بررسی روند مصرف انرژی و تحلیل اقتصادی در سامانه تولید پرتقال در شهرستان ساری

حسین یعقوبی[۱*]، مرتضی الماسی[۲] و حسین باخدا[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران،
h_yaghouby@yahoo.com
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

چکیده

بخش کشاورزی به عنوان مهمترین بخش تولیدکننده مواد غذایی کشور، نه تنها مصرف کننده انرژی است بلکه مهمترین عرضه کننده انرژی نیز محسوب می‌شوند. مقدار انرژی که در سیستم‌های مختلف تولید زراعی مصرف می‌شود، نه فقط به نوع آن محصول بلکه به نوع مواد به کار گرفته شده در تولید آن محصول نیز بستگی دارد. هدف از این مطالعه تعیین و بررسی روند مصرف انرژی و تحلیل اقتصادی باغات پرتقال در شهرستان ساری بود. اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه از طریق روش مصاحبه‌ی رودررو با ۹۱ کشاورز فراهم شد. کل انرژی مورد نیاز برای تولید پرتقال ۲۸۲۳۷/۲۹۴ مگاژول بر هکتار بوده است. نسبت فایده به هزینه در تولید پرتقال ۱/۶۸ بدست آمده بود. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین مصرف انرژی در تولید این محصول در شهرستان‌ساری مربوط به مصرف کودهای شیمیایی می‌باشد که با مدیریت صحیح می‌توان مصرف انرژی را کاهش و کارایی را افزایش داد.

کلید واژه: باغات پرتقال، درآمد، رگرسیون خطی، شهرستان ساری ، کارایی انرژی

مقدمه

امروزه قسمت قابل توجهی از انرژی، برای کارهای کشاورزی ومکانیزه کردن آن‌ها به کار می‌رود و هزینه‌های قابل توجهی برای تامین قدرت در مکانیزاسیون صرف می‌شود. به این دلیل تجزیه و تحلیل بنیادی در مورد انرژی و منابع آن و نیز جایگاه آن در مکانیزاسیون ضروری به نظر می‌رسد (الماسی و همکاران، ۱۳۸۷).

تحلیل انرژی، جهت مدیریت صحیح منابع کمیاب به منظور بهبود تولید کشاورزی ضروری بوده واز این طریق فعالیت های تولیدی کارآمد واقتصادی، مشخص می‌شود. دیگر مزایای تحلیل انرژی، تعیین انرژی مصرف شده در هر مرحله از فرآیند تولید و در واقع تعیین مراحلی که کمترین انرژی نهاده را نیاز دارند، فراهم آوردن مبنا و اساسی جهت محافظت از منابع و همچنین مساعدت در زمینه مدیریت پایدار و سیاست گذاری های مربوطه می باشد (Chaudhary *et al*., ۲۰۰۶).

مرکبات یکی از مهمترین درخت محصول میوه در جهان است. باتوجه به پیش بینی‌های تولید جهانی و مصرف مرکبات تا ۲۰۱۰، به گزارش فائو (FAO) ایران یکی از تولید کنندگان عمده مرکبات(پرتقال، لیمو و لیمو ترش) می‌باشد (Sami *et al*., ۲۰۱۱).

یکی از بخشهای سهیم مصرف انرژی، بخش استراتژیک کشاورزی بوده که امروزه به منظور پاسخگویی به نیاز روز افزون غذا برای جمعیت روی کره زمین (جمعیت جهان در سال ۲۰۲۰ بالغ بر ده میلیارد نفر خواهد بود) و فراهم کرن مواد غذایی کافی ومناسب به میزان زیادی وابسته به مصرف انرژی می باشد. کشاورزی یکی از فعالیتهای جهت دار انسان است که از حدود ۱۲هزار سال پیش آغاز شده واز بخشهای تولید کننده ومصرف کننده انرژی و همچنین یکی از پایه های تمدن محسوب می‌شود. با گذشت زمان وطی قرن های متمادی به دلیل رشد فزاینده جمعیت کره زمین، بوم نظام های کشاورزی به تدریج از حالت معیشتی خارج شده و به سمت بوم نظام های کشاورزی فشرده (مدرن)حرکت کرده است (عامری، ۱۳۷۹).

