

## بررسی اقتصادی امکان نوسازی صنعت مرغ‌داری در کشور با محوریت بهینه‌سازی مصرف سوخت

حمید ابریشمی

استاد دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه تهران [abrishami@ut.ac.ir](mailto:abrishami@ut.ac.ir)

سید غلامحسین حسنتاش

عضو هیئت علمی مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی [f.hassantash@gmail.com](mailto:f.hassantash@gmail.com)

قهرمان عبدلی

دانشیار دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه تهران [g\\_abdoli@yahoo.com](mailto:g_abdoli@yahoo.com)

سیاوش صمیمی\*

کارشناس ارشد اقتصاد انرژی، انجمن اقتصاد انرژی [samimi44@gmail.com](mailto:samimi44@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲۰

### چکیده

در پی افزایش قیمت نفت در دهه‌ی هفتاد میلادی، توجه به کارایی مصرف سوخت در جهان افزایش یافته است. اما در این بین کشورهای صادرکننده‌ی نفت از جمله ایران، با توجه به منابع بزرگ انرژی خود کم‌تر به این موضوع پرداخته‌اند. سالانه میلیون‌ها بشکه معادل نفت‌خام در بخش‌های مختلف کشور، انرژی مصرف می‌شود و این در حالی است که ساختار فرسوده‌ی تولید کشور سبب شده است تا شدت مصرف انرژی در ایران بسیار بیش‌تر از استانداردهای جهانی باشد. در این پژوهش وضعیت مصرف انرژی در صنعت مرغ‌داری به‌طور خاص مورد بررسی قرار گرفته، و با قیمت‌های منحرف شده‌ی موجود حامل‌های انرژی و تفاوت قیمت‌های داخلی و منطقه‌ای و همچنین با استفاده از دو مفهوم نوظهور شرکت‌های خدمات انرژی و مکانیزم توسعه‌ی پاک، تلاش شده است تا راه حل عملی و اقتصادی برای کاهش شدت مصرف انرژی در صنعت مرغ‌داری کشور از طریق نوسازی این صنعت در جهت بهینه‌سازی مصرف سوخت یافت شود. در این مقاله نشان داده می‌شود که نوسازی صنعت مرغ‌داری در ایران نمونه‌ای است که از لحاظ فنی امکان‌پذیر بوده و از لحاظ مالی توجیه‌پذیر است و از محل صرفه‌جویی قابل حصول در مصرف سوخت، تأمین مالی می‌شود و تعریف آن در قالب یک طرح توسعه‌ی پاک نیز بر جذابیت اقتصادی اجرای آن می‌افزاید.

طبقه‌بندی JEL : Q40, Q43, Q16, Q32, O32, D61

کلید واژه: توجیه‌پذیری اقتصادی، شرکت‌های خدمات انرژی، توسعه‌ی پاک، صرفه‌جویی

انرژی

## ۱- مقدمه

انرژی به منزله‌ی موتور توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و وسیله‌ی بهبود کیفیت زندگی انسان تلقی می‌شود. از سوی دیگر، توسعه‌ی پایدار و حفاظت از محیط‌زیست در گرو استفاده‌ی درست و بهینه از منابع انرژی است. اهمیت روز افزون منابع انرژی در شکل‌گیری و رشد فرآیندهای اقتصادی و همچنین ضرورت بهره‌برداری از این منابع بر پایه‌ی ملاحظات زیست محیطی و توسعه‌ی پایدار یک کشور، مبحث صرفه‌جویی در مصرف انرژی را به عنوان موضوعی در خور توجه سیاست‌گذاران بخش انرژی در دنیا مطرح کرده است. در کشور ما روند فزاینده‌ی تقاضا و مصرف انرژی در دو دهه‌ی گذشته، به همراه افزایش شاخص شدت انرژی، موجبات نگرانی کارشناسان مربوطه را فراهم آورده است و مدت‌هاست، این روند نامبارک به رشد خود ادامه می‌دهد (ابوالقاسمی، ۱۳۸۷).

از بالا بودن شدت انرژی می‌توان پایین بودن بهره‌وری انرژی در کشور را نسبت به دیگر کشورهای جهان و میانگین جهانی آن نتیجه گرفت، چراکه شاخص بهره‌وری انرژی از تقسیم ارزش تولیدات به مقدار انرژی مصرفی به دست می‌آید و شاخصی معکوس شاخص شدت انرژی است.

طبق آمارهای موجود، امروزه سوخت‌های فسیلی که ۷۷ درصد کل انرژی مصرفی جهان را تأمین می‌کنند<sup>۱</sup>، مهم‌ترین منبع در چرخه‌ی تولید صنعتی به شمار می‌روند، به طوری که به هیچ وجه امکان صرف نظر کردن از این منابع با تکیه بر هر منبع انرژی دیگری در آینده نزدیک قابل تصور نیست. از یک سو می‌توان گفت خوشبختانه در ایران وجود مخازن عظیم نفت و گاز امکان بهره‌برداری وسیع از این منابع را برای گردش چرخ صنعت فراهم آورده است و از سوی دیگر باید گفت متأسفانه این موضوع خود دلیلی بر کم اهمیت و حتی بی‌اهمیت تلقی کردن استفاده‌ی صحیح و مبتنی بر منطق اقتصادی از سوخت‌های فسیلی در ایران شده است.

واحدهای تولیدی بسیاری در ایران در عرصه‌ی کسب و کار کشور مشغول فعالیت هستند که توجهی به اهمیت موضوع صرفه‌جویی در مصرف سوخت ندارند، چراکه منطق اقتصادی‌شان آن‌ها را به این سو سو نمی‌دهد و با پرداخت مبلغی ناچیز به

1- "Energy Balances of OECD & non-OECD Countries" IEA, International Energy Agency, 2008 Edition

عنوان بهای سوخت یارانه‌ای (حتی با افزایش قیمت پس از طرح هدفمندی یارانه‌ها) از این منابع استفاده می‌کنند، که نتیجه‌ی آن بالا بودن شاخص شدت انرژی کشور نسبت به استانداردهای جهانی و افزایش روز افزون آن، با ورود بنگاه‌های جدید با همان فناوری روزآمد نشده‌ی قبلی است.

صنعت مرغ‌داری کشور که یکی از زیر بخش‌های زیر بخش کشاورزی محسوب می‌شود نیز از این مشکل واحدهای تولیدی جدا نیست. بیش از بیست‌هزار واحد مرغ‌داری در اقصی نقاط کشور مشغول به کار می‌باشند که به‌طور مثال در بخش پرورش مرغ گوشتی با مصرفی حدود ۱,۴ میلیارد لیتر سوخت در سال، تنها کمی بیش از ۱,۴ میلیون تن گوشت مرغ تولید می‌کنند.<sup>۱</sup>

در این صنعت بخش قابل توجهی از واحدهای مذکور با تکیه بر فناوری قدیمی و انرژی بر در حال فعالیت‌اند، که بی‌شک قیمت‌های بسیار ناچیز سوخت از دلایل اصلی عدم وجود انگیزه برای استفاده از فناوری‌های روزآمدتر (که منجر به کاهش مصرف سوخت در پروسه پرورش و نگهداری این پرندگان می‌شود) بوده است. در حال حاضر تمامی این واحدها با استفاده از قیمت‌های یارانه‌ای سوخت، اقدام به پرورش و نگهداری این رسته از طیور می‌کنند. این قیمت‌های اندک سوخت، خود دلیلی است تا حتی با وجود سرانه انرژی چهار تا پنج برابر معیارها و استانداردهای جهانی برای هر قطعه مرغ تولیدی، باز هم هیچ فشاری از جانب هزینه‌های متغیر، متوجه بنگاه نباشد تا موجب ایجاد اجبار و یا انگیزه برای کم‌تر و بهتر مصرف کردن سوخت توسط بنگاه‌های این صنعت شود.<sup>۲</sup> این در حالی است که تفاوت قیمت حامل‌های انرژی در داخل کشور با قیمت‌های جهانی، به ویژه با توجه به افزایش قیمت نفت در سال‌های اخیر، رو به افزایش گذارده است که به نوبه‌ی خود بار پرداخت یارانه‌ی بیش‌تری را به دولت تحمیل کرده است. هرچند که با اجرای طرح هدفمندی یارانه تا حدی از این بار کاسته می‌شود، اما باید دانست که از جهتی آزادسازی یکباره، قیمت حامل‌های انرژی، خود زمینه‌ی پیدایش مشکلاتی را فراهم می‌کند و می‌تواند سبب ورشکستگی این صنعت در کشور شود. مگر این‌که الگوی مصرف صنعت اصلاح گردد. به نظر می‌رسد که بخش

۱- "طرح ضربتی بهینه‌سازی مصرف نفت‌گاز در صنعت مرغ‌داری کشور"، اداره‌ی طرح‌ها و برنامه‌ریزی بهینه‌سازی مصرف انرژی، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران، ۱۳۸۸.

۲- همان منبع.

