دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

بررسی اثرات زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی به روش صنعتی و سنتی با استفاده از روش ارزیابی چرخه حیات

بهروز فرامرزی[۱]، علی متولی[۲]، سید جعفر هاشمی[۳] و اشکان نبوی پله‌سرایی[۴]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
۲- استادیار، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری ایران (نویسنده مسوول: a.motevali@sanru.ac.ir)
۳- دانشیار، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری ایران
۴- دانش‌آموخته دکتری، گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی، دانشکدهٔ مهندسی و فناوری کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
تاریخ دریافت: ۹۸/۳/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۸/۶/۴
صفحه: ۶۴ تا ۷۴

چکیده

گوشت طیور با سهم بالا در سبد غذایی مردم، یکی از اساسی‌ترین محصولات برای تامین پروتئین خانوارها می‌باشد. با توجه به حجم بالای آلاینده‌ها در این بخش، بررسی اثرات زیست‌محیطی تولید این محصول امری ضروری می‌باشد. در پژوهش حاضر به بررسی اثرات زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی در دو روش پرورش صنعتی و سنتی (ارگانیک) با استفاده از روش ارزیابی چرخه حیات در استان مازندران پرداخته شد. اثرات زیست‌محیطی تولید یک تن مرغ به روش IMPCAT 2002 در قالب ۱۵ شاخص زیست‌محیطی میانی و ٤ شاخص زیست‌محیطی نهایی بررسی شد. نتایج بدست آمده در پرورش مرغ صنعتی نشان داد که نهاده‌هایی مانند اسید چرب، مواد غذایی (کنجاله سویا، ذرت، گندم) و انرژی (الکتریسیته، دیزل و گاز طبیعی) بالاترین سهم در ایجاد شاخص‌های مختلف زیست‌محیطی میانی دارد. در عین حال بررسی شاخص‌های میانی زیست‌محیطی تولید مرغ به روش سنتی (ارگانیک) نشان داد که بالاترین سهم در ایجاد اکثر شاخص‌های زیست‌محیطی مربوط به استفاده از سبوس برنج می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد که برای تولید یک تن مرغ گوشتی صنعتی شاخص‌های سلامتی انسان‌ها (DALY) ۰/۰۰٦۳، کیفیت اکوسیستم (PDF.m^2.yr) ۱٤۳۲۱/٤٦، تغییرات اقلیم (kg CO_2 eq) ۹۳۰۰/٤۵ و منابع (MJ primary) ٤۲۰۷۲/۹۳ و برای تولید یک تن مرغ گوشتی به روش سنتی (ارگانیک) شاخص‌های سلامتی انسان‌ها (DALY) ۰/۰۲٦۲، کیفیت اکوسیستم (PDF.m^2.yr) ۵۲۳۲٤/۳۳، تغییرات اقلیم (kg CO_2 eq) ۳۵۳۲۹/٤۵ و منابع (MJ primary) ۲۲٤۸٤۸/۱ می‌باشد. نتایج کلی بدست آمده از شاخص‌های زیست‌محیطی وزن‌دهی‌شده نشان داد که تولید مرغ گوشتی به روش صنعتی به‌دلیل دوره رشد کوتاه جوجه‌ها، نسبت به روش تولیدی سنتی دارای اثرات سوء زیست‌محیطی پایین‌تری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اثرات زیست‌محیطی، مرغ گوشتی، IMPACT 2002، ارزیابی چرخه حیات

مقدمه

با افزایش روزافزون جمعیت و تغییر در استانداردهای زندگی، تهیه و تولید غذا به یکی از چالش‌های بسیار اساسی تبدیل شده است که یکی از اساسی‌ترین چالش‌های پیش‌رو تامین نیازهای پروتینی اعم از گوشت چهارپایان و یا پرندگان می‌باشد. یکی از مهم‌ترین منابع گوشت جهان مرغ‌های گوشتی می‌باشند و در کشور با میانگین مصرف ۲۷/۰۱ کیلوگرم در سال سهم بالایی در سبد غذایی خانوار ایرانی برای خود باز کرده است (۲،۱۳). بر اساس آمارهای ارائه شده تولید گوشت مرغ در جهان از ۱۷ میلیون تن در سال ۱۳۵۰ به ۹۵ میلیون تن در سال ۱۳۹۲ رسیده که رشدی معادل ۵۵۰٪ را به‌همراه داشته و در کشور ایران نیز در این بازه زمانی مرغ از ۵۰ هزار تن به حدود ۲ میلیون تن رسیده است. البته آخرین آمارهای تولید گوشت مرغ در کشور نشان می‌دهد که تولید این محصول از سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۳۹۶ از ۲/۰۶۹ به ۲/۲۳۷ میلیون تن رسیده و به دنبال آن رشد ۸٪ را به همراه داشت. همچنین از بین استان‌های مختلف تولیدکننده گوشت مرغ، استان مازندران با ۲۵۲ هزار تن مقام نخست در کشور را به خود اختصاص داده است (۲). تولید این میزان از طیور در جهان نیازمند تولید مواد اولیه به‌عنوان خوراک برای این جانداران می‌باشد. تولید محصولات کشاورزی مانند ذرت، گندم و ... به عنوان خوراک طیور نیازمند مصرف انواع کودها و سموم شیمیایی، آب، تجهیزات و ماشین‌های کشاورزی، سوخت دیزل و ... بوده و مصرف این مواد در کنار انتشارات آلاینده مستقیم درون مرغداری‌ها (گاز آمونیاک تولیدی در طول فرآیند پرورش و ...)، به دنبال خود آثار سوء زیست‌محیطی فراوانی را به‌همراه خواهد داشت به طوری که بخش طیور تولیدکننده ۰/۶ گیگاتن معادل گاز دی‌اکسید کربن در جهان بوده و نقش اساسی در ایجاد گرمایش جهانی دارد (۱۲،۱۶). با توجه به رشد مخاطرات زیست‌محیطی در جهان، بررسی‌ها در کشورهای توسعه یافته حاکی از تقاضای مصرف‌کنندگان برای غذاهایی با تاثیر بسیار کم بر محیط زیست می‌باشد (۳). بر این اساس یکی از روش‌های جامع بررسی اثرات زیست‌محیطی، روش ارزیابی چرخه حیات می‌باشد که در آن میزان مصرف منابع فسیلی، تغییر کاربری اراضی، میزان مصرف آب و تمامی آلاینده‌های انتشار یافته به هوا، آب و خاک (بررسی چرخه حیات مبتنی بر ارزیابی دو شاخص مهم میزان مصرف منابع و انتشار آلاینده‌ها می‌باشد) به‌طور کامل و همزمان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (۴). از این رو بررسی اثرات زیست‌محیطی تولید محصولات دامی و کشاورزی امر مهمی بوده و پژوهش‌های فراوانی در این راستا انجام شده است.

در پژوهشی به بررسی اثرات زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی در کشور پرتغال پرداخته شد. نتایج بدست آمده نشان

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]
[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]

