تجزیه و تحلیل اقتصادی مصرف انرژی در مزارع تولید توت فرنگی شهرستان صومعه سرا

رضا اسفنجاری کناری ، سارا زحمتکش[1]
rezasfk@gmail.com

چکیده

کشاورزی مدرن امروزی بیش از گذشته به انرژی و به خصوص سوخت‌های فسیلی وابسته است. با توجه به اهمیت تولیدات کشاورزی در ایران و بحران انرژی، هدف از مطالعه حاضر بررسی میزان مصرف انرژی و شاخص‌های انرژی در تولید محصول توت فرنگی در شهرستان صومعه سرا می‌باشد. پژوهش به صورت میدانی بوده و برای جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان داد میانگین انرژی‌های ورودی برای محصول توت فرنگی در منطقه مورد مطالعه ۱۲۵۸۸۰ مگاژول بر هکتار و میانگین انرژی خروجی ۱۷۵۰۳/۳ مگاژول بر هکتار است. میانگین کارایی انرژی تولید توت فرنگی ۰/۱۷ محاسبه شد و میانگین بهره‌وری انرژی و انرژی ویژه و همچنین میانگین افزوده انرژی در این بررسی به ترتیب ۰/۰۹ کیلوگرم بر مگاژول ، ۱۸/۰۷ مگاژول بر کیلوگرم و ۱۰۸۳۷۷- مگاژول بر هکتار محاسبه شد. نتایج مطالعه حاکی از آن است که مزارع توت فرنگی مورد بررسی از کارایی انرژی لازم برخوردار نبوده به طوری که در این واحدها افزایش در مصرف نهاده‌ها از افزایش در تولید پیشی گرفته است. لذا این امر در نهایت سبب کاهش کارآیی مصرف انرژی در واحدهای مذکور شده است.

طبقه‌بندی JEL: C61

واژه‌های کلیدی: انرژی تجدیدشونده، بهره‌وری انرژی، کارایی انرژی، توت فرنگی، صومعه‌سرا

[1]. به ترتیب استادیار و دانشجوی کارشناسی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه گیلان

مقدمه

یکی از راهکارهای تحقق توسعه پایدار در کشاورزی بررسی جریان انرژی ورودی‌ها و خروجی‌ها در تولید محصول می‌باشد. مطالعه جریان انرژی می‌تواند ابعاد ناشناخته‌ای از روند تولید محصولاتی را روشن سازد که در سایر روش‌های مدیریتی اعم از روش‌های رایج مطالعه مکانیزاسیون و یا روش‌های اقتصادی مورد توجه قرار نمی‌گیرند (مهدوی و همکاران، ۱۳۸۹). اهداف تحلیل انرژی، کاهش مصرف نهاده‌های انرژی و جایگزینی منابع تجدیدپذیر در فرایند کشاورزی و حتی‌المقدور کاهش هزینه‌های تولید و روش‌های تولید دوستدار طبیعت به عنوان قسمتی از یک سامانه مدیریت بهینه الزامی می‌باشد. استفاده بهینه از منابع طبیعی و نیروی انسانی در واقع هنری است که نسبت به قوانین و معادلات به اثبات رسیده اقتصادی برتری دارد تا آنجا که خود به عنوان معادله‌ای مبسوط تلقی می‌شود (اورعی و پیماندار، ۱۳۸۲). بررسی و مقایسه آمار موجود در رابطه با مصرف انرژی و تحلیل مصارف انرژی در بخش‌های مختلف کشاورزی کشور نشان‌دهنده عدم توازن بین عملکرد بخش‌های مختلف از نظر دستیابی به توسعه پایدار در حوزه انرژی است. از سوی دیگر مقایسه تحلیلی این آمار با آمار مشابه کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته و متوسط جهانی نیز نشان می‌دهد که الگوی مصرف انرژی در کشور چندان منطبق با مسیر پایدار نیست. با توجه به مسائل و مشکلات موجود در بخش انرژی تنها راه حل اصولی ارتقای بهره‌وری در زمینه انرژی می‌باشد (امامی، ۱۳۷۹). با توجه به محدودیت و کمبود در زمینه منابع و عوامل تولید در بخش کشاورزی، استفاده کاراتر و بهتر از عوامل تولید مانند آب، خاک، نیروی انسانی و غیره ضروری است. بنابراین لازم است که به بررسی و تجزیه و تحلیل الگوی مصرف انرژی و کارایی آن در سیستم کشاورزی پرداخته شود (مطیعی لنگرودی، ۱۳۸۱).

