نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی
(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون
پردیس کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران
۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹٤ - کرج

تحلیل انرژی و اقتصادی تولید عدس آبی (مطالعه موردی: شهرستان‌های فریدن و فریدونشهر)

بهزاد الهامی[۱]، اسدالله اکرم[۲]* و مجید خانعلی[۳]

۱و۲و۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد یار گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی دانشکده مهندسی و فناوری دانشگاه تهران

ایمیل مکاتبه کننده: aakram@ut.ac.ir

چکیده

در این مطالعه، تحلیل انرژی و اقتصادی عدس آبی با در نظر گرفتن شاخص‌های مختلف انرژی و اقتصادی انجام شد. داده‌های لازم به صورت تصادفی و با روش پرسشنامه از ۵۰ مزرعه عدس آبی در شهرستان‌های فریدن و فریدون شهر استان اصفهان جمع‌آوری شدند. بیشترین سهم انرژی مصرفی در تولید عدس آبی مربوط به انرژی کود شیمیایی و کمترین آن مربوط به انرژی حشره کش بود. مقادیر شاخص‌های انرژی؛ نسبت انرژی، بهره وری انرژی، انرژی ویژه و انرژی خالص به ترتیب ۱/۰٦، ۰/۰۷ کیلوگرم بر مگاژول، ۱۳/۸۰مگاژول بر کیلوگرم و ۱۵۹۲/۸۲مگاژول برهکتار محاسبه گردید. شاخص‌های اقتصادی؛ سودخالص، سود ناخالص، بهره وری تولید و نسبت سود به هزینه به ترتیب ۱۸۹۲۵۷۱۸ ریال بر هکتار، ۳۰۰۲۰۷۱۸ ریال بر هکتار، ۰/۰۳۷ کیلوگرم بر ۱۰۰۰ریال و ۱/۵۱ محاسبه شدند.

واژه‌های کلیدی: عدس آبی، نسبت انرژی، تحلیل اقتصادی، نسبت سود به هزینه

مقدمه

حبوبات از منابع با ارزش پروتئین گیاهی هستند که در رژیم غذایی انسان و تعلیف دام بسیار ارزشمند می باشند. حبوبات، پایداری و بهره وری خاک را افزایش داده و شانس استقرار بیماری ها، آفات و علفهای هرز را برای محصول بعدی بخصوص زمانی که در تناوب با غلات قرار دارند، کاهش می دهند (همتیان و همکاران ۱۳۹۲). عدس آبی در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ با سطح زیر کشت ۱۵۸ هزار هکتار از اراضی کشاورزی کشور (۱۷/۸ درصد از کل سطح زیر کشت حبوبات)، با تولید یک میلیون تن، پس از نخود و لوبیا دارای جایگاه سوم بوده است (بی نام ۱۳۹۲). استان اصفهان با عملکرد ۲۵ درصد از کل سهم عدس آبی کشور، در جایگاه اول قرار دارد (بی نام ۱۳۹۲).

با توجه به منابع طبیعی محدود و اثرات سوءَ ناشی از عدم استفاده مناسب از منابع مختلف انرژی روی سلامتی انسان و محیط زیست، لزوم بررسی الگوی مصرف انرژی در بخش کشاورزی حیاتی شده است. از مزایای مطالعه روند سیر مصرف

انرژی این است که برای شناخت تغییرات تکنولوژی در کشاورزی، می‌توان اشکال مختلف انرژی، مانند زمین، آب و نیروی انسانی که در فعالیت‌های مختلف به کار می روند را ارزیابی نمود (کوچکی و حسینی ۱۳۷۵).

در تحقیقی در منطقه غرب اصفهان (فریدن)، عوامل مختلف زراعی و ساختاری بر میزان کارایی انرژی در کشت گندم بررسی شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بیشترین سهم مصرف انرژی مربوط به انرژی شیمیایی با متوسط ٦٤ درصد (به ویژه کود ازت) و کمترین میزان سهم مصرف انرژی مربوط به انرژی بیولوژیکی با متوسط ۲ درصد (کارگر) بوده است (قهدریجانی ۱۳۸٦).

