13(4) 129-136, Winter 2022

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Modeling of Energy Consumption Trend and Economic Indicators of Broiler Production (Case Study: Diwandarreh City)

*Zakaria Piri [1], Amir Azizpanah[*1], Kamran kheiralipour [1], Aziz Maraseli [2]*

[1] *Department of mechanics Biosystem, College of Agriculture, University of Ilam, Ilam, Iran*
[2] *Department of Economics, Faculty of Literature and Humanities, University of Ilam, Ilam, Iran*

Key Words
Economic indicators
Energy
Broiler
benefit-to-cost ratio

Abstract

Introduction: Knowledge of studying energy consumption in production operations is a useful method for determining energy-consuming areas, which are determined by analyzing the amount of energy consumed in production operations.

Materials & Methods: The required information was collected through a questionnaire and face-to-face interviews with broiler breeders in Diwandarreh city.

Result: The total input energy was estimated to be 250574.01 MJ for 1000 chickens. Energy indices including energy ratio, energy efficiency and specific energy for poultry farming were 0.11, 0.1 Kg/MJ and 96.48 MJ/Kg, respectively, and the total input energy amounted to 250990.01. In this study, the total production cost of 1000 chickens in Diwandarreh city was about 108.83 million Rials, of which about 102.25 million Rials belonged to the variable cost of production and about 6.58 million Rials belonged to the constant cost. The benefit-to-cost ratio index was also estimated as 1.19. Finally, the total efficiencies for chicken meat and chicken manure were 23.87 and 14.8 kg per million Rials, respectively.

Conclusion: The results of input sensitivity analysis showed that the elasticity of chicken inputs, gas fuel, manpower, corn, soybean, minerals, fatty acid, dicalcium phosphate, and disinfection having coefficients of 0.17, 0.35, 0.03, 0.18, 0.2, 0.72, 0.54, and 0.26 were positive and less than one. The amount of MP (final productivity) of these was calculated as 1.3, 0.009, 09.05, 0.07, 0.05, 9.45, 0.35, 0.95, 0.02 and 25.97 respectively.

* Corresponding Author's email: a.azizpanah@ilam.ac.ir
Received:11 November 2020; Reviewed: 22 December 2020; Revised: 25 January 2021; Accepted: 3 March 2021
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.274670.2471

مقاله پژوهشی

مدل‌سازی روند مصرف انرژی و شاخص‌های اقتصادی تولید گوشت مرغ (مطالعه موردی: شهرستان دیواندره)

زکریا پیری[۱]، امیر عزیزپناه[۱]، کامران خیرعلی‌پور[۱]، عزیز مراسلی[۲]*

[۱] گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

[۲] گروه اقتصاد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

کلمات کلیدی

شاخص‌های اقتصادی
انرژی
مرغ گوشتی
نسبت سود به هزینه

چکیده

مقدمه: دانش بررسی مصرف انرژی در عملیات تولیدی، روش مفیدی جهت تعیین مناطق انرژی بر می‌باشد که با تجزیه و تحلیل میزان انرژی مصرفی در عملیات تولید مشخص می‌شوند.

مواد و روش‌ها: اطلاعات موردنیاز از طریق پرسشنامه و مصاحبه حضوری با پرورش‌دهندگان مرغ گوشتی در شهرستان دیواندره انجام شد.

نتایج: مجموع انرژی ورودی برابر ۲۵۰۵۷٤/۰۱ مگاژول به‌ازای هزار قطعه مرغ برآورد گردید. شاخص‌های انرژی‌شامل نسبت انرژی، بهره‌وری انرژی و انرژی‌ویژه برای مرغداری به‌ترتیب ۰/۱۱، ۰/۱ کیلوگرم بر مگاژول و ۹٦/٤۸ مگاژول بر کیلوگرم و کل انرژی ورودی‌برابر ۲۵۰۹۹۰/۰۱ مگاژول بر کیلوگرم به‌دست آمد. کل‌هزینه تولید ۱۰۰۰عدد مرغ در شهرستان‌دیواندره در حدود ۱۰۸/۸۳ میلیون ریال بوده که از این مقدار حدود ۱۰۲/۲۵ میلیون ریال متعلق به هزینه متغیر تولید و حدود ٦/۵۸ میلیون ریال نیز به هزینه ثابت اختصاص داشت. شاخص نسبت فایده به هزینه نیز ۱/۱۹ برآورد شد. درنهایت بهره‌وری کل برای گوشت مرغ و کود مرغ به‌ترتیب برابر ۲۳/۸۷ و ۱٤/۸ کیلوگرم بر میلیون ریال محاسبه گردید.

نتیجه‌گیری و بحث: نتایج حاصل از تحلیل حساسیت نهاده‌ها نشان‌داد کشش نهاده‌های جوجه، سوخت گاز، نیروی‌انسانی، ذرت، سویا، مواد معدنی، اسیدچرب، دی‌کلسیم‌فسفات، آب و ضدعفونی به‌ترتیب با ضرایب ۰/۱۷، ۰/۳۵، ۰/۰۳، ۰/۱۸، ۰/۲، ۰/۷۲، ۰/۵٤، ۰/۱۱ و ۰/۲٦ مثبت و کوچک‌تر از یک محاسبه شد. مقدار بهره‌وری نهایی آن‌ها به‌ترتیب برابر ۱/۳، ۰/۰۰۹، ۹/۰۵، ۰/۰۷، ۰/۰۵، ۹/٤۵، ۰/۳۵، ۰/۹۵، ۰/۰۲ و ۲۵/۹۷ محاسبه شد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: a.azizpanah@ilam.ac.ir

تاریخ دریافت: ۲۰ آبان ۱٤۰۰؛ تاریخ داوری: ۱ دی ۱٤۰۰؛ تاریخ اصلاح: ۵ بهمن ۱٤۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۲ اسفند ۱٤۰۰
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.274670.2471

