



## بررسی بهره وری انرژی در بخش کشاورزی ایران (مطالعه موردی استان خراسان)

نجم الدین منصوریان\*

### چکیده

امروزه یکی از مهمترین بحثهای مطرح شده در توسعه پایدار کشاورزی مقدار انرژی تولیدی به ازای مقدار انرژیهای مصرفی است، هرچه مقدار انرژی تولیدی محصولی نسبت به انرژی مصرفی بیشتر باشد، یا بعبارت دیگر بهره وری انرژی بالاتری داشته باشد، در جهت توسعه پایدار کشاورزی بوده، و هرچه این نسبت کوچکتر باشد تخریب محیط زیست و ناپایداری اکولوژیکی را نشان میدهد. در این تحقیق بهره وری انرژی، کل انرژی مصرفی و کل انرژی تولیدی برای محصولات عمده زراعی استان (چغندر قند، سیب زمینی، پنبه، گوجه فرنگی، گندم آبی و جوآبی) مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است. برای این منظور مقدار نهاده های استفاده شده در تولید محصولات مختلف، از طریق مراجعه به کشاورزان و تکمیل پرسشنامه مشخص گردید، و سپس برای تعیین محصولاتی که در جهت توسعه پایدار کشاورزی، و یا در جهت تخریب محیط زیست می باشند، تمامی نهاده های مصرفی به انرژی بر حسب کیلوکالری تبدیل شد و تجزیه و تحلیلها بر اساس آن انجام گرفت. خلاصه نتایج نشان می دهد در محصولات مورد مطالعه، بیشترین انرژی مصرفی به ترتیب برای آب، کود اوره، عملیات ماشینی و حمل، و بذر و نیروی انسانی استفاده شده است. همچنین بررسی بهره وری انرژی برای محصولات مختلف زراعی نشان می دهد بیشترین بهره وری انرژی مربوط به جوآبی با ۳/۱۴ (در راستای توسعه پایدار کشاورزی) و کمترین آن مربوط به گوجه فرنگی با ۰/۵۸ (در راستای ناپایدار کشاورزی) می باشد. بر همین اساس بهره وری انرژی در گندم ۳/۱، پنبه ۱/۰۴، چغندر قند ۲/۶۹، سیب زمینی ۱/۳۳ بدست آمده است. رابطه رگرسیونی بین بهره وری انرژی و درآمد زارعین در محصولات مورد مطالعه، رابطه ی منفی را نشان می دهد که این موضوع یکی از عوامل عمده تخریب محیط زیست می باشد، زیرا کشاورزان به کشت محصولاتی می پردازند که درآمد بالاتری داشته باشد. همچنین نتایج تحقیق نشان می دهد در تمامی محصولات مطالعه شده، هر چه سطح کشت بزرگتر می گردد انرژی ماشین، جایگزین انرژی نیروی انسانی می شود. و با افزایش سطح زیر کشت مقدار بهره وری انرژی افزایش یافته و در آمد کشاورز بیشتر شده است.

### مقدمه

استفاده بهینه و کارا از منابع موجود و در دسترس مقوله ای است که از زمانهای گذشته مورد توجه برنامه ریزان و اقتصاددانان اغلب کشورها قرار گرفته و در سالهای اخیر محدودیتهای در تامین منابع علاوه بر تحمیل هزینه های زیاد در تولید محصول باعث تخریب محیط زیست، آلودگی مواد غذایی و کاهش کیفیت آن شده و حیات انسان و دیگر موجودات را تهدید می نماید، و به همین جهت اهمیت بیشتری از گذشته پیدا کرده است. امروزه افزایش بهره وری نهاده های تولید (انرژی های ورودی) هدف نهایی تمامی ملتهاست، و همه سعی می کنند به ازای انرژی مصرفی (ورودی) کمتر، مقدار انرژی تولیدی (خروجی) بیشتری کسب نمایند.