در پاکستان به بررسی ارزیابی اقتصادی انرژی مصرف شده در تولید سیب‌زمینی پرداخته شد. بر این اساس مقدار کل انرژی مصرف شده در هکتار ٦٥٤٧ مگاکالری برآورد شد که سهم انرژی کودهای شیمیایی و آماده کردن دانه بیشترین میزان بوده است (Yadav and Singh 1991).

در مطالعه‌ای به منظور بررسی انرژی مورد نیاز برای تولید پنبه در مرکز یونان، نتایج نشان داد که کل انرژی مصرف شده ۸۲۹۰۰ مگاژول بر هکتار بوده است که انرژی آبیاری و کود به عنوان مهمترین نهاده مصرف کننده انرژی، بیشترین سهم را از کل انرژی ورودی داشتند. همچنین عملکرد پنبه و کل انرژی خروجی نیز به ترتیب برابر ۱۰۲٤ کیلوگرم بر هکتار و ۱٤۸۳۲۰ مگاژول بر هکتار گزارش گردید (Tsatsarelis 1991).

هدف از این مطالعه، ارزیابی انرژی مصرفی، انرژی تولیدی، کارایی انرژی، سهم نهاده های مختلف در مصرف انرژی و ارزیابی بهره وری اقتصادی در تولید عدس آبی درشهرستان‌های فریدن و فریدون شهر استان اصفهان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

استان اصفهان با مساحتی حدود ۱۰۷۰٤٤کیلومتر مربع، بین ۳۰ درجه و ٤۳ دقیقه تا ۳٤ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی خط استوا و ٤۹ درجه و ۳٦ دقیقه تا ۵۵ درجه و۳۱ دقیقه طول شرقی ازنصف النهار گرینویچ واقع شده است (بی نام ۱۳۹۲).

پرسشنامه‌ها از شهرستان‌های فریدن و فریدون شهر تهیه شد و شامل اطلاعات مربوط به بهره بردار(نظام کشاورزی، نوع مالکیت، سطح زیر کشت و...)، اطلاعات مربوط به محصول کشت شده و درآمد بهره بردار(عملکرد محصول، قیمت فروش، درآمدو...)، اطلاعات مربوط به عملیات مختلف ماشینی (نوع عملیات، نحوه انجام عملیات، نوع و مدل ماشین آلات، میزان سوخت مصرفی، هزینه انجام عملیات و...) و درنهایت اطلاعات مربوط به میزان نهاده‌های مصرفی وکارگربه کار رفته در هکتار بودند.

به علت گسترده بودن جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق، نمونه‌برداری انجام شد. در این مطالعه از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شده است. نتایج این روش نمونه‌گیری با رعایت اصول نمونه‌گیری، قابل اعتماد و قابل تعمیم به کل جامعه است. برای تعیین حجم نمونه از رابطه(۱) استفاده شد. کوکران[1] برای محاسبه تعداد نمونه لازم در روش نمونه‌گیری تصادفی، فرمول زیر را ارائه کرده است (منصورفر ۱۳۹۰).