قابل توجهی از این مشکل را با نگاه جامع و اقتصادی به بخش انرژی می‌توان برطرف کرد، نگاهی که ما را به سوی استفاده‌ی هرچه بهینه‌تر از این ثروت ملی رهنمون سازد. آنچه در پژوهش انعکاس یافته در این مقاله، مورد بررسی قرار می‌گیرد، مربوط به نتایج مالی و اقتصادی سرمایه‌گذاری در گسترش فناوری‌های نوین و کم‌مصرف در صنعت مرغداری، به‌جای هزینه‌کردن آن به صورت یارانه بر حامل‌های سوختی است، چرا که حتی با افزایش قیمت هرلیتر نفت‌گاز (سوخت مصرفی عمده در صنعت مرغداری) از ۱۶۵ ریال به ۱۵۰۰ ریال، باز هم تفاوت چشم‌گیری میان قیمت‌های منطقه‌ای و داخلی این حامل وجود دارد که به صورت یارانه‌ی دولتی پرداخت می‌شود. به بیان دیگر، هدف این پژوهش آن است که با در نظر گرفتن قیمت‌های غیر یارانه‌ای سوخت، امکان نوسازی واحدهای پرورش دهنده را از دیدگاه روش هزینه-فایده سنجیده و در پی آن، حداقل قیمتی از سوخت که انجام پروژه‌های جدید در این بخش از منظر اقتصادی را امکان‌پذیر کرده و یا اصطلاحاً به صرفه می‌کند را تخمین بزند. در صورت افزایش قیمت‌های سوخت به سطح منطقه‌ای اجرای پروژه‌های مورد بررسی در این پژوهش، از منظر بنگاه‌های حاضر در صنعت نیز اقتصادی خواهد شد و بنگاه‌های مذکور با وقوف به چنین پروژه‌هایی امکان اجرای آن را خواهند داشت.

در ادامه در بخش ۲، پیشینه تحقیق، بخش ۳، ادبیات نظری، بخش ۴، بررسی وضعیت مرغداری کشور، بخش ۵، نتایج تحقیق و بخش ۶، نتیجه‌گیری و پیشنهادات می‌باشد.

## ۲- پیشینه‌ی تحقیق

تاکنون در زمینه‌ی تحلیل هزینه-فایده و بررسی اقتصادی طرح‌های گوناگون در کشور، تحقیقات و مطالعات فراوانی در سطوح خرد و کلان انجام گرفته است که از آن جمله می‌توان تحلیل‌های هزینه-فایده‌ی طرح‌های عمرانی، توسعه‌ای، احداث نیروگاه، احداث بزرگراه، دوخطه کردن مسیر ریلی در یک محور خاص، صنایع تولیدی و... را نام برد، اما تاکنون هیچ‌گونه بررسی اقتصادی از جنس تحلیل‌های هزینه-فایده در زمینه‌ی بهینه‌سازی مصرف سوخت در مرغداری‌های کشور انجام نگرفته است و این پژوهش در نوع خود اولین مورد در این زمینه محسوب می‌شود.

از میان پژوهش‌های انجام گرفته در زمینه‌ی بررسی وضعیت انرژی‌بری مرغداری‌های کشور، لازم است از "تدوین معیار مصرف انرژی در صنعت مرغداری کشور" نام برد، که توسط شرکت مهندسان مشاور نیک نیرو در سال ۱۳۸۴ و به کارفرمایی شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت به انجام رسیده است. محققان در این پروژه‌ی پژوهشی به این نتیجه رسیده‌اند که در طول دوره‌ی پرورش طیور، هدرروی انرژی به صورت زیادی انجام می‌پذیرد که عامل اصلی آن تهویه‌ی بیش از حد سالن‌های پرورش است. آن‌ها در نهایت با چند عمل ساده ریاضی (و نه به وسیله‌ی شاخص‌های تحلیل هزینه - فایده) نشان داده‌اند که انجام طرح‌هایی به منظور کاستن از تهویه‌ی بیش از حد سالن‌ها می‌تواند نتایج مطلوبی را عاید مجری این طرح‌ها (دولت) کند. البته بررسی‌های انجام گرفته توسط نگارندگان این مقاله نشان می‌دهد که اجرای این پیشنهاد با مخالفت شدید مرغداران مواجه خواهد شد، چرا که با انجام آن میزان تلفات مرغداری‌ها افزایش خواهد یافت (هوای تازه از مهم‌ترین نیازهای ماکیان در حال رشد است).

از دیگر طرح‌های پژوهشی انجام گرفته در جهت کاهش مصرف انرژی در مرغداری‌های کشور، می‌توان از پروژه‌ی تحقیقاتی سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) با عنوان "راهکارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی الکتریکی در صنعت مرغداری کشور" انجام شده در سال ۸۴ نام برد. محوریت این پژوهش بر مصرف انرژی الکتریکی در مرغداری‌های کشور استوار است و در یک نگاه کلی و با توجه به مساحت مرغداری‌های کشور، تخمین می‌زند که در صورت جایگزین کردن لامپ‌های گازی و پرمصرف با لامپ‌های کم‌مصرف موجود و با توان مشابه، تا چه حد امکان قابلیت کاهش در مصرف برق در این صنعت وجود خواهد داشت و چه‌طور سرمایه‌گذاری انجام گرفته در این زمینه در کم‌تر از سال به سرمایه‌گذار باز خواهد گشت.

در رابطه با پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌ی ارزیابی اقتصادی طرح‌هایی با محوریت صرفه‌جویی انرژی، می‌توان به ابوالقاسمی (۱۳۸۷) اشاره کرد. وی با استفاده از تکنیک‌های تحلیل هزینه-فایده نشان داده است که با به‌کارگیری روش‌های نوین تولید در صنعت آجر، می‌توان از محل صرفه‌جویی در مصرف سوخت، اجرای پروژه‌های ارتقای کارایی انرژی در این صنعت را توجیه پذیر ساخت. او در این مقاله ارزش منطقه‌ای سوخت صرفه‌جویی شده و اصطلاحاً آزاد شده در فرآیند تغییر تکنیک تولید از کوره‌های

هوفمن<sup>۱</sup> و دستی در واحدهای آجرپزی به کوره‌های جدید تونلی را درحالی به عنوان بخشی از درآمد طرح در نظر گرفته که میزان درآمد ناشی از کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای طبق تعریف قراردادهای CDM<sup>۲</sup> بخش دیگری از کل درآمد طرح را تشکیل داده است. بر پایه ی نرخ تنزیل ۱۲ درصدی، نمایش ارزش فعلی خالص، مثبت و نرخ بازگشت داخلی طرح معادل ۷۵ درصد بوده است که نه تنها تمام سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده برای نوسازی این صنعت از محل صرفه جویی در مصرف سوخت به سرمایه‌گذار (شرکت خدمات انرژی) در کم‌تر از ۲ سال بازگشت خواهد داشت، بلکه اجرای آن بسیار جذاب خواهد بود (ابوالقاسمی، ۱۳۸۷).

### ۳- ادبیات نظری

به طور معمول هر پروژه و یا طرح اقتصادی بر پایه ی مطالعات توجیهی فنی و اقتصادی برگزیده می‌شود و به مرحله‌ی اجرا درمی‌آید. مطالعات توجیه فنی- اقتصادی روشی برای بررسی و استدلال جهت کمک به تصمیم‌گیرنده به منظور رسیدن به یک انتخاب قابل اجرا از دیدگاه فنی و عقلایی و پرمفعت از منظر اقتصادی است. به طور کلی منظور از مطالعات توجیهی، گردآوری مجموعه‌ی آمار و اطلاعات فواید و هزینه‌های طول دوران عمر طرح و تحلیل مالی و اقتصادی آن است، تا بر اساس آن بتوان درباره‌ی منفعت طرح قضاوت کرد و مطمئن شد که انتخاب و اجرای طرح سودمند و خردمندانه است (ساگدن و ویلیامز، ۱۳۷۲).

در ارزیابی اقتصادی اضافه بر تحلیل مالی و سنجش سود یا زیان پروژه در مدت فعالیت آن، جنبه‌های مثبت و منفی اجتماعی و حتی زیست‌محیطی نیز مدنظر قرار می‌گیرد و فواید و زیان‌های ناشی از اجرای طرح مورد نظر از دیدگاه ملی در تحلیل‌ها وارد می‌شود.

به طور کلی در زمینه‌ی ارزیابی اقتصادی یک طرح می‌توان از سه روش عمومی دوره‌ی بازگشت سرمایه<sup>۳</sup>، ارزش فعلی خالص<sup>۴</sup> و نرخ بازدهی داخلی<sup>۵</sup> بهره گرفت که در

1- Hoffmann.

2- CDM : Clean Development Mechanism.

3- Payback.

4- NPV: Net Present Value.

5- IRR: Internal Rate of Return.

این مقاله نیز از این سه شاخص استفاده شده است. (برای فهم بهتر و مطالعه‌ی بیشتر در این زمینه می‌توان به کتب تخصصی این حوزه از جمله اسکونژاد (۱۳۷۲) مراجعه کرد).

