بررسی وضعیت اقتصادی صنعت زنبورداری توام با تحلیل اثرات افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی(مطالعه موردی: زنبورداران مراتع الموت)

ابوذر پرهیزکاری*[۱]، محمدمهدی مظفری[۲]

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۳/۱۸

چکیده

در مطالعه حاضر وضعیت اقتصادی صنعت زنبورداری در منطقه الموت و اثرات افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی شکر و موم تحت سناریوهای مختلف بر میزان تولید عسل قابی، عسل شهد، بچه کندو و بازده ناخالص زنبورداران بررسی و تحلیل شد. برای این منظور از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت[۳] (PMP) و رهیافت حداکثر آنتروپی[۴] (ME) استفاده شد. داده‌های موردنیاز مربوط به سال ۹۱-۱۳۹۰ بود که با تکمیل پرسشنامه به‌وسیله ۱۰۸ زنبوردار منطقه که با روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای[۵] انتخاب شدند، جمع‌آوری شد. تحلیل آماری داده‌های استخراجی از پرسشنامه‌ها در محیط نرم‌افزاری SPSS و حل مدل ارائه شده در نرم‌افزار GAMS صورت گرفت. نتایج تحلیل آماری نشان داد که ۴۳ درصد از زنبورداران نمونه دارای کمتر از ۴۰ کلنی زنبور عسل می‌باشند و در سطح غیرحرفه‌ای فعالیت می‌کنند. بیشتر زنبورداران این منطقه نیز دارای سنی بالاتر از ۵۰ سال، سابقه ۱۰ تا ۲۰ سال و سطح سواد پایین‌تر از دیپلم هستند. نتایج حاصل از تغییرات قیمتی نهاده‌های مصرفی نیز نشان داد که با افزایش قیمت نهاده‌های شکر و موم از ۵ تا ۳۰ درصد، میزان تولید عسل قابی و بچه کندو در سطوح مختلف بهره‌برداری(غیرحرفه‌ای، نیمه حرفه‌ای و حرفه‌ای) کاهش، میزان تولید عسل شهد افزایش و بازده ناخالص زنبورداران مراتع الموت نسبت به سال پایه کاهش می‌یابد. در پایان نیز جهت توسعه صنعت زنبورداری، افزایش میزان تولید و بازده ناخالص زنبورداران، فروش محصولات و رفع مشکلات بازاریابی در منطقه الموت پیشنهاداتی ارائه شد.

طبقه‌بندی *JEL*: *C61، D78، Q18، R11*

واژه‌های کلیدی: اقتصاد زنبورداران، اثرات تغییر قیمت نهاده‌ها، توسعه زنبورداری، مدل PMP، مراتع الموت.

۱- دانشجوی دکترای اقتصاد کشاورزی دانشگاه پیام نور تهران (کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین و عضو بنیاد ملی نخبگان).

۲- استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه بین الملل امام خمینی (ره) قزوین.

* نویسنده‌ی مسئول مقاله، Abozar.parhizkari@yahoo.com

3- Positive Mathematical Programming (PMP)

4- Maximum Entropy (ME)

5- Stratified Random Sampling

Archive of SID

www.SID.ir

پیشگفتار

صنعت زنبورداری یکی از رشته‌های تولیدی مهم کشاورزی در کشور به شمار می‌رود که هزاران خانوار روستایی و شهری با فعالیت دائمی در این صنعت کسب درآمد نموده و امرار معاش می‌کنند. بهره‌برداران این صنعت به‌عنوان یکی از بخش‌های تولیدی در قالب شرکت‌های تعاونی زنبورداری با استفاده از منابع مختلف از جمله نیروی‌کار، سرمایه، زمین و سایر نهاده‌ها و امکانات به تولید اشتغال دارند و مهم‌ترین محصول تولیدی آنها عسل و بچه کندو می‌باشد(وثوقی، ۱۳۷۵). این صنعت از جمله فعالیت‌های تولیدی است که دارای خصوصیات منحصر به فرد می‌باشد. از جمله مهم‌ترین خصوصیات زنبورداری ایجاد اشتغال با سرمایه اولیه اندک(ده میلیون ریال) است. از این‌رو، صنعت زنبورداری می‌تواند منبع درآمد مناسبی برای افراد با سرمایه کم باشد(میرمحمد صادقی و همکاران، ۱۳۸۶). اگرچه در حال حاضر زنبورداری جزو مشاغل پرزحمت و کم‌درآمد به شمار می‌رود، ولی می‌توان با توجه بیشتر به عوامل موثر بر کسب درآمد آن و اتخاذ سیاست‌های مناسب در جهت متعادل‌سازی قیمت نهاده‌های مورد نیاز آن، درآمد و بازده ناخالص زنبورداران را افزایش داد. گسترش این صنعت، به‌ویژه در مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه علاوه بر اشتغال‌زایی ابزار مناسبی برای کاهش فقر است(ساها[1]، ۲۰۰۳). افزون بر موارد فوق، توسعه صنعت زنبورداری در مناطق جنگلی می‌تواند در مواردی سودآورتر از بهره‌برداری جنگل و تولید الوار باشد (فیسچر[2]، ۱۹۹۳).

به‌طورکلی زنبورداری فعالیتی اقتصادی می‌باشد که از یک طرف به زنبوردار در جهت کسب درآمد و فروش محصولات حاصل از کندو(عسل، گرده گل، موم، بره موم، ژل رویال، زهر زنبور عسل و...) کمک نموده و از طرف دیگر با کمک در تلقیح و گرده‌افشانی محصولات باغی و زراعی منجر به افزایش تولید محصولات و سود ناخالص کشاورزان می‌شود(کاپلو و پاریس[3]، ۲۰۰۸). نقش زنبور عسل در گرده‌افشانی محصولات کشاورزی، مرتعی و جنگلی و افزایش تولید محصولات باغی به قدری حائز اهمیت است که تولیدات دیگر زنبور عسل از جمله عسل، موم، بره موم، گرده گل و نظایر آن را در درجه اهمیت کمتری قرار می‌دهد(اکبرزاده و رضایی، ۲۰۰۲).

کشور ایران براساس گزارشات اخیر با تولید ۲۸ هزار تن عسل به‌عنوان یازدهمین کشور تولیدکننده عسل در دنیا محسوب می‌شود(ثالثی و همکاران، ۱۳۸۲). این کشور به‌دلیل داشتن اقلیم چهار فصل، مطلوب‌ترین شرایط نگهداری و پرورش زنبور عسل را دارا بوده و با داشتن ۴/۵ میلیون کلنی

1- Saha
2- Fischer
3- Caplo and Paris

Archive of SID

www.SID.ir

زنبور عسل و میانگین تولید حدود ۱۲ تا ۱۵ کیلوگرم عسل از هر کندو توانسته است زمینه اشتغال مناسبی را برای زنبورداران فراهم کند(سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور، ۱۳۹۰). در این راستا استان قزوین با بیش از ۱۷۵۰ زنبوردار و ۳۶ هزار کلنی زنبور عسل در بین سایر استان‌های کشور پس از اردبیل، گلستان، چهارمحال و بختیاری و خراسان رضوی به‌عنوان پنجمین استان مستعد پرورش زنبور عسل در کشور می‌باشد. به‌طور کلی، ۴۷ درصد از محصولات کشاورزی این استان برای عمل تلقیح و گرده‌افشانی وابسته به زنبور عسل می‌باشند. از این‌رو است که ارزش اقتصادی زنبور عسل را ۲۵ الی ۵۰ برابر ارزش عسل تولید شده در سال محاسبه می‌کنند(جهاد کشاورزی استان قزوین، ۱۳۹۱). الموت که منطقه مورد مطالعه در این تحقیق می‌باشد، در شمال شرق استان قزوین، جنوب مازندران و گیلان، باختر طالقان و خاور رودبار زیتون قرار دارد و براساس آخرین تقسیمات کشوری شامل دو بخش رودبار الموت غربی و رودبار الموت شرقی است(پرهیزکاری و صبوحی، ۱۳۹۲). این منطقه با بیش از ۳۸۰ زنبوردار و ۸۲۶۰ کلنی زنبور عسل حدود ۳۷ درصد از محصول عسل استان قزوین را به‌صورت عسل قابی و شهد تولید می‌کند(جهاد کشاورزی استان قزوین، ۱۳۹۱). شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه و مراتع مستعد پرورش زنبور عسل در آن را نشان می‌دهد. زنبورداران منطقه الموت نهاده‌های موردنیاز خود را(شکر، موم، دارو، شیشه و حلب و ...) با توجه به حذف یارانه پرداختی برای آنها توسط سازمان جهاد کشاورزی، با خرید از بازار آزاد تامین نموده و محصولات تولیدی خود را(عسل قابی، عسل شهد، بچه کندو) به‌صورت خرده‌فروشی و کمتر به‌صورت عمده در حوالی استان قزوین به فروش می‌رسانند. زنبورداران حرفه‌ای منطقه (زنبورداران با بیش از ۸۰ کندو) با توجه به سطح گسترده تولید، محصول خود را پس از دوره عسل‌گیری جهت فروش به بازار بزرگ مصرف در تهران می‌رسانند(جهاد کشاورزی استان قزوین، ۱۳۹۱). علاوه بر وجود مشکلاتی مانند بالابودن هزینه کوچ و انتقال کندوها به مناطق ییلاقی و مراتع خوش آب و هوا و مشکلات مربوط به بازاریابی محصولات(عسل و بچه کندو)، افزایش قیمت نهادهای شکر و موم پس از حذف یارانه پرداختی برای آنها توسط سازمان جهاد کشاورزی طی سال‌های اخیر معضلات فراوانی را برای زنبورداران این منطقه به‌وجود آورده است. به همین منظور، در این مطالعه تلاش می‌شود تا وضعیت اقتصادی صنعت زنبورداری و اثرات افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی شکر و موم بر میزان تولید عسل و بازده ناخالص زنبورداران منطقه الموت تحلیل و بررسی شود.

مطالعات انجام شده در زمینه وضعیت اقتصادی صنعت زنبورداری در کشور بسیار معدود بوده و پژوهش‌های انجام شده بیشتر جنبه‌های فنی داشته و در زمینه پرورش زنبور عسل و تعیین

Archive of SID

www.SID.ir

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.

ثالثی و همکاران(۱۳۸۲) در مطالعه‌ای به تعیین تعداد کندوی لازم جهت تامین مخارج سالیانه یک خانوار متوسط زنبوردار در شهرستان نجف آباد اصفهان پرداختند. نتایج نشان داد که تولید عسل و بچه کندو از مهم‌ترین منابع درآمدی زنبورداران این شهرستان به‌شمار می‌رود و ضریب همبستگی بالایی بین هزینه‌های انتقال کندو و میزان تولید عسل وجود دارد، اما ارزش افزوده بین هزینه‌های انتقال و میزان تولید عسل معنی‌دار نیست. همچنین در این تحقیق تعداد کندوی زنبور عسلی که مخارج سالیانه یک خانوار زنبوردار را تامین نماید، در حدود ۳۷۷ کندو برآورد شد.

