اقتصادکشاورزی و توسعه، سال بیست و یکم، شماره ۸۳، پاییز ۱۳۹۲

# بررسی رابطه بین کارایی (با بازده متغیر) تولید با اندازه واحد پرورش زنبور عسل مازندران

مجتبی مجاوریان*، حسین سالاری بنا**

تاریخ دریافت:۹۰/۱۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۱۲

## چکیده

ارزش غذایی بالای عسل، وجود بیش از ۶۰ هزار تولیدکننده، رتبه اول تولید در منطقه و رتبه سیزده در جهان از جمله اهمیتهای تولید عسل در ایران به شمار می‌آیند. هدف از این مقاله تعیین میزان کارایی تولید عسل و رابطه آن با تعداد کندو در زنبورستانهای استان مازندران است. داده های مورد نیاز از طریق پرسشگری در بین ۵۰ تولیدکننده در سال ۱۳۸۹ در قالب نمونه گیری تصادفی به دست آمد. به منظور تبیین اهداف مطالعه از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شد. همچنین برای تعیین اثر اندازه (تعداد کندو) بر کارایی از مدل رگرسیونی ساده استفاده گردید. براساس نتایج، اغلب واحدها ناکارا بوده و میانگین کارایی ۸۰ درصد و کمترین آن حدود ۶۰ درصد است. همچنین نتایج تفاوت زیاد در کارایی واحدهای مختلف را نشان داده است. بررسی تأثیر اندازه برکارایی حاکی از وجود رابطه Uمعکوس بین کارایی و

* استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی ساری(نویسنده مسئول)
e-mail: mmojaverian@yahoo.com
**دانشجوی دوره دکترای مدیریت و اقتصاد تاجیکستان ومدرس کارآفرینی دانشگاه جامع علمی کاربردی مازندران
e-mail: hossiensalary@yahoo.com

اندازه زنبورستان است. تعداد بهینه کندو در هر زنبورستان برای حداکثر کارایی ۴۰۷ عدد است که حدود ۸۴ درصد از زنبورداران کمتراز رکورد فوق هستند و لذا پیشنهاد می‌شود سیاستگذاری به سمت واحدهای بزرگتر متمرکز شود.

**طبقه بندی JEL:** D22, D24, L25

**کلیدواژه‌ها:**

عسل، اندازه اقتصادی، کارایی، مازندران

**مقدمه**

امروزه پرورش زنبور عسل به عنوان یکی از رشته های کشاورزی در تمام کشور های جهان به رسمیت شناخته شده است؛ رشته‌ای که بدون وجود آن، موفقیت در تعدادی از فعالیتهای کشاورزی مشکل می‌باشد(FAO, 2008).

ایران با تولید حدود ۴۶ هزار تن عسل جزو ده کشور اول تولید کننده جهان محسوب می‌شود. چین با حدود ۴۰۰ هزار تن، آمریکا ۳۲۶ هزار تن، ترکیه ۸۱ هزار تن بزرگترین تولیدکنندگان عسل جهان در سال ۲۰۱۰ بوده اند. تولید متوسط هر کلنی در کشورهای مختلف تفاوت زیادی دارد. در سال مزبور از ۳۰ میلیون کندو عسل، بیش از ۱۰ میلیون در هند و ۸ میلیون در چین قرار داشتند. ایران با حدود ۳/۵ میلیون کلنی سومین کشور محسوب می‌شود، در حالی که آمریکا با حدود هفت برابر تولید عسل، از نظر تعداد کندو کمتر از ایران (حدود ۳ میلیون ) می باشد. به این ترتیب تولید عسل هر کندو در آمریکا ۱۰۵ کیلوگرم، در چین ۴۰ و در ایران تنها ۱۳ کیلوگرم و در هند کمترین مقدار (۴ کیلوگرم) است(FAO, 2011).

تفاوت در عملکرد زنبورستان در کشورهای مختلف ناشی از دو عامل تکنولوژی تولید و اندازه واحد ( تعداد کلنی) است(Boero et al., 2003).

در سال ۱۳۸۹ استان مازندران با تولید بیش از ۳ هزار تن عسل ( ۷/۲ درصد) رتبه چهارم کشور را به خود اختصاص داده است. مجموع تعدادکلنیهای زنبورعسل در این سال

بیش از ۴/۳ میلیون عـدد، شـامل ۳/۹ میلیـون کلنـی زنبورعسـل مـدرن و ۰/۴ میلیـون کلنیهـای زنبورعسل بومی است. تعداد زنبورداران نزدیک به ۶۱ هزارنفر ومیانگین تولید عسل هـر کلنـی مدرن و سنتی به ترتیب ۱۱/۳۸ و ۴/۰۴ کیلو گرم بوده است ( معاونت امور دام وطیور،۱۳۸۹).

