

تحلیل عوامل پیش‌برنده به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در نظام‌های بهره‌برداری دهقانی شهرستان تفرش

مرضیه رازقی^{۱*}، حسین شعبانعلی فمی^۲ و روح‌اله رضایی^۳

۱. کارشناسی‌ارشد توسعه روستایی دانشگاه زنجان

۲. دانشیار دانشکده اقتصاد و توسعه دانشگاه تهران

۳. استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

(تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۰۶ - تاریخ تصویب: ۹۲/۰۲/۲۱)

چکیده

این تحقیق با هدف اصلی تحلیل عوامل پیش‌برنده به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در نظام‌های بهره‌برداری دهقانی شهرستان تفرش صورت پذیرفته است. پارادایم تحقیق کمی و به لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها از نوع توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری این تحقیق شامل تمام کشاورزان فعال در واحدهای بهره‌برداری دهقانی شهرستان تفرش در چهار دهستان بازرجان، رودبار، خرازان و کوه‌پناه است ($N=2470$) که بر اساس جدول کرجسی-مورگان تعداد ۳۰۰ نفر از آنان از طریق روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب (دهستان‌ها به عنوان طبقات) انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از پرسش‌نامه استفاده شد. روایی پرسش‌نامه با نظر پانلی از هیئت علمی دانشگاه‌های تهران و زنجان و نیز برخی کارشناسان و مطلعان کلیدی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر تأیید شد. برای تعیین پایایی ابزار تحقیق پیش‌آزمون انجام گرفت که براساس مقدار آلفای کرونباخ محاسبه‌شده برای مقیاس‌های اصلی پرسش‌نامه بیشتر از ۰/۷۵ بود. نتایج تحلیل عاملی نشان داد که در حدود ۴۴/۹۴ درصد از واریانس عوامل پیش‌برنده به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در نظام‌های بهره‌برداری دهقانی شهرستان تفرش را پنج عامل دانشی-اطلاعاتی، ویژگی‌های روان‌شناختی، بهبود و تنوع‌بخشی تولیدات کشاورزی، افزایش سطح زیر کشت و توسعه دامداری تبیین می‌سازند.

واژه‌های کلیدی: عوامل پیش‌برنده، فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، منابع انرژی تجدیدپذیر، نظام بهره‌برداری دهقانی

مقدمه

اقتصادی خود بهره می‌گیرند که در این زمینه در بیشتر کشورها سوخت‌های فسیلی اولین گزینه تأمین انرژی هستند (IPCC, 2007)^۱. افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای^۲ حاصل از مصرف سوخت‌های فسیلی، جنگل‌زدایی و سایر فعالیت‌های انسانی تأثیرات پیچیده‌ای بر وضعیت آب‌وهوای

انرژی یکی از مهم‌ترین نهادهای توسعه و از عوامل اصلی تولید است که پیشرفت و توسعه جوامع صنعتی در مقیاس وسیع با استفاده از آن میسر شده است. کشورهای گوناگون از منابع متفاوتی برای تأمین انرژی موردنیاز بخش‌های

* نویسنده مسئول:

تلفن: ۰۲۴۱۵۱۵۲۳۴۰

E-mail: razeghi.sm@gmail.com

1. Intergovernmental Panel on Climate Change

2. Green-House Gases (GHGs)

ندارد و این مسئله تداوم مصرف انرژی را برای نسل‌های بعدی تضمین می‌کند؛

۲. منابع انرژی تجدیدپذیر، به‌خصوص انرژی‌های بادی و خورشیدی، به دلیل فراوانی و امکانات مناسب جغرافیایی قابلیت‌های بالایی در تولید انرژی دارند و استفاده از آن‌ها می‌تواند موجب صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی شود؛

۳. استفاده منحصراً به‌فرد از نیروگاه‌هایی با سوخت‌های فسیلی موجب ایجاد تمرکز در مناطق تولید انرژی خواهد شد، در حالی که با استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به راحتی می‌توان در هر محل با شرایط جغرافیایی مناسب اقدام به تولید انرژی نمود و این امر تولید غیرمتمرکز انرژی را در مناطق با جمعیت کم و پراکنده نظیر روستاها میسر می‌سازد (Vaezi, 2011).

استفاده مؤثر از منابع انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی به‌ویژه کشاورزی نقش اساسی در پایداری تولید، بهینه‌سازی اقتصادی سیستم، حفظ ذخایر سوخت‌های فسیلی و کاهش آلودگی هوا دارد. اهمیت این موضوع با در نظر گرفتن اینکه امروزه بخش کشاورزی به منظور پاسخگویی به نیاز روزافزون غذا برای جمعیت رو به رشد کره زمین و فراهم کردن مواد غذایی کافی و مناسب برای آن‌ها به میزان زیادی به مصرف انرژی وابسته است، دو چندان می‌شود (Hatirili & et al, 2005). نظام‌های زراعی متداول که کاملاً به مصرف انرژی به شکل نهاده‌های مختلف متکی هستند از جنبه‌های فناوری، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آسیب‌پذیرند؛ به همین دلیل در اواخر قرن بیستم نظام‌هایی تحت عناوین مختلف (از جمله کشاورزی پایدار، کشاورزی اکولوژیک، کشاورزی کم‌نهاد، کشاورزی ارگانیک و کشاورزی تجدیدشونده) تعریف شده‌اند. در این میان، مفهوم کشاورزی پایدار رابطه نزدیکی با منابع انرژی تجدیدپذیر و در عین حال وابستگی زیادی به آن دارد؛ چرا که نظام کشاورزی پایدار استفاده عاقلانه از منابع تجدیدپذیر یا قابل بازیافت است. نظامی که به منابع محدود مانند سوخت‌های فسیلی وابسته است نمی‌تواند به‌طور نامحدود پایدار بماند. استفاده از منابع تجدیدپذیر مانند آب‌های زیرزمینی در مقیاسی بیشتر از شارژ مجدد آن باعث آلوده شدن ذخایر می‌شود و در نتیجه پایداری نظام را تا حدود زیادی از بین می‌برد. به هر حال، آنچه مسلم است یک نظام پایدار برای حفظ ثبات و تعادل خود بایستی از منابع انرژی

