



## شناسایی و تحلیل موانع ایجاد زنجیره تأمین صنایع مرتبط با حشرات خوراکی

۴۵

سیدسینا معصومی<sup>۱</sup>، مهرزاد جمشیدی گیلانی<sup>۲</sup>، محمدحسین اصغرپور<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد مدیریت و حسابداری، یزد، ایران

۲. کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی نوشیروانی، بابل، ایران

۳. کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، پردیس فنی (۱)، یزد، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۹۹ / تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۹۹

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/HBSJ.2021.356254.1108

رایانامه: rezabasir@yahoo.com



### چکیده

بهداشتی، زیرساختی، فرهنگی، قانونی و مدیریتی استخراج کرده است. سپس با استفاده از روش مدل بهترین-بدترین (BWM) موانع استخراجی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بر این اساس سه دسته فرهنگی (۲۴ درصد)، اقتصادی (۲۱ درصد) و قانونی (۱۲ درصد) به عنوان مهم‌ترین دسته‌ها انتخاب شدند و مانع نگرش منفی نسبت به استفاده از حشرات با وزن ۰/۱۴ به عنوان با اهمیت‌ترین مانع شناسایی شد. به منظور تسهیل موانع ایجاد شبکه زنجیره تأمین پیشنهاد می‌شود تا علاوه بر انتشار تحقیقات مرتبط با مصرف حشرات خوراکی و تبلیغات مؤثر از طریق رسانه‌های ملی، این ذهنیت

پتانسیل صنایع مرتبط با حشرات خوراکی باعث ایجاد بازارهای بین‌المللی در زمینه صنایع مرتبطی تبدیلی و تکمیلی حشرات خوراکی همچون صنایع غذایی حشرات خوراکی، صنایع دارویی حشرات خوراکی و صنایع آرایشی بهداشتی شده است؛ بنابراین ایجاد شبکه زنجیره تأمین صنایع حائز اهمیت است. به این منظور پژوهش حاضر با استفاده از روش کتابخانه‌ای-میدانی، موانع مرتبط با ایجاد شبکه تأمین صنایع حشرات خوراکی را در هفت دسته آموزشی، اقتصادی،





جمله چین، ژاپن، تایلند، غنا، گابن، مکزیک، برزیل، استرالیا، هلند و بخش‌هایی از ایالات متحده مرسوم هستند که البته تعداد طرفداران آن در اقصی نقاط جهان (نظیر کانادا) در حال افزایش می‌باشند (Legendre et al., 2020; Van Huis et al., 2013).

حشرات خوراکی و رستوران‌های دریایی به عنوان یکی از منابع بزرگ ظهور کرده‌اند که ارزش غذایی بالایی دارند و مشارکت مثبت آن‌ها می‌تواند باعث کمک به معیشت، سلامت انسان و اقتصاد شود (Ali & Ali, 2022). از طرفی حشرات خوراکی به دلیل نیاز کمتر به زمین، آب و خوراک کمتر، تولید گاز گلخانه‌ای کمتر نسبت سیستم‌های دام و طیوری به عنوان پتانسیلی برای منبع جایگزین پروتئین محسوب می‌شوند (Ojha et al., 2021). این حشرات در صنایع خوراک، صنایع غذایی و دارویی و به عنوان یک تبدیل‌کننده زیستی از زباله‌های ارگانیک به محصولات باکیفیت کاربرد دارند. حشرات خوراکی به عنوان کلیدی جذاب برای بستن حلقه ارزش زنجیره غذایی در یک اقتصاد بیولوژیکی دایره‌ای نقش ایفا می‌کنند و می‌توانند به عنوانی طرحی جایگزین برای کشاورزی پایدار با هدف بازده بیشتر با ورودی کمتر استفاده شوند. علاوه بر این می‌توان به آن‌ها به عنوان فرصتی برای کارآفرینان نوین نگاه کرد (Ojha et al., 2021; Van Huis et al., 2013).