مطالعات کمی در مورد اثر اندازه بر کارایی تولیـد عسـل انجـام گرفتـه اسـت، امـا ایـن موضوع در زمینه سایر محصولات کشـاورزی مـورد توجـه محققـان زیـادی قـرار گرفتـه اسـت. در بســیاری از مطالعــات ماننــد: اوربیســی(Urbisci, 2011)، بــاکمن و همکــارانش (Bäckman etal., 2011) مورگان و لانگمیر (Morgan and Langemeier, 2003)؛ کاستانی و همکارانش (Castany etal., 2005)؛گیلیگان(Gilligan, 1998)؛ هانـگ (Hwang, 2003)؛ سونگ وکون (Seung and Kwon, 1995)؛ حسـنی مقـدم و موسـی نـژاد (۱۳۷۵)؛ مهرابـی و گیلانپور(۱۳۸۴) رابطه مثبتی بین اندازه مزرعه و سطح بهره‌وری و کارایی شناسایی گردیـد. امـا در برخی از مطالعات نتایج دیگری به دست آمد؛ مانند: هلفند(Helfand, 2003 ) که رابطه غیر خطی و دوگانه بین این دو یافتند. بایرنجیر و ریردون (Byringiro and Reardon,1996) رابطه معکوس بین اندازه مزرعه و بهره‌وری زمین و نیروی کار را نشان دادند. بر اساس نتـایج مطالعـه گـراهــام (Graham, 2001) انـدازه فعالـیت و پیشرفــت تـکنـولــوژی کمتـر از افزایــش مصرف نهاده و ساختار صـنعت بـر رشـد عملکـرد تـأثیر داشـته اسـت. ناکاجیمـا و همکـارانش (Nakajima etal., 1998) اظهار کردند گرچه اندازه اقتصادی در بین صنایع مزبور از اهمیـت زیادی برخوردار بوده است، اما طی ۲۵ سال اخیر پیشـرفت تکنولـوژیکی تـأثیر اول را در رشـد بهره‌وری عوامل تولید داشته است. ترکمانی و حـاجی رحیمـی (۱۳۷۷) نشـان دادنـد بهـره‌وری زمین و نیروی کار با اندازهٔ مزرعه رابطه مثبت و مستقیم دارد ولی بین بهره‌وری سـایر عوامـل و اندازه مزرعه رابطـه منظمـی وجـود نـدارد. بوئـور و همکـارانش(Boeroetor etal., 2003) در مطالعه‌ای به تأثیر اندازه زنبورستانهای استرالیا بر تولید و هزینه پرداختند. نتایج مطالعه آنان نشان داد که واحدهای بزرگتر از ۲۵۰ کلنی حدود ۷۰ درصد بیشـتر از واحـدهای کـوچکتر بـه ازای هر کلنی عسل تولید کرده اند. مقایسه ایـن نتـایج و مطالعـات مشـابه حـاکی از تفـاوت در نـوع

رابطه بین کارایی و اندازه مزارع است. این تفاوت می تواند ناشی از مکان، زمان، روش پژوهش و نوع محصول باشد.

باتوجه به اینکه میزان متوسط تولید عسل در ایران به ازای هر کندو در مقایسه با سطح جهانی بسیار کم می‌باشد (بر اساس آمار فائو، میانگین تولید عسل در کشور چین در سال ۲۰۱۰حدود ۴۵ کیلوگرم، متوسط عسل در کشور در همین سال حدود ۱۳ کیلوگرم و متوسط آن در استان مازندران حدود ۱۰ کیلوگرم بوده است)، هدف این تحقیق تعیین میزان کارایی تولید عسل و رابطه آن با تعداد کندو در زنبورستانهای استان مازندران بوده تا با شناسایی اندازه بهینه، به افزایش تولید کمک شود. وجود باغهای وسیع مرکبات و آب و هوای معتدل در مازندران امکان توسعه این فعالیت فراهم کرده به گونه‌ای که در چند سال اخیر رشد بالایی در تولید و سرمایه‌گذاری در این صنعت مشاهده شده است.

## مواد و روشها

در این مطالعه از مفهوم کارایی فارل (۱۹۵۷) استفاده شد. مطابق این مفاهیم، بهره‌وری میزان ستانده به نهاده (ها) در نظر گرفته شد. تغییرات بهره‌وری شامل دو جزء تغییرات کارایی و تغییرات تکنولوژیکی است. تغییرات تکنولوژیکی شامل انتقال تابع تولید مرزی می‌باشد. کارایی خود به دو جزء کارایی فنی و کارایی تخصیصی تقسیم می‌شود. کارایی فنی، فاصله نقطه تولید را تا تابع مرزی، و کارایی تخصیصی فاصله بین ترکیب انتخاب شده تا ترکیب بهینه را نشان می‌دهد.