#### ۴- بررسی وضعیت مرغ‌داری‌های ایران و شاخص‌های آماری مربوطه

در طی دو قرن اخیر پژوهشگران بیش از ۳۰۰ نژاد و گونه‌ی مختلف طیور را به صورت خالص‌تری پدید آورده‌اند، ولی تنها چند نژاد خاص از آن‌ها در صنایع پرورش طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند<sup>۱</sup> که از رایج‌ترین نژادهای موجود در کشور نیز می‌توان از نژادهای آرین، رآس و لوهمان نام برد (یزدان پرست، ۱۳۸۸). باید دانست که از نظر ژنتیکی پرورش نژادی که از نظر تولید گوشت و هم‌چنین تولید تخم‌مرغ در حد مطلوب باشد غیرممکن است و پرورش‌دهندگان باید یکی از این دو صفت را در نظر بگیرند، لذا کارشناسان امر انواع نژادهای مرغ پرورشی را در دو دسته‌ی مرغ‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار تقسیم بندی می‌کنند.

به واحدهای پرورش مرغ، مزارع مرغ‌داری<sup>۲</sup> اطلاق می‌کنند که به انواع مزارع مرغ‌داری گوشتی و تخم‌گذار و مزارع پرورش پولت تخم‌گذار<sup>۳</sup>، مادر تخم‌گذار و مادر گوشتی تقسیم بندی می‌شوند<sup>۴</sup>. اگر مزارع مرغ‌داری کشور بر اساس ظرفیت واحدهای پرورشی دسته‌بندی شوند، بیش‌ترین سهم نصیب مرغ‌داری‌های گوشتی خواهد بود (۷۲ درصد). سهم مزارع مرغ تخم‌گذار ۱۹ درصد است، اما با توجه به دو نکته‌ی تمرکز این پژوهش بر روی مرغ‌داری‌های گوشتی قرار گرفته است؛ اول آن‌که، موضوع این پژوهش بر محوریت بهینه‌سازی مصرف سوخت تأکید دارد، دوم آن‌که، طبق بازدیدهای به عمل آمده در بیش‌تر مزارع مرغ تخم‌گذار هیچ‌گونه سوختی جهت گرمایش سالن‌ها مصرف نمی‌شود، چرا که تراکم در این مزارع به علت نگهداری مرغ‌ها در قفس‌های

1- Commercial Chicken Production Manual. By: Mack O.North & Donald P.Bell. New York, Van Nostrand Reinhold, Fourth Edition, 1990.

2- Poultry Farms.

۳- نیمچه یا پولت به جوجه‌ای گفته می‌شود که هنوز به بلوغ و سن تخم‌گذاری نرسیده است Pullet.

۴- برای مطالعه‌ی بیشتر تر مراجعه شود به: صمیمی، سیاوش؛ (۱۳۸۸) "بررسی اقتصادی امکان نوسازی صنعت مرغ‌داری در ایران با محوریت بهینه‌سازی مصرف سوخت"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی اقتصاد، دانشگاه تهران.



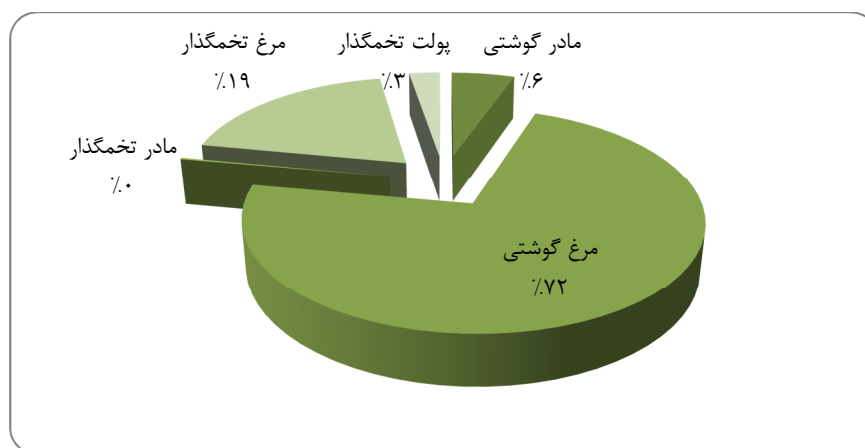
بررسی اقتصادی امکان نوسازی صنعت مرغ‌داری در کشور...

طبقاتی به قدری بالاست که حرارت ساطع شده از بدن و مدفوع این پرندگان گرمای سالن را حتی در سردترین ماه‌های سال نیز تأمین می‌کند<sup>۱</sup>.

جدول ۱- سهم ظرفیت انواع واحدهای مرغ‌داری از مجموع در سال ۸۶ (درصد)

پولت تخم‌گذار	مرغ تخم‌گذار	مادر تخم‌گذار	مرغ گوشتی	مادر گوشتی	مجموع
۲.۷	۱۹.۳	۰.۲۵	۷۲.۳	۵.۴۲	۱۰۰

منبع: محاسبات پژوهش



منبع: محاسبات پژوهش

شکل ۱- سهم ظرفیت انواع واحدهای مرغ‌داری از مجموع در سال ۸۶ (درصد)

برای زنده ماندن، سلامت، رشد و سرزندگی پرندگان، تأمین هوا، دما، رطوبت و روشنایی مناسب ضروری می‌باشد. در حقیقت مهم‌ترین هدف در مزارع مرغ‌داری تأمین این‌گونه شرایط است تا به‌ویژه در مزارع پرورش مرغ‌گوشتی، ضریب تبدیل غذایی<sup>۲</sup> هرچه بیشتر کاهش یابد. مرغ‌داران از یک‌سو برای تأمین حرارت مورد احتیاج جوجه‌ها می‌بایست از وسایل گرمایشی بهره‌جویند و از سوی دیگر برای تأمین اکسیژن و هوای

۱- به عنوان مثال در سالن‌های نگهداری مرغ تخم‌گذار متعلق به شرکت مرغ خانگی واقع در منطقه‌ی شهریار (منطقه‌ی خشک مرکزی)، با تولید سالانه ۳۵۰۰ تن تخم مرغ، از هیچ‌گونه وسیله‌ی گرمایشی استفاده نمی‌شود.  
 ۲- ضریب تبدیل غذایی به عنوان مقدار غذای مورد نیاز بر حسب واحد وزن برای اضافه شدن یک واحد به وزن زنده‌ی مرغ تعریف می‌شود.



سالم و تازه‌ی مورد نیاز جوجه‌ها لازم است که به‌طور دائم اقدام به تهویه‌ی سالن‌های پرورشی کنند که این خود به معنای هدایت گرمای سالن به محیط خارج است. استفاده از وسایل گرمایشی با راندمان پایین و عدم عایق‌کاری مناسب سالن‌های پرورشی در کنار این عوامل نتیجه‌ای را جز مصرف بی‌رویه‌ی سوخت به همراه ندارد (صمیمی، ۱۳۸۸).

به‌طور کلی مصارف سوخت مرغداری‌های کشور از سه حامل انرژی نفت، گاز، نفت - سفید و گاز طبیعی تأمین می‌شود که البته مصارف گاز و نفت سفید در مقایسه با نفت گاز ناچیز است. در این پژوهش تنها به بررسی مصرف نفت گاز که سوخت عمده‌ی مصرفی مرغداری‌هاست پرداخته می‌شود. در شرکت‌های منطقه‌ای با پوشش شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران، واگذاری سوخت طبق دستورالعملی با عنوان «دستورالعمل برآورد و تخصیص سوخت مایع واحدهای مرغداری و سایر ماکیان» انجام می‌گیرد که براساس آن میزان سوخت دریافتی واحدهای مرغداری برای یک دوره‌ی پرورشی، به نوع فعالیت آن واحد مرغداری، طول دوره‌ی پرورش، زمان جوجه‌ریزی، تعداد جوجه‌ها و منطقه‌ی آب و هوایی‌ای که مزرعه در آن قرار دارد، بستگی دارد.

جدول ۲ - میزان سهمیه‌ی سوخت در واحدهای "مرغ گوشتی و "پولت تخم‌گذار" (لیتر به ازای هر قطعه در طی ماه‌های مختلف سال)

مناطق آب و هوایی				ماه‌های مختلف سال
سردسیر	گرمسیر	معتدل	خشک مرکزی	
۱.۳	۰.۵	۰.۷۵	۰.۷۵	فروردین
۱	۰.۴	۰.۵	۰.۷۵	اردیبهشت
۰.۷۵	۰.۱	۰.۲۵	۰.۵	خرداد
۰.۵	۰.۱	۰.۲۵	۰.۲۵	تیر
۰.۵	۰.۱	۰.۲۵	۰.۲۵	مرداد
۰.۷۵	۰.۲	۰.۵	۰.۵	شهریور
۱	۰.۵	۰.۷۵	۰.۸	مهر
۱.۲۵	۰.۷	۱	۱	آبان
۱.۵	۰.۸	۱.۱	۱.۳	آذر
۱.۶	۰.۸	۱.۴	۱.۴	دی
۱.۶	۱	۱.۳	۱.۴	بهمن
۱.۵	۰.۵	۱	۱	اسفند
۱.۱	۰.۴۸	۰.۷۵	۰.۸۳	میانگین

منبع: دستورالعمل برآورد و تخصیص سوخت مایع واحدهای مرغداری و سایر ماکیان، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی، بهمن ۸۷.