در این تحقیق سعی شده است با استفاده از آمارهای واقعی (تکمیل پرسشنامه) مقدار نهاده ها و تولید برای محصولات مختلف مشخص گردد، و مقدار انرژی هر نهاده و میزان انرژی تولیدی برای هر محصول در سطح مزرعه محاسبه، و نشان دهد که کشاورزان در مصرف انرژی چگونه عمل کرده و کدام یک از نهاده های انرژی را بیشتر مصرف می نمایند. همچنین بهره وری انرژی در بین کشاورزان و محصولات مختلف به چه میزان بوده و ارزش هر واحد انرژی تولیدی و مصرفی با توجه به قیمت محصول و عملکرد آن چه مقدار می باشد.

\* عضو هیات علمی و پژوهشگر تحقیقات اقتصاد کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان



### مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق

سازمان بهره وری آسیایی<sup>۱</sup> (APO) ، برای محاسبه بهره وری هر یک از عوامل تولید ، مقدار ارزش افزوده را به مقدار هر یک از نهاده های مصرفی تقسیم کرده و میزان بهره وری را بدست آورده است ( ۱۴ ) .

بهره وری انرژی<sup>۲</sup> در واقع به دو صورت اندازه گیری می شود ، در یک صورت ارزش افزوده ی ایجاد شده به مقدار انرژی مصرف شده تقسیم ، و نتیجه ” سطح بهره وری انرژی ” نامیده می شود . در صورت دیگر مقدار انرژی به مصرف رسیده، به ارزش افزوده تقسیم و به حاصل ” شدت انرژی ” گفته می شود . در تحلیلهایی که در زمینه بهره وری انجام می شود از سطح بهره وری انرژی استفاده می گردد . بهره وری انرژی عبارت است از، نسبت ارزش افزوده به مقدار انرژی مصرف شده ، در یک مقطع زمانی مشخص ، در یک واحد تولیدی ، یک رشته فعالیت ، یک بخش اقتصادی و یا کل اقتصاد . بهره وری انرژی به کارگیری عاقلانه منابع انرژی در بهترین سطح ممکن ( از تولید به مصرف ) ، با اتخاذ مطلوبترین استراتژی در جهت بهره گیری از انرژی برای مصارف مختلف است . ( ۶ )

پیرتاپ ، پاندي و پال (۱۹۹۸) در تحقیقی با عنوان تقاضای انرژی برای تولید محصولات کشاورزی ، شش محصول عمده را مورد بررسی قرار داده و منابع انرژی و درصد مصرف هر نهاده را بصورت جداگانه برای هر محصول محاسبه کرده اند

سابراه منیام ، ماردی و میترا (۱۹۹۸) در مطالعه ای تحت عنوان انرژی استفاده شده و کارایی آن در کشاورزی آندراپرادش هند ، انرژیهای ورودی ، خروجی و بهره وری انرژی را برای ۶ محصول عمده منطقه، مورد بررسی قرار داده اند و با محاسبه انرژی هر یک از نهاده های عمده مصرفی و درصد مصرف هر یک از نهاده ها از کل انرژی مصرفی ، به این نتیجه رسیده اند که بهره وری انرژی در پنبه ۲/۱۵ ، بادام زمینی ۰/۸۸ ، شالی ۱/۴ ، و در غلات ۰/۹۳ می باشد. آنها همچنین در تحقیقی کشاورزان منطقه مورد مطالعه خود را به چهار نظام زراعی ( خیلی کوچک<sup>۳</sup>، کوچک<sup>۴</sup>، متوسط<sup>۵</sup> و بزرگ<sup>۶</sup>) طبقه بندی کرده و مقدار انرژی هر یک از نهاده های عمده را محاسبه نموده و مقدار را برای هر طبقه مشخص کرده اند. نتایج نشان میدهد بهره وری انرژی نظام بزرگ مالکین ۱/۱۹ ، در سطح کشت متوسط ۱/۲۶ ، کوچک ۳/۷ و خیلی کوچک ۱/۲۵ می باشد . ( ۹ )