برای براورد کارایی می‌توان از روش DEA [1] استفاده کرد. روش مزبورکه تکنیک برنامه‌ریزی خطی را به‌کار می‌گیرد، از جمله روشهای ناپارامتریک، تخمین توابع هم مقداری تولید می‌باشد. در روش DEA واحدهایی که در حداقل هزینه فعالیت می‌کنند، بر روی تابع تولید مرزی قرار گرفته و از کارایی یک برخوردارند (Coelli, 2008).

1. Data Envelopment Analysis

چارنز و کوپر و رودس[1] در سال ۱۹۷۸ مدل خود را بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید و با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس ارائه نمودند. مدل CCR توانست با استفاده از برنامه‌ریزی خطی، ضرایب ذکر شده را محاسبه کند. در سال ۱۹۸۴ با لحاظ نمودن فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، اندازه‌گیری بهره‌وری به روش DEA توسعه یافت. فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تنها در صورتی قابل اعمال است که واحدها در مقیاس بهینه عمل نمایند. روشDEA حالت چند محصولی و چندعاملی تولیدی را به صورت ابتکاری، به حالت ساده یک عاملی و یک محصولی تبدیل می‌نماید.

اگر اطلاعات در مورد k عامل تولید و m محصول برای هر کدام از n بنگاه وجود داشته باشد و بازده ثابت نسبت به مقیاس فرض شود، فرایند محاسبه به صورت زیر خواهد بود (Coelli, 2008):

$$Max \quad \frac{U'y_i}{V'x_i} = \frac{\text{مجموع وزنی محصولات}}{\text{مجموع وزنی نهاده ها}} \qquad (۱)$$

$$\frac{U'y_i}{V'x_j} \le 1 \qquad j = 1,..., n$$

$$U \ge 0 \quad , V \ge 0$$

U یک بردار m×۱ شامل وزنهای محصولات و v یک بردار ۱ ×k شامل وزنهای عوامل تولید و U´ و V´ ترانسپوزه U و V می‌باشند. x ماتریس k × n از نهاده ها و y ماتریس m × n از محصولات هستند.

در روابط فوق، هدف به دست آوردن مقادیر بهینه Uو V می‌باشد به‌گونه‌ای که نسبت کل مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی نهاده ها حداکثر گردد. همچنین این مدل غیر خطی و محدب است که برای بر طرف نمودن این مشکل مخرج کسر مساوی با یک قرار داده شد و در ضمن محدودیت $\mu' y_i - x_i \le ۰$ به عنوان قید دیگری به مدل اضافه شد:

1. Charnes, Cooper and Rodes: CCR

$$
\begin{aligned}
&Max \quad \mu' y_i \\
&V' x_i = 1 \\
&\mu' y_i - x_i \le 0 \qquad i = 1,..., n \\
&\mu \ge 0, V \ge 0
\end{aligned}
\tag{۲}
$$

این الگو به وسیله برنامه‌ریزی خطی قابل حل است. در ضمن می‌توان از تبدیل دوگان و محاسبات آن نیز بهره گرفت. نکته مهم اینکه فرم دوگان در واقع میزان کارایی فنی ( $\theta$ ) را برای هر واحد ارائه می‌نماید:

$$
\begin{aligned}
&\text{Min} \qquad \theta \\
&- y_i + y\lambda \ge 0 \\
&\theta x_i - x\lambda \ge 0 \\
&\lambda \ge 0
\end{aligned}
\tag{۳}
$$

$\lambda$ یک بردار $n\times 1$ شامل اعداد ثابت می‌باشد که وزنهای مجموعه مرجع را نشان می‌دهد و مقادیر اسکالر به دست آمده برای $\theta$ کارایی بنگاه خواهد بود. مدل برنامه‌ریزی خطی لازم است n بار و هر مرتبه برای یکی از بنگاهها حل شود تا میزان کارایی ( $\theta$ ) برای هر بنگاه به دست آید. اگر $\theta = 1$ باشد، نشاندهنده نقطه ای روی منحنی هم مقداری تولید و یاتابع تولید مرزی است.

پس از اندازه‌گیری کارایی، برای بررسی رابطه بین معیارهای مزبور با اندازه واحدها دو روش وجود دارد. در روش اول کارایی هر واحد با سایر واحدها که متغیر اندازه متفاوتی دارند مقایسه می‌شود. در روش دوم مقادیر کارایی به دست آمده از طریق DEA بر روی اندازه واحدها برازش می‌شود. برای بررسی اثر اندازه بر کارایی واحدهای زنبورستان منتخب از یک مدل رگرسیونی استفاده شد.