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

[1] Cochran

که در آن N اندازه جامعه آماری یا تعداد کشاورزان تولید کننده برای محصول عدس آبی در منطقه مورد مطالعه، ***t*** ضریب اطمینان قابل قبول با فرض نرمال بودن توزیع صفت مورد نظر در جدول *t*- استیودنت، S^2 برآورد واریانس صفت مورد مطالعه در جامعه، d دقت احتمالی مطلوب (نصف فاصله اطمینان) و n حجم نمونه است. برای تخمین انحراف معیار جامعه، یک نمونه اولیه از ۱۵ مزرعه به طور تصادفی انتخاب شد. سپس نسبت انرژی به عنوان یکی از پارامترهای مهم مورد بررسی در این تحقیق انتخاب شده و انحراف معیار آن به‌دست آمد؛ بنابراین اندازه نمونه برای محصول عدس ٤۲ برآورد گردید که برای اطمینان بیشتر حجم نمونه ۵۰ در نظر گرفته شد. پس از انجام مصاحبه با کشاورزان و تکمیل پرسشنامه‌ها، داده های خام استخراج شده از پرسشنامه در نرم افزار Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نمودارها توسط آن رسم گردید. برای تعیین میزان انرژی معادل نهاده‌ها و ستانده‌ها از ضرایب انرژی متناظر با هر یک که در مطالعات پیشین مورد استفاده قرار گرفته‌اند، استفاده گردید. جهت محاسبه انرژی ورودی و خروجی نهاده‌ها و ستانده، میزان مصرف هر یک از آن‌ها در ضریب هم‌ارز انرژی آن نهاده یا ستانده ضرب شد. ضرایب هم ارز انرژی برای نهاده‌ها و ستانده‌ها در جدول ۱ ارائه شده‌اند (Kitani 1999, Yilmaz et al 2005). شاخص‌های انرژی ابزاری هستند که امکان مقایسه سیستم‌ها با یکدیگر و مطالعه جزء به جزء آن‌ها را فراهم می‌کنند. چهار شاخص مهم انرژی که امکان شناخت جامع از وضعیت انرژی در کشاورزی را مهیا می‌کند، شامل نسبت انرژی، بهره‌وری انرژی، شدت انرژی و افزوده خالص انرژی می‌باشد (Moore 2010). (روابط ۲ تا ۵).

(۲) نسبت انرژی=انرژی ورودی(مگاژول بر هکتار) / انرژی خروجی(مگاژول بر هکتار)

(۳) بهره وری انرژی=انرژی ورودی(مگاژول بر هکتار)/ عملکرد(کیلوگرم بر هکتار)

(٤) شدت انرژی= عملکرد(کیلوگرم بر هکتار)/ انرژی ورودی(مگاژول بر هکتار)

(۵) افزوده خالص انرژی =انرژی ورودی(مگاژول برهکتار)- انرژی خروجی(مگاژول بر هکتار)

در این تحقیق علاوه بر محاسبه شاخص های انرژی، انرژی‌های مستقیم، غیر مستقیم، تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر نیز محاسبه گردید.

شاخص‌های اقتصادی شامل سود ناخالص، سود خالص، نسبت سود به هزینه و بهره‌وری اقتصادی طبق روابط ٦ تا ۹ محاسبه شدند (Banaeian et al 2010).

(٦) **هزینه‌های متغیر تولید - درآمد کل= سود ناخالص**

(۷) **هزینه‌کل تولید- درآمد کل = سود خالص**

(۸) **هزینه کل تولید/ درآمد کل = نسبت سود به هزینه**

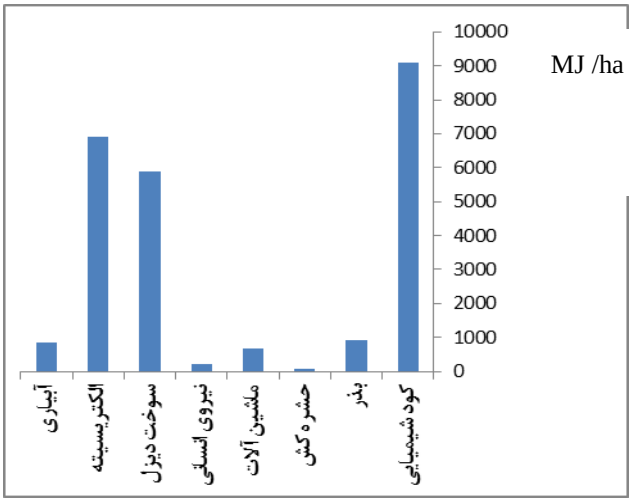
(۹) **هزینه کل تولید / عملکرد محصول= بهره وری اقتصادی**

در این روابط سود ناخالص، سود خالص، درآمد کل و هزینه‌های متغیر و کل بر حسب ریال بر هکتار، عملکرد بر حسب کیلو گرم بر هکتار و بهره وری اقتصادی بر حسب کیلوگرم بر ۱۰۰۰ ریال برآورد شد.

