دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۹، شماره ۱، سال ۱۳۹۶، (۱-۱۶)

شناسایی و اولویت‌بندی موانع تولید حشرات خوراکی به‌عنوان جیره غذایی ازدیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور با استفاده از روش (AHP)

یحیی استادی[۱]، غلامرضا یاوری[۲]، محسن شوکت فدایی[۳]، مجید احمدیان[۴]، سهراب ایمانی[۵]*

۱- دانشجوی دکتری گروه تخصصی اقتصاد کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ص . پ . ۳۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران
۲- استادیار، گروه تخصصی اقتصاد کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ص . پ . ۳۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران
۳- دانشیار، گروه تخصصی اقتصاد کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ص . پ . ۳۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران
۴- استاد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
۵- استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده

حشرات می‌توانند در جیره غذایی دام و طیور مورد استفاده قرار گیرند. هرچند در این راه ممکن است موانعی وجود داشته باشد. در این تحقیق موانع تولید حشرات خوراکی به‌عنوان جیره غذایی از دیدگاه مدیران واحدهای تولید دامپروری و مرغداری در دو استان تهران و البرز بررسی و اولویت‌بندی شد. ابتدا موانع تولید به ۸ شاخص اصلی و ۸۷ زیر شاخص تقسیم شد و پرسشنامه حاصل از این شاخص‌ها در اختیار ۲۰ نفر از خبرگان قرار گرفت. به کمک نرم‌افزار Expert Choice 11، از داده‌های حاصل از پرسشنامه استفاده شد و وزن‌های هر کدام از موانع محاسبه و مقایسه گردید. نتایج نشان داد: موانع بهداشتی و غذایی با وزن ۰/۴۱۸، موانع فرهنگی و نگرشی با وزن۰/۲۳۱ و موانع اقتصادی با وزن ۰/۱۴۳ به‌ترتیب در اولویت بودند. در اولویت‌بندی نهایی زیر شاخص‌ها، خطر مصرف بعضی از حشرات به‌صورت خام با وزن نهایی۰/۰۵۴ عدم اطمینان به تضمین امنیت و سلامت محصولات تولید شده با وزن نهایی ۰/۰۵۱ و احتمال وجود باقی مانده سموم در بدن حشرات با وزن نهایی ۰/۰۴۷ با اهمیت‌ترین موانع در تولید حشرات جهت خوراک دام و طیورشناخته شدند.

واژه‌های کلیدی: حشرات خوراکی، تولیدکنندگان دام و طیور، موانع تولید، روش تحلیلی سلسله مراتبی

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *ostadi.y@gmail.com*
تاریخ دریافت مقاله ۹۵/۱۰/۲- تاریخ پذیرش مقاله ۹۶/۳/۲۳

مقدمه

از چالش‌های عمده کنونی این است که چگونه می‌توان جمعیت جهان را که در سال ۲۰۵۰ به ۹ میلیارد نفر می‌رسد از خطر گرسنگی نجات داد؟ فقر و گرسنگی، تغییرات آب و هوا، کمبود غذا، انرژی، بحران‌های مالی و کمبود آب چالش‌های عمده‌ای هستند که بایستی مورد مطالعه قرار گیرند. همگام با محدودیت منابع، حال این سوال مطرح می‌گردد که برای رفع این معضلات چه منابع دیگری وجود دارد؟ در اینجا شاید حشرات بتوانند راه حل مناسبی برای حل بحران جهانی غذا و ناجی گرسنگی باشند (FAO, 2013; Yates Doerr, 2015; Hamerman, 2016).

بنابر اعلام کارشناسان سازمان خواربار کشاورزی سازمان ملل "فائو[1] "در سال ۲۰۱۳، حشرات موجودات مغذی و ارزان قیمت بوده و گنجاندن آن‌ها در رژیم غذایی کاملا قابل توجیه و پرورش آن‌ها منجر به کاهش آلودگی‌های زیست محیطی می‌گردد. حشرات به تعداد فراوان و گونه‌های مختلف در دسترس بشر هستند و سرعت رشد و نمو آن‌ها به هیچ وجه با زاد و ولد دام و طیور تامین‌کننده غذای انسان، قابل مقایسه نیست و رشد و پرورش آن‌ها فضای زیادی نیاز ندارد. اما هنوز این ابتکار فائو، حتی در آن مناطقی که حشرات، به‌عنوان غذای سنتی محسوب می‌شود با برخوردهای متفاوت روبرو است و موانع و محدودیت‌هایی در این خصوص وجود دارد. با همه این اوصاف تاکنون تحقیقات جامعی در مورد بهترین راه پرورش این موجودات به‌صورت تجاری به‌عنوان یک منبع غذایی استاندارد شده صورت نگرفته است. با این وجود مطالعات نشان داد، استفاده از حشرات به‌عنوان غذا در ۱۱۳ کشور جهان مرسوم بوده و از ۴۴ نوع حشره خوراکی می‌توان به راحتی تغذیه نمود (Yen, 2009). در گزارش سازمان ملل، حشرات خوراکی می‌توانند ضمن کمک به افزایش تولید مواد غذایی، باعث کاهش آلودگی‌ها شوند (FAO, 2013).

تولید گوشت به منابع زیادی نیاز دارد که با عایدات آن هم‌خوانی ندارد و هفتاد درصد از زمین‌های کشاورزی به تهیه خوراک دام و طیور اختصاص دارند. هم‌زمان یک چهارم از کل زمین‌های جهان به چرای دام‌ها اختصاص دارد (Siriamornpun & Thammapat, 2008). در صورتی‌که استفاده از حشرات در خوراک دام باعث آزاد شدن زمین‌های زیادی می‌شود که به‌طور سنتی به کشت علوفه در سطح جهان به‌کار می‌روند (Verbeke *et al*., 2015).

پتانسیل حشرات برای تبدیل مواد آلی با کیفیت پایین به مواد غذایی با کیفیت بالا، بسیار زیاد است (EFSA[2], 2015). به‌طوری‌که میزان تولید پروتیین جیرجیرک در مقایسه با گاو ۱۲برابر است. تغییرات در الگوی غذایی، نوآوری جدیدی است که در سایه حمایت عبارات ارزشمندی مانند تغذیه پایدار، تغذیه سالم، پیشگیری از اشاعه گازهای گلخانه‌ای و ارزش غذایی بالای حشرات خوراکی شکل گرفته است (Van Itterbeeck, 2014). پرورش حشرات در مقایسه با سایر منابع گوشتی غذایی، زیرساخت‌ها و منابع بسیار کمتری را می‌طلبد؛ حشرات به مواد غذایی زیادی نیاز ندارند و با پس مانده غذا نیز می‌توان آن‌ها را پرورش داد. باز فرآوری بیولوژیکی از توده زباله‌های آلی و مواد زاید کشاورزی و غذایی که به‌صورت سنتی دور ریخته می‌شود توسط لارو مگس در ظرف مدت ده روز به حدود ۶۰ درصد کاهش پیدا می‌نماید و لارو مگس غنی از پروتیین قابل هضم، اسیدهای آمینه کلیدی، چربی‌های ضروری و دارای عناصر کم‌مصرف و مناسب جهت گنجاندن در خوراک دام هستند (Egan, 2013). این وضعیت حتی باعث شده پرورش حشرات به منبع درآمدی برای خانواده‌های فقیر در کشورهای درحال توسعه تبدیل شود. این محققین حتی به وجود مزارعی برای پرورش حشرات خوراکی هم اشاره دارند (Fitches, 2016). چهار گونه از Acrididis به‌عنوان مکمل با پروتیین بالا برای خوراک طیور که

[1] Food and Agriculture Organization of the United Nation (F.A.O)

[2] European Food Safety Authority

می‌تواند منبع قابل اعتماد و پایداری از پروتیین حیوانی در مقایسه با سویا باشد قابل ذکر است (Anand *et al*., 2008). از ضایعات پرورش کرم ابریشم به‌عنوان غذای آبزیان و از شفیره آن در هند و سریلانکا به‌عنوان جایگزین آرد ماهی در جیره طیور استفاده می‌گردد (Defoliart, 1992). گزارش فائو نشان می‌دهد مطالعه حشره به‌عنوان غذا، خیلی کم تحت نظارت و قانون‌گذاری دولت‌ها قرار گرفته است. در واقع، در شرایط کنونی مزارع حشره بیشتر به‌عنوان منابع غذایی برای تغذیه احشام شکل گرفته که هماهنگ با استاندارد و امنیت نیست. اما تلاش‌هایی از سوی فائو صورت گرفته که هم به کشت در ابعاد گسترده منجر شده و هم به صادرات این محصول به کشورهای غربی منتهی شده؛ بازاری که تقاضا برای تامین نیازهای تجملی و کنجکاوانه، فراتر از قوانین رسمی به شدت در حال رشد است (Egan, 2013). در حال حاضر از حشرات به‌عنوان یک منبع پروتیینی جدید برای خوراک دام و طیور در دنیا استفاده می‌شود (Premalatha *et al*., 2011) و در هنگام استفاده از حشرات به‌عنوان جیره غذایی، عواملی از قبیل عادات طبیعی تغذیه دام و طیور در نظر گرفته می‌شود (Matsuno *et al*., 1999).