داد که مزرعه تولید مرغ گوشتی عامل اصلی اثرات زیست‌محیطی می‌باشد. همچنین از نقاط داغ زیست‌محیطی در تولید مرغ گوشتی، مراحل تولید غذا و آلودگی‌های مستقیم از سطح مزرعه بود (۸). در پژوهش دیگری به بررسی اثرات زیست‌محیطی زنجیره تولید مرغ گوشتی از مزرعه تا مصرف (مرغداری‌ها، کشتارگاه‌ها، صنعت فرآوری گوشت، خرده‌فروشی و مصرف خانوارها) پرداخته شد. نتایج بدست آمده نشان داد که بالاترین میزان اثرات زیست‌محیطی در چرخه تولید گوشت مرغ مربوط به فرآیند تولید غذا (اعم تولید دان و جیره غذایی مورد استفاده در مراحل مختلف رشد) برای مرغ‌ها در مزرعه می‌باشد (۱۵). اثرات زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی در سه سناریو مختلف ۱- شرایط استاندارد درون سالن، ۲- شرایط آزاد و ۳- ارگانیک در کشور انگلستان با استفاده از روش ارزیابی چرخه حیات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که شاخص‌های زیست‌محیطی در تولید مرغ گوشتی ارگانیک دارای اثرات سوء بیشتری نسبت به دو روش تولیدی دیگر می‌باشد (۱۱). در پژوهش دیگر، اثرات زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی با استفاده از روش ارزیابی چرخه حیات در شهرستان ورامین مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که میزان شاخص‌های گرمایش جهانی، اسیدی شدن و یوتریفیکاسیون برای تولید یک تن گوشت بسته‌بندی شده به‌ترتیب ۲۹۳۱/۹۱ kg CO_2-eq، kg ۴۱/۷۵ SO_2-eq و ۱۴/۶۹ kg PO_4-eq برای فصل تابستان و به‌ترتیب ۵۳۵۷/۶۱ kg CO_2-eq، ۶۱/۹ kg SO_2-eq و kg ۱۹/۳۴ PO_4-eq برای فصل زمستان بدست آمد (۱۰). همچنین در پژوهشی دیگر در کشور ایران به بررسی اثرات برخی شاخص‌های زیست‌محیطی چرخه تولید مرغ‌های گوشتی در شهرستان همدان با استفاده از ارزیابی چرخه حیات پرداخته شد. با توجه به نتایج این پژوهش، میزان شاخص تخلیه منابع فسیلی (منابع انرژی غیر قابل تجدیدپذیر) ۷۶/۳ مگاژول برآورد شد. از طرفی میزان پتانسیل گرمایش جهانی یک کیلوگرم گوشت مرغ نیز در این تحقیق ۵/۸۵ کیلوگرم معادل CO_2 محاسبه شد (۱). در پژوهشی دیگر اثرات زیست‌محیطی تولید گوشت مرغ با استفاده از روش ارزیابی چرخه حیات مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک بهینه‌سازی شد. مرزهای سیستم در این پژوهش از مزرعه تا کشتارگاه در نظر گرفته شد. نتایج در قالب ۱۵ شاخص میانی و ۴ شاخص نهایی شامل سلامتی انسان‌ها، کیفیت اکوسیستم، تغییرات اقلیم و منابع مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که مهم‌ترین عامل در ایجاد شاخص‌های سو زیست‌محیطی پرورش جوجه در مزرعه بود و فرآیند تولید و فرآوری غذا (استفاده از مواد شیمیایی و انرژی) از نقاط داغ زیست‌محیطی در این چرخه بودند (۹).

پژوهشی در کشور ایتالیا به‌منظور بررسی اثرات زیست‌محیطی تولید گوشت مرغ با استفاده روش ارزیابی چرخه حیات در قالب شاخص‌های پتانسیل گرمایش جهانی، اسیدی شدن، یوتریفیکاسیون، اسیدی شدن خاک، منابع انرژی تجدیدناپذیر به‌منظور تولید یک کیلوگرم گوشت مرغ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که سهم اصلی در ایجاد شاخص‌های سوء زیست‌محیطی مربوط به فرآیند تولید غذا (به خصوص مربوط به تولید سویا) می‌باشد. همچنین بررسی‌ها نشان داد که تغییر وزن جوجه‌ها از ۲/۶ به ۱/۶ کیلوگرم در زمان کشتار، می‌توان میزان گرمایش جهانی را به اندازه ۱۲٪ به ازای تولید یک کیلوگرم گوشت کاهش داد (۶). بررسی اثرات زیست‌محیطی تولید گوشت مرغ استرالیایی در کشور استرالیا در دو منطقه جنوب و کوئینزلند مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که پایین‌ترین شاخص‌های زیست‌محیطی به ازای تولید یک کیلوگرم گوشت تولیدی در جنوب استرالیا در مقایسه با کوئینزلند برای انرژی فسیلی ۱۸/۱ و ۲/۸ مگاژول، گازهای گلخانه ای (از جمله استفاده از زمین و تغییر مستقیم زمین) ۲/۸ و ۳/۴ kg CO_2-e و مصرف آب تازه ۳۸ و ۱۱۱ لیتر بدست آمد (۱۷).

بررسی منابع مختلف نشان داد که اکثر پژوهش‌های انجام شده در ارتباط با ارزیابی اثرات زیست‌محیطی تولید گوشت مرغ مربوط به تولید مرغ به صورت صنعتی و در مرغداری‌ها می‌باشد. بررسی‌های صورت گرفته در استان مازندران نشان می‌دهد که علاوه بر سهم بالای تولید گوشت مرغ صنعتی در مرغداری‌ها، تولید طیور به صورت سنتی نیز در سطح وسیعی در حال انجام است. بخش اعظم تولید مرغ سنتی در خانوار روستایی صورت گرفته و معمولا به دلیل عدم تمرکز در تولید این پرندگان، اثرات زیست‌محیطی آنها تاکنون مورد بررسی قرار نگرفت. با توجه به میزان تولید بالای گوشت مرغ به صورت صنعتی و سنتی در استان مازندران لازم است تا پژوهش جامعی در ارتباط با اثرات زیست‌محیطی تولید این محصول استراتژیک پرداخته شود. در پژوهش حاضر سعی شد تا اثرات زیست‌محیطی تولید گوشت مرغ در قالب ۱۵ شاخص میانی و ۴ شاخص نهایی به دو روش سنتی و صنعتی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر به بررسی و مقایسه اثرات زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی در قالب دو سناریوی مختلف پرورش ۱- روش صنعتی و ۲- روش سنتی در استان مازندران پرداخته شد. با توجه به وجود آمار دقیق تعداد مرغداری‌های گوشتی در استان مازندران، مشخصات کلی این واحدها از جهاد کشاورزی استان جمع‌آوری شد. در عین حال با توجه به عدم اطلاعات دقیق در بخش پرورش مرغ سنتی، سعی شد تا جامعه هدف از بین روستاییان و پرورش‌دهندگان این بخش انتخاب شود. اطلاعات مورد نیاز به منظور بررسی اثرات زیست‌محیطی با تنظیم پرسش‌نامه و مصاحبه رو در رو جمع‌آوری شد. اطلاعات مورد نیاز شامل نهاده‌های مختلف انرژی، نهاده‌های غذایی، مواد شیمیایی، نیروی انسانی و ماشینی بود.

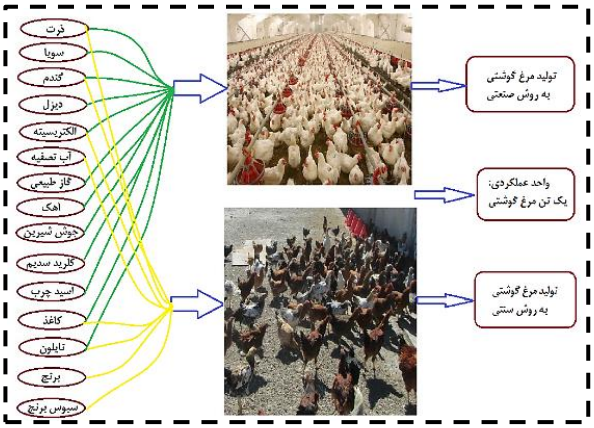
بر اساس استاندارد ISO 14040 روش ارزیابی چرخه حیات شامل چهار بخش شامل ۱- بیان دامنه و هدف، ۲- تعیین ورودی‌ها و خروجی‌های سامانه، ۳- ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و ۴- تفسیر نتایج می‌باشد (۸).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]