مقدمه

امروزه صنعت مرغداری در ایران از نظر سرمایه‌گذاری و تعداد افراد شاغل یکی از صنایع مهم کشور محسوب می‌شود، به‌طوری که در مجموع بیش از ۶۰۰ هزار فرصت شغلی را در اختیار دارد که با درنظرگرفتن پنج نفر در هر خانوار، تعداد افراد متنفع در این صنعت بالغ بر سه میلیون نفر است. به این ترتیب صنعت مرغداری پس از صنعت نفت از مهم‌ترین صنایع فعال داخلی است (۱، ۲). گوشت مرغ منبعی از پروتئین‌های با کیفیت، مواد معدنی و ویتامین‌هاست که رژیم غذایی انسان را متعادل می‌کند (۳، ۴). بررسی تاثیر ترکیبات فیتوژنیک در طیور گوشتی حاکی از آن است که استفاده از برخی ترکیبات غذایی منجر به بهبود راندمان تولید طیور گوشتی، افزایش وزن و عملکرد دستگاه گوارش گردیده است (۵). توجه به منابع طبیعی محدود، اثرات سوء ناشی از استفاده نامناسب الگوهای مصرف انرژی روی سلامتی انسان لزوم بررسی الگوهای مصرف انرژی را در بخش کشاورزی حیاتی ساخته است. محققین به بررسی کارایی انرژی پرورش مرغ گوشتی پرداختند و نتیجه گرفتند که نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی برابر ۲۳ درصد بوده‌است. هم‌چنین میزان سوخت و خوراک مصرفی مرغداری در تحقیق به‌ترتیب با ۹۵۲۳۸۰ و ۳۶۶۴۶۱ مگاژول از انرژی مصرف شده را به‌خود اختصاص دادند (۶). در تحقیقی مشابه شاخص‌های مصرف انرژی برای پرورش مرغ گوشتی در منطقه اربیل بررسی شد و کل انرژی ورودی ۶۸۹۰۳۷۷ مگاژول و کل انرژی خروجی ۱۵۱۵۷۲۳ مگاژول به‌دست آمد. از بین نهاده‌ها، مصرف سوخت و خوراک به‌ترتیب با ۴۶/۸۲ و ۴۰/۷۲ بیش‌ترین سهم انرژی ورودی را به خود اختصاص داده‌اند. نسبت انرژی، افزوده خالص انرژی، بهره‌وری انرژی و انرژی ویژه به‌ترتیب برابر ۲۲/۷ درصد، ۵۳۷۴۶۵۴ مگاژول، ۰/۰۲۱ کیلوگرم بر مگاژول و ۱۵/۴۸ مگاژول بر کیلوگرم گزارش شده است (۷). با مطالعه مرغداری‌های گوشتی استان البرز مشخص شد که نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی واحدهای پرورش مرغ گوشتی ۰/۱۵است (۸). در بین انرژی نهاده‌ها، سوخت مصرفی با ۱۱۰۷۵۶/۲۳ مگاژول به‌ازای ۱۰۰۰ مرغ بیش‌ترین سهم انرژی ورودی را به خود اختصاص داده‌است. Mohammadi و همکاران، به بررسی تحلیل انرژی و اقتصادی تولید خیار گلخانه‌ای پرداختند و گزارش نمودند که کل انرژی مصرفی در تولید برابر ۱۴۸۸۳۶ مگاژول بر هکتار بود و بیش‌ترین سهم آن مربوط به مصرف سوخت فسیلی با ۴۲٪ بود (۹). هم‌چنین آنالیز اقتصادی نشان داد که کل هزینه تولید برای یک هکتار خیار گلخانه‌ای ۳۳۴۲۵ دلار و نسبت سود به هزینه برابر ۲/۵۸ بود. به‌طورکلی تولید اقتصادی تابعی از نیروی انسانی، سرمایه، منابع طبیعی، دسترسی به انرژی و فناوری است. به‌دلیل وجود بحث گازهای گلخانه‌ای و گرم شدن زمین ناشی از استفاده زیاد انرژی، بهترین راه برای کاهش این خطرات، افزایش راندمان مصرف انرژی است (۶). تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار spss ver. ۲۵ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در منطقه دیواندره استان کردستان انجام گرفت. جهت تعیین روابط بین انرژی ستانده و نهاده، شاخص‌هایی انرژی تعریف و به‌کار برده می‌شوند که با استفاده از آن‌ها می‌توان وضعیت انرژی واحدهای مرغداری را مقایسه و محاسبه نمود (۱۱). این شاخص‌ها عبارتند از: نسبت انرژی (RatioEnergy)، بهره‌وری انرژی (Productivity Energy)، شدت انرژی (Intensity Energy) و افزوده خالص انرژی (Gain Energy Net) برای محاسبه میزان انرژی مصرفی و انرژی خروجی واحدها از ضرایب و هم‌ارزهای انرژی متناظر با هر یک از نهاده‌ها ستانده‌ها براساس جدول ۱ استفاده شد.

جدول ۱: هم‌ارز انرژی نهاده‌ها و ستانده‌ها در واحدهای پرورشی

نهاده/ستانده	واحد	هم‌ارز انرژی	منبع
جوجه	کیلوگرم	۱۰/۳۳	(۱۱)
گازوئیل	لیتر	۴۷/۸	(۱۰)
گازطبیعی	مترمکعب	۴۹/۵	(۱۰)
نیروی‌انسانی	ساعت	۱/۹۵	(۱۱)
الکتریسیته	کیلووات ساعت	۱۲	(۱۰)
ذرت	کیلوگرم	۷/۹	(۳)
سویا	کیلوگرم	۱۲/۶	(۳)
گندم	کیلوگرم	۱۳/۷	(۱۱)
ویتامین	کیلوگرم	۱/۵۹	(۱۲)
مواد معدنی	کیلوگرم	۱/۵۹	(۱۳)
اسید چرب	کیلوگرم	۳۷	(۱۳)
دی‌کلسیم فسفات	کیلوگرم	۱۰	(۱۱)
ضدعفونی	کیلوگرم	۱۳/۶۴	(۱۲)
فولاد	کیلوگرم	۶۲/۷	(۳)
موتور الکتریکی	کیلوگرم	۶۴/۸	(۳)
پلی‌اتیلن	کیلوگرم	۴۶/۳	(۱۱)
گوشت مرغ	کیلوگرم	۱۰/۳۳	(۳)
کود مرغ	کیلوگرم	۰/۳	(۱۳)

محاسبه مصرف انرژی: انرژی در مزارع به‌صورت مستقیم و غیر مستقیم تقسیم‌بندی می‌شود. انرژی مستقیم شامل سوخت، برق و نیروی انسانی و انرژی غیرمستقیم شامل جوجه گوشتی (یک‌روزه)، تغذیه، بهداشت و درمان و ماشین‌آلات می‌باشد (۷).

