آنالیز انرژی صرفی و هزینه‌های تولید محصولات عمده زراعی شهرستان مراغه (کد مقاله ۲۴۹)

مسعود مشهوری آذر[۱] ، وحید مهاجردوست[۲] ، اسداله اکرم[۳]

چکیده

به منظور ارزیابی نهاده های انرژی و سهم هر یک از آنها در نظام های زراعی شهرستان مراغه و همچنین ارزیابی راندمان مصرف انرژی و همچنین هزینه های تولید محصولات زراعی، تعدادی از محصولات زراعی مهم شهرستان مراغه مورد ارزیابی قرار گرفت. این محصولات شامل: گندم آبی و دیم، جو آبی و دیم، نخود دیم و یونجه آبی بود که ۹۵ درصد از سطح زیر کشت زمین های آبی و دیم را به خود اختصاص می دهند. ارزش نهاده های هر گیاه زراعی و ستانده های آنها با استفاده از معادل ها به انرژی تبدیل شد و در نهایت نسبت ستانده به نهاده مورد محاسبه قرار گرفت. راندمان انرژی محصولات مختلف تفاوت داشت و از ۱/۱۸ در نخود دیم تا ۵/۱۶ در یونجه متغیر بود. میزان ساعات کار نیروی انسانی برای تولید محصولات آبی تقریبا دو برابر تولید محصولات دیم بود. در بین محصولات دیم جو با میزان (۱/۷) بیشترین راندمان انرژی را داشت. در گندم آبی و جو آبی و یونجه راندمان انرژی به ترتیب برابر ۲/۸۹ و۳/۱۷ و۵/۱۶ بود که بیشترین سهم در کل انرژی مصرفی برای گندم و جو آبی متعلق به سوخت های فسیلی و برای یونجه مربوط به کود ازته بود. در کل در این گونه زراعت ها سوخت های فسیلی، کود های ازته و ماشین های کشاورزی عمده انرژی نهاده ها را به خود اختصاص می دهند. در بررسی هزینه های مصرفی نیز جو آبی با هزینه تمام شده برابر ۶۷۵/۲۵ ریال به ازای هر کیلو، کمترین هزینه و نخود دیم با ۳۳۴۵ ریال به ازای هر کیلو، بیشترین هزینه مصرفی را به خود اختصاص داده اند.

کلید واژه: انرژی، راندمان مصرف انرژی، هزینه در هکتار، شهرستان مراغه

۱و۲- دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه تهران، پست الکترونیک: Masoud_MMA448@yahoo.com
۳- استادیار دانشکده بیوسیستم پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

برای تولید گیاهان و جانورانی که از نظر غذایی و صنعتی موردنیاز انسان هستند مقادیر قابل توجهی از انرژی اعم از نیروی کار انسانی و حیوانی یا شیمیایی و فسیلی مصرف می‌گ دد. امروزه قسمت قابل توجهی از انرژی موردنیاز در بخش کشاورزی، از مـ اد حاصل از نفت خام تأمین می‌شود که انرژی لازم را برای بکار انداختن ماشین آلات تأمین می‌کند، بررسی‌ها نشان می‌دهد که استفاده از قدرت موتور در کشاورزی علاوه بر افزایش کیفیت و کمیّت کار، باعث صرفه‌جویی بسیار زیادی در زمان انجام مراحل مختلف کار کشاورزی مانند کاشت، داشت و ... می‌شود و نیاز به قدرت بدنی کارگر جهت انجام عملیّات کشاورزی را کاهش می‌دهد، به عنوان مثال، تحقیقات نشان داده است که مدّت زمان لازم برای شخم یک هکتار زمین با تراکتوری با قدرت ۵۰ اسب بخار حدوداً یک صدم زمان شخم با بیل و یک ششم زمان شخم با تراکتوری به قدرت ۶ اسب بخار است. [۲]

