بررسی و تعیین شاخص‌های انرژی و اقتصادی باغات پرتقال (مطالعه موردی:شهرستان ساری)

حسین یعقوبی [۱*]، مرتضی الماسی [۲] و حسین باخدا [۳]، حسن یعقوبی [۴] و علی یعقوبی [۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۲۸
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۷/۲۳

چکیده

کشاورزی یک فرایند تبدیل انرژی است. در این فرایند انرژی نوری خورشید، فراورد های سوخت های فسیلی و الکتریسیته، به غذا و الیاف مورد نیاز انسان تبدیل می گردد. به طور کلی مطالعه حاضر برای بررسی وضعیت شاخص‌های انرژی و اقتصادی باغات پرتقال شهرستان ساری وارائه راه‌کارهای مناسب به منظور بهبود و افزایش کارایی آن انجام گرفت. برای جمع آوری آمار و اطلاعات مورد استفاده در این پژوهش از دو روش میدانی و اسنادی استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از یک روش مدل رگرسیون خطی استفاده شد. نتایج نشان داد که: کل انرژی مورد نیاز برای تولید پرتقال ۲۸۲۳۷/۲۹۴ مگاژول بر هکتار بود. میزان کارایی انرژی، بهره وری انرژی و انرژی خالص به ترتیب ۱/۵۹، ۰/۸۳ کیلوگرم بر مگاژول و ۱۶۶۴۳/۲۹۶ مگاژول بر هکتار بدست آمد. در این محصول انرژی تجدید ناپذیر سهم بیشتری از انرژی را نسبت به انرژی تجدید پذیر به خود اختصاص داد. همچنین کل هزینه‌های بدست آمده در تولید پرتقال از زمان کاشت تا بعد باردهی ۸۴۳۸۸۶۶/۷ تومان بر هکتار و سود (نسبت فایده به هزینه) ۱/۶۸ برآورد شد. نتایج نشان داد که بیشترین مصرف انرژی در تولید این محصول در شهرستان ساری مربوط به مصرف کودهای شیمیایی می‌باشد که با مدیریت صحیح می‌توان مصرف انرژی را کاهش و کارایی را افزایش داد.

کلید واژه‌ها: کارایی انرژی ، نسبت فایده به هزینه، رگرسیون خطی، انرژی تجدیدناپذیر ، بهره‌وری انرژی

[۱] فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
[۲] استاد گروه مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
[۳] استادیار گروه مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
[۴] کارشناس برق قدرت، دانشگاه شمس، گنبد
[۵] کارشناس برق توزیع، دانشگاه علمی کاربردی، ساری
(* نویسنده مسئول: h_yaghouby@yahoo.com)

مقدمه

کشاورزی یک فرایند تبدیل انرژی است. در این فرایند انرژی نوری خورشیدی، فراورده‌های سوخت‌های فسیلی و الکتریسیته، به غذا و الیاف مورد نیاز انسان تبدیل می‌گردد. تبدیل غذا و نیازهای جمعیت روز افزون جامعه بشری نیاز به سرمایه گذاری بیشتری در زمینه انرژی به عنوان یک نهاده می‌نمایاند به طوری که طی قرن‌ها، نیروی حیوانات به خدمت گرفته شده، و کمی بعد بشر با کنترل نیروی آب و باد، آنها را جایگزین نیروی حیوانات کرد. با این تغییرات ضمن آزاد شدن وقت و صرف انرژی کمتر توسط انسان، نیروی بیشتر و ارزان‌تری نسبت به گذشته در اختیار او قرار گرفت (Kouchaki and Hoseini, 1994).

انرژی مصرفی تولیدات کشاورزی، بخش کوچکی از مصرف انرژی کل سوخت فسیلی در جهان است. بنابر تخمین فائو(۱۹۹۲)، انرژی مصرفی مورد نیاز بخش تولیدات کشاورزی برابر با ۳/۵ درصد ار انرژی کل جهان است. با توجه به عواملی مانند افزایش جمعیت، مسائل زیست محیطی، عوامل جوی ، شرایط اقلیمی و کاهش منابع فسیلی انرژی، لازم است تا بر نحوه مصرف انرژی دقت شود (Yusefi, 2012).

ازکان و همکاران (۲۰۰۴) بیان نموده‌اند که کارایی انرژی طی سالهای اخیر به‌دلیل افزایش انرژی ورودی به مزارع، کاهش یافته است. در ضمن می-توان گفت که نیروی کارگر و ابزار ساده، در مقایسه با سیستم‌های بسیار مکانیزه، از کارایی بالاتری برخوردارند، ولی امروزه سیتم‌های مکانیزه مناسب-ترند، چون از یک طرف، یک کیلوکالری نیروی انسانی در مقایسه با یک کیلو کالری سوخت فسیلی، گران‌تر تمام می‌شود و از طرف دیگر سیستم‌های مکانیزه دارای عملکرد در واحد سطح بیشتری هستند، همچنین کارایی تبدیل انرژی خورشیدی به دانه در سیستم‌های کشت مکانیزه، حتی اگر انرژی ورودی سوخت‌های فسیلی هم در نظر گرفته شود، بیشتر از سیستم کشت سنتی است (Ozkan et al.,2004).