متغیرهای مورد استفاده برای محاسبه کارایی، میزان تولید عسل (ستانده) و نهاده های نیروی کار، مقدار مصرف شکر و انرژی مصرفی در طول سال ۱۳۸۹ است. این سه نهاده عمده هزینه متغیر تولید عسل است. متفاوت بودن عمر زنبورستانها موجب تفاوت در ارزش هزینه ثابت شده و لذا در این مطالعه حذف گردید.

پس از اندازه گیری میزان کارایی در مزارع مختلف، برای بررسی رابطه بین اندازه مزرعه و کارایی از یک مدل رگرسیونی ساده که در مطالعات زیادی مانند مجاوریان(۱۳۸۶)؛ مجاوریان و ابراهیمی (۱۳۹۰) و هلفند (۲۰۰۳) به کار رفته استفاده شد:

$$EFFICIENCY = \beta_0 + \beta_1 * SIZE + \beta_2 * (SIZE^2) \quad (۴)$$

در این تابع EFFICIENCY نشان دهنده کارایی، SIZE تعداد کندو؛ $SIZE^2$ مربع تعداد کندوها و $\beta_0$ $\beta_1$ $\beta_2$، پارامترهای تابع می باشند.

قلمرو مکانی پژوهش شهرستانهای استان مازندران را در بر می‌گیرد. جامعه آماری شامل کلیه تولیدکنندگان عسل می‌باشد که در سال مزبور به تولید عسل مشغول بوده اند. اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل پرسشنامه و مصاحبه حضوری با ۵۰ تولید کننده عسل(به دلیل کوچ اکثر زنبورداران در طول سال) به صورت کاملاً تصادفی در سال ۱۳۸۹ به دست آمد. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران و با در نظر گرفتن خطای مجاز ۱۰ درصد و پس از حذف پرسشنامه های ناقص به دست آمد. براساس آمار منتشره از سوی معاونت امور دام جهاد کشاورزی مازندران، حدود ۵۰۰ زنبوردار ثابت در استان وجود دارد. به این ترتیب حجم نمونه از رابطه زیر حاصل شد:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{d^2(N-1) + Z^2 pq} \quad (۵)$$

با قرار دادن Z=1/65 و N=۵۰۰ و d=۰/۱ و q=p=۰/۵ در رابطه فوق حجم نمونه مشخص گردید.

## نتایج و بحث

جدول ۱ آماره های توصیفی مربوط به زنبورستانهای نمونه گیری شده را نشان می‌دهد. ترکیب هزینه های تولید شامل هزینه بالاسری(هزینه لوازم اصلی، هزینه لوازم فرعی، هزینه تأسیسات، هزینه ماشین‌آلات و هرینه لوازم متفرقه) و هزینه های متغیر (نیروی کار، انرژی، غذا

و دارو و... )می‌باشد. با توجه به داده های به دست آمده، سهم هزینه بالاسری از کل هزینه تولید، ۶۸/۳۵ درصد و سهم هزینه های متغیر ۳۱/۶۵ درصد براورد گردید. به این ترتیب این فعالیت انعطاف پذیری کمی‌دارد. انتظار بر این است هر چقدر سهم هزینه بالاسری کمتر باشد، لغو و تغییر تصمیم‌گیری برای مدیران تولید ساده تر باشد. در مطالعه ای که هاف و ویلت (Hoff and Willett, 1994) در سال ۱۹۹۴ در خصوص هزینه تولید هر کندو، انجام دادند، هزینه بالاسری ۱۷ درصد، هزینه کارگری ۳۰ درصد و هزینه سوخت ۱۴ درصد برآورد شد.

**جدول ۱. ترکیب هزینه های تولید به ازای هر کندو در سال ۱۳۸۹ (واحد: هزار ریال)**

| نوع هزینه | شرح هزینه | میانگین | انحراف معیار | ضریب تغییرات | سهم هزینه از کل هزینه تولید |
|---|---|---|---|---|---|
| هزینه بالاسری | هزینه لوازم اصلی زنبورداری | ۱۸۶/۴ | ۱۸۲ | ۹۷/۷ | ۴۰/۵۳ |
| | هزینه لوازم فرعی زنبورداری | ۱۶/۶ | ۸/۴ | ۵۰/۹ | ۳/۶۰ |
| | هزینه تأسیسات | ۲۲/۴ | ۳۰/۳ | ۱۳۴/۸ | ۴/۸۸ |
| | هزینه ماشین الات | ۱۴/۹ | ۱۵/۸ | ۱۰۶/۵ | ۳/۲۳ |
| | هرینه لوازم متفرقه | ۷۴/۱ | ۳۹/۸ | ۵۳/۷ | ۱۶/۱۱ |
| هزینه متغیر | هزینه انرژی | ۱/۲ | ۰/۹ | ۷۴ | ۰/۲۶ |
| | هزینه تغذیه | ۳۶/۹ | ۱۵/۱ | ۴۱/۰ | ۸/۰۲ |
| | هزینه پرسنلی | ۱۰۷/۴ | ۸۱/۶ | ۷۶ | ۲۳/۳۷ |
| جمع هزینه به ازای هر کندو | | ۴۵۹.۸ | – | – | ۱۰۰ |