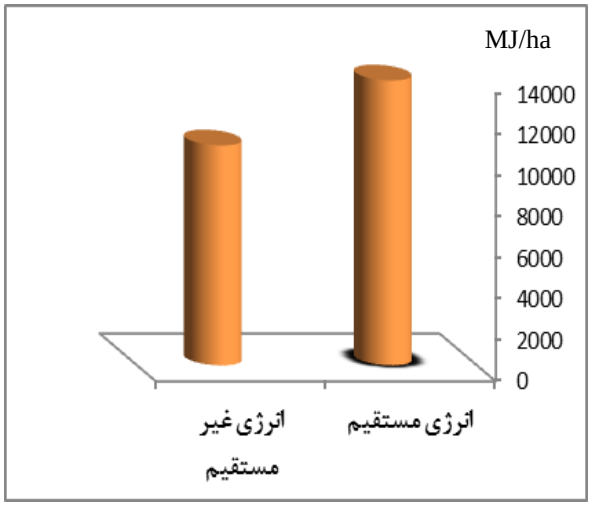
نتایج و بحث

میزان نهاده‌ها، ستانده و شاخص‌های انرژی در تولید عدس آبی

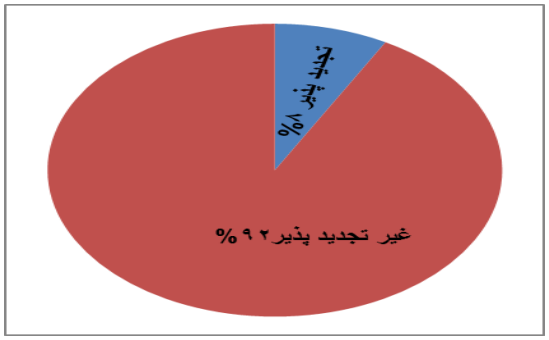
مقادیر نهاده‌های مصرفی، عملکرد محصول و انرژی ورودی و خروجی در تولید عدس آبی در جدول (۱) نمایش داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده مقدار کل انرژی مصرفی برای عدس آبی در شهرستان‌های فریدن و فریدون شهر ۲٤٥۹۳ مگاژول بر هکتار می‌باشد. در میان نهاده‌های مصرفی، کود شیمیایی بیشترین میزان انرژی مصرفی(۳۷ درصد) را به خود اختصاص داد (شکل۱). متوسط عملکرد محصول و مقدار کل انرژی خروجی محاسبه شده، به ترتیب ۱۷۸۱/۷ کیلوگرم بر هکتار و۲٦۱۹۱ مگاژول بر هکتار به دست آمد. همان طور که در جدول(۱) و شکل(۱) مشاهده می‌شود، پس از کودهای شیمیایی، الکتریسیته و سوخت مصرفی به ترتیب با ۲۸ و ۲٤ درصد بیشترین میزان نهاده مصرفی را به خود اختصاص داده‌اند که با تحقیق مشهوری آذر و همکاران مطابقت دارد (مشهوری آذر و همکاران ۱۳۸۷). کمترین میزان نهاده های مصرفی نیز متعلق به نیروی انسانی و مصرف حشره کش به ترتیب با ۰/۹ و ۰/۲۵ درصد از کل انرژی مصرفی می‌باشد. مقادیر انرژی‌های مستقیم و غیرمستقیم در این پژوهش ۱۳۸۵۰/۸۵ مگاژول بر هکتار(٥٦/۳۱ درصد) و۱۰٦۹۲/۷۳مگاژول بر هکتار (٤۳/٦۹درصد) به‌دست آمدند (شکل۲). همچنین سهم انرژی های تجدید ناپذیر از انرژی‌های مصرف شده، ۹۱/۲۹ درصد و مابقی(۸/۷۱ درصد) به انرژی‌های تجدیدپذیر در کشت عدس آبی اختصاص دارند (شکل ۳). شاخص‌های انرژی شامل نسبت انرژی، بهره وری انرژی، شدت انرژی و افزوده انرژی خالص به ترتیب ۱/۰٦، ۰/۰۷ کیلوگرم بر مگاژول، ۱۳/۸ مگاژول بر کیلوگرم و ۱٥۹۷/۸۲ مگاژول بر هکتار برآورد گردید.



