ارزیابی اقتصادی تولید گردو در شهرستان تفرش استان مرکزی

عبداله ایمان‌مهر[1*]، مجید لشگری[2]

۱- استادیار گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه اراک

۲- استادیار گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه اراک

* ایمیل نویسنده مسئول a-imanmehr@araku.ac.ir

چکیده

این بررسی به منظور ارزیابی و مقایسه هزینه‌های مصرف انرژی تولید گردو در استان مرکزی (منطقه تفرش) در سال زراعی ۱۳۹۴ انجام گرفت. داده‌های اولیه مربوط به انرژی و هزینه با استفاده از آمار و اطلاعات پرسشنامه‌ای ۳۰ نفر از زارعین باغدار استان بدست آمد. داده‌های مربوط به نهاده‌ها و ستاده به مقادیر معادل انرژی و هزینه مصرفی و درآمد تولیدی تبدیل گردید. میزان کل هزینه انرژی ورودی ۸۱/۸۸۲ میلیون ریال در هکتار (۴۹/۲٪ انرژی مستقیم، ۵۰/۸٪ انرژی غیر مستقیم، ۵۱/۸٪ انرژی تجدیدپذیر، ۴۸/۲٪ انرژی تجدیدناپذیر) و میزان درآمد خروجی ۲۸۸/۲۸ میلیون ریال در هکتار بدست آمد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین هزینه انرژی مصرفی در تولید گردو مربوط به ماشین آلات و حمل ونقل (۴۳/۴٪) است و پس از آن بترتیب نیروی انسانی (۳۱/۶٪) و آب آبیاری (۱۶/۹٪) قرار دارد. مقادیر بدست آمده به کارگر فصلی، سطح مکانیزاسیون و حتی مسائل خاص فرهنگ کشاورزی در منطقه مربوط می‌شود.