مقدار انرژی که در سیستم‌های مختلف تولیدی زراعی مصرف می‌شود، نه فقط به نوع آن محصول بلکه به نوع مواد به کار گرفته شده در تولید آن محصول نیز بستگی دارد. به گونه ای که نحوه رفتار سیستم‌های مختلف زراعی در به کارگیری نهاده‌ها و منابع انرژی متفاوت بوده و در هر سیستم تولیدی کارایی انرژی حاصله متفاوت است به نحوی که می‌تواند منجر به ناپایداری کشاورزی گردد. اگر افزایش مصرف انرژی در بخش کشاورزی ادامه پیدا کند، تنها شانس تو لیدکنندگان برای افزایش محصول ، استفاده از نهاده‌های بیشتر به جای گسترش زمین‌های قابل کشت خواهد بود. لذا مصرف انرژی در کشاورزی به صورت یک مساله در آمده است. یکی از روش-های بسیار مفید در تحلیل و ارزیابی پایداری کشاورزی، استفاده از انرژی به عنوان ابزار محاسبه می‌باشد (Ceccon and Giovanardi,2002).

دیوادس گزارش نمود که بین مصرف انرژی و بهره‌وری کشاورزی یک رابطه مثبت وجود دارد، وی اعلام نمود که با افزایش اندازه مزرعه و افزایش میزان آبیاری، میزان مصرف انرژی نیز افزایش می‌یابد(Devadas,*2001*).

در بخش کشاورزی، مانند سایر بخش‌ها، بطور قابل توجهی به منابع انرژی مانند برق، سوخت، گاز طبیعی و زغال سنگ وابسته است. به طور پیوسته‌ای تقاضا برای افزایش تولید غذا موجب افزایش شدت استفاده از کودهای شیمیایی، سموم، ماشین‌های کشاورزی و سایر منابع طبیعی شده است. اگرچه افزایش در شدت مصرف انرژی سلامت انسانها و محیط زیست را تهدید می کند این امر موجب تباهی صلح و پیشرفت جهان است (Dalgaard et al., 2001 and Demirbas, 2006).

مرکبات یکی ازمهمترین درخت محصول میوه در جهان است. باتوجه به پیش بینی‌های تولید جهانی ومصرف مرکبات تا ۲۰۱۰، به گزارش فائو (FAO) ایران یکی از تولید کنندگان عمده مرکبات (پرتقال، لیمو و لیمو ترش) می‌باشد که بر اساس آمارها ایران در رتبه هشتم تولید کنندگان مرکبات در جهان و ساری در رتبه اول تولید مرکبات در مازندران قرار دارد (Sami et al.,2011) (Statistics of Agriculture Letter, 2011).

بدلیل درآمد کم کشاورزان در شهرستان ساری کم و نیز بدلیل عدم آگاهی در نحوه استفاده از نهاده‌های مختلف برای تولید محصول، این تحقیق انجام شد تا هم در موضوع انرژی بهینه سازی صورت گیرد و هم در موضوع اقتصادی به درآمد بیشتری نائل آمد تا کشاورز با وجود سختی‌های فراوان ضرری را متحمل نشود. هدف عمده این تحقیق ارائه راهکارهایی به منظور افزایش بهره وری انرژی وعملکرد اقتصادی در تولید میوه پرتقال می باشد، که برای این منظور اهداف زیر تعیین شده است:

۱–افزایش درآمد باغداران

۲– بهینه سازی مصرف انرژی در تولید پرتقال

۳–کاهش هزینه تولید و کاهش ضایعات باغ‌های پرتقال

۴–استفاده بهینه از نهاده‌های مختلف در باغ‌های پرتقال

۵– بررسی وضعیت موجود در مصرف انرژی به منظور تولید پرتقال در منطقه

۶– رسیدن به راهکارهایی در راستای افزایش نسبت انرژی و بهره‌وری اقتصادی

مواد و روش‌ها

حدود و موقعیت جغرافیایی شهرستان ساری

شکل ۱. موقعیت ساری بر روی نقشه ایران

شهرستان ساری با وسعتی در حدود ۵۰۹۸ کیلومترمربع در موقعیت جغرافیایی ۵۳ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۳۰ دقیقه عرض جغرافیایی در نیمکره شمالی قرار گرفته که در اربعه آن شمالا" به دریای خزر , شرقا" به شهرستان نکا از جنوب به استان سمنان و از غرب به شهرستان قائمشهر محدود می‌شود. از آنجایی که دریای خزر در ارتفاع پایین تری نسبت به دریای آزاد قرار دارد زمین‌های این شهرستان دارای ارتفاع منفی نسبت به دریای آزاد می‌باشد.