از مهم‌ترین نوع مصرف انرژی در کشاورزی می‌توان به تولید کودهای شیمیایی و به‌کارگیری تراکتور و ماشین‌های کشاورزی (از لحاظ انرژی مصرفی برای ساختار و از لحاظ سوخت مصرفی) اشاره کرد، بررسی‌ها نشان داده ست که ۲۵٪ از کلّ انرژی مصرفی برای تولید ذرّت در آمریکا مربوط به استفاده از ماشین‌آلات و سوخت و ۴۵٪ آن ناشی از به کاربردن کودهای شیمیائی است[۲]، شهرستان مراغه در استان آذربایجانشرقی با دارا بودن نزدیک به ۱۰۰ هزار هکتار سطح زیر کشت محصولات باغی و زراعی و وجود استعدادها و پتانسیل‌های بالقوه کشاورزی، یکی از بزرگترین تولیدکنندگان محصولات کشاورزی این استان می‌باشد. میزان بارندگی سالانه در حدود ۳۲۰ میلیمتر و بیش از ۳۰۰۰ حلقه چاه کشاورزی با آبدهی ۱۰-۵ لیتر در ثانیه و رودخانه‌های اصلی نیاز آب مصرفی بخش کشاورزی را تأمین می‌کنند. [۱]

در نظام‌های زراعی این شهرستان همانند تمامی نظام‌های زراعی، نهاده‌های ضروری برای تولید، شامل منابع رایگان (خورشید) تجدیدشدنی (مواد آلی، نیروی انسان و حیوان) و انرژیهای غیرقابل تجدید همانند (سوخت‌های فسیلی) می‌باشد. البتّه شیوهٔ استفاده از انرژی و منابع انرژی در مراغه همانند سایر نقاط ایران از دههٔ ۱۹۵۰ میلادی شروع به تغییر کرده است و تکنولوژی کشاورزی بسرعت جایگزین عملیّات زراعی سنّتی در کشت‌زارهای بزرگ گشته است. تمامی این تغییرات براساس منابع انرژی فسیلی و استفاده از آن بوده است. [۳]

بهرحال امروزه استفاده فشرده از انرژی، بهمراه عدم آگاهی تولیدکننده از میزان انرژی مؤثر ورودی به مزرعه باعث مسائل زیست محیطی‌تر شده است و سلامتی افراد، جانوران و طبیعت به مخاطره افتاده است. [۵]

از جمله شاخص‌های مهّم برای ارزیابی مصرف انرژی در بخش کشاورزی (- که رابطهٔ نزدیکی با تکنیک‌های تولید و کمیّت نهاده‌هایی که برای تولید مصرف می‌شوند-) شاخص‌های ER(energy ratio) و EP(energy productivity) می‌باشند و به صورت ذیل تعریف می‌گردند،

$$ER = \frac{\text{مجموع انرژی ستانده (Mj)}}{\text{مجموع انرژی نهاده (MJ)}}$$

$$EP = \frac{\text{عملکرد محصول (kg)}}{\text{مجموع انرژیهایی که صرف تولید محصول می‌گردد (Mj)}}$$

همچنین سطح بازده محصولات با فاکتورهای محیطی همانند خاک و آب و هوا و اقلیم در سطوح مختلف بهره‌برداری در منطقه، مرتبط می‌باشد. [۵]

مواد و روش‌ها

مطالعات میدانی که روش‌های پهناگرا (کل‌گرا) و ژرفانگر (عمق‌نگر) زیرمجموعه‌های آن و پرسش و مشاهده ابزار آن می‌باشد. اسامی بررسی‌ها و گردآوریهای داده ها در این پژوهش می‌باشد. که برای نیل به این مقصود از طریق پرسشنامه و جمع‌آوری اسناد و نقشه‌ها و مار و ارقام و نیز محاسبات و تجزیه و تحلیل ارقام و داده‌ها (براساس روابط، شاخص‌ها و مقایسه آنها) سود برده شده