پورمحمدی(۱۳۷۵) در مطالعه‌ای به بررسی اقتصادی صنعت زنبور عسل در کشور پرداخت. نتایج نشان داد که میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای اشتغال در صنعت زنبورداری نسبت به دیگر صنایع مرتبط با بخش کشاورزی نظیر پرورش گاو، گوسفند و طیور کمتر می‌باشد. از طرفی با توسعه صنعت زنبورداری می‌توان از منابع شهد و گرده گیاهانی که به وفور در طبیعت یافت می‌شوند، به نحو احسن استفاده کرد.

وثوقی(۱۳۷۵) در تحقیقی به منظور بررسی اهمیت اقتصادی پرورش زنبور عسل در اصفهان به این نتیجه دست یافت که بهره‌برداران این صنعت به‌عنوان یکی از بخش‌های تولیدی در قالب شرکت‌های تعاونی زنبورداری با استفاده از منابع مختلف از جمله نیروی‌کار، سرمایه، زمین و سایر نهاده‌ها به تولید اشتغال دارند و مهم‌ترین محصول تولیدی آنها عسل می‌باشد.

میرصادقی و همکاران(۱۳۸۶) در مطالعه‌ای به‌منظور تعیین عوامل موثر بر درآمد زنبورداران شهرستان‌های اصفهان، خمینی شهر و نجف آباد از روش اقتصادسنجی و تحلیل رگرسیونی استفاده کردند. نتایج نشان داد 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 موثر می‌باشند. همچنین نتایج نشان داد که تعداد کلنی و نوع مالکیت خصوصی بر درآمد زنبورداران هر سه منطقه مطالعاتی اثر مثبت داشته است.

کیانی ابری و همکاران(۱۳۷۹) در پژوهشی به بررسی و تحلیل کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی زنبورداران استان اصفهان پرداختند. برای این منظور از آمارهای مقطعی زنبورداران استان اصفهان در سال ۱۳۷۲ و ۱۳۷۳ استفاده شد. نتایج نشان داد که عوامل زیادی در تولید عسل موثر بوده و کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی زنبورداران در سطح پایینی قرار دارد و عواملی مانند سن، سواد، تعداد کندو و شغل اصلی نیز بر کارآیی زنبورداران تاثیر دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

در تحقیق حاضر جهت بررسی اثرات افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی شکر و موم(با فرض ثبات قیمت سایر نهاده‌ها) در صنعت زنبورداری منطقه الموت، از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP) و رهیافت حداکثر آنتروپی(ME) استفاده شد. این سیستم اغلب در بخش کشاورزی و به منظور تحلیل سیاست مورد استفاده قرار می‌گیرد(پرهیزکاری و صبوحی، ۱۳۹۲).

جودز[1] و همکاران (۲۰۰۲) با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت و رهیافت حداکثر آنتروپی به بررسی اثرات برخی سیاست‌های اتخاذ شده در سازمان بازار مشترک[2] (CMO) اروپا بر تعدادی مزرعه نماینده پرداختند. در این مطالعه اثرات سیاست‌ها فوق بر تولید غلات، دانه‌های روغنی، محصولات پروتئینی و انگور در کوتاه‌مدت و بلندمدت مورد بررسی قرارگرفت. نتایج نشان داد که این سیاست‌ها باعث کاهش سطح زیرکشت انگور و افزایش سطح زیرکشت غلات، دانه‌های روغنی و محصولات پروتئینی خواهد شد.

فراگوسو و همکاران[3] (۲۰۱۱) در پژوهشی اثرات اقتصادی سیاست‌های مشترک کشاورزی[4] (CAP) را در منطقه مدیترانه با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت و رهیافت ماکزیمم آنتروپی بررسی نمودند. نتایج نشان داد پرداخت‌هایی که به تصمیم‌گیری تولید وابسته نیستند بر فعالیت‌های کشاورزی و استفاده از منابع اقتصادی این بخش اثرات منفی دارند.

در ایران نیز بخشی(۱۳۸۸) در مطالعه خود با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت و رهیافت حداکثر بی‌نظمی به محاسبه شاخص‌های زیست‌محیطی و آثار مخرب حذف یارانه نهاده کود شیمیایی(سناریوهای افزایش قیمت کود شیمیایی) در زیربخش زراعت در استان‌های خراسان شمالی و رضوی، طی چندین سناریوی مختلف پرداخت. نتایج نشان داد که افزایش قیمت نهاده کود به واسطه حذف یارانه نهاده‌های شیمیایی، کاهش‌شاخص‌های پایداری و توازن سطحی و افزایش شاخص‌های کارآیی ازت و فسفر را به همراه خواهد داشت.

قرقانی و همکاران(۱۳۸۸) در مطالعه‌ای با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی ریاضی مثبت به بررسی تاثیر کاهش نهاده آب و افزایش قیمت آن بر الگوی کشت و سود ناخالص کشاورزان شهرستان اقلید در استان فارس پرداختند. نتایج نشان داد که با اتخاذ سیاست کاهش در موجودی آب مصرفی، الگوی کشت بهینه در سطح ۱۰ درصد نسبت به حالت مبنا تغییر چندانی نمی‌یابد. همچنین دو برابر نمودن قیمت هر مترمکعب از نهاده آب آبیاری نیز در میزان مصرف تأثیری ندارد و الگوی بهینه بار دیگر همان مقادیر سال مبنا را تولید می‌کند.

1- Judez
2- Common Market Organization
3- Fragoso et al
4- Common Agricultural Policy

Archive of SID

www.SID.ir

پیش‌بهار و خدابخشی(۱۳۹۳) در تحقیقی به منظور بررسی اثرات حذف یارانه نهاده‌های کشاورزی بر الگوی کشت محصولات زراعی شهرستان ورامین از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت و رهیافت حداکثر آنتروپی استفاده کردند. نتایج نشان داد که در اثر افزایش قیمت نهاده‌ها و محصولات، سطح زیرکشت محصولات گندم آبی، جو آبی، یونجه و ذرت نسبت به سایر محصولات الگو تغییرات کمتری داشته و محصول پیاز بیشترین حساسیت را در مقابل افزایش قیمت نهاده‌های کشاورزی داشته است.

شیر ماهی و همکاران(۱۳۹۳) در پژوهشی با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت و رهیافت حداکثر آنتروپی به بررسی اثرات حذف یارانه کودهای شیمیایی بر الگوی کشت زراعتی شهرستان ری پرداختند. در این مطالعه کشاورزان براساس معیار سطح زیرکشت به چهار گروه تقسیم شدند. نتایج نشان داد که با اعمال سناریوهای مورد بررسی، سطح زیرکشت تمامی محصولات منتخب در گروه‌های بهره‌بردار اول و دوم کاهش می‌یابد، در حالی که در گروه سوم سطح زیرکشت گندم و گل کلم به ترتیب ۸/۵۶ و ۶/۵۲ درصد نسبت به شرایط سال پایه افزایش می‌یابد. در گروه بهره‌بردار چهارم نیز تنها سطح زیرکشت محصول جو آبی به میزان ۰/۸۱ درصد افزایش می‌یابد و سطح زیرکشت سایر محصولات الگو در این گروه پس از حذف یارانه کودهای شیمیایی با کاهش مواجه می‌شود.

مطالعات بررسی‌شده نیز نشان می‌دهند که مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت راهکار مناسبی جهت بررسی اثرات سیاست‌های مختلف بخش کشاورزی می‌باشد. به همین منظور، در مطالعه حاضر پس از بررسی وضعیت اقتصادی صنعت زنبورداری در مراتع منطقه الموت، جهت تحلیل اثرات افزایش قیمت نهادهای تولیدی (شکر و موم) در این صنعت از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت استفاده شد.

مواد و روش‌ها

یکی از عمده‌ترین محدودیت‌های موجود در رشته فعالیت‌های تولیدی بخش کشاورزی تخصیص نامطلوب نهاده‌ها بین فعالیت‌های مختلف می‌باشد. در تخصیص منابع بین فعالیت‌های گوناگون، توجه به مساله کمیابی منابع و روند تغییرات قیمت نهاده‌ها بسیار حائز اهمیت است(پرهیزکاری، ۱۳۹۲). از جمله تکنیک‌های مفید و موثری که می‌تواند در این راستا تصمیم‌گیرندگان و مدیران اقتصادی را در جهت تخصیص بهینه منابع و امکانات کمیاب به منظور تولید بهتر محصولات و تحلیل سیاست‌ها یاری رساند، کاربرد مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی می‌باشد(محسنی و زیبایی، ۱۳۸۸؛ پرهیزکاری و صبوحی، ۱۳۹۲). بهره‌گیری از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی در اقتصاد

Archive of SID

www.SID.ir

کشاورزی، جهت تخصیص نهاده‌های تولید و تحلیل سیاست‌های کشاورزی سابقه‌ای طولانی دارد (صبوحی، ۱۳۸۵).

از جمله این مدل‌ها که اغلب برای تحلیل سیاست به‌کار می‌روند، مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP) می‌باشند. ساختار این مدل‌ها به نحوی است که با توجه به توابع هدف و کلیه محدودیت‌هایی که شامل می‌شوند، بیشتر برای ارزیابی تاثیر تغییرات احتمالی به‌وجود آمده در شرایط بازار، تحلیل سیاست‌های کشاورزی و بررسی پیامدهای اقتصادی سیاست‌ها کاربرد دارند (پاریس، ۲۰۰۱).

به‌طور کلی، مدل‌های PMP در ساختار خود دارای مراحل سه‌گانه مشابهی می‌باشند. این مراحل شامل حل یک مدل برنامه‌ریزی خطی و محاسبه مقادیر دوگان[1] محدودیت‌ها، تخمین تابع تولید یا هزینه غیرخطی و در نهایت تبیین مدل نهایی واسنجی شده می‌باشد. تنها تفاوت موجود در مدل‌های مختلف PMP، نوع تابع تولید یا هزینه کاربردی برای نهاده ثابت و نحوه تخمین پارامترهای آن می‌باشد. تابع هزینه برای نهاده ثابت بسته به شرایط مساله می‌تواند به صورت غیرخطی درجه دو، غیرخطی بیش از درجه دو و نمایی یا لگاریتمی باشد(پرهیزکاری، ۱۳۹۲). فرم تابع تولید غیرخطی نیز می‌تواند به‌صورت تابع تولید کاب- داگلاس، کشش جانشینی ثابت (CES)، تابع لئونتیف تعمیم‌یافته، تابع تولید درجه دوم، تابع ترانسدنتال و تابع ترانسلوگ باشد.