جهانی داشته و باعث بروز برخی بی‌تعدالی‌ها و وقوع پیامدهای منفی همچون خشکسالی، سیلاب‌های مخرب، آتش‌سوزی‌های جنگلی، توفان‌های حاره‌ای و فاجعه‌های جوی و آلودگی هوا شده است (IPCC, 2007). در این راستا، یکی از دغدغه‌های اصلی کارشناسان و متخصصان در حوزه انرژی یافتن منابع مناسب برای جایگزینی با سوخت‌های فسیلی است که ذخایر آن رو به افول است. برخی منابع مانند زغال سنگ، که تا چندین سال دیگر با همین رویه می‌توانند برداشت شوند، جایگزین خوبی محسوب نمی‌شوند؛ زیرا افزایش میزان برداشت هم به محیط زیست صدمه می‌زند و هم اینکه مشکل بحران انرژی را به طور اساسی حل نمی‌کند (Mabro, 2008). از جمله راه‌های مقابله با انتشار گازهای گلخانه‌ای روی آوردن به آن دسته از منابع انرژی است که گاز گلخانه‌ای ناچیزی تولید می‌کنند. این منابع انرژی، که از آن‌ها به عنوان «منابع انرژی تجدیدپذیر» نام برده می‌شود، یا به طور مستقیم و غیرمستقیم (برق آبی، باد، انرژی زیستی) از خورشید به دست می‌آیند یا اینکه منابع انرژی غیرخورشیدی (انرژی جزرومد و زمین‌گرمایی) هستند (Boyle, 2004).

انرژی تجدیدپذیر بر خلاف انرژی‌های تجدیدناپذیر قابلیت بازگشت مجدد به طبیعت را دارند. این منابع انرژی فناپذیرند، با محیط زیست سازگارند و آلودگی‌های زیست‌محیطی بسیار کمتری را در مقایسه با دیگر منابع انرژی ایجاد می‌کنند. افزون بر این، انرژی‌های تجدیدپذیر از پتانسیل کافی برای تولید منابع انرژی مورد نیاز انسان برخوردارند و ماهیتی ایمن و صلح‌آمیز برای تولید انرژی دارند (Gandomkar, 2009). استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر مزایای متعددی در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و غیره دارد (Reid, 2001) که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به مواردی همچون افزایش امنیت عرضه انرژی و کاهش وابستگی به منابع انرژی خارجی، توسعه بازار انرژی، بهبود کیفیت زندگی و رفاه شهروندان (Silva, 2008)، کاهش میزان گرمایش جهانی، تحریک رشد اقتصادی، ایجاد اشتغال، افزایش میزان درآمد سرانه، افزایش عدالت اجتماعی، حفاظت از محیط‌زیست و در نهایت افزایش دسترسی به منابع انرژی پایدار و مطمئن برای مناطق روستایی و کمتر توسعه‌یافته اشاره کرد (Geller, 2003). به طور مختصر، سه ویژگی برتر انرژی‌های تجدیدپذیر عبارتند از: ۱. منابع انرژی تجدیدپذیر عمر طولانی و چرخه‌های طبیعی دارد و برخلاف منابع انرژی تجدیدناپذیر، نظیر سوخت‌های فسیلی، حتی احتمال پایان این منابع نیز وجود