پیش بینی می‌شود جمعیت جهان تا سال ۲۰۴۰ حداقل به ۱۰ میلیارد نفر برسد، پس انسان در آینده مجبور به تهیه مواد غذایی برای ۱۰ میلیارد نفر از زمین می‌باشد، حال با افزایش رشد جمعیت در جهان نیاز مردم به میوه‌ها و به خصوص سبزی‌ها روز به روز افزایش می‌یابد این در حالی است که جهان با محدویت منابع آبی و خاکی روبرو می‌باشد (پاشایی، ۱۳۹۵). ایران نیز از این امر مستثنی نبوده و باید توجه داشت که منابع آبی و خاکی کشور ما نیز محدود است. براین اساس تولید محصولات کشاورزی باغی از طریق توسعه سطح زیر کشت قابل توصیه و اجرا نمی‌باشد اما در حال حاضر از تکنولوژی نوین در تولید بهره می‌گیرند (شکوهیان، ۱۳۸۴).

میوه توت فرنگی که در کشور ما سابقه‌ای چهل ساله دارد از معدود میوه‌هایی است که جدای از مصرف تازه می‌تواند از طریق فرآوری ضمن ایجاد ارزش‌افزوده، در کارآفرینی و ایجاد شغل نقش مهمی ایفا کند. ایران با بیش از ۳۶۰۰ هکتار سطح زیر کشت توت فرنگی مقام بیستم تولید توت فرنگی را در جهان دارا است. متوسط عملکرد توت فرنگی در واحد سطح در ایران ۱۰ تن است که نسبت به تولید در کشورهای اروپایی می‌تواند از رشد مناسبی برخوردار گردد. عمده تولید

توت فرنگی در ایران برای مصارف تازه و تولید مربا و ساندیس و کنسانتره می‌باشد. مشکلات عمده‌ای در افزایش کمیت و کیفیت توت فرنگی ایران وجود دارد که لزوم تدوین و ارائه برنامه‌ای جامع برای حل این موانع را آشکار می‌سازد. مشکلاتی از قبیل نامناسب بودن ارقام مورد استفاده از مزارع توت فرنگی، کنترل آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز در مزارع، عدم استفاده از الگوی کشت مناسب و روش‌های انبارداری و مسایل پس از برداشت از مشکلات اصلی کشت توت فرنگی به شمار می‌رود. در عصر حاضر مساله پایداری منابع و امنیت و استمرار تولید در عرصه‌های مختلف کشاورزی مساله‌ای مهم و حائز اهمیت جهانی است و به طور کلی اگر محصولی ضمن ایجاد درآمد و افزایش تولید مواد غذایی کمترین زیان را متوجه منابع اصلی و تجدیدنشدنی کند از اهمیت خاص و بسزایی برخوردار است. توت فرنگی بدون اتکا به منابع آب زیرزمینی بدون مصرف هر گونه سم و با حداقل مصرف کودهای شیمیایی و در حالیکه از فرسایش زمین تا حدودی جلوگیری کرده توانسته است منشا درآمد و اشتغال‌زایی برای افرادی از جامعه باشد.

سطح زیرکشت این محصول در استان گیلان نیز در حدود ۲۵۰۰ هکتار و تولید سالیانه آن بیش از ۳۰ هزار تن است. درآمد توت فرنگی در سطح یک هکتار می‌تواند قریب به ۱۰۰ میلیون ریال باشد که این درآمد نسبت به درآمد سایر محصولات قابل ملاحظه است.