با توجه به کاربرد اشکال مختلف توابع تولید و هزینه در مرحله دوم PMP، روش‌های متعددی جهت تخمین پارامترهای این توابع ارائه شده است(هوویت[2]، ۲۰۰۵). از جمله این روش‌ها می‌توان به قاعده تصریح اولیه تابع هزینه غیرخطی(آرفینی و پاریس[3]، ۱۹۹۵)، روش هزینه متوسط(هکلی و بریتز[4]، ۲۰۰۰)، قاعده تصریح ثانویه تابع هزینه غیرخطی(پاریس و هوویت[5]، ۱۹۹۸)، قاعده به‌کارگیری کشش‌های برون‌زای عرضه(هوویت، ۱۹۹۵)، تصریح بر مبنای تابع تولید با کشش‌های جانشینی ثابت(هوویت و همکاران[6]، ۲۰۱۲) و روش حداکثر آنتروپی(پاریس و هوویت، ۱۹۹۸) اشاره کرد. براساس مطالعات اخیر، در حال حاضر کامل‌ترین روش برای تخمین تابع هزینه غیرخطی در مدل PMP بر اساس روش حداکثر آنتروپی(ME) استوار است(کاپلو و پاریس، ۲۰۰۸). به همین منظور، در این مطالعه جهت برآورد تابع تولید غیرخطی، روش حداکثر آنتروپی به کار گرفته شد. هر یک از مراحل مدل PMP در ادامه به طور کامل تشریح می‌شود:

1- Dual Variable
2- Howitt
3- Arfini and Paris
4- Heckelei and Britz
5- Paris and Howitt
6- Howitt et al

Archive of SID

www.SID.ir

مرحله اول: حل مدل برنامه‌ریزی خطی و محاسبه مقادیر دوگان محدودیت‌ها

در این مرحله با توجه به محدودیت نهاده‌های شکر، موم، دارو و کارگر دائمی در منطقه الموت به منظور حل یک مدل برنامه‌ریزی خطی جهت حداکثرنمودن سود ناخالص زنبورداران از روش ارائه شده توسط هویت و همکاران (هوویت و همکاران، ۲۰۱۲) الگو گرفته شد(شکل ۲). در این مرحله پس از حل مدل برنامه‌ریزی خطی مقادیر دوگان(قیمت‌های سایه‌ای) برای محدودیت‌های منابع و واسنجی به دست می‌آیند(هویت و همکاران، ۲۰۱۲؛ پرهیزکاری و همکاران، ۱۳۹۲). شکل ریاضی این مرحله از واسنجی مدل PMP را می‌توان برای منطقه مورد مطالعه به صورت زیر نشان داد:

$$Max\ \pi = \sum_{r=1}^{3}\sum_{f=1}^{3} p_{rf}\, y_{rf}\, x_{rf} - \sum_{r=1}^{3}\sum_{f=1}^{3}\sum_{g=1}^{6} a_{rfg} c_{rfg} x_{rf} - \sum_{r=1}^{3}\sum_{f=1}^{3}\sum_{g=1}^{6}\sum_{s=1}^{2} w_{rfgs} x_{rf} \quad (۱)$$

Subject to:

$$\sum_{f=1}^{3} x_{rf} \le b_{rg} \qquad \forall r = 1,2,3 \qquad [\lambda_f^g] \quad (۲)$$

$$x_{rf} \le \tilde{x}_{rf} + \varepsilon \quad \forall r = 1,2,3\ ,\ \forall f = 1,2,3 \quad [\lambda_f^w] \quad (۳)$$

$$x_{rf} \ge 0 \qquad \forall r = 1,2,3\ ,\ \forall f = 1,2,3 \quad (۴)$$

رابطه (۱)، به‌عنوان تابع هدف مدل برنامه‌ریزی خطی، شامل حداکثرکردن مجموع سود ناخالص زنبورداران می‌باشد. در این رابطه π بیانگر سود ناخالص، r بیانگر گروه بهره‌بردار(مبتدی، نیمه‌حرفه‌ای و حرفه‌ای)، f بیانگر محصولات کندو یا کلنی(بچه کندو، عسل قابی، عسل شهد) و g بیانگر نهاده‌های تولیدی(جعبه کندو، شکر، موم مصنوعی، دارو، کارگر دائمی و شیشه و حلب) می‌باشد. P_{rf} قیمت بازاری محصول f گروه بهره‌بردار r، y_{rf} عملکرد محصول f گروه بهره‌بردار r، C_{rgf} قیمت یا هزینه نهاده g برای تولید محصول f توسط گروه بهره‌بردار r، x_{rf} سطح تولید محصول f توسط گروه بهره‌بردار r و a_{rgf} نسبت استفاده‌ی هر نهاده‌ی تولید را به نهاده ثابت جعبه کندو نشان می‌دهد و از رابطه $(a_{rfg} = \tilde{x}_{rfg}/\tilde{x}_{rf}, kalani)$ به‌دست می‌آید. جزء آخر تابع هدف بیانگر هزینه انتقال کندوها یا هزینه کوچ در دو فصل بهار(اواخر اردیبهشت، برای چرای کندو یا استفاده از شهد در مراتع ییلاقی) و پاییز(اوایل آذر، برای بازگرداندن کندوها به جایگاه زمستانی) در منطقه مورد مطالعه می‌باشد که اندیس s در آن بیانگر تعداد فصل و w_{rgfs} بیانگر هزینه انتقال نهاده، کندو و محصول تولید شده برای هر یک از گروه‌های بهره‌بردار در مراتع منطقه می‌باشد. رابطه (۲) محدودیت منابع را برای نهاده‌های شکر، موم، دارو و کارگر دائمی در منطقه الموت نشان می‌دهد. در این رابطه b_{rg} کل منابع در دسترس گروه‌های بهره‌بردار برای تولید محصول می‌باشد. رابطه (۳) محدودیت واسنجی مدل را نشان

Archive of SID

www.SID.ir

می‌دهد که در آن $\tilde{x}_{rf}$ مقدار مشاهده شده سطح فعالیت f برای گروه بهره‌بردار r در سال پایه و ε مقدار مثبت کوچکی است که برای جلوگیری از به‌وجود آمدن وابستگی خطی بین محدودیت‌های سیستمی و واسنجی به‌کار می‌رود. اضافه‌کردن محدودیت واسنجی به مدل باعث می‌شود که جواب بهینه برنامه‌ریزی خطی دقیقا سطح فعالیت‌های مشاهده شده در سال پایه را به دست دهد(هوویت و همکاران، ۲۰۱۲؛ پرهیزکاری و صبوحی، ۱۳۹۲).

پس از حل مدل برنامه‌ریزی خطی برای تعیین قیمت سایه‌ای محدودیت‌های مدل، مقادیر دوگان تعریف می‌شوند. λ_f^g در رابطه (۲)، مقادیر دوگان محدودیت سیستمی و λ_f^w در رابطه (۳)، مقادیر دوگان محدودیت واسنجی است. رابطه (۴) نیز محدودیت غیرمنفی بودن سطح فعالیت‌ها را نشان می‌دهد(هویت و همکاران، ۲۰۱۲؛ پرهیزکاری و همکاران، ۱۳۹۲).

مرحله دوم: تخمین تابع تولید غیرخطی با رهیافت حداکثر آنتروپی

در این مرحله، از مقادیر دوگان به‌دست آمده در مرحله اول برای واسنجی پارامترهای تابع هدفی که شامل یک تابع تولید غیرخطی است، استفاده می‌شود. در مطالعه حاضر، مطابق با روش هویت و مسنگی[1] (۲۰۰۲) از تابع تولید غیرخطی درجه دوم برای تبیین تابع هدف غیرخطی استفاده شد. شکل ریاضی این تابع به صورت زیر می‌باشد:

$$y_{rf} = \sum_{r=1}^{3}\sum_{g=1}^{6} a_{rfg} x_{rfg} - \frac{1}{2}\sum_{r=1}^{3}\sum_{g=1}^{6}\sum_{k=1}^{6} q_{rfgk} x_{rfg} x_{rfk} \qquad \forall f = 1,2,3 \qquad (۵)$$

که در آن، y_{rf} نشان‌دهنده عملکرد محصول f گروه بهره‌بردار r، a_{rfg} ضریب جزء ثابت تابع تولید، q_{rfgk} ضریب جزء درجه دوم تابع تولید و x_{rfk} مصرف نهاده k(که جایگزین نهاده g شده) در تولید محصول f توسط گروه بهره‌بردار r است. برای تخمین مولفه‌های بردار a_{rfg} و ماتریس q_{rfgk} که به ترتیب جزء ثابت و درجه دوم تابع تولید می‌باشند، از رهیافت حداکثر آنتروپی استفاده می‌شود. برای این منظور، ابتدا لازم است که نقاط پشتیبان برای پارامترهای مذکور تعیین شوند. در روش حداکثر آنتروپی تعیین نقاط پشتیبان تا حد زیادی اختیاری است، اما دو نکته اساسی در تعیین این نقاط بایستی مورد توجه قرار گیرد: اول اینکه با توجه به محدودیت‌های الگوی ارائه شده امکان ورود نقاط پشتیبان به الگو وجود داشته باشد و دوم اینکه نقاط پشتیبان در تخمین خنثی باشند. مگر در حالتی که فرد تصمیم‌گذار بخواهد اطلاعات خاصی را از این طریق وارد مدل یا الگو نماید. با توجه به دو شرط فوق، برای تعیین نقاط پشتیبان از شرایط مشتق‌گیری مرتبه اول تابع هدف استفاده می‌شود(هوویت، ۲۰۰۵). شرط مرتبه اول پس از

1- Howitt and Msangi

Archive of SID

www.SID.ir

جای‌گذاری تابع تولید غیرخطی در تابع هدف مدل برنامه‌ریزی خطی و برابر صفر قراردادن مشتق آن نسبت به x_{rfg}، به صورت زیر قابل تعریف است:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_{rfg}} = p_{rf}\left[a_{rfg} - \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{6} q_{rfgk} x_{rfk}\right] - c_{rfg} - w_{rfgs} - \lambda_f^g = 0 \qquad (۶)$$

شرایط مرتبه اول برای الگوی تابع تولید ارائه شده را می‌توان به عنوان تساوی تولید نهایی فیزیکی هر نهاده برای هر محصول با نسبت هزینه نهایی کل هر واحد از نهاده (قیمت نهاده به علاوه قیمت سایه‌ای و هزینه انتقال) به قیمت محصول تشریح کرد. رابطه (۷) شکل ریاضی تعریف فوق را نشان می‌دهد:

$$\frac{c_{rfg} + w_{rfgs} + \lambda_f^g}{p_{rf}} = a_{rfg} - \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{6} q_{rfgk} x_{rfk} \qquad (۷)$$