واژه‌های کلیدی: انرژی مصرفی، استان مرکزی، گردو، هزینه‌های انرژی

مقدمه

از آنجائیکه کشاورزی هم مصرف کننده انرژی و هم تولید کننده انرژی به شکل انرژی زنده می‌باشد، استفاده مؤثر از انرژی یکی از نیازهای اساسی کشاورزی پایدار است. توجه به منابع طبیعی محدود و اثرات منفی ناشی از عدم استفاده مناسب از منابع مختلف و همچنین استفاده از منابع نامناسب انرژی روی سلامت انسان و محیط زیست، لزوم بررسی الگوهای مصرف انرژی در بخش کشاورزی را حیاتی ساخته است (Hairli *et al.*, 2005). در شرایط فعلی در کاربرد بعضی نهاده‌ها، بدون آنکه بهره‌وری مناسبی داشته باشند، افراط می‌شود. این امر از جنبه‌های مختلف تکنولوژی و اقتصادی سیستم‌های زراعی را آسیب‌پذیر می‌کند (آینه‌بندا، ۱۳۸۶). به عنوان مثال تردیدی نیست که مصرف بی‌رویه مواد شیمیایی در کشاورزی سبب کاهش پایداری بوم نظام‌های زراعی و افزایش مخاطرات زیست‌محیطی خواهد شد (حسین پناهی و کافی، ۱۳۹۱). لذا، بهبود کیفیت و کمیت تولید در کنار توجه به کارایی انرژی در قالب کارایی بیشتر نهاده‌ها، حفاظت از محیط زیست و منابع طبیعی، اقتصاد اکولوژیک و در نهایت تأمین غذا و امنیت غذایی انسان و دام، دیدگاه‌های جدید کشاورزی قرن بیست و یکم را تشکیل می‌دهند. چرا که مهم‌ترین هدف کشاورزی پایدار، افزایش راندمان انرژی است (Kizilasm, 2009). نسبت انرژی ورودی به خروجی در بوم نظام‌های مختلف کشاورزی و بررسی نتیجه مقایسه انرژی کلی نهاده‌های مصرفی باعملکرد یا انرژی تولیدی برای تحلیل اقتصادی و کارایی انرژی بر تولیدات کشاورزی توسط بسیاری محققان مطالعه شده است زیرا مشخص نمودن راندمان انرژی در فرآیند تولید، اولین قدم در راستای بهینه کردن استفاده از منابع موجود می‌باشد (ایزدخواه شیشوان و همکاران، ۱۳۸۸). به عنوان مثال کوچکی و صدرآبادی حقیقی (کوچکی و صدرآبادی، ۱۳۷۷) تعدادی از محصولات زراعی مهم استان خراسان را به منظور ارزیابی نهاده‌های انرژی و سهم هر کدام در نظام زراعی استان مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که دلیل پایین بودن راندمان انرژی در محصولات کشاورزی سهم زیاد انرژی فسیلی، استفاده کم از نهاده نیروی انسانی و عملکرد پایین در واحد سطح می‌باشد. ازکان و همکاران (به تحلیل نهاده- ستانده در کشاورزی ترکیه پرداختند. نتایج نشان داد که بخش کشاورزی در مصرف نهاده‌ها بصورت کارا عمل نکرده است Ozkan *et al.*, 2004) . ییلماز و همکاران تحلیلی از مصرف انرژی و هزینه‌های نهاده‌ها به منظور تولید پنبه در ترکیه انجام دادند و نتایج نشان داد که ۳۱/۰۱٪ از کل انرژی مصرفی برای تولید پنبه مربوط به مصرف گازوئیل بوده است(Yilmaz *et al.* 2005). هاتیرلی و همکاران یک تحلیل اقتصادسنجی از نهاده- ستانده در کشاورزی ترکیه در سال‌های ۱۹۷۵تا۲۰۰۰ انجام دادند (Hatirli *et al.*, 2005). نتایج نشان داد که انرژی‌های فیزیکی و شیمیایی به ویژه نیتروژن، اثر معنی‌داری بر سطح ستانده گذاشته‌اند. عالم و همکاران به بررسی جریان انرژی در کشاورزی بنگلادش در سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ پرداختند. نتایج نشان داد که کارایی انرژی از ۱۱/۲۸٪ به ۸/۱٪ کاهش یافته است (Alam *et al.*, 2005). مطالعه هزینه‌های اقتصادی باغات همدان در سال ۲۰۰۹ میلادی نشان داد که نسبت سود به هزینه، میانگین برگشت خالص و بهره‌وری بترتیب برابر است با ۲/۱ ، ۲۰۴۳/۷ دلار بر هکتار و ۰/۳ کیلوگرم بر دلار (Banaeian and Zangeneh, 2011). با توجه به محدودیت‌های منابع طبیعی و زوال ذخایر سوخت‌های فسیلی،

استفاده بهینه از این منابع امری بدیهی و الزامی بوده و به نظر می‌رسد که مشخص نمودن راندمان انرژی در فرآیند تولید، اولین قدم در راستای بهینه نمودن استفاده از منابع موجود می‌باشد. متأسفانه در شرایط فعلی در کاربرد بعضی از نهاده‌ها بدون آنکه بهره‌وری مناسبی داشته باشند در مصرف آنها افراط می‌شود. امید است که در آینده از نهاده‌ها در تولید محصولات به بهترین شکل استفاده شود. با توجه به محدودیت‌های منابع طبیعی و زوال ذخایر سوخت‌های فسیلی، استفاده بهینه از این منابع امری بدیهی و الزامی بوده و به نظر می‌رسد که مشخص نمودن راندمان انرژی در فرآیند تولید، اولین قدم در راستای بهینه نمودن استفاده از منابع موجود می‌باشد. با وجود اهمیت محصول گردو در استان مرکزی، تاکنون در زمینه برآورد هزینه‌های انرژی تولید آن مطالعه‌ای انجام نگرفته است که هدف این تحقیق می‌باشد.

مواد روشها

این پژوهش در سال زراعی ۹۵-۹۴ در استان مرکزی و در شهرستان تفرش(موقعیت جغرافیایی ۳۴/۴۱ درجه عرض شمالی، ۵۰درجه طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۸۷۸ متر) انجام شد. جامعه آماری این پژوهش باغداران گردو در شهرستان تفرش بود که داده‌ها به صورت پرسشنامه‌ای، در یک عملیات میدانی آمارگیری از ۳۰ باغدار جمع‌آوری شد. برای پیدا کردن حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شده است. کوکران برای محاسبه تعداد نمونه لازم در روش نمونه گیری تصادفی فرمول زیر را ارائه کرده است(منصورفر، ۱۳۷۶).