1 - Asia Productivity Organization

2 - Energy Productivity

1- Marginal

2- Small

3- Medium

4- Large



کلمنس و همکاران در تحقیقی به این نتیجه رسیده اند که بازده اقتصادی در نظامهای زراعی مختلف روندی مشابه با بازده انرژی دارد. به این ترتیب که بازده اقتصادی در نظامهای کم نهاده بیشتر از نظامهای پر نهاده است. (۱۰)

کامفورتی و خیمیترو در بررسی جامعی که روی بازده انرژی کشاورزی در ۷۵ کشور انجام داده اند، بهره وری انرژی در کشاورزی ایران را ۱/۷۹ گزارش کرده اند. بر همین اساس بهره وری متوسط انرژی ذرت در گواتمالا ۴/۸۴، در نیجریه ۶/۴۱، در مکزیک ۴/۲۴، فیلیپین ۵/۰۶، آمریکا ۲/۹۳، انگلستان ۲/۳۳ گزارش شده است. (۱۲)

### روش تحقیق

برای بررسی مقدار انرژیهای موجود در هر نهاده مصرفی ابتدا مقدار نهاده های مصرف شده توسط هر کشاورز و برای هر یک از محصولات (استخراج شده از پرسشنامه ها) مشخص گردید و سپس مقدار انرژی کل مصرفی و تولیدی برای انواع محصولات محاسبه گردید.

در زمینه بررسی بهره وری از مطالعه ای که توسط مرکز بهره وری ژاپن (۸) و همچنین سازمان بهره وری آسیایی (APO) (۶) و منابع (۹) و (۱۰) انجام شده، استفاده گردید، که در آن بهره وری متوسط بصورت زیر محاسبه شده است.

$$AP = TP / X_i$$

AP = بهره وری متوسط

TP = کل تولید ( ارزش افزوده )

X<sub>i</sub> = نهاده مصرفی

برای بررسی بهره وری انرژی و طبقه بندی زارعین از مطالعه ای که توسط بیرتال و همکاران (۱۹۹۸) در هندوستان انجام گرفته، استفاده شده است. برای این منظور زارعین از نظر سطح کشت به سطوح مختلف با توجه به فراوانی آنها تقسیم، و سپس مقدار انرژی هر یک از نهاده ها محاسبه و سپس درصد هر یک نهاده ها از کل انرژی مصرفی مشخص و کارایی انرژی بصورت نسبت انرژی تولیدی به مصرفی بدست آمده است (۱۱). (در این مطالعه سطوح کشت هر محصول با توجه به فراوانی نمونه ها به طبقات مختلف تقسیم شده و محاسبات و مقایسات بر این اساس انجام گرفته است. با توجه به محدودیت حجم مقالات در سمینار، علاقه مندان و محققین محترم جهت اطلاعات بیشتر، بخصوص در زمینه طبقه بندی سطوح کشت برای محصولات مختلف می توانند به اصل طرح تحقیقاتی انجام شده مراجعه نمایند)

برای بررسی بهره وری انرژی به مقدار انرژی موجود در هر محصول و هر نهاده نیاز است، در این زمینه به منابع مختلف و در دسترس که انرژی هر محصول و هر نهاده که از طریق بررسیهای آزمایشگاهی بدست آمده است مراجعه شد. بر این اساس مقدار انرژی محصولات مختلف در هر کیلو گرم بر حسب کیلو کالری در جدول (۱) آمده است.



جدول ( ۱ ) مقدار انرژی تولیدی در محصولات مختلف زراعی

سبب زمینی	چغندر قند	پنبه	گوجه فرنگی	گندم آبی	جو آبی	نوع محصول
۷۱۷	۱۰۲۶	۴۳۵۰	۲۰۰	۳۴۶۰	۳۳۰۰	مقدار انرژی در هر کیلو گرم محصول تولیدی ( کیلو کالری )

مأخذ پایه : منبع [۲] و [۳]

