مجله مهندسی بیوسیستم ایران
دوره ۳۹، شماره ۱، ۱۳۸۷ (۱۹-۱۳)

نسبت انرژی گندم دیم- مطالعه موردی: شهرستان اقلید (فارس)

کمیل ملائی[۱]، علیرضا کیهانی*[۲]، محمود کریمی[۳]، کامران خیر علی پور[۴] و مهدی قاسمی‌ورنامخواستی[۵]
۱، ۲، ۳، ۴، ۵، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و دانشجویان کارشناسی ارشد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت:۸۶/۴/۳ - تاریخ تصویب:۸۷/۳/۸)

چکیده

روش بررسی انرژی به طور گسترده برای تحلیل مسائل مختلف در کشاورزی پایدار استفاده می‌شود. مطالعه انجام شده در مورد تعیین نسبت انرژی گندم دیم در سه منطقه شهرستان اقلید صورت گرفت. سطح کل زیر کشت شهرستان ۸۲۸۲ هکتار است که از این مقدار سهم دشت خسروشیرین ۵۰۰۰، سده ۱۶۸۲ و دژکرد ۱۶۰۰ هکتار می‌باشد. عملکرد محصول گندم دیم در مناطق ذکر شده به ترتیب ۱، ۱/۰۲ و ۰/۹ تن در هکتار است. کشت دیم در این شهرستان به دو صورت مکانیزه (شخم با گاوآهن برگردان دار و کشت با عمیقکار) و کشت نیمه مکانیزه (بذرپاشی با دست یا بذر پاش و شخم با گاوآهن برگردان دار) انجام می‌شود. در این مطالعه انرژی معادل ورودی ها و خروجی ها برای هر دو روش محاسبه و سپس نسبت انرژی تعیین شد. نهاده ها شامل کود، بذر، سم، سوخت، ادوات و نیروی انسانی و محصول خروجی شامل دانه و کاه می‌شد. نسبت انرژی دانه در مناطق خسروشیرین، سده، دژکرد به ترتیب ۱/۰۶۸، ۱/۱۹، ۰/۹۱ و مقادیر مربوط به دانه همراه با کاه (کل خروجی بیولوژیکی) به ترتیب ۱/۶۱، ۱/۸۰ و ۱/۳۶ به دست آمد. میانگین نسبت انرژی با در نظر گرفتن دانه ۱/۰۶ و با در نظر گرفتن دانه و کاه ۱/ ۶۰ به‌دست آمد. کل انرژی نهاده‌های گندم دیم به طور متوسط GJ/ha ۱۲/۴۹ بوده و با توجه به کل انرژی ستانده (دانه و کاه) GJ /ha ۲۰/۰۵۶، افزوده انرژی برابر GJ/ha ۷/۵۴ به دست آمد. به طور میانگین برای شهرستان سهم هر یک از نهاده های کود، سوخت، بذر، ادوات، سم و نیروی انسانی به ترتیب ۵۷/۵٪، ۲۸/۴٪، ۱۲/۱٪، ۱/۲۵٪، ۰/۳۸٪ و ۰/۰۲٪ بوده است. کود و سوخت بیشترین سهم انرژی مصرفی را به خود اختصاص دادند که بایستی با مدیریت صحیح در مصرف بهینه آنها گام برداشت. مصرف این نهاده ها نه تنها هزینه تولید را افزایش می دهد بلکه سبب آلودگی محیط و منابع آب و خاک نیز می شود.

واژه های کلیدی: نسبت انرژی، کشاورزی پایدار، انرژی نهاده، انرژی ستانده، یارانه، افزوده خالص انرژی

مقدمه

تولید مواد غذایی به ویژه گندم رابطه بسیار نزدیکی با قدرت سیاسی و اقتصادی کشورهای جهان دارد (۱۵). افزایش سریع و روزافزون جمعیت و عدم بهره گیری از روش های بهینه تولید در کشورهای در حال توسعه، وابستگی این کشورها را بیشتر نموده است. تقریبا دو سوم زمین‌های دیم ایران به کشت گندم و جو اختصاص دارد (۹). سطح زیرکشت گندم کشور در سال زراعی ۸۲-۸۱ حدود ۶/۴۱ میلیون هکتار برآورد شده که ۳۷/۴ درصد آن آبی و۶۲/۶ درصد به صورت دیم بوده است. میزان تولید گندم کشور

