶۲ |
| LRT | ۴/۶۸ |

ماخذ: یافته های پژوهش

$$Ln(Y) = \alpha_0 + \alpha_1 Ln(EXP) + \alpha_2 Ln(COL) + \alpha_3 Ln(COMB) + \alpha_4 Ln(COMB^2) + \alpha_5 Ln(FEED) + \alpha_6 Ln(LABOR) + \alpha_7 Ln(LOSSW) + \alpha_8 EDU + \alpha_9 JOB + \alpha_{10} DOC + \alpha_{11} QCH + \alpha_{12} RACE + \alpha_{13} LBCOLT + \alpha_{14} LCOLS + \alpha_{15} LCOLG + \alpha_{16} LCOLA + \alpha_{17} LCOLT + \alpha_{18} LCOLKH + \alpha_{19} LAHONEYT + \alpha_{20} LFALLT + \alpha_{21} LWINSO + \alpha_{22} PGEO + \alpha_{23} FEEDS + \alpha_{24} FIGHTKN + \alpha_{25} ATTH + \alpha_{26} DCOL \quad (۹)$$

نتایج برآورد تابع تولید کاب-داگلاس تعمیم یافته در جدول ۶ آورده شده است. طبق این نتایج متغیرهای تجربه، تعداد کلنی، تعداد قاب، کل ساعت نیروی کار و میزان کل تغذیه طبق انتظار تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تولید عسل دارند که بیشترین اثرات به ترتیب مربوط به متغیر تعداد قاب و تغذیه می‌باشد و این نتیجه کاملا مطابق انتظار است. همچنین تلفات زمستانه تاثیر منفی بر تولید می‌گذارد. معنی‌دار نشدن متغیر تحصیلات نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری بین گروه-های مختلف زنبورداران با سطح سواد متفاوت وجود ندارد. داشتن مدرک زنبورداری نیز تاثیر معنی داری بر تولید نداشت که این نتیجه خلاف انتظار می‌تواند ناشی از این باشد که برخی از زنبورداران بدون شرکت در کلاسهای جهاد کشاورزی مدرک خود را اخذ نموده‌اند و همچنین سطح کیفی کلاسها مناسب نیست. با توجه به این نتایج می‌توان گفت عنصر تجربه نقش مهم‌تری برای موفقیت در زنبورداری محسوب می‌شود. ضریب متغیر شغل نیز بیانگر تاثیر مثبت آن بر تولید است اما به علت تعداد کم افرادی که زنبورداری شغل اصلی آنها می‌باشد، معنی دار نشد. طبق نتایج تعویض هر ساله ملکه در فصل بهار تاثیر منفی بر میزان تولید عسل دارد که میتواند ناشی از این مساله باشد که ملکه‌های جوان ظرفیت تخم‌ریزی بیشتری در فصل تولید دارند که باعث افزایش مصرف عسل کلنی و کاهش برداشت زنبوردار می‌شود، البته این موضوع تا حد زیادی بستگی به کیفیت نژاد زنبور دارد. بررسی‌های میدانی و نظرات زنبورداران حاکی از آن است که اصلاح نژاد ملکه، تولید را افزایش می‌دهد، اما با توجه به این که تنها ۱۸ درصد اعضای نمونه از ملکه هایی با نژاد اصلاح شده استفاده کرده اند و کیفیت پایین ملکه هایی که جهاد کشاورزی شهرستان بین زنبوردارن توزیع می‌کند ضریب متغیر مربوطه معنی‌دار نشد ولی علامت مورد انتظار را دارد. معنی‌دار نشدن ضریب متغیر LBCOLT نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری بین مناطق مختلف خرید کلنی وجود ندارد. از میان مناطق اسکان کلنی در فصل تولید منطقه سرآبادان به علت طبیعت بکر و تعداد کم زنبورستان‌های ساکن در آن تفاوت معنی‌دار و مثبتی نسبت به سایر مناطق دارد. منطقه عبدل آباد نیز می تواند در اولویت بعدی قرار گیرد.