برای ارزیابی یک سیستم کشاورزی وضعیت موجود یا تصویری که از سیستم پیش رو می‌باشد بررسی می‌گردد. این که بدانیم عوامل مؤثر بر خروجی کدامند، تغییر در ماهیت و مقدار نهاده ها چه تأثیری بر بازدهی سیستم خواهد داشت، موضوع بررسی خواهد بود (خلیلی و همکاران، ۱۳۷۷).

می‌توان بیان کرد که کشاورزی بعنوان مصرف‌کننده و تولیدکننده ی انرژی می‌باشد. از مهم‌ترین عوامل استفاده‌ی موثر انرژی‌ها در کشاورزی می‌توان به میزان جمعیت شاغل در بخش کشاورزی، مقدار زمین‌های زراعی و سطح مکانیزاسیون در زمین‌های زراعی اشاره کرد (Pishgar Komleh *et al*., ۲۰۱۱).

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 و شرایط اقلیمی، کاهش منابع فسیلی انرژی، لازم است تا بر نحوه مصرف انرژی دقت شود (یوسفی، ۱۳۹۱).

برای هر سیستم کشاورزی نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی متناسب با کارایی سیستم می‌باشد. در صورت لزوم سیستمی که کارایی انرژی بالاتری دارد، عملکرد بیشتری ندارد.بلکه موضوع سود و سرمایه است که ممکن است یک نرخ سود پایین برای یک سرمایه گذاری بزرگ، مقدار منفعت بیشتری از یک نرخ سود بالا و سرمایه گذاری اندک داشته باشد (Darlington, ۱۹۹۱).

در بخش کشاورزی، مثل بقیه‌ی بخش‌ها، بطور قابل توجهی به منابع انرژی مانند برق، سوخت، گاز طبیعی و زغال سنگ بستگی پیدا می کند 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 (Dalgard *et al*.,۲۰۰۱ ; Demirbas, ۲۰۰۶).

اوهلین نیز وضعیت روند کاهش بهره‌وری انرژی در کشاورزی سوئد را نگران کننده توصیف می‌کند. البته در تمامی زیربخش‌های کشاورزی، میزان بهره‌وری انرژی خورشیدی افزایش یافته که به افزایش عملکرد مربوط می‌شود. از منابع انرژی حمایتی، کودهای شیمیایی در راستای بهره‌وری انرژی خورشیدی بزرگ‌ترین نقش را ایفا کرده‌اند (Uhlin, ۱۹۹۸).

مواد و روشها

– حدود و موقعیت جغرافیایی شهرستان ساری

شهرستان ساری با وسعتی در حدود ۵۰۹۸ کیلومترمربع در موقعیت جغرافیایی ۵۳ درجه و ۱۰ دقیقه ی طول شرقی و ۳۰ درجه و ۳۰ دقیقه ی عرض جغرافیایی در نیمکره ی 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 می شود.از آنجا که دریای خزر در ارتفاع پایین تری نسبت به دریای آزاد قرار دارد زمینهای این شهرستان دارای ارتفاع منفی نسبت به دریای آزاد می باشد .

شکل ۱. موقعیت ساری بر روی نقشه ایران.

– اقلیم

این شهرستان با توجه به نوع سکونتگاهی وآب و هوایی به سه منطقه جلگه در دشت ، میانبند و کوهستانی در کوهپایه با متوسط بارندگی سالیانه ۶۴۲ میلیمتر و دمای متوسط ۵/۱۸ درجه سانتیگراد و با رطوبت نسبی ۸۲–۶۴ درصد متمایز می‌شود. و ارتفاع از سطح دریا از ۱۲ متر رودپی جنوبی تا ۲۸۰۰ متر در دهستان پشتکوه در نوسان است. آب و هوای ساری در بخش جلگه ای مرطوب و معتدل ، اما در بخش کوهستانی سرد است .

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 سرمایه‌ی ناخالص(درآمد) و نسبت فایده به هزینه. برای دستیابی به اطلاعات مورد نیاز پرسش‌نامه‌هایی طراحی شده بود و داده ها از طرِ ق مصاحبه حضوری از تعدادی باغدار شهرستان ساری جمع آوری شده بودند.