* نویسنده مسئول: علیرضا کیهانی تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۳۸ E-mail: akeyhani@ut.ac.ir

حدود ۱۳/۴۴ میلیون تن برآورد شده که ۶۴/۸ درصد آن از کشت آبی و مابقی (۳۵/۲ درصد) از کشت دیم به‌دست می‌آید. عملکرد گندم آبی درکشور ۳/۶۳ و عملکرد گندم دیم ۱/۱۸ تن در هکتار گزارش شده است (۱). حفظ منابع طبیعی مهم ترین هدف کشاورزی پایدار است. بنابراین با در نظر گرفتن رابطه بین فعالیت های کشاورزی و محیط زیست، مدیریت صحیح منابع طبیعی یک جنبه مهم در کشاورزی می باشد (۱۳). زمین های کشاورزی اکوسیستم‌هایی هستند که برای کار روی آنها انرژی زیادی لازم است (۶). چرخه انرژی یکی از مهمترین موضوعات در اکولوژی کشاورزی است. در این راستا معمولا نسبت انرژی ستانده (خروجی) به نهاده (ورودی) محصولات محاسبه می شود (۴، ۸، ۱۵). تراز انرژی در کشاورزی از تجزیه و تحلیل و مقایسه انرژی های نهاده و ستانده در یک سیستم کشاورزی به‌دست می آید (۱۰). بیرمن و همکاران (۱۹۹۹) بودجه بندی های انرژی را به دو روش کلی طبقه بندی کرده اند: روش اقتصادی- زیست محیطی و روش اقتصادی.

در کشاورزی پایدار انتظار می رود یک سطح ثابت تولید حفظ شود. فرآیند مصرف منابع تولید بایستی به گونه ای باشد که علاوه بر رفع نیاز غذایی نسل حاضر منابع غذایی نسل آینده را در خطر نیندازد. با این نگرش فقط درآمد مورد توجه قرار نمی‌گیرد. بایستی با هدفمند کردن یارانه ها در کشاورزی از هدررفت منابع جلوگیری کرده و سیستم را برای کشاورزی پایدار طوری طراحی نمود که علاوه بر صرفه اقتصادی از نظر مصرف انرژی نیز متعادل باشد. یک راه حل اصولی می‌تواند توزیع مستقیم یارانه از طرف دولت به کشاورزان باشد.

صفا و طباطبائی فر (۲۰۰۲) طی بررسی انرژی مصرفی در تولید گندم آبی و دیم در منطقه ساوه نسبت انرژی را در گندم آبی ۱/۱۷ تا ۰/۶۸ و در گندم دیم ۰/۹۹ به‌دست آورند که بیشترین انرژی نهاده مصرفی در گندم آبی مربوط به آبیاری (۲۰/۹ GJ/ha) و در گندم دیم، مربوط به کود شیمیایی(۵/۷ GJ/ha) بوده است. نصیریان و همکاران (۱۳۸۵) انرژی مصرفی برای تولید نیشکر را در کشت و صنعت خزائی خوزستان در سه سیستم کاشت مورد بررسی و مقایسه قرار دادند که نهاده الکتریسیته برای آبیاری بیشترین انرژی ورودی به سیستم بود. نسبت انرژی در حدود ۵ تعیین شد که ۷۵ درصد انرژی ورودی را نهاده های انرژی مستقیم و ۲۵ درصد را نهاده های غیر مستقیم تشکیل می دادند که به ترتیب سهم الکتریسته در آبیاری، سوخت دیزل و کود ازته از همه بیشتر بوده است. ولدیانی و همکاران (۱۳۸۴) نسبت انرژی گندم در مزارع تولید بذر در استان آذربایجان شرقی را محاسبه کردند، آنها گزارش دادند که مقدار مربوطه برای محصول بیولوژیکی (دانه و کاه) ۰/۷۷۸ در حالی که برای دانه و کاه به ترتیب ۰/۴۲۴ و ۰/۳۶۴ بود. آنها گزارش دادند که بیشترین مصرف انرژی مربوط به کود ازته با میزان ۲۹/۸۸٪ و کمترین آن مربوط به نیروی انسانی با ۰/۳۹٪ بود.