شکل۱- میزان هر یک از نهاده‌های مصرفی در تولید عدس آبی



شکل ۲ : میزان انرژی های مستقیم و غیر مستقیم



شکل ۳- سهم انرژی‌های تجدید پذیر و تجدید ناپذیر

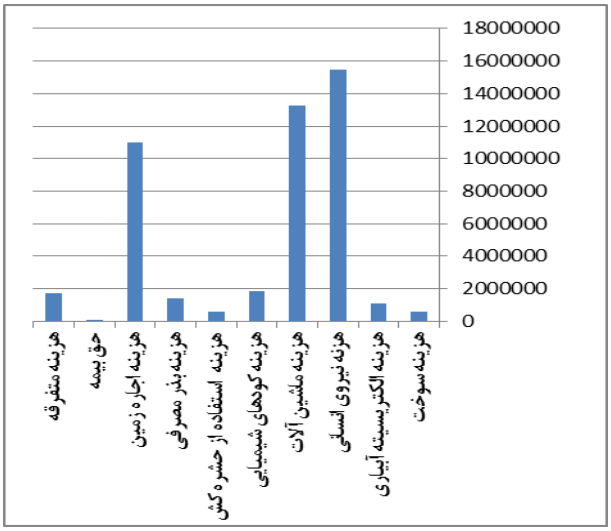
میزان هزینه‌ها، درآمد و شاخص‌های اقتصادی در تولید عدس آبی

نتایج نشان داد که هزینه تولید عدس آبی در سال ۱۳۹۲ به میزان ٤۷۲٦۸۰۵۷ ریال بر هکتار می‌باشد، که نیروی انسانی(۳۲/۷۸درصد)، ماشین آلات(۲۸درصد)و اجاره زمین(۲۳/۲۵درصد) به ترتیب بیشترین سهم را در هزینه های تولید داشته اند. علت اصلی بالا بودن هزینه نیروی انسانی استفاده از ابزار سنتی در مرحله برداشت محصول و در درجه دوم زیاد بودن عملیات وجین کاری در مرحله داشت می‌باشد. کمترین هزینه مصرفی مربوط به استفاده از حشره کش‌ها (۱/۲٤درصد) و حق بیمه کشاورزان (۰/۲۲درصد) بوده است (شکل ٤). میزان درآمد کل نیز با عملکرد ۱۷۸۱/۷ کیلوگرم بر هکتار، ٦٦۲٦٤٤۰۰ ریال بر هکتار محاسبه گردید. در نهایت شاخص‌های اقتصادی شامل سود خالص، سود ناخالص، نسبت سود به هزینه و بهره وری اقتصادی به ترتیب ۱۸۹۲۵۷۱۸ ریال بر هکتار، ۳۰۲۰۷۱۸ ریال بر هکتار، ۱/۵۱ و ۰/۰۳۷ کیلوگرم بر ۱۰۰۰ ریال به‌دست آمد.

جدول ۱ - مقدار نهاده‌های مصرفی، ستانده و میزان انرژی آن‌ها برای تولید یک هکتار عدس آبی .

نهاده/ستانده	واحد	مقدار در (MJ/Unit)	واحد انرژی (MJ/ha)	معادل انرژی کل (MJ/ha)
الف) نهاده‌ها				
۱- کارگری	h	۱۱۲/۰۱	۱/۹٦	۲۱۹/۵۳
۲- ماشین آلات	Kg- h			
تراکتور		۱٤/۲۲	۱۳۸	٤۰٤/۵
گاوآهن		۳/۲۱	۱۸۰	۷۰/٤۵
دیسک		۱/۲۷	۱٤۹	۲۷/۰۳
مرزکش		۱/۳۳	۱٦۰	۱۰/٤۳
لولر		۰/۷۱	۱٤۹	۲۷/۰۳
کارنده- کودکار		۰/۷۵	۱۳۳	٦٤/٦۲