این واحدها، فعالیت‌های زراعی، باغی و دامپروری با هم تلفیق شده‌اند و تحت مدیریت واحدی اداره می‌شوند. منبع اصلی تأمین آب کشاورزی در این واحدها به ترتیب قنات، رودخانه‌های فصلی و دائمی و چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق و چشمه است. در چنین شرایطی و با توجه به ویژگی‌های اشاره شده، از دیرباز در شهرستان تفرش انرژی‌های تجدیدپذیر- به ویژه انرژی باد و خورشید - از سوی بهره‌برداران در فعالیت‌های کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته‌است. وجود آسیاب‌های بادی متعدد در سال‌های گذشته مهم‌ترین محل تولید آرد از غلات مختلف بوده‌است؛ هرچند هم‌اکنون به دلیل گسترش استفاده از سوخت‌های فسیلی و الکتریسیته این فناوری تا حدود زیادی از بین رفته‌است؛ همچنین در شهرستان تفرش در سال‌های نه‌چندان دور کشاورزان برای خشک‌کردن انواع محصولات کشاورزی از انرژی خورشیدی به صورت مستقیم استفاده می‌کردند. به هر حال، با وجود ظرفیت‌های قابل توجه در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در این شهرستان میزان استفاده از این منابع انرژی در واحدهای بهره‌برداری کشاورزی، به‌ویژه واحدهای دهقانی، در سال‌های اخیر به دلیل وجود مسائل و مشکلات متعدد در ابعاد مختلف روندی کاهشی داشته و در حال حاضر در سطح بسیار پایینی قرار دارد. از سوی دیگر، به دلیل فقدان نوسازی سیستم‌های مربوط و توسعه نیافتن فناوری در این حوزه کاربری انرژی‌های مذکور تا حدود زیادی به شکل سنتی باقی مانده است و به نظر می‌رسد که از اثربخشی و کارایی لازم برخوردار نیست. آنچه مسلم است، نخستین گام به منظور توسعه کاربرد منابع انرژی تجدیدپذیر در بخش کشاورزی منطقه طرح و انجام مطالعاتی به منظور شناخت دقیق شرایط موجود و شناسایی عوامل پیش‌برنده استفاده بهینه از منابع انرژی تجدیدپذیر و در نهایت یافتن و ارائه سازوکارهایی برای توسعه آن‌هاست. با توجه به اهمیت مسئله، پژوهش حاضر با هدف اصلی «تحلیل عوامل پیش‌برنده بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در نظام‌های بهره‌برداری دهقانی شهرستان تفرش» انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از لحاظ میزان و درجه کنترل متغیرها غیر آزمایشی و توصیفی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات میدانی به‌شمار می‌رود. جامعه آماری تحقیق شامل تمام کشاورزان فعال در واحدهای بهره‌برداری دهقانی شهرستان

تجدیدپذیر مانند زیست‌توده، زمین‌گرمایی، سیستم برق آبی، خورشیدی یا بادی استفاده کند (Gerber, 1992).

رهیافت انرژی پایدار توسعه و به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدشونده در بخش کشاورزی را به‌ویژه در مناطق دور افتاده و روستایی در سراسر جهان ترویج می‌کند (Omer, 2008). از منابع انرژی تجدیدپذیر در بخش کشاورزی می‌توان در عملیات خاک‌ورزی، کاشت، وجین علف هرز، آبیاری، پخش کود شیمیایی، برداشت، حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی و فراوری محصولات کشاورزی استفاده کرد. افزون بر موارد اشاره‌شده، منابع انرژی تجدیدپذیر برای پمپ کردن آب، خشک‌کردن دانه، تأمین آب، گرمایش و تهویه اصطبل‌ها، تأمین آب موردنیاز چهارپایان در مناطق دور افتاده، آبیاری در مقیاس کوچک، آبکشی در عمق کم برای پرورش آبزیان، شیرین‌کردن آب و ایجاد سردخانه‌های کوچک نیز کاربرد دارند (Cramer, 1996). به هر حال، اگرچه فناوری‌های وابسته به تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش‌های مختلف- به‌ویژه در حوزه کشاورزی - در حال گسترش هستند ولی هنوز به سطح قابل قبول نرسیده‌اند و ضرورت دارد پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های موجود در این حیطه بررسی شوند (Geller, 2003; Mendonca, 2007; McCormick, 2007).

شهرستان تفرش، واقع در استان مرکزی در ۲۲۲ کیلومتری جنوب غربی تهران در مختصات جغرافیایی ۳۴ درجه و ۴۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه طول شرقی از گرینویچ و در ارتفاع ۱۸۷۸ متر از سطح دریاهای آزاد در دامنه کوه‌ها، به وسیله ارتفاعات کاملاً احاطه شده‌است. مساحت این شهرستان ۳۷۳۵ کیلومتر مربع است و آب‌وهوای معتدل کوهستانی با زمستان‌های سرد و پربرف و تابستان‌های ملایم دارد. میانگین درجه دمای تفرش در تابستان ۱۹/۲ و در زمستان ۶/۴ درجه سانتی‌گراد گزارش شده‌است. متوسط بیشینه و کمینه دمای این منطقه نیز در تابستان ۳۳ درجه و ۵/۲- درجه سانتی‌گراد در زمستان است. این شهرستان بخشی تحت عنوان «بخش مرکزی» دارد که مشتمل بر چهار دهستان بازرجان، رودبار، خرازان و کوه‌پناه است. در مجموع شهرستان تفرش دارای ۶۰ روستا و ۴۰۰۰ واحد بهره‌برداری است که از این تعداد ۲۱ واحد کشت‌و‌صنعت و تعاونی و بقیه واحدهای بهره‌برداری دهقانی هستند. شایان ذکر است که واحدهای بهره‌برداری دهقانی شهرستان به‌طور عمده کوچک مقیاسند و پراکندگی قطعات در آن‌ها مشهود است. در بیشتر

مقیاس ۶ سطحی (۰ = هیچ تا ۵ = خیلی زیاد) استفاده گردید. روایی پرسش‌نامه با نظر پانلی از اعضای هیئت علمی دانشگاه تهران و زنجان و نیز برخی کارشناسان و مطلعان کلیدی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و پس از انجام اصلاحات لازم به دست آمد. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه پیش‌آزمون انجام گرفت که بر اساس آن مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شده برای دو مقیاس عوامل پیش‌برنده به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر و میزان دسترسی کشاورزان به منابع اطلاعاتی درخصوص منابع انرژی تجدیدپذیر به ترتیب ۰/۸۳۶ و ۰/۷۸۵ بود که براساس نظر Pedhazur (1982) ضرایب پایایی اشاره شده قابل قبول هستند. پرسش‌نامه تأیید شده برای پاسخگویی در اختیار نمونه آماری مورد نظر قرار گرفت و پس از تکمیل پرسش‌نامه داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS_{win19} پردازش و تحلیل شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی (شامل تحلیل عاملی اکتشافی) استفاده شد.