از جمله مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان به مطالعه بناییان و همکاران (۱۳۹۰) در شهرستان ساوجبلاغ اشاره نمود که الگوی مصرف انرژی و تعیین ارتباط بین انرژی ورودی در کشت توت فرنگی گلخانه‌ای را مورد بررسی قرار دادند. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها میزان انرژی کل برای محصول توت فرنگی ۸۰۰ گیگاژول بر هکتار و مقدار انرژی مصرفی برای تولید یک کیلوگرم توت فرنگی (انرژی ویژه) ۱۲/۵ مگاژول محاسبه گردید. کارایی فنی انرژی برای گلخانه‌های توت فرنگی ۰/۹۳ محاسبه شد که بیشترین میزان ناکارایی (۶۱٪ از کل انرژی) مربوط به انرژی سوخت می‌باشد. محضرنیا فومشی و همکاران (۱۳۹۰) با توجه به افزایش مصرف سرانهٔ برنج در ایران ضرورت بهینه سازی سیستم‌های تولید برنج را به منظور افزایش بهره‌وری در سه شهرستان گنبد کاووس، علی آباد کتول و مینو دشت در دو منطقه دشت و کوهپایه در استان گلستان مورد مطالعه قرار دادند. شاخص انرژی ویژه برای تولید برنج تقریبا ۱۲/۵ مگاژول بر کیلوگرم بود، البته این شاخص در شهرستان گنبدکاووس با مقدار ۱۳/۱۵ مگاژول بر کیلوگرم بیشتر از سایر شهرستان‌ها بوده است. شعبان‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) میزان مصرف انرژی و شاخص‌های انرژی در تولید گوجه فرنگی استان خراسان رضوی را محاسبه کردند و سپس کارایی انرژی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد که متوسط انرژی خروجی از سیستم نیز برابر با ۳۵/۳ GJ/ha^{-1} است و بهره‌وری انرژی و کارآیی مصرف انرژی در واحدهای تحت بررسی به ترتیب ۰/۶۸ و ۰/۸۲ kg/MJ می‌باشند. اسفنجاری و همکاران (۱۳۹۳) کارایی مصرف انرژی در گلخانه‌های تولید خیار استان تهران را بررسی کردند. نتایج مطالعه نشان داد که کارایی انرژی، بهره‌وری انرژی، انرژی

خالص و انرژی ویژه در واحدهای تحت بررسی به ترتیب برابر با ۰/۵۲، ۰/۶۵کیلوگرم بر مگاژول، ۷۳۱۰۸۰ مگاژول در هکتار، و۱/۵۲ مگاژول بر کیلوگرم است. سهم انرژی‌های مستقیم، غیرمستقیم، تجدیدپذیر، تجدیدناپذیر از کل انرژی مصرفی نیز به ترتیب برابر ۸۶، ۱۴، ۴ و ۹۶ درصد محاسبه شد. بلندنظر و همکاران (۱۳۹۵) طی تحقیقات خود به بررسی الگوی مصرف انرژی در مزارع سیب زمینی در شهرستان جیرفت از استان کرمان پرداختند. کل انرژی ورودی مورد نیاز در تولید محصول سیب زمینی برابر با ۴۸۳۴۸/۹۵ مگاژول بر هکتار محاسبه شد. نهاده آب آبیاری با سهم ۳۳/۳۲ درصد از کل انرژی ورودی در تولید سیب زمینی دارای بیشترین انرژی مصرفی بود. در این مطالعه روش شبکه عصبی- فازی برای مدل‌سازی عملکرد سیب زمینی به کار برده شد.

در یک مطالعه جریان انرژی در مزارع گندم شهرستان های گرگان و مرودشت مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. در این تحقیق کارایی مصرف انرژی برای مزارع گرگان ۲/۹۱ و در مزارع مرودشت ۲/۵۶ محاسبه شد. همچنین انرژی ورودی و انرژی خروجی در مزارع مرودشت بالاتر از گرگان به دست آمد. متوسط بهره‌وری انرژی به ترتیب ۰/۱۲۵ و ۰/۱۲۳ کیلوگرم بر مگاژول برای مزارع این دو منطقه محاسبه شد (کاظمی و زارع، ۱۳۹۳).

مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر میزان مصرف انرژی و شاخص‌های انرژی در تولید محصول توت فرنگی شهرستان صومعه سرا واقع در استان گیلان محاسبه و مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت. پژوهش به صورت میدانی بوده و برای جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه استفاده شد. پرسشنامه‌ها شامل پرسش‌هایی نظیر مقدار محصول تولید شده، نوع کود مصرفی، نوع ماشین‌های استفاده شده در عملیات‌های خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت، نحوه آبیاری، مقدار و نحوه استفاده از نهاده‌های مختلف و تعداد کارگر استفاده شده در مراحل مختلف بودند. تعداد افراد نمونه با استفاده از فرمول کوکران تخمین زده شد (*Snedecor and Cochran, 1980*) و به این ترتیب حجم نمونه ۵۵ نفر تعیین گردید.

$$n = \frac{N s \times t^2}{N - 1 d^2 + s \times t^2} \qquad (۱)$$

$$d = \frac{t \times s}{\sqrt{n}} \qquad (۲)$$

در این رابطه t برابر است با ۱/۹۶ (در سطح اطمینان ۹۵٪)، s پیش برآورد انحراف معیار جامعه، d دقت احتمالی مطلوب، N حجم جامعه و n حجم نمونه است. اطلاعات از طریق پرسشنامه و مصاحبه حضوری به دست آمد.

روش تحلیل انرژی مصرفی

معادل‌های انرژی نهاده‌های ورودی و خروجی مورد استفاده در تولید توت فرنگی در استان گیلان در جدول (۱) ارائه شده است. پس از تعیین انرژی‌های ورودی و خروجی تولید توت فرنگی در شهرستان صومعه سرا، شاخص‌های انرژی از طریق فرمول‌های ۳ تا ۶ محاسبه شد. سپس سهم شکل‌های مختلف انرژی مانند انرژی مستقیم (نیروی انسانی و سوخت)، انرژی غیرمستقیم (کودهای شیمیایی، کود حیوانی، مواد شیمیایی و ماشین‌ها)، انرژی تجدیدپذیر (نیروی انسانی و کود حیوانی) و انرژی تجدیدناپذیر (سوخت بنزین، کودهای شیمیایی، مواد شیمیایی و ماشین‌آلات) در تولید توت فرنگی در شهرستان صومعه‌سرا مورد بررسی قرار گرفت.

جهت محاسبه کارایی انرژی از فرمول (۳) استفاده شده است.

$$\text{کارایی انرژی} = \frac{\text{انرژی خروجی (مگا ژول بر هکتار)}}{\text{انرژی ورودی (مگا ژول بر هکتار)}} \quad (۳)$$

جهت محاسبه بهره وری انرژی از فرمول (۴) استفاده شده است.

$$\text{بهره‌وری} = \frac{\text{عملکرد (کیلوگرم بر هکتار)}}{\text{انرژی ورودی (مگا ژول بر هکتار)}} \quad (۴)$$

جهت محاسبه انرژی ویژه از فرمول (۵) استفاده شده است.

$$\text{انرژی ویژه} = \frac{\text{انرژی ورودی (مگا ژول بر هکتار)}}{\text{عملکرد (کیلوگرم بر هکتار)}} \quad (۵)$$

جهت محاسبه افزوده انرژی از فرمول (۶) استفاده شده است.

$$\text{افزوده انرژی} = \text{انرژی ورودی (مگاژول بر هکتار)} - \text{انرژی خروجی (مگاژول بر هکتار)} \quad (۶)$$

انرژی معادل نهاده‌ها و ستاده در این مطالعه از منابع متعدد جمع‌آوری شده و در جدول (۱) گزارش شده است. به منظور محاسبه انرژی معادل این نهاده‌ها، مقدار نهاده محاسبه شده در هر هکتار در ضرایب انرژی معادل آن ضرب می‌گردد.