**جدول ۶. تابع برآوردی کاب-داگلاس تعمیم یافته**

| نام متغیر | ضریب برآورد شده | نسبت t | نام متغیر | ضریب برآورد شده | نسبت t |
|---|---|---|---|---|---|
| CONSTANT | ۱/۱۴ | ۱/۲ | LCOLG | ۰/۰۲۶ | ۰/۴۳ |
| LEXP | ۰/۰۶۹* | ۲/۰۱ | LCOLS | ۰/۱۶* | ۲/۳ |
| LCOL | ۰/۱۸* | ۱/۹۹ | LCOLA | ۰/۰۶۵* | ۱/۹۵ |
| LCOMB | ۰/۴۵* | ۲/۰۲ | LCOLT | ۰/۰۷۱ | ۰/۸ |
| LCOMB2 | -۰/۰۱۸ | -۰/۹ | LCOLKH | ۰/۰۹۷ | ۰/۸ |
| LFEED | ۰/۳** | ۴/۷ | LAHONEYT | ۰/۱۰* | ۱/۹۷ |
| LLOSSW | -۰/۰۵۸* | -۲/۰۳ | LFALLT | -۰/۰۹۹* | -۱/۹۹ |
| LLABOR | ۰/۰۷۳* | ۲ | LWINSO | -۰/۰۳۶ | -۰/۵۳ |
| EDU | -۰/۰۰۴۹ | -۰/۰۹ | PGEO | -۰/۱۰* | -۲/۴ |
| JOB | ۰/۰۷ | ۰/۹ | FEEDS | ۰/۰۸۶* | ۱/۹۵ |
| DOC | -۰/۰۵۲ | -۰/۸ | FIGHTKN | -۰/۰۰۱۹ | -۰/۰۳ |
| QCH | -۰/۰۵۵* | -۱/۹۸ | ATTH | -۰/۰۴۱ | -۰/۹ |
| RACE | ۰/۰۰۴۸ | ۰/۰۹ | DCOL | -۰/۰۴۳* | -۱/۹ |
| LBCOLT | ۰/۰۲۱ | ۰/۴ | | | |

ماخذ: یافته‌های پژوهش (* و ** به ترتیب معنی داری در سطح ۱۰ درصد و ۵درصد)

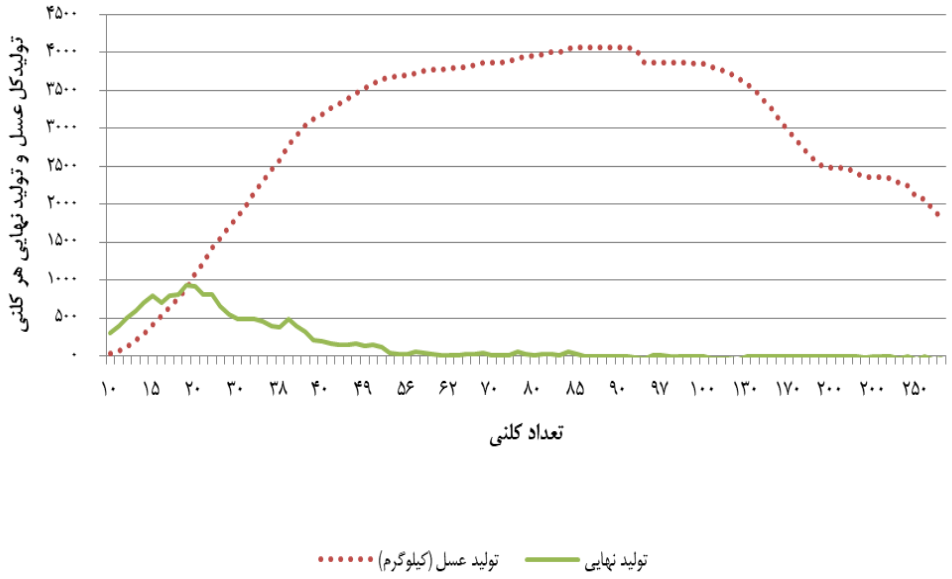
برخی از زنبورداران بعد از برداشت عسل در تفرش زنبورهای خود را به مناطقی نظیر ساوه و همدان انتقال می- دهند (LAHONEYT)، که این کار تاثیر معنی‌داری بر تولید ندارد و هزینه‌های اضافی تحمیل می‌کند. براساس نتایج بدست آمده تغذیه تحریکی (FEEDS) در شهریور ماه تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تولید دارد. نگه داشتن زنبورها در فصل پاییز در تفرش (LFALLT) تاثیر منفی و معنی‌داری بر تولید دارد زیرا با توجه به وضعیت پوشش گیاهی و اقلیم شهرستان در این فصل کوچ کلنی‌ها به شهرستان ساوه موجب کاهش تلفات می‌شود.

یکی از راهکارهای مدیریتی برای کاهش تلفات، در فصل زمستان، انتقال زنبورستان به استان های جنوبی است. اما به دلیل اینکه در نمونه مورد بررسی تعداد کمی از زنبورداران این کار را انجام می‌دهند و زنبورداران طی این سفر طولانی و پرهزینه عسلی برداشت نمی‌کنند، لذا این شیوه بر اساس نتایج بدست آمده (LWINSO) تاثیر معنی‌دار و مثبتی بر تولید ندارد.