به منظور برآورد سهمیه ی واحدهای پرورش مرغ گوشتی و پولت تخم‌گذار، ابتدا وضعیت نوع منطقه‌ی آب و هوایی که مزرعه ی پرورش در آن قرار دارد مشخص می‌شود و سپس بر اساس روش محاسباتی زیر و با استفاده از فاکتورهای مندرج در جدول فوق اقدام می‌شود<sup>۱</sup>:

$$V_T = N \left[ \frac{\sum_{i=1} F_i T_i}{T_T} \right]$$

$V_T$ : کل سهمیه ی سوخت مایع برای گله در دوره‌ی پرورش معین (لیتر)

$T_T$ : تعداد روزهای یک ماه (۳۰ روز)

$F_i$ : فاکتورهای مربوط به سهمیه ی سوخت ماهانه با توجه به جدول فوق

$T_i$ : تعداد روزهایی از ماه مربوطه که شامل دوره‌ی پرورش شده است

$N$ : تعداد جمعیت گله با پرورش (قطعه)

مرغداری‌های گوشتی در طی یک سال چهار بار اقدام به جوجه‌ریزی می‌کنند، یعنی به طور متوسط در هر فصل از سال یکبار.

اگر این‌گونه فرض کنیم که زمان جوجه‌ریزی‌ها در نیمه‌ی ماه نخست هر فصل باشد و با توجه به دوره‌ی ۶۰ روزه‌ی نگهداری، تا پایان نیمه‌ی اول ماه سوم از فصل مورد نظر به طول انجامد، می‌توان به ارقامی قابل اتکای در زمینه ی متوسط مصرف این دسته از مرغداری‌ها بر طبق رابطه‌ی  $V_T$  دست یافت. ارقام به‌دست آمده‌ی حاصل از این فرض در جدول ۳ گردآوری شده‌اند.

ارقام به‌دست آمده در جدول ۳ سهمیه‌ای است که به صورت عادی به ازای هر قطعه جوجه‌ی پرورشی در طول دوره‌ی پرورش ۶۰ روزه و در فصول مختلف در اختیار مزرعه‌داران مرغ گوشتی قرار می‌گیرد، که البته این مقدار بنا بر درخواست مرغداری تا ۲۰ درصد بیش‌تر از سهمیه‌ی اولیه قابل افزایش است<sup>۲</sup> که در این پژوهش از این مقادیر اضافی صرف نظر شده است، هرچند که طبق نظر مسئولان گاهی همین مقدار سوخت نیز کافی نیست و مرغداریان به راه‌های غیر رسمی از بازار آزاد مبادرت به خرید سوخت می‌کنند. استانداردهای بین‌المللی حکایت از مصرف ۲۰۰ میلی‌لیتر نفت‌گاز برای هر

۱- "دستورالعمل برآورد و تخصیص سوخت مایع واحدهای مرغداری و سایر ماکیان"، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی، بهمن ۸۷.

۲- طبق استعلام دریافت شده از شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی- شرکت منطقه‌ای کرج.

کیلوگرم گوشت مرغ و یا ۴۰۰ میلی‌لیتر نفت‌گاز برای هر قطعه مرغ (با وزنی معادل حدوداً دو کیلوگرم) دارند<sup>۱</sup>. با یک قیاس ساده مابین این اعداد و ارقام موجود در جداول بالا می‌توان این نتیجه را گرفت که در کشور ما مصرف سوخت این بخش، گاهی تا بیش از ۵ برابر موارد مشابه در دیگر کشورهاست

جدول ۳- متوسط مصرف سوخت برای هر قطعه مرغ گوشتی در یک دوره‌ی پرورش

	مناطق آب و هوایی			
	خشک مرکزی	معتدل	گرمسیر	سردسیر
بهار	۱.۳۸	۱	۰.۷	۲.۰۳
تابستان	۰.۶۳	۰.۶۳	۰.۲۵	۱.۱۳
پاییز	۲.۰۵	۱.۹۳	۱.۳۵	۲.۵
زمستان	۲.۶	۲.۵	۱.۶۵	۳.۱۵
مجموع	۶.۶۵	۶.۰۵	۳.۹۵	۸.۸
میانگین	۱.۶۶	۱.۵۱	۰.۹۹	۲.۲

منبع: محاسبات پژوهش

**عوامل مصرف کننده و یا هدردهنده‌ی سوخت:** می‌توان گفت سوخت سوزانده شده به طور عمده توسط دو بخش از تجهیزات مصرف می‌شود: تجهیزات ثابت و تجهیزات متغیر. تجهیزات ثابت شامل وضعیت کلی پوسته‌ی سالن و تجهیزات ثابت نصب شده در آن است. تجهیزات متغیر نیز شامل دستگاه‌های گرم‌کننده و فن‌های تهویه‌ی سالن می‌باشد. متأسفانه تا قبل از اجرای طرح هدفمندسازی یارانه‌ها بهای ناچیز نفت‌گاز موجب شده است که استفاده از وسایل گرمایشی بسیار کم بازده رواجی چشم‌گیر در میان مزارع مرغداری کشور داشته باشد. این دست وسایل شامل فر و چهارشاخ و هیترهای کابینتی هستند که نوع بزرگ اولی با مصرف ۲۲ لیتر نفت‌گاز در

۱ - "طرح ضربتی بهینه‌سازی مصرف نفت‌گاز در صنعت مرغداری کشور"، اداره‌ی طرح‌ها و برنامه‌ریزی بهینه‌سازی مصرف انرژی، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران، ۱۳۸۸.

ساعت و حرارت دهی ۵۰۰۰۰ کیلو کالری (در این زمان)، بازدهی در حد ۲۵ درصد را داراست<sup>۱</sup> و نوع دوم (هیترکابینتی) نیز برتری چندانی نسبت به آن ندارد<sup>۲</sup>.

## ۵- نتایج تحقیق

اطلاعات و داده‌های مربوط به این پژوهش، با رجوع به منابع آماری معتبری هم‌چون آمارنامه‌ی شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران و دستورالعمل‌های ابلاغی آن، ترازنامه‌ی انرژی و آمارهای منتشره از سوی وزارت جهاد و کشاورزی هم‌چون آمارنامه‌ی کشاورزی، کسب و از آخرین آمارهای منتشره در سال ۱۳۸۸ استفاده شده است. محدوده مکانی این پژوهش کشور ایران است که با توجه به تفاوت‌های اقلیمی و حرارتی به چهار منطقه‌ی آب‌وهوایی تقسیم‌بندی شده است که در ادامه بیش‌تر در مورد آن توضیح داده می‌شود. برای منظم‌سازی داده‌ها و انجام فرآیندهای آماری از نرم‌افزار اکسل<sup>۳</sup> و برای تجزیه و تحلیل‌های مالی- اقتصادی از نرم‌افزار کامفار<sup>۴</sup> بهره‌گیری شده است.

سالن‌های مرغداری دارای ابعاد و مساحت‌های مختلفی می‌باشند که در این پژوهش یک سالن فرضی به مساحت ۷۲۰ متر مربع (درازا و پهنای ۶۰ و ۱۲ متر) در نظر گرفته شده است که بر مبنای ظرفیت ۱۲ سر جوجه در هر مترمربع و ۴ مرتبه جوجه‌ریزی در طی یک‌سال (هر فصل یک‌بار)، سالن مفروض سالانه ظرفیت پرورش ۸۶۴۰ قطعه مرغ گوشتی را داراست. با توجه به سهمیه‌های متفاوت سوخت در مناطق مختلف، نتایج اجرای طرح در چهار منطقه‌ی آب‌وهوایی مختلف بر مبنای سهمیه‌های شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران برای هر منطقه، به‌طور مجزا بررسی شده است. مفروضات کلی طرح در جدول زیر مشاهده می‌شود:

۱ - "تدوین معیار مصرف انرژی در صنعت مرغداری کشور"، شرکت مهندسان مشاور نیک نیرو، ۱۳۸۴.  
 ۲- هر لیتر نفت گاز در چهار شاخ‌ها در بهترین حالت ۲۲۷۰ کیلو کالری حرارت تولید می‌کند و ارزش حرارتی هر لیتر نفت‌گاز به میزان ۸۸۰۰ کیلوکالری است.

3- Excel.

4- Comfar.