هدف از تحقیق حاضر بررسی سیستم تولید گندم دیم از نظر مصرف انرژی برای تعیین هدررفت انرژی، ارائه روشی برای کاهش انرژی نهاده و افزایش انرژی ستانده و در صورت لزوم تغییر روش کاربری اراضی می باشد.

مواد و روش‌ها

شهرستان اقلید با وسعت ۷۲۰۵ کیلو متر مربع به طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۲ دقیقه شرقی و عرض۳۰ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی یکی ازشهرستان های سردسیری شمال استان فارس می باشد. ارتفاع از سطح دریا بین ۲۰۰۰ تا ۲۳۰۰ متر، میانگین بارندگی سالیانه بین ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلی متر، حداقل درجه حرارت ۲۲- درجه سلسیوس و حداکثر در تیر ماه ۳۸ درجه سلسیوس می باشد. شهرستان اقلید از نظر تولید گندم در سطح استان فارس (یکی از قطب های تولیدگندم در کشور) با تولید سالانه ۱۷۰ هزار تن دارای رتبه دوم بوده که حدود ۷ درصد از این تولید مربوط به گندم دیم می‌شود (۲).

انرژی های ورودی در تولید گندم شامل انرژی مصرفی در عملیات و انرژی مصرف شده در تولید ماشین‌های کشاورزی و کود، سم، بذر، نیروی انسانی و غیره بود. مصرف انرژی در عملیات تولید گندم دیم شامل ماشین‌های خاک‌ورزی، کارنده ها، کودپاش‌ها، سم‌پاش‌ها و ماشین‌های برداشت می‌شود. هم‌ارز انرژی نهاده‌ها برای سوخت، ماشین‌ها و ادوات، بذر، کود و سم از منبع اوتیت-کاناوات و

هرناز (۱۹۹۹) و هم‌ارز انرژی کاه از منبع سینگ و میتال (۱۹۹۲) اخذ گردید.

مصرف کود پتاسیم (K20) فقط در منطقه خسروشیرین مرسوم بود. در پخش سم، انرژی مصرفی شامل انرژی سوخت برای حرکت تراکتور، سم پاش و سم در نظر گرفته شد. نیروی انسانی تقریبا در تمام مراحل کشاورزی حضور دارد. با در نظر گرفتن انرژی نیروی انسانی در ایران (۷) مصرف انرژی برای هر کارگر ۲/۱۴۶ MJ/day (با ۸ ساعت کار در روز، معادل ۰/۱ اسب بخار) در نظر گرفته شد. کل انرژی کارگر با ضرب تعداد کارگرها در مقدار ذکر شده تعیین شد. می توان تشخیص داد که اگر چه انرژی کارگر در مقایسه با سایر انرژی ها کم است اما گرانترین شکل انرژی در عملیات مزارع ایران می باشد. در محاسبه انرژی معادل سوخت، ابتدا درجه مکانیزاسیون مشخص شد (۲)، سوخت مورد نیاز برای انجام عملیات مختلف محاسبه و با استفاده از رابطه ۱ کل سوخت مصرفی در هر منطقه تعیین شد و سپس با استفاده از ضریب آن انرژی معادل به دست آمد.

$$FC_{tj} = \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=1}^{n} FC_i D_{ij} \qquad (۱$$

که در آن:

FCtj =کل سوخت مصرفی در تمام عملیات در منطقه j، L/ha

FCi = سوخت مصرفی در هکتار برای عملیات i، L/ha

Dij = درجه مکانیزاسیون در منطقهj برای عملیاتi

با توجه به زمان عملیات در یک سال و عمر مفید ماشین، معادل انرژی استفاده شده برای تولید (MJ/ha) با ضرب هم ارز انرژی (MJ/kg) (اوتیت- کاناوات و هرنانز، ۱۹۹۹) در وزن ماشین (kg/ha) محاسبه شد. مصرف انرژی برای سه منطقه مورد مطالعه: دژکرد، خسروشیرین و سده محاسبه و در جداول ۱ تا ۳ نشان داده شده است.