مأخذ: نتایج تحقیق

مطابق اطلاعات به دست آمده از پرسشگری، ۱۲٪ از زنبورداران بیش از ۵۰۰ کندو، ۴٪ بین ۴۰۱ تا ۵۰۰ کندو، ۱۴ ٪ از زنبورداران بین ۳۰۱ تا ۴۰۰ کندو و ۲۰٪ بین ۲۰۱ تا ۳۰۰ کندو دارند که به صورت حرفه‌ای اداره می‌شوند. در صورت حمایت از این طبقه ها انتظار می‌رود در آینده وسعت این طبقه، افزایش یابد و روند صنعتی شدن پرورش زنبور عسل تسریع شود. ۱۰٪ از زنبورداران بین ۱۰۱ تا ۲۰۰ کندو به صورت نیمه حرفه ای و ۴۰٪ از زنبورداران بین ۵۰ تا ۱۰۰ کندو به صورت غیرحرفه ای مشغول فعالیت هستند.

جدول ۲ بازدهی فعالیت زنبورداری بین واحدهای منتخب را نشان می‌دهد. میانگین تولید عسل هر کندو۱۳/۹ کیلوگرم، میانگین قیمت تمام شده عسل ۳۸۵۶۸/۳ ریال، قیمت فروش عسل ۴۲۰۰۰ ریال و در آمد کل ۶۵۸/۹ هزار ریال براورد شده است. به این‌ترتیب نرخ بازدهی ۸/۹ درصد (بدون در نظر گرفتن درآمد فرعی) می‌باشد که حتی از نرخ بهره سپرده‌های بانکی نیز کمتر است. از این حیث فعالیت زنبورداری به دلیل عدم جبران هزینه فرصت سرمایه غیر اقتصادی می‌باشد.

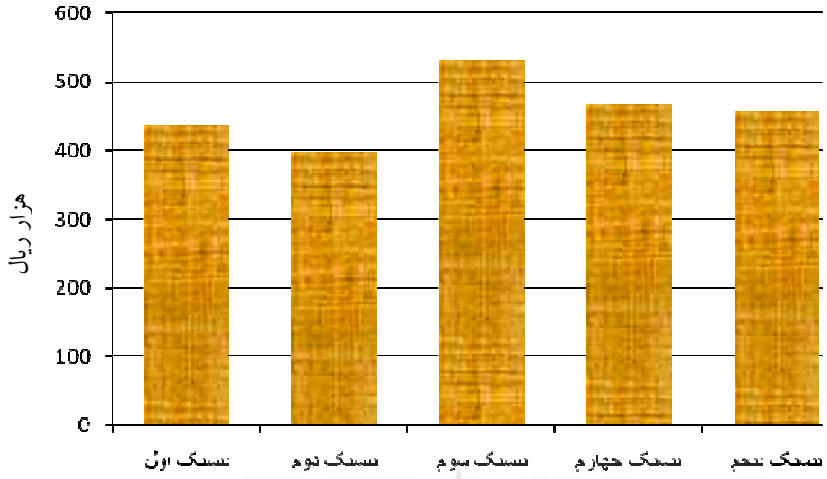
**جدول ۲. بازدهی سالانه فعالیت زنبورداری بین واحدهای منتخب**

| شرح | میانگین | انحراف معیار | ضریب تغییرات |
|---|---|---|---|
| مقدار تولید عسل هر کندو (کیلو) | ۱۳/۹ | ۵/۲ | ۳۷/۹ |
| قیمت تمام شده هر کیلوگرم عسل (ریال) | ۳۸۵۶۸ | ۲۷۸۹۰ | ۷۲/۳ |
| قیمت فروش عسل(ریال) | ۴۲۰۰۰ | ۲۳۰۰۰ | ۵۴/۸ |
| درآمد اصلی هر کندو(هزارریال) | ۴۷۷/۷ | ۱۶۲/۹ | ۳۴/۱ |
| درآمد فرعی هر کندو(هزارریال) | ۱۸۱/۲ | ۱۵۷/۲ | ۸۶/۸ |
| درآمد کل هر کندو(هزارریال) | ۶۵۸/۹ | ۲۷۳/۳ | ۴۱/۵ |

مأخذ: نتایج تحقیق

نکته دیگر در جدول ۲ ضریب تغییرات زیاد در بازدهی واحدهاست. این واحدها از نظر درآمد فرعی فوق العاده متفاوتند. در حالی که بسیاری از آنها تنها از فروش عسل درآمد کسب می‌کنند. واحدهای موفقتر توانسته اند درآمدهای دیگری داشته باشند. درآمد اصلی مربوط به فروش عسل و درآمد فرعی مربوط به فروش گرده، موم، بچه زنبور و ملکه بوده است.