تعیین دامنه و هدف

هدف از انجام این پژوهش بررسی اثرات زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی در قالب دو روش پرورش سنتی و صنعتی می‌باشد. واحد عملکردی در روش ارزیابی چرخه حیات معمولا بر اساس سه شاخص وزن، سطح و ارزش اقتصادی تحلیل می‌شود که روش تحلیل وزنی یکی از روش‌های معمول و رایج در بخش کشاورزی می‌باشد (۵،۸). واحد عملکردی پژوهش حاضر تولید یک تن مرغ گوشتی در نظر گرفته شد. به منظور یکسان‌سازی در فرآیند تحلیل مرزهای سامانه برای هر دو روش، تولید مرغ با میانگین ورن ۲ کیلوگرم، در نظر گرفته شد. از این رو مرزهای سامانه در روش تولید صنعتی از مرحله آماده‌سازی و جوجه‌ریزی (جوجه‌های یک روزه) در مرغداری تا مرحله پرورش کامل مرغ و تخلیه سالن (میانگین وزن مرغ‌ها در حدود ۲ کیلوگرم) در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که در این روش هفته‌های لازم برای رسیدن به وزن هدف، ۷ هفته می‌باشد. همچنین در روش سنتی نیز مرز سامانه از مرحله پرورش جوجه‌های تازه (جوجه‌های یک روزه) تا مرحله رشد کامل و رسیدن به میانگین وزنی ۲ کیلوگرم می‌باشد که میانگین هفته‌های لازم برای رسیدن به ورن هدف ۲۷ هفته می‌باشد. لازم به ذکر است از آنجا که بالاترین اثرات زیست‌محیطی مربوط کود مرغی مربوط به استفاده از آن در زمین‌های کشاورزی بوده و به دنبال آن آلودگی‌هایی مانند N_2O، NH_3، NO_3^- و $PO4^{-3}$ به آب، هوا و خاک منتقل می‌گردد. اما از آنجا که مرزهای سامانه در پژوهش حاضر تا دروازه‌های مزرعه مرغداری در نظر گرفته شد، لذا اثرات زیست‌محیطی کود مرغی در نظر گرفته نشد.



شکل ۱- مرزهای سامانه تولید مرغ گوشتی در دو روش سنتی و صنعتی

Figure 1. The boundaries of broiler chicken production in both traditional and industrial methods

مزرعه پرورش مرغ

در روش پرورش صنعتی، بستر جوجه‌ها معمولا از مخلوطی از مواد مانند خاک اره، پوست، تراشه چوب و/ یا کاغذ تشکیل شده است. به‌منظور بررسی دقیق اثرات زیست‌محیطی، تولید این مواد و همچنین توزیع آنها در مرزهای زیر سیستم درنظر گرفته شد. همچنین در بررسی‌های صورت گرفته و مصاحبه رو در رو با پرورش‌دهنگان مرغ سنتی، معمولا بستر از ضایعات و دور ریز محصولات کشاورزی مانند کاه و کلش آماده‌سازی گردید.

آنتی‌بیوتیک‌ها و واکسن‌ها

معمولا در طول دوره رشد و پرورش مرغ صنعتی از آنتی‌بیوتیک‌ها و واکسن‌های مختلفی استفاده می‌گردد که به دلیل کمبود اطلاعات (عدم میزان تاثیر بر محیط زیست در فرآیند تولید این محصولات)، اثرات زیست‌محیطی این دسته از ورودی‌ها مورد بررسی قرار نگرفت. همچنین در فرآیند تولید مرغ به روش سنتی، استفاده چندانی از آنتی‌بیوتیک‌ها و آمپول‌ها نمی‌شود.

ورودی‌ها و خروجی‌های سامانه

این بخش یکی از مهمترین مراحل در بررسی ارزیابی چرخه حیات می‌باشد. داده‌های ورودی برای روش پرورش صنعتی شامل جیره غذایی (کنجاله سویا، ذرت، گندم و ...)، آهک، نایلون، کاغذ و کیسه، گاز طبیعی، دیزل و الکتریسته بود. همچنین در روش سنتی، شامل ذرت، گندم، برنج، سبوس برنج، نایلون، کیسه و کاغذ و آب آشامیدنی بود. باید در نظر داشت که با توجه تغییرات جیره غذایی جوجه‌ها در طول فرآیند رشد، میزان مصرف مواد غذایی در طول این دوره به دقت استخراج گردید. الکتریسته مورد استفاده در روش صنعتی صرف فرآیند تهویه سالن، روشنایی، پمپ آب و راه‌اندازی برخی ماشین‌ها مانند همزن خوراک یا جیره غذایی بود در حالی که در روش سنتی بیشتر صرف روشنایی انبار یا سالن نگهداری جوجه‌ها می‌شد. همچنین سوخت دیزل در مزارع تولید مرغ صنعتی برای راه‌اندازی موتور برق و در برخی موارد برای به گرمایش سالن استفاده می‌شد و گاز طبیعی نیز برای گرمایش سالن مورد استفاده قرار گرفت در حالی که در روش پرورش سنتی هیچ کدام از این دو نهاده مورد استفاده قرار نگرفتند. همچنین از موارد مهم اختلاف در روش پرورش صنعتی و سنتی، استفاده از آب آشامیدنی برای پرورش مرغ سنتی بود که به دلیل پرورش این نوع مرغ به‌صورت خانگی، آب استفاده شده، آب تصفیه شده و شرب بود که با آب مورد استفاده در مرغداری‌های صنعتی (معمولا آب چاه) اختلاف

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]

داشت. به‌منظور بررسی اثرات برخی از ورودی‌ها مانند الکتریسیته، دیزل، گاز طبیعی، تولید جیره غذایی، کیسه و پلاستیک، آهک و برخی افزودنی‌ها و مکمل‌ها از پایگاه داده‌های EcoInvent 3.2 در نرم‌افزار سیماپرو ۸/۲ استخراج شد (۷). در بخش خروجی آلاینده‌های مستقیم (انتشارات مستقیم از سطح مزرعه مرغداری‌ها شامل سوخت دیزل، نیروی انسانی و گاز طبیعی) محاسبه شدند که بیشتر مربوط به روش پرورش صنعتی بود و آلودگی‌های مستقیم در روش پرورش سنتی مربوط به نیروی کارگری بود که به روش مرجع (۱۴) محاسبه گردید. در جدول ۱ ورودی‌ها و خروجی‌های مربوط به هر دو روش پرورش صنعتی و سنتی آورده شده است.

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی:

هدف از ارزیابی اثرات، تفسیر ورودی‌ها و خروجی‌ها در دو سامانه مختلف تولید گوشت مرغ (صنعتی و سنتی) است که دارای سه مرحله طبقه‌بندی، نرمال‌سازی و وزن‌دهی می‌باشد (۴). در مرحله طبقه‌بندی هرکدام از مقادیر انتشار یافته به محیط زیست و همینطور منابع استفاده شده در چرخه حیات محصول، به اثر زیست محیطی مربوطه نسبت داده می‌شود. در پژوهش حاضر به‌منظور بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی میانی و نهایی از روش تحلیل IMPACT 2002 استفاده شد. این روش دارای ۱۵ شاخص میانی یا شاخص طبقه‌بندی (انرژی غیرتجدیدشونده، تخریب لایه ازون، تابش یونیزاسیون، تنفس ذرات معدنی، غیرسرطان‌زا، سمیت برای محیط‌های آبی، گرمایش جهانی، اشغال زمین، سرشارسازی آبی، اسیدی‌شدن محیط‌های آبی، اسیدی/نیترات شدن خاک، استخراج مواد معدنی، تنفس ذرات آلی، سمیت خاک‌ها و سرطان‌زا بودن) می‌باشد. پس از تعیین شاخص طبقه‌بندی هر گروه تأثیر، فرآیند مرحله نرمال‌سازی به‌منظور بی‌بعد کردن شاخص‌های مختلف زیست‌محیطی انجام گردید. در نهایت فاکتور وزن‌دهی در قالب ۴ شاخص نهایی (سلامتی انسان‌ها، کیفیت اکوسیستم، تغییرات اقلیم و منابع) انجام پذیرفت. فاکتور وزن‌دهی پتانسیل آسیب هر گروه تاثیر را نشان داده و بزرگتر بودن این فاکتور نشان‌دهنده پتانسیل بیشتر آن گروه برای لطمه به محیط زیست می‌باشد.

تفسیر نتایج

در این مرحله اثرات زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی در دو روش صنعتی و سنتی مورد بررسی قرار گرفته و عوامل تاثیرگذار در ایجاد شاخص‌های سوء زیست‌محیطی و میزان تاثیرگذاری هر یک از نهاده‌های ورودی در ایجاد این شاخص‌ها مشخص خواهد شد.