انرژی مصرفی تجهیزات: انرژی معادل سامانه دان‌خوری اتوماتیک برای مرغداری‌های مجهز به این سامانه و انرژی معادل دان‌خوری‌های دستی (سطلی) برای مرغداری‌های دیگر، برای محاسبه انرژی معادل تجهیزات محاسبه شد. وزن هاپر دان‌خوری اتوماتیک با استفاده از اطلاعات سازنده‌های داخلی برابر ۱۳۵ کیلوگرم درنظر گرفته شد. از رابطه۱ برای محاسبه انرژی معادل دان‌خوری‌های اتوماتیک استفاده گردید (۳).

$$E_{fe\ machine} = W_m \times e_{cm} + (W_{chain} + W_{chute} + W_h) \times e_{cs} \quad (۱)$$

که در این رابطه $E_{fe\ machine}$، W_m، e_{cm}، W_{chain}، W_{chute}، W_h e_{cs} به ترتیب انرژی معادل سامانه دان‌خوری اتوماتیک بر حسب مگاژول، وزن موتور الکتریکی برحسب کیلوگرم، محتوی انرژی موتور الکتریکی برحسب مگاژول بر کیلوگرم، وزن زنجیرها برحسب کیلوگرم، وزن ناودانی برحسب کیلوگرم، وزن هاپر برحسب کیلوگرم و محتوی انرژی فولاد برحسب مگاژول بر کیلوگرم است. محتوی انرژی فولاد و موتورهای الکتریکی با توجه به اطلاعات ارائه شده در جدول ۱ برحسب کیلوگرم درنظر گرفته شد. برای نهاده نیروی انسانی، ابتدا تعداد و ساعات کار این نهاده در هر عملیات محاسبه شده، و سپس با اعمال ضریب انرژی مصرفی در تعداد و ساعات کار نیروی انسانی، این پارامتر نیز اندازه‌گیری شد. برای محاسبه انرژی جوجه یک‌روزه ابتدا میانگین وزنی جوجه‌ها تعیین و سپس با اعمال ضریب انرژی موجود در هر جوجه یک‌روزه در میانگین وزنی جوجه‌ها این پارامتر اندازه‌گیری شد. برای محاسبه انرژی تغذیه ابتدا انرژی مواد تشکیل‌دهنده جیره غذایی به‌صورت جداگانه تعیین شد، سپس با جمع‌کردن انرژی تمامی مواد تشکیل دهنده، مقدار انرژی کل موجود در جیره غذایی اندازه‌گیری شد. مقدار انرژی در این قسمت، با اندازه‌گیری مقدار مواد مصرفی جهت واکسینه و ضدعفونی نمودن و هم‌چنین مقدار داروهای به‌کار رفته و اعمال ضریب مربوط به بهداشت و درمان، اندازه‌گیری شد (۷).

مدل‌سازی انرژی: به‌منظور تعیین رابطه بین ورودی‌های انرژی و تولید محصول نویسندگان و محققین مختلف از تابع تولید کاب داگلاس (Cobb– Douglas Production Function) استفاده نمودند، پارامترهای تابع کاب داگلاس کشش‌های تولید نهاده‌های تولید را نشان می‌دهند و هم‌چنین خصوصیت ضرورت مصرف نهاده را به خوبی نمایان می‌سازد و به‌شکل معادلات ۲ و ۳ بیان می‌شود (۱۴).

$$Y = f(X)exp(u) \quad (۲)$$

$$\ln Y_I = \sum_{j=1}^{n} \alpha_J \ln X_{ij} + e_i \quad (۳)$$

که Y_I نشان‌دهنده عملکرد کشاورز i ام، x_{ij} معرف رودهای استفاده شده در فرآیند تولید؛ ضرایب رگرسیونی نهاده‌های انرژی ورودی، a_j و e_i به‌ترتیب ضرایب ثابت و خطا هستند. به‌منظور اندازه‌گیری تأثیر عوامل و نهاده‌های تولیدی بر عملکرد مرغداری از این تابع در قالب معادلهٔ رگرسیون ۴ استفاده شد (۱۳).

$$LN\,Y_i = a_0 + a_1 \ln x_1 + a_2 \ln x_2 + a_3 \ln x_3 + a_4 \ln x_4 + a_5 \ln x_5 + a_6 \ln x_6 + a_7 \ln x_7 + a_8 \ln x_8 + a_9 \ln x_9 + a_{10} \ln x_{10} + a_{11} \ln x_{11} + a_{12} \ln x_{12} + a_{13} \ln x_{13} + e_i \quad (۴)$$

که xها همان نهاده‌ها یا عوامل تولید مؤثر بر عملکرد مرغداری هستند و αها که ضرایب متغیرهای توضیحی و یا همان کشش عوامل تولیدی یا بهره‌وری عوامل یا نهاده‌های تولیدی به‌کار رفته در تولید گوشت مرغ و Y میزان تولید گوشت می‌باشد. ۱۳ عامل مؤثر بر تولید محصول که با استفاده از اصول اقتصادسنجی برای برآورد مدل به‌کار گرفته شده‌اند شامل: مقدار ثابت α_0، جوجه (X_1)، سوخت دیزل (X_2)، گاز طبیعی (X_3)، نیروی انسانی (X_4)، الکتریسیته (X_5)، ذرت (X_6)، سویا (X_7)، نمک (X_8)، مواد معدنی (X_9)، اسید چرب (X_{10})، دی کلسیم فسفات (X_{11})، آب (X_{12}) و ضد عفونی (X_{13}) می‌باشند. هم‌چنین تاثیر انرژی‌های مستقیم، غیرمستقیم، تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر بر روی عملکرد واحدهای مرغداری با استفاده از مدل تابع کاب- داگلاس (۵ و ۶) مورد بررسی قرار گرفت.

$$LN\,Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln DE + \alpha\beta_2 \ln IDE + e_i \quad (۵)$$

$$LN\,Y_i = \gamma_0 + \gamma_1 \ln RE + \gamma_2 \ln NRE + e_i \quad (۶)$$

که Yiعملکرد مرغداری iام، β_0 مقدار ثابت و β_i و γ_i ضرایب متغیرهای مستقل DE، IDE، RE و NRE به‌ترتیب اشکال انرژی مستقیم، غیرمستقیم، تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر هستند. برای بررسی استقلال خطاها از یکدیگر از آزمون دوربین- واتسون استفاده شد. مقدار ۲ برای آزمون دوربین- واتسون نشان‌گر عدم وجود خود هم‌بستگی می‌باشد که حالت مطلوب در فرضیات اصلی مربوط به باقی‌مانده‌ها در تحلیل رگرسیون می‌باشد (۱۵). برای اندازه‌گیری یک رابطه خطی بین متغیرها، ضریب تعیین (R^2) برای مدل‌ها برآورد و تجزیه و تحلیل شد. هم‌چنین به‌منظور تحلیل میزان تغییر در خروجی با توجه به‌میزان تغییر در ورودی‌ها از نرخ بازگشت به مقیاس (RTC) استفاده شده است که از طریق جمع ضرایب رگرسیونی به‌دست می‌آید (۱۱). در بخش نهایی تحقیق و براساس روابط ۷ و ۸ مقدار بهره‌وری متوسط و نهایی محاسبه گردید (۱۶).