جدول ۴- مفروضات طرح

۱	هر دلار برابر ۱۰۰۰۰ ریال
۲	تامین مالی توسط شرکت خدمات انرژی
۳	بهای هر لیتر نفتگاز معادل ۵۲۰۰ ریال فوب خلیج فارس
۴	نرخ تنزیل ۱۰ درصد
۵	نرخ استهلاک ۱۰ درصد
۶	دوران بهره برداری ۱۰ سال
۷	دوران ساخت و ساز ۲ ماه
۸	جریانان نقدی تنزیل میشوند به تاریخ ۱/۱
۹	تورم لحاظ نمیشود

طرح مورد بررسی جهت اصلاح مصرف انرژی شامل نوسازی کامل یک سالن با ابعاد ذکر شده و در قالب بالاترین استانداردهای بین‌المللی است. جنس همه‌ی دیوارها و سقف این سالن از فوم پلی‌یورتان سخت<sup>۱</sup> در نظر گرفته می‌شود که ضخامت ۵ سانتی‌متر از این فوم همانند عایقی به ضخامت ۱۷۲ سانتی‌متر آجر یا ۷۶ سانتی‌متر بتن عمل می‌کند. استفاده از این جداره‌ها در ساخت سالن‌های مرغداری در کشورهای پیشرفته‌ی دنیا کاربرد زیادی دارد و نتایج برخی پژوهش‌های انجام شده در این کشورها نشان از یک صرفه‌جویی ۳۰ درصدی در مصرف انرژی در پی عایق‌کاری اصولی سالن‌های مرغداری (شاه<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴) و نیز افزایش این میزان صرفه‌جویی تا بیش از ۴۰ درصد در صورت استفاده از دیواره‌هایی از این دست حکایت دارد (اکمن<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱). در سالن مفروض از تجهیزات گرمایشی با راندمان بالای ۸۰ درصد استفاده شده است. این وسایل گرمایشی می‌تواند از نوع دمنده‌های هوای گرم (هیترهای جتی) و یا تابنده‌های اشعه‌ی مادون قرمز (گرماتاب‌ها) باشند که اجرای هر یک به تنهایی منجر به ۳۰ تا ۴۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف سوخت خواهد شد<sup>۴</sup>. خوشبختانه هزینه‌ی اجرای هر دو برای سالن مفروض به شرح زیر یکسان است. (عملیات اجرا و نصب هیترهای جتی در

1- Polyurethane Rigid Foam.

2- Shah.

3 -Eckman.

۴- "کنترل مکانیزه‌ی تهویه‌ی سالن‌های مرغداری"، سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت، ۱۳۸۵.

این پژوهش طرح ۱ و نصب و راه‌اندازی گرماتاب‌ها طرح ۲ نام‌گذاری شده‌اند). از سوی دیگر استفاده از وسایل گرمایشی نوین (هم‌چون اجرای طرح ۱ یا ۲) در این سالن جدید می‌تواند میزان صرفه‌جویی را تا آن‌جا افزایش دهد که مصرف سرانه‌ی سوخت برای هر قطعه مرغ و یا هر کیلوگرم گوشت مرغ در کشور، برابر با استانداردهای بین‌المللی باشد (۲۰۰ میلی‌لیتر نفت‌گاز برای هر کیلوگرم گوشت مرغ و ۴۰۰ میلی‌لیتر نفت‌گاز برای هر قطعه مرغ<sup>۱</sup>). شاخص‌های بین‌المللی در این زمینه نشان می‌دهند که برای رسیدن به میانگین‌های جهانی نیاز به اجرای طرح‌هایی در کشور است که موجبات کاهش مصرف سوخت را تا ۸۰ درصد فراهم آورد و همان‌گونه که ذکر شد آن را به مصرف استاندارد نزدیک کند<sup>۲</sup>. در این پژوهش اعتقاد بر آن است که با اجرای این طرح، کشور ما قابلیت رسیدن به این مهم را خواهد داشت.

سالن‌های نوین به گونه‌ای طراحی شده‌اند که جریان هوا در داخل سالن کاملاً یکنواخت باشد، چرا که پوشش خرپاها و رافت‌ها<sup>۳</sup> با سقف کاذب موجب جلوگیری از ایجاد اختلال در جریان هوای داخل سالن، نوسان دما و ایجاد جریان‌های گردابی می‌شود و هیچ‌گونه مانعی بر سر راه گسترش هوای گرم تولید شده از هیترها و یا تابیده شده از گرماتاب‌ها وجود ندارد و این وسایل گرمایشی می‌توانند با بالاترین درجه‌ی کارایی خود به سالن حرارت بدهند. دوم آن‌که سالن استاندارد با توجه به شرایط بهداشتی و محیط مناسبی که ایجاد می‌کند این قابلیت را داراست که با نوین‌سازی وسایلی هم‌چون آب‌خوری‌ها و دان‌خوری‌ها، علاوه بر پرورش ۱۸ تا ۲۰ قطعه جوجه در هر مترمربع بتوان اقدام به ۶ دوره‌ی جوجه‌ریزی در طی یک‌سال در این گونه سالن‌ها کرد که از این منظر نیز به صرفه‌جویی مصرف سوخت (به ازای هر سر جوجه و در نهایت در مجموع) منجر خواهد شد. سومین نکته این است که به‌دنبال استفاده از سالن‌ها و وسایلی که در حال حاضر مورد استفاده در امر مرغداری در کشورهای پیشرفته جهان هستند، دیگر دلیلی وجود نخواهد داشت که میانگین سرانه‌ی مصرف سوخت در این مجموعه‌ها، تفاوت چشم‌گیری با شاخص‌های جهانی داشته باشد.

۱- "طرح ضربتی بهینه‌سازی مصرف نفت‌گاز در صنعت مرغداری کشور"، اداره‌ی طرح‌ها و برنامه‌ریزی بهینه‌سازی مصرف انرژی، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران، ۱۳۸۸.

۲- همان منبع.

3 - Rafters.

اجرای این طرح نیازمند صرف هزینه‌هایی است که در جداول زیر آورده شده است. لازم به توضیح است که اجرای این طرح‌ها در مناطق گرمسیری از هزینه‌های کم‌تری برخوردار است (صمیمی، ۱۳۸۸).

جدول ۵- هزینه‌های اجرای طرح ۱ در مناطق سردسیر، معتدل و خشک مرکزی

مناطق سردسیر و معتدل و خشک مرکزی				
نوع هزینه	جزئیات	تعداد	بهای واحد (ریال)	جمع هزینه (ریال)
عمرانی		-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
ماشین آلات و تجهیزات کارخانه	هیتر نفتگازسوز پریوا	۳	۱۶,۵۰۰,۰۰۰	۴۹,۵۰۰,۰۰۰
تجهیزات خدماتی و جانبی	هواکش ۱۰۰*۱۰۰	۴	۳,۵۰۰,۰۰۰	۱۴,۰۰۰,۰۰۰
تجهیزات خدماتی و جانبی	هواکش ۱۲۰*۱۴۰	۲	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰
تجهیزات خدماتی و جانبی	کنترل دور هواکش	۱	۷,۵۰۰,۰۰۰	۷,۵۰۰,۰۰۰
تجهیزات خدماتی و جانبی	اینلت ورودی هوا	۳۸	۱,۰۰۰,۰۰۰	۳۸,۰۰۰,۰۰۰
جمع				۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۶- هزینه‌های اجرای طرح ۱ در مناطق گرمسیر

گرمسیر				
نوع هزینه	جزئیات	تعداد	بهای واحد (ریال)	جمع هزینه (ریال)
عمرانی		-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
ماشین آلات و تجهیزات کارخانه	هیتر نفتگازسوز پریوا	۲	۱۶,۵۰۰,۰۰۰	۳۳,۰۰۰,۰۰۰
تجهیزات خدماتی و جانبی	هواکش ۱۰۰*۱۰۰	۴	۳,۵۰۰,۰۰۰	۱۴,۰۰۰,۰۰۰
تجهیزات خدماتی و جانبی	هواکش ۱۲۰*۱۴۰	۲	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰,۰۰۰
تجهیزات خدماتی و جانبی	کنترل دور هواکش	۱	۷,۵۰۰,۰۰۰	۷,۵۰۰,۰۰۰
تجهیزات خدماتی و جانبی	اینلت ورودی هوا	۳۵	۱,۰۰۰,۰۰۰	۳۵,۰۰۰,۰۰۰
جمع				۱۰۰,۵۰۰,۰۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۷- هزینه‌های اجرای طرح ۲ در مناطق سردسیر، معتدل و خشک مرکزی

مناطق سردسیر و معتدل و خشک مرکزی				
نوع هزینه	جزئیات	تعداد	بهای واحد (ریال)	جمع هزینه (ریال)
عمرانی	لوله کشی	-	-	۲,۰۰۰,۰۰۰
ماشین آلات و تجهیزات اصلی	AR40SL	۶	۱۹,۰۰۰,۰۰۰	۱۱۴,۰۰۰,۰۰۰
مخارج پیش از نصب	-	-	-	۳,۰۰۰,۰۰۰
هزینه‌های احتمالی	-	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
جمع				۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

جدول ۸- هزینه‌های اجرای طرح ۲ در مناطق گرمسیر

مناطق گرمسیر				
نوع هزینه	جزئیات	تعداد	بهای واحد (ریال)	جمع هزینه (ریال)
عمرانی	لوله کشی	-	-	۲,۰۰۰,۰۰۰
ماشین آلات و تجهیزات اصلی	AR40SL	۵	۱۹,۰۰۰,۰۰۰	۹۵,۰۰۰,۰۰۰
مخارج پیش از نصب	-	-	-	۲,۰۰۰,۰۰۰
هزینه‌های احتمالی	-	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰
جمع				۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

اگر اجرای طرح‌های ۱ یا ۲ با طرح نوسازی کامل پوسته ی سالن مفروض همراه شود، هزینه‌ها به شرح زیر افزایش خواهد یافت:

جدول ۹- هزینه‌ی کامل نوسازی سالن ۷۲۰ مترمربعی مفروض در مناطق سردسیر، معتدل و خشک مرکزی