نتایج و بحث

بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی (شاخص‌های میانی) به‌دست آمده در روش تولید مرغ گوشتی به روش صنعتی (شکل ۲) نشان داد که نهاده‌هایی مانند اسید چرب، مواد غذایی (کنجاله سویا، ذرت، گندم) و انرژی (الکتریسیته، دیزل و گاز طبیعی) بالاترین سهم در ایجاد شاخص‌های مختلف زیست‌محیطی دارند. اسید چرب به عنوان منبع انرژی در جیره مرغ‌های گوشتی استفاده شده و سبب افزایش ضریب تبدیل غذا به گوشت شده و به دنبال آن افزایش وزن طیور را به همراه خواهد داشت. از آنجا که این ماده باید از مواد دیگر مانند روغن سویا استخراج شود لذا تولید آن مصرف انرژی بالایی را به همراه خواهد داشت و در نتیجه اثرات سوء زیست‌محیطی آن بالا خواهد بود. همچنین بررسی شکل ۲ نشان می‌دهد که شاخص‌هایی مانند غیر سرطان‌زا بودن، سمیت خاک و سمیت محیط‌های آبی دارای مقادیر منفی می‌باشند. این می‌تواند به‌دلیل وجود مدفوع، ادرار، پرها، زائدات مواد غذایی و .... در بستر تهیه شده در محیط مرغداری‌ها باشد که این مواد موجود در بستر حاوی پروتئین‌ها و میکروارگانسیم‌های مفید برای خاک بوده و در عین حال بدلیل وجود پاتوژن‌های موجود در آن می‌تواند برای انسان‌ها و محیط زیست مضر باشد. باید توجه داشت که مواد موجود در بستر مرغ‌ها برای خاک‌های کشاورزی بوده و می‌تواند در مرحله کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته و به دنبال آن مصرف کودهای شیمیایی کمتر شود و به‌دنبال آن می‌تواند اثرات زیست‌محیطی برخی شاخص‌ها را کاهش دهد. همچنین سهم دو ماده اسید چرب (ماده فرعی سویا) و کنجاله سویا تاثیر بالایی در ایجاد مقادیر منفی در شاخص‌های غیر سرطان‌زا بودن، سمیت خاک و سمیت محیط‌های آبی خواهد شد که دلیل آن تثبیت نیتروژن و برخی مواد سنگین به وسیله ریشه گیاه می‌باشد. این عامل سبب می‌کردد تا میزان سمیت خاک و آب کاهش می‌دهد. نتایج در بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی میانی (۹) با استفاده از روش تحلیل IMPACT 2002 نشان داد که مقادیر دو شاخص غیر سرطان‌زا بودن و سمیت خاک منفی بدست آمدند که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]

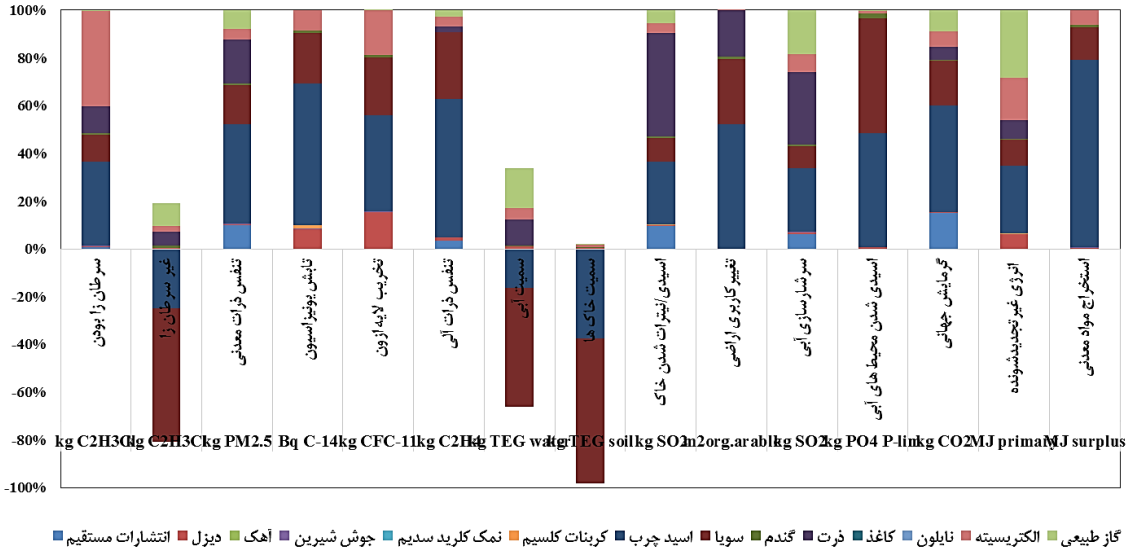
جدول ۱- ورودی‌ها و خروجی‌های تولید یک تن مرغ گوشتی به دو روش صنعتی و سنتی

Table 1. Inputs and outputs of one ton of broiler chicken production in both industrial and traditional methods

روش تولید صنعتی					
ورودی‌ها			خروجی‌ها (انتشار به هوا)		
ورودی‌ها	واحد	میزان تولید	خروجی‌ها	واحد	میزان تولید
دیزل	L	۲۵/۲۳	N_2O	kg	۰/۰۰۴۱
آهک	kg	۰/۳۶	C_6H_6	kg	۰/۰۰۰۲۵
جوش شیرین	kg	۳/۴۱	P.M. < 2.5 um	kg	۰/۱۵۲
کلرید سدیم	kg	۰/۰۰۹۶	HgO	kg	$۲/۴۵\times۱۰^{-۱۰}$
کربنات کلسیم	kg	۵۹/۷۰	NO_x	kg	۱/۵۱
اسید چرب	kg	۴۵۷/۱۱	CO_2 (fossil)	kg	۱۰۶/۳۱
کنجاله سویا	kg	۴۶۱/۶۲	CH_4	kg	۰/۰۰۴۴
گندم	kg	۱۶/۲۴۲	$C_{20}H_{12}$	kg	$۸/۱۷\times۱۰^{-۱۱}$
ذرت	kg	۱۰۲۷/۷۱	CO	kg	۰/۲۱۳
کاغذ و کیسه	kg	۰/۰۰۹۱	Cd	kg	$۳/۴۱\times۱۰^{-۷}$
نایلون	kg	۰/۰۲۱۵	NMVOC	kg	۰/۰۹۷
الکتریسیته	kWh	۲۸۰/۴۳	Se	kg	$۳/۴۲\times۱۰^{-۷}$
گاز طبیعی	m^3	۱۵۸/۶۳	SO_x	kg	$۴/۴۹\times۱۰^{-۶}$
کارگر	h	۶۸۰/۵۸	Zn	kg	$۳/۴۰\times۱۰^{-۵}$
			Ni	kg	$۲/۳۷\times۱۰^{-۶}$
			Cr	kg	$۱/۶۹\times۱۰^{-۶}$
			Cu	kg	$۵/۷۷\times۱۰^{-۵}$
			C_3H_8	kg	$۱/۶۴\times۱۰^{-۶}$
			C_2H_4O	kg	$۸/۱۷\times۱۰^{-۹}$
			CH_2O	kg	$۸/۱۷\times۱۰^{-۷}$
			C2H4O2	kg	$۱/۲۲\times۱۰^{-۶}$
			CH_3CH_2COOH	kg	$۱/۶۳\times۱۰^{-۷}$
			PAH	kg	$۱۱/۲۰\times۱۰^{-۵}$
			SO2	kg	۰/۰۳۴
			C_4H_{10}	kg	$۵/۲۴\times۱۰^{-۶}$
			C7H8	kg	$۱/۶۳\times۱۰^{-۶}$
			C_5H_{12}	kg	$۹/۸۲\times۱۰^{-۶}$
			CO_2 (Human)	kg	۴۷۱/۴۱
			NH_3	kg	$۶۷/۸۰\times۱۰^{-۵}$
روش تولید سنتی					
ذرت	kg	۳۴۸۵/۴۰	CO_2	kg	۷۹۱/۳۳
گندم	kg	۲۴۱۰/۰۱			
برنج	kg	۱۱۱۴/۲۰			
سبوس برنج	kg	۹۸۹۳/۱۵			
آب تصفیه شده	m^3	۲۵۹۳۶			
کاغذ و کیسه	kg	۱۳/۶			
نایلون	kg	۲/۷۰			
کارگر	h	۱۱۳۰/۴۷			
الکتریسیته	kWh	۳۵۰/۵۵			