یافته‌ها

براساس یافته‌های تحقیق ۹۳ درصد پاسخگویان مرد و ۷ درصد آن‌ها زن بودند. میانگین سن پاسخگویان و همسران آن‌ها به ترتیب ۵۹ و ۵۵ سال بود؛ همچنین براساس نتایج به دست آمده مشخص شد که میانگین تعداد فرزندان و سپس خانوار کشاورزان مورد مطالعه به ترتیب ۴/۵ و ۷ نفر بود. از نظر شغل اصلی، ۵۰/۷ درصد پاسخگویان زارع- دامدار، ۱۶ درصد کارمند، ۱۰ درصد دارای شغل آزاد، ۴/۷ درصد کارگر و ۱۸/۷ درصد نیز صاحبان سایر مشاغل بودند. نتایج تحقیق نشان داد که میانگین سابقه فعالیت کشاورزی و دامداری پاسخگویان مورد مطالعه به ترتیب ۱۷/۸ و ۱۸/۴ سال بود. حدود ۶۳/۷ درصد از پاسخگویان مورد مطالعه عضو تعاونی‌های روستایی بودند و ۲۶/۳ درصد هیچ‌گونه عضویتی در تعاونی‌ها نداشتند.

توزیع فراوانی پاسخگویان مورد مطالعه بر حسب سطح تحصیلات در جدول ۲ آورده شده است. با توجه به اطلاعات کسب شده، بیشترین فراوانی (۲۹ درصد) متعلق به پاسخگویانی بود که مدرک تحصیلی ابتدایی داشتند؛ در ضمن، در حدود ۲۷ درصد از کشاورزان را نیز افراد بی‌سواد تشکیل می‌دادند.

تفرش در چهار دهستان بازرجان، رودبار، خرازان و کوه‌پناه است (N=۲۴۷۰). برای تعیین حجم نمونه از جدول کرجسی- مورگان استفاده شد که با در نظر داشتن سطح خطای ۵ درصد ۳۳۰ نفر از کشاورزان به عنوان نمونه آماری برای انجام تحقیق و پاسخگویی به پرسش‌های پژوهش انتخاب شدند؛ البته پس از ارزیابی پرسش‌نامه‌های جمع‌آوری شده، تعداد ۳۰ پرسش‌نامه به دلیل ناقص بودن داده‌ها از فرایند تحلیل حذف شدند و در نهایت ۳۰۰ پرسش‌نامه برای تحلیل مورد استفاده قرار گرفتند. برای دستیابی به نمونه‌ها و تکمیل پرسش‌نامه‌ها از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب (دهستان‌های مورد مطالعه به عنوان طبقات) بهره گرفته شد که پس از محاسبه تعداد نمونه‌های زیر به شرح جدول ۱ به هریک از دهستان‌ها اختصاص یافت؛ سپس با مراجعه به چارچوب نمونه تعداد کشاورزان مورد نظر در هریک از طبقات به صورت تصادفی انتخاب شدند و داده‌های مورد نیاز از طریق آن‌ها گردآوری شد.

جدول ۱. تعداد کل کشاورزان مورد مطالعه و نمونه‌های اختصاص یافته به هریک از طبقات

ردیف	نام دهستان	تعداد روستاهای هر دهستان	تعداد بهره‌برداران	تعداد نمونه‌های اختصاص یافته
۱	بازرجان	۲۰	۱۲۴۸	۱۵۵
۲	رودبار	۲۲	۵۹۲	۷۲
۳	خرازان	۱۱	۳۲۱	۳۶
۴	کوه‌پناه	۷	۳۰۹	۳۷
۵	جمع کل	۶۰	۲۴۷۰	۳۰۰

ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق پرسش‌نامه بود که شامل سه بخش مشخصه‌های فردی- حرفه‌ای کشاورزان (۱۴ پرسش)، میزان دسترسی کشاورزان به منابع اطلاعاتی در خصوص انرژی‌های تجدیدپذیر (۹ پرسش) و دیدگاه پاسخگویان مورد مطالعه در خصوص میزان اهمیت هریک از عوامل پیش‌برنده به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در نظام‌های بهره‌برداری دهقانی (۳۲ پرسش) بود. این متغیرها از طریق بررسی و مرور گسترده ادبیات نظری در حیطه مسئله مورد پژوهش، به‌ویژه پژوهش‌های صورت گرفته در داخل و خارج از کشور و نیز مصاحبه حضوری و نیمه ساختارمند با متخصصان و مطلعان کلیدی، شناسایی و استخراج شدند. برای اندازه‌گیری بخش‌های دوم و سوم از

جدول ۴. توزیع فراوانی کشاورزان بر حسب تعداد

قطعات زمین زراعی			
تعداد قطعات	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
۵ و کمتر از ۵	۱۲۶	۴۲	۴۲
۶-۱۰	۷۲	۲۴	۶۶
۱۱-۱۵	۵۰	۱۶/۷	۸۲/۷
۱۶-۲۰	۲۷	۹	۹۱/۷
بیشتر از ۲۰	۲۵	۸/۳	۱۰۰
کل	۳۰۰	۱۰۰	