مناطق سردسیر و معتدل و خشک مرکزی				
نوع هزینه	جزئیات	تعداد	بهای واحد (ریال)	جمع هزینه (ریال)
ساختمان سازی	سالن تمام پلی یورتان	۷۲۰	۱,۳۵۰,۰۰۰	۹۷۲,۰۰۰,۰۰۰
ماشین آلات و تجهیزات اصلی	طرح ۱ یا ۲	۱	۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰
هزینه‌های احتمالی	-	-	-	۲۰,۰۰۰,۰۰۰
جمع				۱,۱۱۲,۰۰۰,۰۰۰

منبع: محاسبات پژوهش



جدول ۱۰- هزینه‌ی کامل نوسازی سالن ۷۲۰ مترمربعی مفروض در مناطق گرمسیر

مناطق گرمسیری				
جمع هزینه (ریال)	بهای واحد (ریال)	تعداد	جزئیات	نوع هزینه
۹۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۲۵۰,۰۰۰	۷۲۰	سالن تمام پلی یورتان	ساختمان سازی
۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱	طرح ۱ یا ۲	ماشین آلات و تجهیزات اصلی
۲۰,۰۰۰,۰۰۰	-	-	-	هزینه‌های احتمالی
۱,۰۲۰,۰۰۰,۰۰۰				جمع

منبع: محاسبات پژوهش

بر طبق عنوان این پژوهش، بررسی اقتصادی نوسازی این صنعت بر محوریت بهینه‌سازی مصرف سوخت قرار دارد، لذا تنها میزان سوخت (نفت‌گاز) آزاد شده که حاصل صرفه‌جویی ناشی از نوسازی کامل سالن و به‌کارگیری وسایل گرمایشی نوین و کاراست، ضریب قیمت منطقه‌ای آن، به‌عنوان درآمد سالانه‌ی طرح مدنظر قرار گرفته است. نحوه‌ی تخصیص این درآمدها به مجری طرح<sup>۱</sup>، بدین صورت است که بابت هرلیتر صرفه‌جویی در مصرف نفت‌گاز مبلغ ۱۵۰۰ ریال (قیمتی از سوخت که مرغ‌دار عملاً با آن روبروست) از مرغ‌دار و مابقی ۳۷۰۰ ریال از ۵۲۰۰ ریال قیمت منطقه‌ای این حامل از پرداخت‌کننده‌ی این مبلغ، یعنی دولت توسط مجری دریافت می‌شود<sup>۲</sup>. البته اگر قیمت‌های انرژی به سطح بین‌المللی افزایش یابد، سرمایه‌گذاری در این مورد برای خود بنگاه مرغ‌داری نیز مقرون به صرفه خواهد بود. البته ممکن است از لحاظ تأمین مالی دچار مشکل شود که در آن صورت نیاز به شرکت‌های واسطه‌مانند شرکت‌های خدمات انرژی یا حمایت بانک‌ها وجود دارد. در جدولی که در ادامه می‌آید ملاحظه می‌شود که میزان صرفه‌جویی ناشی از اجرای کل طرح در سه سناریو خوش‌بینانه (۸۰ درصد)، میانه (۷۰ درصد) و بدبینانه (۶۰ درصد) برای هر منطقه‌ی آب‌وهوایی به صورت جداگانه در نظر گرفته شده است.

۱- مجری طرح می‌تواند یک شرکت تخصصی خدمات انرژی باشد.

۲- برای مطالعه‌ی بیشتر در مورد نحوه‌ی عملکرد شرکت‌های خدمات انرژی، مجله‌ی اقتصاد انرژی، شماره‌های ۱۰۹ و ۱۲۸ مراجعه شود.

جدول ۱۱- درآمدهای سالانه ناشی از نوسازی سالن‌های مرغداری با جزئیات مربوطه

ردیف	متوسط مصرف هر سر جوجه در هر دوره (لیتر)	تعداد دفعات جوجه ریزی در سال	ظرفیت سالن در هر دوره (سر جوجه)	متوسط مصرف سوخت سالن در یکسال (لیتر)	سناریو	میزان صرفه جویی (درصد)	میزان صرفه جویی سالانه (لیتر)	درآمد سالانه ناشی از صرفه جویی (ریال)
سردسیر	۲.۲۰	۴	۸۶۴۰	۷۶۰۲۲	خوشبینانه	۸۰	۶۰۸۲۵.۶	۳۱۶۲۹۳۱۲۰
					میان	۷۰	۵۳۲۲۲.۴	۲۷۶۷۵۶۴۸۰
					بدبینانه	۶۰	۴۵۶۱۹.۲	۲۳۷۲۱۹۸۴۰
خشک مرکزی	۱.۶۶	۴	۸۶۴۰	۵۷۴۵۶	خوشبینانه	۸۰	۴۵۹۶۴.۸	۲۳۹۰۱۶۹۶۰
					میان	۷۰	۴۰۲۱۹.۲	۲۰۹۱۳۹۸۴۰
					بدبینانه	۶۰	۳۴۴۷۳.۶	۱۷۹۲۶۲۷۲۰
معتدل	۱.۵۱	۴	۸۶۴۰	۵۲۲۷۲	خوشبینانه	۸۰	۴۱۸۱۷.۶	۲۱۷۴۵۱۵۲۰
					میان	۷۰	۳۶۵۹۰.۴	۱۹۰۲۷۰۰۸۰
					بدبینانه	۶۰	۳۱۳۶۳.۲	۱۶۳۰۸۸۶۴۰
گرمسیر	۰.۹۹	۴	۸۶۴۰	۳۴۱۲۸	خوشبینانه	۸۰	۲۷۳۰۲.۴	۱۴۱۹۷۲۴۸۰
					میان	۷۰	۲۳۸۸۹.۶	۱۲۴۲۲۵۹۲۰
					بدبینانه	۶۰	۲۰۴۷۶.۸	۱۰۶۴۷۹۳۶۰

منبع: محاسبات پژوهش

بدین صورت با لحاظ هزینه‌ها و درآمدهای نمایان در جداول پیشین و انجام تحلیل‌های هزینه - فایده نتایج و شاخص‌های جدول بعد به دست می‌آید.

جدول ۱۲- تحلیل هزینه - فایده‌ی نوسازی سالن‌های مرغ‌داری

میزان صرفه جویی (درصد)	میزان صرفه جویی (درصد)	نرخ بازگشت داخلی طرح (درصد)	ارزش فعلی خالص (میلیون ریال)	دوره بازگشت سرمایه پویا (سال)	کمینه صرفه جویی سودآور (درصد)	کمینه بهای هر لیتر نفت‌گاز سودآور (ریال)	بیشینه سرمایه گذاری سودآور (میلیون ریال)	میانگین
۸۰	۳۷.۵۱	۹۳۶.۱۵	۴.۰۴	۴۱	۲۶۸۵	۲۱۰۷.۵۶	سردسیر	خوشبینانه
۷۰	۳۰.۰۵	۶۹۳.۳۱	۴.۷۸	۴۱	۳۱۰۶	۱۸۴۵.۴۸		میان
۶۰	۲۲.۹۳	۴۵۰.۲۷	۵.۸۳	۴۱	۳۶۳۳	۱۵۸۳.۴۰		بدبینانه
۸۰	۲۳.۳۴	۴۶۱.۳۲	۵.۷۸	۵۵	۳۵۳۶	۱۵۹۴.۳۲	مرکزی	خوشبینانه
۷۰	۱۷.۹۷	۲۷۷.۷۴	۶.۹۳	۵۵	۴۰۵۶	۱۳۹۷.۷۶		میان
۶۰	۱۲.۷۲	۹۴.۱۴	۸.۷۲	۵۵	۴۷۲۲	۱۲۰۱.۲۰		بدبینانه
۸۰	۱۹.۴۳	۳۲۸.۸۱	۶.۵۷	۶۱	۳۹۰۰	۱۴۵۲.۳۶	معتدل	خوشبینانه
۷۰	۱۴.۶۶	۱۶۱.۷۹	۷.۹۵	۶۱	۴۴۷۲	۱۲۷۷.۶۴		میان
۶۰	۹.۸۵	-۵.۲۳	۱۰	۶۱	۵۲۵۲	۱۰۸۱.۰۸		بدبینانه
۸۰	۸.۳۶	-۵۱.۶۴	بیش از ۱۰	۸۵	۵۵۱۲	۹۴۹.۴۰	گرمسیر	خوشبینانه
۷۰	۴.۸۲	-۱۶۰.۶۸	بیش از ۱۰	۸۵	۶۳۴۴	۸۲۸.۲۰		میان
۶۰	۱.۱۴	-۲۶۹.۷۳	بیش از ۱۰	۸۵	۷۳۸۴	۷۰۷.۰۱		بدبینانه

منبع: محاسبات پژوهش

\* در دوره‌ی بازگشت سرمایه‌ی پویا ارزش زمانی پول نیز در نظر گرفته می‌شود.