متغیرهای مستقل شامل سطوح‌های مختلف زیر کشت(مساحت) می‌باشد. با توجه به آمار موجود در سازمان جهاد کشاورزی شهرستان ساری و تهیه پرسش‌نامه برای محصول پرتقال سه سطح در نظر گرفته شده بود. سطوح های زیر کشت برای این محصول عبارتند از: زیر ۱ هکتار، ۱ تا ۲ هکتار و بالای ۲هکتار.

در این تحقیق چند روستا به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شدند و پرسش‌نامه توسط تعداد ۹۱ باغدار پرتقال تکمیل گردید. داده-های 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., ۱۹۹۷).

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

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 $(\bar{x}-\overline{X})$، 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 آسان ترین روش نمونه گیری است و نتایج آن با رعایت اصول نمونگیری 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, ۱۹۹۷). نمونه برداری از باغات با درختان در سنین مختلف صورت گرفته بود.

معمولا انرژی مصرفی در کشاورزی به ۴ گروه انرژی‌های مستقیم، غیر مستقیم، تجدید پذیر و و تجدید ناپذیر تقسیم بندی می‌شوند (Franzluebbers and Francis, ۱۹۹۵). 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 بود.

بعد از انجام مصاحبه با باغدارن و تکمیل پرسش‌نامه‌ها، داده‌ها ی خام استخراج شده از پرسش نامه به تفکیک کاربرو جهت تعیین اثر پارامترهای مورد نظر در این تحقیق از روش رگرسیون خطی استفاده گردید به طوری که اندازه زمین ثابت در نظر گرفته شده بود. در این راستا از نرم افزار Spss۱۹ استفاده و نمودارها به وسیله نرم افزار Excel ترسیم گردید. 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., ۲۰۰۱ & Kennedy,) (۲۰۰۰ and Kitani,۱۹۹۹
ازت	۷۸/۱	
فسفر	۱۷/۴	
پتاسیم	۱۳/۷	
سوخت (لیتر)		
گازوئیل	۴۷/۸	(Kitani,۱۹۹۹)
مرکبات (کیلوگرم)	۱/۹	(Kitani,۱۹۹۹)
سموم شیمیایی (کیلوگرم)		(Fluck and baird, ۱۹۸۲ & Kitani,۱۹۹۹)
قارچ کش	۹۹	
حشره کش	۳۶۳	
علف کش	۲۸۸	
کودهای حیوانی (کیلوگرم)	۳۰۳/۱	(Esengun et al., ۲۰۰۷)
ماشین و ادوات (ساعت)	۱۳۸	(Kitani,۱۹۹۹)
نیروی کارگر (ساعت)	۰/۲۷ –۱/۹۶	(Kitani,۱۹۹۹)

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 گردیدند (روزبه و همکاران، ۱۳۸۱ و فیض آبادی، ۱۳۷۷).

(۲) انرژی نهاده (مگاژول بر هکتار) ÷ انرژی ستانده (مگاژول بر هکتار) = **نسبت انرژی**

(۳) انرژی نهاده (مگاژول بر هکتار) ÷ تولید نهایی پرتقال(کیلو گرم بر هکتار) = **بهره وری انرژی ویژه**

(۴) انرژی ستانده (مگاژول بر هکتار) ÷ تولید نهایی پرتقال(کیلو گرم بر هکتار) = **انرژی ویژه**

(۵) انرژی نهاده (مگاژول بر هکتار) – انرژی ستانده (مگاژول بر هکتار) = **انرژی خالص**

(۶) قیمت تولید(تومان بر کیلوگرم)× تولید نهایی پرتقال(کیلو گرم بر هکتار) = **کل هزینه تولید**

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

(۸) زینه‌های متغیر تولید پرتقال(تومان برهکتار) ÷ کل ارزش تولید پرتقال(تومان بر هکتار) = **نسبت فایده به هزینه**

نتایج و بحث

تحقیقات در مورد مصرف انرژی برای تولید پرتقال نشان داد که مصرف کودهای شیمیایی با متوسط ۷۸ درصد از کل مصرف انرژی بیشترین میزان سهم انرژی را به خود اختصاص داده است (شکل ۲).