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، روابط (۶) و (۷)، شرایطی را برآورد می‌کنند که نشان می‌دهد ارزش تولید نهایی هر نهاده استفاده شده در تولید محصولات با هزینه نهایی آن برابر است. بنابراین، نقاط پشتیبان برای پارامتر برداری a_{rfg} طوری تعیین می‌شوند که در اطراف نسبت $c_{rfg} + w_{rfgs} + \lambda_f^g$ به p_{rf} تمرکز یابند (هوویت و مسنگی، ۲۰۰۲). در این حالت، می‌توان از نقاط پشتیبان ارائه شده در رابطه (۸) برای بردار a_{rfg} استفاده نمود:

$$Za_{rfg} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \\ -2 \end{bmatrix} \frac{c_{rfg} + w_{rfgs} + \lambda_f^g}{p_{rf}} \quad \forall_{rfg} \qquad (۸)$$

در ارتباط با عناصر جزء دوم تابع تولید واسنجی شده نیز، لازم است که عناصر قطری ماتریس q_{rfgk} از عناصر غیرقطری آن مجزا گردند. در این حالت، نقاط پشتیبان مربوط به عناصر قطری ماتریس q_{rfgk} در اطراف نسبت $c_{rfg} + w_{rfgs} + \lambda_f^g / p_{rf}$ (سمت چپ رابطه ۷) به $\bar{x}_{rfg}$ به دست می‌آیند و عناصر غیرقطری در اطراف صفر تمرکز می‌یابند (هوویت و مسنگی، ۲۰۰۲). در این حالت می‌توان از نقاط پشتیبان ارائه شده در رابطه (۹) برای ماتریس q_{rfgk} استفاده نمود:

Archive of SID

www.SID.ir

$$Zq_{rfgk} = \begin{bmatrix} 0.001 \\ 0.1 \\ 0.25 \\ 0.75 \\ 1 \end{bmatrix} \frac{c_{rfg} + w_{rfgs} + \lambda_f^g}{\tilde{x}_{rfg}} \qquad \forall_{rfgk} \qquad (۹)$$

علاوه بر شرایط مرتبه اول جهت اطمینان از اینکه الگوی بهینه‌سازی به دست آمده به نحو صحیح برای یک بهینه منحصر به فرد برآورد می‌شود، باید محدودیت‌های متقارن، مثبت و نیمه معین بودن ماتریس q_{rfgk} را نیز در تابع تولید درجه دوم مد نظر قرار داد. برای این منظور، در این مطالعه از روش فاکتورگیری یا تجزیه چولسگی[1] استفاده شد. در این رهیافت، ماتریس q_{rfgk} در تابع تولید درجه دوم غیرخطی به حاصل‌ضرب یک ماتریس پایین مثلثی یا سه گوش (L) و ماتریس ترانهاده آن ($\acute{L}$) تبدیل می‌شود (هوویت، ۲۰۰۵). این رابطه را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$q_{rfgk} = L * L' \qquad (۱۰)$$

در این مطالعه از ۵ نقطه پشتیبان برای برآورد تابع تولید با روش حداکثر آنتروپی استفاده شد. احتمال وقوع نقاط پشتیبان بردار a_{rfg} با pa_{rfg} (یعنی $za_{rfg} = pa_{rfg}$) و احتمال وقوع نقاط پشتیبان ماتریس q_{rfgk} با pq_{rfgk}(یعنی$zg_{rfgk} = pq_{rfgk}$) نشان داده شد. با توجه به شرایط فوق، ارزش تخمینی مربوط به عناصر بردارa_{rfg} و ماتریسq_{rfgk} با استفاده از روابط زیر به قابل محاسبه می‌باشد (هوویت و مسنگی، ۲۰۰۲؛ هوویت، ۲۰۰۵):

$$a_{rfg} = \sum_{p=1}^{5} za_{rpfg}\, pa_{rpfg} \qquad (۱۱)$$

$$q_{rfgk} = \left[\sum_{p=1}^{5} zq_{rpfgk}\, pq_{rpfgk}\right] \times \left[\sum_{p=1}^{5} zq_{rpfgk}\, pq_{rpfgk}\right]' \qquad (۱۲)$$

با توجه به دو محدودیت فوق تابع حداکثر آنتروپی را جهت برآورد تابع تولید درجه دوم در این مطالعه می‌توان به صورت زیر نشان داد:

1- Cholescky Decomposition

Archive of SID

www.SID.ir

$$Max\ H(p) = -\sum_{r=1}^{3}\sum_{f=1}^{3}\sum_{g=1}^{6}\sum_{p=1}^{5} pa_{rpfg}\ Ln\ pa_{rpfg} - \sum_{r=1}^{3}\sum_{f=1}^{3}\sum_{g=1}^{6}\sum_{k=1}^{6}\sum_{p=1}^{5} pq_{rpfgk}\ Ln\ pq_{rpfgk} \quad (۱۳)$$

Subject to:

$$\frac{c_{rfg} + w_{rfgs} + \lambda_f^g}{p_{rf}} = a_{rfg} - \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{6} q_{rfgk}\, x_{rfk} \quad (۱۴)$$

$$a_{rfg} = \sum_{p=1}^{5} za_{rpfg}\, pa_{rpfg} \quad (۱۵)$$

$$q_{rfgk} = \left[\sum_{p=1}^{n} zq_{rpfgk}\, pq_{rpfgk}\right] \times \left[\sum_{p=1}^{n} zq_{rpfgk}\, pq_{rpfgk}\right]' \quad (۱۶)$$

$$\sum_{p=1}^{5} pa_{rpfg} = 1 \qquad pa_{rpfg} \geq 0 \quad (۱۷)$$

$$\sum_{p=1}^{5} pq_{rpfgk} = 1 \qquad pq_{rpfgk} \geq 0 \quad (۱۸)$$

$$q_{rfgk} = q_{kgfr} \quad \forall f = 1,2,3 \quad \forall g = k = 1,2,...,6 \quad \forall r = 1,2,3 \quad (۱۹)$$

در روابط فوق H بیانگر بی‌نظمی یا آنتروپی است. محدودیت‌های روابط (۱۴)، (۱۵) و (۱۶) در بالا به طور کامل تشریح شدند. روابط (۱۷) و (۱۸) نشان می‌دهند که در روش حداکثر آنتروپی مجموع احتمالات بایستی برابر با یک باشد، رابطه (۱۹) نیز محدودیت مربوط به متقارن بودن ماتریس q را نشان می‌دهد (هوویت و مسنگی، ۲۰۰۲؛ هوویت، ۲۰۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

مرحله سوم: تبیین مدل PMP واسنجی شده

در این مرحله تابع هدف واسنجی شده در یک مسأله برنامه‌ریزی غیرخطی همراه با محدودیت‌های سیستمی مدل شبیه به مرحله اول حل می‌شود (هوویت و همکاران، ۲۰۱۲). برای مدل تجربی مورد استفاده در این مطالعه با استفاده از تابع تولید غیرخطی واسنجی‌شده و محدودیت منابع، مدل برنامه‌ریزی غیرخطی به صورت روابط زیر ساخته شد:

$$Max\ \pi = p_{rf}\left[\sum_{r=1}^{3}\sum_{g=1}^{6}a_{rfg}x_{rfg} - \frac{1}{2}\sum_{r=1}^{3}\sum_{g=1}^{6}\sum_{k=1}^{6}q_{rfgk}x_{rfg}x_{rfk}\right] - \sum_{r=1}^{3}\sum_{g=1}^{6}a_{rfg}c_{rfg}x_{rfg} - \sum_{r=1}^{3}\sum_{f=1}^{3}\sum_{g=1}^{6}\sum_{s=1}^{2}w_{rfgs}x_{rfg} \quad (۲۰)$$

Subject to:

$$\sum_{f=1}^{3}x_{rf} \le A_{rg} \qquad \forall r=1,2,3\ ,\ \forall g=1,2,3,4 \quad (۲۱)$$

$$x_{rf} \ge 0 \qquad \forall r=1,2,3\ ,\ \forall f=1,2,3 \quad (۲۲)$$

رابطه (۲۰)، تابع هدف غیرخطی مدل می‌باشد که شامل تابع تولید غیرخطی واسنجی‌شده، تابع هزینه خطی برای نهاده‌های جعبه کندو، شکر، موم مصنوعی، دارو، کارگر دائمی و شیشه و حلب و تابع هزینه انتقال یا کوچ در فصل‌های بهار و زمستان می‌باشد. است. رابطه (۲۱) محدودیت نهاده‌های شکر، موم، دارو و کارگر دائمی را برای تولید محصولات در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. رابطه (۲۲) نیز محدودیت غیرمنفی بودن سطح فعالیت‌ها می‌باشد. در واقع این محدودیت تضمین می‌کند که روش مورد استفاده از لحاظ فیزیکی امکان‌پذیر می‌باشد.

پس از واسنجی مدل PMP ارائه شده در بالا، اثرات افزایش قیمت نهاده‌های شکر و موم(که طی سال‌های اخیر تغییرات چشم‌گیری در صنعت زنبورداری داشته‌اند) تحت سناریوهای ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد بر میزان تولیدات گروه‌های بهره‌بردار(غیرحرفه‌ای، نیمه حرفه‌ای و حرفه‌ای) و بازده ناخالص آن‌ها بررسی و تحلیل شد. سناریوهای آزمایشی در این تحقیق با توجه به حد تغییرات قیمت نهاده‌های شکر و موم طی سال‌های اخیر و به صورت انتخابی، اما مطابق با روند تغییرات قیمتی نهاده‌های فوق تعیین شدند. بدین معنی که امکان افزایش قیمت نهاده‌های شکر و موم به میزان ۱۰ تا ۳۰ درصد نسبت به شرایط فعلی(حالت پایه یا سال مبنا) در منطقه مورد مطالعه وجود دارد و به عنوان مثال افزایش قیمت نهاده‌های فوق به میزان ۹۰ یا ۱۰۰ درصد قیمت سال پایه(با

Archive of SID

www.SID.ir

توجه به تغییرات ایجاد شده در قیمت نهاده‌های مذکور طی سال‌های اخیر) غیرممکن می‌باشد. لذا، انتخاب اعداد برای سناریوهای مورد بررسی تا حد زیادی اختیاری بوده ولی باید بیانگر روند تغییرات(در اینجا روند افزایشی) و مطابق با میزان تغییرات ایجاد شده در قیمت نهاده‌ها باشد. علت افزایش چشم‌گیر قیمت نهاده‌های شکر و موم نیز در صنعت زنبورداری، حذف یارانه پرداختی برای آن‌ها بوده و لذا در این تحقیق مدنظر قرار گرفته است، اما با توجه به تغییرات اندکی که در قیمت سایر نهاده‌ها(مانند کارگر دائمی، حلب و شیشه، جعبه کندو و غیره) حاصل شده، در تحقیق حاضر بررسی اثرات افزایش قیمت شکر و موم بر وضعیت اقتصادی زنبورداران منطقه الموت با فرض ثبات سایر شرایط(فرض ثبات قیمت سایر نهاده‌ها) صورت گرفته است.