نتایج تحقیق درباره شرکت کشاورزان در دوره‌های آموزشی مرتبط با انرژی در کشاورزی نشان داد که تاکنون هیچ برنامه آموزشی خاصی در این زمینه از سوی سازمان‌های ذیربط در سطح شهرستان تفرش برگزار نشده است. اولویت‌بندی منابع اطلاعاتی درخصوص انرژی‌های تجدیدپذیر برحسب میزان دسترسی کشاورزان به آن‌ها در جدول ۵ آورده شده است. براساس نتایج به دست آمده پاسخگویان مورد مطالعه بیشترین دسترسی را به دو منبع اطلاعاتی تلویزیون و رادیو داشتند.

در این تحقیق، به منظور تعیین میزان واریانس تبیین‌شده توسط هرکدام از متغیرهای مرتبط با عوامل پیش‌برنده بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در قالب عامل‌های دسته‌بندی‌شده، از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. برای تشخیص مناسب بودن داده‌های مربوط به مجموعه متغیرهای مورد تحلیل از آزمون بارتلت و شاخص KMO بهره گرفته شد. معنی‌داری آزمون بارتلت در سطح اطمینان ۹۹ درصد و مقدار مناسب KMO (جدول ۶) حاکی از همبستگی و مناسبت متغیرهای موردنظر برای انجام تحلیل عاملی است.

جدول ۵. اولویت‌بندی منابع اطلاعاتی در خصوص انرژی‌های تجدیدپذیر بر حسب میزان دسترسی کشاورزان به آن‌ها

منابع اطلاعاتی	میانگین*	انحراف معیار	ضریب تغییرات	اولویت
تلویزیون	۰/۹۹	۱/۲۵	۱/۲۶	۱
رادیو	۰/۳۲	۰/۷۸	۲/۴۳	۲
همسایگان	۰/۲۸	۰/۷۸	۲/۷۸	۳
روزنامه و مجله	۰/۲۹	۰/۸۱	۲/۷۹	۴
کتاب	۰/۲۳	۰/۷۲	۳/۱۳	۵
کارشناسان	۰/۲۰	۰/۶۹	۳/۴۵	۶
کلاس آموزشی	۰/۱۵	۰/۵۷	۳/۸۰	۷
کامپیوتر	۰/۰۹	۰/۴۶	۵/۱۱	۸
اینترنت	۰/۰۸	۰/۴۷	۵/۸۷	۹

* بر اساس طیف لیکرت (۰. اصلاً؛ ۱. خیلی کم؛ ۲. کم؛

۳. متوسط؛ ۴. زیاد؛ ۵. خیلی زیاد)

جدول ۲. توزیع فراوانی پاسخگویان بر حسب سطح تحصیلات

سطح تحصیلات	فراوانی	درصد
بی‌سواد	۸۲	۲۷/۳
ابتدایی	۸۸	۲۹/۳
راهنمایی	۳۰	۱۰
متوسطه	۲۵	۸/۳
دیپلم	۴۷	۱۵/۷
فوق دیپلم	۲۰	۶/۷
کارشناسی و بالاتر	۸	۲/۷
کل	۳۰۰	۱۰۰

براساس یافته‌های تحقیق متوسط درآمد سالانه کشاورزان مورد مطالعه ۶۷۶۶۹/۶۵ هزار ریال و میانگین مساحت اراضی زراعی آنان ۲/۴ هکتار بود؛ همچنین با توجه به نتایج مندرج در جدول ۳ بیشترین فراوانی (۳۳/۳ درصد) متعلق به پاسخگویانی بود که مساحت اراضی زراعی آنان بین ۱/۱ تا ۲ هکتار بود. نکته قابل توجه آن است که در حدود ۹۵ درصد از پاسخگویان مورد مطالعه کمتر از ۵ هکتار زمین زراعی دارند (جدول ۳).

جدول ۳. توزیع فراوانی پاسخگویان بر حسب مساحت اراضی زراعی

مساحت اراضی زراعی (هکتار)	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
۰/۵ و کمتر از ۰/۵	۲۸	۹/۳	۹/۳
۰/۵۱-۱	۵۸	۱۹/۴	۲۸/۷
۱/۱-۲	۱۰۰	۳۳/۳	۶۲
۲/۱-۳	۴۱	۱۳/۷	۶۵/۷
۳/۱-۴	۴۰	۱۳/۳	۸۹
۴/۱-۵	۱۷	۵/۷	۹۴/۷
بیشتر از ۵	۱۶	۵/۳	۱۰۰
کل	۳۰۰	۱۰۰	

نتایج به دست آمده درخصوص تعداد قطعات اراضی کشاورزان مورد مطالعه حاکی از آن است که میانگین این متغیر برای پاسخگویان در حدود ۹ قطعه است. همان‌طور که از نتایج مندرج در جدول ۴ پیداست در حدود ۴۲ درصد پاسخگویان کمتر از ۵ قطعه و حدود ۱۷ درصد از آنان نیز بیش از ۱۶ قطعه زمین دارند.