### بحث و نتایج

بهره وری انرژی بیان کننده این واقعیت است که به ازای مصرف یک واحد انرژی چند واحد انرژی تولید می شود . هر چه مقدار بهره وری بالاتر باشد نشان میدهد یا تولید بیشتر بوده و یا اینکه مصرف انرژی کاهش یافته ، و یا اینکه هم تولید بیشتر و هم مقدار مصرف انرژی کاهش یافته است . که این موضوع در راستای توسعه پایدار کشاورزی که هدف نهایی آن مصرف کمتر انرژی میباشد قرار میگیرد . مطالعه فوق نشان میدهد محصول گوجه فرنگی با بهره وری انرژی ۰/۵۸ کمترین میزان بهره وری را دارد . به دلیل ماهیت محصول ، گوجه فرنگی دارای انرژی کمی می باشد . بیشترین مقدار بهره وری انرژی جدول ( ۲ ) مربوط به جو آبی است . دلیل آن مصرف انرژی پایین در حدود ۵/۳ میلیون کیلو کالری می باشد . مقدار بهره وری بقیه محصولات مورد مطالعه در جدول آمده است .

### قیمت انرژی های تولیدی و مصرفی

برای بررسی قیمت انرژی های مصرفی در محصولات مختلف ، مقدار متوسط هزینه هر هکتار را برآورد کرده و بر اساس آن محاسبات صورت گرفت ، بطور کلی بیشترین هزینه مربوط به تولید گوجه فرنگی با حدود ۷/۷ میلیون ریال بوده است ، پس از آن سبب زمینی با حدود ۶/۹ میلیون ریال و سپس چغندر قند با ۴/۶ ، و پنبه با ۴ میلیون ریال در هر هکتار هزینه داشته اند .  
جدول شماره (۳) نشان میدهد که هزینه متوسط هر واحد انرژی مصرفی برای محصولات متفاوت می باشد ، دلیل عمده آن ترکیب نهاده هاست که در هر محصول با محصول دیگر تفاوت دارد . چون هر کیلو کالری انرژی نیروی کار با هر کیلو کالری انرژی آب و یا سموم و کود با هم تفاوت قیمتی ( ارزش انرژی ) دارند . برای مثال قیمت هر واحد انرژی نیروی کار در حدود ۱/۱۴ ریال بوده ، در حالی که قیمت هر واحد انرژی عملیات ماشینی ( شخم ) حدود ۰/۲ ریال می باشد .



قیمت متوسط هر کیلو کالری انرژی مصرفی در گوجه فرنگی در حدود ۰/۷۲ ریال و پس از آن سیب زمینی با ۰/۶۴ ریال، پنبه ۰/۴۶ و چغندر قند ۰/۴۴ ریال هزینه داشته اند. گندم و جو کمترین میزان هزینه انرژی را در هر کیلو کالری دارند که در حدود ۰/۳۳ ریال می باشد. مقدار مصرف انرژی برای هر ریال در آمد خالص (جدول ۳) نشان میدهد که پنبه با ۳/۹۱ کیلو کالری انرژی برای کسب یک ریال درآمد بالاترین مصرف انرژی و گوجه فرنگی با ۰/۹۸ برای یک ریال در آمد کمترین مصرف انرژی را دارد.

بر اساس قیمت‌های سال ۱۳۸۰، متوسط قیمت هر واحد انرژی تولیدی در محصولات مختلف نشان میدهد که، بیشترین قیمت انرژی تولیدی مربوط به گوجه فرنگی با ۱/۷۶ ریال و جو آبی، چغندر قند و گندم آبی دارای کمترین قیمت انرژی را داشته اند.

بر همین اساس در محصول سیب زمینی، چغندر قند، و پنبه قیمت متوسط انرژی مصرفی بیشتر از قیمت متوسط انرژی تولیدی است و در گوجه فرنگی قیمت (ارزش) انرژی تولیدی بیشتر از متوسط قیمت انرژی مصرفی می باشد. در محصول جو قیمت (ارزش) متوسط انرژی های مصرفی و تولید با هم برابر بوده و در گندم متوسط قیمت انرژی تولیدی بیشتر از نهاده های مصرفی بوده است ولی اختلاف آن در حدود ۰/۰۳ ریال و اندک می باشد.