$$App_{xj} = \frac{GM(Y)}{GM(Xj)} \quad (۷)$$

$$Mpp_{xj} = \frac{GM(Y)}{GM(Xj)} \times \alpha j \quad (۸)$$

که App_{xj} بهره‌وری متوسط مربوط jامین نهاده، $\mathbf{Mpp_{xj}}$ مقدار بهره‌وری فیزیکی به‌ازای نهاده jام، GM (Y) میانگین هندسی عملکرد محصول،

(Xj) GM میانگین هندسی jامین نهاده، αj کشش تقاضای نهاده jام می‌باشد. در این تحقیق یک متغیر وابسته و تعداد ۱۳ متغیر توضیحی وجود دارد. تابع کاب-داگلاس خصوصیت پارامترهای کشش و ضرایب تولید نهاده‌ها را نشان می‌دهد. پارامترهای تابع کاب-داگلاس کشش تولید تمام نهاده‌ها را نشان داده و ضرورت مصرف آن‌ها را نمایان می‌سازد (۱۷، ۱۸).

تجزیه و تحلیل شاخص‌های اقتصادی: به‌منظور تحلیل شرایط اقتصادی مرغداری‌ها در منطقه مورد بررسی، از شاخص‌های اقتصادی شامل درآمد خالص، ارزش ناخالص تولید، درآمد خالص، کل هزینه‌های تولید، نسبت سود به هزینه و بهره‌وری باز روابط ۹ تا ۱۴ برای مرغداری استفاده شد (۱۹):

$$GR = GVP - VCP \quad (۹)$$
$$GVP = CY - CP \quad (۱۰)$$
$$NR = GPV - TCP \quad (۱۱)$$
$$TCP = VCP - FCP \quad (۱۲)$$
$$B\ to\ C = \frac{GVP}{TCP} \quad (۱۳)$$
$$Productivity = \frac{GVP}{TCP} \quad (۱۴)$$

که GR درآمد ناخالص (هزار ریال در هکتار)، GVP ارزش ناخالص تولید (هزار ریال در هکتار)، VCP هزینه‌های متغیر تولید (هزار ریال در هکتار)، CY عملکرد محصول زراعی (کیلوگرم در هکتار)، CP قیمت محصول (هزار ریال در هکتار)، NR درآمد خالص، TCP کل هزینه‌های تولید (هزار ریال در هکتار)، FCP هزینه‌های جاری تولید (هزینه‌های ریال در هکتار)، B to C نسبت سود به هزینه و بهره‌وری است.

نتایج

نتایج اثرات سطوح مختلف مکمل معدنی و آلی منگنز در رابطه با صفات عملکردی مرغ‌های تخم‌گذار مسن در جدول ۳ ارائه شده است. میزان مصرف خوراک، درصد تخم‌گذاری، وزن تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ و ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای دریافت‌کننده ۵۰ درصد و ۷۵ درصد کیلات آلی منگنز به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داد (P<۰/۰۵). وزن تخم‌مرغ در تیمارهای دریافت‌کننده سولفات منگنز و کیلات آلی منگنز نسبت به جیره پایه افزایش معنی‌داری داشت به طوری‌که تیمار ۷۵ درصد کیلات آلی، ۲۵ درصد سولفات منگنز (جیره ۴) تخم‌مرغ‌های سنگین‌تری داشتند. جدول ۴ اثرات مکمل‌سازی منگنز بر صفات کیفی تخم‌مرغ را نشان می‌دهد. تیمارهای دریافت‌کننده مکمل منگنز چه به‌صورت معدنی و چه آلی اختلاف معنی‌دار آماری را نسبت به تیمار شاهد در رابطه با ضخامت پوسته، استحکام پوسته، ارتفاع سفیده، شاخص هاو، وزن زرده و وزن پوسته نشان ندادند (P>۰/۰۵). نتایج مربوط به زیست فراهمی عنصر منگنز منابع آلی و غیرآلی در بافت‌های مختلف در جدول ۵ ارائه شده است. میزان منگنز استخوان درشت نی به‌طور معنی‌داری در جیره‌های دو، سه و چهار که به‌ترتیب حاوی ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد کیلات آلی منگنز بود نسبت به جیره پایه افزایش داشت (P<۰/۰۵). منگنز زرده و پوسته تخم‌مرغ در تیمارهای ۱۰۰ درصد سولفات منگنز، ۵۰ و ۷۵ درصد کیلات آلی منگنز نسبت به جیره پایه افزایش داشت (P<۰/۰۵). تیمارهای دریافت‌کننده مکمل معدنی و آلی منگنز به‌طور معنی‌داری باعث افزایش میزان منگنز در سرم و کبد نسبت به جیره پایه شدند (P<۰/۰۵). شاخص‌های انرژی مصرفی در مرغداری‌های منطقه در جدول ۳ نشان داده شده است.