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

– 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 ۹).

$$Y=F(x)\exp(u)$$

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

$$\ln Yi=a+\Sigma i=1n\ aj\ \ln(xij)+ei \qquad i=1,2,...,n \qquad (9)$$

Yi: ام iعملکرد باغ

a: ضریب ثابت

aj: ضریب رگرسیون نهاده ها

Xij: نهاده های مورد استفاده در تولید

ei: ضریب خطا

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 zangeneh, ۲۰۱۱) ; (Mohammadi et al., ۲۰۰۹).

جدول ۲. ضرایب مدل رگرسیونی.

مورد	استاندارد نشده	استاندارد شده	t
سطح زیر کشت	۰/۲۴۳	۰/۰۰۸	۰/۷۴۱*
کود دامی	۰/۱۱۱	۰/۲۳۲	۲/۳۳*
کود پتاس	۰/۷۷۹	-۰/۲۸۲	-۲/۸۴
کارگری	۰/۱۶۴	۰/۱۵۷	۱/۵۵*
کود فسفر	۰/۰۴۴	۰/۱۲۱	۰/۲۷۰*

* معنی دار در سطح ۱ درصد

در جدول ۳نتایج تحلیل رگرسیونی تاثیر انرژی هریک از نهاده ها 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	مقدار p
رگرسیون	۱۱/۵۰۳	۲	۵/۷۵۱	۱۰/۸۰۴	۰/۰۰۰
باقیمانده	۴۶/۸۴۷	۸۸	۰/۵۳۲		
کل	۵۸/۳۵	۹۰			

کارایی انرژی در این تحقیق برابر ۱/۵۹ برآورد شده بود یعنی یعنی به ازای هر کیلو کالری انرژی مصرفی ۱/۵۹ کیلو کالری انرژی تولید می‌شود. همچنین میزان انرژی ورودی و خروجی در این تحقیق به ترتیب برابر ۲۸۲۳۷/۲۹۴ مگاژول بر هکتار و ۴۴۸۸۰/۵۹ مگاژول بر هکتار محاسبه شده بود (جدول ۴).

رفیعی و همکاران (۲۰۱۰) کارایی انرژی در تولید سیب در استان تهران را ۱/۱۶ برآورد نمودند (Rafiee et al., ۲۰۱۰). بنابیان و زنگنه (۲۰۱۱) کارایی انرژی در تولید گردو در استان همدان را به ترتیب برابر ۲/۹ و ۰/۳ محاسبه نمودند (Banaeian and Zangeneh, ۲۰۱۱). مرید شهرکی و همکاران (۱۳۸۹) میزان کارایی انرژی در زراعت زعفران در استان خراسان جنوبی را ۰/۴۱ برآورد کردند (مرید شهرکی و همکاران، ۱۳۸۹).

حسن زاده و رهبر (۱۳۸۴) در تحقیقی نسبت انرژی در باغات سیب در استان آذربایجان غربی را ۰/۹۷ محاسبه نمودند (حسن زاده و رهبر، ۱۳۸۴). هاتیرلی و همکاران (۲۰۰۶) کارایی انرژی، انرژی ویژه و بهره‌وری انرژی در تولید گوجه فرنگی گلخانه‌ای در ترکیه را به ترتیب ۱/۲، ۱۲/۳ گیگاژول بر تن و ۰/۰۹ کیلوگرم بر مگاژول برآورد کردند (Hatirli et al., ۲۰۰۶).

سامی و همکاران (۲۰۱۱) کارایی انرژی و بهره وری انرژی را در تولید سیب را ۱/۱۷ و ۰/۴۹ کیلوگرم بر مگاژول گزارش کردند (Sami et al., ۲۰۱۱). طباطبایی و همکاران (۲۰۱۳) مقدار انرژی ویژه و خالص در تولید آلو را به ترتیب ۵/۵۹ مگاژول در کیلوگرم و ۱۱۶۲۲۷- مگاژول در هکتار گزارش نمودند (Tabatabaie et al., ۲۰۱۳).

.

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., ۲۰۰۳). کوچکی و حسینی (۱۹۹۴) کارایی انرژی را در تولید چند محصول کشاورزی در استان خراسان برآورد کردند (Kouchaki and hoseini, ۱۹۹٤). بر مبنای محاسبات آن‌ها، کارایی انرژی تولید سیب زمینی در مشهد و نیشابور، به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۷ بوده است.

جدول ۴. پارامترهای کارایی انرژی در تولیدپرتقال.