#### مقایسه بهره وری انرژی و در آمد

مقایسه بهره وری انرژی و در آمد در محصولات مختلف نشان میدهد (جدول ۲ و ۳) محصول گوجه فرنگی با داشتن مقدار بهره وری پایین تر، دارای بیشترین در آمد (خالص و ناخالص) و جو آبی و گندم آبی با داشتن بیشترین مقدار بهره وری، دارای در آمد کمتری می باشند.

تابع تولید زیر رابطه بین در آمد و بهره وری انرژی را در محصولات مختلف نشان میدهد:

$$Y = B_0 + B_1 X_i + U_0$$

که در آن

$Y$  = مقدار در آمد ناخالص

$X_i$  = مقدار بهره وری انرژی برای هر محصول

$B_0$  و  $B_1$  = ضرایب تابع

$U_0$  = مقدار خطای معیار

$$X_i = 377366498 - 15690259 = \text{در آمد ناخالص}$$

$$R^2 = 0/72 \quad (-3/18) \quad (5/96)$$

(اعداد داخل پرانتز مقدار T محاسباتی بوده و نشان میدهد که ضرایب در سطح بالایی معنی دار می باشند.)



بر اساس تابع فوق بطور خلاصه می توان گفت که در محصولات مورد مطالعه در استان خراسان با توجه به قیمتها و عملکرد در سال ۱۳۸۰، رابطه بین بهره وری انرژی و درآمد ناخالص منفی است.

### خلاصه نتایج

بررسی بهره وری انرژی برای محصولات مختلف زراعی نشان می دهد، بیشترین بهره وری انرژی مربوط به جوآبی با ۳/۱۴، و کمترین آن مربوط به گوجه فرنگی با ۵۸/۱ می باشد. و برای دیگر محصولات مقدار بهره وری انرژی عبارت است از: گندم ۳/۱، پنبه ۱/۰۴، چغندر قند ۲/۶۹، سیب زمینی ۱/۳۳. بطور کلی بین بهره وری انرژی و درآمد در محصولات مورد مطالعه رابطه منفی وجود دارد. به عبارت دیگر محصولی که دارای بهره وری انرژی کمتری بوده، درآمد بیشتری نصیب کشاورز کرده است. ولی در هر یک از محصولات که بطور جداگانه به سطوح مختلف طبقه بندی شده اند نشان میدهد، سطوحی که دارای بهره وری انرژی بالاتری هستند درآمد زایی بیشتری نیز دارند.

هریک از محصولات مورد مطالعه از نظر میزان مصرف انرژی (کیلوکالری در هکتار) به ترتیب عبارتند از: ۱- سیب زمینی ۲- گوجه فرنگی ۳- چغندر قند ۴- پنبه ۵- گندم آبی ۶- جوآبی.

همچنین هر یک از محصولات مورد مطالعه از نظر مقدار تولید انرژی (کیلوکالری در هکتار) به ترتیب عبارتند از: ۱- چغندر قند ۲- سیب زمینی ۳- گندم ۴- جو ۵- پنبه ۶- گوجه فرنگی.

هریک از نهاده ها به ترتیب مقدار انرژی مصرفی عبارتند از: ۱- آب ۲- کود اوره ۳- عملیات ماشینی و حمل محصول ۴- بذر مصرفی ۵- نیروی انسانی.

در محصولات گندم، جو، چغندر قند و گوجه فرنگی با افزایش سطح زیر کشت بهره وری انرژی نیز افزایش می یابد به عبارت دیگر در این محصولات رابطه بهره وری انرژی و سطح زیر کشت مثبت می باشد. ولی در سیب زمینی و پنبه روند معنی داری را نشان نمی دهد.

نتایج تحقیق نشان می دهد در تمامی محصولات مطالعه شده هر چه سطح کشت بزرگتر می گردد انرژی ماشینی جایگزین انرژی نیروی انسانی می شود. به عبارت دیگر در سطوح بزرگتر امکان بکارگیری ماشین آلات، بیشتر شده و از نیروی کار، کمتر استفاده می شود.