تحلیل حساسیت نهاده‌های انرژی: برای تعیین موثرترین نهاده‌ها، از روش رگرسیون استفاده شد. از مدل اقتصادی ۱ در جدول ۴ برای برآورد رابطه بین ورودی‌های انرژی و تولید محصول استفاده شد. تولید گوشت در واحدهای مرغداری به عنوان (متغیر وابسته) تابعی از فراسنجه‌های جوجه، ماشین آلات، سوخت، سویا، ذرت، ویتامین، اسیدهای چرب، نیروی انسانی، الکتریسیته، ضدعفونی، آب (متغیرهای مستقل) درنظر گرفته شد. تاثیر نهاده‌های ورودی (متغیرهای مستقل) با استفاده از رابطه ۴ بررسی گردید. نتایج رگرسیون در جدول ۴ نشان داده شده است. در تابع تولید کاب-داگلاس ضرایب نهاده‌ها نشان‌دهنده کشش در نهاده‌های تولید است. بر این اساس نهاده‌های جوجه، سوخت گاز، نیروی انسانی، ذرت، سویا، مواد معدنی، اسید چرب، دی‌کلسیم فسفات، آب و ضدعفونی به‌ترتیب با ضرایب ۰/۱۷، ۰/۳۵، ۰/۰۳، ۰/۱۸، ۰/۲، ۰/۷۲، ۰/۵۴، ۰/۱۱و ۰/۲۶ مثبت و کوچک‌تر از یک می‌باشد و مقدار MP (بهره‌وری نهایی) آن‌ها به‌ترتیب برابر ۱/۳، ۰/۰۰۹، ۹/۰۵، ۰/۰۷، ۰/۰۵، ۹/۴۵، ۰/۳۵، ۰/۹۵، ۰/۰۲ و ۲۵/۹۷ وکم‌تر از AP (بهره‌وری متوسط) محاسبه شد، بنابراین مصرف این نهاده‌ها برای بهره‌برداران واحدهای مرغداری منطقه اقتصادی بوده و در ناحیه دوم تابع تولید اقتصادی قرار گرفتند. در همین منطقه کشش نهاده‌های سوخت دیزل، الکتریسیته و نمک به‌ترتیب با ضرایب ۰/۱۵- ، ۰/۰۳- و ۰/۱۱- کوچک‌تر از یک و منفی است، بنابراین میزان مصرف این نهاده‌ها توسط بهره‌برداران منطقه اقتصادی نبوده و در ناحیه اول و سوم تابع تولید قرار گرفتند. هم‌چنین از میان تمام نهاده‌های مصرفی، انرژی مواد معدنی با ضریب رگرسیونی ۰/۷۲ با سطح معنی داری ۰/۰۱ بیش‌ترین تاثیر را بر روی افزایش تولید گوشت مرغ در واحدهای مرغداری منطقه نشان داد که نتیجه می‌گیریم با افزایش ۰/۰۱ استفاده از این نهاده میزان تولید گوشت مرغ به‌میزان ۰/۷۲درصد می‌شود. جدول ۶ شاخص‌های اقتصادی در تولید مرغ گوشتی را نشان می‌دهد. میانگین نسبت فایده به هزینه برابر ۱/۱۹ است و از آن‌جایی‌که این عدد بیش‌تر از یک می‌باشد، تولید مرغ گوشتی با وجود میزان سودآوری پایین از توجیه اقتصادی برخوردار می‌باشد. نتایج برآورد اقتصادسنجی و تحلیل حساسیت نهاده‌ها و تحلیل حساسیت انرژی‌های مستقیم،

غیرمستقیم، تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر و هم‌چنین تحلیل شاخص‌های اقتصادی در تولید مرغ گوشتی در جداول ۴، ۵ و ۶ آمده است.

نهاده/ ستانده	ضریب	واحد	مقدار مصرف به‌ازای ۱۰۰۰ مرغ	محتوای انرژی به‌ازای ۱۰۰۰ مرغ	درصد
جوجه	۱۰/۳۳	کیلوگرم	۴۹/۸	۵۱۴/۴۳	۰/۲
گازوئیل	۴۷/۸	لیتر	۱۱۵۴/۲۹	۵۵۱۷۵/۰۶	۲۲/۰۱
گاز طبیعی	۴۹/۵	متر مکعب	۱۰۵۴	۵۲۱۷۳	۲۰/۸
دان	۱۲/۶	کیلوگرم	۷۸۵۶	۹۸۹۸۵/۶	۳۹/۵
نیروی‌کار	۱/۹۶	ساعت	۱۴۶/۵۱	۲۸۷/۱۵۹۶	۰/۱۱
الکتریسیته	۱۱/۲۱	کیلووات ساعت	۳۸۷۵	۴۳۴۳۸/۷۵	۱۷/۳
تجهیزات	۵۵/۵	کیلوگرم	۷/۵	۴۱۶/۲۵	۰/۱۶
مجموع ورودی		-	-	۲۵۰۹۹۰/۰۱	-
گوشت مرغ	۱۰/۳۳	کیلوگرم	۲۵۹۷/۲۵	۲۶۸۲۹/۵۹۲۵	۹۸/۲
کود بستر	۰/۳	کیلوگرم	۱۶۰۰/۲۴	۴۸۰/۰۷۲	۱/۷۵
مجموع خروجی		-	-	۲۷۳۰۹/۶۶۴۵	-

جدول ۳: شاخص‌های انرژی مصرفی در تولید مرغ گوشتی

شاخص	واحد	مقدار	درصد
نسبت انرژی	-	۰/۱۱	-
بهره‌وری انرژی	کیلوگرم بر مگاژول	۰/۰۱	-
انرژی ویژه	مگاژول بر کیلوگرم	۹۶/۴۸	-
انرژی خالص	مگاژول بر هزار مرغ	-۲۲۳۶۸۰	-
انرژی مستقیم	مگاژول	۱۵۱۰۷۴	۶۰/۲۰
انرژی غیر مستقیم	مگاژول	۹۹۹۱۶/۲۸	۳۹/۸۰
جمع	-	۲۵۰۹۹۰/۳	۱۰۰
انرژی تجدیدپذیر	مگاژول	۹۹۷۸۷/۱۹	۳۹/۷۶
انرژی تجدید ناپذیر	مگاژول	۱۵۱۲۰۳/۱	۶۰/۲۴
جمع	-	۲۵۰۹۹۰/۳	۱۰۰

جدول۴: نتایج برآورد اقتصادسنجی و تحلیل حساسیت نهاده‌های تولید گوشت مرغ در منطقه دیواندره

متغیرها	علامت اختصاری متغیر	ضرایب رگرسیون	آمارهT	P-Value	APP	MPP
Model (۱): $LN_1 = \alpha_0 + \alpha_1 lnx_1 + \alpha_2 lnx_2 + \alpha_3 lnx_3 + \alpha_4 lnx_4 + \alpha_5 lnx_5 + \alpha_6 lnx_6 + \alpha_7 lnx_7 + \alpha_8 lnx_8 + \alpha_9 lnx_9 + \alpha_{10} lnx_{10} + \alpha_{11} lnx_{11} + \alpha_{12} lnx_{12} + \alpha_{13} lnx_{13} + e_i$						
جوجه	X_1	۰/۱۷	۰/۸۴	۰/۴۳ ns	۷/۷	۱/۳
سوخت دیزل	X_2	-۰/۱۵	-۱/۶۷	۰/۱۴ ns	۰/۲	-۰/۰۳
گاز	X_3	۰/۳۵	۴/۳۲	۰/۰۰۵**	۰/۰۲	۰/۰۰۹
نیروی انسانی	X_4	۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۸۷ ns	۳۰۱/۷۸	۹/۰۵
الکتریسیته	X_5	-۰/۰۳	-۰/۵۵	۰/۶ ns	۰/۳۹	-۰/۰۱
ذرت	X_6	۰/۱۸	۲/۱۶	۰/۰۷ ns	۰/۳۸	۰/۰۷
سویا	X_7	۰/۲	۲/۷۲	۰/۰۳*	۰/۲۶	۰/۰۵
نمک	X_8	-۰/۱۱	-۰/۶۲	۰/۵۵ ns	۲۳۸/۵۹	-۲۶/۲۴
مواد معدنی	X_9	۰/۷۲	۳/۴۸	۰/۰۱**	۱۳/۱۳	۹/۴۵
اسید چرب	X_{10}	۰/۵۴	۳/۴۶	۰/۰۱**	۰/۶۵	۰/۳۵
دی کلسیم فسفات	X_{11}	۰/۱۴	۱/۴	۰/۲۱ ns	۶/۸۳	۰/۹۵
آب	X_{12}	۰/۱۱	۱/۱۳	۰/۲۹ ns	۰/۲۵	۰/۰۲
ضدعفونی	X_{13}	۰/۲۶	۱/۲۳	۰/۲۶ ns	۲۵/۹۷	۲۵/۹۷
R^2		۰/۹۳				
Durbin Watson		۱/۹۷				
RTC		۲/۴۱				