سمپاش		۱/۵۲	۱۲۹	۳۷/۷٦
بیلچه برگردان		۱/۳٤	۱٤۸	۲۱/۲۵
خرمن کوب		٤/۰۷	٦۲/۷	۳۰/٦٤
۳- بذر	Kg	٦۲/۳۵	۱٤/۷	۹۱٦/۵٤
٤- حشره کش	L	۲/۵۵	۲۵	٦۳/۸
۵- سوخت دیزل	L	۱۲۳/۱	٤۷/۸	۵۸۸٤/۱۸
٦- الکتریسیته	MJ/kWh	۵۷٤	۱۲	٦۸۹۷/٦
۷- کود شیمیایی	Kg			
پتاس		۵۰	۱۳/۷	٦۸۵
نیترات		۸۸	۷۸/۱	٦۸۷۲/۸
فسفات		۸۷/۹۵	۱۷/٤	۱۵۳۰/۳۳
۸- آبیاری	M^3	۷۰۰	۰/٦۳	۸٤۹/۵۲
ب) ستانده				
۱-عدس	Kg	۱۷۸۱/۷	۱٤/۷	۲٦۱۹۱



شکل ٤- میزان هزینه هر یک از نهاده‌های مصرفی در تولید عدس آبی.

نتیجه گیری

۱- نتایج نشان داد که متوسط کل انرژی ورودی و خروجی درتولید دانه عدس آبی به ترتیب ۲٤۵۹۳/۱٦ و ۲٦۱۹۱ مگاژول بر هکتار به‌دست آمد که کودهای شیمیایی بیشترین سهم مصرفی(۳۷درصد) را در بین نهاده‌های مصرفی به خود اختصاص

داده و پس از آن الکتریسیته (۲۸ درصد)، سوخت دیزل (۲٤ درصد)، بذر مصرفی (٤ درصد)، ماشین آلات (۳ درصد)، آبیاری (۳ درصد)، نیروی انسانی (۱درصد)، و حشره کش (۰/۲درصد) سهمی در حصول انرژی ورودی داشته اند.

۲- مقادیر نسبت انرژی، بهره وری انرژی، انرژی ویژه و انرژی خالص به ترتیب ۱/۰٦، ۰/۰۷ کیلوگرم بر مگاژول، ۱۳/۸۰ مگاژول بر کیلوگرم و ۱۵۹۲/۸۲ مگاژول برهکتار به دست آمد. سهم انرژی‌های مستقیم، غیر مستقیم، تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر بر حسب درصد به ترتیب ۵٦/۳۱ ، ٤۳/٦۹، ۸/۷۱ و ۹۱/۲۹ معین شدند. استفاده از کودهای دامی و کاهش مقدار کودهای شیمیایی و استفاده از بیو سوخت‌ها به جای سوخت دیزل، اقدام مناسبی در جهت کاهش انرژی‌های تجدیدناپذیر و کاهش آلودگی های زیست محیطی محسوب می‌گردد.

۳- متوسط کل هزینه مصرفی و درآمد حاصله در تولید عدس آبی استان اصفهان با عملکرد ۱۷۸۱/۷ کیلوگرم بر هکتار، به ترتیب ٤۷۲٦۸۰۵ و ٦٦۲٤٤۰۰ ریال به‌دست آمد که نیروی انسانی بیشترین سهم هزینه مصرفی (۳۳ درصد) را از بین دیگر هزینه‌ها به خود اختصاص داده و پس ازآن ماشین آلات(۲۸ درصد)، اجاره زمین(۲۳ درصد)، کودهای شیمیایی (٤ درصد)، بذر مصرفی(۳ درصد)، الکتریسیته (۲ درصد)،سوخت دیزل و استفاده از حشره کش (هرکدام ۱درصد) و حق بیمه کشاورز (۰/۲ درصد) در رتبه‌های بعدی جای گرفتند. مبلغی نیز صرف هزینه‌های متفرقه (٤ درصد) گردید که در محاسبه شاخص-های اقتصادی اثر گذار بود.

٤- مقادیر سودخالص، سود ناخالص، بهره وری تولید و نسبت سود به هزینه به ترتیب ۱۸۹۲۵۷۱۸ ریال بر هکتار، ۳۰۰۲۰۷۱۸ ریال بر هکتار، ۰/۰۳۷ کیلوگرم بر ۱۰۰۰ریال و ۱/۵۱ به دست آمد. سود خالص و سود ناخالص به ازای یک کیلوگرم عدس آبی تولیدی به ترتیب ۱۰٦٦۰و ۱٦۸۸۷ ریال محاسبه گردید. با مدیریت صحیح در مصرف نهاده‌های کشاورزی، استفاده از نیروی انسانی در جایگاه خود و مکانیزه تر کردن کشت عدس آبی در این دو شهرستان، نسبت سود به هزینه را می‌توان افزایش داد.