جدول ۶. مقدار KMO و آزمون بارتلت و سطح معنی داری

سطح معنی داری	مقدار بارتلت	مقدار KMO	مجموعه مورد تحلیل
۰/۰۰۰	۴۲۶۸/۱۳	۰/۷۰۹	عوامل پیش برنده به کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر

جدول ۷. عامل‌های استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی آن‌ها

شماره	عامل‌ها	مقدار ویژه	درصد واریانس مقدار ویژه	درصد واریانس تجمعی
۱	دانشی - اطلاعاتی	۳/۸۳۵	۱۰/۳۶	۱۰/۳۶
۲	ویژگی‌های روان‌شناختی	۳/۶۲۸	۹/۸۰	۲۰/۱۷
۳	بهبود و تنوع بخشی تولیدات کشاورزی	۳/۵۱۶	۹/۵۰	۲۹/۶۷
۴	افزایش سطح زیر کشت	۳/۱۵۱	۸/۵۱	۳۸/۱۸
۵	توسعه دامداری	۲/۵۰۰	۶/۷۵	۴۴/۹۴

جدول ۸. متغیرهای مربوط به هریک از عوامل و میزان بارهای عاملی حاصل از ماتریس چرخش یافته

میزان بار عاملی	متغیرها	نام عامل
۰/۶۹۱	کسب اطلاع از کتاب درباره انرژی خورشیدی و زیستی	دانشی - اطلاعاتی
۰/۶۶۸	کسب اطلاع از روزنامه و مجلات درباره انرژی خورشیدی و زیستی	
۰/۶۳۹	کسب اطلاع از کارشناسان درباره انرژی خورشیدی و زیستی	
۰/۶۲۰	آگاهی از فناوری‌های تجدیدپذیر	
۰/۶۱۴	کسب اطلاع از کلاس آموزشی (جهاد) درباره انرژی خورشیدی و زیستی	
۰/۶۰۷	کسب اطلاع از اینترنت درباره انرژی خورشیدی و زیستی	
۰/۵۸۸	کسب اطلاع از کامپیوتر درباره انرژی خورشیدی و زیستی	
۰/۵۷۹	کسب اطلاع از تلویزیون درباره انرژی خورشیدی و زیستی	
۰/۵۱۰	کسب اطلاع از همسایگان درباره انرژی خورشیدی و زیستی	
۰/۵۰۷	کسب اطلاع از رادیو درباره انرژی خورشیدی و زیستی	
۰/۷۸۷	تمایل به نصب فناوری خورشیدی در صورت حمایت دولت	ویژگی‌های روان‌شناختی
۰/۷۵۸	تمایل به بهبود زیرساخت‌های مزرعه	
۰/۶۳۸	اعتماد به پروژه‌های تأمین انرژی از خورشید یا بقایای گیاهی	
۰/۶۰۸	تمایل به تجهیز مزرعه به فناوری خورشیدی یا بیوگاز	
۰/۷۵۶	تمایل به تغییر الگوی کشت فعلی به الگوی جدید	
۰/۷۵۱	تمایل به دریافت وام به منظور خرید فناوری خورشیدی	
۰/۸۴۷	تنوع فعالیت‌های تولیدی	بهبود و تنوع بخشی تولیدات کشاورزی
۰/۷۵۰	تعداد محصولات زراعی	
۰/۷۰۳	میزان خودمصرفی بقایای گیاهی	
۰/۶۲۶	میزان خودمصرفی بقایای دامی	
۰/۵۲۱	درآمد کشاورزی	
۰/۵۰۱	تولید بقایای گیاهی	افزایش سطح زیر کشت
۰/۵۹۰	وسعت اراضی	
۰/۵۴۵	سطح زیر کشت شبنم و یونجه	
۰/۸۳۴	مالکیت واحد دامی	
۰/۸۶۷	تولید فضولات دامی	
۰/۷۶۵	درآمد دامداری	توسعه دامداری
۰/۵۲۰	مساحت واحد دامداری	