جدول۵: نتایج برآورد اقتصادسنجی و تحلیل حساسیت انرژی‌های مستقیم، غیرمستقیم، تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر

متغیرها	ضرایب رگرسیون	آماره T	P-Value	APP	MPP
Model (۲): $LN_I = \beta_0 + \beta_1 lnx_1 + \beta_2 lnx_2 + e_i$					
انرژی مستقیم	۰/۰۸	۲/۱۲	۰/۰۴*	۰/۰۲	۰/۰۰۲
انرژی غیرمستقیم	۰/۲۲	۲/۶۷	۰/۰۱**	۰/۰۶	۰/۰۰۱
R^2	۰/۸۳				
Durbin Watson	۱/۹۳				
Model (۳): $LN_I = \gamma_0 + \gamma_1 lnx_1 + \beta\gamma_2 lnx_2 + e_i$					
انرژی تجدیدپذیر	۰/۴۵	۲/۲۷	۰/۰۳*	۰/۰۱	۰/۰۰۸
انرژی تجدید ناپذیر	-۰/۲۷	-۱/۳۳	۰/۱۹ ns	۰/۰۹	-۰/۰۲
R^2	۰/۸۸				
Durbin Watson	۱/۹۷				

جدول ۶: شاخص‌های اقتصادی در تولید مرغ گوشتی

شاخص	واحد	مقدار(واحد)
عملکرد گوشت مرغ	کیلوگرم به‌ازای ۱۰۰۰مرغ	۲۵۹۷/۲۵
عملکرد کود مرغ	کیلوگرم به‌ازای ۱۰۰۰مرغ	۱۶۰۰/۲۴
متوسط قیمت فروش گوشت	ریال بر کیلوگرم	۶۹۸۰۰
متوسط قیمت فروش کود	ریال بر کیلوگرم	۱۰۰۰
هزینه متغیر یک دوره تولید	میلیون ریال به‌ازای مرغ ۱۰۰۰	۱۰۲/۲۵
هزینه ثابت یک دوره تولید	میلیون ریال به‌ازای مرغ ۱۰۰۰	۶/۵۸
هزینه کل یک دوره تولید	میلیون ریال به‌ازای مرغ ۱۰۰۰	۱۰۸/۸۳
درآمد کل	میلیون ریال به‌ازای مرغ ۱۰۰۰	۱۲۸/۸۵
درآمد خالص	میلیون ریال به‌ازای مرغ ۱۰۰۰	۲۰/۰۲
نسبت فایده به هزینه	---------	۱/۱۹
بهره‌وری کل گوشت مرغ	کیلوگرم بر میلیون ریال	۲۳/۸۷
بهره‌وری کل کود مرغ	کیلوگرم بر میلیون ریال	۱۴/۸

اهمیت بسیار زیاد نهاده‌هایی چون جوجه یک‌روزه و واکسیناسیون در کل هزینه‌های متغیر واحدهای تولیدی است. روند رو به رشد قیمت نهاده‌ای چون خوراک که درنتیجه تغییرات نرخ ارز رخ داده است منجر به افزایش بسیار زیاد سهم هزینه این نهاده در کل هزینه‌های متغیر شده است. کل هزینه تولید ۱۰۰۰عدد مرغ در حدود ۱۰۸/۸۳ میلیون ریال بوده که از این مقدار حدود ۱۰۲/۲۵ میلیون ریال متعلق به هزینه متغیر تولید و حدود ۶/۵۸ میلیون ریال نیز به هزینه ثابت اختصاص داشت. بیش‌ترین هزینه متغیر تولید مربوط به هزینه خوراک بوده و حدود ۸۰ درصد از کل هزینه‌های متغیر را به خود اختصاص داد. براساس نتایج به‌دست آمده درآمد کل تولید برابر ۱۲۸/۸۵ میلیون ریال به‌ازای ۱۰۰۰مرغ بوده و مقدار درآمد خالص تولید نیز ۲۰/۰۲ میلیون ریال به‌دست آمد. مقدار بهره‌وری کل برای گوشت مرغ و کود مرغ به‌ترتیب برابر ۲۳/۸۷ و ۱۴/۸ کیلوگرم بر میلیون ریال محاسبه گردید.