نتایج و بحث

داده‌های مورد نیاز برای این پژوهش به صورت حضوری و با تکمیل پرسشنامه از ۱۰۸ زنبوردار نمونه منطقه الموت که با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی تعیین شدند، جمع‌آوری شد. این داده‌ها مربوط به سال ۹۱-۱۳۹۰ بوده که علاوه بر ویژگی‌های شخصی زنبورداران(سن، تحصیلات، سابقه کار و...) شامل پارامترهایی نظیر تعداد کندو، میانگین تولید عسل، میزان مصرف نهاده‌ها، قمیت نهاده‌ها و تولیدات، هزینه تولید، درآمد، و هزینه انتقال یا کوچ می‌باشند. با توجه به اینکه در مطالعه حاضر امکان بررسی اثر تغییرات قیمتی نهاده‌ها بر سود ناخالص و میزان تولیدات تک تک زنبورداران منطقه امکان‌پذیر نبود، ترجیح داده شد که زنبورداران در گروه‌های همگنی قرار داده شوند و برای هر گروه یک نماینده انتخاب شود. برای این کار از نرم‌افزار تحلیلی SPSS استفاده شد و زنبورداران به سه گروه غیرحرفه‌ای(دارای کمتر از ۴۰ کلنی)، نیمه‌حرفه‌ای (دارای ۴۰ تا ۸۰ کلنی) و حرفه‌ای(دارای بیش از ۸۰ کلنی) تقسیم‌بندی شدند. پس از گروه‌بندی، میانگین منابع موجود هر گروه برآورد شد و بر اساس آن برای هر گروه یک نماینده به وجود آمد. سپس، نتایج حاصل از مدل ارائه شده برای هر گروه بهره‌بردار تحلیل و بررسی شد.

جدول ۱، تعداد و درصد زنبورداران نمونه را در هر یک از گروه‌های مورد بررسی نشان می‌دهد. با توجه به این جدول ملاحظه می‌شود که اغلب زنبورداران منطقه الموت (در حدود ۴۳ درصد) دارای کمتر از ۴۰ کلنی زنبور عسل می‌باشند و در سطح غیرحرفه‌ای به پرورش زنبور عسل می‌پردازند.

جدول ۲، اطلاعات کلی مربوط به زنبورداران نمونه را که شامل سن پاسخگویان، سواد و سابقه‌کار در صنعت زنبورداری می‌باشد نشان می‌دهد. نتایج این جدول نشان می‌دهد که بیشتر زنبورداران در منطقه الموت دارای سنی بالای ۵۰ سال، سابقه ۱۰ تا ۲۰ سال و سطح سواد پایین‌تر از دیپلم می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳، میانگین مصرف نهاده‌ها را در سال پایه (۹۱-۱۳۹۰) بر اساس نتایج استخراجی از پرسشنامه‌های تنظیمی برای نماینده گروه‌های بهره‌بردار در صنعت زنبورداری منطقه الموت نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که بیشترین میزان مصرف نهاده، در هر سه حالت بهره‌برداری مربوط به مصرف نهاده شکر می‌باشد.

جدول ۴، میانگین عملکرد محصولات حاصل از صنعت زنبورداری را در حالت پایه و برای نماینده گروه‌های بهره‌بردار در منطقه الموت نشان می‌دهد. نتایج این جدول حاکی از آن است که تولید عسل قابی در سطحی بالاتر از عسل شهد در منطقه الموت صورت می‌گیرد. میانگین عملکرد سالانه گروه‌های نماینده نیز تا حد زیادی پیرامون عملکرد نماینده گروه بهره‌بردار نیمه‌حرفه‌ای قرار دارد.

نمودار شکل ۳، سهم هزینه هر یک از نهاده‌ی تولیدی را براساس تحلیل آماری نتایج حاصل از پرسشنامه‌های تکمیلی برای هر یک از گروه‌های بهره‌بردار در صنعت زنبورداری در سال پایه (۹۱-۱۳۹۰) در منطقه الموت نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، ملاحظه می‌شود که نهاده شکر در هر سه گروه بهره‌برداری غیرحرفه‌ای، نیمه‌حرفه‌ای و حرفه‌ای بیشترین درصد هزینه تولید را به خود اختصاص داده است. در حالت حرفه‌ای با توجه به وجود تعداد بیشتری کلنی مصرف شکر در دوره تغذیه‌ی زمستانی بیشتر می‌باشد. اما مصرف کمتر نهاده موم با توجه به تجربه بالای گروه‌های بهره‌بردار حرفه‌ای کمتر از دو حالت دیگر هزینه در پی دارد. همچنین ملاحظه می‌شود که در سطح بهره‌برداری غیرحرفه‌ای نهاده‌های شکر و موم به ترتیب با ۲۸ و ۲۳ درصد بیشترین درصد هزینه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. با توجه به اینکه اغلب زنبورداران در مراتع الموت در سطح بهره‌بردار غیرحرفه‌ای فعالیت می‌کنند، لذا تغییرات اندکی در قیمت این نهاده‌ها می‌تواند تا حد زیادی بر سودآوری زنبورداران منطقه و میزان تولیدات آنها اثرگذار باشد.

افزون بر هزینه مربوط به مصرف نهاده‌های تولیدی، انتقال کندوها در فصل بهار به مناطق ییلاقی و بازگرداندن آن‌ها به جایگاه زمستان‌گذرانی نیز هزینه‌هایی را برای زنبورداران منطقه به همراه دارد. پس از تحلیل نتایج پرسشنامه‌های تنظیمی ملاحظه شد که هزینه کوچ یا انتقال کندوها شامل سه جزء اصلی هزینه کامیون یا نیسان بار، هزینه خوراک و کارگر و هزینه اسکان می‌باشد.

نمودار شکل ۴ درصد هزینه‌های کوچ را در سطوح مختلف بهره‌برداری برای زنبورداران مراتع الموت نشان می‌دهد. با توجه به این شکل ملاحظه می‌شود که هزینه مربوط به انتقال کندوها با کامیون یا سایر وسایل نقلیه بیشترین سهم هزینه کوچ را در سطوح بهره‌برداری مختلف دارا می‌باشد. در سطح حرفه‌ای به علت وجود کلنی‌های بیشتر هزینه انتقال با کامیون بیشتر از سطح غیرحرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای می‌باشد. افزون بر آن، ملاحظه می‌شود که هزینه مربوط به اسکان برای گروه بهره‌بردار

Archive of SID

www.SID.ir

حرفه‌ای کمتر از سایر گروه‌ها و هزینه مربوط به کارگر و خوراک برای گروه بهره‌بردار نیمه‌حرفه‌ای بیشتر از سایر گروه‌ها می‌باشد.

شکل ۵، درصد سهم درآمدی محصولات مختلف (بچه کندو، عسل قابی و عسل شهد) را در صنعت زنبورداری منطقه الموت و برای گروه‌های مختلف بهره‌بردار نشان می‌دهد. با توجه به این شکل ملاحظه می‌شود که برای گروه بهره‌بردار حرفه‌ای تولید عسل شهد بیشترین درصد سهم درآمدی و تولید بچه کندو کم‌ترین درصد سهم درآمدی را به خود اختصاص می‌دهد. در گروه زنبورداران نیمه حرفه‌ای به ترتیب عسل شهد، عسل قابی و بچه کندو در تعیین درآمد در الویت می‌باشند. در سطح بهره‌برداری غیرحرفه‌ای نیز فروش بچه کندو و سپس تولید عسل شهد بیشترین درصد سهم درآمدی را برای زنبورداران نمونه دارا می‌باشد.

با توجه به اهمیت نهاده‌های شکر و موم در صنعت زنبورداری و سهم بالای این نهاده‌ها در هزینه‌های تولیدی، تغییرات اندکی در قیمت آنها(به ویژه زمانی که قیمت تولیدات تقریب ثابت باشد) می‌تواند تاثیر بسزایی را در میزان تولید و سود ناخالص زنبورداران داشته باشد. به همین منظور در این مطالعه اثرات اقتصادی افزایش قیمت نهاده‌های شکر و موم تحت سناریوهای ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد در صنعت زنبورداری منطقه الموت بررسی و تحلیل شد. نتایج حاصل از افزایش قیمت نهاده شکر بر میزان تولید زنبورداران منطقه الموت در جدول ۵ نشان داده شده است:

با توجه به جدول ۵ ملاحظه می‌شود که پس از افزایش قیمت نهاده شکر به میزان ۵ تا ۳۰ درصد میزان تولید عسل قابی برای سطوح مختلف بهره‌برداری کاهش می‌یابد. در حالی که میزان تولید عسل شهد برای تمامی گروه‌های بهره‌بردار در منطقه با روندی صعودی نسبت به سال پایه افزایش می‌یابد. علت این امر وابستگی بیشتر تولید عسل قابی و وابستگی کمتر تولید عسل شهد به وجود نهاده شکر در کلنی‌های زنبورعسل در مراتع منطقه مورد مطالعه می‌باشد. در واقع افزایش مداوم قیمت نهاده شکر تمایل زنبورداران منطقه الموت را (حتی در سطح غیرحرفه‌ای) برای تولید عسل قابی که نیاز به مصرف نهاده شکر بیشتری در هر کلنی زنبور عسل دارد، کاهش داده و زنبورداران را به سمت تولید عسل شهد در مراتع منطقه متمایل می‌کند. افزون بر آن ملاحظه می‌شود که افزایش قیمت نهاده شکر تحت سناریوهای ۵ تا ۳۰ درصد بیشترین اثرات کاهش تولید عسل قابی را برای زنبورداران نیمه حرفه‌ای(۶۱/۱ کیلوگرم) و بیشترین اثرات افزایش تولید عسل شهد را برای زنبورداران حرفه‌ای(۶۴/۲ کیلوگرم) در پی دارد. همچنین ملاحظه می‌شود که میزان تولید بچه کندو یا کلنی‌های نوزاد در مراتع منطقه الموت تحت تأثیر تغییرات قیمتی نهاده شکر قرار دارد، به نحوی که با افزایش ۵ تا ۳۰ درصدی قیمت نهاده شکر میزان تولید کلنی‌های نوزاد برای گروه‌های بهره‌بردار غیرحرفه‌ای از ۱۷ به ۶ واحد، نیمه حرفه‌ای از ۴۲ به ۲۶ واحد و حرفه‌ای از ۶۸ به ۴۹

Archive of SID

www.SID.ir

واحد کاهش می‌یابد. نتایج حاکی از آن است که افزایش قیمت نهاده شکر به میزان ۳۰ درصد، بیشترین درصد کاهش کلنی‌های نوزاد را نسبت به سال پایه (۶۴ درصد) برای گروه بهره‌بردار غیرحرفه‌ای در پی دارد.