است. میزان اراضی آبی و دیم شهرستان مراغه به ترتیب در حدود ۱۰۴۵۶ و ۵۰۶۷۸ هکتار می‌باشد (بدون احتساب زمین‌های آیش) که مجموعاً در بخش‌های مرکزی، سهند، آغجه کهل (خراجو) قرار گرفته‌اند (جدول شماره (۱)). برای شناخت وضعیت کلّی مکانیزاسیون و کشاورزی نواحی مختلف، مجموعاً ۱۲۰ نسخه پرسشنامه تهیه گردید و با همکاری مراکز خدمات جهادکشاورزی شهرستان بین کشاورزان توزیع گردید (هر بخش ۴۰ نسخه) همچنین به منظور شناخت دقیق‌تر وضعیت به‌کارگیری ماشین، نوع ماشین‌های وجود و آموزش و مهارت کاربران، خدمات پس از فروش ماشین‌ها تعداد ۶۰ نسخه پرسشنامه بین رانندگان و کاربران تراکتورها و کمباین‌ها و تعمیرگاهها توزیع گردید.

جدول شماره (۱) سطح زیر شکت محصولات عمده زراعی در شهرستان مراغه [۱]

نوع محصول / میزان نهاده	گندم	جو	نخود سفید	نخود سیاه	یونجه	سیب‌زمینی	گوجه‌فرنگی	پیاز	سبزی و صیفی	سایر
آبی	۳۴۳۳	۳۰۰	۲۲	–	۶۰۶۰	۱۵۵	۹۹	۱۶۱	۱۴۸	۷۸/۵
دیم	۳۲۹۰۰	۳۰۵	۲۹۴	۱۴۹۷۹	۲۰۵۰	–	–	–	–	۱۵۵
جمع	۳۶۳۳۳	۶۰۵	۳۱۶	۱۴۹۷۹	۸۱۱۰	۱۵۵	۹۹	۱۶۱	۱۴۸	۲۳۳/۵

برای محاسبهٔ کارآیی انرژی در شهرستان مراغه، نخست کارآیی انرژی هر یک از محصولات مهم آبی و دیم محاسبه گردید، از آنجا که نوع خاکورزی، کاشت، داشت و برداشت محصولات از حالت مکانیزهٔ کامل تا سنّتی کامل بود، ابتدا از درجهٔ مکانیزاسیون عملیّات مختلف برای محصولات عمده زراعی منطقه که توسط آمارنامه جهاد شهرستان منتشر گردیده بود، به شرح ذیل استفاده گردید.

جدول شماره (۲) درجهٔ مکانیزاسیون عملیّات مختلف زراعی برای محصولات عمده منطقه [۱]

نوع عملیات / محصول	خاکورزی اوّلیه	خاکورزی ثانویه	تسطیح نسبی	کودپاشی	بذرپاشی	بذرکاری	سم پاشی	آبیاری	خرمنکوب	کمباین
گندم آبی	۱۰۰	۵۰	۵	۳۰	۱۰	۲۰	۵۵	۲۵	۶۳	۳۷
گندم دیم	۱۰۰	۱۰	۰	–	۱۵	۵۷	–	–	۸۰	۲۰
جو آبی	۱۰۰	۱۵	۱۵	۵	–	۵	۵	۳	۸۰	۲۰
جو دیم	۱۰۰	–	–	۲۵	۲۰	۲۰	–	–	۵۰	۵۰
نخود سیاه	۱۰۰	۵	–	–	–	۲۰	–	–	۵۰	–
یونجه آبی	۱۰۰	۹۰	۸۰	۴۰	–	۵	۱۰	۶	–	–

با توجّه به درجهٔ مکانیزاسیون عملیّات موردنظر و اعمال این درجهٔ مکانیزاسیون در متوسّط مصرف نهادهٔ مزبور، متوسّط میزان استفاده از نهاده‌های مختلف زراعی در کشت یک هکتار از محصولات بدست آمد، این نتایج به همراه عملکرد خالص و ناخالص هریک از محصولات در جدول شماره (۳) آمده است.