بحث

متوسط انرژی گوشت تولیدشده در یک‌دوره به‌ازای ۱۰۰۰ قطعه مرغ برابر ۲۶۸۲۹/۵۹ مگاژول به‌دست آمد. کل انرژی خروجی معادل ۲۷۳۰۹/۶۷ مگاژول به‌ازای ۱۰۰۰ قطعه محاسبه گردید. نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر نشان داد که بیش‌ترین میزان مصرف انرژی مربوط به دان و خوراک مرغ و سپس نهاده گازوئیل بود که علت مصرف بالای نهاده سوخت دیزل بازدهی پایین تجهیزات گرمایشی مرغداری‌ها در منطقه بود. در تحقیقاتی مشابه که برای تحلیل سیر مصرف انرژی در پرورش مرغ گوشتی صورت گرفته، نهاده‌های سوخت و خوراک مصرفی بیش‌ترین میزان مصرف انرژی را به خود اختصاص داده‌اند (۲۰، ۹، ۷، ۳، ۲۱). در ادامه کارایی مصرف انرژی برابر ۰/۱۱ به‌دست آمد که نشان‌دهنده عملکرد پایین می‌باشد و برای افزایش آن باید میزان مصرف نهاده‌های ورودی را بهینه‌سازی نمود. نسبت انرژی به‌عنوان عاملی برای بررسی کارایی انرژی در تولید محصولات به کار می‌رود. این نسبت مشخص می‌کند که به‌ازای هر یک مگاژول انرژی ورودی چه میزان انرژی تولید شده است. در تحقیقاتی مشابه مقدار نسبت انرژی برای استان البرز برابر ۰/۱۵ (۸)، اصفهان برابر ۰/۱۶ (۲۱)، مشهد برابر ۰/۲ (۲۰) محاسبه شد. مقدار بهره‌وری انرژی برابر ۰/۰۱ کیلوگرم بر مگاژول محاسبه شد. هم‌چنین انرژی خالص برابر ۲۲۳۶۸۰ مگاژول و انرژی‌های مستقیم و غیرمستقیم به‌ترتیب برابر ۱۵۱۰۷۴، ۹۹۹۱۶/۲۸ مگاژول به‌ازای ۱۰۰۰ قطعه مرغ محاسبه شد. میزان مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر به‌ترتیب برابر ۹۹۷۸۷/۱۹ و ۱۵۱۲۰۳/۱مگاژول به ازای ۱۰۰۰ قطعه مرغ به‌دست آمده است. بر اساس جدول ۲، در تولید مرغ گوشتی به‌سبب مصرف بالای دان و سوخت که جزء انرژی‌های مستقیم هستند، درصد انرژی مستقیم به مراتب بیش‌تر از انرژی‌های غیرمستقیم است و هم‌چنین سوخت دیزل، خوراک و الکتریسیته که عمده نهاده‌های مصرفی در پرورش مرغ گوشتی هستند، جزوانرژی تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند و متأسفانه به این دلیل درصدانرژی‌های تجدیدناپذیر بیش از انرژی‌های تجدیدپذیر بوده است. هم‌چنین براساس جدول ۴، نتایج حاصل از تحلیل حساسیت نهاده‌های انرژی بر روی عملکرد نهایی واحدهای مرغداری نشان داد که میزان MPP نهایی برای نهاده مواد معدنی برابر ۹/۴۵ به‌دست آمد

که در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار شده است. در این تحقیق بهره‌وری متوسط یا APP نهاده‌ها مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد بالاترین بهره‌وری متوسط مربوط به نهاده نیروی انسانی با مقدار ۳۰۱/۷۸ می‌باشد که اثر نهاده بر روی عملکرد متوسط و عملکرد نهایی معنی‌دار نشد. در ادامه از نظر معنی‌دار بودن ضرایب رگرسیون، تمام متغیرهایی که مقدار P-Value آن‌ها معنی‌دار شده است مقدار T آماره آن‌ها بیش‌تر از ۲ به‌دست آمد. در این تحقیق، همبستگی بین داده‌ها با استفاده از آزمون دوربین واتسون بررسی شد. نتیجه آزمون دوربین واستون نشان داد که مقدار آن برابر ۱/۹۷ به‌دست آمده که بیانگر عدم وجود هم‌بستگی بین متغیرها در مدل تخمینی می‌باشد. بر اساس نتایج مدل ۱، مقدار ضریب تبیین یا درصد تغییرات مدل رگرسیون تخمین زده شده برای منطقه ۰/۹۳ به‌دست آمد که نشان می‌دهد ۰/۹۳ درصد از تغییرات عملکرد توسط متغیرهای مستقل (انرژی نهاده‌ها) قابل تبیین می‌باشد و به‌مقدار ۰/۹۳ درصد پیش‌بینی به واقعیت نزدیک می‌باشد. نرخ بازگشت به مقیاس یا (RTC) برای مرغداری‌های منطقه برابر ۲/۴۱ محاسبه شد که نشان می‌دهد با افزایش ۱درصد در انرژی تمام نهاده‌های ورودی، عملکرد برابر ۲/۴۱ درصد افزایش می‌یابد. نتایج بازده صعودی (RTC) این تحقیق با نتایج Arslan Bod در تولید سیب درختی(۲۲) و Eshraghi Samani و همکاران، برای تولید ماهی قزل‌آلا (۲۳) مطابقت داشت. ضرایب رگرسیونی انرژی‌های مستقیم، غیرمستقیم (مدل ۲) و انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر و مقادیر بهره‌وری متوسط و نهایی در جدول ۵ نشان داده شده است. بر این اساس انرژی مستقیم با ضریب بتای غیراستاندارد ۰/۰۸ در منطقه در سطح ۵درصد و انرژی غیرمستقیم با ضریب ۰/۲۲ در سطح ۱درصد معنی‌دار شده است. اثر انرژی‌های تجدیدپذیر با ضریب بتای غیراستاندارد ۰/۴۵ در سطح ۱درصد معنی‌دار شده است. در ادامه اثر انرژی‌های تجدید ناپذیر با ضریب بتای غیراستاندارد ۰/۲۷- اثر معنی‌داری نشان ندادند، در نتیجه انرژی‌های غیرمستقیم بیش‌تر از انرژی‌های مستقیم بر عملکرد مرغداری‌ها اثرگذار بوده و انرژی‌های تجدیدپذیر بیش‌تر از انرژی‌های تجدید ناپذیر بر عملکرد تاثیر می‌گذارند. مقدار Durbin-Watson در منطقه برای انرژی‌های مستقیم و غیرمستقیم برابر ۱/۹۳ و برای انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر برابر ۱/۹۷ به‌دست آمد و به‌دلیل آن‌که نزدیک به ۲ است خود هم‌بستگی وجود ندارد. Rajabi Hamedani و همکاران، نتایج مشابهی را گزارش نمودند (۲۴). مقدار R^2 برای انرژی‌های مستقیم و غیرمستقیم برابر ۰/۸۳ و برای انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر برابر ۰/۸۸ به‌دست آمد. نتایج برازش تابع کاب داگلاس برای مصرف نهاده‌ها به‌عنوان متغیر مستقل و تولید به‌عنوان متغیر وابسته نشان داد که از میان نهاده‌های ورودی اثر سوخت دیزل و سوخت گاز و جوجه معنی‌دار و مصرف نهاده‌های نیروی انسانی، الکتریسیته و ذرت معنی‌دار نشد. در تحقیقی مشابه برروی آلبوشابلون تأثیر نهاده‌های انرژی نیروی انسانی، سوخت دیزل، کودهای شیمیایی بر روی عملکرد آلو شابلون مثبت گزارش نمودند (۲۵). مقدار Durbin-Watson در منطقه برای انرژی‌های مستقیم و غیر مستقیم برابر ۱/۹۳ و برای انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر برابر ۱/۹۷ به‌دست آمد. براساس نتایج به‌دست آمده ملاحظه گردید که در برخی موارد به‌دلیل افزایش تلفات در واحدهای مرغداری، میزان عملکرد اقتصادی طی دوره به حداقل مقدار خود رسید. بیش‌ترین هزینه متغیر تولید مربوط به هزینه خوراک بوده و حدود ۸۰ درصد از کل هزینه‌های متغیر را به خود اختصاص داد. بهره‌وری کل گوشت مرغ برابر ۲۳/۸۷ و بهره‌وری کود مرغی برابر ۱۴/۸ کیلوگرم بر میلیون ریال به‌دست آمد و شاخص نسبت فایده به هزینه نیز برابر ۱/۱۹ برآورد شد. در تحقیقاتی مشابه شاخص نسبت فایده به هزینه برای استان البرز ۱/۱۵ (۸)، شهرستان خلخال برابر ۱/۱۲ (۷) و در یزد برابر ۱/۳۸ (۳) محاسبه شد.