$$n = \frac{Nt^2S^2}{Nd^2 + t2S^2} \qquad (۱)$$

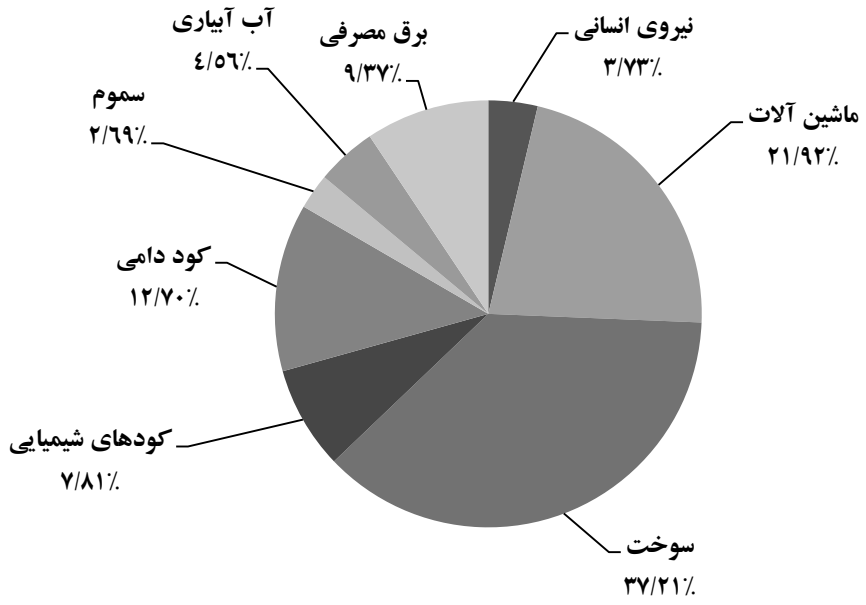
که در آن N، اندازه جامعه آماری یا تعداد زارعین(سیب کار)، T ضریب اطمینان قابل قبول که با فرض نرمال بودن توزیع صفت مورد نظر از جدول T استیودنت به دست می آید. S^2 برآورد واریانس صفت مورد مطالعه در جامعه که در این جا واریانس کارایی انرژی در مناطق مورد مطالعه است، D دقت احتمالی مطلوب (نصف فاصله اطمینان) و N حجم نمونه است. بدین ترتیب حجم نمونه از طریق فرمول کوکران به دست آمد که ۲۹ نفر تخمین زده شد و جهت افزایش دقت محاسبات این رقم به ۳۰ نفر افزایش یافت. سپس مقادیر متوسط مصرف انرژی هر یک از نهاده‌های ورودی در هکتار و کل محصول برداشت شده استخراج گردید. برای محاسبه هزینه انرژی بذر و سایر هزینه‌های انرژی‌های مصرفی در مراحل مختلف کار و همچنین درآمد حاصل از تولید گردو برداشت شده (بعنوان خروجی) از ارزهای ریال و دلار که در منابع مختلف ذکر شده بود، استفاده گردید. منابع مصرف انرژی عبارتند از: انرژی نیروی انسانی، انرژی سوخت، انرژی ماشینها و ادوات، انرژی کودهای دامی و شیمیایی، انرژی سموم شیمیایی، انرژی آبیاری، انرژی الکتریسیته و انرژی خروجی (تولید گردو). برای برآورد انرژی مصرف شده در تولید گردو، مقدار مصرفی هر یک از نهاده‌ها در معادل انرژی مخصوص هر یک از نهاده‌ها ضرب گردید (جدول ۱) و با اعمال ضرایب مقادیر نهاده‌ها بر حسب انرژی بدست آمد.