متأسفانه با وجود اهداف عالی NBS این اقلام غذایی، آن‌ها اغلب جذاب نیستند و با صفات منفی مانند انتقال دهنده بیماری، غیربهداشتی، کثیف، زننده و ناسالم است (Van Huis et al., 2013). مردم در مواجهه با این غذاها به دلیل عدم آشنایی با این اقلام تردید می‌کنند و این منجر می‌شود آن‌ها به این اقلام به عنوان خطر بسیار زیاد نگاه کنند (Legendre et al., 2020). از طرفی درک مصرف‌کننده از حشرات خوراکی و رستوران‌های دریایی زنده عامل بسیار مهم است. به طور مثال رسانه‌ها بارها از انتقال ویروس کرونا از حیوانات به انسان‌ها در این بازارها خبر داده‌اند و این مسئله در تصور از این اقلام تأثیرگذار است (Karasneh et al., 2021).

با وجود آنکه دانشمندان و رستوران‌ها محصولات مختلفی حشرات و خوراکی‌های زنده را پیشنهاد می‌دهند، مطالعاتی که به بررسی نگرش جامعه و پذیرش این منابع غذایی در آن، بسیار کم است (Han et al., 2017). با وجود اینکه این اقلام غذایی در آفریقا و کشورهای جنوب شرقی آسیا روند جدیدی نیست، در بیشتر کشورهای دیگر به عنوان دافعه تلقی می‌شوند (Baker et al., 2016). نگاه به حشرات خوراکی در کشورهای اسلامی متفاوت از دیگر کشورها است و در ایران نیز بواسطه پایبندی به اصول و رعایت موازین شرعی اسلامی لازم است تا به این

منفی را تغییر داد. همچنین پیشنهاد می‌شود تا در صنایع غذایی مرتبط با حشرات خوراکی فرآوری محصولات به‌گونه‌ای باشد (طراحی محصولات) که شکل ظاهری آن متفاوت از ظاهر حشرات باشد.

**کلمات کلیدی:** حشرات خوراکی، زنجیره تأمین، اقتصاد زیستی، کسب و کار کشاورزی.

## مقدمه

مطابق با آمار ارائه شده توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت، صادرات غیرنفتی از ۴۲ میلیارد دلار در سال ۱۳۹۲ به حدود ۳۵ میلیارد دلار در سال ۱۳۹۹ رسیده؛ در حالی که صادرات در سال ۱۳۹۳ به ۵۰ میلیارد دلار افزایش یافته بود. بررسی ترکیب کالایی صادرات کشور حاکی از آن است که بیشترین سهم صادرات مربوط به کالاهای پایه نفتی و مواد نیمه‌خام فرآوری شده حوزه معدن است. با توجه به روندهای حجم بازار جهانی، کاهش اندازه بازار سوخت‌های فسیلی محصولات جانبی لازم است تا راهبردهایی همگام با تغییرات بازارهای جهانی اتخاذ گردد. یکی از راهبردهای ایجاد و گسترش صنایع مطابق با نیازهای کشورهای همسایه (بخصوص هم‌پیمانان معاهده شانگهای، اوراسیا و CIS) با تأکید بر پتانسیل‌های موجود است.

بسیاری از سازمان‌های جهانی از جمله سازمان ملل متحد پیش‌بینی کرده‌اند که افزایش جمعیت تا ۹ میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰ منجر به کمبود شدید غذا و آب می‌شود که ناشی از افزایش هزینه مواد غذایی و الگوهای مصرفی فعلی است. برای مقابله با این مسئله، سیاست‌گذاران و محققان راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت<sup>۱</sup> (NBS) را پیشنهاد می‌دهند. در NBS از راه‌حل‌های طبیعی و زنده برای مقابله با چالش‌های موجود در جامعه استفاده می‌شود. این راه‌حل‌ها منجر به کارایی بیشتر منابع و فراهم آوردن مزایای اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی می‌گردند. سازمان ملل با توجه به این رویکرد، طبق گزارشی حشرات خوراکی را یک جایگزین مناسب، پایدار و مغذی و تغییر شیوه‌های کشاورزی مبتنی بر حیوانات را به پرورش حشرات برای مواجهه با این مشکلات پیشنهاد کرده است. در گزارش این سازمان، حشرات خوراکی می‌توانند ضمن کمک به افزایش تولید مواد غذایی، باعث کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و گازهای گلخانه‌ای شوند که نظرات بسیاری را به خود جلب کرده است. در حال حاضر این حشرات در چندین کشور جهان از