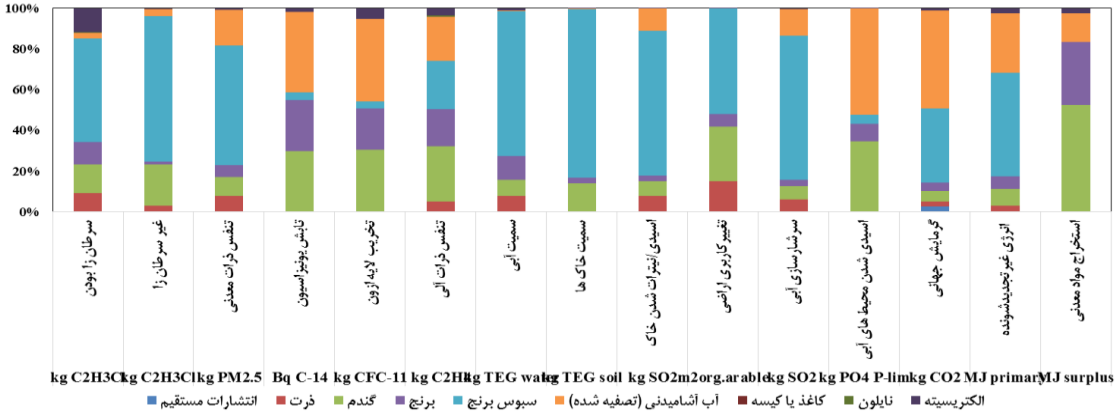
[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]



شکل ۲- سهم نهاده‌های ورودی بر شاخص‌های میانی زیست‌محیطی تولید یک تن مرغ گوشتی در روش تولید صنعتی
Figure 2. Contribution of inputs to midpoint environmental indicators of the broiler chicken production in the industrial method

بررسی شاخص‌های میانی زیست‌محیطی تولید مرغ به روش سنتی (ارگانیک) نشان می‌دهد که بالاترین سهم در ایجاد اکثر شاخص‌های زیست‌محیطی مربوط به استفاده از سبوس برنج می‌باشد. یکی از دلایل بدست آمدن این نتایج این است که سهم سبوس برنج در جیره غذایی مرغ بومی به‌دلیل ارزانی و فراوان بودن آن در استان مازندران به‌دلیل کشت برنج، بالا بوده و به‌عنوان ماده غذایی غالب مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین نهاده‌هایی مانند گندم، آب آشامیدنی تصفیه شده و الکتریسیته دارای سهم بالایی در ایجاد شاخص‌هایی مانند تابش یونیزه، تخریب لایه ازون، اشغال زمین، گرمایش جهانی، استخراج مواد معدنی و سرشارسازی آبی دارند. از آنجا که پرورش مرغ گوشتی به روش سنتی در خانه‌های روستاییان انجام شده و آب مورد استفاده برای مرغ‌ها، آب تصفیه شده بوده و فرآیند تصفیه آب انرژی بر بوده و آلاینده‌های آب بعد از تصفیه سبب اثرات سوء زیست‌محیطی می‌گردد، لذا سهم این ماده در ایجاد شاخص‌های زیست‌محیطی بالا می‌باشد. از دلایل پایین بودن سهم الکتریسیته در ایجاد شاخص‌های زیست‌محیطی محیط نگهداری نامناسب و عدم توجه به فرآیند تهویه، روشنایی و یا سرمایش و گرمایش می‌باشد. با توجه به جدول ۱، میزان آلاینده‌های مستقیم از سطح مزرعه پرورش مرغ بسیار پایین بوده و با توجه به شکل ۳ سهم این پارامتر در ایجاد شاخص‌های زیست‌محیطی ناچیز است. نتایج پژوهش (۱۱) نشان داد که علی‌رغم دوره رشد طولانی‌تر مرغ‌های ارگانیک نسبت به پرورش صنعتی، میزان انرژی مصرفی مربوط سوخت‌های فسیلی در طول دوره پرورش پایین بوده است.



شکل ۳- سهم نهاده‌های ورودی بر شاخص‌های میانی زیست‌محیطی تولید یک تن مرغ گوشتی در روش تولید سنتی
Figure 3. Contribution of inputs to midpoint environmental indicators of the broiler chicken production in the traditional method

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]
[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]

شکل‌های ۴ و ۵ به ترتیب سهم نهاده‌های ورودی به مزرعه صنعتی و سنتی تولید مرغ گوشتی را در ایجاد چهار شاخص زیست‌محیطی نهایی شامل سلامتی انسان‌ها، کیفیت اکوسیستم، تغییرات اقلیم و منابع نشان می‌دهد. مقایسه شکل‌های ۴ و ۵ نشان می‌دهد که بالاترین سهم در ایجاد شاخص‌های نهایی زیست‌محیطی در پرورش مرغ صنعتی مربوط به استفاده از اسیدهای چرب و در پرورش مرغ بومی مربوط به سبوس برنج می‌باشد. اسید چرب یکی از فاکتورهای مهم در جیره غذایی بوده و سطح انرژی جیره و ضریب تبدیل غذایی را افزایش و هزینه‌های تولید مرغ گوشتی را کاهش می‌دهد. این فاکتور می‌تواند تا ۵٪ جیره غذایی را شامل شده و از این رو سهم بالایی در ایجاد شاخص‌های سوء زیست‌محیطی را به دنبال خواهد داشت. از طرق دیگر در پرورش مرغ سنتی یا بومی جیره مرغ بیشتر از محصولات کشاورزی، ضایعات و زائدات کشاورزی بوده و تولید این محصولات کشاورزی بالاترین سهم ایجاد شاخص‌های سوء زیست‌محیطی را به همراه خواهد داشت.

از عوامل تاثیرگذار بر شاخص سلامتی انسان‌ها شامل گروه‌های طبقاتی سرطان‌زا و غیرسرطان‌زا بودن، تنفس مواد معدنی و آلی، تابش یونیزه و تخریب لایه ازون می‌باشد. افزایش شاخص‌های سرطان‌زا بودن، تنفس مواد معدنی می‌تواند با مصرف الکتریسته، دیزل و گاز طبیعی افزایش یابد و این بدلیل آن می‌باشد که فرآیند تولید الکتریسیته در نیروگاه‌ها، فرآیند سوزاندن سوخت دیزل در موتور و سوزاندن گاز طبیعی در مرغداری‌ها به منظور گرمایش محیط مرغداری‌ها، آلاینده‌ها و ذرات معلق در هوا را افزایش داده و به دنبال آن با تنفس این آلاینده‌ها احتمال به بیمارهای سرطانی افزایش می‌یابد. از نقطه نظر زیست‌محیطی نقاط داغ در ایجاد این شاخص‌ها را می‌توان با تغییر سیستم روشنایی در مرغداری‌ها، جایگزین نمودن گاز طبیعی به جای سوخت دیزل در مزارع مرغداری برای گرمایش می‌تواند این اثرات را کاهش دهد. از طرف دیگر به‌دلیل تولید متیل بروماید در سموم کشاورزی مورد استفاده برای محصولاتی مانند سویا، ذرت و جو و همچنین افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای (بخار آب، دی‌اکسید نیتروژن، دی اکسیدکربن و متان) بدلیل استفاده از سوخت‌های فسیلی سبب تخریب لایه ازون می‌گردد و به دنبال آن تابش یونیزه‌کردن در محیط زمین افزایش می‌یابد. به منظور تعدیل اثرات زیست‌محیطی این بخش می‌توان از محصولاتی به مصرف سموم پایین‌تر در جیره غذایی استفاده نمود. البته لازم به ذکر است این نتایج از دیدگاه زیست‌محیطی مطرح شده و باید مطالعات کامل‌تری در ارتباط با جیره غذایی و اثرات زیست‌محیطی صورت گیرد تا ضریب تبدیل گوشت در مرغداری‌ها کاهش نیابد.