کاملاً بر اساس نتایج تحلیل عاملی مورد تأکید قرار گرفته، ویژگی‌های روان‌شناختی است. تمایل به نصب فناوری خورشیدی در صورت حمایت دولت، تمایل به بهبود زیرساخت‌های مزرعه، تمایل به تغییر الگوی کشت فعلی به الگوی جدید، تمایل به دریافت وام به منظور خرید فناوری خورشیدی، اعتماد به پروژه‌های تأمین انرژی از خورشید یا بقایای گیاهی و تمایل به تجهیز مزرعه به فناوری خورشیدی یا بیوگاز از جمله متغیرهای مورد تأکید در قالب عامل دوم هستند. به هر حال، از آنجا که کشاورزان به شیوه سنتی و از گذشته با انرژی‌های تجدیدپذیر آشنایی دارند و از آن استفاده می‌کنند، بنابراین اعتماد مناسبی نسبت به این انرژی‌ها وجود دارد که این موضوع به خودی خود می‌تواند زمینه توسعه و کاربرد گسترده فناوری‌های تجدیدپذیر در بخش کشاورزی را فراهم سازد؛ البته یکی از پیش‌نیازهای فراهم کردن زمینه‌های روان‌شناختی برگزاری دوره‌های آموزشی و ارائه آگاهی‌های لازم به کشاورزان است که می‌بایست در این خصوص از طریق برنامه‌های ترویجی و تبلیغی مناسب زمینه‌های انگیزشی لازم به وجود آید. پس از عامل‌های دانشی-اطلاعاتی و ویژگی‌های روان‌شناختی، عامل سوم از عوامل پیش‌برنده بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه مورد مطالعه به بهبود و تنوع بخشی تولیدات کشاورزی مربوط می‌شود. با توجه به این موضوع، رفع موانع تولیدی افزایش محصولات کشاورزی و گسترش و تنوع این فعالیت‌ها و گسترش سطح زیر کشت محصولات در منطقه، یکی از عوامل اصلی پیش‌برنده بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های مربوط است؛ به عبارت دیگر، رونق بخش کشاورزی را می‌توان یکی از عوامل زمینه‌ساز در این زمینه تلقی کرد. اهمیت این موضوع با در نظر گرفتن ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های بسیار مناسبی که منطقه مورد مطالعه از نظر کشاورزی و دامداری دارد دو چندان است. تعداد محصولات زراعی، تنوع فعالیت‌های تولیدی، میزان خودمصرفی بقایای دامی، تولید بقایای گیاهی درآمد کشاورزی و میزان خودمصرفی بقایای گیاهی، از متغیرهای مهم مورد تأکید در قالب عامل سوم بودند. اهمیت عامل سوم به نوعی از طریق نتایج تحلیل عاملی از طریق عامل چهارم یعنی عامل افزایش سطح زیر کشت نیز مورد تأکید مجدد قرار گرفته است. در نهایت، عامل آخر، که بر اساس یافته‌های تحلیل عاملی بر آن تأکید شده است، عامل توسعه دامداری است؛ به عبارت دیگر، افزون بر توسعه و تنوع بخشی فعالیت‌های زراعی توسعه فعالیت‌های دامداری نیز می-

عامل‌های استخراج‌شده مجموعه مورد تحلیل یعنی عوامل پیش‌برنده بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی در جدول ۷ ارائه شده است؛ البته لازم به ذکر است که به منظور استخراج و دسته‌بندی عامل‌ها از معیار مقدار پیشین استفاده شد و عامل‌هایی مد نظر قرار گرفت که مقدار ویژه آن‌ها از یک بزرگ‌تر بود. با توجه به نتایج کسب‌شده در جدول ۷، پنج عامل استخراج‌شده در مجموع ۴۴/۹۴ درصد واریانس کل را تبیین کرده‌اند.

وضعیت قرارگیری مجموعه متغیرهای مرتبط با عوامل پیش‌برنده بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر با توجه به عوامل استخراج‌شده با فرض واقع شدن متغیرهای دارای بار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ پس از چرخش عامل‌ها به روش وریماکس و نام‌گذاری آن‌ها، در جدول ۸ ارائه شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در مجموع، نتایج تحقیق نشان داد که عوامل پیش‌برنده بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در نظام‌های بهره‌برداری دهقانی شهرستان تفرش به ترتیب اهمیت در قالب پنج عامل دانشی-اطلاعاتی، ویژگی‌های روان‌شناختی، بهبود و تنوع بخشی تولیدات کشاورزی، افزایش سطح زیر کشت و توسعه دامداری قرار می‌گیرند و در حدود ۴۴/۹۴ درصد از واریانس کل را تبیین می‌سازند. همان‌طور که از نتایج مشخص می‌شود، عامل نخست، که بر اساس نتایج تحلیل عاملی مورد تأکید قرار گرفته، عامل دانشی-اطلاعاتی است. اهمیت این موضوع با در نظر گرفتن این مسئله که بیش از ۵۰ درصد از کشاورزان منطقه بی‌سواد یا کم‌سواد هستند دوچندان می‌شود. بی‌تردید، افزایش سطح دانش و آشنایی کشاورزان منطقه با انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های مرتبط با آن‌ها می‌تواند نخستین گام در راستای توسعه بکارگیری از این انرژی‌ها باشد. استفاده از منابع اطلاعاتی مختلف همچون تلویزیون، رادیو، کتاب، برگزاری کلاس‌های آموزشی، کارشناسان و سایر موارد می‌تواند نقش بسزایی در افزایش سطح آگاهی‌های کشاورزان در منطقه داشته باشد. با توجه به اهمیت موضوع، بنا به دلایل مختلف اقدامات لازم در این زمینه در سطح شهرستان تفرش صورت نگرفته است و همان‌طور که نتایج آمار توصیفی نیز نشان داد برای نمونه، تاکنون هیچ دوره آموزشی مشخصی از سوی نهادهای ذیربط در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر برگزار نشده است. عامل بعدی،

منطقه است که استفاده بهینه از آن تاکنون مورد توجه سازمان‌های ذیربط در سطح منطقه قرار نگرفته و سیاست و دستورالعمل فنی خاصی در این حوزه تدوین و اجرایی نشده است. این امر موجب شده‌است که کشاورزان سالیانه مقدار قابل توجهی از هیزم مازاد خود را بدون هدف آتش بزنند و آن را به خاکستر تبدیل کنند؛ بنابراین در این زمینه پیشنهاد می‌شود برنامه‌ای برای استفاده بهینه از بقایای گیاهی- دامی واحدهای مذکور تهیه و به اجرا گذاشته شود.

۴. تک‌کارکردی بودن فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر یکی از موانع پذیرش آن‌ها از سوی کشاورزان است که فعالیت‌های بسیار متنوعی دارند. برای کشاورزان مقرون به صرفه نیست که برای انجام هر فعالیت فناوری جداگانه‌ای را تهیه کنند و به کار گیرند؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود از طریق توسعه فناوری‌های چندکارکردی تا حدودی این مشکل مرتفع شود.