قرار دادن کندوها به شکلی که دریچه پرواز رو به جنوب (قبله) باشد (PGEO)، برخلاف باور عمومی، تاثیر منفی بر تولید عسل دارد. متغیر حمله زنبور وحشی (ATTH) نیز طبق انتظار تاثیر منفی بر تولید دارد. با توجه به عدم معنی‌داری متغیر FIGHTKN می‌توان گفت که تفاوت معنی‌داری بین شیوه‌های مبارزه با آفت کنه بر میزان تولید وجود ندارد.

کشش تولیدی نهاده‌های اصلی شامل تعداد کلنی، تعداد قاب، میزان تغذیه مصنوعی و نیروی کار به ترتیب ۰/۱۸، ۰/۴۵، ۰/۳۰ و ۰/۰۷۳ بدست آمد. بر اساس این نتایج می‌توان گفت که تعداد قاب در زنبورستان بیشترین اثر را بر تولید خواهد داشت بطوری‌که با افزایش یک درصدی تعداد قاب، تولید عسل ۰/۴۵ درصد افزایش خواهد داشت.

تعداد حداکثر تعداد قاب برای هر زنبورستان ۵۵۰ عدد محاسبه شد که بیشترین میزان تولید را نتیجه می‌دهد. با توجه به میانگین ۸/۷ برای هر کلنی در شهرستان، تعداد بهینه کلنی برای حداکثر سازی تولید هر زنبورستان ۶۴ عدد بدست آمد. همچنین با وارد کردن متغیر موهومی DCOL به الگو مشاهده می‌شود که زنبورستان‌هایی با کمتر از ۸۰ کلنی (۵۰ درصد نمونه) وضعیت مناسب‌تری نسبت به سایرین دارند. این نتیجه نشان می‌دهد که ۶۲ درصد زنبورداران بیشتر از مقدار بهینه کلنی دارند. نمودار ۱ نیز صحت این موضوع را تا حد زیادی تأیید می‌کند. در این نمودار مقدار تولید کل عسل و تولید نهایی متغیر تعداد کلنی رسم شده است. همانطور که این نمودار نشان می‌دهد با افزایش تعداد کلنی تا تعداد ۵۴، تولید کل عسل با شیب تندی افزایش می‌یابد ولی پس از آن تولید نهایی متغیر کلنی بسیار کم شده و نزدیک عدد صفر تغییر می‌کند و تولید کل نیز با شیب بسیار کمی افزایش می‌یابد. همانطور که دیده می‌شود حداکثر تولید در تعداد۹۰ کلنی اتفاق می‌افتد و پس از آن تولید شروع به کاهش می‌کند.




**نمودار ۱. مقدار تولید کل عسل و تولید نهایی متغیر تعداد کلنی**

## نتیجه گیری وپیشنهادها

بر اساس نتایج حاصل از مطالعه حاضر، عمده ترین عوامل مؤثر بر افزایش تولید عسل متغیر تعداد قاب و تغذیه مصنوعی می‌باشد. با توجه به تأثیر مثبت تجربه و عدم تأثیر گذاری متغیر تحصیلات و داشتن مدرک زنبورداری نیز بر افزایش تولید عسل می‌تواند پیشنهاد می‌شودکه برگزار کنندگان کلاسهای زنبورداری با تجدیدنظر در نحوه برگزاری کلاسها و با افزایش کیفیت محتوای تدریس درجهت انتقال تجربه زنبورداران موفق به سایرین در راستای افزایش تولید عسل در این منطقه گام بردارند. از آنجا که طبق نتایج تعویض هر ساله ملکه در فصل بهار تاثیر منفی بر میزان تولید عسل دارد پیشنهاد می‌گردد که زنبورداران تنها به تعویض ملکه اکتفا نکرده و از طریق اصلاح نژاد ملکه، تولید عسل را افزایش دهند. با توجه به اینکه بر اساس نتایج بدست آمده تفاوت معنی‌داری بین مناطق مختلف خرید کلنی وجود ندارد، لذا جهت کاهش هزینه های حمل و نقل، خرید در خود شهرستان معقول‌تر به نظر می‌رسد. براساس یافته‌های تحقیق از میان مناطق اسکان کلنی در فصل تولید، اسکان در منطقه سرآبادان و سپس عبدل آباد به علت طبیعت بکر و تعداد کم

زنبورستان‌های ساکن در آن درجهت افزایش تولید عسل پیشنهاد می‌گردد. همچنین انجام تغذیه تحریکی در شهریور ماه نیز بدلیل تاثیر مثبت آن بر تولید عسل مورد توصیه می‌باشد.

از نظر تغییر محل اسکان کلنی ها در فصول مختلف بر اساس نتایج بدست آمده چنین پیشنهاد می گردد که جهت کاهش هزینه‌های اضافی در فصل تابستان کلنی‌ها در خود شهرستان تفرش نگهداری شوند اما چون نگه داشتن زنبورها در فصل پاییز در شهرستان تاثیر منفی بر تولید دارد، با توجه به وضعیت پوشش گیاهی و اقلیم شهرستان در این فصل کوچ کلنی‌ها به شهرستان ساوه موجب کاهش تلفات شده و توصیه می‌گردد. در مورد انتقال زنبورستان به استان های جنوبی که تاثیری مثبت اما بی‌معنی بر تولید دارد، پیشنهاد می‌شود زنبورداران طی مسیر بازگشت به گونه‌ای زمان‌بندی و مدیریت کنند که از پتانسیل باغات مرکبات استان فارس برای تولید عسل استفاده کنند.

با توجه به نتایج بدست آمده، قرار دادن کندوها به شکلی که دریچه پرواز رو به جنوب باشد تاثیر منفی بر تولید عسل دارد، بنابراین توصیه می‌شود هنگام اسکان در هر منطقه به شرایط جغرافیایی نظیر پستی و بلند، شیب و جهت باد آن منطقه توجه شود و نحوه قرار دادن کندوها بر اساس آن تعیین گردد. برای کاهش خسارات مربوط به حمله زنبور وحشی نیز پیشنهاد می‌شود با کوچ زنبورها، خسارت این آفت کاهش یابد. اما از آنجا که تفاوت معنی‌داری بین شیوه‌های مبارزه با آفت کنه بر میزان تولید وجود ندارد لذا استفاده از روشی که هزینه کمتری در پی دارد توصیه می‌گردد.

نتایج این مطالعه نشان داد که حداکثر تعداد قاب برای هر زنبورستان ۵۵۰ عدد و تعداد بهینه کلنی برای هر زنبورستان ۶۴ عدد می‌باشد. همچنین نتایج گویای آن بود که زنبورستان‌هایی با کمتر از ۸۰ کلنی (۵۰ درصد نمونه) وضعیت مناسب‌تری نسبت به سایرین دارند. بر اساس این نتیجه ۶۲ درصد زنبورداران بیشتر از مقدار بهینه کلنی دارند. با توجه به این که تنها ۱۳ درصد از نمونه دارای شغل اصلی زنبورداری هستند، میانگین سنی زنبورداران بالا و در حدود ۴۰ سال است و علم کافی و به روز برای مدیریت واحدهای بزرگ زنبورداری ندارند، می‌توان گفت با افزایش تعداد کلنی با مشکل سوء مدیریت مواجه می‌شوند. لذا پیشنهاد می‌شود که برای جلوگیری از کاهش تولید عسل، تعداد کلنیها کمتر از ۸۰ عدد باشد، مگر اینکه با برگزاری دوره های آموزشی با کیفیت و استفاده از تجربه سایر زنبورداران توان مدیریتی زنبورداران افزایش یابد.

## منابع


۱. امینی، م. (۱۳۷۸). بررسی کارایی عوامل و هزینه تولید (قیمت تمام شده) عسل و نقش مدیریتی در آن، در استان اصفهان، *دفتر طرح و برنامه ریزی و هماهنگی امور پژوهشی*.

۲. آمارنامه وزارت جهادکشاورزی (۱۳۹۳). <http://amar.maj.ir>

۳. بانک مرکزی (۱۳۸۶). <http://www.cbi.ir>

۴. بخشوده، م. اکبری، ا. ۱۳۹۲. اقتصاد تولید و کاربرد آن در کشاورزی. *انتشارات دانشگاه باهنر کرمان*. چاپ چهارم. کرمان. ایران

۵. حسین زاد. ج، سلامی. ح، (۱۳۸۳). انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی مطالعه موردی تولید گندم. *مجله اقتصادی کشاورزی و توسعه*، (۴۸) ۵۳-۸۴.

۶. زاهدیان تجنکی، ر.(۱۳۹۳). بررسی عواما موثر بر تولید عسل در واحد های زنبورداری ایران، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد توسعه، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران*، کرج، ایران.

۷. کیانی ابری، م. خوش اخلاق، ر. و نیلوفروشان، ع. ب. (۱۳۷۹). بررسی و تحلیل کارایی فنی ، تخصیصی و اقتصادی زنبورداران استان اصفهان. *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه*، جلد ۳۲، ۲۷۲-۲۶۱.

۸. معاونت امور تولیدات دامی جهادکشاورزی (۱۳۹۳). < http://dla.agri-jahad.ir>

۹. موسوی، ن.، اکبری، م. (۱۳۹۳). بررسی الگوی کشت بهینه و تاثیر آن بر مدیریت منابع آبی مطالعه‌ی موردی مرودشت-کربال. *مجله مهندسی منابع آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت*، جلد ۷ (۲۲)، ۱۰۱-۱۰۹.

10. Abdulai, abdul-M. and Abubakari, M. (2012). Technical efficiency of beekeeping farmers in Tolon-Kumbungu district of Northern region of Ghana Journal of Development and agricultural Economics. Volume: 4(11), 304-310.
11. Aburime. I. L, Omotesho. O. Aibraham. H. (2006). An Analysis of Technical Efficiency of Beekeeping farms in Oyo state, Nigeria. European Journal of social sciences, volume: 4(1), 1-8.
12. Blaug M. Economic theory in retrospect. Cambridge university press; 1997 Mar 27.
13. El-Hazek, M.T. El-Tatawy, N.A. and El-Monem, M.A. (2010). Economic analysis for the productive, allocative and economic efficiencies in beekeeping farms of el behera governorate. Alenandria Journal of agricultural research, volume 55(1).
14. Gibbs, M.H E, I.F. (1998) The economic value and environmental impact of the Australian beekeeping industry. A Report Prepared for the Australian Beekeeping Industry.
15. Green, b. and p. kennedy. 1990, A Guide to econometrics, MIT, press, Cambridge.

16. Griliches Z, Ringstad V. Economies of scale and the form of the production function: An econometric study of Norwegian manufacturing establishment data. Amsterdam: North-Holland; 1971.
17. Habibullah, M. SH. and Mansor Ismail, M. (1994). Production frontier technical efficiency the case for beekeeping farms in Malaysia, The Bangladesh journal of agricultural economics, Volume 17(1):31-43.
18. Hbibullah, M. SH. and Mansor Ismail, M. (1992). Returns to scale and optimal output in Beekeeping in Malaysia, Department of economics, Delhi school of economics university of Delhi, Volume 27(2): 229-234.
19. Onwumere, J., F. Onwukwe, and C. S. Alamba. "Comparative analyses of modern and traditional bee keeping entrepreneurships in Abia State, Nigeria. (2012). Journal of Economics and Sustainable Development, 3.13.
20. Rahimi Soreh, S. & H. Sadeghi, 2005. Calculation and analysis of factors in proficiency Rangeland production projects have been assigned (private rangeland). Provinces of Khorasan, Yazd and West Azarbaijan. Journal of Agricultural Economics & Development. 52: 31-65.
21. Seibert, J.W. (1980). Beekeeping, Pollination and Externalities in Californian agriculture, American Journal of agricultural Economics, Volume 62(2): 156-171.
22. Tijani, B.A. ala, A.l. Maikasuwa, M.A. and Ganaw, N. (2011). Economic analysis of beekeeping in chibok local Government Area of Borno state Nigeria. Nigerian Journal of Basic and Applied Scince, volume 19(2): 285-292.
23. Yildirim, I. and Agar, s. (2008). The influence of scale on the profitability of honey beekeeping enterprise in eastern part of turkey, Asian journal of animal and veterinary advances, volume 3(5): 314-320

**Investigating the structure and factors affecting the production of honey**
**(Case study: Tafresh city)**


## Abstract

The purpose of this study was to investigate the structure and factors affecting the production of honey in the city of Tafresh using the production function approach. For this purpose, different forms of production function were estimated using data from 100 questionnaires completed by beekeepers in Tafresh city. Based on the results, the generalized Cobb-Douglas function is the best form of functional representation of honey production technology in this city. The results indicate the positive impact of the factors of experimentation, the number of colonies, the number of frames, the amount of nutrition, the total hours of labor during the production period, the stimulatory nutrition and the negative impact of the factors of the mortality rate, placing the colonies fly south into the south and replacing each year the Queen Production. According to the results, the location of the apiary during the production season and also in the fall season is also a factor affecting the amount of bee production, while the factors such as the beekeeping certificate of the director, the queen's breeder's breed, the place of purchase of the colony and the transfer of apiaries to the provinces South in winter did not have a significant effect on honey production. The results showed that the optimum number of colonies for maximizing production per bee was 64. Accordingly, roughly half of the beekeepers in the area should reduce the number of colonies to avoid reducing production.



***JEL Classification***: D22, L11, L25.
***Keywords***: Production Structure, Beekeeping, Honey, Generalized Cobb-Douglass, Tafresh.