این شهرستان با توجه به نوع سکونت گاهی وآب و هوایی به سه منطقه جلگه در دشت ،میانبند و کوهستانی در کوهپایه با متوسط بارندگی سالیانه ۶۴۲ میلیمتر و دمای متوسط ۱۸/۵ درجه سلیسیوس و با رطوبت نسبی ۸۲–۶۴ درصد متمایز می‌شود.

پژوهش از لحاظ هدف کاربردی است، چون نتایج آن برای برنامه ریزان، دست اندرکاران سیاست‌های توسعه کشاورزی قابل استفاده می‌باشد. متغیرهای تحقیق شامل متغیرهای مستقل و وابسته است. متغیرهای وابسته این تحقیق عبارت است از نسبت انرژی، بهره‌وری انرژی، انرژی خالص، انرژی ویژه، کل هزینه تولید، برگشت سرمایه ناخالص(درآمد) و نسبت فایده به هزینه. برای دستیابی به اطلاعات مورد نیاز پرسش‌نامه‌هایی طراحی شده بود و داده ها از طریق مصاحبه حضوری از تعدادی باغدار شهرستان ساری جمع آوری شده بودند.

در این تحقیق چند روستا به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شدند و پرسش‌نامه توسط تعداد ۹۱ باغدار پرتقال در سال ۹۲–۹۱ تکمیل گردید. داده‌های این تحقیق از دو طریق به دست آمد که یکی از طریق مصاحبه رودرو و چهره به چهره با باغداران پرتقال و تکمیل پرسش‌نامه و دومین منبع اطلاعاتی از طریق آمار و اطلاعات سازمان جهاد کشاورزی استان بود. باغات به صورت تصادفی از بین روستاهای مورد مطالعه انتخاب شدند و اندازه هر نمونه با استفاده از معادله زیر محاسبه گردید (singh et al., 1997).

$$n=\left(\sum N_h S_h\right)^2 \Big/ \left(N^2 D^2+\sum N_h D_h^2\right) \quad (۱)$$

در این معادله n: اندازه نمونه مورد نیاز، N: تعداد کل اعضای (افراد) جامعه، N_h: تعداد اعضای (افراد) طبقه h ام، S_h: انحراف معیار طبقه h ام، S^2h: واریانس نمونه‌ای مشاهدات طبقه h ام، d: دقت

$(\overline{x} - \overline{X})$، Z: ضریب اطمینان (۱/۹۶، نشان دهنده ۹۵٪ اطمینان)، $D^2 = d^2/z^2$.

جامعه آماری این تحقیق شامل باغداران شهرستان ساری می باشد. در این مطالعه از روش نمونه گیری تصادفی ساده استفاده شده است. نمونه گیری تصادفی در واقع آسان‌ترین روش نمونه گیری است و نتایج آن با رعایت اصول نمونه‌گیری قابل اعتماد و قابل تعمیم به کل جامعه است. دلیل دیگر جهت انتخاب این روش نمونه‌گیری هماهنگی و تطابق آن با روش اتخاذ شده توسط مرکز آمار ایران و سازمان مدیریت و برنامه ریزی در آمارگیری کشور است (Mansourfar, 1997). نمونه برداری از باغات با درختان در سنین مختلف صورت گرفته بود.

رابطه رگرسیونی انرژی نهاده ها و عملکرد

در بخش حاضر رابطه ریاضی بین انرژی نهاده ها و عملکرد پرتقال مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. این رابطه ریاضی رابطه رگرسیون خطی است که در آن به بررسی تاثیر نهاده های ورودی عملکرد پرتقال پرداخته شده است برای این منظور و با تکیه بر ضریب رگرسیونی انرژی هر یک از نهاده ها در قسمت زیر به تحلیل این رابطه پرداخته خواهد شد (معادله ۲).

$$Y=F(x)\exp(u) \qquad (۲)$$

از طرفین معادله بالا لگاریتم گرفته شد که معادله بصورت یک معادله خطی در آمد.

$$\ln Yi=a+\Sigma i=1n \quad aj \quad \ln(xij)+eii=1,2,...,n \qquad (۳)$$

که در آن :

Yi:امiعملکرد باغ، a:ضریب ثابت، aj:ضریب رگرسیون نهاده ها، Xij:نهاده های مورد استفاده در تولید، ei:ضریب خطا می‌باشد.

معمولاً انرژی مصرفی در کشاورزی به چهار گروه انرژی‌های مستقیم، غیر مستقیم، تجدید پذیر و تجدید ناپذیر تقسیم بندی می‌شوند (Franzluebbers and Francis,1995). در این مطالعه انرژی‌های غیر مستقیم شامل انرژی کودهای شیمیایی، سموم شیمیایی، ماشین آلات، کودهای حیوانی و نیروی کار در نظر گرفته شد. در حالیکه انرژی مستقیم در بر گیرنده انرژی مربوط به سوخت و الکتریسیته (برق) مورد استفاده در آبیاری بود. همچنین انرژی تجدید پذیر شامل انرژی نیروی انسانی و کودهای حیوانی و انرژی تجدید ناپذیر شامل انرژی‌های سوخت، الکتریسیته، ماشین‌ها، کودها و سموم شیمیایی بوده است که سهم بیشتری از انرژی را نسبت به انرژی تجدید پذیر به خود اختصاص داده است. داده‌های اولیه انرژی‌های مصرفی (نهاده) و انرژی‌های تولیدی (ستانده) و عملکرد پرتقال در نرم افزارهای Spss ۱۹ و Exele 2010 ثبت و تجزیه و تحلیل شد. برای محاسبه میزان انرژی مصرفی در انجام عملیات مختلف یا محتوای انرژی موجود در نهاده‌ها، از هم‌ارزها و فرمول‌های استخراج شده از منابع مختلف استفاده شده است (جدول ۱).