میزان نهاده‌ها به ازاء هر هکتار از محصول موردنظر

نوع محصول / میزان نهاده	واحد	گندم آبی	گندم دیم	جوآبی	جو دیم	نخود دیم	یونجهٔ آبی
نیروی انسانی	h	۲۶۴/۶	۱۲۹/۳۴	۲۵۶/۵	۱۴۲/۷	۱۰۹	۲۵۳
سوخت	lit	۱۲۹/۴۵	۹۳	۱۳۸/۲	۸۹/۴۸	۷۱/۱	۷۹/۴
کودشیمیایی ازته	kg	۲۰۰	۱۰۰	۱۵۰	۵۰	۵۰	۲۰۰
کودشیمیایی فسفره	kg	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۵	۳۰۰
حشره‌کش و علف‌کش	kg	۲/۱	۱/۷۵–۴	۲/۱	۱/۷۵	۱/۷۵	۲/۱
بذر	kg	۲۴۰	۱۴۰	۱۸۰	۱۱۰	۷۵	۱۰۰
تراکتور	h	۱۳/۱۱	۹/۵۴	۱۴/۴۶	۸/۳۸	۷/۵۵	۶/۷۲۵
کمباین	h	۰/۳۷	۰/۲	۰/۲	۰/۵	–	–
گاوآهن	h	۴/۷۵	۴/۸۵	۶	۶	۵/۸۷۵	۴/۱۲۵
دیسک	h	۰/۶۷	۰/۱۵	۰/۲۲۵	–	۰/۰۷۵	۱/۳۵
ماله	h	۰/۰۵	–	۰/۱۵	–	–	۰/۸
کودپاش و بذرپاش	h	۰/۲	۰/۰۷۵	۰/۰۲۲۵	۰/۲۲۵	–	۰/۲
خطی‌کار– بذرکار	h	۰/۶	۱/۷۱	۰/۰۱۵	۰/۶	۰/۶	۰/۱۵
سم‌پاش	h	۰/۵۴	–	۰/۰۵	–	–	۱/۱
خرمنکوب	h	۶*۳	۲/۷۶	۸	۱/۵۶	۱	–
حمل و نقل	Ton. km	۱۶	۵/۶	۱۶	۵	۲/۷۲	۳۰
عملکرد در هکتار	kg	۴۰۰۰	۱۴۰۰	۴۰۰۰	۱۲۵۰	۶۸۰	۷۵۰۰
عملکرد کاه	kg	۳۵۰۰	۱۰۰۰	۳۵۰۰	۱۰۰۰	۷۰۰	–

برای بدست آوردن میزان انرژی نهاده‌ها و انرژی ستانده در محصولات کشاورزی لازم است تا ارزش نهاده‌ها و ستانده‌های بـ ست آمده را با استفاده از معادل‌ها انرژی، ارائه شده به وسیلهٔ محققان به انرژی تبدیل گردد. (البتّه در بـ ورد ER برای محصولات نسبت ستانده دانه یا اقتصادی ستانده به نهاده منظور شده ست و نسبت ستانده کل (دانه + کلش) مدنظر نیست)

جدول شماره (۴) معادل‌های انرژی برای نهاده‌های مختلف را نشان می‌دهد. [۷ و ۶ و ۴]

نهاده	واحد (unit)	Mj/unit
نیروی انسانی	h	۱/۹۶
الکتریسیته	Kw.h	۱۱*۹۳
گازوئیل	lit	۵۶/۳
کود (ازته)	kg	۶۰/۶
P2O5	kg	۱۱/۹۳
حشره‌کش	kg	۱۹۹
قارچ‌کش	kg	۹۲
علف‌کش	kg	۲۳۸
بذر گندم و غلّات	kg	۱۴/۷
نخود	kg	۱۵
یونجه	kg	۰/۸
تراکتور	kg	۹۳/۶۱
کمباین	kg	۸۷/۶۳
ماشین‌های کشاورزی	kg	۶۲/۷
آبیاری	M3	۰/۶۳
حمل و نقل	Ton.km	۶/۳