علاوه بر نهاده شکر، تغییرات قیمتی نهاده موم نیز بر میزان تولید محصولات کلنی(عسل شهد، عسل قابی و بچه کندو) در مراتع الموت تاثیرگذار می‌باشد. جدول ۶ نتایج حاصل از افزایش قیمت نهاده موم را بر میزان تولید زنبورداران منطقه الموت نشان می‌دهد. با توجه به این جدول، ملاحظه می‌شود که افزایش قیمت نهاده موم به میزان ۵ تا ۳۰ درصد منجر به کاهش تولید بچه کندو و عسل قابی و افزایش تولید عسل شهد برای تمامی گروه‌های بهره‌بردار در منطقه الموت می‌شود. اغلب زنبورداران این منطقه در سطح غیرحرفه‌ای به پرورش زنبور عسل می‌پردازند و با توجه به وجود مراتع مستعد و شرایط مساعد به لحاظ وجود گونه‌های گیاهی گل‌دار و شهدزا نهاده موم بیشتری را برای تولید عسل شهد در مقایسه با عسل قابی در مراتع تخصیص می‌دهند. لذا تغییرات قیمتی نهاده موم تمایل زنبورداران منطقه را در کلیه سطوح بهره‌برداری برای تولید عسل شهد افزایش می‌دهد و منجر به کاهش تمایل آن‌ها در جهت تولید عسل قابی می‌شود. علت این امر، قیمت بالاتر هر کیلوگرم عسل شهد در مقایسه با عسل قابی در منطقه مورد نظر و نواحی هم‌جوار می‌باشد. افزون بر این، نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که با افزایش ۵ تا ۳۰ درصدی قیمت نهاده موم نسبت به سال پایه میزان تولید کلنی‌های نوزاد، به علت نیاز بیشتر به نهاده موم، برای هر سه گروه بهره‌بردار غیرحرفه‌ای، نیمه حرفه‌ای و حرفه‌ای کاهش می‌یابد. ملاحظه می‌شود که بیشترین درصد کاهش تولید کلنی‌های نوزاد در اثر افزایش ۵ تا ۳۰ درصدی قیمت نهاده موم، ۴۱/۱ درصد و مربوط به زنبورداران سطح غیرحرفه‌ای است.

به طور کلی، با توجه به جداول ۵ و ۶ ملاحظه می‌شود که اثرات افزایش قیمت نهاده شکر بر میزان تولیدات زنبورداران در سطوح مختلف بهره‌برداری محسوس‌تر از اثرات افزایش قیمت نهاده موم است. این امر به علت سهم بیشتر نهاده شکر نسبت به موم در هزینه‌های تولیدی صنعت زنبورداری می‌باشد.

افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی موم و شکر با اثرگذاری بر میزان تولیدات زنبورداران، بازده ناخالص آن‌ها را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد. جدول ۷، اثر تغییرات قیمتی نهاده‌های شکر و موم را بر بازده ناخالص زنبورداران منطقه الموت در سطوح مختلف بهره‌برداری نشان می‌دهد. با توجه به این جدول، ملاحظه می‌شود که افزایش قیمت نهاده‌های شکر و موم تحت سناریوهای ۵ تا ۳۰ درصد منجر به کاهش بازده ناخالص زنبورداران در سطوح بهره‌برداری غیرحرفه‌ای، نیمه حرفه‌ای و حرفه‌ای می‌شود. با افزایش ۵ تا ۳۰ درصدی قیمت نهاده شکر، بیشترین درصد کاهش بازده

Archive of SID

www.SID.ir

ناخالص(۲۶/۳ درصد) برای زنبورداران غیرحرفه‌ای و کمترین درصد کاهش بازده ناخالص (۱۷/۲ درصد) برای زنبورداران حرفه‌ای حاصل می‌شود. سود ناخالص زنبورداران نیمه حرفه‌ای نیز با افزایش ۳۰ درصدی قیمت نهاده شکر به میزان ۲۳ درصد کاهش می‌یابد.

افزون بر این، با توجه به نتایج جدول ۷ ملاحظه می‌شود که که با افزایش ۵ تا ۳۰ درصدی قیمت نهاده موم، بیشترین درصد کاهش بازده ناخالص (۲۱/۲ درصد) برای زنبورداران غیرحرفه‌ای و کمترین درصد کاهش بازده ناخالص (۹/۲۵ درصد) برای زنبورداران حرفه‌ای حاصل می‌شود. سود ناخالص زنبورداران نیمه حرفه‌ای نیز با افزایش ۳۰ درصدی قیمت نهاده موم به میزان ۱۶ درصد کاهش می‌یابد. به طور کلی نتایج جدول ۷ حاکی از آن است که با افزایش مداوم قیمت نهاده‌های شکر و موم که سهم عمده‌ای را در تولیدات کلنی‌ها دارا می‌باشند، بازده ناخالص زنبورداران مراتع الموت با روندی نزولی نسبت به سال پایه کاهش می‌یابد. میزان یا درصد کاهش بازده ناخالص زنبورداران نسبت به سال پایه نیز در بین گروه‌های مختلف بهره‌برداری متفاوت می‌باشد، به نحوی که زنبورداران غیرحرفه‌ای بیشترین کاهش در بازده ناخالص را پس از افزایش مداوم قیمت نهاده‌های شکر و موم تجربه می‌کنند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

یکی از فعالیت‌های تولیدی در بخش کشاورزی که می‌تواند با سرمایه کم اشتغال ایجاد نماید، صنعت زنبورداری می‌باشد. در عین حال زنبورداران کشور عموما از درآمد نسبتا پایینی برخوردارند و لازم است که با توجه به روند افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی در این صنعت تدابیر مهمی برای افزایش بازده و بقای تولید زنبورداران اندیشیده شود. به همین منظور، در مطالعه حاضر ابتدا وضعیت اقتصادی صنعت زنبورداری در مراتع الموت بررسی شد و سپس اثرات افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی شکر و موم بر میزان تولیدات و بازده ناخالص زنبورداران تحلیل شد. برای نیل به اهداف فوق از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت(PMP) و رهیافت حداکثر آنتروپی(ME) استفاده شد. داده‌های موردنیاز این پژوهش مربوط به سال ۹۱-۱۳۹۰ بود که با استفاده از پرسشنامه‌های تنظیمی و روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای برای گروه‌های مختلف بهره‌بردار(غیرحرفه‌ای، نیمه حرفه‌ای و حرفه‌ای) جمع‌آوری شد. تحلیل آماری داده‌های جمع‌آوری شده در محیط نرم‌افزای SPSS و حل مدل برنامه‌ریزی ارائه شده نیز در محیط نرم افزاری GAMS صورت گرفت. نتایج تحلیل آماری حاصل از پرسشنامه‌های تنظیمی نشان داد که اغلب زنبورداران منطقه الموت(در حدود ۴۳ درصد) دارای کمتر از ۴۰ کلنی زنبور عسل می‌باشند و در سطح غیرحرفه‌ای به پرورش زنبور عسل می‌پردازند. بیشتر زنبورداران این منطقه نیز دارای سنی بالای ۵۰ سال، سابقه ۱۰ تا

Archive of SID

www.SID.ir

۲۰ سال و سطح سواد پایین‌تر از دیپلم هستند. افزون بر آن، نتایج نشان داد که مصرف نهاده‌های شکر و موم بیشترین سهم را در تولیدات کلنی‌ها و هزینه‌های مربوط به آن به خود اختصاص داده و تولید عسل قابی در سطحی بالاتر از عسل شهد در منطقه الموت صورت می‌گیرد. میانگین عملکرد سالانه گروه‌های نماینده نیز تا حد زیادی پیرامون عملکرد نماینده گروه بهره‌بردار نیمه حرفه‌ای قرار دارد. هزینه کوچ یا انتقال کندوها نیز شامل سه جزء اصلی هزینه کامیون یا نیسان بار، هزینه خوراک و کارگر و هزینه اسکان می‌باشد که سهم هر یک در گروه‌های مختلف بهره‌برداری متفاوت می‌باشد.

نتایج حاصل از تغییرات قیمتی نهاده‌های مصرفی در صنعت زنبورداری منطقه الموت نشان داد که با افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی شکر و موم از ۵ تا ۳۰ درصد، میزان تولید عسل قابی و بچه کندو در سطوح مختلف بهره‌برداری(غیرحرفه‌ای، نیمه حرفه‌ای و حرفه‌ای) کاهش و میزان تولید عسل شهد نسبت به سال پایه افزایش می‌یابد. این در حالی است که تغییرات به وجود آمده در میزان تولیدات کلنی‌ها برای گروه‌های مختلف بهره‌بردار در اثر افزایش قیمت نهاده شکر نسبت به نهاده موم مشهودتر می‌باشد. همچنین، نتایج نشان داد که با افزایش مداوم قیمت نهاده‌های شکر و موم بازده ناخالص زنبورداران مراتع الموت با روندی نزولی نسبت به سال پایه کاهش می‌یابد. میزان کاهش بازده ناخالص زنبورداران نسبت به سال پایه نیز در بین گروه‌های مختلف بهره‌بردار متفاوت می‌باشد، به طوری که بیشترین کاهش در بازده ناخالص زنبورداران غیرحرفه‌ای مشاهده می‌شود. به طور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین درآمد حاصل از زنبورستان‌ها در مراتع الموت مربوط به تولید عسل (به صورت قابی و شهد) می‌باشد. با این وجود، اغلب زنبورداران این منطقه پس از تولید عسل قادر به فروش آن به مقدار واقعی نبوده و در زمینه بازاریابی، فروش و حتی صادرات با مشکلات زیادی مواجه می‌باشند. لذا، پیشنهاد می‌شود که نهادهای دولتی نظیر جهاد کشاورزی با ایجاد صنف‌های خرید و فروش در منطقه و تعیین قیمت تظمینی برای تولیدات زنبورداران امر بازاریابی و فروش محصولات را در منطقه مورد نظر تسهیل نمایند. افزون بر این، نتایج نشان داد که هزینه‌های کوچ یا انتقال کندوها بخش قابل توجهی از هزینه‌های صنعت زنبورداری را در منطقه الموت به خود اختصاص می‌دهند و اغلب این کوچ‌ها نیز هزینه حداقلی خود را پوشش نمی‌دهند. لذا، پیشنهاد می‌شود که تعداد کوچ‌ها توسط زنبورداران در هر دوره به حداقل میزان خود برسد. همچنین، نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن بود که اغلب زنبورداران منطقه الموت در سطح نیمه حرفه‌ای به پرورش زنبور عسل می‌پردازند و تولیدات آن‌ها تنها مختص عسل و بچه کندو می‌باشد. به منظور افزایش درآمد زنبورداران این منطقه پیشنهاد می‌شود که معاونت ترویج جهاد کشاورزی استان قزوین با بهره‌گیری از افراد تحصیل‌کرده دانشگاهی برنامه‌ها و

Archive of SID

www.SID.ir

کلاس‌های آموزشی هدفمندی را در جهت آموزش زنبورداران نمونه منطقه در خصوص کسب درآمدهای جانبی از سایر فرآورده‌های زنبور عسل (علاوه بر عسل و بچه کندو) نظیر بره موم، زهر زنبور عسل، ژله، ملکه، گرده و کلنی با زنبور مادری تدوین و برگزار نماید.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع:

۱. بخشی ع. ۱۳۸۸. تاثیر سیاست‌های حذف یارانه کود و سم و پرداخت مستقیم بر الگوی کشت و مصرف نهاده‌ها با تاکید بر پیامدهای زیست محیطی. رساله دکتری، دانشکده اقتصاد کشاورزی و توسعه، دانشگاه تهران.