به برخی از مهم‌ترین حشرات خوراکی که در جیره غذایی دام و طیور در کشورهای مختلف جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توان اشاره نمود که شامل کرم ابریشم *Bombyx mori* (Rao, 1994; Sánchez-Muros *et al*., 2014; EFSA, 2015). *Tenebrio molitor* از راسته Coleoptera (Sánchez- EFSA, 2015; Gasco *et al*., 2016; Belforti *et al*., 2015)، بالا خانواده‌های Acridoidea و Grylloidea از راسته Orthoptera (Muros *et al*., 2014; Anand *et al*., 2008; EFSA, 2015)، *Musca domestica* و *Hermetia illucens* از راسته Diptera (Sánchez-Muros, *et al*., 2014; EFSA, 2015) می‌باشند.

پرورش و مصرف حشرات در حال حاضر برای ایرانیانی که استانداردهای غذایی‌شان از لحاظ فرهنگی و مذهبی بسیار متفاوت است، امری دور از ذهن و در عین حال ناخوشایند است اما جالب است که در حال حاضر حشرات در بخش‌های کوچکی از سبد غذایی کشور به‌صورت سنتی وجود دارد. حالا اگر از بخش تغذیه انسان از حشرات عبور نماییم، می‌توان با تولید حشرات، برای خوراک دام‌ها و طیور اقدام نمود، همان‌طور که در بسیاری از کشورها برای تغذیه دام‌ها و حیوانات خانگی و آبزیان مخصوصا آبزیان زینتی از پودر حشره استفاده می‌نمایند.

روش تحقیق

شناسایی و اولویت‌بندی موانع و مشکلات موجود در زمینه تولید حشرات خوراکی در ایران و استفاده از آن در جیره غذایی دام و طیور در تحقیق حاضر با استفاده از وزن‌دهی به معیارهای اصلی و زیر معیارها با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی[1] در محیط نرم‌افزار Expert Choice 11 انجام شد. فرآیند (AHP) یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند منظوره است که برای اولین‌بار توسط توماس.ال.ساعتی عراقی الاصل در سال ۱۹۸۰ مطرح گردید. فرایند سلسله مراتبی یک نمایش گرافیکی از مساله پیچیده واقعی است که در راس آن هدف کلی مساله و در سطوح بعدی معیارها، زیر معیارها و گزینه‌ها قرار دارد. این روش در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبرو است می‌تواند استفاده گردد. اساس این روش تصمیم‌گیری بر مقایسات زوجی است (Saaty, 2008). در ابتدا تصمیم گیرنده درخت سلسله مراتب تصمیم را فراهم می‌نماید. در این مرحله مساله تعریف می‌شود و هدف از تصمیم‌گیری، به‌صورت

[1] Analytical Hierarchy Process (AHP)

سلسله مراتبی از عوامل و عناصر تشکیل‌دهنده تصمیم ترسیم می‌شود که از چهار سطح تشکیل شده است: سطح اول شامل هدف کلی از تصمیم‌گیری است که در پژوهش حاضر اولویت‌بندی موانع تولید حشرات خوراکی از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور می‌باشد در سطح دوم معیارهای کلی قرار دارند که تصمیم‌گیری بر اساس آن‌ها صورت می‌گیرد. معیارهای کلی در این پژوهش موانع تولید می‌باشند که برای شناسایی آن‌ها از مطالعات کتابخانه‌ای، جستجو در سایت‌های علمی معتبر و مصاحبه با کارشناسان برجسته دام و طیور و خبرگان آگاه به موانع تولید حشرات خوراکی به‌عنوان جیره غذایی استفاده می‌شود. این موانع در ۸ معیار اصلی که شامل موانع اقتصادی، زیرساختی، بهداشتی و غذایی، فرهنگی و نگرشی، مدیریتی و حمایتی، قانونی، توسعه پایدار و آموزشی بودند، شناسایی شدند. در سطح سوم، زیر معیارها قرار می‌گیرند که در این پژوهش ۸۷ زیر معیار شناسایی گردید که سطوح دو و سه ساختار سلسله مراتبی تشکیل شد که درخت سلسله مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. ولی از آن‌جایی‌که هدف اصلی این پژوهش تنها اولویت‌بندی موانع تولید بود، سطح چهارم تصمیم‌گیری که گزینه‌های رقیب بود، لحاظ نگردید.

مقایسه‌های زوجی

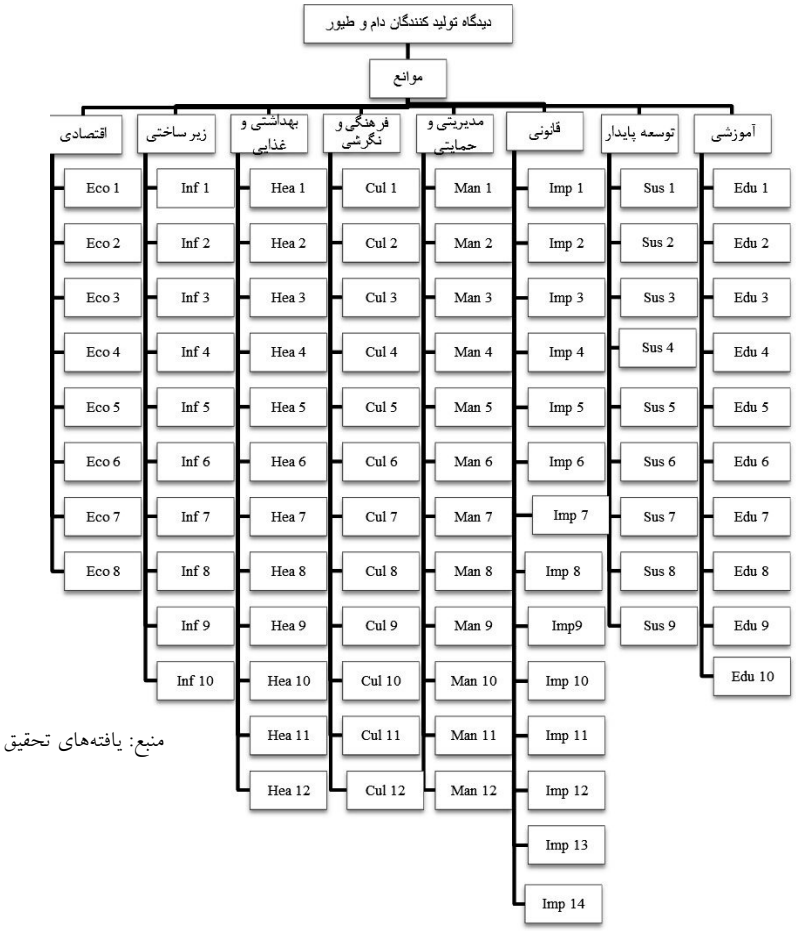
پس از تشکیل جداولی در قالب پرسشنامه، به منظور تعیین وزن و اولویت‌بندی موانع مورد مطالعه، از صاحب نظران، مدیران و خبرگان تولیدکننده دام و طیور استان‌های تهران و البرز که به تعداد ۲۰ نفر انتخاب شدند، خواسته شد با انجام مقایسات زوجی دو به دو بین زیر معیارها بر اساس جدول نه کمیتی ترجیح و میزان اهمیت موانع را نسبت به یکدیگر با اختصاص عددی بین ۱ (ترجیح با اهمیت یا مطلوبیت یکسان) تا ۹ (کاملا مرجح یا کاملا مهم‌تر یا کاملا مطلوب‌تر) مشخص نمایند. این مقایسات وزن هر یک از فاکتورها را در گزینه‌های رقیب مشخص می‌سازد که محاسبه وزن در فرایند تحلیل سلسله مراتبی از دو مرحله تشکیل شده است که شامل وزن نهایی و وزن نسبی است (Asgharpour, 2015). برای محاسبه این وزن‌ها ماتریس مقایسه زوجی برای سطوح مختلف سلسله مراتبی تشکیل می‌شود و پس از آن محاسبات با روش بردار ویژه انجام می‌گیرد.