1- Nature-based Solution





مقوله توجه شود. بر اساس فتوای فقهای اسلامی تنها خوردن ملخ حلال بوده و مصرف خوراکی دیگر حشرات جایز شمرده نشده است. اما از آنجایی که دین اسلام مخالف افزایش ثروت نیست لذا کسب مال حلال از طریق ایجاد کسب و کارهای جدید می تواند افزایش اشتغال زایی و رونق اقتصاد شود. با توجه به

رویکرد خاص که مطالعه زنجیره تأمین حشرات خوراکی است این پژوهش با هدف شناسایی و بررسی تهدیدهای موجود در صنایع این حوزه در فرهنگ و جامعه ایرانی، می تواند منجر به درک بیشتر صنایع فعلی نسبت به موانع موجود و همچنین آگاهی کارآفرینان نسبت به وضعیت موجود در بازار این محصولات شود.

جدول ۱: موانع شناسایی شده راه اندازی صنایع فعال در حوزه حشرات

دسته	ردیف	موانع	وزن	رتبه	منبع
فرهنگی	۱	فرهنگ غذایی خاص جامعه ایرانی	۰/۰۵۳	۶	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
	۲	نگرش منفی نسبت به استفاده از حشرات	۰/۱۴۰	۱	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)، (Bermúdez-Serrano, 2020)
	۳	رویکرد اسلامی در مصرف خوراکی	۰/۰۴۷	۹	خبره
اقتصادی	۴	عدم اطمینان از بازده اقتصادی در استفاده از حشرات در صنایع	۰/۰۶۷	۲	(Macombe et al., 2019)، (Madau et al., 2020)
	۵	عدم وجود مطالعات اقتصادی در زمینه پرورش حشرات خوراکی	۰/۰۴۸	۷	(معصومی و اصغریور، ۱۴۰۰)، (استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
	۶	فقدان آگاهی از فرصت های صادراتی محصولات مبتنی بر حشرات خوراکی	۰/۰۴۸	۷	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
	۷	عدم وجود و رونق بازار داخلی مرتبط با حشرات خوراکی	۰/۰۴۴	۱۲	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
زیرساختی	۸	کمبود آزمایشگاه های مجهز در زمینه مطالعه بر روی حشرات خوراکی	۰/۰۵۹	۳	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
	۹	عدم وجود سازمان مشخص متولی و ناظر بر امر تولید حشرات خوراکی	۰/۰۴۹	۶	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
آموزشی	۱۰	عدم وجود رشته تخصصی مرتبط با صنایع حشرات خوراکی	۰/۰۴۰	۱۵	خبره
	۱۱	عدم ایجاد محتوای آموزشی در خصوص حشرات خوراکی / کمبود نیروی متخصص در زمینه تولید حشرات خوراکی و استفاده صنعتی از آنها	۰/۰۴۲	۱۴	(معصومی و اصغریور، ۱۴۰۰)، (Bermúdez-Serrano, 2020)
	۱۲	کمبود نشریات و انجمن های تخصصی مرتبط با حشرات	۰/۰۳۱	۱۸	خبره
مدیریتی	۱۳	فقدان سیاست گذاری صنعتی و تشویق و حمایت های مستقیم دولت	۰/۰۵۶	۴	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)، (Lee et al., 2021)، (Bermúdez-Serrano, 2020)
	۱۴	عدم حمایت مالی در زمینه تولید، تحقیقات، توسعه و رشد بازار مرتبط با تولید حشرات خوراکی	۰/۰۴۴	۱۲	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
	۱۵	عدم ارائه خدمات مناسب و مورد نیاز توسط شرکت های خدمات فنی و مشاوره ای و سازمان های حمایتی	۰/۰۱۲	۱۹	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
قانونی	۱۶	عدم ضمانت اجرایی و الزام در به کارگیری استانداردهای تدوین شده	۰/۰۳۶	۱۷	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)، (Bermúdez-Serrano, 2020)، (Van Huis et al., 2020)
	۱۷	فقدان مرجع معتبر برای نظارت بر رعایت استانداردهای تولید حشرات	۰/۰۳۷	۱۶	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)، (Bermúdez-Serrano, 2020)، (Van Huis et al., 2020)
	۱۸	عدم ثبت گواهی محصول حلال برای حشرات خوراکی در کشور	۰/۰۴۵	۱۱	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
بهداشتی	۱۹	عدم آگاهی از بروز بیماری ها مرتبط با استفاده و یا مصرف محصولات مبتنی بر حشرات خوراکی در گروه های مختلف سنی	۰/۰۴۶	۱۰	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)
	۲۰	عوارض مصرف زیاد حشرات چون ضعف، تهوع، عدم هوشیاری و مرگ	۰/۰۵۶	۴	(استادی و همکاران، ۱۳۹۶)