نمودار ۱ رابطه بین هزینه هر کندو و اندازه زنبورستان را نشان می‌دهد. مطابق این نمودار، روند منظمی‌بین اندازه واحدها (تعداد کندو ) و مجموع هزینه های هر کندو مشاهده نمی‌شود. با این حال بالاترین هزینه تمام شده مربوط به ۲۰ درصد سوم اندازه و کمترین مربوط به ۲۰ درصد دوم می باشد.




**نمودار ۱. رابطه بین هزینه هر کندو و اندازه زنبورستان (تعداد کندو در هر زنبورستان)**

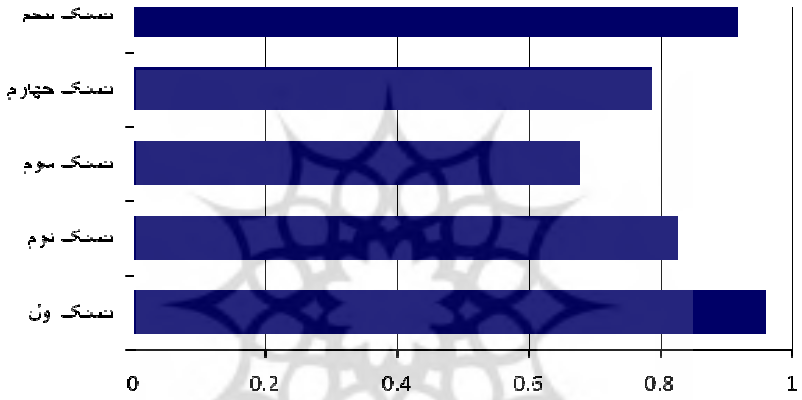
جدول ۳ نتایج شاخص کارایی با توجه به داده‌های به دست آمده را نشان می‌دهد. بر این اساس به طور متوسط عدم کارایی در واحدهای منتخب ۱۷درصد بوده است. انحراف معیار و ضریب تغییرات کم مربوطه حاکی از تفاوت کم بین واحدهای مورد مطالعه از حیث کارایی می‌باشد. در حالی که در جدول ۲ ضریب تغییرات بازدهی تولیدکنندگان عسل منتخب بیش از ۴۱ درصد محاسبه شده است. به بیان دیگر، کارایی تنها عامل تفاوت بازدهی بین واحدهای مزبور نیست.

**جدول ۳. وضعیت انواع کارایی در واحدهای منتخب**

| شرح | کارایی کل با بازدهی ثابت | کارایی کل با بازدهی متغیر | کارایی مقیاس |
|---|---|---|---|
| میانگین | ۰/۵۶ | ۰/۸۳ | ۰/۶۷ |
| انحراف معیار | ۰/۱۸ | ۰/۱۵ | ۰/۱۵ |
| ضریب تغییرات | ۳۱/۴۹ | ۱۸/۳۰ | ۲۲/۶۹ |
| حداقل | ۰/۱۵ | ۰/۴۸ | ۰/۲۴ |
| حداکثر | ۱ | ۱ | ۱ |
| تعداد کارایی کامل | ۳ | ۱۳ | ۳ |

مأخذ: نتایج تحقیق

با این وجود عدم کارایی در برخی از واحدها بیش از ۵۰ درصد است که می‌توان مؤثر بودن آموزش و اصلاح مدیریت را درآن واحدها برای ارتقای کارایی در نظر گرفت. در نمودار ۲ توزیع کارایی به دست آمده بر اساس پنج طبقه بیست درصدی اندازه ارائه شده است. مطابق نمودار، میزان کارایی در بیست درصد سوم کمتر از طبقات دیگر است. بالاترین کارایی در کوچکترین بیست درصد زنبورستانها می‌باشد. یکسان نبودن مدیریت، مکان و تکنولوژی تولید در بین واحدهای منتخب می تواند از علل متغیر بودن کارایی در اندازه های مختلف باشد.




**نمودار۲. متوسط کارایی در بین بیستکهای اندازه زنبورستان**

نتایج براورد اثر اندازه بر کارایی در جدول ۴ نشان داده شده است. بر اساس این جدول، اثر اندازه واحدها بر کارایی آنها در سطح ۵ درصد معنی دار اما نوع رابطه آنها دوگانه بوده است، به نحوی که در ابتدا با افزایش تعداد کندو، کارایی افزایش و سپس کاهش می‌یابد. با توجه به نتایج به دست آمده، حداکثر کارایی در ۴۰۷ کندو می‌باشد. به عبارت دیگر، از نظر کارایی، تعداد بهینه کندو در هر زنبورستان ۴۰۷ کندو می‌باشد. این درحالی است که مطابق نمودار ۱، حدود ۸۴ درصد واحدهای منتخب کمتر از این اندازه فعالیت دارند. با توجه به نتایج، این واحدها برای افزایش کارایی باید توسعه یابند. تنها ۱۶ درصد از واحدها باید برای بهبود کارایی تعداد کندوها را کاهش دهند.