عوامل تاثیرگذار بر شاخص کیفیت اکوسیستم شامل گروه‌های طبقاتی اشغال اراضی، سمیت محیط‌های خاکی و آبی، سرشارسازی آبی، اسیدی/ نیترات شدن خاک می‌باشد. این گروه‌های طبقاتی می‌توانند با ایجاد خصوصیات نامناسب مانند سمیت آب و خاک و ... که از طریق آلاینده‌های مستقیم (آلاینده‌های مربوط به سوزاندن گاز طبیعی و گازوییل در مزرعه) و غیر مستقیم (آلاینده‌های مربوط به تولید الکتریسیته و سایر نهاده‌ها در محیط خارج از مزرعه) که برای رشد گیاهان مختلف به‌وجود می‌آید، می‌تواند از توسعه و گسترش آنها جلوگیری کند. از عوامل مهم در ایجاد کیفیت اکوسیستم در مزرعه تولید مرغ صنعتی، مربوط به استفاده نهاده‌هایی مانند اسید چرب، سویا و ذرت می‌باشد در حالی که در پرورش مرغ بومی نهاده‌هایی چون ذرت، گندم، برنج و سبوس برنج بسیار تاثیرگذار است. به‌طور کلی در هر دو روش پرورش می‌توان جیره غذایی را عامل اصلی در ایجاد شاخص کیفیت اکوسیستم دانست و دلیل آن، استفاده از انواع کودها و سموم شیمیایی در تولید محصولات مختلف کشاورزی می‌باشد. وجود نیترات و فسفات برای حیات ضروری بوده و این عناصر از طریق کودهای شیمیایی در دسترس گیاه قرار می‌گیرد اما افزایش غلظت آنها در آب سبب رشد بیش از حد جلبک در آب شده که این امر اکسیژن را در آب کاهش داده و موجب تخریب اکوسیستم می‌شود.

همچنین عامل تاثیرگذار بر شاخص تغییرات اقلیم، گروه طبقاتی گرمایش جهانی می‌باشد که نهاده‌هایی مانند اسید چرب، ذرت، سویا، الکتریسیته و گاز طبیعی سهم بالایی در ایجاد این شاخص دارند. فرآیند تولید الکتریسته و سوزاندن گاز طبیعی می‌تواند منجر به تولیدات گازهایی دی اکسید نیتروژن، دی اکسیدکربن و متان شده که گاز آلاینده مهم در ایجاد گرمایش جهانی و به‌دنبال آن تغییرات اقلیم است. همچنین فرآیند تولید سویا و ذرت در مزرعه به‌دلیل استفاده از کودهای نیتروژنه و به‌کارگیری ماشین‌های کشاورزی مختلف و به‌دنبال آن مصرف سوخت، می‌تواند منجر به تولید این گازهای آلاینده شود. همچنین تولید اسید چرب نیز فرآیندی انرژی‌بر بوده که می‌تواند از محصولات مختلف روغنی تولید شود. بررسی‌های مربوط به این بخش نشان می‌دهد که سهم عمده در ایجاد تغییرات اقلیمی در تولید مرغ گوشتی به روش صنعتی مربوط به اسیدهای چرب بوده که می‌تواند با تغییرات در الگوی جیره نویسی و جایگزین نموده ماده مناسب به‌منظور افزایش ضریب تبدیل غذا، از میزان اثرات سوء زیست‌محیطی این محصول کاست. همچنین سهم عمده در ایجاد تغییرات اقلیمی در تولید مرغ گوشتی سنتی یا ارگانیک مربوط به سبوس برنج و آب آشامیدنی تصفیه شده است. بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که آب‌دهی به مرغ‌ها در طول فرآیند پرورش به‌صورت کاملاً سنتی بوده و تلفات میزان آب در طول دوره رشد بسیار بالا می‌باشد. یکی از مهم‌ترین راه‌کارهای پیشنهادی به‌منظور کاهش اثرات زیست‌محیطی مصرف آب، استفاده از آب‌خوری‌های تنظیم‌شونده (مورد استفاده در مرغداری‌های صنعتی) می‌باشد. این امر می‌تواند مصرف آب و هدر رفت آن را در فرآیند پرورش کاهش داده و اثرات سوء کمتری را به محیط زیست وارد کند.

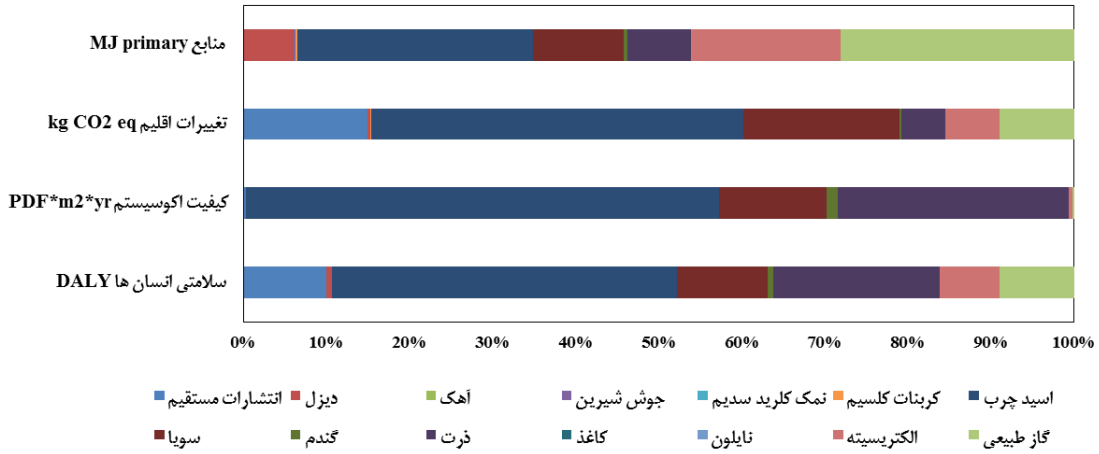
در نهایت از عوامل تاثیرگذار بر شاخص منابع گروه‌های طبقاتی انرژی‌های غیرتجدیدشونده و استخراج مواد معدنی می‌باشد. این گروه‌های طبقاتی با مصرف منابع غیرتجدید شونده (دیزل، گاز طبیعی، آب تصفیه شده و ...) در فرآیند تولید مرغ می‌توانند سبب ایجاد این شاخص باشند. به‌طور کلی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]

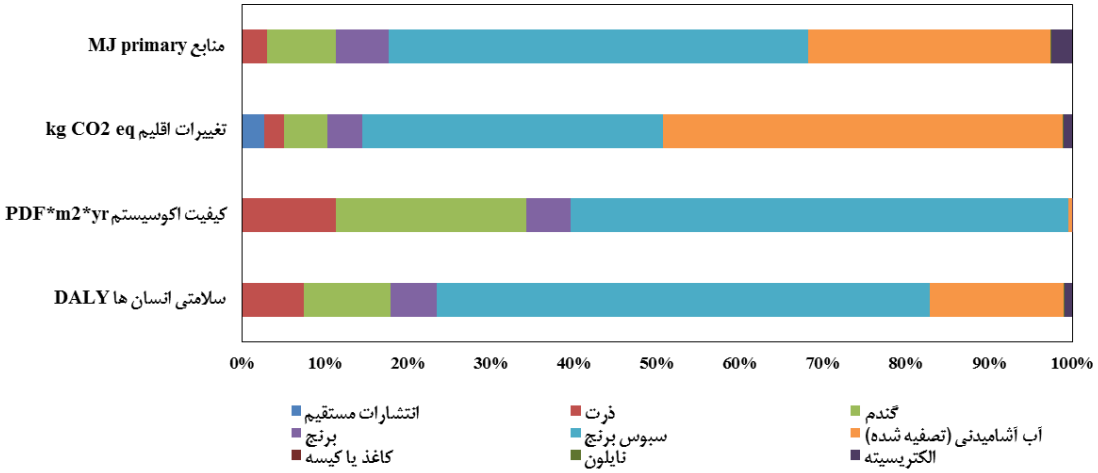
[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]

این شاخص نشان می‌دهد که در آینده برای جایگزین یا تولید کردن این منابع به چه میزان انرژی نیاز است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در فرآیند تولید مرغ صنعتی نهادهایی مانند دیزل، اسید چرب، سویا، ذرت، گاز طبیعی و الکتریسیته و در پرورش مرغ سنتی نهاده‌هایی مانند ذرت، گندم، برنج و سبوس برنج و آب آشامیدنی بالاترین سهم را در ایجاد این شاخص دارند. از آنجا که در تولید جیره غذایی مانند ذرت، گندم، برنج و ... نهاده‌هایی مانند سوخت فسیلی دیزل برای آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت و برداشت محصول صورت می‌گیرد، لذا این محصولات سهم بالایی در ایجاد شاخص منابع دارند. به‌طور کل می‌توان آثار زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی را با کنترل دقیق جیره غذایی و مصرف نهاده‌هایی مانند دیزل، گاز طبیعی و الکتریسته در سالن‌های پرورش تا حدود زیادی کنترل نمود.