جدول ۱: معادلهای انرژی نهاده‌ها و ستانده در تولید گردو

مشخصه	واحد	معادل انرژی (MJ/Unit)	منبع
الف. ورودی‌ها			
نیروی انسانی	ساعت	۱/۹۶	Zangeneh *et al*., 2010
سوخت			
بنزین	لیتر	۴۶/۳	Rafiee *et al*., 2010
دیزل	لیتر	۵۶/۳۱	Rafiee *et al*., 2010
ماشین‌ها و ادوات	ساعت	۶۲/۷	Zangeneh *et al*., 2010
کود دامی	کیلوگرم	۰/۳۰۳۱	Zangeneh *et al*., 2010
کودهای شیمیایی			
ازت	کیلوگرم	۶۶/۱۴	Zangeneh *et al*., 2010
فسفات	کیلوگرم	۱۲/۴۴	Zangeneh *et al*., 2010
پتاسیم	کیلوگرم	۱۱/۱۵	Zangeneh *et al*., 2010
ریزمغذی‌ها	کیلوگرم	۱۲۰	Zangeneh *et al*., 2010
سموم شیمیایی			
علف‌کش‌ها	کیلوگرم	۲۳۸	Zangeneh *et al*., 2010
آفت‌کش‌ها	کیلوگرم	۱۰۱/۲	Zangeneh *et al*., 2010
قارچ‌کش‌ها	کیلوگرم	۲۱۶	Zangeneh *et al*., 2010
آب آبیاری	متر مکعب	۱/۰۲	Zangeneh *et al*., 2010
برق مصرفی	کیلو وات ساعت	۱۱/۹۳	Zangeneh *et al*., 2010
ب. خروجی			
گردو	کیلوگرم	۲۶/۱۵	Singh and Mittal, 1992

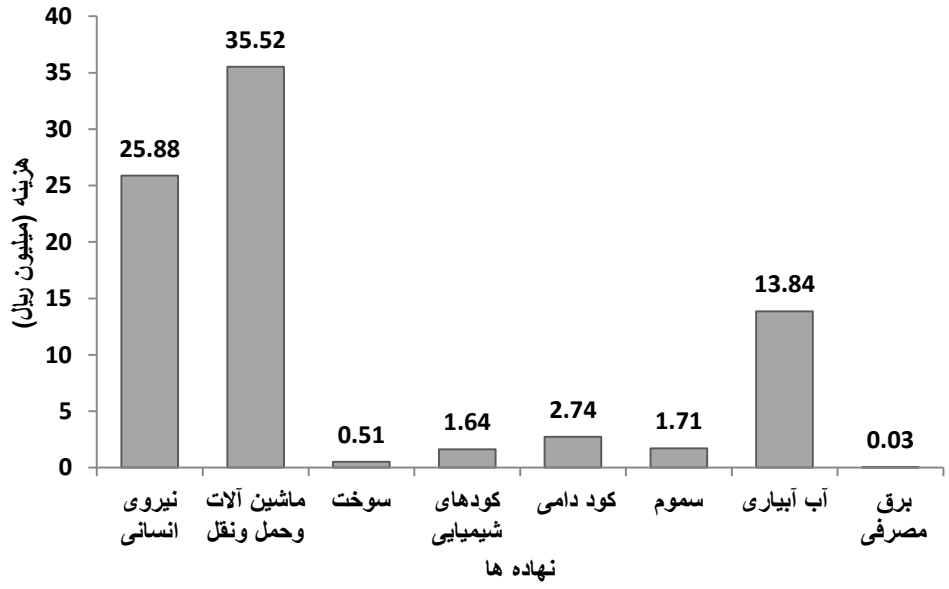
نتایج و بحث

مطابق شکل (۱) نهاده سوخت (۳۷/۲۱٪) و ماشین‌آلات (۲۱/۹۲٪) به ترتیب بیشترین و سموم (۲/۶۹٪)کمترین مقدار انرژی مصرفی را به خود اختصاص داده اند.

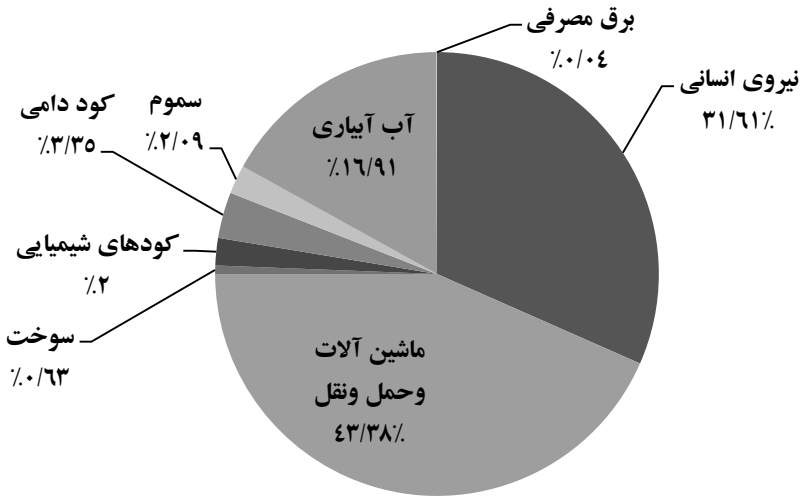


شکل ۱: درصد انرژی مصرفی نهاده‌های تولید گردو

هزینه نهاده‌های انرژی تولید گردو در هر هکتار در شکل (۲) و درصد هزینه مصرفی هر یک از نهاده‌ها در شکل (۳) نشان داده شده است.