در این مطالعه اطلاعات موردی نیاز برای عملیات های مختلف بوسیله پرسشنامه وداده های آماری مدیریت جهاد کشاورزی به‌دست آمد (۲). در این تحقیق از روش اقتصادی- زیست محیطی استفاده شد. انرژی خروجی شامل انرژی دانه و کاه بوده که مقدار زیادی از کاه به صورت مستقیم توسط دام مصرف شده و بقیه به خاک برگردانده شده است. به منظور محاسبه انرژی خروجی، مقدار تولید شده دانه و کاه با استفاده از پرسشنامه به دست آمد. سپس، با ضرب آن در هم‌ارز انرژی مربوط به دانه (۱۱) و کاه (۱۴) معادل انرژی آنها محاسبه شد که نتایج در جدول ۴ نشان داده شده است.

نتایج و بحث

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می شود، در منطقه دژکرد مقدار افزوده خالص انرژی بر اساس دانه برابر MJ/ha ۱۱۴۳/۴- و بر اساس بیولوژیک (دانه و کاه) MJ/ha ۴۶۸۴/۵ می باشد؛ با این حال کشاورزان این منطقه به علت صرفه اقتصادی هنوز به کشت این محصول ادامه می دهند.

متاسفانه هیچ منبعی برای مقایسه مصرف سوخت در ایران با مطالعه حاضر موجود نیست. مقدار مصرف کود شیمیایی در شهرستان اقلید، استان فارس و ایران در جدول ۶ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می شود مصرف کود در اقلید بالاتر از استان فارس و متوسط کشور می باشد (۱).

جدول ۱- مصرف انرژی در تولید گندم دیم: منطقه دژکرد

ورودی	کمیت	هم‌ارز انرژی	انرژی (MJ/ha)	انرژی (%)
مستقیم				۲۴/۸
دیزل	(L/ha)۶۶/۶	(MJ/L)۴۷/۸	۳۱۸۳/۴۸	۲۴/۸
غیر مستقیم				۷۵/۲
ماشین				۰/۹۲
تراکتور	۰/۳۴۳(kg/ha)	۱۳۸ (MJ/kg)	۴۷/۳۳۸	
کمباین	۰/۱۲۰(kg/ha)	۱۱۶(MJ/kg)	۱۳/۹۲۰	
گاو آهن	۰/۱۸۱(kg/ha)	۱۸۰(MJ/kg)	۳۲/۵۸۰	
دیسک	۰/۱۲۹(kg/ha)	۱۴۹(MJ/kg)	۱۹/۲۲۱	
کارنده	۰/۰۲۴(kg/ha)	۱۳۳(MJ/kg)	۳/۱۹۲	
سمپاش	$۸/۷\times ۱۰^{-۳}$ (kg/ha)	۱۲۹(MJ/kg)	۱/۱۲۲	
کود				۶۱
نیتروژن	۹۰(kg/ha)	۷۸/۱(MJ/kg)	۷۰۲۹	
فسفات	۵۰(kg/ha)	۱۷/۴(MJ/kg)	۸۷۰	
سم	۰/۲۸۰ (L/ha)	۸۵/۵ (MJ/L)	۲۳/۹۴	۰/۶۶
بذر	۱۱۰(kg/ha)	۱۴/۷(MJ/kg)	۱۶۱۷	۱۲/۶
کارگر	۸/۵(h/ha)	۰/۲۶۸۲(MJ/ha)	۲/۲۷۹	۰/۰۲
جمع			۱۲۸۴۳/۰۴۰	۱۰۰