جدول ۱. هم ارزهای انرژی برای نهاده‌های مورد استفاده در تولید پرتقال.

نهاده‌ها	معادل انرژی (مگاژول بر واحد)	منابع
کودهای شیمیایی (کیلوگرم)		(Mrini etal., 2001 & Kennedy, 2000 and Kitani,1999)
ازت	۷۸/۱	
فسفر	۱۷/۴	
پتاسیم	۱۳/۷	
سوخت (لیتر)		
گازوئیل	۴۷/۸	(Kitani,1999)
مرکبات (کیلوگرم)	۱/۹	(Kitani,1999)
سموم شیمیایی (کیلوگرم)		(Fluck and baird, 1982 & Kitani,1999)
قارچ کش	۹۹	
حشره کش	۳۶۳	
علف کش	۲۸۸	
کودهای حیوانی (کیلوگرم)	۳۰۳/۱	(Esengun et al., 2007)
ماشین و ادوات (ساعت)	۱۳۸	(Kitani,1999)
نیروی کارگر (ساعت)	۰/۲۷ –۱/۹۶	(Kitani,1999)

برای تعیین میزان مصرف انرژی و اقتصادی باغات پرتقال مقدار هر یک از نهاده‌های ورودی و ستانده (تولیدی) و پارامترهای اقتصادی تعیین گردید. مجموع انرژی عوامل و نهاده‌های به کار برده شده با توجه به میزان نهاده‌های مصرفی و عملیات باغی محاسبه شد و به میزان معادل‌های انرژی تبدیل گردید (Roozbeh et al., 2002 and fayzabadi, 1998)

(۴) نسبت انرژی = (مگاژول بر هکتار) انرژی نهاده / (مگاژول بر هکتار) انرژی ستانده

(۵) بهره‌وری انرژی = (کیلوگرم بر هکتار) تولید نهایی / (مگاژول بر هکتار) انرژی نهاده

(۶) انرژی ویژه = (مگاژول بر هکتار) انرژی ورودی / (کیلوگرم بر هکتار) تولید نهایی

(۷) انرژی نهاده(مگاژول بر هکتار) = انرژی خالص انرژی ستانده (مگاژول بر هکتار) –

(۸) قیمت تولید(تومان بر = کل هزینه‌های تولید پرتقال تولید نهایی(کیلوگرم بر هکتار) × کیلوگرم)

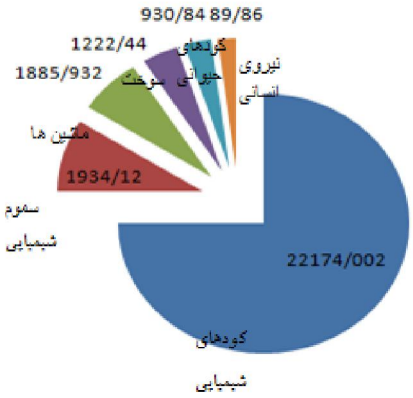
(۹) کل ارزش تولید پرتقال(تومان بر هکتار) =درآمد هزینه‌های متغیر تولید پرتقال(تومان برهکتار) –

(۱۰) سود = کل ارزش تولید پرتقال (تومان بر هکتار) / هزینه های متغیر تولید پرتقال (تومان بر هکتار)

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که کودهای شیمیایی با مصرف ۲۲۱۷۴/۰۰۲ مگاژول بر هکتار سهم بالایی از کل انرژی مصرفی را به خود اختصاص داده‌اند که در این میان کودهای ازته با

مقدار ۱۵۸۶۲/۰۳ مگاژول بر هکتار در مقایسه با سایر کودها بیشترین انرژی را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۲) .



شکل ۲. درصد هر یک از نهاده‌های به کار رفته در تولید پرتقال.

که این نتایج را می‌توان با نتایج بدست آمده در تولید کیوی در استان مازندران مقایسه کرد که در آن مقدار انرژی کودهای شیمیایی۱۳۶۴۷/۱۶ مگاژول بر هکتار بوده و کود ازته با ۱۱۲۰۲/۴۷ مگاژول بر هکتار بیشترین مقدار انرژی را به خود اختصاص داده بود(Mohammadi et al., 2009). در بسیاری از تحقیقات انجام شده بر روی محصولات مختلف همچون کلزا (MosaviAvval et al., 2011)،خیار گلخانه ای(Mohammadi and Omid., 2010)، جو (Ghasemi et al.,2010) و مرکبات (Ozakan et al., 2004) نیز انرژی کود ازته مهمترین نهاده انرژی در بین کود ها گزارش شده است.