شاخص های انرژی	مقدار انرژی	واحد
انرژی نهاده	۲۸۲۳۷/۲۹۴	مگاژول در هکتار
انرژی ستانده	۴۴۸۸۰/۵۹	مگاژول در هکتار
تولید	۲۳۶۲۱/۳۶۳	کیلوگرم در هکتار
نسبت انرژی	۱/۵۹	...
بهره وری انرژی	۰/۸۳	کیلوگرم در مگاژول
انرژی ویژه	۱/۱۹	مگاژول در کیلوگرم
انرژی خالص	۱۶۶۴۳/۲۹۶	مگاژول در هکتار

توزیع انرژی به صورت مستقیم، غیر مستقیم، قابل تجدید و غیرقابل تجدید در جدول ۴ نشان داده شده است. همانطوریکه در جدول مشاهده می‌شود از کل انرژی مصرفی انرژی های قابل تجدید ۳/۶۱٪ ، ۹۲/۳۹٪ غیرقابل تجدید، ۴/۳۲٪ مستقیم، ۹۳/۶۸٪ غیرمستقیم را تشکیل می‌دهد.

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

انواع انرژی	مقدار انرژی (مگاژول در هکتار)	درصد
انرژی تجدید پذیر	۱۰۲۰/۷	۳/۶۱
انرژی غیر تجدید پذیر	۲۷۲۱۶/۵۹۴	۹۲/۳۹
انرژی مستقیم	۱۲۲۲/۴۴	۴/۳۲
انرژی غیر مستقیم	۲۷۰۱۴/۸۵۴	۹۳/۶۸

کل هزینه‌های بدست آمده در تولید پرتقال از زمان کاشت تا بعد باردهی ۸۴۳۸۸۶۶/۷ تومان بر هکتار برآورد شده بود (جدول ۶).

جدول ۶. مقدار شاخص‌های اقتصادی در تولیدپرتقال.

شاخص‌ها	مقدار شاخص	واحد
کل هزینه‌های تولید	۸۴۳۸۸۶۶/۷	تومان بر هکتار
درآمد	۱۴۱۷۲۸۱۸	تومان بر هکتار
نسبت فایده به هزینه	۱/۶۸	–
هزینه هر کیلوگرم پرتقال	۶۲۷/۶۸	تومان بر هکتار

نتیجه گیری کلی

۱- میزان انرژی نهاده و ستانده مورد نیاز برای تولید پرتقال به ترتیب برابر ۲۸۲۳۷/۲۹۴ مگاژول بر هکتار و ۴۴۸۸۰/۵۹ مگاژول بر هکتار بدست آمده بود.

۲- بررسی نتایج یدست آمده بیانگر آن است که بیشترین سهم مصرف انرژی در تولید پرتقال مربوط به کودهای شیمیایی (به ویژه کود پتاس) با مقدار ۷۸/۵۲ درصد و کمترین میزان مصرف انرژی مربوط به انرژی بیولوژیک (کارگر) با متوسط ۰/۳ درصد بوده است.

۳- نتایج تحلیل رگرسیونی نشان داد که اثر سطح زیر کشت ، کود حیوانی، نیروی کارگری و کود فسفر برروی عملکرد تاثیر مثبت و کود پتاس تاثیر منفی داشته است.

در پایان این پژوهش پیشنهاد می‌گردد که:

۱- با بهینه سازی انرژی و مدیریت صحیح نهاده‌ها می‌توان مصرف کودها و سموم شیمیایی را کاهش و کارایی را افزایش داد.

۲- تعیین مقدار مناسب کود برای محصول هلو با توجه به آزمایشات خاک و نظر کارشناسان منطقه.

۳- برگزاری کلاسهای آموزشی و چاپ بروشور برای کشاورزان جهت اجرای روشهای صحیح در مصرف نهاده‌ها.

۴- با توجه به اینکه حداکثر میزان کارایی انرژی برای محصول پرتقال در باغات با مساحت بالا بدست آمد، بنابراین توصیه می‌گردد با توجه به خرد بودن و پراکنده بودن باغات در منطقه مورد تحقیق، کشاورزان این منطقه با تشکیل شرکت‌های تعاونی، حتی المقدور اقدام به یکپارچه سازی زمین‌های خود کنند.