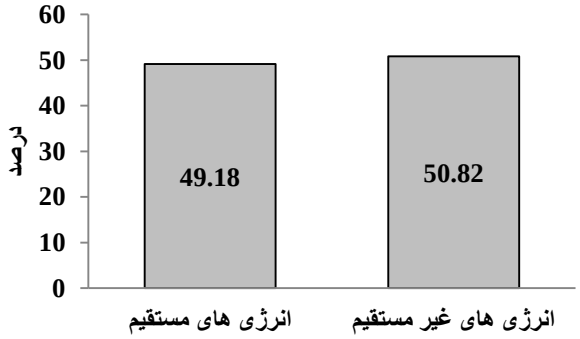


شکل ۲: هزینه نهاده‌های انرژی تولید گردو در هر هکتار به میلیون ریال



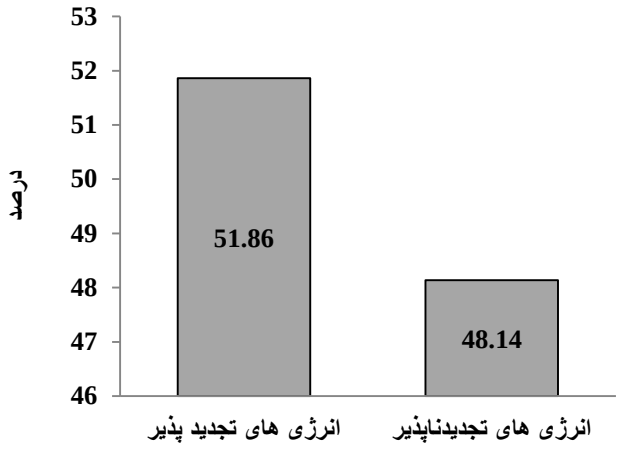
شکل ۳: درصد هزینه نهاده‌های انرژی تولید گردو

مطابق شکل (۳) ماشین آلات و حمل و نقل بیشترین هزینه مصرفی (۴۳/۳۸٪) را داراست و پس از آن نیروی انسانی (۳۱/۶۱٪) و آب آبیاری (۱۶/۹۱٪) قرار دارد. بطور مشابه در تحقیقی دیگر نهاده سوخت مصرفی و ماشین‌آلات کشاورزی به عنوان پرمصرف ترین نهاده در تولید سنتی سیب‌زمینی در مزارع استان کردستان معرفی گردید (حسین پناهی و کافی، ۱۳۹۱). میزان مصرف نهاده الکتریسته در تولید یونجه در مزارع استان همدان ۷۵/۷۹ درصد از کل انرژی مصرفی گزارش گردید (قاسمی مبتکر و همکاران، ۱۳۸۹). در این تحقیق انرژی‌های ناشی از نیروی انسانی، برق، سوخت‌ها و آب آبیاری جزء انرژی‌های مستقیم و سایر انرژی‌های جزء انرژی‌های غیر مستقیم در نظر گرفته شد. همچنین انرژی‌های نیروی انسانی، آب آبیاری و کود آلی منابع انرژی تجدیدپذیر و سایر انرژی‌ها منابع تجدید ناپذیر به حساب می‌آیند. در شکل (۴) هزیه انرژی‌های ورودی شامل انرژی مستقیم و غیرمستقیم مقایسه شده است.



شکل٤: درصد هزینه انرژی‌های مستقیم و غیر مستقیم

مطابق شکل (۳) هزینه انرژی‌های مستقیم و غیر مستقیم تقریباً برابر است. نیروی انسانی و آب آبیاری بیشترین سهم را در انرژی‌های مستقیم و ماشین آلات بیشترین سهم را در انرژی‌های غیر مستقیم ایفا می‌کند. در شکل (۵) درصد هزینه انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر نشان داده شده است.