## مواد و روش‌ها

ویژگی‌های برجسته روش مدل بهترین-بدترین نسبت به سایر تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره موجود می‌توان به تعداد مقایسات زوجی کمتر و دستیابی به مقایسات زوجی سازگارتر اشاره نمود. همچنین استفاده از این روش منجر به دستیابی به نتایج با قابلیت اطمینان بالاتر می‌شود. رضایی (۲۰۱۶) ابداع‌کننده روش مدل بهترین-بدترین برای انجام این تکنیک نیاز به اجرای مراحل زیر است:

- تعیین مجموعه‌ای از معیارهای تصمیم‌گیری.
- تعیین بهترین و بدترین معیار (بهترین می‌تواند مطلوب‌ترین یا مهم‌ترین معیار باشد).
- انجام مقایسه‌های زوجی بین بهترین معیار با سایر معیارها و تشکیل ماتریس  $(A_B)$  به صورت

$$A_B = (a_{B1}, \dots, a_{Bn})$$

- انجام مقایسه‌های زوجی بین سایر معیارها نسبت به بدترین معیار و تشکیل ماتریس  $(A_W)$  به صورت

$$A_W = (a_{1W}, \dots, a_{nW})^T$$

- یافتن بهینه‌ترین اوزان  $W_j^*$  با استفاده از مدل رابطه (۱):

$$\begin{aligned} & \min \xi \\ & s.t \\ & \left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi \text{ for all } j \\ & \left| \frac{W_j}{W_B} - a_{jW} \right| \leq \xi \text{ for all } j \\ & \sum W_j = 1 \\ & W_j \geq 0. \text{ for all } j \end{aligned} \quad (1)$$

به‌منظور محاسبه نرخ ناسازگاری در روش مدل بهترین-بدترین از رابطه (۲) و جدول ۲ استفاده می‌شود.

$$IR = \frac{\xi^0}{CI}$$

جدول ۱: شاخص‌های سازگاری روش مدل بهترین-بهترین

	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	$a_{BW}$
CI	۵/۲۳	۴/۴۷	۳/۷۳	۳/۱۰۰	۲/۳۰	۱/۶۳	۱/۱۰۰	۰/۴۴	۰/۱۰۰	

پژوهش حاضر از حیث هدف پژوهشی کاربردی و از حیث روش انجام آن، در گروه پژوهش‌های توصیفی-پیمایشی طبقه‌بندی می‌شود و از نظر چگونگی به دست آوردن داده‌های مورد نیاز از نوع غیرآزمایشی و همچنین از آنجایی که این پژوهش به بررسی داده‌های مرتبط با برهه‌ای از زمان می‌پردازد از نوع پژوهش‌های مقطعی محسوب می‌شود. جهت جمع‌آوری مبانی نظری موضوع از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است. با استفاده از روش کتابخانه‌ای، ادبیات موضوع و بررسی پیشینه پژوهش مورد مطالعه قرار گرفت و با استفاده از نظرات خبرگان دانشگاهی چارچوبی مناسب برای مطالعه موضوع انتخاب شد.