**جدول۴. نتایج براورد اثر اندازه بر کارایی واحدها**

| متغیر | ضریب | خطای معیار | آماره t |
|---|---|---|---|
| عرض از مبداء | ۰/۸۷*** | ۰/۰۳۷ | ۲۳/۳۶ |
| اندازه | -۰/۰۰۰۴۲* | ۰/۰۰۰۲ | -۱/۹۵۷ |
| مربع اندازه | ۵/۱۶ ×۱۰-۷* | ۲/۱۸×۱۰-۷ | ۲/۳۷ |
| | F= ۳۸/۶۷ | $\overline{R}^2$=۰/۵۸ | $R^2$=۰/۶۲ |

مأخذ: نتایج تحقیق

*و *** به ترتیب معنیداری در سطح ۱۰ و ۱ درصد

نتیجه این مطالعه با نتایج مطالعات با هلفند (۲۰۰۳) و مجاوریان و ابراهیمی (۱۳۹۰) مشابه ولی با نتایج مطالعات اوربیسی(۲۰۱۱)، باکمن و همکارانش(۲۰۱۱) مورگان و لانگمیر (۲۰۰۳)، کاستانی و همکارانش (۲۰۰۵)، گیلیگان (۱۹۹۸)، هانگ (۲۰۰۳)، سونگ و کون (۱۹۹۵)، حسنی مقم و موسی نژاد (۱۳۷۵)، مهرابی و گیلانپور(۱۳۸۴) - که در آنها رابطه مثبتی بین اندازه مزرعه وسطح بهره‌وری و کارایی شناسایی گردید- متفاوت است. این تفاوت ناشی از تحمیل روند یکنواخت بین دو متغیر در الگو می‌باشد. در اغلب مطالعات از کارایی مقیاس برای اندازه گیری اثر اندازه استفاده شد در حالی که فعالیت زنبورداری مقدار تولید نمی تواند مقیاس فعالیت باشد ( مثلاً تفاوت در منطقه پرورش) ولی در کارایی مقیاس مقدار تولید شاخص اندازه است. همچنین در برخی از مطالعات نیز از رگرسیون خطی برای برازش تابع استفاده شد و لذا الگو قادر نیست اثر دوگانه را نشان دهد. در این مطالعه اولاً تعداد کندو به عنوان اندازه تولیدکننده در نظر گرفته شد؛ ثانیاً رابطه U شکل مورد آزمون قرار گرفت.

## نتیجه گیری و پیشنهاد

مهمترین نتایج به دست آمده به شرح زیر می‌باشد:

۱. در ترکیب هزینه ها، هزینه بالاسری (ثابت) بیش از هزینه متغیر بوده و لذا مدیریت واحد زنبورداری از توان تصمیم گیری (لغو ) کمی‌برخوردار است. در این راستا پیشنهاد می شود دولت حمایت خود را از هزینه های جاری به هزینه های سرمایه گذاری سوق دهد.

۲. بازدهی متوسط واحد زنبورداری بدون در نظر گرفتن درآمد فرعی ( که برای اغلب آنها امکان پذیر نیست) کمتر از هزینه فرصت سرمایه در شرایط بدون ریسک (بهره بانکی) بوده و لذا از نظر اقتصادی این فعالیت توجیه ندارد. قطع حمایت از تولید این محصول منجر به افول صنعت زنبورداری خواهد شد. پیشنهاد می شود حمایت از شکر و انرژی ادامه یابد.

۳. رابطه بین اندازه و کارایی دوسویه بوده است، در زنبورستانهای کوچک رابطه مثبت و در زنبورستانهای بزرگ رابطه منفی است. تعداد بهینه کندو در هر زنبورستان برای حداکثر کارایی ۴۰۷ عدد می‌باشد. با توجه به یافته های تحقیق که حدود ۸۴ درصد از زنبورداران کمتراز رکورد فوق هستند، پیشنهاد می‌شود سیاستگذاری به سمت واحدهای بزرگتر سوق یابد. همچنین این صنعت به دلیل توان کم تولیدکنندگان در شرایط ریسک نیاز به حمایت بیشتر دولت و بیمه‌گران دارد. آموزش و بهبود مدیریت تولید در برخی از واحد به ارتقای کارایی کمک خواهد کرد.