جدول ۱. معادل‌های انرژی ورودی و خروجی

ورودی‌ها و خروجی‌ها	معادل انرژی (مگاژول بر هکتار)	منبع
ورودی‌ها		
نیروی انسانی	۱/۹۶	*(Singh et al., 1994)*
نیتروژن (کیلوگرم)	۶۶/۱۴	*(Ozkan et al., 2011)*
فسفر (کیلوگرم)	۱۲/۴۴	*(Ozkan et al., 2011)*
علف‌کش (کیلوگرم)	۰/۳	*(Khoshnevisan et al., 2013)*
کود حیوانی (کیلوگرم)	۱۲۰	*(Khoshnevisan et al., 2013)*
سوخت بنزین (لیتر)	۴۶/۳	*(Pishgar-Komleh et al., 2011a)*
ماشین‌آلات (ساعت)	۶۲/۷	*(Singh and Mittal., 1992)*
خروجی‌ها		
توت فرنگی (کیلوگرم)	۱/۹	*(Ozkan et al., 2004)*

نتایج

سطح زیر کشت باغات توت فرنگی ایران تقریبا ۴۳۰۰ هکتار است در حالی که در شهرستان صومعه سرا ۲۵ هکتار از باغات مربوط به تولید محصول توت فرنگی می‌باشد. استان گیلان پس از استان‌های کردستان، گلستان و مازندران رتبه چهارم تولید توت فرنگی در کشور را دارا است. بر خلاف محصولاتی مانند چای که عواملی مانند تقسیمات ارثی و تکه تکه شدن باغات، کمبود نیروی کار و مهاجرت روستاییان به شهر و ... با کاهش مساحت باغات در طول سالیان همراه بوده سطح زیر کشت محصول توت فرنگی در این شهرستان هرساله روبه افزایش است زیرا از نظر اقتصادی، سوددهی این محصول قابل توجه می‌باشد. همچنین به علت اینکه تولید توت فرنگی در این شهرستان علاوه بر روش سنتی، به شیوه گلخانه‌ای نیز صورت می‌گیرد بنابراین نیازی به کشت این محصول الزاما در مناطق روستایی و زمین های کشاورزی نیست.

میزان انرژی ورودی و خروجی تولید توت فرنگی در جدول (۲) ارائه شده است. نهاده انرژی نیروی انسانی بیشترین مقدار از انرژی ورودی را با ۴۹/۳۰ درصد دارا می‌باشد. نهاده بعدی سموم شیمیایی می باشد که ۲۰/۶۲ درصد از انرژی ورودی را دارا می باشد که تمامی سهم آن از آن قارچ کش می‌باشد و علف کش و حشره کش استفاده نشده است. کودهای شیمیایی و سوخت رتبه‌های بعدی از کل انرژی ورودی را به ترتیب با ۱۶/۹۷ و ۱۱/۸۲ مگاژول بر هکتار در اختیار دارند.

جدول۲. انرژی‌های ورودی و خروجی توت فرنگی در شهرستان صومعه‌سرا

ورودی ها و خروجی ها	میانگین انرژی (مگاژول بر هکتار)	درصد
ورودی ها		
نیروی انسانی	۵۱۳۵۱/۸	۴۹/۳۰
کود حیوانی	۵۲۰/۶۷۹	۰/۵۴
کودهای شیمیایی:		
نیتروژن	۱۶۰۰۵/۵	۱۴/۰۱
فسفر	۳۹۶۷/۴۷	۲/۹۶
پتاس	۰	۰
ماشین آلات	۸۹۳/۴۷۵	۰/۷۳
سوخت	۲۱۹۸۴/۲	۱۱/۸۲
سموم شیمیایی:		
علف کش	۰	۰
قارچ کش	۳۱۱۵۷	۲۰/۶۲
حشره کش	۰	۰
خروجی		
عملکرد توت فرنگی	۱۷۵۰۳/۳	

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۳) شاخص‌های انرژی تولید توت فرنگی در شهرستان صومعه‌سرا