نتایج بررسی شاخص‌های نهایی تولید یک کیلوگرم مرغ گوشتی (۹) در دو سیستم مختلف به روش IMPACT 2002 نشان داد که میانگین شاخص سلامتی انسان‌ها (DALY) $۴/۲۸*۱۰^{-۶}$، کیفیت اکوسیستم ($PDF.m^2.yr$) ۳/۷۶، تغییرات اقلیم ($kg\ CO_2\ eq$) ۲/۷۸ و منابع (MJ primary) ۳۲/۴۹ می‌باشد. در پژوهش حاضر برای تولید یک تن مرغ گوشتی صنعتی شاخص‌های سلامتی انسان‌ها (DALY) ۰/۰۰۶۳، کیفیت اکوسیستم ($PDF.m^2.yr$) ۱۴۳۲۱/۴۶، تغییرات اقلیم ($kg\ CO_2\ eq$) ۹۳۰۰/۴۵ و منابع (MJ primary) ۴۲۰۷۲/۹۳ و برای تولید یک تن مرغ گوشتی به روش سنتی شاخص‌های سلامتی انسان‌ها (DALY) ۰/۰۲۶۲، کیفیت اکوسیستم ($PDF.m^2.yr$) ۵۲۳۲۴/۳۳، تغییرات اقلیم ($kg\ CO_2\ eq$) ۳۵۳۲۹/۴۵ و منابع (MJ primary) ۲۲۴۸۴۸/۱ بدست آمد.



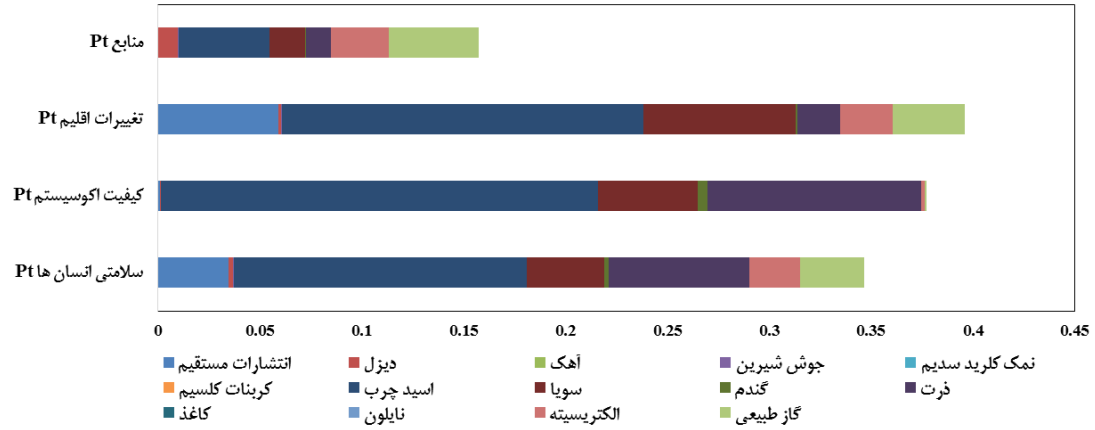
شکل ۴- سهم هریک از نهاده‌های ورودی در تولید مرغ گوشتی به روش صنعتی بر شاخص‌های نهایی زیست‌محیطی
Figure 4. Contribution of inputs to endpoint environmental indicators of the broiler chicken production in the industrial method



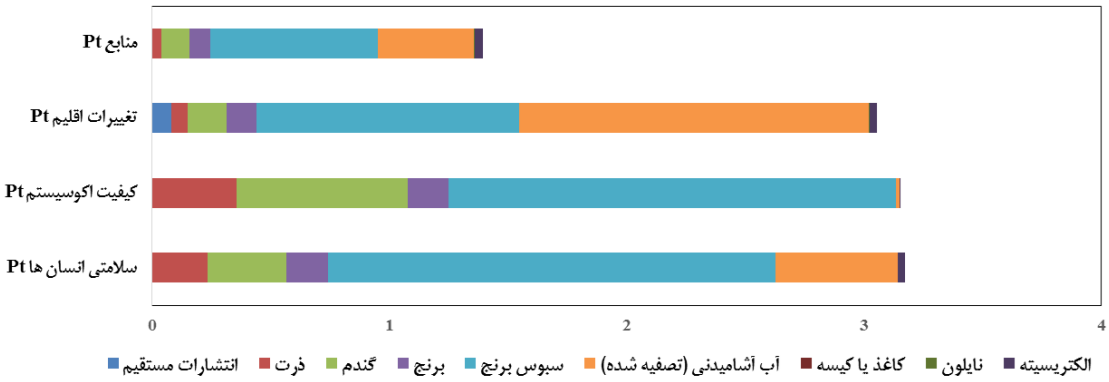
شکل ۵- سهم هریک از نهاده‌های ورودی در تولید مرغ گوشتی به روش سنتی بر شاخص‌های نهایی زیست‌محیطی
Figure 5. Contribution of inputs to endpoint environmental indicators of the broiler chicken production in the traditional method

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]
[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]

به‌منظور مقایسه شاخص‌های نهایی زیست‌محیطی با یگدیگر در فرآیند تولید مرغ گوشتی به دو روش صنعتی و سنتی، ابتدا شاخص‌ها نرمال‌سازی و سپس وزن‌دهی شدند. شکل‌های ۶ و ۷ نتایج نهایی زیست‌محیطی وزن‌دهی شده به ترتیب برای تولید مرغ گوشتی صنعتی و سنتی را نشان می‌دهد. نتایج مقایسه درون گروهی بدست آمده نشان داد که در هر دو روش پرورش مرغ سنتی و صنعتی، مقادیر شاخص‌های سلامتی انسان‌ها، کیفیت اکوسیستم و تغییرات اقلیم دارای مقادیر بالاتری نسبت به منابع می‌باشند. همچنین مقایسه دو روش تولید مرغ گوشتی صنعتی و سنتی نشان داد که آثار زیست‌محیطی تولید مرغ سنتی یا بومی بسیار بالاتر از تولید به روش صنعتی بود. از آنجا که معیار نهایی برای اتمام دوره رشد در هر دو روش پرورش، رسیدن به وزن میانگین دو کیلوگرم در جوجه‌ها بود و میانگین بازه زمانی برای رسیدن مرغ‌های گوشتی پرورش یافته در روش صنعتی ۷ هفته و در روش سنتی ۲۷ هفته بود. از آنجا که دوره رشد مرغ به روش سنتی بسیار طولانی‌تر از روش صنعتی بود، لذا به دلیل طولانی بودن دوره رشد، سبب مصرف بالای جیره غذایی و آب تصفیه‌شده آشامیدنی می‌شود. بررسی نتایج در مقایسه پرورش مرغ گوشتی ارگانیک و صنعتی (۱۱) نشان داد که شاخص‌های زیست‌محیطی بررسی شده در این پژوهش (مصرف انرژی اولیه، گرمایش جهانی، یوتریفیکاسیون، اسیدی شدن و ...) برای پرورش مرغ به روش ارگانیک، بالاتر از روش صنعتی بود که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد.