در جدول ۲ نتایج تحلیل رگرسیونی معادله نشان داده شده است. در این مدل تاثیر انرژی نهاده ها بر روی عملکرد پرتقال مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج تحلیل رگرسیونی نشان داد که اثر سطح زیر کشت ، کود حیوانی، نیروی کارگری و کود فسفر برروی عملکرد مثبت و کود پتاس منفی است. انرژی نیروی انسانی بزرگترین ضریب رگرسیونی را در بین سایر نهاده ها برروی عملکرد پرتقال داشته است. اثر این نهاده در سطح ۱٪ معنی دار شد. در تحقیق مشابهی که در همدان صورت گرفت ضریب رگرسیونی نیروی انسانی را بیشترین مقدار در بین سایر نهاده ها گزارش کرده‌اند (Banaeian and Mohammadi et al.,) ; (zangeneh, 2011 2009).

جدول ۲. ضرایب مدل رگرسیونی.

مورد	استاندارد نشده	استاندارد شده	t
سطح زیر کشت	0.243	0.008	٭0.741
کود دامی	0.111	0.232	٭2.33
کود پتاس	0.779	-0.282	2.84-
کارگری	0.164	0.157	٭1.55
کود فسفر	0.044	0.121	٭0.270

٭ معنی دار در سطح ۱ درصد

در جدول ۳ نتایج تحلیل رگرسیونی تاثیر انرژی هریک از نهاده‌ها برروی عملکرد پرتقال مورد بررسی قرار گرفت و مقدار مجموع مربعات رگرسیون برابر ۱۱/۵۰۳ برآورد گردید.

جدول ۳. تجزیه واریانس مدل.

مدل	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	f	مقدا pر
رگرسیون	11.503	*2*	5.751	10.804	*000 .0*
باقیمانده	46.847	*88*	0.532		
کل	58.35	*90*			

کارایی انرژی در این تحقیق برابر ۱/۵۹ محاسبه گردید یعنی به ازای هر کیلو کالری انرژی مصرفی ۱/۵۹ کیلو کالری انرژی تولید می‌شود (جدول ۴).

جدول ۴. پارامترهای کارایی انرژی در تولیدپرتقال

شاخص های انرژی	مقدار انرژی	واحد
انرژی نهاده	28237.294	مگاژول در هکتار
انرژی ستانده	44880.59	مگاژول در هکتار
تولید	23621.363	کیلوگرم در هکتار
نسبت انرژی	1.59	...
بهره وری انرژی	0.83	کیلوگرم در مگاژول
انرژی ویژه	1.19	مگاژول در کیلوگرم
انرژی خالص	16643.296	مگاژول در هکتار

کاناکسی (۲۰۱۰) در تحقیقی کارایی انرژی بر روی محصول انار را ۱/۹۴ – ۱/۲۵ گزارش نمود(Canakci, 2010).ازکان و همکاران (۲۰۰۳) کارایی انرژی در تولید پرتقال، نارنگی و لیمو را به ترتیب ۱/۲۵، ۱/۱۷ و ۱/۰۶ برآورد کردند (Ozkan et al., 2003). سامی و همکاران (۲۰۱۱) کارایی انرژی در تولید سیب را ۱/۱۷ گزارش کردند (Sami et al., 2011).طباطبایی و همکاران (۲۰۱۳) کارایی انرژی در تولید آلو را ۰/۳۴ گزارش کردند (Tabatabaie et al., 2013). قاسمی و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی کارایی انرژی در تولید شلیل را ۱/۳۶ برآورد نمودند (Ghasemi et al., 2013). اسنگون و همکاران (۲۰۰۷) مقدار ورودی- خروجی انرژی را برای محصول زردآلوی خشک برای منطقه مالاتیا واقع در کشور ترکیه را برای گروه اول ۱/۳۱ و برای گروه دوم ۰/۳۵ محاسبه نمودند(Esengun et al., 2007).

ازکان و همکاران (۲۰۰۳) کارایی انرژی در تولید پرتقال، نارنگی و لیمو را به ترتیب ۱/۲۵، ۱/۱۷ و ۱/۰۶ برآورد کردند (Ozkan et al., 2003).سامی و همکاران (۲۰۱۱) کارایی انرژی را در تولید سیب را ۱/۱۷ گزارش کردند (Sami et al., 2011). طباطبایی و همکاران (۲۰۱۳) کارایی انرژی در تولید آلو را ۰/۳۴ گزارش کردند (Tabatabaie et al., 2013).راعی و همکاران (۱۳۸۹) کارایی انرژی در تولید گوجه فرنگی را ۰/۶ گزارش کردند (Raei et al., 2010).

پیج (۲۰۰۹) کارایی انرژی بر روی محصوات باغی را ۱/۵۷ گزارش کرد (Page, 2009).رگانلد و همکاران (۲۰۰۱) کارایی انرژی بر روی محصولات باغی را ۱/۱۱۸ گزارش نمودند (Reganold et al., 2001).