## منابع


۱.ترکمانی، ج. و حاجی رحیمی،م. ۱۳۷۷. رابطه اندازه مزرعه و بهره‌وری عوامل تولید: مطالعه موردی زارعین استان فارس. بهره‌وری و کشاورزی. مقالات منتخب. تهران: وزارت کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و بودجه. مؤسسه پژوهشهای برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی.

۲.حسنی‌مقدم، م. و موسی‌نژاد، م. ۱۳۷۶. مقایسه اقتصادی تولید برنج در اراضی یکپارچه و پراکنده: مطالعه موردی دهستان سمسکنده شهرستان ساری. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۵ (۱۹): ۴۷-۷۳.

۳.مجاوریان، م. ۱۳۸۶. بررسی رابطه بین بهره‌وری و کارایی تولید با اندازه مزارع برنج مازندران. *مجله اقتصاد و کشاورزی*، ۱(۲): ۲۸۵-۳۰۰.

۴.مجاوریان، م. و ابراهیمی، ف. ۱۳۹۰. بررسی رابطه بین کارایی و اندازه مزارع برنج: مطالعه موردی اراضی تحت پوشش سد البرز. دومین همایش ملی دانشجویی اقتصاد ایران. مجموعه مقالات. صفحات ۸۳-۹۰.

۵.معاونت امور دام وطیور(۱۳۸۹). عملکرد امور تولیدات دامی. وزارت جهاد کشاورزی.

۶.مهرابی، ح. و گیلانپور، ا. ۱۳۸۴. بررسی رابطه بین اندازه مزرعه با سطح مکانیزاسیون و بهره‌وری ماشین آلات کشاورزی در محصولات زراعی استان کرمان. پنجمین کنفرانس دو سالانه اقتصاد کشاورزی ایران.

7.Bäckman, S., Zahidul Islam, K.M. and Sumelius, J. 2011. Determinants of technical efficiency of rice farms in North-Central and North-Western regions in Bangladesh. *Journal of Developing Areas*, 45 (1): 73-94.

8.Boero R.V., Riley, C., Shafron, W. and Lindsay, R. 2003. Honeybee industry report, rural industries research corporation, Canberra.

9.Byringiro, F. and Reardon, T. 1996. Farm productivity in Rwanda. *Agricultural Economics*, 15: 127-136

10.Castany, L., López-Bazo, E. and Moreno, R. 2005. Differences in total factor productivity across firm size, a distributional analysis. Open Conference. June, 9, 10 and 11th. Barcelona. Spain.

11.Charnes, W., Cooper, W. and Rhodes, E. 1978. Expositions, interpretations, and extensions of Farrell efficiency measures.

Management Sciences Research Group report, Pittsburgh: Carnegie-Mellon University Schoolof Urban and public Affairs.

12.Coelli, TJ 2008. A guide to DEAP version 2.1. centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA). Working papers.

13.Graham, D.J. 2001. Productivity growth in British manufacturing: spatial variation in the role of scale economies, technological growth and industrial structure. *Applied Economics*, 6 (33): 811-821.

14.Gilligan, D.O. 1998. Farm size, productivity and economic efficiency: accounting for differences in efficiency of farms by size in Honduras. American Agricultural Economics Association. Annual Meetings. Salt Lake. Uhata.

15.Hwang, A.R. 2003. Exports, returns to scale, and total factor productivity: the case of Taiwanese manufacturing industries. *Review of Development Economics*, 2(7): 204-216.

16.Helfand, S. M. 2003. Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West. 25th International Conference of the International Association of Agricultural Economist (IAAE) Durban. South Africa. August 16-22.

17.Heltberg, R. 1998. Rural market imperfections and the farm size-productivity relationship: evidence from Pakistan. *World Development*, 26: 26-1807.

18.Hoff, F.L. and Willett, L.S. 1994. The U.S. beekeeping industry. No. AER-680. United States Department of Agriculture.

19.http://dla.agri-jahad.ir/portal/File/ShowFile.aspx.

20.http://FAOSTAT.fao.org/site/339/default.aspx.

21.Morgan, J.D. and Langemeier, M.R. 2003. Impact of farm size and type on competitive advantage. Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting. Mobile. Alabama, February 1-5.

22.Nakajima, T., Nakamura, M. and Yoshioka, K. 1998. An index number method for estimating scale economies and technical processes using time-series of cross-section data: sources of total factor productivity growth for Japanese manufacturing 1964-1988. *Japanese Economic Review*, 3(49): 35-310.

23.Seung, R.P. and Kwon, J.K. 1995. Rapid economic growth with increasing returns to scale and little or no productivity growth. *Review of Economics & Statistics*, 2(77): 332-351.

24.Urbisci, Lina. M.Sc 2011. The economic effects of size and enterprise diversity on Apiary profits in Canada. Department of Food, Agricultural and Resource. Economics University of Guelph, p 15-16.

25.www.FAO.org/ag/AGP/default.htm.