شکل۵: درصد هزینه انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر

بر اساس شکل (۵) درصد هزینه‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقریباً برابر است. استفاده کمتر و استفاده بهینه از ماشین‌آلات می‌تواند به کاهش بخش انرژیهای تجدیدناپذیر کمک کند و از لحاظ زیست محیطی مفید واقع شود.

نتیجه‌گیری

میزان کل هزینه مصرفی انرژی تولید گردو برابر با ۸۱/۸۸ میلیون ریال در هکتار (۴۹/۲٪ انرژی مستقیم، ۵۰/۸٪ انرژی غیر مستقیم، ۵۱/۸٪ انرژی تجدیدپذیر، ۴۸/۲٪ انرژی تجدیدناپذیر) و میزان درآمد خروجی ۲۸۸/۲۸ میلیون ریال در هکتار بدست آمد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین هزینه انرژی مصرفی در کشت گردو به ماشین‌آلات و حمل و نقل (۴۳/۳۸٪) است و پس از آن بترتیب نیروی انسانی (۳۱/۶۱٪) و آب مصرفی (۱۶/۹۱٪) قرار دارد.

منابع

ایزدخواه شیشوان م.، م. تاجبخش سیشوان و ع. حسن زاده قورت تپه. ۱۳۸۸. ارزیابی و مقایسه کارایی انرژی دونظام کشت متداول و مکانیزه در مزارع سیب زمینی استان آذربایجان شرقی. نشریه پژوهش های زراعی ایران، جلد۸، شماره ۲، ۲۸۴-۲۹۷.

آینه‌بند ا. ۱۳۸۶. اکولوژی بوم نظام‌های کشاورزی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۳۷۴ صفحه.

حسین پناهی ف. و م. کافی. ۱۳۹۱. ارزیابی بودجه انرژی و بهره‌وری آن در مزارع تولید سیب زمینی استان کردستان، مطالعه موردی: دشت دهگلان. نشریه بوم شناسی کشاورزی، جلد۴، شماره۲، ۱۵۹-۱۶۹.

قاسمی مبتکر ح.، ا. اکرم و ع. کیهانی. ۱۳۸۹. مقایسه میزان مصرف انرژی در اندازه های مختلف مزارع برای تولید یونجه در مزارع استان همدان. ششمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران(کرج).

کوچکی ع. و ر. صدرآبادحقیقی. ۱۳۷۷. نهاده های انرژی در نظام های زراعی استان خراسان. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال۶، شماره۲۳، ۸۹-۱۰۳.

منصورفر، ک. ۱۳۷۶، روش های آماری، انتشارات دانشگاه تهران

Alam M.S., M. R. Alam and K.K. Islam. 2005. Energy flow in agricultural of Bangladesh. American Journal of Environmental Science 1(3): 213-220.

Banaeian, N. and M. Zangeneh. 2011. Modeling energy flow and economic analysis for walnut production in Iran. Research Journal of Applied Science, Engineering and technology, 3(3): 194-201.

Hatirli S.A., B. Ozkan and C. Fert. 2005. An enconometric analysis of energy input-output in Turkish agriculture. Renewable Sustainable Energy Rev 9(6): 608-623.

Kizilaslan H. 2009. Input-Output Energy analysis of cherries production in Tokat province of Terkey.Applied Energy 86: 1354-1358.

Ozkan B., H. Akcaoz and C. Fert. 2004. Energy Input-Output analysis in Turkish agriculture. Renewable Energy 29: 39-51.

Rafiee, S. H., S. H. Mousavi and A. Mohammadi. 2010. Modeling and sensitivity analysis of energy inputs for apple production in Iran. Energy, 35(8): 3301-3306.

Singh, S. and J. P. Mittal. 1992. Energy in production agriculture. Mittal Pub. New Dehli.

Yilmaz I., H. Akcaoz and B. Ozkan. 2005. An analysis of energy use and input costs for cotton production in turkey. Renewable energy 30(2): 145-155.

Zangeneh, M. Omid and A. Akram. 2010.A comparative study on energy use and cost analysis of potato production under different farming technologies in Hamadan province of Iran. Energy, 35:2927-2933.