بهره وری انرژی، انرژی ویژه و خالص در این تحقیق به ترتیب برابر ۰/۸۳ کیلوگرم بر مگاژول، ۱/۱۹ مگاژول بر کیلوگرم و ۱۶۶۴۳/۲۹۶ مگاژول بر هکتار محاسبه گردید.

از آنجا که هنوز تحقیق کامل و جامعی در مورد تحلیل انرژی بر روی پرتقال در ایران و سایر نقاط دنیا صورت نگرفته است نمی توان به صورت دقیق به مقام مقایسه شاخص های انرژی برای این محصول در نقاط مختلف بر آمد. و از آنجا که اعداد محاسبه شده شاخص‌های انرژی باغ‌های ایران با تحقیقات صورت گرفته در همین زمینه در خارج متفاوت است، عدد محاسبه شده دقیق نیست ولی قابلیت مقایسه را دارد.

در جدول ۵ مقادیر مربوط به انرژی مستقیم، غیر مستقیم ، تجدید پذیر، تجدیدناپذیر در تولیدپرتقال نشان داد ه شده است. مقدار انرژی های مستقیم مصرف شده در این مطالعه حدود ۱۲۲۲/۴۴ مگاژول بر هکتار می باشد و مقدار انرژی های غیر مستقیم مصرف شده در حدود ۲۷۰۱۴/۸۵۴ مگاژول بر هکتار می باشد. انرژی تجدید پذیر شامل انرژی نیروی انسانی و کودهای حیوانی و انرژی تجدید ناپذیر شامل انرژی‌های سوخت، الکتریسیته، ماشین-ها، کودها و سموم شیمیایی بوده است. در مورد انرژی های تجدید پذیر و تجدیدناپذیر نیز نتایج مطالعه نشان داد که انرژی تجدید پذیر ۱۰۲۰/۷ مگاژول بر هکتار و انرژی تجدید ناپذیر در حدود ۲۷۲۱۶/۵۹۴ مگاژول بر هکتار می‌باشد.

جدول ۵. میزان انرژی‌های تجدیدپذیر، تجدید ناپذیر، مستقیم و غیرمستقیم در تولید پرتقال.

انواع انرژی	مقدار انرژی (مگاژول در هکتار)	درصد
انرژی تجدید پذیر	1020.7	3.61
انرژی غیر تجدید پذیر	27216.594	92.39
انرژی مستقیم	1222.44	4.32
انرژی غیر مستقیم	27014.854	93.68

تحلیل اقتصادی

تعیین مقادیر هزینه هر یک از نهاده های تولید پرتقال

در جدول ۶ مقادیر هزینه‌های تولید و شاخص‌های اقتصادی بدست آمده در تولید پرتقال نشان داده شده است. در این جدول هزینه‌ها به دو دسته تقسیم می شوند. هزینه‌های مربوط به نهاده‌های تولید جز هزینه‌های متغییر و سایر هزینه‌ها در دسته هزینه‌های ثابت قرار گرفته‌اند.

جدول ۶. مقدار شاخص‌های اقتصادی در تولیدپرتقال

نهاده ها	میانگین مقدار نهاده ها	*واحد*
هزینه زمین	5000000	تومان در هکتار
هزینه نهال	100000	تومان در هکتار
هزینه کود دامی	*717867.862*	تومان در هکتار
هزینه بستر سازی	500000	تومان در هکتار
هزینه کودهای شیمیایی	*554576.7*	تومان در هکتار
هزینه بیل زنی پای درختان	240000	تومان در هکتار
هزینه سموم شیمیایی	*269890.11*	تومان در هکتار
هزینه ماشین‌های کشاورزی	52100	تومان در هکتار
هزینه شخم و هرس	50000	تومان در هکتار
هزینه نیروی کارگری	*916130.87*	تومان در هکتار
هزینه کل	*843886.8*	تومان در هکتار
درآمد کل	14172818	تومان در هکتار
هزینه هر کیلوگرم پرتقال	*327.68*	*تومان در هکتار*
نسبت فایده به هزینه	*1.68*	–

همانگونه که در جدول ۶ مشخص است هزینه نیروی انسانی با ۹۱۶۱۳۰/۸۷ تومان در هکتار نسبت به سایر هزینه‌ها بیشترین سهم هزینه را بین سایر نهاده ها در تولید پرتقال در منطقه به خود اختصاص داده است. سنتی بودن عملیات باغی گوناگون در منطقه همچون استفاده فشرده از نیروی کارگری در مرحله برداشت میوه این امر طبیعی به نظر می رسد.این نتایج با تحقیق انجام گرفته برروی کیوی مقایسه شد که در آن هزینه نیروی انسانی بیشترین هزینه را در بین سایر هزینه های تولید به خود اختصاص داده است (Mohammadieta1.,2009). ارزش کل محصول تولیدی ۶۲۷/۶۸ تومان در هکتار و هزینه کل صرف شده در تولید این محصول ۸۴۳۸۸۶۶/۷ تومان در هکتار محاسبه گردید . همچنین در آمد خالص ۱۴۱۷۲۸۱۸ تومان در هکتار و نسبت فایده به هزینه ۱/۶۸ برآورد گردید که نشان می‌دهد تولید پرتقال در منطقه سودآور بوده است.