شکل ۶- سهم هریک از نهاده‌های ورودی در تولید مرغ گوشتی به روش صنعتی بر شاخص‌های نهایی وزن‌دهی‌شده زیست‌محیطی
Figure 6. Contribution of inputs to broiler chicken production on weighted environmental indicators of the in the industrial method



شکل ۷- سهم هریک از نهاده‌های ورودی در تولید مرغ گوشتی به روش سنتی بر شاخص‌های نهایی وزن‌دهی‌شده زیست‌محیطی
Figure 7. Contribution of inputs to broiler chicken production on weighted environmental indicators of the in the traditional method

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]

پژوهش حاضر به بررسی اثرات زیست‌محیطی تولید مرغ گوشتی پرورش یافته به دو روش صنعتی و سنتی با استفاده از روش ارزیابی چرخه حیات پرداخته شد. نتایج بدست آمده نشان داد که آلاینده‌های مستقیم در سطح مزرعه پرورش مرغ گوشتی در روش صنعتی بدلیل استفاده از سوخت دیزل، گاز طبیعی و نیروی کاری بسیار بالاتر از روش سنتی بود. بررسی شاخص‌های میانی در پرورش صنعتی مرغ نشان داد شاخص‌هایی مانند غیر سرطان‌زا بودن، سمیت خاک و سمیت محیط‌های آبی دارای مقادیر منفی می‌باشد. همچنین بالاترین سهم در ایجاد شاخص‌های نهایی زیست‌محیطی در پرورش مرغ صنعتی مربوط به استفاده از اسیدهای چرب و در پرورش مرغ بومی مربوط به سبوس برنج می‌باشد. نقاط داغ در ایجاد شاخص سلامتی انسان در پرورش صنعتی مربوط به اسید چرب، مصرف الکتریسته، دیزل و گاز طبیعی و در پرورش سنتی مربوط به ذرت، گندم، ذرت، سبوس برنج و آب آشامیدنی بود. از عوامل مهم در ایجاد کیفیت اکوسیستم در مزرعه تولید مرغ صنعتی، مربوط به استفاده نهاده‌هایی مانند اسید چرب، سویا و ذرت و در پروش سنتی مربوط به سبوس برنج بود. همچنین در هر دو روش پرورش، ایجاد شاخص منابع مربوط به مصرف منابع غیرتجدیدشونده (دیزل، گاز طبیعی، آب تصفیه شده و ...) و در ایجاد شاخص تغییرات اقلیم مصرف جیره غذایی جز نقاط داغ بودند.

منابع

1. Aghamoradi, L. 2016. The effects of some environmental indicators of broiler chickens production cycle in Hamadan city using Life Cycle Assessment (LCA). M.Sc. Thesis, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.
2. Anonymous. 2016. Agricultural statistical. Iran Agricultural Ministry, Tehran, Iran.
3. Boer, D.I.J.M. 2002. Environmental impact assessment of conventional and organic milk production. Livestock Production Science, 80(1–2): 69-77.
4. Brentrup, F., J. Küsters, H. Kuhlmann and J. Lammel. 2004. Environmental impact assessment of agricultural production systems using the life cycle assessment (LCA) methodology. I. Theoretical concept of a LCA method tailored to crop production. European Journal of Agronomy, 20: 247-264.
5. Cerutti, A.K., S. Bruun, G.L. Beccaro and G. Bounous. 2011. A review of studies applying environmental impact assessment methods on fruit production systems. Journal of Environmental Management, 92: 2277-86.
6. Cesari, V., M. Zucali, A. Sandrucci, A. Tamburini, L. Bava and I. Toschi. 2017. Environmental impact assessment of an Italian vertically integrated broiler system through a Life Cycle approach. Journal of Cleaner Production, 143: 904-911.
7. Dones, R., C. Bauer, R. Bolliger, B. Burger, M. Faist Emmenegger, R. Frischknecht, T. Heck, N. Jungbluth, A. Röder and M. Tuchschmid. 2007. Life Cycle Inventories of Energy Systems: Results for current systems in Switzerland and Other UCTE Countries. Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, Switzerland. Ecoinvent Report, No. 5.
8. González-García, S., Z. Gomez-Fernández, A. CláudiaDias, G. Feijoo, M.T. Moreira and L. Arroja. 2014. Life Cycle Assessment of broiler chicken production: a Portuguese case study. Journal of Cleaner Production, 74: 125-134.
9. Josue Lopez-Andres, J., A. Alfonso Aguilar-Lasserre, L. Fernando Morales-Mendoza, C. Azzaro-Pantel, J. Raúl Perez-Gallardo and J. Octavio Rico-Contreras. 2018. Environmental impact assessment of chicken meat production via an integrated methodology based on LCA, simulation and genetic algorithms. Journal of Cleaner Production, 174: 477-491.
10. Kalhor, T., A. Rajabipour, A. Akram and M. Sharifi. 2016. Environmental impact assessment of chicken meat production using life cycle assessment. Information processing in agriculture, 3: 262-271.
11. Leinonen, I., A.G. Williams, J. Wiseman, J. Guy and I. Kyriazakis. 2011. Predicting the environmental impacts of chicken systems in the United Kingdom through a life cycle assessment: Broiler production systems. Poultry Science, 91(1): 8-25.
12. MacLeod, M., P. Gerber, A. Mottet, G. Tempio, A. Falcucci, C. Opio, T. Vellinga, B. Henderson and H. Steinfeld. 2013. Greenhouse gas emissions from pig and chicken supply chains–A global life cycle assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.
13. Magdelaine, P., M.P. Spiess and E. Valceschini. 2008. Poultry meat consumption trends in Europe. World's Poultry Science Journal, 64: 53-64.
14. Nguyen, T.L.T. and J.E. Hermansen. 2012. System expansion for handling co-products in LCA of sugar cane bio-energy systems: GHG consequences of using molasses for ethanol production. Applied Energy, 89: 254-261.
15. Skunca, D., I. Tomasevic, I. Nastasijevic, V. Tomovic and I. Djekic. 2018. Life cycle assessment of the chicken meat chain. Journal of Cleaner Production, 184: 440-450.
16. West, T.O. and G. Marland. 2002. A synthesis of carbon sequestration, carbon emissions, and net carbon flux in agriculture: comparing tillage practices in the United States. Agriculture, Ecosystems and Environment, 91: 217-32.
17. Wiedemann, S.G., E.J. McGahan and C.M. Murphy. 2017. Resource use and environmental impacts from Australian chicken meat production. Journal of Cleaner Production, 140: 675-684.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]

Evaluation of the Environmental Impact of Industrial and Traditional Broiler Chicken Production by Using Life Cycle Assessment

Behrooz Faramarzi[1], Ali Motevali[2], Seyyed Jafar Hashemi[3] and Ashkan Nabavi-Pelesaraei[4]

1- M.Sc. Student of Biosystem Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
2- Assistant Professor of Biosystem Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran (Corresponding author: a.motevali@sanru.ac.ir)
3- Associate Professor of Biosystem Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
4- PhD Graduated, Department of Agricultural Machinery Engineering, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
Received: June 11, 2019 Accepted: August 26, 2019

Abstract

Poultry meat with a high share in the food consumption is one of the most basic products for supplying protein to households. Due to the high amount of pollutants in this part, the environmental impact of the production of this product is necessary. In the present study, the environmental impact of broiler chicken production in both industrial and traditional breeding methods were evaluated using Life cycle assessment method in Mazandaran province. The environmental impacts of producing one ton of poultry were evaluated by IMPCAT 2002 methods in the form of 15 midpoint environmental indicators and 4 endpoint environmental indicators. The results of industrial chicken breeding showed that inputs such as fatty acids, food (soybean meal, corn, and wheat) and energy (electricity, diesel and natural gas) have the highest contribution to creating different midpoint environmental indicators. At the same time evaluating environmental indicators of chicken production in the traditional method showed that the highest share in the most environmental indicators related to the use of rice bran. Also the results showed that for the production of a one ton of industrial broiler chicken, the human health indicators 0.0063 (DALY), ecosystem quality 14321.46 (PDF.m^2.yr), climate change 9300.45 (kg CO_2 eq), and resources 42072.93 (MJ primary) and for the production of one ton of broiler chicken in the traditional way (organic), human health indices 0.0262 (DALY), ecosystem quality 52324.33 (PDF.m^2.yr), climate change 35329.45 (kg CO_2 eq) and resources 224848.1 (MJ primary). The overall results obtained from weighted environmental indicators showed that the production of broiler chickens by the industrial method due to the short growth period of the chicks, had lower environmental effects than traditional production methods.

Keywords: Environmental Impact, Broiler Chicken, IMPACT 2002, Life Cycle Assessment

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-31]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.64]