منابع

1. **Fattahi, S.Y., Mansouri, M. and Khodavaisi, H., 2014.** A Case Study about the Role of Insurance in Khoy Poultry Production Industry. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research. 44(4): 657-664. (In Persian)
2. **Mehrabadi, M. and Hosseini, S.M., 2020.** Application of waste lemon plants on performance and improvement of health of broiler chicks. Journal of Animal Environmental. 12(1): 95-104. (In Persian)
3. **Heidari, M.D., Omid, M. and Akram, A., 2011.** Energy efficiency and econometric analysis of boiler production farms. Energy. 36: 6536-6541.
4. **Vahedi, V., Samadian, F., Nourahmadi, R. and Behroozlak, M., 2020.** Dietary supplementation of grape pomace powder on semen quality, testosterone concentration and hatchability rate in broiler breeders. Journal of Animal Environmental. 12(1): 105-112. (In Persian)
5. **Talazade, F., Mayahi, M. and Soleimankhani, F., 2019.** Survey on the effect of malt extract on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. Journal of Animal Environmental. 11(3): 77-84. (In Persian)
6. **Esengun, K., Gündüz, O. and Erdal, G., 2007.** Input–output energy analysis in dry apricot production of Turkey. Energy Conversion and Management. 48: 592-598.
7. **Mesri Gandshamin, T., Amid, S., Rafiei, Sh. Shahqoli, G., 1993.** Determining consumption patterns and energy and economic indicators for broiler chicken production. The Third National Congress On Organic And Conventional Agriculture. August 29 to 30. Ardabil, Iran. (In Persian)
8. **Vahedi, A., 2019.** Energy Efficiency Improvement and Input Energy Saving in Broiler Production, Using Data Envelopment Analysis Approach. Iranian Journal of Biosystem Engineering. 50(2): 475-488. (In Persian)

plum cultivars productions in Tehran province of Iran. Energy. 44: 211-216.

9. **Mohammadi, A. Rafiee, S. Jafari, A. Dalgaard, T., Knudsen, M. T. Keyhani, A. & Mousavi-Avval S.H. 2013.** Potential greenhouse gas emission reductions in soybean farming: A combined use of life cycle assessment and data envelopment analysis. Journal of Cleaner Production. 54: 89-100.
10. **Pishgar-Komleh, S.H., Omid, M. and Heidari, M.D., 2013.** On the study of energy use and GHG (greenhouse gas) emissions in greenhouse cucumber production in Yazd province. Energy. 59: 63- 71.
11. **Nassiri, S.M. and Singh, S., 2009**. Study on energy use efficiency for paddy crop using envelopment analysis (DEA) technique. Applied Energy. 86: 1320-1325.
12. **Ramedani, Z., Rafiee, S. and Heidari. M.D., 2011.** An investigation on energy consumption and sensitivity analysis of soybean production farms. Energy. 36: 6340-6344.
13. **Sainz, R.D., 2003.** Livestock-environment initiative fossil fuels component: Framework for calculating fossil fuel use in livestock systems. Home page address: www.fao.org.
14. **Nikkhah, A. Emadi, b. Shabanian, F. Kalkanari, H., 2014**. Evaluation of energy sensitivity and gas emissions of tea production greenhouses in Gilan province. Journal of Agroecology. 6(3): 633-622. (In Persian)
15. **Canakci, M., Topakci, M., Akinci, I. & Ozmerzi, A. 2005.** Energy use pattern of some field crops and vegetable production: case study for Antalya region, Turkey. Energy Conversation Management. 46: 655-666.
16. **Hatirli, S.A., Ozkan, B. and Fert, C., 2006.** Energy inputs and crop yield relationship in greenhouse tomato production. Renewable Energy. 31: 427-438.
17. **Banaeian, N. and Zangeneh, M., 2011.** Modeling energy flow and economic analysis for walnut production in Iran. Res. J. Appl. Sci. Eng. Technology. 3(3): 194-201.
18. **Hajkova, J., 2007**. Cobb- Douglas production function: The case of a converging economy. Czech Economics and Finance. 9: 465-476.
19. **Ghorbani, R., Mondani, F., Amirmoradi, S., Feizi, H., Khorramdel, S., Teimouri, M., Sanjani, S., Anvarkhah, S. and Aghel, H., 2011.** A case study of energy use and economical analysis of irrigated and dryland wheat production systems. Applied Energy. 88: 283 -288.
20. **Sadrnia, H., Khojastehpour, M., Aghel, H. and Saiedi Rashk Olya, A., 2017.** Analysis of different inputs share and determination of energy Indices in broilers production in Mashhad city. Journal of Agricultural Machinery. 7(1): 285-297. (In Persian)
21. **Payandeh, Z., Kheiralipour, K. and Karimi, M., 2016.** Evaluation of energy efficiency of broiler production farms using data envelopment analysis technique, case study: Isfahan Province. Iranian Journal of Biosystem Engineering. 47(3): 577-585. (In Persian)
22. **Arslan Bod, M., 2001.** Economic analysis of apple production in Urmia. Journal of Agricultural Economics and Development. 9(34): 207-216. (In Persian)
23. **Eshraghi Samani, R., Yazdani, S., Sadrol Ashrafi, S. and Pikani, Gh., 2007.** Production structure of salmon farming industry in Chaharmahal and Bakhtiari province. Agroecology Journal. 10: 1-15. (In Persian)
24. **Rajabi-Hamedani, S., Shabani, Z. and Rafiee. S., 2011.** Energy inputs and crop yield relationship in potato production in Hamadan province of Iran, Energy. 36(5): 2367-2371.
25. **Tabatabaie, S.M.H., Rafiee, Sh., and Keyhani, A., 2012.** Energy consumption flow and econometric models of two