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی هدف از این مطالعه تعیین و بررسی روند مصرف انرژی و تحلیل اقتصادی باغ‌های پرتقال در شهرستان ساری بود. داده‌ها در این مطالعه از طریق روش مصاحبه رودررو با کشاورز فراهم شد. در این مطالعه از روش نمونه گیری تصادفی ساده استفاده شده است. با توجه به جامعه آماری (تعداد باغداران منطقه) در نهایت ۹۱ پرسش‌نامه بین باغداران در منطقه توزیع گردید. علاوه بر پرسش‌نامه برای تکمیل اطلاعات، از منابع اطلاعاتی در جهاد کشاورزی شهرستان ساری و همچنین نظر کارشناسان بخش زراعی و باغبانی نیز استفاده گردید. داده ها بر اساس مدل رگرسیونی برازش شد و نتایج زیر بدست آمد:

۱–بررسی نتایج بدست آمده حاکی از آن است بیشترین سهم مصرف انرژی در محصول پرتقال مربوط به انرژی کودهای شیمیایی بوده است. بعد از کود بیشترین سهم مصرف انرژی مربوط به سموم شیمیایی بوده است. کمترین میزان سهم مصرف انرژی مربوط به انرژی بیولوژیک (کارگر) بوده که بیشتر مربوط به عملیات پرتقال کنی (مرحله برداشت) بوده است.

۲– میزان انرژی ورودی برای محصول پرتقال برابر ۲۸۲۳۷/۲۹۴ مگاژول بر هکتار برآورد گردید. در سطوح بیشتر بدلیل استفاده بیشتر از ماشین‌ها در عملیات مختلف میزان مصرف انرژی سوخت بیشتر می‌گردد. همچنین میزان انرژی خروجی برای محصول پرتقال برابر ۴۴۸۸۰/۵۹ مگاژول بر هکتار بدست آمده بود.

۳– مقدار انرژی های مستقیم مصرف شده در این مطالعه حدود ۱۲۲۲/۴۴ مگاژول بر هکتار محاسبه شد و مقدار انرژی های غیر مستقیم مصرف شده در حدود ۲۷۰۱۴/۸۵۴ مگاژول بر هکتار برآورد گردید. در مورد انرژی های تجدید پذیر و تجدیدناپذیر نیز نتایج مطالعه نشان داد که انرژی تجدید پذیر ۱۰۲۰/۷ مگاژول بر هکتار و انرژی تجدید ناپذیر در حدود ۲۷۲۱۶/۵۹۴ مگاژول بر هکتار بدست آمده بود.

۴– هزینه کل صرف شده در تولید این محصول ۸۴۳۸۸۶۶/۷ تومان در هکتار محاسبه گردید . همچنین در آمد خالص ۱۴۱۷۲۸۱۸ تومان در هکتار و نسبت فایده به هزینه۱/۶۸ برآورد گردید که نشان می دهد تولید پرتقال در منطقه سودآور بوده است.

در پایان این پژوهش پیشنهاد می‌گردد که:

به طور کلی پس از انجام این تحقیق به این نتیجه رسیدیم که بدلیل نبودن هم ارزهای انرژی متناسب با شرایط منطقه ناگزیر از هم ارزها و منابعی استفاده شده که خود از منابع دیگران در خارج از کشور استفاده کرده‌اند زیرا پیشنهاد می‌گردد که به طور جداگانه ای هم ارزهای انرژی نهاده‌های مختلف در کشور متناسب با شرایط منطقه محاسبه شود.

References

1 - ZareFaizabad, b. 1998. Evaluate energy efficiency and economic efficiency of conventional and ecological cropping systems in different rotations with wheat. PhD thesis, University of Mashhad, 180 pages.

2 - Amery, c. 1999. Evaluate the performance (efficiency) of energy in traditional and modern farming systems. Proceedings of the Fourth Conference total energy across the countryside. Volume II, pp. 520-501.

3 - YousefR. 2011.Mechanization of agriculture.Higher Education Institute of Agricultural Applied Science Publishers, 349 pages.

4.Banaeian, N., and M.Zangeneh.2011. Modeling Energy Flow and Economic Analysis for Walnut production Iran. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Tecnology, 3: 194-201.

5. Ceccon C., and Giovanardi R. 2002. Energy balance of four systems in north eastern Italy. Italy Journal Agron, 6: 73-78.

6. Canakci.M. 2010. Energy use pattern and economic analyses of pomegranate cultivation in Turkey. African Journal of Agricultural Research. Vol. 5 (7), pp. 491-499.

7. Devadas, V. 2001.Planning for rural energy system.Part I. Department of Architecture and planning, university of Roorkee.