### پیشنهادات

۱- با توجه باینکه بیشترین انرژی مصرفی مربوط به پمپاژ آب از اعماق زمین می باشد و چون مقدار انرژی مصرفی توسط پمپ های موتور (دیزلی) بیش از ۳ برابر پمپ های برقی (الکتریکی) می باشد، پیشنهاد می شود در برقی کردن چاههای عمیق دیزلی اقدام فوری تری صورت گیرد. چون علاوه بر کاهش مقدار زبادی از هزینه های کشاورزان باعث افزایش بهره وری انرژی میشود که از آلودگی و تخریب محیط زیست کاسته شده و در جهت توسعه پایدار کشاورزی قرار می گیرد.

۲- باتوجه به اینکه در سطوح کشت بزرگتر استفاده از انرژی ارزانتر (ماشین)، جایگزین انرژی گرانتر (انسان) شده و همچنین بهره وری انرژی در سطوح بزرگتر بالاتر می باشد و درآمد زارع افزایش می یابد



و در نتیجه استفاده بهینه از منابع انرژی بهتر صورت می گیرد پیشنهاد می شود در جهت یکپارچه کردن اراضی زراعی ، تسهیلات تشویقی لازم (مادی و معنوی) به روستاییان تخصیص یابد و همچنین قوانینی وضع گردد تا از قطعه قطعه شدن اراضی جلوگیری بعمل آید.

۳- یکی از مهمترین عوامل کاهش بهره وری انرژی عملکرد پایین در واحد سطح می باشد بهمین دلیل پیشنهاد می شود در جهت افزایش عملکرد اولاً سعی شود اصول علمی کاشت ، داشت و برداشت محصول توسط مروجان کشاورزی به روستاییان آموزش و ترویج گردد و استفاده بهینه از نهاده های انرژی (زمان کود دهی مناسب ، آبیاری نوین و کم آبیاری ، عملیات خاکورزی مناسب ، استفاده کم از سموم ،) و همچنین بنور با عملکرد بالا تولید و به کشاورزان معرفی و ترویج گردد.

#### فهرست منابع

- ۱ دهقانیان ، س ، کوچکی ، ع . کلاهی اهری ، ع ( ۱۳۷۵ ) . اقتصاد اکولوژیک و اقتصاد کشاورزی ارگاتیک . انتشارات جهاد دانشگاهی . مشهد.
- ۲ کوچکی ، ع . حسینی ، م . ( ۱۳۷۴ ) کشاورزی پایدار . انتشارات دانشگاه فردوسی . جهاد دانشگاهی . مشهد .
- ۳ کوچکی ، ع . حسینی . م ( ۱۳۷۳ ) . کارآیی انرژی در اکوسیستم های کشاورزی . انتشارات دانشگاه فردوسی . مشهد.
- ۴-بی نام (۱۳۷۴) اندازه گیری و تجزیه و تحلیل بهره وری در کشاورزی. مرکز مطالعات و برنامه ریزی اقتصاد کشاورزی . وزارت کشاورزی . تهران.
- ۵- بی نام ( ۱۳۷۱ ) سیمای مالکیت اراضی مزورعی ایران . معاونت امور واحدهای تولیدی و کشت و صنعت ها ، وزارت کشاورزی ( جلد دوم ) . تهران.
- ۶- آزادگان . ع (۱۳۷۷) بررسی روند تغییرات شاخصهای بهره وری انرژی ، مجموعه مقالات و سخنرانیهای سومین کنگره ملی ایران . تحلیل بهره وری در کشور. سازمان بهره وری ملی ایران . تهران .
- ۷- پی منتل دیوید ( ۱۳۷۳ ) کشاورزی و انرژی ( ترجمه عوض کوچکی ) دانشگاه فردوسی . مشهد.

۸ – Shimizu , Mosayoshe and Others (1997) . Value Added productivity Measurement and Its practical Applications. roductivity Center for Socio – Economic Development . Japan .