بر اساس مرور مطالعات پیشین ۲۰ مانع مهم راه‌اندازی این صنعت شناسایی و در هفت دسته‌بندی مختلف طبقه‌بندی شدند. سپس با تأیید صوری خبرگان دانشگاهی، ماتریس تصمیم جهت جمع‌آوری اطلاعات از مطلعین و خبرگان ارائه شد و تجزیه و تحلیل داده با استفاده از روش مدل بهترین-بدترین<sup>۲</sup> (BWM) انجام شد. با توجه به آنکه مسئله پژوهشی مورد نظر از نوع مسائل خبره محور است لذا برای انتخاب خبرگان از شاخص خبرگی استفاده شده است. شاخص‌های انتخاب خبرگان آشنا به مفاهیم کسب‌وکار با سابقه بیش از ۵ سال بوده است. با توجه به نظر التوماس ساعتی<sup>۳</sup> در حجم نمونه در روش‌های خبره محور، پرسشنامه طراحی شده برای ۱۱ نفر از خبرگانی که در دسترس بودند، ارسال شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به‌منظور راستی آزمایی پاسخ‌های خبرگان آلفای کرونباخ<sup>۴</sup> محاسبه شد. با توجه به آن که مقدار محاسبه شده ۰/۸۳ بود لذا این میزان، بیانگر پایایی محاسبات انجام شده است.

روش مدل بهترین-بدترین یکی از جدیدترین و کاراترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که به‌منظور وزن‌دهی عوامل و معیارهای تصمیم‌گیری به کار می‌رود. در این روش بهترین و بدترین شاخص‌ها و معیارها و زیرمعیارهای تصمیم‌گیری را می‌توان توسط مقایسه‌های زوجی و تحلیل نظرات خبرگان رتبه‌بندی نمود و آن‌ها را از ارجحترین و بااهمیت‌ترین به کم‌اهمیت‌ترین مرتب نمود. از جمله

- 2- Best-Worst Method
- 3- Thomas L. Saaty
- 4- Cronbach's Alpha





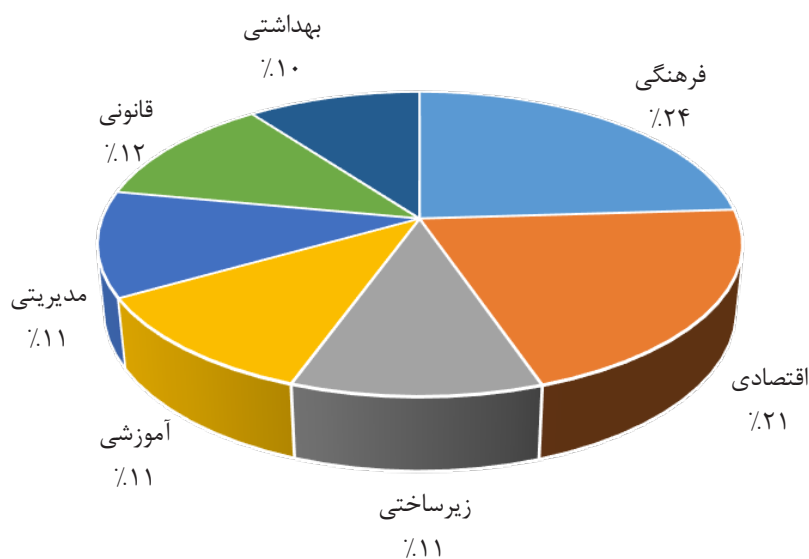
## بحث و نتیجه‌گیری

نرم‌افزار گمز<sup>۵</sup> انجام شد و با میانگین گرفتن از وزن‌های به دست آمده بر اساس نظر هر خبره وزن نهایی موانع به دست آمده در جدول ۱ قابل مشاهده می‌باشد.

مقدار  $\bar{z}$  با توجه به خروجی گمز مقدار  $0/036$  به دست آمده که با استفاده از رابطه (۲) نرخ ناسازگاری برابر  $0/098$  شد که نشان از سازگاری روش می‌دهد. نتایج به دست آمده از روش مدل بهترین-بدترین نشان می‌دهد که نگرش منفی نسبت به استفاده از حشرات، عدم اطمینان از بازده اقتصادی در استفاده از حشرات در صنایع و کمبود آزمایشگاه‌های مجهز در زمینه مطالعه بر روی حشرات خوراکی از مهم‌ترین موانع راه‌اندازی صنعت در حوزه حشرات خوراکی می‌باشند. شکل ۱ میزان اهمیت هر یک از دسته‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به وزن‌های به دست آمده برای موانع در دسته‌های مختلف، بیشترین اهمیت را دسته‌های فرهنگی و اقتصادی دارند.