منابع و مآخذ

۱- بی نام. ۱۳۹۲. آمارنامه کشاورزی، جلد اول محصولات زراعی. سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات.

۲- بی نام. ۱۳۹۱. جهاد کشاورزی استان اصفهان.

۳- بی نام. ۱۳۹۲. سالنامه آماری استان اصفهان۱۳۹۲. انتشارات مرکز آمار ایران، ۵۲-۱۰ ص.

٤- قهدریجانی، م. ۱۳۸٦. تعیین میزان مصرف انرژی تولید گندم و سیب زمینی در سطوح مختلف کشت در غرب اصفهان ، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ص ۹۳- ۹۷.

۵- کوچکی، ک.، و حسینی، م، ر. ۱۳۷۵. کارایی انرژی در اکوسیستم‌های کشاورزی انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ دوم، ۳۱۷ص.

٦- مشهوری آذر، م. مهاجردوست، و. و اکرم. ا. ۱۳۸۷. آنالیز انرژی مصرفی و هزینه‌های تولید محصولات عمده زراعی شهرستان مراغه. پنجمین کنگره ملی ماشین‌های کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۷- منصورفر، ک. ۱۳۹۰. روش‌های آماری، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ یازدهم، ٦٥٠ ص.

۸- همتیان، ا.، بختیاری، ع.، هاشمی پور، م.، و زارعی شهامت، ا. ۱۳۹۲. ارزیابی انرژتیک کشت نخود دیم و بررسی شاخص‌های انرژی و اقتصادی آن در استان کرمانشاه و همدان. هشتمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی (بیوسیستم) و مکانیزاسیون دانشگاه فردوسی مشهد.

9- Banaeian, N., Zangeneh, M., and Omid, M. 2010. Energy use efficiency for walnut producers using Data Envelopment Analysis (DEA). Aust. J. Crop Sci. 4(5), 359-62

10- Kitani, O. 1999. CIGR handbook of agricultural engineering", Volume 5: Energy and biomass engineering. ASAE Publications, St Joseph, MI.

11- Moore, S.R. 2010. Energy efficiency in small-scale biointensive organic onion production in Pennsylvania, USA. Renewable Agriculture and Food Systems 25, 181-188.

12- Tsatsarelis, C.A. 1991. Energy requirements for cotton production in central Greece. Journal of Agricultural Engineering Research 50, 239-246.

13- Yadav, R.N., and Singh, R.K.P. 1991. An economic analysis of energy requirements in the production of potato crop in Bihar Sharif Block of Nalanda Districh (Bihar). Econ Affair, Kalkatta 36, 112-119.

14- Yilmaz, I., Akcaoz, H., and Ozkan, B. 2005. An analysis of energy use and input costs for cotton production in Turkey. Renew. Energy 30: 145–155.

Energy and economic analysis of irrigated lentil production (Case study: Fereydan and Fereydunshahr counties).

ABSTRACT
In this study, the energy and economic analysis of irrigated lentil production was done through investigation of different energetic and econometric indices. The required data were collected randomly by questionnaire method from 50 lentil farms in Fereydan and Fereydunshahr counties, located in Isfahan province. Chemical fertilizers and pesticides had the highest and lowest contribution on energy input equivalents, respectively. The values of energetic indices; energy ratio, energy productivity, specific energy and net energy of irrigated lentil production were calculated as 1.06, 0.07 kg/ MJ, 13.80 MJ/kg, and 1592.82 MJ/ha, respectively. Econometric indices; net return, gross return, economical productivity and benefit to cost ratio were obtained as 18925718 Rials/ha, 30020718 Rials/ha, 0.037 kg/1000 Rials and 1.51,respectively.

Keywords: lentil, energy ratio, economic analysis, benefit to cost ratio.