- ۹ – Subrahmanyam . S,K. S. Reddy and G.K. Mitra (1998) . Energy use and Its Efficiency in Andhra Pradesh Agriculture . Indian Journal of Agricultural Economics . Nol . 53 , No. 3, July – Sept . P.P. 265 – 274.
- ۱۰- Clements . D,R. S.F. Weise and others (1995). Energy Analysis of tillage and Herbicide Inputs In Alternative weed management systems . Agric . Ecosystems Environ . 52 . P.P. 119-123.
- ۱۱ – Pratap . S. Birthal , L.M. Pandey and suresh pal ( 1998) Energy Demand for crop production in Rainfed Areas. Indian Tournal of Agricultural Economics – Vol 53 , No. 3 P.P. 256- 264.
- ۱۲- Comforti . P, M. Giampietro (1997) Fossil Energy Use in Agriculture : An International Comparison Agric . Ecosystems and Environ . 65 . P.P.231 – 243.
- ۱۳ – Dazhong . W.D, Pimental (1984) . Energy Inputs in Agricultural systemes of china . Agric .Ecosystems Environ . 11. P.P. 29-35.
- ۱۴ – APO (1995) . Comparative information Productivity levels and Changes in “APO” Member Countries , Asian productivity Organization . pp. 70 .

(جدول شماره ۲) مقدار انرژی مصرفی و تولیدی و بهره وری انرژی برای محصولات مختلف زراعی  
در سال زراعی ۱۳۸۱

واحد: کیلو کالری در هکتار



جو	گندم آبي	گوجه فرنگي	پنبه	چغندر قند	سيب زميني	محصول نهاده
۶6	970554.67	2361781.00	1004844.82	1853160.50	1435633.85	انرژي عمليات ماشيني
	16.01	21.90	11.52	17.78	13.27	نرصد از كل انرژي مصرفي
78	904156.38	4264.78	574084.32	97418.92	1608295.12	انرژي بندر
	14.92	0.04	6.58	0.93	14.87	نرصد از كل انرژي مصرفي
2	8864.35	104821.34	9686.64	20707.91	94207.32	انرژي كود حيواني
	0.15	0.97	0.11	0.20	0.87	نرصد از كل انرژي مصرفي
69	112978.12	152879.69	148227.90	188152.30	181440.98	انرژي كودفسفات
	1.86	1.42	1.70	1.81	1.68	نرصد از كل انرژي مصرفي
.32	1517183.54	2980043.18	1903109.53	2280952.14	2619681.30	انرژي كوداوره
	25.03	27.63	21.82	21.89	24.22	نرصد از كل انرژي مصرفي
.82	2479546.74	4594812.93	4700000.00	5602804.59	4466341.46	انرژي آب
	40.91	42.60	53.88	53.76	41.29	نرصد از كل انرژي مصرفي
2	19801.41	142341.35	148347.19	152913.46	94367.32	انرژي سموم
	0.33	1.32	1.70	1.47	0.87	نرصد از كل انرژي مصرفي



(جدول شماره ۳) مقدار قیمت هر واحد انرژی تولیدی و مصرفی برای محصولات مختلف زراعی سال ۱۳۸۰

گندم آبی	گوچه فرنگی	پنبه	چغندر قند	زمینی
2529.00	31220.71	2088.05	27373.25	19997
1050.00	600.00	3000.00	275.00	550
4362525.00	18732426.12	6264152.49	7527643.25	10998882
1929337.50	7728687.50	4032937.50	4569175.00	6872504
2433187.50	11003738.62	2231214.99	2958468.25	4126378
2396.72	345.44	4177.33	380.73	540
0.10	1.24	0.44	0.16	0
0.32	0.72	0.46	0.44	0
0.72	1.74	0.72	0.72	1



0.40	1.02	0.26	0.28	0
2.49	0.98	3.91	3.52	2
0.23	3.00	0.69	0.27	0
0.13	1.76	0.25	0.11	0

ماخذ: یافته های تحقیق