۵-اجرای تحقیق انجام شده در سایر مناطق کشور برای تعیین میزان مصرف انرژی جهت کمک به برنامه ریزان کشور در سطح کلان و مقایسه انواع محصولات از لحاظ مصرف انرژی برای تخصیص یارانه‌های لازم بخش کشاورزی متناسب با شرایط آن منطقه.

مرور منابع

۱- الماسی، م.، لویمی، ن.، و کیانی، ش. ۱۳۸۷. مبانی مکانیزاسیون کشاورزی، انتشارات نشر جنگل، ۳۰۴ صفحه.
۲- حسن زاده، ع. ر.، و رهبر، سعید. ۱۳۸۴. مطالعه جریان انرژی در باغات سیب استان آذربایجان غربی. چهارمین کنگره علوم باغبانی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد.
۳- خلیلی، د.، کرمی، ع.، و ضمیری، م. ج. ۱۳۷۷. مقدمه‌ای بر سیستم‌های کشاورزی. ترجمه. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.
۴- روزبه م.، الماسی، م.، و هیبت، ع. ۱۳۸۱. ارزیابی و مقاسیه میزان انرژی مورد نیاز در روش‌های مختلف خاک ورزی ذرت. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، صفحه ۱۲۶- ۱۱۷.
۵- زارع فیض آبادی، ا. ۱۳۷۷. بررسی کارایی انرژی و بازده اقتصادی نظام‌های زراعی متداول و اکولوژیک در تناوب‌های مختلف با گندم. پایان نامه دوره دکتری دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۸۰ صفحه.
۶- عامری، پ. ۱۳۷۹. بررسی کارایی (بازده) انرژی در سیستم های سنتی ومدرن کشاورزی. مجموع مقالات چهارمین کنفرانس سراسری روستا وانرژی. جلد دوم، صفحه ۵۲۰-۵۰۱.

۷- مریدی شهرکی، ع.، جامی الاحمدی، م.، و بهدانی، م. ع. ۱۳۸۹. بررسی کارایی انرژی زراعت زعفران در خراسان جنوبی. نشریه بوم شناسی کشاورزی ، صفحه ۶۲-۵۵.

۸- یوسفی، ر. ۱۳۹۱. مکانیزاسیون کشاورزی. انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، ۳۴۹ صفحه.

۹- Banaeian, N., and M. Zangeneh. ۲۰۱۱. Modeling Energy Flow and Economic Analysis for Walnut production in Iran. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Tecnology, ۳: ۱۹٤-۲۰۱.

۱۰- Chaudhary, V.P., B. Gangwar, and D.K. pandey. ۲۰۰٦. Auditing of energy use and output of different cropping systems hn India. Agricultural Engineering nternational, the GIGR Ejournal EE ۰۵۰۰۱, Vol ۸.

۱۱- Dalgaard, T., N. Halberg, and J.R. Porter. ۲۰۰۱. A model for fossil energy use in Danish agriculture used to compare organic and conventional farming. Agriculture, Ecosystem and Environment ۱: ۵۱–٦۵.

۱۲- ۱۲. Demirbas, A. ۲۰۰٦. Progress and recent trends in biofuels. Progress in Energy and Combustion Science ۳۲:۳۸۹–۹۸.

۱۳- Esengun, K., O. Gunduz, and G. Erdal. ۲۰۰۷. Input-output energy analysis in dry apricot production of Turkey. Energy Conversion and Management ٤۸:۵۹۲–۵۹۸.

۱٤- Franzluebbers, A. J., and C. A. Francis. ۱۹۹۵. Energy output–input ratio of maize and sorghum management systems in Eastern Nebraska. Agric. Ecosyst Environ.۵۳ (۳):۲۱۹-۲٤٤.

۱۵- Fluck, R.C., and C.D. Baird. ۱۹۸۲. Agricultural Energetics. Westport, CT, AVI Publications.

۱٦- Hatirli, S. A., B. Ozkan, and C. Fert. ۲۰۰٦. Energy input and crop yield relationship in greenhouse tomato production. Renewable Energy, ۳۱(٤):٤۲۷-٤۳۸.