شاخص‌ها	واحد	میانگین
انرژی ورودی	مگاژول بر هکتار	۱۲۵۸۸۰
انرژی خروجی	مگاژول بر هکتار	۱۷۵۰۳/۳
کارایی انرژی	-	۰/۱۷۱۱
بهره‌وری انرژی	کیلوگرم بر مگاژول	۰/۰۹
انرژی ویژه	مگاژول بر کیلوگرم	۱۸/۰۷
افزوده انرژی	مگاژول بر هکتار	-۱۰۸۳۷۷

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول (۳) میانگین انرژی ورودی در این منطقه مورد مطالعه ۱۲۵۸۸۰ مگاژول بر هکتار محاسبه شده است و میانگین انرژی خروجی (محصول) ۱۷۵۰۳/۳ مگاژول بر هکتار به دست آمده است. میانگین کارایی انرژی تولید توت فرنگی در شهرستان صومعه سرا ۰/۱۷ محاسبه شد. دلیل پایین بودن کارایی انرژی محصول توت فرنگی، می‌تواندکوچک بودن زمین‌ها یا اصطلاحا خرده مالکی بودن و همچنین استفاده زیاد از مقادیر انرژی ورودی است.

بهره‌وری انرژی تولید توت فرنگی در شهرستان صومعه سرا ۰/۰۹ کیلوگرم بر مگاژول محاسبه شد. مقدار بهره‌وری با افزایش عملکرد محصول افزایش می‌یابد ولی با توجه به افزایش سالیانه عملکرد محصول توت فرنگی در شهرستان صومعه‌سرا پیش‌بینی می‌شود مقدار بهره‌وری نیز در سال‌های آینده افزایش پیدا کند. مقدار انرژی ویژه ۱۸/۰۷ محاسبه شد و افزوده انرژی که با کاهش همراه بوده است و مقدار آن ۱۰۸۳۷۷- مگاژول بر هکتار است. در بیشتر مطالعات انجام گرفته بر روی محصولات این مقدار منفی می‌باشد و آن به خاطر مقدار بیشتر انرژی خروجی نسبت به انرژی ورودی است. این موضوع به این معنا می‌باشد که در طول فرایند تولید توت فرنگی مقداری از انرژی ورودی به انرژی خروجی تبدیل نمی‌شود که آن می‌تواند به دلیل استفاده ناکارا از انرژی در تولید محصول توت فرنگی باشد.

منابع

۱ر اسفنجاری کناری. ر، شعبان‌زاده. م، جانسوز. پ، امیدی. ا، ۱۳۹۴. "بررسی الگوی مصرف انرژی در گلخانه‌های تولید خیار استان تهران"، مجله مهندسی بیوسیستم ایران، ۱۳۴-۱۲۵ (۲) ۴۶.

۲. امامی میبدی، ع. ۱۳۷۹. "اصول اندازه گیری کارایی و بهره‌وری انرژی". انتشارات موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی.

۳. اورعی، س و پیماندار، م. ۱۳۸۲. "تحلیل محاسبه ی بهره وری انرژی". مرکز انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

۴. بلندنظر. ا، روحانی. ع، عقبایی. ل، ۱۳۹۵. "مدلسازی مصرف انرژی در تولید محصول سیب زمینی شهرستان جیرفت با روش شبکه(ANFIS) عصبی فازی". دهمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی(بیوسیستم)و مکانیزاسیون ایران.

۵. بنائیان. ن، امید. م، احمدی. ح، ۱۳۹۰. "برآورد شاخص های انرژی و بهینه سازی مصرف آن در تولید توت فرنگی گلخانه ای شهرستان ساوجبلاغ در استان البرز"، فصلنامه مهندسی بیوسیستم ایران، ۱۵۱ (۲)۴۲ .

۶. رحیمی‌کیا. م، عمادی. ب، آق‌خانی. م، ۱۳۸۹. "مطالعه و ارزیابی شاخصهای انرژی برای تولید خربزه در شهرستان تایباد" پنجمین همایش منطقه‌ای یافته‌های پژوهشی غرب کشور.