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها و حذف جواب‌های غیر قابل قبول افراد از نظر آماری، نتایج حاصله جمع‌بندی و میانگین آن‌ها به‌عنوان ورودی اولیه، به نرم‌افزار Expert Choice 11 که یکی از مطرح ترین نرم افزار پشتیبان AHP می‌باشد، وارد شد. بعد از ورود اطلاعات، نرخ ناسازگاری جداول تکمیل شده بررسی شد. محاسبه نرخ ناسازگاری با این هدف انجام می‌شود که مشخص گردد، آیا بین مقایسه‌های زوجی سازگاری وجود دارد یا خیر و بر اساس آن در صورتی که نرخ ناسازگاری کوچکتر از ۰/۱ باشد، در مقایسه‌های زوجی سازگاری قابل قبولی وجود دارد. پس از محاسبه وزن‌های نسبی، با تعیین رتبه هریک از معیارها و در نظر گرفتن وزن رتبه و وزن معیارهای سطح آخر، می‌توان به وزن نهایی رسید و نتیجه ارزیابی و نظر کارشناسی را اعلام نمود. برای محاسبه وزن نهایی باید رتبه تمام معیارهای سطح آخر مشخص شود که در این مرحله اولویت‌بندی انجام می‌گیرد، سپس مجموع حاصل ضرب‌های وزن جمعی هر معیار در وزن (امتیاز) رتبه نظیر آن، ملاک رتبه ارزیابی خواهد بود (Shahin & Kalij, 2005).

نتایج و بحث

شناسایی معیارها و زیر معیارهای تحقیق و تشکیل درخت سلسله مراتب تصمیم‌گیری

شناسایی ۸۷ زیر معیار در قالب ۸ معیار با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و نظر اساتید و خبرگان مرتبط با موضوع تحقیق، یافته‌هایی بود که اساس تشکیل پرسشنامه AHP را در این پژوهش تشکیل داد و طبق آن درخت سلسله مراتب تصمیم‌گیری تشکیل شد (شکل ۱).



منبع: یافته‌های تحقیق

Eco: Economy, Inf: Infrastructure, Hea: Health & Food, Cul: Cultural and attitudinal, Man: Management and Support, Imp: Impedimenta, Sus: Sustainable, Edu: Education

شکل (۱) درخت سلسله مراتب تصمیم‌گیری

Fig. 1- Hierarchical decision tree

اولویت‌بندی معیارهای اصلی و زیر معیارهای تحقیق

نتایج نشان داد: طبق(جدول ۱) در رابطه با اولویت‌بندی موانع اصلی تحقیق، موانع بهداشتی و غذایی با وزن نهایی (۰/۴۱۸) در اولویت اول و موانع قانونی با وزن نهایی (۰/۰۲۶) در اولویت هشتم از لحاظ اولویت‌بندی موانع اصلی تولید حشرات قرار گرفتند.

جدول۱- اولویت‌بندی موانع اصلی تولید حشرات خوراکی از دیدگاه تولیدکنند گان دام وطیور

Table 1- Prioritization of main obstaelcs in edible insects produetion from livestock and poultry producers point of view

ردیف	علامت اختصاری	معیار های اصلی	وزن نهایی	اولویت
۱	Hea	موانع بهداشتی و غذایی	۰/۴۱۸	یک
۲	Cul	موانع فرهنگی و نگرشی	۰/۲۳۱	دو
۳	Eco	موانع اقتصادی	۰/۱۴۳	سه
۴	Inf	موانع زیر ساختی	۰/۰۶۶	چهار
۵	Edu	موانع آموزشی	۰/۰۴۹	پنج
۶	Sus	موانع توسعه پایدار	۰/۰۳۷	شش
۷	Man	موانع مدیریتی و حمایتی	۰/۰۳۱	هفت
۸	Imp	موانع قانونی	۰/۰۲۶	هشت
ضریب ناسازگاری :۰/۰۶				

یافته‌های تحقیق: منبع

در اولویت‌بندی زیر معیارهای تحقیق طبق (جدول ۱) نتایج نشان داد موانع اقتصادی، مانع عدم اطمینان تولیدکنندگان از سوددهی مناسب در تغذیه دام و طیور با استفاده از حشرات خوراکی (۰/۱۹۴) در اولویت اول و مانع تاثیر وضعیت اقتصادی مردم هر منطقه در استفاده از حشرات برای دام و طیور (۰/۰۸۹) در اولویت آخر قرار گرفت. ضریب ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۶ بود.

اولویت‌بندی موانع زیر ساختی نشان داد: مانع پایین بودن تمایل به مصرف در میان مردم (۰/۱۶۸) در اولویت نخست و مانع مبهم بودن وضعیت حمل و نگهداری محصولات تولیدی (۰/۰۵۸) در اولویت آخر قرار گرفت. ضریب ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۵ بود.

اولویت‌بندی موانع بهداشتی و غذایی نشان داد: مانع خطر مصرف بعضی از حشرات به‌صورت خام (۰/۱۱۷) در اولویت نخست و مانع مبهم بودن ذائقه دام و طیور نسبت به حشرات خوراکی (۰/۰۴۹) در اولویت آخر قرار گرفت. ضریب ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۲ بود.

اولویت‌بندی موانع فرهنگی و نگرشی نشان داد: مانع حرام شمردن حشرات به‌جز ملخ جهت مصرف خوراکی در دین مقدس اسلام (۰/۱۱۸) در اولویت نخست و مانع کم آگاهی و یا عدم آگاهی جوامع روستایی و کشاورزان به علم روز (۰/۵۴) در اولویت آخر قرارگرفت. ضریب ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۴ بود.

اولویت‌بندی موانع مدیریتی و حمایتی نشان داد: مانع فقدان سیاست‌گذاری و کمک‌های مستقیم دولت در این زمینه (۰/۱۱۳) در اولویت نخست و مانع عدم اطلاع کافی از شرایط نگهداری محصولات تولیدی (۰/۰۴۲) در اولویت آخر قرار گرفت. ضریب ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۳ بود.

اولویت‌بندی موانع قانونی نشان داد: مانع فقدان مرجع معتبر برای نظارت بر رعایت استانداردهای تولید در حشرات (۰/۱۰۸) در اولویت نخست و عدم ثبت گواهی محصول حلال برای حشرات خوراکی (۰/۰۴۲) در اولویت آخر قرار گرفت. ضریب ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۳ بود.

اولویت‌بندی موانع توسعه پایدار نشان داد: مانع عدم اطمینان به پایداری در بهداشت حرفه‌ایی و اجتماعی تولید حشرات خوراکی (۰/۱۵۴) در اولویت نخست و مانع عدم مشارکت و همکاری پایدار بخش غیردولتی در تولید حشرات خوراکی (۰/۰۵۸) در اولویت آخر قرار گرفت. ضریب ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۴ بود.

اولویت‌بندی موانع آموزشی نشان داد: مانع عدم ارایه برنامه‌های آموزشی مرتبط با موضوع در سطح مدارس کشور (۰/۱۶۳) در اولویت نخست و مانع مشکل بودن اشاعه روش تولید حشرات خوراکی برای اکثر بهره‌برداران کم سواد و بی‌تجربه (۰/۰۶۴) در اولویت آخر قرار گرفت. ضریب ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۲ بود.