نتایج و بحث

نهاده‌ها و ستانده‌های کل و نسبت انرژی برای هریک هکتار از محصولات کشاورزی (جدول ۵) نشان می‌دهد که نسبت بین ستانده به نهاده در محصولات مختلف متفاوت می‌باشد و از ۱/۱۸ در نخود دیم تا ۵/۱۶ در یونجهٔ آبی متفاوت می‌باشد. عملکرد گندم آبی در شهرستان مراغه تقریباً ۲ برابر عملکرد گندم آبی در چین و ۱/۱۵ برابر استان خراسان (قبل از تقسیمات جدید کشوری) است. نسبت ER برای گندم آبی برابر ۱/۸۹ است که نسبت به ۲/۶۱ شمال چین و ۲/۴۱ ایالات متحده مطلوب‌تر است.[۳]

میزان انرژی مصرفی نیروی انسانی در شهرستان مراغه تقریباً ۳ برابر انرژی نیروی انسانی در آمریکا می‌باشد [۳]

میزان مصرف کود ازته در گندم آبی تقریباً ۴/۵ برابر میزان مصرف آن در آمریکا می‌باشد. به نظر می‌رسد که با کاهش مصرف بعضی از نهاده‌ها همچون سوخت فسیلی و کودهای شیمیایی بتوان میزان ستانده به نهاده را افزایش داد. در زراعت جو آبی میزان انرژی مصرفی در حدود ۹۰٪ زراعت گندم آبی می‌باشد ولی عملکرد آنها به طور تقریب با هم برابر است و در نتیجه نسبت ستانده به نهاده در جو آبی تقریباً ۳/۱۷ است. در خراسان نسبت ستانده به نهاده جو آبی به میزان ۱/۷ برابر مقدار آن گزارش شده است.

در بین محصولات دیم تیر محصول جو دیم با نسبت ستانده به نهاده برابر ۱/۷ بالاترین، سپس گندم دیم با نسبت انرژی برابر ۱/۶۱ و در آخر نخود دیم با نسبت انرژی ۱/۱۸ قرار دارند، در صورتی که این مقادیر برای استان خراسان (نسبت انرژی جو دیم برابر ۱/۱ و عملکرد ۵۵۶ kg/ha و نسبت انرژی گندم دیم برابر ۰/۷۶ با عملکرد ۳۹۹kg/ha و نخود دیم با نسبت انرژی برابر ۰/۶۱ و عملکرد ۱۸۰kg/ha) می‌باشد. [۳]

از مطالب فوق می‌توان نتیجه گرفت که وضعیت بهره‌برداری از منابع انرژی در کشت محصولات دیم در این شهرستان نسبت به استان خراسان وضعیت مطلوب‌تری دارد. در حدود ۴۷٪ از کلّ انرژی مصرفی برای تولید نخود دیم سهم سوخت فسیلی می‌باشد (۷۱/۱ lit/ha که این مقدار در استان خراسان برابر ۴۴/۸ lit/ha می‌باشد. [۳]

در مورد جو دیم و گندم دیم به ترتیب ۴۷٪ و ۴۱٪ از کلّ انرژی مصرفی را سوخت فسیلی تشکیل می‌دهد (lit/ha ۸۹/۵ و lit/ha۹۳) که این مقدار در استان خراسان برای جو دیم و گندم دیم به برابر lit/ha ۷۲/۷ و lit/ha ۷۹/۲ می‌باشد.
پس از سوخت‌های فسیلی، کودهای شیمیایی بیشترین سهم در کلّ انرژی مصرفی برای تولیدات زراعی را دارند. در سال‌های اخیر گرایش به استفاده از کودهای شیمیایی باعث گردیده است تا شاهد استفاده روزافزون از کودهای شیمیایی برای بالا بردن عملکرد در واحد سطح باشیم.

تقریباً ۲۶/۵٪ از انرژی کلّ مصرفی در کشت محصولات آبی سهم کودهای ازته و ۱۴/۶٪ انرژی کلّ مصرفی در محصولات آبی سهم کودهای فسفره می‌باشد (یونجهٔ آبی با ۲۸/۷٪ بیشترین و گندم آبی با ۸٪ کمترین مقدار مصرف کود فسفره را ارد.)
در مورد محصولات دیم و ضعیت فوق تا حدودی بهتر است و تقریباً ۱۶/۸٪ از کلّ انرژی مصرفی در کشت محصولات دیم سهم کودهای ازته و ۱۴٪ از کلّ انرژی مصرفی در کشت محصولات دیم سهم کودهای فسفره است.