جدول ۲- مصرف انرژی در تولید گندم دیم: منطقه خسروشیرین

ورودی	کمیت	هم‌ارز انرژی	انرژی (MJ/ha)	(%)
مستقیم				۳۲
دیزل	۸۰/۳(L/ha)	۴۷/۸(MJ/L)	۳۸۳۸/۳۴۰	۳۲
غیر مستقیم				۶۸
ماشین				۱/۵
تراکتور	۰/۵۵۰(kg/ha)	۱۳۸(MJ/kg)	۷۵/۹	
کمباین	۰/۱۱۹(kg/ha)	۱۱۶(MJ/kg)	۱۳/۸۰۳	
گاو آهن	۰/۱۷۵(kg/ha)	۱۸۰(MJ/kg)	۳۱/۵	
دیسک	۰/۱۰۷(kg/ha)	۱۴۹(MJ/kg)	۱۵/۹۴۳	
کارنده	۰/۰۲۷(kg/ha)	۱۳۳(MJ/kg)	۳/۵۹۱	
سمپاش	۰/۰۱۰(kg/ha)	۱۲۹(MJ/kg)	۱/۲۹۰	
کود				۵۴
نیتروژن	۷۴/۳(kg/ha)	۷۸/۱(MJ/kg)	۵۸۰۲/۸۳	
فسفات	۲۳/۹(kg/ha)	۱۷/۴(MJ/kg)	۴۱۵/۸۶	
پتاسیم	۲۰(kg/ha)	۱۳/۷(MJ/kg)	۲۷۴	
سم	۰/۵۴۵ (L/ha)	۸۵/۵ (MJ/L)	۴۶/۶	۰/۳
بذر	۱۱۵(kg/ha)	۱۴/۷(MJ/kg)	۱۶۹۰/۵	۱۲
کارگر	۸/۵(h/ha)	۰/۲۶۸۲(MJ/ha)	۲/۲۷	۰/۰۲
جمع			۱۲۲۱۲/۵	۱۰۰

جدول ۳- مصرف انرژی در تولید گندم دیم: منطقه سده

ورودی	کمیت	هم‌ارز انرژی	انرژی (MJ/ha)	(%)
مستقیم				۲۱
دیزل	۶۰(L/ha)	۴۷/۸(MJ/L)	۲۸۶۸	۲۱
غیر مستقیم				۷۹
ماشین				۱/۵
تراکتور	۰/۷۶۴(kg/ha)	۱۳۸(MJ/kg)	۱۰۵/۵	
کمباین	۰/۱۰۶(kg/ha)	۱۱۶(MJ/kg)	۱۲/۴	
گاو آهن	۰/۲۹۷(kg/ha)	۱۸۰(MJ/kg)	۵۳/۵	
دیسک	۰/۱۶۰(kg/ha)	۱۴۹(MJ/kg)	۲۳/۹	
کارنده	۰/۱۱۹(kg/ha)	۱۳۳(MJ/kg)	۱۵/۸	
سمپاش	$۵/۹\times ۱۰^{-۳}$ (kg/ha)	۱۲۹(MJ/kg)	۰/۷۷۰	
کود				۶۴/۵
نیتروژن	۹۶/۳(kg/ha)	۷۸/۱(MJ/kg)	۷۵۲۱	
فسفات	۴۷/۵۸۰(kg/ha)	۱۷/۴(MJ/kg)	۸۲۷/۸۹۲	
سم	۰/۵۳۵ (L/ha)	۸۵/۵ (MJ/L)	۴۵/۷۴۰	۰/۸
بذر	۱۰۷ (kg/ha)	۱۴/۷(MJ/kg)	۱۵۷۳	۱۲
کارگر	۱۰(h/ha)	۰/۲۶۸۲(MJ/ha)	۲/۶۸۲	۰/۰۲
جمع			۱۳۰۵۰/۴	۱۰۰

جدول ۴- مقدار تولید گندم و کاه و معادل انرژی مربوطه

منطقه	دانه			کاه		کاه و دانه
	محصول تولیدی(kg/ha)	هم‌ارز انرژی(MJ/kg)	انرژی ستانده(MJ/ha)	وزن خشک کاه (kg/ha)	هم‌ارز انرژی(MJ/kg)	انرژی ستانده(MJ/ha)	انرژی ستانده(MJ/ha)
سده	۱۲۰۰	۱۳	۱۵۶۰۰	۶۳۹	۱۲/۵	۷۹۸۷/۵	۲۳۵۸۷/۵
خسروشیرین	۱۰۰۰	۱۳	۱۳۰۰۰	۵۳۱	۱۲/۵	۶۶۳۷/۵	۱۹۶۳۷/۵
دژکرد	۹۰۰۰	۱۳	۱۱۷۰۰	۴۶/۲	۱۲/۵	۵۸۲۷/۵	۱۷۵۲۷/۵
میانگین	۱۰۳۳/۳۳	۱۳	۱۳۴۳/۳	۵۴/۴	۱۲/۵	۶۸۱۷/۵	۲۰۰۵۵/۸