اولویت‌بندی نهایی موانع تولید حشرات خوراکی به‌عنوان جیره غذایی از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور

در اولویت‌بندی نهایی موانع تولید حشرات خوراکی به‌روش AHP طبق جدول ۲ نتایج نشان داد در مجموع ۸۷ زیر معیار از ۸ معیار مورد مطالعه، موانع خطر مصرف بعضی از حشرات به‌صورت خام با وزن نهایی (۰/۰۵۴)، عدم اطمینان به تضمین امنیت و سلامت محصولات تولید شده از طرف تولیدکنندگان با وزن نهایی (۰/۰۵۱) و احتمال وجود باقی‌مانده سموم در بدن حشرات خوراکی با وزن نهایی (۰/۰۴۷) هر سه از معیار بهداشتی و غذایی به‌ترتیب در اولویت اول تا سوم بودند. همچنین مانع عدم ثبت گواهی محصول حلال برای حشرات خوراکی در کشور از معیار قانونی و مانع عدم اطلاع کافی از شرایط نگهداری محصولات تولیدی از معیار مدیریتی و حمایتی هر دو با وزن نهایی (۰/۰۰۱) در اولویت آخر قرار گرفتند، اولویت‌بندی نهایی سایر زیر معیارها نیز به شرح جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۲- اولویت‌بندی نهایی موانع تولید حشرات خوراکی به‌عنوان جیره غذایی انسان و دام از دیدگاه تولید کنندگان دام و طیور به روش AHP

Table 2- The final priority of obstaeles to edible insects production as human and animal diet from poultry and livestock production point of view by AHP method

ردیف	علامت اختصاری زیر معیار و معیار مربوطه	زیر معیار های موانع مورد مطالعه	وزن نسبی	اولویت در معیار	وزن نهایی	اولویت نهایی
۱	Hea4 بهداشتی و غذایی	خطر مصرف بعضی از حشرات به صورت خام	۰/۱۱۷	یک	۰/۰۵۴	یک
۲	Hea7 بهداشتی و غذایی	عدم اطمینان به تضمین امنیت و سلامت محصولات از طرف تولیدکنندگان	۰/۱۱۰	دو	۰/۰۵۱	دو
۳	Hea9 بهداشتی و غذایی	احتمال وجود باقی مانده سموم در بدن حشرات خوراکی	۰/۱۰۲	سه	۰/۰۴۷	سه
۴	Hea11 بهداشتی و غذایی	احتمال وجود میکرو ارگانیسم های بیماری زا در حشرات خوراکی	۰/۰۹۹	چهار	۰/۰۴۶	چهار
۵	Hea6 بهداشتی و غذایی	آسیب احتمالی با مصرف حشرات از طریق مسمومیت	۰/۰۹۷	پنج	۰/۰۴۵	پنج
۶	Hea2 بهداشتی و غذایی	سمی بودن اغلب حشرات رنگی و طعم نا مطبوع آنها	۰/۰۸۵	شش	۰/۰۳۹	شش
۷	Hea5 بهداشتی و غذایی	عوارض مصرف زیاد حشرات چون ضعف، تهوع، عدم هوشیاری و مرگ	۰/۰۸۰	هفت	۰/۰۳۷	هفت
۸	Hea10 بهداشتی و غذایی	احتمال وجود باقی مانده فلزات سنگین در حشرات خوراکی	۰/۰۷۱	هشت	۰/۰۳۳	هشت
۹	Hea8 بهداشتی و غذایی	تولید قارچ های آلرژی زا در بستر کشت حشرات و خطرات ناشی از آن	۰/۰۶۷	نه	۰/۰۳۱	نه
۱۰	Hea3 بهداشتی و غذایی	نا مشخص بودن میزان ماندگاری حشرات خوراکی و فرآورده های آنها	۰/۰۶۵	ده	۰/۰۳۰	ده

۱۱	Cul8 فرهنگی و نگرشی	حرام شمردن حشرات به جز ملخ جهت مصرف خوراکی در دین اسلام	۰/۱۱۸	یک	۰/۰۳۰	یازده
۱۲	Cul10 فرهنگی و نگرشی	عدم سازگاری فرایند تولید و انطباق آن با ساختارهای جامعه ایرانی	۰/۱۱۷	دو	۰/۰۳۰	دوازده
۱۳	Cul12 فرهنگی و نگرشی	بی میلی استفاده مصرف کنند گان از گوشت دام و طیور و ماهیان که از حشرات تغذیه می کنند	۰/۱۱۲	سه	۰/۰۲۹	سیزده
۱۴	Hea12 بهداشتی و غذایی	ابهام در کامل بودن تنوع اسید های آمینه مورد نیاز جیره غذایی دام و طیور در حشرات خوراکی	۰/۰۶۰	یازده	۰/۰۲۸	چهارده
۱۵	Cul9 فرهنگی و نگرشی	تعصب در مورد اینکه حشرات غذای نا مطلوبی هستند	۰/۱۱۱	چهار	۰/۰۲۸	پانزده
۱۶	Hea1 بهداشتی و غذایی	مبهم بودن ذائقه دام و طیور نسبت به حشرات خوراکی	۰/۰۴۹	دوازده	۰/۰۲۲	شانزده
۱۷	Cul6 فرهنگی و نگرشی	نگرش منفی به حشرات به عنوان انتقال دهنده بیماریها به دام و طیور	۰/۰۸۶	پنج	۰/۰۲۲	هفده
۱۸	Cul5 فرهنگی و نگرشی	نگرش منفی به حشرات به عنوان آفت، مزاحم و انتقال دهنده بیماریها	۰/۰۸۲	شش	۰/۰۲۱	هجده
۱۹	Cul3 فرهنگی و نگرشی	تهدیدات و تبلیغات منفی در زمینه مصرف حشرات خوراکی	۰/۰۷۷	هفت	۰/۰۲۰	نوزده
۲۰	Eco4 اقتصادی	عدم اطمینان تولیدکنندگان از سود دهی مناسب در تغذیه دام و طیور با استفاده از حشرات خوراکی	۰/۱۹۴	یک	۰/۰۱۹	بیست
۲۱	Cul2 فرهنگی و نگرشی	عدم علاقه تولید کنندگان و کشاورزان و خانواده آنها به تولید حشرات	۰/۰۷۳	هشت	۰/۰۱۸	بیست و یک
۲۲	Cul11 فرهنگی و نگرشی	عدم علاقه دامداران به گنجاندن حشرات خوراکی در جیره غذایی دام، طیور	۰/۰۵۸	نه	۰/۰۱۵	بیست و دو
۲۳	Eco5 اقتصادی	مبهم بودن مناسب ترین ترکیب عوامل تولید در استفاده از حشرات خوراکی جهت حداکثر کردن بازده و کاهش هزینه جیره	۰/۱۴۹	دو	۰/۰۱۴	بیست و سه
۲۴	Cul1 فرهنگی و نگرشی	عدم رغبت تولیدکنندگان دام و طیور در استفاده از خوراک فرآوری شده از حشرات در تغذیه دام و طیور	۰/۰۵۶	ده	۰/۰۱۴	بیست و چهار
۲۵	Cul4 فرهنگی و نگرشی	عدم تمایل به تولید حشرات خوراکی در واحد های تولید دام و طیور	۰/۰۵۵	یازده	۰/۰۱۴	بیست و پنج
۲۶	Cul7 فرهنگی و نگرشی	کم آگاهی و یا عدم آگاهی جوامع روستایی و کشاورزان به علم روز	۰/۰۵۴	دوازده	۰/۰۱۴	بیست و شش
۲۷	Eco2 اقتصادی	مبهم بودن قدرت رقابت محصولات تولیدی با تغذیه از حشرات با سایر محصولات مشابه در بازار	۰/۱۲۹	سه	۰/۰۱۲	بیست و هفت
۲۸	Eco7 اقتصادی	عدم برآورد قیمت تمام شده انواع حشرات خوراکی در کشور	۰/۱۲۱	چهار	۰/۰۱۲	بیست و هشت
۲۹	Eco6 اقتصادی	عدم برآورد قیمت تمام شده هر کیلوگرم گوشت تولیدی دام و طیور در کشور با استفاده از جیره حشرات خوراکی	۰/۱۱۶	پنج	۰/۰۱۱	بیست و نه
۳۰	Eco1 اقتصادی	عدم وجود بازار های تخصصی در زمینه حشرات و فرآورده های آن	۰/۱۰۳	شش	۰/۰۱۰	سی
۳۱	Eco3 اقتصادی	نبود قیمت تضمینی برای محصولات حشرات و فرآورده های آن	۰/۰۹۹	هفت	۰/۰۰۹	سی و یک
۳۲	Inf4 زیرساختی	پایین بودن تمایل به مصرف در میان مردم	۰/۱۶۸	یک	۰/۰۰۹	سی و دو
۳۳	Eco8 اقتصادی	تاثیر وضعیت اقتصادی و معیشت مردم هر منطقه در استفاده از حشرات خوراکی برای دام و طیور	۰/۰۸۹	هشت	۰/۰۰۸	سی و سه
۳۴	Inf9 زیرساختی	عدم رونق و توسعه بازار داخلی بدلیل زیر ساخت های خاص فرهنگی و اجتماعی جامعه	۰/۱۴۳	دو	۰/۰۰۷	سی و چهار