در مورد محصول یونجه آبی، برخلاف سایر محصولات بیشترین سهم انرژی برای کود ازته ۳۱/۵٪ سپس کود فسفره ۲۸/۷٪ و پس از آن سوخت دیزل ۲۶٪ از کلّ انرژی برای تولید این محصول را شامل می‌گردد. این محصول دارای عملکرد ۷۵۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (۳ چنین در هر سال زراعی). ER مربوط به یونجه برابر ۵/۱۶ می‌باشد که راندمان بالای مصرف انرژی را در بین سایر محصولات نشان می‌دهد.

جدول شماره (۵) انرژی نهاده‌ها و ستانده دانه ی و نسبت انرژی برای هریک از محصولات کش رزی

محصول / نهاده	گندم آبی	گندم دیم	جو آبی	جو دیم	نخود دیم	یونجه
نیروی انسانی	۵۱۸/۶	۲۵۳/۵	۵۰۲/۷	۲۷۹/۷	۲۱۳/۶۴	۴۵۹/۹
سوخت	۷۲۸۸	۵۲۳۵/۹	۷۷۸۰/۶	۵۰۳۷/۷	۴۰۰۲/۹	۴۴۷۰/۳
کود ازته	۵۴۰۰	۲۷۰۰	۴۰۵۰	۱۳۵۰	۱۳۵۰	۵۴۰۰
کود فسفر	۱۶۴۰	۱۶۴۰	۱۶۴۰	۱۶۴۰	۱۲۳۰	۴۹۲۰
حشره‌کش و علف‌کش	۴۱۷/۹	۳۴۸/۲۵	۴۱۷/۹	۳۴۸/۲۵	۳۴۸/۲۵	۴۱۷/۹
بذر	۳۵۲۸	۲۰۵۸	۲۶۴۶	۱۶۱۷	۱۱۲۵	۸۰
تراکتور	۳۶۷	۲۶۷	۴۰۴/۸	۲۳۴/۵	۲۱۱/۴۵	۱۸۸/۳
کمباین	۹۷/۳۱	۵۲/۶	۵۲/۶	۱۳۱/۵	–	–
گاوآهن	۳۸/۹۵	۳۹/۸	۴۹/۲	۴۹/۲	۴۸	۳۳/۸
دیسک	۹/۶	۲/۱۶	۳/۲۴	–	۱	۱۹/۵
ماله	۰/۸	–	۲/۵	–	–	۱۳
کودپاش و بذرپاش	۲/۶	۰/۹۷	۰/۳	۳	–	۲/۶
خطی کار و ردیف کار	۱۸/۸۱	۵۴/۲	۴/۷	۱۸/۸۱	۱۸/۸۱	۴/۷
سم‌پاش	۱۰/۸۵	–	۱	–	–	۲۲
خرمنکوب	۱۵۷/۵	۶۹	۲۰۰	۳۹	۲۵	–
حمل و نقل	۱۰۰/۸	۲۳/۳	۱۰۰/۸	۳۱/۵	۱۷/۱۴	۱۸۹
الکتریسیته	۶۹۵/۳	–	۶۹۳/۲	–	–	۸۷۲/۹
جمع انرژی نهاده	۲۲۹۵	۱۲۷۵۳/۷	۱۸۵۴۹/۵	۱۰۷۸۰	۸۵۹۱/۲	۱۷۱۲۹/۹
انرژی ستانده	۵۸۸۰۰	۲۰۵۸۰	۵۸۸۰۰	۱۸۳۷۵	۱۰۲۰۰	۸۸۵۰۰
ER	۲/۸۹	۱/۶۱	۳/۱۷	۱/۷	۱/۱۸	۵/۱۶

در این پژ.خش همچنین با انجام عملیّات میدانی متوسّط هزینه مصرفی برای تولید هر هکتار از محصولات زراعی شهرستان تیر در سال زراعی ۸۶–۸۵ محاسبه گردید. بررسی این هزینه‌ها نشان می‌دهد که هزینه‌های ماشینی بیشترین سهم را در افزایش هزینه‌های تولید دارا می‌باشند و پس از آن هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی عمده هزینه‌های کلّ را ش.لم می‌گ دد (البتّه با کاهش هزینه‌های ماشینی شاهد افزایش چشمگیری در هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی خواهیم بود) در بین محصولات موردنظر تولید جو آبی با kg/ریال ۶۷۵/۲۵ کمترین مقدار هزینه تولید و تولید نخود دیم با kg/ریال ۳۳۴۵ بیشترین هزینه تولید را دارا می‌باشد. لازم به توضیح است که در محاسبهٔ هزینه مربوط به هرکدام ازنهاده‌ها توسّط هزینه در هکتار عملیات زراعی با توجه به درجه مکانیزاسیون منطقه بیان گردیده شده است. (جدول شمارهٔ ۶)

جدول شمارهٔ (۶) متوسّط هزینه مصرفی برای تولید هر هکتار از محصولات زراعی عمده در منطقه (ریال در هکتار)

نوع محصول / نوع هزینه	گندم آبی	گندم دیم	جو آبی	جو دیم	نخود سیاه دیم	یونجه آبی
نیروی انسانی	۱۵۴۳۲۲۰	۱۱۹۳۴۰۰	۱۷۷۵۱۰۰	۷۱۳۵۰۰	۱۰۹۰۰۰۰	۲۵۳۰۰۰۰
کود شیمیایی	۱۵۴۰۰۰	۱۰۹۰۰۰	۱۳۱۵۰۰	۸۶۵۰۰	۷۰۵۰۰	۲۸۲۰۰۰
بذر	۵۰۴۰۰۰	۲۷۰۰۰۰	۲۷۰۰۰۰	۱۶۵۰۰۰	۵۲۵۰۰۰	۷۰۰۰۰۰۰
سم وعلف‌کش	۱۳۱۲۵۰	–	۱۵۰۰۰۰	۱۲۵۰۰۰	۲۶۲۵۰۰	۱۰۰۰۰۰
شخم اوّلیه	۲۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰
شخم ثانویه	۸۲۵۰۰	۱۴۸۵۰۰	۱۴۰۲۵۰	۱۶۵۰۰۰	۱۵۶۷۵۰	۱۶۵۰۰
دیسک	۸۲۵۰۰	۱۶۵۰۰	۵۹۷۵۰	–	۸۲۵۰	۱۴۸۵۰۰
ماله	۸۲۵۰	–	۵۹۷۵۰	–	–	۱۳۲۰۰۰
کودپاش	۳۰۰۰	–	۵۰۰۰	۲۵۰۰۰	–	۴۰۰۰۰
بذرپاش	۱۰۰۰۰	۱۵۰۰۰	–	۲۰۰۰۰	–	–
خطی کار و ردیف کار	۵۰۰۰۰	۱۴۲۵۰۰	۱۲۵۰۰	۵۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۱۲۵۰۰
سم‌پاش	۵۴۰۰۰	–	۵۰۰۰	–	–	۱۰۰۰۰
کمباین	۱۱۱۰۰۰	۵۰۰۰۰	۶۰۰۰۰	۱۲۵۰۰۰	–	–
خرمنکوب	۲۸۴۷۶۰	۱۰۵۶۰۰	۳۳۶۰۰۰۰	۵۶۵۰۰	۵۶۵۰۰	–
حمل و نقل	۱۶۰۰۰۰	۵۶۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۲۷۲۰۰	۶۰۰۰۰۰
آب بهاء	۷۰۲۰۰	–	۵۰۸۵۰	–	–	۱۶۸۷۵۰
جمع هزینه	۳۴۴۸۶۸۰	۲۳۰۶۵۰۰	۳۴۰۵۷۰۰	۱۷۸۱۵۰۰	۲۴۴۶۷۰۰	۱۱۲۴۰۲۵۰
جمع هزینه+هزینه متفرقه* سرمایه در گردش	۳۹۱۰۸۰۳	۲۶۱۵۵۷۱	۳۵۷۵۹۸۵	۲۰۲۰۲۲۱	۲۷۷۷۴۵۵۸	۱۲۷۴۶۴۴۳
کسر ارزش کاه	۸۷۵۰۰۰	۲۵۰۰۰۰	۸۷۵۰۰۰	۲۲۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰	–
خالص هزینه	۳۰۳۵۸۰۳	۲۳۶۵۵۷۱	۲۷۰۰۹۸۵	۱۸۰۰۲۲۱	۲۲۷۴۵۵۸	۱۲۷۴۶۴۴۳
هزینه تمام شده برای هر کیلو	۷۵۸/۹۵	۱۶۸۹/۷	۶۷۵/۲۵	۱۴۴۰	۳۳۴۵	۱۶۹۹/۵

* هزینه متفرقه= ٪۵ هزینه کلّ

هزینه سرمایه در گردش= ٪۸ هزینه کلّ

نتیجه گیری

بررسی جریان مصرف انرژی و هزینه‌های مصرفی در بخش زراعت این شهرستان نشان می‌دهد که مصرف زیاد سوخت‌های فسیلی و کودهای شیمیایی قسمت عمده‌ای از انرژی کلّ نهاده‌های کشاورزی این شهرستان را به خود اختصاص می‌دهد، در بخش هزینه‌ها نیز بیشترین هزینه‌های مربوط به عملیّات ماشین در مراحل مختلف خاکورزی، کاشت، داشت و برداشت می‌باشد. با دقت در جداول فوق درمی‌یابیم که با کاهش مصرف هریک از نهاده‌ها و بهبود روش‌های رایج زراعی می‌توان تا حد زیادی راندمان مصرف انرژی را بالا برد امّا آنچه که با توجه به وضعیت فعلی مشهود است،اینکه نظام زراعی این شهرستان ناپایدار است زیرا وابستگی شدیدی به انرژی فسیلی دارد و در مقابل استفاده از نیروی انسانی بسیار کم است. از طرفی دیگر استفاده از نیروی انسانی نقش مهمی در افزایش هزینه‌های تولید دارد. بنابراین با توجّه به وضعیت فعلی باید حد بهینه‌ای از به‌کارگیری نیروی انسانی و ماشین‌های کشاورزی در تولید محصولات کشاورزی به کار گرفته شود. برای رسیدن به چنین وضعیتی راهکارهای ذیل پیشنهاد می‌گردد:

۱- استفاده از روش‌های جدید حداقل شخم یا بدون شخم در شرایط دیم

۲- استفاده از کود سبز و تناوب محصولات با بقولات

۳- بهبود روش‌های آبیاری
۴- بهینه‌سازی الگوهای زراعی موجود

منابع و مراجع

۱-بی نام.۱۳۸۵.آمارنامه کشاورزی شماره(۱) واحد طرح وبرنامه مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان مراغه.سال زراعی ۸۶-۸۵
۲-پیمان، م.۱۳۸۴.تعیین انرژی مصرفی در دو روش سنتی و نیمه مکانیزه برای تولید برنج.مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۱، شماره ۲۲، صفحات ۷۹-۶۷
۳-کوچکی،ع.۱۳۸۲.نهادههای انرژی در نظامهای زراعی استان خراسان. مجله اقتصاد کشاورزی وتوسعه، جلد ۱، شماره۲۳،صفحات ۱۰۳-۸۹
۴-میسمی، م.ع.۱۳۸۴. بررسی وضعیت مکانیزاسیون شهرستان بناب. پایانامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
5-Ozkan.B, A.kurklu and H.akcsoz.2004. An input-out put analysis in green house vegetable production; a case study for Antalya regon of turkey.Biomass&Bioenergy, v(26):89-95
6-Singh.M.K, S.K.Pal,R.Thakur andU.N.Verma.1997.Energy input-output relationship of cropping systems. Indian journal of agriculture sciences,v(67):262-266
7-Singh.S, U.N.Verma and J.P.Mittal.1997.Enargy requirements for production of major crops in India.Agricultural mechanization in Asia,Africa and Latin America,v (284):
13-17