۲. پرهیزکاری ا. ۱۳۹۲. تعیین ارزش اقتصادی آب آبیاری و پاسخ کشاورزان به سیاست‌های قیمتی و غیرقیمتی در استان قزوین. پایان نامه اخذ کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل.

۳. پرهیزکاری ا. صبوحی م. ۱۳۹۲. شبیه‌سازی پاسخ کشاورزان به سیاست کاهش آب آبیاری دردسترس. مجله آب و آبیاری، ۳(۲): ۵۹-۷۴.

۴. پرهیزکاری ا. صبوحی م. ۱۳۹۲. تحلیل اقتصادی اثرات توسعه تکنولوژی و مکانیزاسیون بر تولید بخش کشاورزی استان قزوین با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۵(۴): ۲۴-۱.

۵. پرهیزکاری ا. صبوحی م. ضیائی س. ۱۳۹۲. شبیه‌سازی بازار آب و تحلیل اثرات سیاست اشتراک‌گذاری آب آبیاری بر الگوی کشت تحت شرایط کم‌آبی. مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۷(۳): ۲۴۲-۲۵۲.

۶. پور محمدی ح. ۱۳۷۵. بررسی اقتصادی صنعت زنبور عسل در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد پیوسته معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق (ع).

۷. پیش‌بهار ا. خدابخشی س. ۱۳۹۳. اثرات حذف یارانه نهاده‌های کشاورزی بر الگوی کشت محصولات زراعی شهرستان ورامین. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۶(۲): ۶۸-۵۳.

۸. ثالثی م. نیلفروشان ع. کیانی م. عباسیان ع. ۱۳۸۲. برآورد اقتصادی شغل زنبورداری جهت تأمین مخارج یک خانواده. مجموعه خلاصه مقالات پنجمین سمینار پژوهشی زنبور عسل کشور. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، وزارت جهاد کشاورزی.

۹. جهاد کشاورزی استان قزوین. ۱۳۹۱. تولید عسل در قزوین، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین.

۱۰. سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور. ۱۳۹۰. معاونت آموزش، دفتر امور آموزش روستایی.

۱۱. صبوحی م. ۱۳۸۵. بهینه سازی الگوهای کشت با توجه به مزیت نسبی حوضه آبریز در تولید محصولات زراعی: مطالعه موردی استان خراسان. پایان نامه دکتری. دانشگاه شیراز.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۲. شیرماهی س. پیکانی غ. مرتضوی ا. زمانی ا. ۱۳۹۲. بررسی اثر حذف یارانه کودهای شیمیایی بر الگوی کشت زراعتی شهرستان ری. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۶(۱): ۱۷۶-۱۵۵.

۱۳. قرقانی ف. بوستانی ف. سلطانی غ. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر کاهش آب آبیاری و افزایش قیمت آب بر الگوی کشت با استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی مثبت: مطالعه موردی شهرستان اقلید استان فارس. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱(۱): ۷۴-۵۷.

۱۴. کیانی ابری م. خوش اخلاق ر. نیلفروشان ع. ۱۳۷۹. بررسی و تحلیل کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی زنبورداران استان اصفهان. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۸(۳۲): ۲۷۲-۲۶۱.

۱۵. محسنی ا. زیبایی م. ۱۳۸۸. تحلیل پیامدهای افزایش سطح زیر کشت کلزا در دشت نمدان استان فارس: کاربرد برنامه‌ریزی ریاضی مثبت. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۷(ب): ۷۸۴-۷۷۳.

۱۶. میرمحمد صادقی ج. ادریس م. مستأجران م. ۱۳۸۶. عوامل موثر بر درآمد زنبورداران شهرستان‌های اصفهان، خمینی‌شهر و نجف آباد. نشریه توسعه و بهره‌وری، ۲(۶): ۱-۱۲.

۱۷. وثوقی، ف. ۱۳۷۵. زنبور عسل. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۴۰ (۱): ۳۵-۴۸.

18. Akbarzadeh M. and Razaghi SH. 2002. Conservation and eternity of the most important plants by using pollination of honey bee in summer rangelands of Mazandaran province, Collection of the First National Conference in the Field of Range and Animal Management Resources, No: 56-59.
19. Arfini F. and Paris Q. 1995. A positive mathematical programming model for regional analysis of agricultural policies, EAAE Seminar, Ancona, Italy, No: 40.
20. Blackiston H. 2009. Beekeeping for Dummies, 2nd Edition, Published by Wiley Publishing, Inc111 River St. Hoboken No: 577-703.
21. Caplo S. and Paris Q. 2008. Assessing the effectiveness of voluntary solid waste reduction policies: Methodology and a Flemish, Waste Management, 28(8): 1449-1460.
22. Fischer F.U. 1993. NTFPs - Three Views from Africa - Beekeeping in the Subsistence Economy of the Miombo Savanna Woodlands of South – Central Africa. Odi, DPEP Home Publications, p (1): 33-68.

Archive of SID

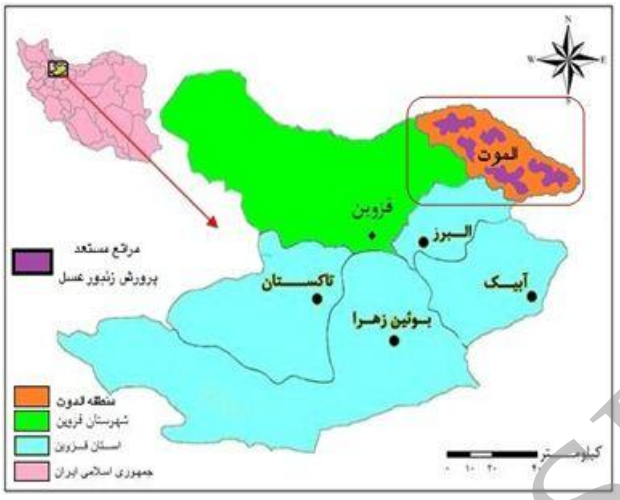
www.SID.ir

23. Fragoso R. Marques C. Lucas M.R. and Jorge R. 2011. The economic effects of common agricultural policy on Mediterranean montado/dehesa ecosystem, Journal of Policy Modeling, 33(2): 311-327.
24. Heckelei T. and Britz W. 2000. Positive Mathematical Programming with Multiple Data Points: A Cross-Sectional Estimation Procedure. Cahiers' Economies ET Sociologies Regales, 57: 28-50.
25. Howitt R.E. 1995. Positive Mathematical Programming, American Journal of Agricultural Economics, 77: 329-342.
26. Howitt R.E. 2005. PMP based production models- development and integration.The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System, Denmark August, 2: 23-21.
27. Howitt R. E. and Msangi S. 2002. Consistency of GME Estimates through Moment Constraints, Forthcoming Working Paper, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Davis, USA, 35-68.
28. Howitt R. E. Medellin-Azuara J. MacEwan D. and Lund R. 2012. Calibrating disaggregate economic models of agricultural production and water management. Science of the Environmental Modelling and Software, 38: 244-258.
29. Judez L. Miguel J.M. Mas J. and Bru R. 2002. Modeling Crop Regional Production Using Positive Mathematical Programming, Mathematical and Computer Modeling, 35: 77-86.
30. Paris Q. 2001. Symmetric Positive Equilibrium Problem: A Framework for Rationalizing Economic Behavior with Limited Information. American Journal of Agricultural Economics, 83(4): 1049-1061.
31. Paris Q. and Howitt R.E. 1998. An Analysis of III Posed Problems Using Maximum Entropy. American Journal of Agricultural Economics, 80(1): 124-138.
32. Saha J.Ch. 2003. Beekeeping for rural development, its potentiality and Beekeeping against poverty-Bongaladesh perspective, Apimondia Journal Apiacta, 3: 142-158.

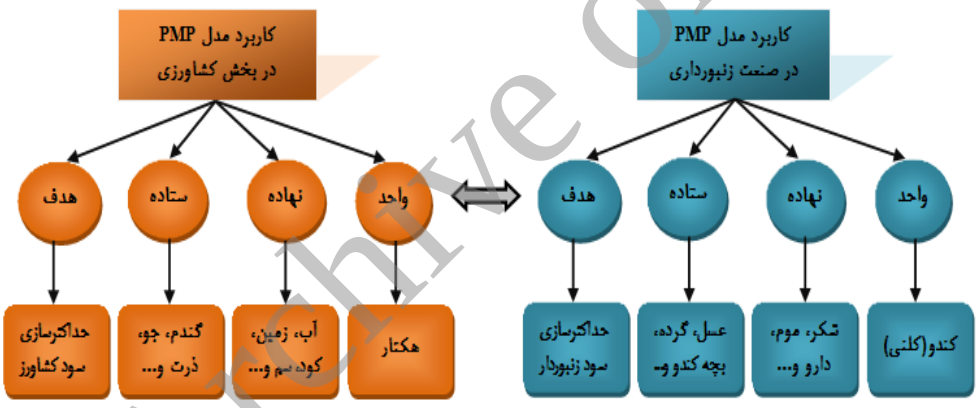
Archive of SID

www.SID.ir

پیوست‌ها



شکل ۱- موقعیت منطقه الموت و مراتع مستعد پرورش زنبور عسل در آن



شکل ۲- ساختار مشابه مدل PMP در بخش کشاورزی و صنعت زنبورداری

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تعداد و درصد زنبورداران نمونه در هر یک از گروه‌های بهره‌برداری

مشخصات	زنبورداران مراتع ییلاقی منطقه الموت			
گروه‌های بهره‌بردار	غیرحرفه‌ای	نیمه حرفه‌ای	حرفه‌ای	مجموع
درصد کل زنبورداران	۴۳/۵	۳۷/۱	۱۹/۴	۱۰۰
تعداد نمونه	۴۹	۳۸	۲۱	۱۰۸
میانگین کلنی نماینده	۲۷	۶۳	۹۵	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲- خصوصیات زنبورداران نمونه منطقه الموت در هر یک از گروه‌های بهره‌برداری