نسبت انرژی دانه و بیولوژیک (دانه و کاه) با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

کل انرژی نهاده/کل انرژی ستانده دانه و کاه= نسبت انرژی بیولوژیک کل انرژی نهاده/کل انرژی ستانده دانه= نسبت انرژی دانه

در نهایت، افزوده خالص انرژی با استفاده از رابطه روبرو به دست آمد: (هکتار/ انرژی نهاده) - (هکتار/ انرژی ستانده) = افزوده خالص انرژی

جدول ۵- پارامترهای اندازه گیری شده بر اساس نسبت انرژی دانه و بیولوژیک (دانه و کاه)

مناطق	دانه				بیولوژیک (دانه وکاه)	
	انرژی نهاده(MJ/ha)	انرژی ستانده(MJ/ha)	نسبت انرژی (E.R)	افزوده خالص انرژی (NEG)(MJ/ha)	انرژی ستانده(MJ/ha)	نسبت انرژی(E.R)	افزوده خالص انرژی (NEG)(MJ/ha)
سده	۱۳۰۵/۴	۱۵۶۰۰	۱/۱۹	۲۵۴۸/۶	۲۳۵۸۷/۵	۱/۸۰	۱۰۵۳۷/۱
خسروشیرین	۱۲۲۱۲/۵	۱۳۰۰۰	۱/۰۷	۷۸۷/۵	۱۹۶۳۷/۵	۱/۶۱	۷۴۲۵/۰
دژکرد	۱۲۸۴۳/۰	۱۱۷۰۰	۰/۹۱	-۱۱۴۳/۴	۱۷۵۳۷/۵	۱/۳۶	۴۶۸۴/۵
متوسط	۱۲۴۸۸/۲	۱۳۲۳۸	۱/۰۶۲	۷۸۳/۲	۲۰۰۵۵/۸	۱/۶۰	۷۵۳۸/۰

جدول ۶- متوسط مصرف کود برای کشت گندم دیم در منطقه اقلید، استان فارس و ایران.

	نیتروژن (kg/ha)	فسفات(kg/ha)	کل(kg/ha)
اقلید	۸۲/۲۲	۳۳/۸۷	۱۱۶/۰
استان فارس	۴۵/۳۶	۱۶/۳۴	۷۹/۵۲
ایران	۴۱/۴۷	۳۸/۵۵	۸۰/۰

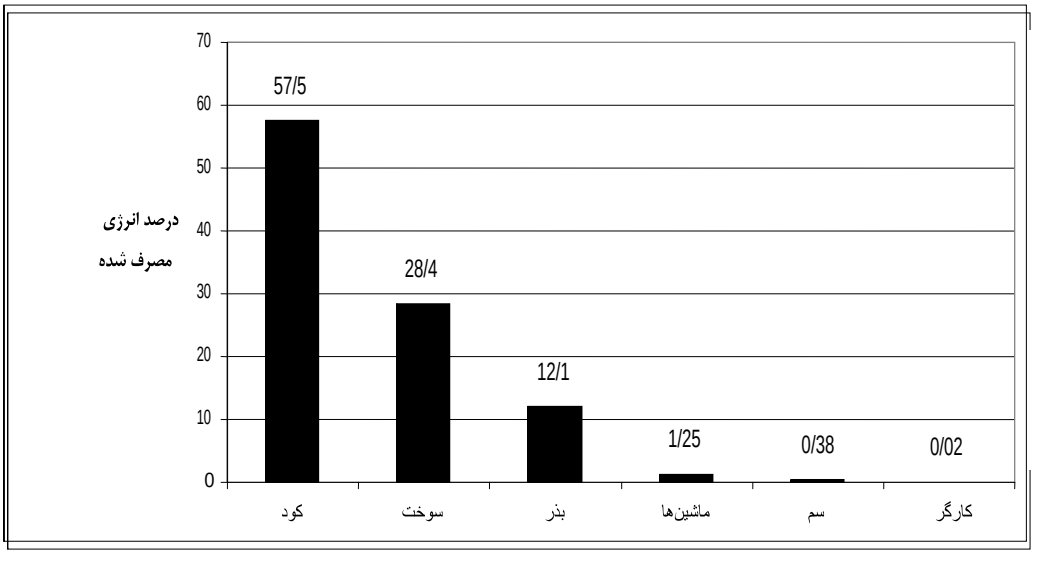
انرژی کود مصرفی حدود ۵۷/۵٪ از کل انرژی های نهاده بوده که در مقایسه با سایر نهاده ها بالاترین درصد مصرف انرژی را به خود اختصاص داده است (شکل ۱). میزان کود مصرفی در این مطالعه بالاتر از شهرستان ساوه با ۴۱/۷٪ (۱۲) و آذربایجان شرقی با ۳۱/۲۸٪ (۱۵) بوده است. مصرف کود نیتروژن و سوخت در آذربایجان شرقی به ترتیب (۱۱۰ kg/ha) ۸/۵۹۱GJ/ha و(۱۲۹ L/ha) ۶/۶۶GJ/ha بود که در مقایسه با شهرستان اقلید ((۸۲ kg/ha) ۶/۴۰۴GJ/ha و (۷۴ L/ha) ۳/۵GJ/ha) از مقدار بالاتری برخوردار بوده است. بایستی به این نکته توجه شود که میزان انرژی خروجی در آذربایجان شرقی برابر ۱۱/۰۵ GJ/ha(عملکرد ۸۵۰ kg/ha) بوده که در مقایسه با شهرستان اقلید با ۱۳/۲۷ GJ/ha (عملکرد kg/ha ۱۰۲۱) به طور معنی داری پایین تر می باشد؛ این عامل باعث شده که نسبت انرژی در شهرستان اقلید به طور معنی داری بالاتر از آذربایجان شرقی شود.

مصرف انرژی برای تولید یک کیلو گرم گندم دیم در مناطق خسروشیرین، سده و دژکرد به ترتیب ۱۲/۲۰ MJ، ۱۰/۹۲MJ، ۱۴/۲۷MJ با میانگین ۱۲/۳۴ MJمحاسبه گردید.

نسبت انرژی به‌دست آمده در سده با مقدار ۱/۸۰ در مقایسه با مناطق دیگر از مقدار بالاتری برخودار بوده، این عامل می تواند به خاطر بالاتر بودن درجه مکانیزاسیون عمیقکاری نسبت به دژکرد و بارندگی بیشتر نسبت به خسروشیرین باشد (جدول ۷).

جدول ۷- درجه مکانیزاسیون و میزان بارندگی برای عملیات عمیقکاری در مناطق مختلف

مناطق	درجه مکانیزاسیون(٪)	میزان بارندگی (سال / میلی متر)
دژکرد	۵	۶۱۲
خسروشیرین	۸۰	۴۰۶
سده	۶۰	۵۷۳



شکل ۱- درصد مصرف انرژی نهاده‌ها

نسبت انرژی در مقیاس کشوری برای مقایسه با تحقیق حاضر موجود نمی باشد. نسبت انرژی به‌دست امده در شهرستان اقلید (مربوط به دانه) ۱/۰۶ محاسبه شد، که مقداری بالاتر از منطقه ساوه با ۰/۹۹ گزارش شده توسط صفا و طباطبائی فر (۲۰۰۲) می باشد؛ همچنین این نسبت به طور قابل توجهی بالاتر از نسبت انرژی در آذربایجان شرقی با ۰/۴۲ گزارش شده توسط ولدیانی و همکاران (۱۳۸۴) بوده است.

پیشنهادها

دو نهاده کود و سوخت از "انرژی‌برترین" نهاده های ورودی به سیستم هستند که بایستی با مدیریت صحیح مصرف آنها را بهینه کرد. در این مورد می توان:

الف) با نمونه گیری از خاک هر مزرعه کود مورد نیاز آن را توصیه کرد. میزان مصرف کود نیتروژن به زمان و مقدار بارندگی بستگی دارد لذا بایستی کود ازته به صورت سرک در دو مرحله جداگانه با توجه به بارندگی و زمان مصرف شود.

ب) با ترویج استفاده از گاوآهن قلمی و عمیقکار در منطقه علاوه بر کاهش مصرف سوخت ساختمان خاک و رطوبت آن را حفظ نمود. در دراز مدت این عمل موجب افزایش عملکرد و نسبت انرژی خواهند شد. مدیریت صحیح و تسهیلات بانکی می توانند به اجرای این امر کمک کنند.

سپاسگزاری

از مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان اقلید و کشاورزان منطقه برای همکاری در فراهم آوردن اطلاعات مورد نیاز سپاسگزاری می شود.

REFERENCES

1. Anonymous. 2003. Agricultural Statistics: Field and orchard crops. Ministry of Jihad-e-Agriculture Publications, Tehran, Iran.
2. Anonymous. 2005. Agricultural Statistics: Eghlid Township. Management Office of Planning and Budgeting of Jihad-e-Agriculture in Eghlid Township.
3. Biermann, G.-Rathke, K-Jhulsbergen & diepenbrock. 1999. Energy recovery in dependence on the input of mineral fertilizer. Institute of Agronomy and Crop Science. Martin-Lutter- University. Halle-Wittenberg.
4. Dick, W. A. & Doven, D. M. V. 1985. Continuous tillage and rotation. Combination effects on corn, soybean and out yield. Agron. J., 77: 459-465.
5. Gillarad, C. L. 1993. A comparison of high input, low input and organic cash cropping system. M.Sc. Thesis. University of Guelph, Ont., pp. 212.
6. Hasanzadeh Ghourtapeh, A. & D. Mazaheri. 1996. Evaluation of energy balance in three fields of wheat, potato and rice in Falavarjan in Isfahan. In Proceedings of 4th National Congress of Crop and Plant Breeding of Iran, Isfahan Industrial University, 25-28 Aug. Isfahan, Iran.
7. Keyhani, A. 2006. Introductory investigation of human energy input in agricultural mechanization projects. In Proceedings of 4th National Congress of Agricultural Machinery Engineering and Mechaization, 28-29 Aug. Tabriz University, Tabriz, Iran.
8. Koochacki, A. & M. Houseini. 1994. Energy Productivity in Agricultural Ecosystems. Ferdowsi University Publications, Mashad, Iran.
9. Mazaheri, D. & N. Majnoon Houseini. 2003. General Crop Science. University of Tehran Publications, Tehran, Iran.
10. Nasirian, N., M. Almasi, S. Minaee, & H. Bakhoda. 2006. Study of energy flow in sugarcane production in an Agro-industry unit in South of Ahwaz. In Proceedings of 4th National Congress of Agricultural Machinery Engineering and Mechaization, 28-29 Aug. Tabriz University, Tabriz, Iran.
11. Ovtit-Canavate, J. & J. L. Hernanz. 1999. Energy Analysis and Saving. In CIGR Handbook of Agricultural Engineering. Energy & Biomass Engineering. Vol. V, ASAE Publication; MI., pp. 13-23.

12. Safa, M. & A. Tabatabaeefar. 2002. Energy consumption in wheat production in irrigated and dryland farming. In Proceedings of the International Agricultural Engineering Conference, 28-30 Nov., Wuxi, China. p. 183.
13. Sartori, L., B. Basso, M. Bertocco, & G. Oliviero. 2005. Energy use and economic evaluation of a three year crop rotation for conservation and organic farming in Italy. Biosystems Engineering, 91(2): 245-256.
14. Singh, S. & J. P. Mittal. 1992. Energy in Production Agriculture. Mittal Publications, New Dehli, 110059, India. p. 11.
15. Valadiani, A., A. Hasanzadeh Ghourtapeh, & R. Valadiani. 2005. Study of energy balance in dryland wheat seed cultivars in seed reproduction fields and its effect on the environment in East Azerbaijan Province. Agricultural Science, 15 (2): 1-12.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.