8. Dalgaard, T., Halberg, N. and Porter, J.R. 2001. A model for fossil energy use in Danish agriculture used to compare organic and conventional farming. Agriculture, Ecosystem and Environment 1: 51–65.

9. Demirbas, A. 2006.Progress and recent trends in biofuels. Progress in Energy and Combustion Science 32:389–98.

10. Esengun, K., O. Gunduz, and G. Erdal.2007. Input-output energy analysis in dry apricot production of Turkey. Energy Conversion and Management 48:592–598.

11.Fluck, R.C., and C.D. Baird. 1982. Agricultural Energetics.Westport, CT, AVI Publications.

12.Franzluebbers, A. J. and C. A Francis.1995. Energy output–input ratio of maize and sorghum management

systems in Eastern Nebraska. Agric. Ecosyst Environ.53 (3):219-244.

13. GhasemiMobtaker, H., Akram, A., and Keyhani, A. 2010. Economic modeling and sensitivity analysis of the costs of inputs for Alfalfa production in Iran. A Case study fromHamedan province. OzeanJournal of Applied Sciences, 3: 313-319.

14. Kouchaki, A., and Hoseini, M. 1994.Energy Performance in Agricultural Eco-systems.Ferdowsi University of Mashhd Press, Pp: 65-72. (In Persian)

15. Kitani, O. 1999.CIGR Handbook of Agricultural Engineering, Volume V: Energy and Biomass Engineering.ASAE publication, USA, St. Joseph, MI, USA. pp. 17-20.

16. Kennedy, S. 2000. Energy use in American agriculture.Sustainable Energy Term Paper. Pp: 130-142.

17.Mrini, M., F. Senhaji, and D. Pimentel.2001. Energy analysis of sugarcane production in Morocco. Environ, Dev. Sustainability. 3:109–26.

18. Mohammadi, A., Rafiee, Sh., mohtasebi, S.S., and Rafiee, H. 2009. Energy inputs – yield relationship and cost analysis of kiwifruit oroduction in Iran . Renewable Energy, 35: 1071- 1075.

19. Mohammadi,A. and Omid,M. 2010. Economical analysis and relation between energy inputs and yield greenhouse cucumber production in applied Energy, Agronomy jornal, 86:191-196.

20. MosaviAvval,SH., Rafiee, Sh., and Mohammadi, A. 2011. Ootimization of energy consumption and input costs for apple production in Iran using data envelopment analysis. Energy, 36:909-916.

21.Mansourfar, K. 1997. Statistical Methods, University of Tehran Press.120p. (In Persion)

22.Ozkan. B., Akocaoz. H., And Karadeniz.F. 2003.Energy requirement and economic analysisof citrus production in Turkey.Energy conversion and Management.

23. Ozkan. B., Akocaoz. H., And Fert, C. 2004.Energy input-output analysis in Turkish agriculture, Renewable Energy, Vol. 29, 39-51.

24. Page, G. 2009. An environmentally based systems approach to sustainability analyses of organic fruit production systems in New Zealand. PhD Dissertation.Massey University, Palmerstone North, New Zealand.

25. Reganold, J.P., Glover, J.D., Andrews, P.K. and Hinman, H.R. 2001.Sustainability of three apple production systems. Nature 410: 926-930.

26. Sami, M., M.J. Shiekhdavoodi, and A. Asakereh.2011. Energy use in apple production in the Esfahan province of Iran. African Crop Science Journal 19: 125-130.

27.Sing, G. S., K. S. Rao and K. G. Saxena. 1997. Energy and economic efficiency of the mountain farming system.J.Sustain. Agric. 9:25-49.

28. Tabatabaie, MH.,Rafiee, SH., A., Keyhani And Ebrahimi, AH. 2013. “Energy and economic assessment of prune production in Tehran province of Iran”, Journal of Cleaner Production 39, 280- 284.

Determination of Energy and economic indexes in orange orchards (Case study: city of Sari)

Hossein Yaghoubi[*1], Morteza Almassi[2], Hossein Bakhoda[3], Hassan Yaghoubi[4] and Ali yaghoubi[5]

Received: 7 Auqust 2013
Accept: 14 October 2013

Abstract

Agriculture is an energy conversion process. In this process the sun's light energy, product by fossil fuels and electricity, food and fiber becomes humanity. Overall, the present study was to evaluate the energy and economic indicators orange orchards city of Surrey and offering appropriate solutions to improve and enhance its performance was. To collect data and information used in this study, two methods were used for athletics and documents. For data - analysis using a linear regression model was used. The results showed that the total energy required to produce an orange 28237.294 MJ ha^{-1}. Energy efficiency, energy efficiency and pure energy, respectively, 1.59, 0.83 and 16643.296 MJ/ kg , Kg/Mj and Mj/ha^{-1} respectively. The greater share of renewable energy production to renewable energy accounted for. The Total costs of production of oranges obtained from planting until after 8438866.7 Toman/ ha^{-1} productivity and profit (benefit to cost ratio) was 1.68.

Keywords: specific energy, the ratio of benefit to cost, linear regression, renewable energy, energy ratio