خصوصیات	دسته‌بندی	درصد زنبورداران مراتع ییلاقی منطقه الموت		
گروه بهره‌بردار	خصوصیات	غیرحرفه‌ای	نیمه حرفه‌ای	حرفه‌ای
سن	کمتر از ۳۰ سال	۱۵/۷	۲۱/۴	۱۸/۰
	۳۰- ۵۰ سال	۴۱/۰	۳۸/۵	۳۴/۸
	بیش از ۵۰ سال	۴۳/۳	۴۰/۱	۴۷/۲
سابقه کار	کمتر از ۱۰ سال	۱۸/۶	۱۶/۰	۱۲/۹
	۱۰- ۲۰ سال	۴۵/۴	۴۶/۷	۴۵/۱
	بیشتر از ۲۰ سال	۳۵/۲	۳۷/۳	۴۲/۰
میزان سواد	بی‌سواد (کم‌سواد)	۲۲/۷	۱۸/۶	۱۳/۳
	پایین‌تر از دیپلم	۴۲/۱	۴۲/۰	۴۳/۵
	دیپلم و بالاتر	۳۵/۲	۳۹/۴	۴۳/۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳-میانگین مصرف نهاده‌ها در سال پایه برای نماینده گروه‌های بهره‌بردار در منطقه الموت

نهاده‌های مصرفی	گروه‌های بهره‌بردار در صنعت زنبورداری			مجموع
	غیرحرفه‌ای	نیمه حرفه‌ای	حرفه‌ای	
جعبه کندو (تعداد)	۱۸/۰	۴۵/۰	۷۲/۰	۱۳۵
شکر (کیلوگرم)	۳۶۵	۷۴۲	۱۱۶۰	۲۲۶۷
موم (کیلوگرم)	۷۸/۳	۱۴۹/۶	۲۶۵/۱	۴۹۳
دارو (کیلوگرم)	۴/۰	۱۲/۵	۲۸/۴	۴۴/۹
شیشه و حلب (تعداد)*	۱۱۵	۲۸۶	۴۲۳	۸۲۴
کارگر دائمی (نفر-روز)	۹۶	۱۹۰	۳۱۷	۶۰۳

*: مجموع ظروف شیشه‌ای و حلبی ۲ و ۵ کیلویی برای بسته‌بندی و فروش عسل

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- میانگین عملکرد محصولات تولیدی برای نماینده گروه‌های بهره‌بردار در صنعت زنبورداری منطقه الموت در سال پایه (۹۱-۱۳۹۰)

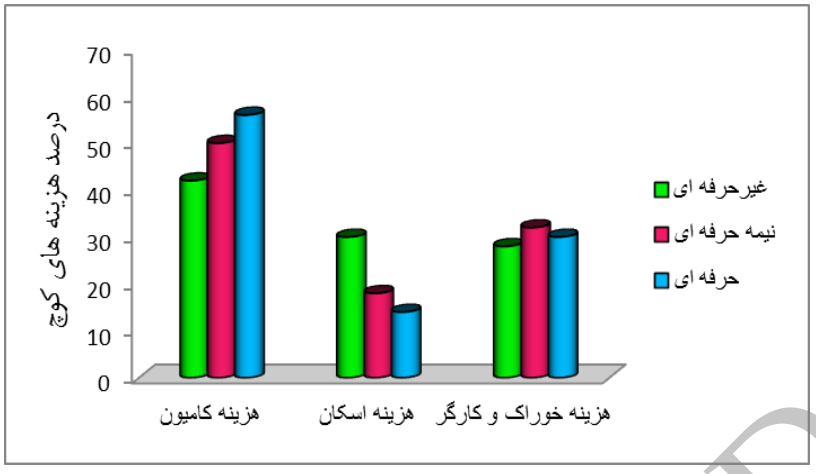
محصولات کلنی	گروه‌های بهره‌بردار در صنعت زنبورداری			میانگین عملکرد سالانه در منطقه
	غیرحرفه‌ای	نیمه حرفه‌ای	حرفه‌ای	
عسل قابی (کیلوگرم)	۲۱۵/۸	۵۸۳/۶	۹۸۷/۵	۵۹۵/۶
عسل شهد (کیلوگرم)	۱۴۷/۲	۳۶۴/۰	۵۶۱/۷	۳۵۷/۵
بچه کندو (تعداد، پوره)	۱۷/۰	۴۲/۰	۶۸/۰	۴۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

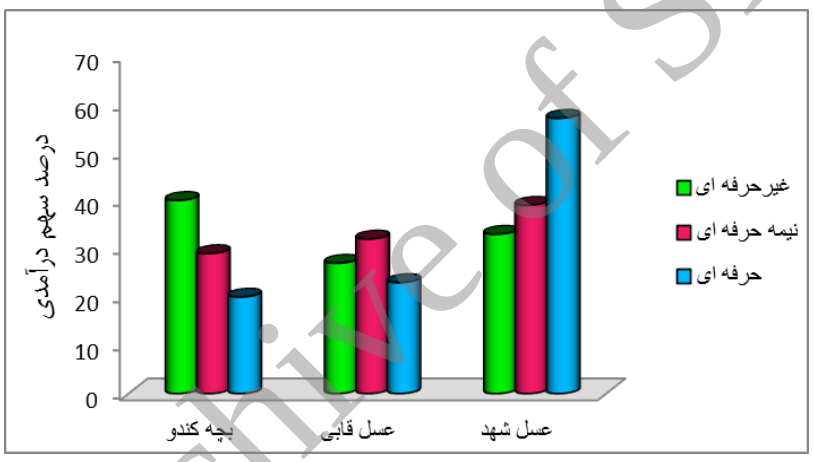
شکل ۳- درصد سهم هزینه نهاده‌های تولیدی در صنعت زنبورداری برای گروه‌های بهره‌بردار در منطقه الموت

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴- درصد سهم هزینه‌های مربوط به انتقال کلنی‌ها در سطوح بهره‌برداری مختلف در منطقه الموت



شکل ۵- درصد سهم درآمدی محصولات صنعت زنبورداری در سطوح بهره‌برداری مختلف در منطقه الموت

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- اثرات افزایش قیمت نهاده شکر بر میزان تولید سالانه زنبورداران منطقه الموت

گروه بهره‌برداری	محصولات کلنی	میزان تولید در سال پایه	افزایش قیمت نهاده شکر تحت سناریوهای مختلف			
			٪۵	٪۱۰	٪۲۰	٪۳۰
غیرحرفه‌ای	عسل قابی (kg)	۲۱۵/۸	۲۰۶/۳	۱۹۲/۵	۱۷۵/۹	۱۶۳/۴
	عسل شهد (kg)	۱۴۷/۲	۱۵۳/۶	۱۶۰/۴	۱۷۳/۰	۱۸۸/۷
	بچه کندو (تعداد)	۱۷/۰	۱۴/۰	۱۲/۰	۹/۰	۶/۰
نیمه حرفه‌ای	عسل قابی (kg)	۵۸۳/۶	۵۷۰/۸	۵۵۷/۳	۵۳۹/۸	۵۲۲/۵
	عسل شهد (kg)	۳۶۴/۰	۳۷۵/۲	۳۸۹/۶	۴۰۶/۵	۴۱۸/۳
	بچه کندو (تعداد)	۴۲/۰	۳۹/۰	۳۵/۰	۳۱/۰	۲۶/۰
حرفه‌ای	عسل قابی (kg)	۹۸۷/۵	۹۷۱/۸	۹۶۰/۳	۹۴۸/۶	۹۳۲/۲
	عسل شهد (kg)	۵۶۱/۷	۵۷۲/۰	۵۹۰/۶	۶۰۸/۱	۶۲۵/۹
	بچه کندو (تعداد)	۶۸/۰	۶۵/۰	۶۰/۰	۵۴/۰	۴۹/۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۶- اثرات افزایش قیمت نهاده موم بر میزان تولید سالانه زنبورداران منطقه الموت

گروه بهره‌برداری	محصولات کلنی	میزان تولید در سال پایه	افزایش قیمت نهاده موم تحت سناریوهای مختلف			
			٪۵	٪۱۰	٪۲۰	٪۳۰
غیرحرفه‌ای	عسل قابی (kg)	۲۱۵/۸	۲۰۹/۳	۱۹۷/۵	۱۸۳/۰	۱۷۲/۹
	عسل شهد (kg)	۱۴۷/۲	۱۵۰/۵	۱۵۷/۶	۱۶۸/۷	۱۷۶/۲
	بچه کندو (تعداد)	۱۷/۰	۱۶/۰	۱۵/۰	۱۳/۰	۱۰/۰
نیمه حرفه‌ای	عسل قابی (kg)	۵۸۳/۶	۵۷۵/۲	۵۶۴/۷	۵۴۸/۳	۵۳۰/۹
	عسل شهد (kg)	۳۶۴/۰	۳۷۰/۵	۳۸۴/۱	۳۹۶/۵	۴۱۰/۷
	بچه کندو (تعداد)	۴۲/۰	۴۰/۰	۳۷/۰	۳۳/۰	۲۹/۰
حرفه‌ای	عسل قابی (kg)	۹۸۷/۵	۹۸۰/۳	۹۷۲/۸	۹۵۷/۱	۹۴۴/۰
	عسل شهد (kg)	۵۶۱/۷	۵۶۸/۳	۵۸۴/۰	۵۹۷/۵	۶۱۱/۹
	بچه کندو (تعداد)	۶۸/۰	۶۶/۰	۶۳/۰	۵۹/۰	۵۳/۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷- اثر افزایش قیمت نهاده‌ی شکر و موم بر بازده ناخالص زنبورداران منطقه الموت

نهاده تولیدی	گروه بهره‌برداری	بازده ناخالص در سال پایه*	افزایش قیمت نهاده تحت سناریوهای مختلف			
			٪۵	٪۱۰	٪۲۰	٪۳۰
شکر	غیرحرفه‌ای	۸۶۴۵	۸۰۳۳	۷۴۶۸	۶۹۵۰	۶۳۷۱
	نیمه حرفه‌ای	۲۱۳۵۰	۱۹۷۴۵	۱۸۰۳۶	۱۷۳۹۰	۱۶۲۸۶
	حرفه‌ای	۳۶۰۸۳	۳۴۷۸۰	۳۳۱۴۲	۳۱۵۸۳	۲۹۸۴۶
موم	غیرحرفه‌ای	۸۶۴۵	۸۱۵۳	۷۸۴۰	۷۳۸۶	۶۸۰۹
	نیمه حرفه‌ای	۲۱۳۵۰	۲۰۴۸۲	۱۹۲۶۸	۱۸۴۵۰	۱۷۸۳۵
	حرفه‌ای	۳۶۰۸۳	۳۵۲۷۰	۳۴۶۱۵	۳۳۰۸۳	۳۲۷۴۶

*: بازده ناخالص سالانه بر حسب ۱۰ هزار ریال می‌باشد.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir