Archive of SID

ارزیابی بیلان انرژی در مزارع کدو در شهرستان خوی

ناصر حسینی[۱]، نواب حاجی حسنی اصل[۲] و مهدی رسایی فر[۲]

چکیده

چرخه انرژی یکی از مباحث اصلی در اکوسیستم‌های کشاورزی در نقاط مختلف دنیا است. کدو آجیلی یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی در منطقه خوی می‌باشد که آشنایی با میزان انرژی ورودی به مزرعه و محاسبه انرژی خروجی از مزرعه در جهت کاهش مصرف انرژی و افزایش بهره‌وری در مزرعه امری مهم می‌باشد. چنانچه بتوان میزان انرژی‌های ورودی به مزرعه در قالب نهاده‌هایی چون سموم، کودهای شیمیایی، انرژی تراکتور و نیروی کارگری را کاهش داد، علاوه بر افزایش درآمد خالص کشاورزان، گام مهمی در جهت حفظ اکوسیستم مزرعه از آلودگی‌ها و عوامل مخرب به عمل خواهد آمد. به همین منظور، بیلان انرژی در مزرعه کدو و انرژی نهاده و ستاده در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷ از طریق پرسش نامه‌هایی از کشاورزان در روستاهای مختلف شهرستان خوی جمع آوری گردید و میزان انرژی‌های ورودی به مزرعه در قالب نهاده‌های مصرفی و با توجه به ضرایب مخصوص محاسبه گردید. انرژی خروجی نیز در قالب ستاده بر اساس عملکرد دانه و بر پایه آنالیز ترکیبات شیمیایی و محتوی انرژی آن‌ها محاسبه شد. در این بررسی میزان انرژی نهاده‌های به کار برده شده ۵۹۸۱۲۹۷/۰۲ کیلوکالری در هکتار محاسبه شد. در این بین، بیشترین انرژی مصرفی در مزرعه کدو به ترتیب مربوط به کود نیتروژنه با میزان انرژی ۲,۰۲٤,۰۰۰ کیلوکالری و آبیاری با انرژی ۱,۲۵۲,۱۲۰ کیلوکالری بود و کمترین آن مربوط به بذر کدو بود. میزان انرژی ستاده برابر با ٦۹۱۰۸۰۰ کیلوکالری بود. میزان راندمان انرژی (نسبت ستاده به نهاده) بر اساس عملکرد دانه ۱/۱۵ برآورد شد. برای کاهش انرژی مصرفی در مزرعه و بالا بردن بیلان انرژی، میزان کود نیتروژن مصرفی با روی آوردن به زراعت تناوبی و بهره‌گیری از بقولات در جهت تثبیت بیولوژیکی نیتروژن و تغییر نوع کودهای شیمیایی مصرفی و استفاده از کودهای شیمیایی گوگرددار مانند کود اوره با پوشش گوگردی مصرف گردد. استفاده از روش‌های آبیاری نوین از جمله روش آبیاری بارانی، قطره‌ای و استفاده از ترکیبات سوپر جاذب مانند هیدروژل‌ها و سوپر جاذب‌ها و روی آوردن به کودهای دامی در جهت حفظ و نگهداری آب و خاک توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: *کدوآجیلی، ستاده و نهاده، کارایی انرژی و شهرستان خوی.*

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۸ تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۳۰

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

E- mail: ms.naser.hosseini@gmail.com

۲- اعضای باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بررسی منابع علمی

کشت کدو از دیر باز در ایران رواج داشته است و یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی محسوب می‌شود. از مواد موثرهٔ موجود در دانه‌های کدو (تخم کاغذی)، داروهایی جهت معالجه تورم پروستات، سوزش مجاری ادراری، تنظیم دستگاه گوارشی، تصلب شرائین و تسکین درد ناشی از عفونت مجاری ادرار تهیه می‌گردد (تالون، ۲۰۰۰ و صیامی و همکاران، ۱۳۸۲). کدو گیاهی است از تیره کدوئیان (Cucurbitaceae) و با نام علمی *Cucurbita melo* L.، یک ساله بوده و دارای ریشه مستقیم، قوی و محکم است. ساقه آن کرک‌دار، خزنده و توخالی است و طول آن بین ۵- ۳ متر می‌باشد. برگ‌های آن درشت است و توسط دمبرگ طویلی به ساقه متصل می‌شود. میوه آن کروی و کم و بیش کشیده، با وزن ۵- ۲ کیلوگرم می‌باشد. در داخل هر میوه، ۵۰۰- ٤۰۰ عدد دانه تخم مرغی شکل تشکیل می‌گردد. دانه‌ها به رنگ سبز زیتونی و تیره و مسطح است. وزن هزار دانه حدود ۳۰۰- ۲۰۰ گرم است. دانه‌های کدو حاوی ٦۰- ٤۰ درصد روغن است. روغن آن حاوی ویتامین E و فیتوسترول می‌باشد (خسروی و خسروی، ۱۳۸۳ و صمصام شریعت، ۱۳۸۲).

زمین‌های زراعی اکوسیستم‌هایی هستند که معمولاً انرژی به آن‌ها به صورت کمکی وارد می‌شود. انرژی یکی از مباحث مهم بوم‌شناسی کشاورزی است و در این ارتباط در نقاط مختلف جهان نسبت انرژی خروجی و ورودی در اکوسیستم‌های مختلف کشاورزی محاسبه شده است. اکوسیستم‌های کشاورزی، به دو نهاده کاملا مختلف انرژی، یعنی انرژی اکولوژیکی و زراعی وابسته هستند. یکی از منابع انرژی اکولوژیکی انرژی خورشیدی است که جهت فتوسنتز، کنترل حرارت محیط و ایجاد جریانات اتمسفری و تولید بارندگی به کار می‌رود. انرژی زراعی می‌تواند به دو گروه بیولوژیکی و صنعتی تقسیم می‌شود (دهقانیان و کوچکی، ۱۳۷۵ و هوسیر، ۱۹۸۵).

به طور کلی انرژی مورد نیاز کشت و کار در کشاورزی، به درجه تغییری بستگی دارد که در اکوسیستم طبیعی آن ایجاد شود (کوچکی و حسینی، ۱۳٦۸). کشاورزی به انرژی سوخت‌های فسیلی وابسته است (کوچکی و حسینی، ۱۳۷۳). مصرف انرژی فسیلی در کشاورزی، ستاده انرژی را افزایش می‌دهد (حسن‌زاده قورت‌تپه و همکاران، ۱۳۸۰؛ اوکوف و راسکین، ۱۹۸۵). هم‌چنین، در اکوسیستم‌های زراعی، ضریب باز چرخش مواد بسیار ناچیز و اندک است، زیرا با برداشت محصول زراعی، کلیه عناصر معدنی از آن نظام خارج شده و بقایای گیاهی نیز معمولاً به مصرف دام می‌رسند، به این ترتیب باروری این اکوسیستم‌ها، تنها با اتکا به مصرف کودهای شیمیایی و یا آلی تأمین می‌شود (آستارایی و کوچکی، ۱۳۷۵؛ حیدر قلی نژاد کناری و حسن‌زاده قورت‌تپه، ۱۳۸۲؛ دهقانیان و کوچکی، ۱۳۷۵ و پیمنتال و همکاران، ۱۹۸۳) و این در حالی است که عملیات فشرده زراعی و استفاده زیاد از مواد شیمیایی (شامل کودها، قارچ‌کش‌ها،

www.SID.ir

Archive of SID

علف‌کش‌ها و سایر سموم)، برخی مشکلات اقتصادی، محیطی و اکولوژیکی را به‌وجود آورده است که مهم‌ترین این اثرات، فرسایش خاک، آلودگی آب‌های زیر زمینی و آب‌های سطحی توسط مواد شیمیایی، تخریب و اختلال در زیستگاه‌های حیات وحش و اثرات نامطلوب بر محیط زیست می‌باشد (وهاب زاده، ۱۳۷۵). بنابراین، آلودگی یکی از چندین اثر جانبی زیان آور استفاده عظیم انرژی در کشاورزی مدرن است (وهاب زاده، ۱۳۷۵؛ جیامپیترو و همکاران، ۱۹۹۲ و اوکوف و راسکین، ۱۹۸۵). مصرف نهاده انرژی به میزان زیادی متغیر بوده و بستگی به میزان مصرف نیتروژن و نوع گیاه زراعی دارد. ستاده انرژی نیز، زمانی که تقاضا برای تولید محصول زیاد باشد، به علت محدودیت سطح اراضی مناسب برای کشاورزی، پارامتر مهمی محسوب می‌گردد (بلیمی و چاپمن، ۱۹۸۱؛ داهیفالی و پاوار، ۱۹۸۵ و هولسبیرگن و همکاران، ۲۰۰۱). نسبت ستاده و نهاده شاخص کاملی از تاثیرات محیطی روی تولید گیاهان زراعی می‌باشد و می‌تواند در فرموله کردن توصیه‌های کودی مناسب محیط مورد استفاده قرار گیرد (بلیمی و چاپمن، ۱۹۸۱؛ داهیفالی و پاور، ۱۹۸۵ و شارما و سینگ، ۱۹۹٤). چرا که در سطوح کمتری از نهاده‌ها، افزایش مصرف کودهای معدنی، اثرات قابل توجهی بر عملکرد گیاهان زراعی دارد. ولی با افزایش بیش از حد کود، رشد و واکنش گیاه زراعی به صورت فزآینده‌ای کاهش می‌یابد (کوچکی و نصیری محلاتی، ۱۳۷۵). با توجه به موارد فوق و این که تجزیه و تحلیل بیوفیزیکی و انرژی یک اکوسیستم زراعی به منظور ایجاد تولید موثر و کارآ ضروری است (تریپدی و ساه، ۲۰۰۱). هم‌چنین، فهم شیوه‌های توزیع انرژی در توسعه و طراحی مدیریت‌های زراعی اهمیت دارد و نیاز به انرژی و مدیریت پایدار محیطی از لحاظ اکولوژیکی با توسعه ارتباط مستقیم دارد (حسن‌زاده قورت‌تپه و همکاران، ۱۳۸۰؛ جیامپیترو و همکاران، ۱۹۹۲؛ هوسیر، ۱۹۸۵ و اوکوف و راسکین، ۱۹۸۵). ارزیابی بیلان انرژی و محاسبه راندمان انرژی و تعیین و تشخیص انواع و مقدار انرژی‌های مصرفی می‌تواند یک روش علمی برای اثبات وجود یاعدم وجود آلودگی و اندازه‌گیری میزان ثبات و پایداری تولید، در یک اکوسیستم زراعی تلقی گردد (جیامپیترو و همکاران، ۱۹۹۲؛ جیلارد، ۱۹۹۳ و هوسیر، ۱۹۸۵). شرایط آب و هوایی و خاکی شهرستان خوی برای تولید کدو مناسب است و به دلیل پایین بودن عملکرد در واحد سطح از ارزش اقتصادی پایینی برخوردار می‌باشد و با افزایش تولید در واحد سطح، سطح زیر کشت این محصول را می‌توان به سرعت بالا برد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، تحقیقات لازم به منظور ارزیابی بیلان انرژی مزارع کدو در شهرستان خوی انجام گرفت. به این ترتیب که پرسشنامه‌ای که از قبل به همین منظور تهیه شده بودند در اختیار کشاورزان قرار داده شد. تمامی مزارع مورد بررسی

www.SID.ir

Archive of SID

دارای مساحت کمتر از ۲ هکتار بودند و اطلاعات دریافتی از زارعان شامل نیروی کار انسانی و ماشین آلات لازم از مرحله کاشت تا برداشت بود که در جدول ۱ آورده شده است. به منظور افزایش دقت در برآورد میزان انرژی ماشین آلات لازم، ظرفیت موثر هر کدام از ادوات به‌طور متوسط با توجه به عرض کار، راندمان دستگاه و سرعت تراکتور با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (کوچکی و حسینی، ۱۳۷۳):

$$\text{ظرفیت موثر (هکتار در ساعت)} = \frac{\text{عرض کار (متر)} \times \text{سرعت (کیلومتر در ساعت)} \times \text{راندمان (درصد)}}{100}$$

برای تبدیل هکتار در ساعت به ساعت در هکتار، عدد یک به عدد بدست آمده از رابطه فوق تقسیم می‌شود (کوچکی و حسینی، ۱۳۷۳). داده‌های به دست آمده با استفاده از فرمول‌های مربوطه و میزان انرژی هر واحد نهاده بر اساس کیلوکالری در هکتار بیان شدند و به این ترتیب انرژی هر واحد نهاده مشخص گردید (جدول ۱). میزان کارایی انرژی (نسبت ستاده به نهاده) به ترتیب زیر محاسبه گردید (کوچکی و حسینی، ۱۳۶۸):

$$\text{کارآیی انرژی برای محصول دانه} = \frac{\text{انرژی تولیدی دانه}}{\text{کل انرژی مصرفی}}$$

مقدار هر یک از عوامل و نهاده‌های مصرفی در هکتار به جز قسمت سوخت مصرفی، بدون استفاده از فرمول خاصی و صرفا با استفاده از آمار و اطلاعات دریافتی از زارعان که در جدول ۱ آمده است برآورد گردیده‌اند.

جدول ۱- انرژی عوامل و نهاده‌های مصرفی در مزارع کدو

منابع انرژی	واحد	مقدار مصرف در هکتار	میزان انرژی در هر واحد (Kcal)	میزان انرژی در هکتار (Kcal)
ماشین آلات	ساعت	۸/۹۲	۹۰۰۰۰	۸۰۲۸۰۰
نیروی انسانی	ساعت	۴۴۶/۹۹	۵۰۰	۲۲۳۴۹۵
سوخت	لیتر	۷۷/۵۴	۹۵۸۳	۷۴۳۰۶۵/۸۲
آبیاری	متر مکعب	۴۶۰۰	۲۷۲/۲	۱۲۵۲۱۲۰
بذر	کیلو گرم	۶/۶	۱۰۵۰/۷	۶۹۳۴/۶۲
کود نیتروژنه خالص	کیلوگرم	۱۱۵	۱۷۶۰۰	۲۰۲۴۰۰۰
کود فسفر (فسفر خالص)	کیلوگرم	۶۰	۳۱۹۰	۱۹۱۴۰۰
علف‌کش	لیتر	۵	۲۷۱۷۰	۱۳۵۸۵۰
استهلاک ماشین بر اساس سوخت مصرفی	کیلو وات ساعت	۶۵/۱۳	۰/۸۴	۵۲۴۲۷۸/۲۶
جمع کل	----	----	----	۵۹۸۱۲۹۷/۰۲

برای تعیین میزان سوخت مصرفی و میزان ماشین آلات مصرفی در هکتار به طریق زیر عمل شده است (کوچکی و حسینی، ۱۳۶۸). در فرمول محاسبه سوخت مصرفی، قدرت تراکتور بر حسب اسب بخار (HP) بوده که ۰/۰۶، ضریب ویژه معین سوخت در تراکتورهای بنزینی و ۰/۷۳ ضریب مربوط به سوخت مصرفی تراکتورهای گازوئیلی است. با توجه به اینکه در این شهرستان به طور عمده از تراکتورهایی با قدرت متوسط ۶۵-۷۵ اسب بخار استفاده می‌شود که شامل تراکتورهای

www.SID.ir

Archive of SID

مسی فرگوسن ۲۸۵ و تراکتورهای اونیورسال می‌باشد. لذا در این محل محاسبه قدرت کششی تراکتور (PTO) به طور متوسط ۷۰ اسب بخار و راندمان انتقال نیرو نیز ۷۵ درصد در نظر گرفته شد و میزان سوخت مصرفی محاسبه گردید (کوچکی و حسینی، ۱۳۷۳؛ منصوری راد، ۱۳۸۱).

PTO (hp) × (راندمان انتقال نیرو بر حسب درصد) × ۰/۰۷ × ۰/۰۶ = سوخت مصرفی (بر حسب گالن در ساعت)

با توجه به اینکه یک گالن برابر ۳/۷۸ لیتر بوده و مقدار ساعت کار تراکتور در هر هکتار مزرعه کدو ۸/۹۲ در نظر گرفته شده است لذا محاسبه میزان سوخت مصرفی بر حسب لیتر در هکتار به طریق زیر انجام گرفت (کوچکی و حسینی، ۱۳۷۳).

۲/۲۹۹۵ = ۷۰ × ۰/۷۵ × ۰/۷۳ × ۰/۰۶ = سوخت مصرفی (گالن در ساعت)

(لیتر در هکتار) ۷۷/۵۶ = (لیتر در ساعت) ۸/۶۹۲ × ۸/۹۲ (ساعت در هکتار)

با توجه به زمان اجرای عملیات توسط ماشین آلات و با در نظر داشتن مصرف حدود ۹۰۰۰۰ کیلوکالری به ازای هر ساعت کار ماشین، میزان انرژی مصرفی در هر هکتار توسط ماشین آلات برآورد شد (حسن‌زاده قورت‌تپه و همکاران، ۱۳۸۰). درصد ترکیبات دانه در جدول ۲ ارایه شده است. با استفاده از این داده‌ها انرژی حاصل از هر یک از ترکیبات دانه کدو، نسبت انرژی تولیدی به مصرفی(ستاده به نهاده) برای هر کدام محاسبه گردید و بیلان انرژی برای عملکرد دانه با توجه به انرژی تولیدی و انرژی مصرفی محاسبه شد (جدول ۳).

نتایج و بحث

طبق اطلاعات جمع آوری شده، محصول دانه در این زراعت در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷ برای کدو به طور متوسط ۱۰۸۳/۳ کیلوگرم در هکتار بود. بر همین اساس انرژی تولیدی در مزارع کدو مطابق جدول ۳ تنظیم گردید. با توجه به اطلاعات جدول ۳ انرژی تولیدی در این مزارع برای ترکیبات دانه محاسبه شده که در جدول ۲ نشان داده شده است. حسن‌زاده قورت‌تپه و همکاران (۱۳۸۰)، بلیمی و چاپمن (۱۹۸۱) در تحقیقات خود برای محاسبه انرژی حاصل از محصولات مختلف در واحد سطح، سایر مواد موجود در محصول تولیدی نظیر آب، فیبر و سلولز که دارای ارزش غذایی بسیار ناچیز هستند در محاسبه وارد نکرده‌اند.

www.SID.ir

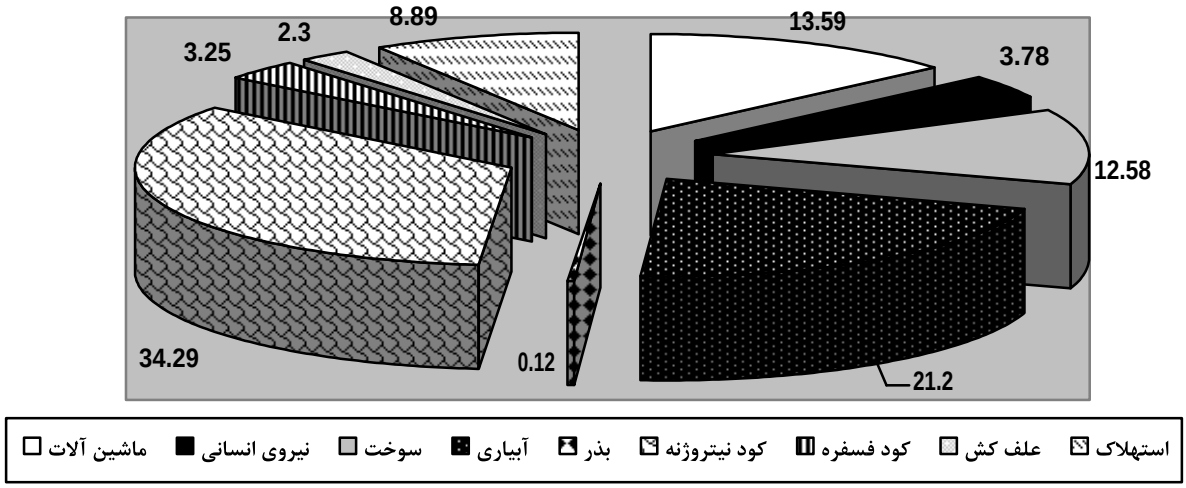
Archive of SID

جدول ۲- ارزش انرژی زایی ترکیبات شیمیایی دانه در مزارع کدو

نوع ترکیب	درصد ترکیبات	انرژی در هر گرم (kcal)	مقادیر در هکتار (کیلوگرم)	انرژی حاصل در هکتار (kcal)	انرژی مصرفی به تولیدی	انرژی تولیدی به مصرفی
پروتئین	۳۵	۴	۳۷۹/۱	۱۵۱۶۴۰۰	۳/۹۴	۰/۲۵
روغن	۵۰	۹	۵۴۱/۶	۴۸۷۴۴۰۰	۱/۲۲	۰/۸۱
نشاسته	۱۲	۴	۱۳۰	۵۲۰۰۰۰	۱۱/۵	۰/۰۹
جمع کل	---	---	---	۶۹۱۰۸۰۰	۱۶/۶۶	۱/۱۵

جدول ۳- انرژی تولیدی دانه در هر هکتار مزرعه کدو

نوع انرژی تولیدی	میزان انرژی هر واحد (kcal)	میزان محصول (kg/ha)	میزان انرژی تولیدی (kcal/ha)
محصول دانه کدو	۶۳۷۹/۳	۱۰۸۳/۳	۶۹۱۰۸۰۰



شکل ۱- درصد انرژی مصرفی هر یک از عوامل و نهاده ها در مزارع کدو

میزان درصد انرژی مصرفی هر یک از عوامل و نهاده‌ها در این مزارع مطابق شکل ۱ ارایه شده است. بیشترین انرژی مصرفی برای مزارع کدو مربوط به کود نیتروژنه و آبیاری و کمترین میزان انرژی مربوط به بذر مصرفی و علف‌کش می‌باشد. در این مطالعه میزان کارایی انرژی محصول دانه برای کدو ۱/۱۵ محاسبه گردید (جدول ٤).

جذب کود نیتروژنه نه تنها بستگی به میزان کود مصرفی دارد، بلکه تحت تاثیر باردهی و عملکرد محصول نیز قرار می‌گیرد. گازی که در اثر دنیتریفیکاسیون ترکیبات نیتروژنه در خاک تولید می‌شود، دوباره به جو باز می‌گردد. پترسون و والتر (۱۹۹۰) اظهار داشته‌اند که در اتحادیه اروپا مقدار نیترات حد مجاز در آب، اغلب برای مناطقی که کشاورزی در آنها به‌صورت فشرده رواج داشته و پیامد آن ورود مقادیر متنابهی نیترات به آب‌های سطحی و زیر زمینی است، مشکلاتی را به وجود آورده است. دیک و دوون (۱۹۸۵) میزان آبشویی و نیز معدنی شدن نیترات را در اراضی دنیا، وابسته به احیا مجدد آب زیرزمینی در اثر پراکنش و مقدار

www.SID.ir

Archive of SID

بارندگی، ارزیابی نموده و علاوه بر آن عواملی همچون سطح کود نیتروژنه مصرفی، تیپ خاک و تناوب زراعی را در این مورد موثر دانسته‌اند. بنابراین با توجه به موارد مذکور، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد زمانی که کاهش راندمان یا کارآیی انرژی، در یک سیستم زراعی ناشی از مصرف بیش از حد موادی نظیر کودهای شیمیایی باشد، خطر آلودگی محیط زیست اعم از خاک و آب و جو نیز به‌طور هم‌زمان این سیستم زراعی و در نهایت اکوسیستم کل منطقه را تهدید می‌کند و چنین به نظر می‌رسد که در مزارع کدوی آجیلی در شهرستان خوی نیز در صورت بی‌توجهی در بلند مدت به طور جدی با این مشکل روبرو خواهند گردید، به خصوص که عمده‌ترین عامل کاهش راندمان انرژی در این مزارع مصرف بیش از حد کودهای نیتروژنه است و این مورد با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه قبل از هر چیز به دلیل تجمع نیتروژن در خاک، منابع خاکی و آبی را تحت تاثیر قرار خواهد داد. لذا انجام آزمایش‌های تجزیه خاک مناطق مورد بحث، گام موثری در تعیین وضعیت موجود خاک این اراضی از نظر مواد غذایی ماکرو و میکرو خواهد بود. پیمنتال و همکاران (۱۹۸۳) مهم‌ترین معیار توصیه‌های کودی را نمونه‌برداری از خاک هر منطقه و تعیین وضعیت فیزیکی و شیمیایی و میزان حاصلخیزی آن دانسته‌اند. با توجه به مطالب فوق مصرف بهینه کودها و سایر عوامل و نهاده‌ها، می‌تواند راندمان انرژی را در مزارع مذکور حتی با وجود شرایط حاضر تا حد قابل توجهی افزایش داده و یا حداقل بهبود نسبی در وضعیت موجود حاصل گردد. البته، در کشاورزی، عنصر نیتروژن به عنوان ماده غذایی اولیه محسوب می‌شود.

جدول ۴- بیلان انرژی در مزارع کدو

تولیدات	انرژی تولیدی	انرژی مصرفی	راندمان انرژی
دانه کدو	۶۹۱۰۸۰۰	۵۹۸۱۲۹۷/۰۲	۱/۱۵

پیشنهادات

برای کاهش انرژی مصرفی در مزارع کدوی آجیلی و بالا بردن کارایی انرژی و همچنین مصرف بهینه کود نیتروژن، روی آوردن به زراعت تناوبی و بهره‌گیری از بقولات در جهت تثبیت بیولوژیکی ازت و تغییر نوع و همچنین روش مصرف کودهای شیمیایی و استفاده از کودهای شیمیایی گوگرددار پیشنهاد می‌گردد. هم‌چنین می‌توان این گونه اظهار نظر نمود که حتی مصرف بیش از حد ازت در خاک بعد از مدتی باعث تغییرات منفی در بافت و ساختمان خاک گردیده و احتمالا بعد از مدت کوتاهی نیز باعث قلیایی‌تر شدن خاک‌های منطقه، کاهش تاثیر کودهای فسفره و همچنین تاثیر منفی بر جذب برخی از کودها به ویژه ریزمغذی‌ها در خاک می‌گردد. بنابراین با اعمال مدیریت صحیح نام

www.SID.ir

Archive of SID

برده شده می‌توان هم از هزینه‌ها اقتصادی کود مصرفی کاست و هم از مصرف بیش از حد انرژی.

استفاده از روش‌های آبیاری نوین از جمله روش آبیاری بارانی، قطره‌ای، کم آبیاری و استفاده از زمان‌های مناسب آبیاری و استفاده از ترکیبات سوپر جاذب و روی آوردن به کودهای دامی در جهت حفظ و نگهداری آب و خاک توصیه می‌شود. با اعمال مدیریت صحیح، استفاده از ادوات مناسب و زمان و میزان مناسب مصرف نهاده‌ها می‌توانیم میزان انرژی مصرفی را کاهش داده و عملکرد محصول را در واحد سطح افزایش دهیم تا کارآیی مصرف انرژی افزایش یابد. با انجام اعمال فوق می‌توان بخش عمده‌ای از انرژی مصرفی را که مربوط به انرژی آب لازم برای آبیاری می شود را کاهش داد. با کاهش این مقدار، راندمان انرژی مزارع کدو از هدر رفت مقدار زیادی از انرژی آن جلوگیری کرد. با دقت در بکارگیری ماشین آلات و نهاده‌های مصرفی می‌توان کارآیی مصرف انرژی را بهبود بخشید و این امر تنها با آشنایی کشاورزان با بحث انرژی و جدی گرفتن این موضوع توسط آن‌ها میسر خواهد بود. در عین حال باید سعی نمود که این موضوع در کنار سایر تحقیقات بخش کشاورزی مورد بحث قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

✓ آستارایی. ع. و ع. کوچکی.۱۳۷۵. کاربرد کودهای بیولوژیکی در کشاورزی پایدار. انشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۹٤ صفحه.

✓ حسن‌زاده قورت تپه. ع. و م. ولدیانی. ۱۳۸٤. ارزیابی بیلان انرژی در مزارع تکثیر بذر ارقام دیم گندم آذربایجان شرقی و تاثیر آن بر محیط زیست. مجله دانش کشاورزی. شماره ۲. صفحات ۱۲-۱.

✓ حسن‌زاده قورت‌تپه. ع.، الف. قلاوند.، م.ر. احمدی. و س.خ. میرنیا. ۱۳۸۰. بررسی تاثیر سیستم‌های مختلف تغذیه بر راندمان انرژی ارقام آفتابگردان. مجله کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، شماره ۲. صفحات ۷۸-٦۷.

✓ حیدر قلی نژاد کناری. م. و ع، حسن‌زاده قورت‌تپه. ۱۳۸۲. ارزیابی بیلان انرژی زراعت گندم دیم در استان مازندران. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۵۸. صفحات ٦۵-٦۳.

✓ خسروی. س.ی. و س.الف.ع. خسروی. ۱۳۸۳. گیاهان دارویی و نحوه کاربرد آنها برای بیماری‌های مختلف در طب سنتی. انتشارات عالمگیر تهران. ۲۵۵ صفحه.

✓ دهقانیان. س. و ع. کوچکی. ۱۳۷۵. اقتصاد اکولوژیک و اقتصاد کشاورزی ارگانیک. انتشار جهاد دانشگاهی مشهد. ١٦٤ صفحه.

✓ صمصام شریعت، س.ه. ۱۳۸۲. پرورش و تکثیر گیاهان دارویی. انتشارات مانی تهران. ۹۹۲ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

✓ صیامی. ع.، ر. حیدری. و آ. دستپاک. ۱۳۸۲. اندازه‌گیری میزان روغن و بررسی اسیدهای چرب در دانه چند رقم کدو (*Cucurbita melo* L.). مجله پژوهش و سازندگی. شمارهٔ ۵۹. صفحات ۱۹- ۱۶.

✓ کوچکی. ع. ۱۳۷۵. کاربرد کودهای بیولوژیکی در کشاورزی پایدار. انشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۹٤ صفحه.

✓ کوچکی. ع. و م. حسینی. ۱۳٦۸. سیر انرژی در اکوسیستم‌های کشاورزی. انتشارات جاوید. ۲۲۷ صفحه.

✓ کوچکی. ع. و م. حسینی. ۱۳۷۳. کارآیی انرژی در اکوسیستم‌های کشاورزی. انتشارات فردوسی مشهد. ۳۱۷ صفحه.

✓ کوچکی. ع. و م، نصیری محلاتی. ۱۳۷۵. اکولوژی گیاهان زراعی. انشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۹۱ صفحه.

✓ منصوری راد. د. ۱۳۸۱. تراکتور و ماشین‌های کشاورزی. دانشگاه بوعلی سینا. ۸۵۳ صفحه.

✓ وهاب زاده. ع. ۱۳۷۵. مبانی محیط زیست. انشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۷٦ صفحه.

✓ Blamy, K.D.C. and J. Chapman. 1981. Protein, oil, and energy yield of sunflower as affected by N and P fertilization. Agronomy Journal. 73: 83- 587.

✓ Dahiphale, V.V. and K.R. Pawar. 1985. Studies on energy requirement of Rabi sunflower crop production. Journal of Maharashtra Agriculture University. 17: 443- 445

✓ Dick, W.A. and D.M.V. Doven. 1985. Continuous tillage and rotation. Combination effects on corn, soybean, and oat yield. Agronomy Journal. 77: 459- 465.

✓ Giampietro, M., G. Cerretelli. and D. Pimental. 1992. Energy analysis of agricultural ecosystem management: Human return and sustainability. Agriculture, Ecosystems and Environmental. 38: 219- 244.

✓ Gillard. C.L. 1993. A comparison of high input, low input and organic cash cropping system. M. Sc. Thasis, University of Guelph Ont. 212 pp.

✓ Hosier. R. 1985. How hold energy consumption in rural Kenya. Ambio. 4: 225- 227.

✓ Hulsbergen. K.J., B. Feil, S. Biermann, G.W. Rathke, W.D. Kalk. and W. Diepenbrock. 2001. A method of energy balancing in crop production and its application in a long-term fertilizer trail, Agriculture, Ecosystems and Environmental. 86 (3): 303- 321.

✓ Okeef. P. and P. Raskin. 1985. Fuel wood in Kenya: Crisis and opportunity. Ambio. 14: 220- 224.

✓ Peterson, W.R., D.T. Walters., R.J. Suplla. and R.A. Olson. 1990. Irrigated crop rotation for energy conservation: A Nebraska case study. J. Soil, Water Conserve. 45: 584- 588.

✓ Pimental, D., G. Bevadi. and S. Fast. 1983. Energy efficiency of farming system: Organic and conventional agriculture. Agriculture, Ecosystems and Environmental. 9: 354- 372.

✓ Schroll. H. 1994. Energy- flow and ecological sustainability in Danish. Agriculture, Ecosystems and Environmental. 51: 301- 310.

✓ Sharma, D. J. and S. P. Singh. 1994. Energy use pattern and sustainable development: A case study in rural landscape of the central Himalaya. Landscape and Urban Planning. 29: 19- 24.

✓ Thallon. C. 2000. Pumpkin seed oil. SA. J. 38: 13- 17.

www.SID.ir

Archive of SID

✓ Tripthi, R.S. and V.K. Sah. 2001. Material and energy- flow in high-hill, mid-hill and village farming systems Garhwal Himalaya. Agriculture, Ecosystems and Environmental. 86 (1): 75- 90.

www.SID.ir