صرفه‌جویی در مصرف سوخت می‌تواند علاوه بر کاهش هزینه‌ها، درآمدی را که ناشی از کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است نصیب طرح کند. پس از محاسبه‌ی میزان "معادل دی‌اکسیدکربن"<sup>۱</sup> از گازهای گلخانه‌ای که اجرای طرح مزبور مانع از انتشار آن‌ها شده است و تأیید این کاهش انتشار توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور، می‌توان با فروش ارزش آلاینده‌های کاهش یافته در بازار جهانی کربن کسب منفعت نمود و این درآمد را در تحلیل‌های مالی به‌عنوان یک درآمد اضافی برای طرح دخالت داد. محاسبات نشان می‌دهد که به‌طور غیرمستقیم و یا مستقیم، استفاده از هر ۱۰۰۰میلیارد ژول انرژی در بخش کشاورزی، موجب انتشار ۷۴۱۰۰ کیلوگرم دی‌اکسیدکربن، ۱۰کیلوگرم گاز متان و ۶۰۰ گرم اکسیدنیتروژن می‌شود.<sup>۲</sup> از این منظر با توجه به قیمت اخیر هر تن معادل کربن در بازار جهانی کربن و میزان انرژی‌ای

1 - CO2 Equivalent.

2 - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

که از سوزاندن هر لیتر نفت گاز آزاد می‌شود، صرفه‌جویی در مصرف هر لیتر از این ماده‌ی سوختنی، درآمدی برابر با ۵۷۵ ریال را نصیب طرح خواهد کرد. با احتساب این درآمد، نتایج به‌دست آمده به شرح جدول زیر، در مقایسه با جدول نتایج ۱، بهبود می‌یابند.

جدول ۱۳- تحلیل هزینه-فایده‌ی نوسازی سالن‌های مرغداری با احتساب منافع ریالی کاهش در انتشار گازهای گلخانه‌ای

مقیاسه سازمانی و زمانی	سناریو	میزان صرفه‌جویی (درصد)	نرخ بازگشت داخلی طرح (درصد)	ارزش فعلی خالص (میلیون ریال)	دوره بازگشت سرمایه پویا (سال)	کمینه صرفه جویی سودآور (درصد)	کمینه بهای هر لیتر نفت‌گاز سودآور (ریال)	بیشینه سرمایه گذاری سودآور (میلیون ریال)
سردسیر	خوش بینانه	۸۰	۴۴.۵۲	۱۱۵۱.۰۵	۳.۵۷	۳۷	۲۴۲۱	۳۱۹۹.۵۶
	میانه	۷۰	۳۵.۷۹	۸۸۱.۳۵	۴.۱۹	۳۷	۲۷۹۰	۲۰۵۲.۹۶
	بدبینانه	۶۰	۲۷.۶۲	۶۱۱.۴۵	۵.۰۸	۳۷	۳۲۶۴	۱۷۵۸.۱۳
خشک مرکزی	خوش بینانه	۸۰	۲۷.۹۹	۶۲۳.۷۲	۵.۰۳	۴۹	۳۱۷۲	۱۷۶۹.۰۴
	میانه	۷۰	۲۲.۰۵	۴۱۹.۸۴	۵.۹۹	۴۹	۳۶۴۰	۱۵۵۰.۶۴
	بدبینانه	۶۰	۱۶.۲۱	۲۱۵.۹۳	۷.۴۵	۴۹	۴۲۶۴	۱۳۳۲.۲۴
معتدل	خوش بینانه	۸۰	۲۳.۶۸	۴۷۶.۵۶	۵.۷	۵۴	۳۴۸۴	۱۶۱۶.۱۵
	میانه	۷۰	۱۸.۳۵	۲۹۱.۰۷	۶.۸۴	۵۴	۴۰۰۴	۱۴۰۸.۶۸
	بدبینانه	۶۰	۱۳.۰۵	۱۰۵.۵۸	۸.۵۸	۵۴	۴۶۸۰	۱۳۱۲.۱۲
گرمسیر	خوش بینانه	۸۰	۱۱.۴۳	۴۴.۸۳	۹.۳۲	۷۶	۴۹۴۰	۱۰۶۰.۵۰
	میانه	۷۰	۷.۵۷	-۷۶.۲۸	بیش از ۱۰	۷۶	۵۶۶۸	۹۱۹.۱۰
	بدبینانه	۶۰	۳.۶	-۱۹۷.۳۸	بیش از ۱۰	۷۶	۶۶۵۶	۷۸۷.۸۱

منبع: محاسبات پژوهش

### ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

آنچه در تحقیق حاضر آمده، بررسی اقتصادی امکان نوسازی سالن‌های مرغداری شامل ساخت یک سالن جدید با پوسته‌ای کاملاً عایق و نصب دستگاه‌های گرمایشی مدرن و تعویض هواکش‌های سالن بوده است. اگر چه از یک سو اجرای طرح نیازمند هزینه‌ی سنگین برای سرمایه‌گذاری اولیه است، اما از سوی دیگر با توجه به بستر مناسبی که برای رشد جوجه‌ها و کارکرد وسایل گرمایشی ایجاد می‌کند، می‌تواند موجب صرفه‌جویی بالایی در مصرف انرژی شود، به طوری که مصرف سوخت سالن

دیگر بیش‌تر از استانداردهای بین‌المللی نباشد. نتایج جدول ۱۳ هرچند خبر از بهبود شاخص‌های تحلیل هزینه فایده نسبت به یافته‌های بررسی مالی (جدول ۱۲) می‌دهد، اما هم‌چنان مشاهده می‌شود که اجرای طرح در برخی سناریوها در منطقه‌ی آب‌وهوایی مشخص منتج به نتایجی می‌شود که نشان از توجیه‌ناپذیری طرح دارد. نتایج نشان می‌دهند که حتی بدون در نظر گرفتن منافع زیست‌محیطی طرح، اجرای پروژه در مناطق سردسیر، خشک مرکزی و معتدل (به غیر از حالت بدبینانه در مناطق معتدل) دارای توجیه مالی بوده و اگر بتوان طرح را در چهارچوب مکانیزم توسعه‌ی پاک تعریف و منافع ناشی از انتشار کم‌تر گازهای گلخانه‌ای را عاید پروژه کرد، نه تنها بر جذابیت و توجیه اقتصادی اجرای این طرح در آن مناطق افزوده خواهد شد، بلکه با یک نگاه خوش‌بینانه، نوسازی کامل سالن‌های مرغداری حتی در مناطق گرمسیر نیز توجیه‌پذیر شده و طرح، از محل صرفه‌جویی در مصرف سوخت، تمامی سرمایه‌گذاری هنگفت اولیه را در کم‌تر از ۱۰ سال از دوران بهره‌برداری خود بازگشت خواهد داد.

در این جا برای فهم بهتر مطالب، به طور نمونه، به شرح نتایج مربوط به اجرای طرح در منطقه‌ی معتدل آب‌وهوایی و در سناریوی میانه پرداخته می‌شود. بررسی نتایج اقتصادی این نمونه حکایت از ارزش فعلی خالصی بالغ بر ۲۹۱ میلیون ریال و نرخ بازگشت داخلی ۱۸/۳۵ درصدی داشته و گویای آن است که بازگشت کامل سرمایه‌گذاری طرح که افزون بر یک میلیارد و یکصد میلیون ریال بوده است، بیش از ۷ سال زمان نخواهد برد. البته این دوران بازگشت در صورت اجرای طرح در مناطق سردسیر ممکن است کم‌تر از ۴ سال نیز باشد. در قیمت‌های جاری نفت‌خام و نفت‌گاز و نیز با هزینه‌ی ثابت اجرای پروژه، کمینه‌ی صرفه‌جویی سودآور نشان می‌دهد که به‌طور مثال اگر اجرای پروژه در مناطق معتدل کشور صرفه‌جویی‌ای معادل ۷۰ یا ۸۰ درصد را هم ایجاد نکند، دلیلی بر مردود بودن انجام طرح نمی‌باشد و وجود یک صرفه‌جویی ۵۴ درصدی یا بیش‌تر می‌تواند به سودآوری طرح منجر شود. کمینه‌ی بهای هر لیتر نفت‌گاز سودآور که بیانگر حداقل بهای هر لیتر نفت‌گاز برای سودآور کردن طرح است، نیز بیانگر این نکته است که در صورت ثابت بودن سایر شرایط، زمانی که قیمت‌های منطقه‌ای هر لیتر نفت‌گاز در منطقه افزون بر ۴۰۰۰ ریال باشد، اجرای پروژه‌ی صرفه‌ی اقتصادی خواهد داشت. بیشینه‌ی سرمایه‌گذاری سودآور نیز بیان می‌کند که دست‌یابی به ۷۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف سوخت در این منطقه‌ی آب‌وهوایی، آن

هم در قیمت‌های جاری نفت‌گاز (۵۲۰۰ ریال)، حتی اگر هزینه‌ی سرمایه‌گذاری اولیه را تا مرز ۱۴۰۸ میلیون ریال افزایش دهد، باز هم اجرای این طرح اقتصادی خواهد بود. در مورد غیر اقتصادی بودن انجام طرح در دو حالت میانه و بدبینانه در مناطق گرمسیر لازم به توضیح است که با اندکی تغییر می‌توان امیدوار بود که طرح با نتایج مثبت روبرو شود. این تغییرات لازم برای توجیه‌پذیری اقتصادی حالت میانه در مناطق گرمسیر، می‌تواند افزایش بهای هر بشکه‌ی نفت به بیش از ۷۰ دلار و یا دستیابی به حداقل ۷۶ درصد صرفه‌جویی در مصرف سوخت در پی نوسازی سالن باشد. هم‌چنین حتی اگر این تغییرات انجام نگیرد، پرداخت میزان ۹۱۹ میلیون ریال از سوی شرکت خدمات انرژی برای انجام طرح، می‌تواند انگیزه‌ی کافی را در صاحبان واحدهای مرغداری در این مناطق ایجاد کند که برای تولید بیش‌تر و استفاده از سالن مدرن، مبلغی معادل ۱۰۱ میلیون ریال را به عنوان مابقی هزینه‌ی اجرای طرح، خود شخصاً بپردازند.