۱۷- Kitani, O. ۱۹۹۹. CIGR Handbook of Agricultural Engineering, Volume V: Energy and Biomass Engineering. ASAE publication, USA, St. Joseph, MI, USA. pp. ۱۷-۲۰.

۱۸- Kennedy, S. ۲۰۰۰. Energy use in American agriculture. Sustainable Energy Term Paper. Pp: ۱۳۰-۱٤۲.

۱۹- Kouchaki, A., and M. Hoseini. ۱۹۹٤. Energy Performance in Agricultural Eco-systems. Ferdowsi University of Mashhd Press, Pp: ٦۵-۷۲. (In Persian)

۲۰- Mansourfar, K. ۱۹۹۷. Statistical Methods, University of Tehran Press. ۱۲۰p. (In Persion)

۲۱- Mrini, M., F. Senhaji, and D. Pimentel. ۲۰۰۱. Energy analysis of sugarcane production in Morocco. Environ, Dev. Sustainability. ۳:۱۰۹–۲٦.

۲۲- Mohammadi, A., Sh. Rafiee, S.S. mohtasebi, and H. Rafiee. ۲۰۰۹. Energy inputs –yield relationship and cost analysis of kiwifruit oroduction in Iran . Renewable Energy, ۳۵: ۱۰۷۱- ۱۰۷۵.

۲۳- Ozkan, B., H. Akocaoz, And F. Karadeniz. ۲۰۰۳. Energy requirement and economic analysisof citrus production in Turkey. Energy conversion and Management.

۲٤- Pishgar Komleh, SH., A. Keyhani, SH. Rafiee, And P. Sefeedpary. ۲۰۱۱. “Energy use and economic analysis of corn silage production under three cultivated area levels in Tehran province of Iran”, Energy England, vol. ۳٦, pp. ۳۳۳۵-۳۳٤۱.

۲۵- Rafiee, Sh. S. H. Mousvi Avval, and A. Mohammadi. ۲۰۱۰. Modeling and sensitivity analysis of energy input for apple production in Iran. Energy, ۳۵: ۳۳۰۱-۳۳۰٦.

۲٦- Sami, M., M.J. Shiekhdavoodi, and A. Asakereh. ۲۰۱۱. Energy use in apple production in the Esfahan province of Iran. African Crop Science Journal ۱۹: ۱۲۵-۱۳۰.

۲۷- Sing, G. S., K. S. Rao and K. G. Saxena. ۱۹۹۷. Energy and economic efficiency of the mountain farming system. J .Sustain. Agric. ۹:۲۵-٤۹.

۲۸- Tabatabaie, MH., SH. Rafiee, A. Keyhani And AH. Ebrahimi. ۲۰۱۳. “Energy and economic assessment of prune production in Tehran province of Iran”, Journal of Cleaner Production ۳۹, ۲۸۰- ۲۸٤.

۲۹- Darlington, D. ۱۹۹۷. What is efficient agriculture? Available at URL: http:// www.veganorganic. net/agri.htm.

۳۰- Uhlin, H. ۱۹۹۸. Why energy productivity is increasing: an I-O analysis of Swedish agriculture. AgricSyst., ۵٦: ٤. ٤٤۳-٤٦۵.

The economic analysis of energy systems in the city of Orange Sari

Hossein Yaghoubi[۱*] Morteza Almassi[۲] Hossein Bakhoda[۳]

۱- MSc Student, Department of Agriculture Mechanization, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, H_yaghouby@yahoo.com
۲- Professor, Department of Agricultural Mechanization, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran
۳- Assistant Professor, Department of Agricultural Mechanization, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

Abstract

Agriculture as the main food producers, not just consumers of energy are the most important energy supplier. The amount of energy that is consumed in different systems of agricultural production, not only the product but also to the type of material used in the manufacture of the product depends on it. The aim of this study was to determine and evaluate the energy consumption and economic analysis of orange orchards in the city of Sari. The data used in this study through face to face interviews with 91 farmers were provided. The total energy required to produce an orange 28237.294 MJ ha^{-1}. The ratio of benefits to costs in Portugal 1.68 was obtained. The result showed the most energy consumption in lemon production related to the fertilizers and pesticides. Also by proper management can be reduce the energy consumption and increase the energy ratio.

Keywords: Orange orchards, Income, Linear regression, The city of Sari, Energy Efficiency.