۵. بسیاری از کشاورزان مورد مطالعه تمکن مالی لازم برای پذیرش فناوری‌های مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر را ندارند، از این رو پیشنهاد می‌شود دولت از طریق مؤسسات اعتباری، به‌ویژه بانک کشاورزی، اعتبارات خاصی را با بهره کم برای تهیه و به‌کارگیری فناوری‌های مذکور یا احداث زیرساخت‌های لازم منظور و آن را به کشاورزان متقاضی پرداخت کند. در این زمینه، از آنجایی که بوروکراسی اداری و شرایط سخت برای دریافت وام (مانند داشتن ضامن یا وثیقه) موجب می‌شود تا کشاورزان که در نظام خرده دهقانی و به صورت معیشتی فعالیت می‌کنند تمایل کمتری به دریافت این گونه تسهیلات و اعتبارات داشته‌باشند، ضروری است شرایط اخذ وام برای کشاورزان تا حد امکان سهل شود.

REFERENCES

- Boyle, G. (2004). *Renewable Energy*. Oxford University Press.
- Cramer, C. (1996). Low- input research in high gear. *Journal of New Farm*, (7), 27- 31.
- Gandomkar, A. (2009). Sustainable development in rural areas of North East of Kurdistan province by using wind energy. *Proceeding of the Seventh National Conference on Energy*, Tehran, Islamic Republic Iranian National Energy Commission, pp. 121-129. (In Farsi)
- Geller, H. (2003). *Energy revolution, polices for a sustainable future*. Island Press.

تواند از متغیرهای اصلی تأثیرگذار بر به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه مورد مطالعه باشد که باید به این موضوع در برنامه‌ریزی‌های کلان در توسعه این انرژی‌ها در سطح شهرستان تفرش به‌صورت جدی توجه شود. مالکیت واحد دامی، تولید فضولات دامی، مساحت واحد دامداری و درآمد دامداری از متغیرهای مهم تأثیرگذار در این زمینه هستند.

با در نظر گرفتن یافته‌های اصلی کسب‌شده از پژوهش و مباحث صورت‌گرفته پیشنهادهای زیر ارائه می‌شوند:

۱. با توجه به اینکه کشاورزان مسن کمتر نوگرا و ریسک‌پذیرند، پیشنهاد می‌شود معرفی و انتشار فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در آغاز در آن دسته از واحدهای بهره‌برداری انجام پذیرد که از سوی کشاورزان جوان‌تر و با سوادتر مدیریت می‌شوند. بدون تردید، این موضوع می‌تواند زمینه پذیرش سایر کشاورزان و در نتیجه اشاعه سریع‌تر فناوری‌ها را فراهم سازد.

۲. با توجه به اینکه آموزش کشاورزان و اطلاع‌رسانی به آن‌ها در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های مرتبط یکی از الزامات اصلی هرگونه برنامه توسعه به‌کارگیری این فناوری‌ها به شمار می‌رود، پیشنهاد می‌شود ضمن برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت برای کشاورزان از طریق کانال‌های ارتباطی مؤثر مانند تلویزیون، رادیو، کارشناسان کشاورزی و مجلات و نشریات ترویجی مفاهیم پایه و شیوه‌های استفاده و به‌کارگیری مدرن انرژی‌های تجدیدپذیر برای بهره‌برداران منطقه مورد مطالعه معرفی و آموزش داده شوند.

۳. یکی از ظرفیت‌های بالقوه قابل استفاده در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر بقایای گیاهی و دامی موجود در

- Gerber , J.M. (1992). Farmer participation in research: A model for adaptive research and education. *American Journal of Alternative Agriculture*, 7 (3), 118- 121.
- Hatirili, S. A., Ozkan, B. & Fert, K. (2005). An econometric analysis of energy input-output in Turkish agriculture. *Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 9 (6), 608-623.
- IPCC (2007). *IPCC fourth assessment report*. Available at: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>.
- Mabro, R. (2008). About security of supply, oil weapons, oil nationalism and all that.

- Journal of OPEC Energy Review*, 32 (1), 1-12.
- McCormick, K. (2007). *Advancing bioenergy in Europe, exploring bioenergy systems and socio-political issues*. Doctoral Dissertation, IIIIEE, University of Lunds, Sweden.
- Mendonca, M. (2007). *Feed-in tariffs, accelerating the deployment of renewable energy*. Routledge Publisher.
- Omer, A. M. (2008). Green energies and the environment. *Journal of Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 12 (7), 1789-1821.
- Pedhazur, E. (1982). *Multiple regressions in behavioral research: Explanation and predication*. New York, Reinhart & Winston Publisher.
- Reid, F. (2001). The future for renewable energy. *UNEP Seminar for Women Leader on Uptake of Renewable Energy Technologies*, Issue 16, pp. 201- 209.
- Silva, E. (2008). *Factors influencing the development of local renewable energy strategies: The cases of Lolland and Samsø Islands in Denmark*. M.Sc. Thesis, Lund University Centre for Sustainability Studies, Lund, Sweden.
- Vaezi, A. (2011). *Policy analysis of supply of electrical energy from wind and solar sources*. MS Thesis, University of Tehran. Department of Engineering Industries. (In Farsi)