در رابطه با نتایج به‌دست‌آمده، پیشنهادها و سیاست‌های راهبردی حاصل از این پژوهش به‌طور خلاصه بیان می‌شود. رویکرد نوینی که در این تحقیق اشاره شده، یک رویکرد کاملاً غیرقیمتی است که با استفاده از ظرفیت‌های قابل استحصال و قابل فروش حامل‌های انرژی هم‌چون نفت‌گاز در بازار منطقه‌ای، نه تنها قادر است تمامی هزینه‌های یک تحول اساسی برای بهینه‌شدن مصارف سوختی را تأمین کند، بلکه بسیار سوددهنده و جذاب است، به‌طوری که نتایج اقتصادی طرح شاهد روبرو شدن با ارزش فعلی خالصی حتی تا ۱۱۵۱ میلیون ریال، در قیمت‌های منطقه‌ای حامل‌های سوخت بوده است، که البته قیمت‌های در دسترس بالاتر توان افزودن بر این جذابیت را نیز دارا هستند.

این رویکرد نوین خود می‌تواند خالق فرصت‌های فراوانی باشد که مهم‌ترین این فرصت‌ها فعالیت بنگاه‌هایی است که در سطح دنیا با نام شرکت‌های خدمات انرژی شناخته می‌شوند که خدمات خود در زمینه‌ی انرژی را در یک گستره‌ی وسیع و با توجه به نیاز کشورهای متبوع خود ارائه می‌دهند و هر ساله میلیاردها دلار بر حجم بازار خدمات آن‌ها افزوده می‌شود. پس این، ایده خود مولد بوده و قدرت به‌کارگیری سرمایه جهت ایجاد اشتغال را داراست. علاوه بر این، نگرانی‌های روز افزون بین‌المللی از گرمایش زمین سبب شده است تا مکانیزم توسعه‌ی پاک و تجارت انتشار کربن به عنوان

حلقه‌ای که می‌تواند محل اتصال و تلاقی نیازهای متقابل کشورهای در حال توسعه و جهان صنعتی باشد، معرفی شود و استفاده‌ی هوشمندانه از مفاد پیمان کیوتو می‌تواند جذب‌کننده‌ی سرمایه‌های بسیاری برای نوسازی فناوری‌های فرسوده در کشورهای جهان سوم شود.

نقش دولت برای جذب منافع حاصل از تعریف پروژه‌هایی از این قبیل در چارچوب مکانیزم توسعه‌ی پاک و یا سپردن سررشته‌ی کار به دست شرکت‌های خدمات انرژی برای نیل به اهداف صرفه‌جویی در مصرف انرژی بسیار قابل توجه است، چرا که بازار انرژی در ایران در انحصار کامل دولت است و بخش خصوصی بدون توجه به زیرساخت‌های قانونی مورد نیاز نمی‌تواند به تنهایی قدم در این عرصه بگذارد.

با توجه به آن‌چه پیش‌تر در باب مصارف سوختی واحدهای مرغداری بیان شده است، آشکار می‌شود که این صنعت از این بابت با مشکلاتی اساسی روبروست، از یک سو دخالت‌های دولت در نظام قیمتی سوخت در کوتاه مدت لاقبل برای این صنعت قابل حذف نیست (کما این‌که افزایش قیمت نفت‌گاز تنها تا سقف ۲۵ درصد از قیمت منطقه‌ای آن، در ابتدای طرح اجرای هدفمندی یارانه‌ها، موجب بحران‌های جدی در این صنعت شده است). از سوی دیگر هر ساله میلیون‌ها دلار سرمایه‌ی حاصل از صادرات نفت خام و یا هزینه‌ی فرصت آن به صورت یارانه‌ی پرداختی بر نفت‌گاز، در واحدها و سالن‌هایی سوزانده می‌شود که فرسوده و ناکارآمد هستند. بدون شک نگاهی متفاوت به این مقوله و سعی در بهره‌بردن از فرصت پیش‌رو می‌تواند بدون نیاز به ایجاد تغییرات ناگهانی در سیستم جاری قیمت انرژی، به نوساختن و توانمند کردن این صنعت بیانجامد.

دولت ایران با تدوین برنامه‌ای بلندنگر می‌تواند علاوه بر جلوگیری از هدر رفتن سرمایه‌های محدود در دسترس، زمینه‌ای را برای نوسازی صنعت مرغداری کشور فراهم آورد که حداقل هزینه را به همراه دارد. از آن‌جا که نوسازی سالن‌های پرورش از یک سو می‌تواند سبب افزایش تولید و رشد بازدهی مزارع مربوطه شده و از دیگر سو موجب صرفه‌جویی در مصرف سوخت می‌شود، افزایش درآمد مرغداران و کاهش هزینه‌های دولت در بلندمدت را به‌طور هم‌زمان به ارمغان می‌آورد که خود بیانگر این مطلب است که طرفین می‌توانند از انگیزه‌ی کافی برای به انجام رسانیدن این پروژه برخوردار باشند. وجود انگیزه‌ی مالی و اقتصادی برای نوسازی این صنعت از دیدگاه طرفین، با

سپردن سررشته ی کار به دست شرکت های خدمات انرژی را نتایج گردآوری شده در این پژوهش به اثبات رسانده است.

### فهرست منابع

- ابوالقاسمی، علی (۱۳۸۷) "بررسی اقتصادی امکان نوسازی صنعت آجر در ایران با محوریت بهینه سازی مصرف سوخت"، پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- "ندوین معیار مصرف انرژی در صنعت مرغداری کشور"، شرکت مهندسان مشاور نیک نیرو، ۱۳۸۴.
- "ترازنامه ی هیدروکربوری کشور در سال ۱۳۸۶"، مؤسسه ی مطالعات بین المللی انرژی، ۱۳۸۷.
- حسنناتاش، سیدغلامحسین (۱۳۸۸) "نیاز بخش انرژی به دستگاه و نهاد تنظیم گر"، مجله ی اقتصاد انرژی، شماره ی ۱۱۵.
- حقوقی، نصرالله (۱۳۸۶) "گرمایش تابشی (نگاهی علمی-کاربردی)"، یزدا.
- "دستورالعمل برآورد و تخصیص سوخت مایع واحدهای مرغداری و سایر ماکیان"، شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی، بهمن ۱۳۸۷.
- ساگدن، روبرت و ویلیامز، آلن (۱۳۷۲) "مبانی نظری تحلیل هزینه - فایده ی عملی"، انتشارات دانشگاه تهران.
- صمیمی، سیاوش (۱۳۸۸) "بررسی اقتصادی امکان نوسازی صنعت مرغداری در ایران با محوریت بهینه سازی مصرف سوخت"، پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشکده ی اقتصاد، دانشگاه تهران.
- "طرح جامع تعویض سیستم های گرمایش واحدهای مرغداری"، سازمان بهینه سازی مصرف سوخت، ۱۳۸۲.
- "طرح ضربتی بهینه سازی مصرف نفت گاز در صنعت مرغداری کشور"، اداره ی طرح ها و برنامه ریزی بهینه سازی مصرف انرژی، شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی ایران، ۱۳۸۸



"کارنامه‌ی صنعت مرغداری در سالی که گذشت"، صنعت مرغداری، شماره‌ی ۱۰۸، خرداد ۱۳۸۸.

نورث، مک.او و دی. بل، دونالد. (۱۳۷۱) "راهنمای کامل پرورش طیور"، ترجمه‌ی: فرخوی. محسن، خلیلی سیگارودی. تقی، نیک‌نفس. فریدون، انتشارات چاپ.

یزدان پرست، عبدالله (۱۳۸۸) "نکته‌های حایز اهمیت در پرورش طیور"، هفته‌نامه‌ی خوشه، شماره‌ی ۱۳۱، خرداد ۱۳۸۸.

Czarick, M (2005) "Radiant Tube Heater Floor Heating Patterns", Poultry Housing Tips, The University of Georgia, 17, 5, Apr.2005

Donald, J., "Need for Insulation in Warm Climate Poultry Housing", Alabama Cooperative Extension System, Auburn University

Eckman, Donald, j. M. Simpson, G. (2001) "Solid Sidewalls for Broiler Houses", The Alabama Poultry Engineering and Economics Newsletter, Auburn University, July 2001

Emery, Justin. (2004) "Heat Stress in Poultry", ADAS.

"Energy Balances of OECD & non-OECD Countries", IEA, International Energy Agency, 2008 Edition

"Key World Energy Statistics", International Energy Agency, 2008

Shah, Sanjay.(2004) "Optimizing Energy Use in Broiler Houses", Department of Biological and Agricultural Engineering, North Carolina State University.

2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2: Energy, Tables 1.4 and 2.5