۳۵	Inf7 زیرساختی	عدم وجود نیازهای محلی در تولید حشرات خوراکی در مناطقی که از مصرف حشرات خودداری می گردد	۰/۱۱۱	سه	۰/۰۰۶	سی و پنج
۳۶	Inf6 زیرساختی	عدم دسترسی و ورود آسان محصولات به بازارهای محلی، ملی و بین المللی	۰/۱۰۹	چهار	۰/۰۰۶	سی و شش
۳۷	Edu10 آموزشی	عدم ارائه برنامه های آموزشی مرتبط با موضوع در سطح مدارس کشور	۰/۱۶۳	یک	۰/۰۰۶	سی و هفت
۳۸	Inf2 زیرساختی	عدم تبلیغات در زمینه آشنایی مردم با ارزش های غذایی حشرات خوراکی و فرآورده های آنها	۰/۱۰۳	پنج	۰/۰۰۵	سی و هشت
۳۹	Sus8 توسعه پایدار	عدم اطمینان به پایداری در بهداشت حرفه ایی تولید حشرات خوراکی	۰/۱۵۴	یک	۰/۰۰۵	سی و نه
۴۰	Edu4 آموزشی	نداشتن تخصص مرتبط با تولید حشرات خوراکی توسط تولید کنندگان	۰/۱۱۸	دو	۰/۰۰۵	چهل
۴۱	Edu6 آموزشی	عدم ارائه برنامه های مرتبط با تولید حشرات در رادیو و تلویزیون	۰/۱۱۷	سه	۰/۰۰۵	چهل و یک
۴۲	Inf 10 زیرساختی	کمبود آزمایشگاه های مجهز در زمینه مطالعه بر روی حشرات خوراکی	۰/۰۸۵	شش	۰/۰۰۴	چهل و دو
۴۳	Inf3 زیرساختی	نبود بازار مناسب برای عرضه حشرات خوراکی و فرآورده های آنها	۰/۰۷۹	هفت	۰/۰۰۴	چهل و سه
۴۴	Inf1 زیرساختی	عدم وجود سازمان مشخص متولی و ناظر بر امر تولید حشرات خوراکی	۰/۰۷۵	هشت	۰/۰۰۴	چهل و چهار
۴۵	Man11 مدیریتی و حمایتی	فقدان سیاست گذاری و حمایت های تکنیکی و کمک های مستقیم دولت	۰/۱۱۳	یک	۰/۰۰۴	چهل و پنج
۴۶	Man9 مدیریتی و حمایتی	مبهم بودن ساختار و مکانیسم نهاد های حمایتی در کشور در این زمینه	۰/۱۱۱	دو	۰/۰۰۴	چهل و شش
۴۷	Man6 مدیریتی و حمایتی	عدم فعالیت های بنیادی و تلاش های دولت در زمینه حشرات خوراکی	۰/۱۰۶	سه	۰/۰۰۴	چهل و هفت
۴۸	Man12 مدیریتی و حمایتی	عدم بازنگری سیاست ها، طرح ها و برنامه های بخش کشاورزی در راستای تولید و استفاده از حشرات	۰/۱۰۲	چهار	۰/۰۰۴	چهل و هشت
۴۹	Man8 مدیریتی و حمایتی	عدم حمایت مالی در زمینه تولید، تحقیقات، توسعه و رشد بازار مرتبط با تولید حشرات خوراکی	۰/۱۰۱	پنج	۰/۰۰۴	چهل و نه
۵۰	Sus7 توسعه پایدار	عدم اطمینان از حفاظت پایدار از منابع محلی در تولید حشرات خوراکی	۰/۱۳۹	دو	۰/۰۰۴	پنجاه
۵۱	Sus6 توسعه پایدار	عدم اطمینان به پایداری و امنیت در سلامت تولید حشرات خوراکی	۰/۱۳۶	سه	۰/۰۰۴	پنجاه و یک
۵۲	Sus5 توسعه پایدار	عدم اجرای نظام مدیریت تولید حشرات خوراکی از لحاظ مقبولیت و محبوبیت اجتماعی	۰/۱۲۱	چهار	۰/۰۰۴	پنجاه و دو
۵۳	Edu5 آموزشی	کمبود مروّجان و کارشناسان با تجربه و آشنا به تولید حشرات جهت آموزش	۰/۱۰۹	چهار	۰/۰۰۴	پنجاه و سه
۵۴	Edu7 آموزشی	عدم وجود مزارع و انسکتاریوم های نمایشی مرتبط با موضوع در کشور	۰/۰۹۱	پنج	۰/۰۰۴	پنجاه و چهار
۵۵	Edu8 آموزشی	عدم توزیع بروشورهای آموزشی و نشریات مرتبط با مصرف حشرات خوراکی بین کشاورزان و مصرف کنند گان در سطح کشور	۰/۰۹۰	شش	۰/۰۰۴	پنجاه و پنج
۵۶	Inf5 زیرساختی	نبود حمایت های بیمه ای در کشور	۰/۰۶۹	نه	۰/۰۰۳	پنجاه و شش
۵۷	Inf8 زیرساختی	مبهم بودن وضعیت حمل و نگهداری محصولات تولیدی	۰/۰۵۸	ده	۰/۰۰۳	پنجاه و هفت
۵۸	Man4 مدیریتی و حمایتی	فقدان سیاست های حمایتی از طرف دولت در زمینه حشرات خوراکی	۰/۰۹۰	شش	۰/۰۰۳	پنجاه و هشت
۵۹	Man10	عدم وجود سازماندهی مناسب کشاورزان در زمینه تولید حشرات	۰/۰۷۵	هفت	۰/۰۰۳	پنجاه و نه

	مدیریتی و حمایتی					
۶۰	Imp11 قانونی	فقدان مرجع معتبر برای نظارت بر رعایت استاندارد های تولید حشرات	۰/۱۰۸	یک	۰/۰۰۳	شصت
۶۱	Imp13 قانونی	عدم ضمانت اجرایی و الزام در بکارگیری استانداردهای تدوین شده	۰/۱۰۷	دو	۰/۰۰۳	شصت و یک
۶۲	Imp10 قانونی	مبهم بودن گواهی سلامت محصول نشان کیفیت زیست محیطی در کشور	۰/۰۹۶	سه	۰/۰۰۳	شصت و دو
۶۳	Imp12 قانونی	مبهم بودن استاندارد مربوط به تولیدات دامی در مزارع زیستی که از حشرات خوراکی تغذیه می کنند	۰/۰۸۴	چهار	۰/۰۰۳	شصت و سه
۶۴	Sus4 توسعه پایدار	عدم اجرای نظام مدیریت تولید حشرات خوراکی ازنظر حفظ محیط زیست	۰/۱۱۱	پنج	۰/۰۰۳	شصت و چهار
۶۵	Sus1 توسعه پایدار	عدم اجرای نظام مدیریت تولید حشرات خوراکی از لحاظ صرفه اقتصادی	۰/۱۰۱	شش	۰/۰۰۳	شصت و پنج
۶۶	Sus9 توسعه پایدار	عدم ثبات اقتصاد پایدار در خانوار تولید کننده حشرات خوراکی	۰/۰۹۷	هفت	۰/۰۰۳	شصت و شش
۶۷	Sus2 توسعه پایدار	عدم مشارکت و همکاری پایدار بخش دولتی در تولید حشرات خوراکی	۰/۰۸۴	هشت	۰/۰۰۳	شصت و هفت
۶۸	Edu1 آموزشی	عدم ترویج فرهنگ استفاده از محصولات و فراورده های خوراکی حشرات	۰/۰۸۸	هفت	۰/۰۰۳	شصت و هشت
۶۹	Edu3 آموزشی	عدم برگزاری نمایشگاههای مرتبط در سطح ملی برای افزایش دانش افراد	۰/۰۸۳	هشت	۰/۰۰۳	شصت و نه
۷۰	Edu9 آموزشی	عدم آموزش مستقیم (چهره به چهره) در رابطه با تولید و مصرف حشرات	۰/۰۷۶	نه	۰/۰۰۳	هفتاد
۷۱	Man7 مدیریتی و حمایتی	عدم تشویق و تامین اعتبار های پژوهشی به طرح های مرتبط با حشرات خوراکی	۰/۰۷۰	هشت	۰/۰۰۲	هفتاد و یک
۷۲	Man3 مدیریتی و حمایتی	کمبود منابع انسانی متخصص در زمینه تولید حشرات خوراکی و توسعه آن	۰/۰۶۸	نه	۰/۰۰۲	هفتاد و دو
۷۳	Man5 مدیریتی و حمایتی	عدم ارائه خدمات مناسب و مورد نیاز توسط شرکت های خدمات فنی و مشاوره ایی و سازمان های حمایتی	۰/۰۶۴	ده	۰/۰۰۲	هفتاد و سه
۷۴	Man2 مدیریتی و حمایتی	نداشتن مهارت کافی مدیریتی برای تولید حشرات خوراکی	۰/۰۵۶	یازده	۰/۰۰۲	هفتاد و چهار
۷۵	Imp9 قانونی	فقدان استاندارد های لازم از لحاظ کیفیت بر اساس استانداردهای کشور	۰/۰۷۹	پنج	۰/۰۰۲	هفتاد و پنج
۷۶	Imp14 قانونی	عدم وجود استاندارد در گنجاندن حشرات در جیره غذایی دام و طیور	۰/۰۷۶	شش	۰/۰۰۲	هفتاد و شش
۷۷	Imp5 قانونی	مشخص نبودن تضمین کیفیت و کمیت تولید از سوی مراجع ذی صلاح	۰/۰۷۳	هفت	۰/۰۰۲	هفتاد و هفت
۷۸	Imp7 قانونی	نبود مرجع گواهی کیفیت واقعی غذا با تاکید بر استاندارد های جغرافیایی و فرهنگی	۰/۰۶۴	هشت	۰/۰۰۲	هفتاد و هشت
۷۹	Imp6 قانونی	عدم نظارت صدور گواهی و اعتماد سازی بین مصرف کنندگان و تولید کنندگان	۰/۰۵۹	نه	۰/۰۰۲	هفتاد و نه
۸۰	Imp1 قانونی	عدم وجود قوانین بهداشتی برای تجاری شدن حشرات در تغذیه دام و طیور	۰/۰۵۶	ده	۰/۰۰۲	هشتاد
۸۱	Imp4 قانونی	عدم وجود آزمایشگاههای مرجع و استاندارد در رابطه با حشرات خوراکی	۰/۰۵۵	یازده	۰/۰۰۲	هشتاد و یک
۸۲	Imp2 قانونی	نبود قوانین و نظارت های مستمر در فرایند کسب برند در تولید حشرات خوراکی و فرآورده های آن	۰/۰۵۰	دوازده	۰/۰۰۲	هشتاد و دو