۷. زمانی. ا، قادرزاده. ح، مرتضوی. س. ا، ۱۳۹۳. "تعیین الگوی کشت با تاکید بر مصرف بهینه ی انرژی و کشاورزی پایدارشهرستان سقز استان کردستان"نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۴.

۸. شعبان‌زاده. م، اسفنجاری کناری. ر، رضائی. ا، ۱۳۹۵. "بررسی الگوی مصرف انرژی محصول گوجه فرنگی در استان خراسان رضوی"، نشریه ماشین های کشاورزی، ۵۳۶-۵۲۴ (۲)۶.

۹. قهدریجانی.م، کیهانی. ا، طباطبایی¬فر. س. ا، امید. م، ۱۳۸۷. "بررسی تاثیر عوامل مختلف زراعی و ساختاری بر میزان کارایی انرژی برای کشت سیب زمینی در غرب اصفهان"، پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. ۱۵۶

۱۰. کاظمی. ح، زارع. س، ۱۳۹۳. "ارزیابی و مقایسه جریان انرژی در مزارع گندم شهرستان های گرگان و مرودشت"تحقیقات غلات، ۲۲۷-۲۱۱ (۳)۴ .

۱۱. محضرنیا فومشی. ک، ۱۳۹۰. " بررسی مصرف انرژی در سیستم‌های مختلف تولید برنج در استان گلستان" اولین همایش ملی محاسبات نوین در کشاورزی.

۱۲. مطیعی لنگرودی، س. ح. ۱۳۸۷. "جغرافیای اقتصادی ایران (کشاورزی) ". انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۳. مهدوی‌دامغانی. ع، یوسفی. م، ۱۳۸۹. "بررسی بهره‌وری مصرف آب و انرژی در بوم نظام‌های فاریاب استان کرمانشاه"نشریه بوم شناسی کشاورزی.

14. Khoshnevisan, B., S. Rafiee, M. Omid, M. Yousefi and M. Movahedi. 2013. Modeling of energy consumption and GHG (greenhouse gas) emissions in wheat production in Esfahan province of Iran using artificial neural networks. Energy 52: 333-338.

15. MousaviAvval, S. H., S. Rafiee, A. Jafari and A. Mohammadi. 2011a. "Improving energy productivity of sunflower production using data envelopment analysis (DEA) approach". Journal of the Science of Food and Agriculture 91: 1885-1892.

16. Ozkan, B. and H. Akcaoz and C. Fert. 2004. Energy input–output analysis in Turkish agriculture. Renewable Energy 29: 39-51.

17. Pishgar-Komleh, S. H. and P. Sefeedpari and S. Rafiee. 2011a. "Energy and economic analysis of rice production under different farm levels in Guilan province of Iran". Energy 36: 5824-5831.

18. Singh, S. and J. P. Mittal. 1992. Energy in Production Agriculture. Mittal Publications.

19. Singh, S., S. Singh, J. P. Mittal, C. J. S. Pannu and B. S. Bhangoo. 1994. Energy inputs and crop yield relationships for rice in Punjab. Energy 19: 1061-1065.

Economic Analysis of Energy Consumption in Strawberry Production Farms of Soumesara city

Abstract

Today's modern agriculture is more dependent on energy, and more specifically on fossil fuels. Considering the importance of agricultural production in Iran and the energy crisis, the aim of this study was to study the energy consumption and energy indices in strawberry production in the city of Soumesara city. The research was fieldwork and questionnaires were used to collect information. The results of the study showed that the average input energy for Strawberry product in the study area was 125880 MJ / ha and the average output energy was 17503.3 MJ / ha. The average energy efficiency of strawberry was calculated to be 0.17. The average energy and energy efficiency and the average energy added in this study were calculated 0.99 Kg / MJ, 18.07 MJ / kg and 108377 MJ / ha, respectively. The results of the study indicate that the strawberry fields in the study did not have the required energy efficiency, so that in these units the increase in inputs exceeded the increase in production. Therefore, this will eventually reduce the energy efficiency of the units.

JEL Classification :C61

Keywords: Renewable Energy, Energy Efficiency, Energy Efficiency, Strawberry, Soumesara