بر اساس مرور مطالعات پیشین موانع مهم راه‌اندازی صنایع فعال در حوزه حشرات شناسایی و در هفت دسته فرهنگی، اقتصادی، زیرساختی، آموزشی، مدیریتی، قانونی و بهداشتی دسته‌بندی شدند (جدول ۱). سپس برای تعیین میزان اهمیت این موانع از روش وزن‌دهی مدل بهترین-بدترین استفاده شد. بر طبق نظرات خبرگان نگرش منفی نسبت به استفاده از حشرات، به عنوان بااهمیت‌ترین و عدم ارائه خدمات مناسب و مورد نیاز توسط شرکت‌های خدمات فنی و مشاوره‌ای و سازمان‌های حمایتی، به عنوان کم‌اهمیت‌ترین موانع شناسایی شده و مقایسات زوجی بین بااهمیت‌ترین و سایر موانع و بین کم‌اهمیت‌ترین و سایر موانع صورت گرفته و بر اساس نظر هر خبره ماتریس‌های  $A_B$  و  $A_W$  تشکیل شدند. در ادامه محاسبات روش مدل بهترین-بدترین با استفاده از

5- GAMS



شکل ۱- درصد اهمیت هر یک از دسته‌ها بر اساس وزن‌های به دست آمده

ایجاد و تکامل زنجیره تأمین و ارزش صنایع مرتبط با حشرات خوراکی شده است که این نتیجه همسو با مطالعات هامرمن و همکاران (۲۰۱۶) و هالران و همکاران (۲۰۱۴) است. در بعضی از این کشورها برای گذر از این مانع در ابتدا استفاده از حشرات خوراکی در جیره غذایی آبزیان و طیور پیشنهاد شده است (Egan, 2013; Verbeke, 2015) که فرآوری این محصولات و تغییر شکل ظاهری آن‌ها نیز می‌تواند اقدامی جهت تقلیل ذهنیت منفی مشتریان این

صنعت حشرات خوراکی طیف وسیعی از حشرات را شامل شده و با توجه به فرهنگ غذای خاص هر کشور می‌تواند در رژیم غذایی تلقی شود برای نمونه مردم شمال و شمال شرق تایلند سابقه فرهنگی طولانی مدت خوردن حشرات دارند و بطور گسترده زنبورهای عسل را مصرف می‌کنند. با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش در مورد موانع صنایع مرتبط با حشرات خوراکی، مهم‌ترین مانع مربوط به دسته موانع فرهنگی شناسایی شد. چالش فرهنگی باعث عدم





صنعت باشد (Halloran *et al.*, 2016).  
 به عنوان پیشنهادات برای تحقیقات آتی می توان به موارد  
 زیر اشاره کرد:  
 (۱) تولید محصولات ترکیبی حشرات از جمله زنبور عسل  
 (۲) طراحی محصولات با استفاده از نظرات و ذائقه مردم  
 (۳) استفاده از نظرات به عنوان مصرف کنندگان این صنعت

#### منبع ها:

استادی، ی؛ یاوری، غ؛ شوکت فدایی، م؛ احمدیان، م؛ ایمانی، س. ۱۳۹۶. شناسایی و اولویت بندی موانع تولید حشرات خوراکی به عنوان جیره غذای از دیدگاه تولیدکنندگان دام و طیور با استفاده از روش AHP. تحقیقات حشره شناسی. دوره ۹، شماره ۱، صص ۱-۱۶.  
 معصومی، س س؛ اصغریور، م. ۱۴۰۰. از واکاوی شکنندگی زنجیره ارزش کسب و کارهای کشاورزی تا ارائه راهکارهایی برای چابکی آن: مورد مطالعه صنعت زنبورداری و محصولات زنبور عسل. کارآفرینی در کشاورزی. دوره ۸، شماره ۲، صص ۱-۱۶.