۸۳	Imp8 قانونی	فقدان الصاق برچسب های معتبر به محصولات تولیدی و اعتماد سازی بین مصرف کننده و تولید کننده	۰/۰۴۹	سیزده	۰/۰۰۲	هشتاد و سه
۸۴	Sus3 توسعه پایدار	عدم مشارکت و همکاری پایدار بخش غیر دولتی در تولید حشرات خوراکی	۰/۰۵۸	نه	۰/۰۰۲	هشتاد و چهار
۸۵	Edu2 آموزشی	مشکل بودن اشاعه روش تولید حشرات خوراکی برای اکثر بهره برداران کم سواد و بی تجربه	۰/۰۶۴	ده	۰/۰۰۲	هشتاد و پنج
۸۶	Man1 مدیریتی و حمایتی	عدم اطلاع کافی از شرایط نگهداری محصولات تولیدی	۰/۰۴۲	دوازده	۰/۰۰۱	هشتاد و شش
۸۷	Imp3 قانونی	عدم ثبت گواهی محصول حلال برای حشرات خوراکی در کشور	۰/۰۴۲	چهارده	۰/۰۰۱	هشتاد و هفت

منبع: یافته های تحقیق

طبق نتایج (جدول۲) در رابطه با معیارهای اصلی تحقیق، موانع بهداشتی و غذایی از نظر تولیدکنندگان در اولویت نخست قرار گرفت. دیگر تحقیقات نیز نشان داده‌اند، امنیت بهداشتی و غذایی و آلرژی به حشرات از موانع پذیرش حشرات خوراکی بود (DeFoliart, 1992; Belluco *et al*., 2013; Yates-Doerr, 2015; Cicatiello *et al*., 2016).

در تحقیقی دیگر در هلند، تردید در سلامت مواد غذایی تولید شده یکی از عوامل عدم پذیرش حشرات خوراکی است (Pascucci & Magistris, 2013). طی تحقیقاتی عنوان شد احتمال خطر آلودگی حشرات به‌عوامل بیماری‌زا، آلودگی به فلزات سنگین و ترکیبات شیمیایی هم در طول چرخه زندگی حشرات و هم بعد از برداشت و نگهداری حشرات خوراکی وجود دارد (Hamerman, 2016; Van Broekhoven, 2015) . تحقیقات نشان داد، تکیه بر انجماد و فرایند پخت می‌تواند خطرات بالقوه حشرات را از لحاظ آلودگی به انواع انگل و باکتری به‌میزان قابل توجهی کاهش دهد (,EFSA 2015). فرآوری نامناسب حشرات نیز منجر به ایجاد مسمومیت غذایی می‌گردد (Egan, 2013).

نتایج به‌دست آمده در رابطه با اولویت‌بندی زیر معیارهای هریک از موانع مورد تحقیق در پژوهش حاضر نشان داد: در موانع اقتصادی، مانع عدم اطمینان تولیدکنندگان از سوددهی مناسب در تغذیه دام و طیور با استفاده از حشرات خوراکی در اولویت نخست قرار می‌گیرد. طی تحقیقی در هلند نتایج نشان داد که هزینه‌های تولید برای هر وعده غذایی حشرات بالا می‌باشد (Kenis *et al.*, 2014). در پژوهشی دیگر هزینه نیروی کار در بخش حشرات خوراکی بالا گزارش شده است (Van Broekhoven, 2015). تحقیقات نشان داد، استفاده از حشرات به‌عنوان یک منبع طبیعی برای تغذیه مرغ و ماهی در غرب آفریقا هزینه‌های خوراک را کاهش می‌دهد (Ramos-Elorduy, 2009).

در اولویت‌بندی موانع زیرساختی، مانع پایین بودن تمایل به مصرف در میان مردم در اولویت نخست قرار می‌گیرد، نتایج نشان داد یکی از موانع مهم در عدم پذیرش حشرات خوراکی در کشورهای غربی پایین بودن میزان تمایل به مصرف می‌باشد (Van Broekhoven, 2015; Rumpold & Schlüter., 2015). در تحقیقی در بلژیک در حدود ۶۰ درصد از کشاورزان و شهروندان حاضر به پذیرش استفاده از حشرات خوراکی در جیره غذایی دام و طیور بودند (Verbeke *et al*., 2015).

در اولویت‌بندی موانع بهداشتی و غذایی در تحقیق حاضر، مانع خطر مصرف بعضی از حشرات به‌صورت خام در اولویت نخست، از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور قرار گرفت. نتایج تحقیقی در تایلند و آفریقای جنوبی نشان داد، حشرات خوراکی فرآوری شده برای تغذیه مناسب‌تر می‌باشد (Egan, 2013; Halloran *et al*., 2014). نتایج تحقیقات نشان داد، خوردن حشرات به‌صورت خام باعث آلرژی، آسم، اگزما و در مواردی منجر به مرگ می‌گردد

(Belluco *et al*., 2013; EFSA, 2015). برخی از ترکیبات سمی که خود حشرات برای دفع دشمنانشان استفاده می‌کنند و برخی از انگل‌ها می‌توانند در فرآیند پخت و پز اثر خود را از دست بدهند (EFSA, 2015).

در اولویت‌بندی موانع فرهنگی و نگرشی در تحقیق حاضر، مانع حرام شمردن حشرات به‌جز ملخ جهت مصرف خوراکی در دین مقدس اسلام در اولویت نخست، از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور قرار گرفت. طی تحقیقی در آفریقای جنوبی باورهای دینی کسانی که به قوانین کلیسا اعتقاد داشتند و ممنوعیت حشره‌خواری در آیین آن، سومین مانع عمده در پیش روی مصرف حشرات خوراکی بود (Egan, 2013).

در اولویت‌بندی موانع مدیریتی و حمایتی در تحقیق حاضر، مانع فقدان سیاست‌گذاری و حمایت‌های تکنیکی و کمک‌های مستقیم دولت در زمینه حشرات خوراکی در اولویت نخست، از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور قرار گرفت. نتایج پژوهشی در هلند نشان داد، دولت در زمینه استاندارد ایمنی و بهداشت، بازاریابی حشرات خوراکی از طریق رسانه‌ها، به محققان کمک‌های مالی زیادی نموده است و از سوی دیگر خلاء نظارتی اتحادیه اروپا در این زمینه باعث دلسردی محققان در رابطه با سرمایه‌گذاری در این زمینه است (Pascucci & Magistris, 2013). تایلند از معدود کشورهای جهان است که دولت آن حمایت‌های گسترده‌ای را در رابطه با تولید و مصرف حشرات خوراکی انجام داده است (Halloran *et al*., 2014). همچنین اعطای وام و اختصاص بودجه پژوهش از سیاست‌های دولت تایلند در زمینه حشرات خوراکی می‌باشد (Hanboonsong & Durst, 2014).