- Ali, L., & Ali, F. 2022. Perceived risks related to unconventional restaurants: A perspective from edible insects and live seafood restaurants. *Food Control*, 131, 108471. doi:https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108471.
- Baker, M. A., Shin, J. T., Kim, Y. W. J. P., & Marketing. 2016. An exploration and investigation of edible insect consumption: The impacts of image and description on risk perceptions and purchase intent. 33(2), 94-112.
- Bermúdez-Serrano, I.J.J.o.I.a.F. and Feed, Challenges and opportunities for the development of an edible insect food industry in Latin America. 2020. 6(5): p. 537-556.
- Egan, B. A. 2013. Culturally and economically significant insects in the Blouberg region, Limpopo province, South Africa. University of Limpopo,
- Halloran, A., Roos, N., Flore, R., & Hanboonsong, Y. 2016. The development of the edible cricket industry in Thailand. *Journal of Insects as Food and Feed*, 2, 21-100. doi:10.3920/JIFF2015.0091
- Hamerman, E.J.J.A., Cooking and disgust sensitivity influence preference for attending insect-based food events. 2016. 96: p. 319-326. doi:https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.07.008
- Han, R., Shin, J. T., Kim, J., Choi, Y. S., & Kim, Y. W. J. E. R. 2017. An overview of the South Korean edible insect food industry: Challenges and future pricing/promotion strategies. 47(3), 141-151.
- Karasneh, R., Al-Azzam, S., Muflih, S., Soudah, O., Hawamdeh, S., Khader, Y. J. R. i. S., & Pharmacy, A. 2021. Media's effect on shaping knowledge, awareness risk perceptions and communication practices of pandemic COVID-19 among pharmacists. 17(1), 1897-1902.
- Lee, B. H., Georgallis, P., & Struben, J. 2021. Sustainable Entrepreneurship Under Market Uncertainty: Opportunities, Challenges, and Impact. Challenges, and Impact (March 9, 2021).
- Legendre, T. S., Baker, M. A. J. J. o. H., & Research, T. 2020. Legitimizing edible insects for human consumption: the impacts of trust, risk-benefit, and purchase activism. 1096348020914375.
- Macombe, C., Le Feon, S., Aubin, J., & Maillard, F. 2019. Marketing and social effects of industrial scale insect value chains in Europe: case of mealworm for feed in France. *Journal of Insects as Food and Feed*, 5(3): 215-224.
- Madau, F. A., Arru, B., Furesi, R., & Pulina, P. 2020. Insect farming for feed and food production from a circular business model perspective. *Sustainability*, 12(13): 5418.
- Ojha, S., Bekhit, A., Grune, T., & Schlüter, O. J. C. O. i. F. S. 2021. Bioavailability of nutrients from edible insects.
- Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P. 2013. Edible insects: future prospects for food and feed security: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Verbeke, W. 2015. Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food Quality and Preference*, 39, 147-155.





## Identify and analyze barriers to supply chain industries related to food insects



**S. Sina Masoumi<sup>1</sup>, Mehrzad Jamshidi Guilani<sup>2</sup>, Mohammad Hosein Asgharpour<sup>3</sup>**

1. Sc.M., Department of Industrial Management, Faculty of Economics Management & Accounting, Yazd, Iran.

2. Sc.M., Department of Industrial Engineering, Babol Noshirvani University of Technology, Babol, Iran,

3. M.Sc., Department of Industrial Engineering, Technical Campus (1), Yazd, Iran

DOI: 10.22092/HBSJ.2021.356254.1108

51

### Abstract

The potential of food insect-related industries has led to the creation of international markets for related food insect conversion and complementary industries such as food insect food, food insect pharmaceutical and cosmetic industries; Therefore, creating an industry supply chain network is important. For this purpose, the present study, using the library-field method, has extracted the obstacles related to the establishment of the food insect supply network in seven categories: educational, economic, health, infrastructure, cultural, legal and managerial. Then, the extraction barriers were analyzed using the best-worst model (BWM) method. Based on this, three categories (cultural (24%), economic (21%) and legal (12%) were selected as the most important categories and prevented a negative attitude towards the use of insects weighing 0.14 as important. The most obstacle was identified. In order to facilitate the creation of supply chain networks, it is suggested that in addition to the publication of research related to the consumption of edible insects and effective advertising through the national media, this negative mentality be changed. It is also suggested that in the food industry related to edible insects, products be processed in such a way (product design) that its appearance is different from the appearance of insects.

**Key words:** Edible Insects, Supply Chain, Bioeconomics, Agricultural Business.

**Corresponding Author:** S. Sina Masoumi

**Email:** sinamasoumiii@gmail.com