در اولویت‌بندی موانع قانونی در تحقیق حاضر، مانع فقدان مرجع معتبر برای نظارت بر رعایت استانداردهای تولید در رشد و نمو حشرات در اولویت نخست، از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور قرار گرفت. در تحقیقی نتایج نشان داد، یکی از موانع توسعه صنعت حشره‌خواری، فقدان یک چارچوب قانونی روشن و جامع در این زمینه می‌شود (Sogari, 2015). همچنین عدم مقررات قانونی حاکم بر حشرات از نظر تولید، تجارت و مصرف در اکثر کشورهای اروپایی یک مانع اساسی می‌باشد لیکن در سال ۲۰۱۳ برای اولین‌بار آژانس غذایی فدرال بلژیک ۱۰ گونه از حشرات را برای مصرف خوراکی ثبت نمود (Halloran *et al*., 2014). قوانین محدود و مبهم اتحادیه اروپا از موانع عمده پذیرش و استفاده از حشرات خوراکی می‌باشد (Rumpold & Schlüter., 2015; Mancuso *et al*., 2016).

در اولویت‌بندی موانع توسعه پایدار در تحقیق حاضر، مانع عدم اطمینان به پایداری در بهداشت حرفه‌ای و اجتماعی تولید حشرات خوراکی در اولویت نخست، از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور قرار گرفت. نتایج تحقیقی نشان داد، عدم اطمینان به امنیت غذایی و بهداشتی حشرات تولید شده از موانع اصلی پذیرش توسط افراد می‌باشد (Yates-Doerr, 2015; Pascucci & Magistris, 2013). طی پژوهشی در انگلستان، پرورش حشرات در محیط‌های کنترل شده، در به حداقل رساندن خطرات بهداشتی و زیست محیطی نقش مهمی را ایفا می‌کند (Tranter, 2013).

در اولویت‌بندی موانع آموزشی در تحقیق حاضر، مانع عدم ارایه برنامه‌های آموزشی مرتبط با موضوع در سطح مدارس کشور در اولویت نخست، از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور قرار گرفت. نتایج در چین نشان داد، آموزش و پرورش نقش مهمی در تغییر دیدگاه افراد نسبت به حشرات خوراکی را داشته است (Chuanhui *et al*., 2010). تحقیقات در انگلستان نشان داد، آموزش در رابطه با حشرات خوراکی در مدارس این کشور به کودکان و آموزش رسمی در آموزش و پرورش به‌عنوان یک ابزار کلیدی و تاثیرگذار معرفی می‌شود (Tranter, 2013).

در اولویت‌بندی نهایی موانع تولید حشرات خوراکی به‌عنوان جیره غذایی از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور طبق جدول ۲ که در مجموع ۸۷ زیرمعیار را در این تحقیق شامل می‌شود، موانع خطر مصرف بعضی از حشرات به‌صورت خام

(۰/۰۵۴)، عدم اطمینان به تضمین امنیت و سلامت محصولات تولید شده از طرف تولیدکنندگان (۰/۰۵۱)، احتمال وجود باقی مانده سموم در بدن حشرات خوراکی (۰/۰۴۷)، احتمال وجود میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا در حشرات خوراکی (۰/۰۴۶) و آسیب احتمالی با مصرف حشرات از طریق مسمومیت (۰/۰۴۵) در اولویت اول تا پنجم قرار گرفتند. این موضوع نشانگر نگرانی‌های بهداشتی و غذایی تولیدکنندگان دام و طیور در مورد استفاده از حشرات خوراکی در جیره غذایی احشام می‌باشد. تحقیقات سایر محققان نیز نشان داد، آلودگی به مواد شیمیایی و آلاینده‌های زیست محیطی مانند فلزات سنگین در بدن حشرات خوراکی مورد بررسی، میزان سرب و کادمیوم بدن کمتر از حد مجاز داشتند (EFSA, 2015). در استرالیا نیز نتایج نشان داد، مصرف حشرات خام باعث بیماری می‌گردد و در نوعی از پروانه باقی مانده آرسنیک یافت شد و در ملخ نیز آفت‌کش مالاتیون ردیابی گردید (Belluco *et al*., 2013). در بلژیک حدود ۶۰ درصد افراد حاضر به قبول استفاده از حشرات خوراکی در خوراک دام و طیور بودند به شرطی که ایمنی آن از نظر آلودگی‌های میکروبی تامین گردد. همچنین در این تحقیق محصولات دامی به‌دست آمده از دام و طیور در رژیم‌های غذایی مبتنی بر حشرات خوراکی به‌ترتیب در تخم‌مرغ، گوشت مرغ و ماهی بیشتر و در گوشت گاو و شیر کمتر پذیرفته گردید (Verbeke *et al*., 2015). در بسیاری از تحقیقات انجام شده، یکی از موانع مهم عدم پذیرش حشرات خوراکی در رابطه با سلامت و ایمنی این محصولات، از نظر بهداشتی و امنیت غذایی بوده است (Van Broekhoven, 2015; Hamerman, 2016; Halloran *et al*., 2014).

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به اینکه در بین موانع مورد بررسی در این پژوهش، موانع بهداشتی و غذایی در اولویت نخست تولیدکنندگان دام و طیور قرار گرفت و از نظر احتمال آلودگی‌های شیمیایی و بیولوژیکی و مصرف حشرات به‌صورت خام نگرانی‌هایی مشاهده گردید، پیشنهاد می‌گردد جهت امنیت غذایی حشرات خوراکی از نظر بهداشتی، این محصولات به‌صورت کاملا فرآوری شده که در آن فرآیند پخت و انجماد به‌صورت کامل انجام گرفته، عرضه شود. در پخت و انجماد بسیاری از آلودگی‌های بیولوژیکی مانند انگل و باکتری از بین می‌روند. همچنین پذیرش محصولات به‌صورت پودر شده، بیشتر و جهت جلوگیری از آلودگی میکروبی آن می‌توان در محصول نهایی مواد ضد میکروبی بیولوژیکی نیز اضافه نمود. وجود باقی‌مانده سموم شیمیایی و فلزات سنگین در بدن حشرات خوراکی نیز از موانع مهمی از دیدگاه تولیدکنندگان بود که می‌توان با استفاده از محیط‌های کنترل شده و بسته و عدم استفاده از مواد شیمیایی در پرورش، میزان بقایای این مواد را در بدن حشرات خوراکی به حداقل رساند.

از نظر موانع فرهنگی و نگرشی نیز لزوم فرهنگ‌سازی در رابطه با اینکه حشرات می‌توانند به‌عنوان جیره غذایی دام و طیور، ماهیان و حیوانات خانگی در کشور مورد استفاده قرار بگیرند، احساس می‌شود. با وجود اینکه در دین مقدس اسلام مصرف حشرات به‌جز ملخ توسط انسان حرام اعلام شده و با توجه به ویژگی‌های فرهنگی و سنتی کشور ایران، می‌توان با استفاده از این مواهب خدادادی و با تاکید بر امنیت و سلامت محصولات، در صورت محقق شدن تولید انبوه حشرات خوراکی در کشور، علاوه بر تامین نیاز داخلی به‌عنوان جیره غذایی دام و طیور، ماهیان و حیوانات خانگی، بر جنبه‌های صادراتی و تجاری آن نیز تاکید نمود.

از آنجا که این تحقیق برای اولین‌بار در زمینه موانع و چالش‌های تولید حشرات خوراکی در کشور ارایه می‌گردد، لزوم تحقیقات بیشتر در این زمینه، از جنبه‌های مختلف با توجه به موانع تولید این محصولات که در این پژوهش ارایه گردیده،

توسط سایر محققین احساس می‌گردد. بی‌تردید نتایج این تحقیق و سایر پژوهش‌های آتی تاثیر مثبتی در سیاست‌گذاری بخش دولتی و غیردولتی در زمینه مصرف حشرات خوراکی در کشور خواهد داشت.

References

Anand, H., Ganguly, A., and Haldar, P. 2008. Potential value of acridids as high protein supplement for poultry feed. International Journal of Poultry Science, 7(7): 722-725.

Asgharpour, M. 2015. Multiple Criteria Decision Making. University of Tehran Prees 14th Edition, PP: 1-43.

Belforti, M., Gai, F., Lussiana, C., Renna, M., Malfatto, V., Rotolo, L. and Gasco, L. 2015. *Tenebrio molitor* meal in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss)* diets: effects on animal performance, nutrient digestibility and chemical composition of fillets. Italian Journal of Animal Science, 14(4): 4170

Belluco, S., Losasso, C., Maggioletti, M., Alonzi, C. C., Paoletti, M. G. and Ricci, A. 2013. Edible insects in a food safety and nutritional perspective: a critical review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 12(3): 296- 313.

Chuanhui, Y. I., Qiuju, H. E., Lin, W. A. N. G. and Kuang, R. 2010. The utilization of insect-resources in Chinese rural area. Journal of Agricultural Science, 2(3): 146.

Cicatiello, C., De Rosa, B., Franco, S. and Lacetera, N. 2016. Consumer approach to insects as food: barriers and potential for consumption in Italy. British Food Journal, 118(9).

DeFoliart, G. (1992). A concise summary of the general nutritional value of insects. Crop Protection, 11: 395-399.

EFSA Scientific Committee. 2015. Scientific Opinion on a risk profile related to production and consumption of insects as food and feed. EFSA Journal, 13(10): 4257.

Egan, B. A. 2013. Culturally and economically significant edible insects in the Blouberg region, Limpopo Province, South Africa (Doctoral dissertation, Ph.D. thesis, University of Limpopo, Polokwane, South Africa). PP: 10-37.

FAO, 2013. The State of Food and Agriculture: Food Systems for Better Nutrition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. PP:1-6

Fitches, E. 2016. Insect Protein Feed for the fature. www.proteinsect.eu.

Gasco, L., Henry, M., Piccolo, G., Marono, S., Gai, F., Renna, M. and Chatzifotis, S. 2016. *Tenebrio molitor* meal in diets for European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) juveniles: Growth performance, whole body composition and in vivo apparent digestibility. Animal Feed Science and Technology, 220: 34-45.

Hamerman, E. J. 2016. Cooking and disgust sensitivity influence preference for attending insect-based food events. Appetite, 96: 319-326.

Halloran, A., Muenke, C., Vantomme, P. and van Huis, A. 2014. Insects in the human food chain: global status and opportunities. Food Chain, 4(2): 103-118.

Halloran, A., Roos, N., Flore, R. and Hanboonsong, Y. 2016. The development of the edible cricket industry in Thailand. Journal of Insects as Food and Feed, 2(2): 91-100.

Hanboonsong, Y. and Durst, P. B. 2014. Edible insects in Lao PDR: building on radition to enhance food security. FAO. 55pp.

Kenis, M., Koné, N., Chrysostome, C. A. A. M., Devic, E., Koko, G. K. D., Clottey, V. A., and Mensah, G. A. 2014. Insects used for animal feed in West Africa. Entomologia, 2(2): 107-114.

Mancuso, T., Baldi, L. and Gasco, L. 2016. An empirical study on consumer acceptance of farmed fish fed on insect meals: the Italian case. Aquaculture International, pp: 1-19.

Matsuno, T., Ohkubo, M., Toriiminami, Y., Tsushima, M., Sakaguchi, S., Minami, T. and Maoka, T. 1999. Carotenoids in food chain between freshwater fish and aquatic insects. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology, 124(3): 341-345.

Pascucci, S. and Magistris, T. D. 2013. Information bias condemning radical food innovators? The case of insect-based products in the Netherlands. PP: 1-16

Premalatha, M., Abbasi, T., Abbasi, T. and Abbasi, S. A. 2011. Energy-efficient food production to reduce global warming and ecodegradation: The use of edible insects. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15(9): 4357-4360.

Ramos-Elorduy, J. 2009. Anthropo-entomophagy: Cultures, evolution and sustainability. Entomological Research, 39(5): 271-288.

Rao, P. U. 1994. Chemical composition and nutritional evaluation of spent silk worm pupae. Journal of agricultural and food chemistry, 42(10): 2201-2203.

Rumpold, B. A. and Schlüter, O. 2015. Insect-based protein sources and their potential for human consumption: Nutritional composition and processing. Animal Frontiers, 5(2): 20-24.

Saaty, T. L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. International journal of services sciences, 1(1): 83-98.

Sánchez-Muros, M. J., Barroso, F. G. and Manzano-Agugliaro, F. 2014. Insect meal as renewable source of food for animal feeding: a review. Journal of Cleaner Production, 65: 16-27.

Shahin, A. and Kalij, Y. 2005. Evaluation of Distributors by Analytical Hierarchy Process –The Case of Paakdairy Company. Iranin journal of Engineering Education, 10(40):151-171.

Siriamornpun, S. and Thammapat, P. 2008. Insects as a delicacy and a nutritious food in Thailand. Food Sciencce and Technology to improve Nutrition and Promote National Development, Robertson, GL & Lupien, JR (Eds), International Union of Food Science & Technology, PP: 1-12.

Sogari, G. 2015. Entomophagy and Italian consumers: an exploratory analysis. Progress in Nutrition, 17(4): 311-316.

Surendra, K. C., Olivier, R., Tomberlin, J. K., Jha, R. and Khanal, S. K. 2016. Bioconversion of organic wastes into biodiesel and animal feed via insect farming. Renewable Energy, 98: 197-202.

Tranter, H. 2013. Insects creeping into English diets: introducing entomophagy to school children in a provincial town. Norwich: University of East Anglia, School of Biological Sciences, PP: 19-29.

Van Broekhoven, S. 2015. Quality and safety aspects of mealworms as human food (Doctoral dissertation, Wageningen Universiteit). 178 pp.

Van Itterbeeck, J. 2014. Prospects of semi-cultivating the edible weaver ant Oecophylla smaragdina (Doctoral dissertation, Wageningen: Wageningen University). 112pp.

Verbeke, W., Spranghers, T., De Clercq, P., De Smet, S., Sas, B. and Eeckhout, M. 2015. Insects in animal feed: Acceptance and its determinants among farmers, agriculture sector stakeholders and citizens. Animal Feed Science and Technology, 204: 72-87.

Yates-Doerr, E. 2015. The world in a box? Food security, edible insects, and "One World, One Health" collaboration. Social Science & Medicine, 129: 106-112.

Yen, A. L. 2009. Entomophagy and insect conservation: some thoughts for digestion. Journal of Insect Conservation, 13(6): 667-670.

Journal of Entomological Research

Volume 9, Issue 1, pages: 1-16

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.iau-arak.ac.ir

Identification and prioritization of obstacles in production of edible insects from perspective of livestock and poultry producers

Y. Ostadi[1*], Gh. Yavari[2], M. Shokat Fadaei[3], M. Ahmadian[4], S. Imani[5]

1- Ph.D. candidate, Department of Agricultural Economics, Payame Noor University, P.O.Box19395-3697, Tehran, Iran
2- Assistant professor, Department of Agricultural Economics, Payame Noor University, P.O.Box 19395-3697, Tehran
3- Associate professor, Department of Agricultural Economics, Payame Noor University, P.O.Box 19395-3697, Tehran
4- Professor, Department of Economic, Tehran University,Tehran, Iran
5- Assistant professor of Entomology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

Abstract

Insects can be used as a food in livestock and poultry. However, there may be some obstacles in using insects as animal's diet. The priority of the obstacles from the perspective of animal husbandry managers was studied in two provinces, Alborz and Tehran, Iran. At first, the obstacles were categorized in 8 main and 87 sub-main indices providing a questionnaire given to 20 experts randomly to be filled up. The initial data derived from questionnaires were analyzed The weight of each index calculated and compare by using Expert Choice 11 software

Results showed that the health and food obstacle, the culture and attitudes obstacle and the economic obstacles with the indices of 0.418, 0.231 and 0.143 were the most important, respectively. Amongst the sub-indices, the risk of row consumption of insects 0.054, uncertainty in security and health 0.051 and the residue of insecticides 0.047 were the most important obstacles in producing food for livestock and poultry.

Keywords: Edible insects, Livestock and poultry producers, Production obstacles,Analytic Hierarchy process (AHP)

* Corresponding Author, E-mail*: ostadi.y@gmail.com*
Received: 22 Dec. 2016 – Accepted: 13 Jun. 2017