اقتصاد کشاورزی / جلد ۸/ شماره ۲/ صفحه‌های ۱۵۶-۱۲۱

تبیین الگوی مخاطرات در واحدهای پرورش‌دهنده زنبورعسل در کشور

حبیب اله سلامی، منا آقابیگی، غلامعلی نهضتی پاقلعه[1]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۹/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۲۸

چکیده

بهره‌وری واحدهای زنبورداری در ایران نسبت به میانگین جهانی این صنعت پایین‌تر است. این وضعیت درنتیجه تأثیر عامل‌های پرشماری به‌وجود آمده است که سبب بروز خسارت‌های بسیاری در این واحدهای تولیدی می‌شوند. بنابراین شناسایی این عامل‌ها و نقش و سهم هرکدام در بروز خسارت و تفکیک عامل‌های مدیریتی از غیر مدیریتی بسیار اهمیت دارد. بر همین اساس، در این پژوهش تلاش شده است تا با بهره‌گیری از یک سیستم لوجیت برگشتی (متسلسل) عامل‌های موثر براحتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به بیماری‌ها و آفات مختلف و عامل‌های تاثیرگذار بر بروز خسارت در آنها شناسایی و نقش هرکدام تعیین شود. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش، مربوط به نمونه‌ای۷۲۶ عددی از واحدهای پرورش‌دهنده‌ی زنبورعسل در استان‌های، آذربایجان‌شرقی، مازندران، اصفهان، تهران، لرستان، خراسان‌رضوی، خوزستان و بوشهر برای سال ۹۰-۱۳۸۹می‌باشد. نتایج برآورد این سیستم معادله‌ها نشان می‌دهد که ازگروه آفات، کنه واروآ، پروانه موم‌خوار وکنه آکاراپیس و از گروه بیماری‌ها، لوک‌آمریکایی و اروپایی و از رخدادهای پیش‌بینی نشده، خشکسالی، غارت و سرمای ناگهانی بر احتمال بروز خسارت در واحدهای زنبورداری اثر مثبت و معنی‌داری دارند. تقسیم‌بندی مجموعه عامل‌های اثرگذار بر بروز خسارت به دوگروه متغیرهای مدیریتی و متغیرهای مربوط به شرایط اقلیمی گویای آن است که ۴۱/۹۷ درصد از احتمال بروز خسارت مربوط به گروه اول از متغیرها و ۳۸/۶۴ درصد مربوط به گروه دوم از متغیرها می‌باشد. بنابراین، نقش عامل‌های مدیریتی در بروز خسارت در واحدهای زنبورداری بسیار با اهمیت است. بررسی تاثیر مکان زنبورداری‌ها (استان‌ها) بر بروز خسارت نشان می‌دهدکه استان تهران بدترین وضعیت را دارد و احتمال بروز خسارت در واحدهای زنبورداری واقع در این استان بیشتر از دیگر استان‌های کشور می‌باشد. بر این اساس، پتانسیل قابل توجهی برای افزایش عملکرد واحدهای زنبورداری از راه افزایش دانش زنبورداران و توسعه واحدها توسط افرادی با دانش لازم و در مکان‌های مناسب‌تر وجود دارد.

طبقه‌بندی JEL: C31، C50، O13، Q10، Q18.

واژه‌های کلیدی: زنبور عسل، عامل‌های خسارت‌زا، لوجیت برگشتی، آفات و بیماری‌ها.

---

۱ به ترتیب: استاد تمام و دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی و استادیار گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

Email: hsalami@ut.ac.ir

مقدمه

یکی از فعالیت‌های تولیدی زیربخش امور دام در ایران، زیربخش پرورش زنبورعسل است که به دلیل گستره ۱۶۴۸ هزار کیلومتر مربعی کشور و داشتن اقلیمی چهارفصل، شرایط مناسبی برای این فعالیت تولیدی اقتصادی فراهم شده است. بر همین اساس تعداد کلنی‌های پیشرفته در کشور از دو میلیون و هفتاد و سه هزار کلنی در سال ۱۳۸۱ به پنج میلیون و هفده هزار کلنی در سال ۱۳۸۹ افزایش پیدا کرده است. از نظر میزان تولید عسل نیز روند افزایشی مشاهده می‌شود. به طوری‌که تولید از ۴۵/۰۲ تن در سال ۱۳۸۸ به ۵۰/۷۱ تن در سال ۱۳۸۹رسیده و در این سال ارزشی معادل ۳۹۵۷/۸ میلیارد ریال ایجاد نموده است (معاونت امور دام، ۱۳۹۰).

به طور کلی به لحاظ توسعه کمی، صنعت زنبورداری با افزایش تعداد کندوهای پیشرفته و افزایش میزان عسل تولید شده عملکرد خوبی داشته است، گرچه از نظر میانگین مقدار عسل تولید شده و عملکرد در کلنی‌ها وضعیت چندان مناسب نیست. بنابر آمار سازمان خواربار و کشاورزی (فائو) میانگین تولید عسل در دنیا ۲۰ کیلوگرم در هر کلنی و در بعضی کشورهای توسعه‌یافته تا ۶۰ کیلوگرم در هر کلنی در سال است (معاونت امور دام، ۱۳۹۰). این در حالی است که در ایران در سال‌های پیش از ۱۳۸۹ عملکرد حدود ۱۳کیلوگرم به ازای هر کلنی بوده و در سال ۱۳۸۹ این عملکرد به حدود ۱۰ کیلوگرم کاهش یافته است (معاونت امور دام، ۱۳۸۹).

زنبورعسل علاوه بر تولید عسل، نقش مهمی در تولید زیر بخش‌های دیگر کشاورزی به لحاظ گرده‌افشانی دارد. گزارش‌ها گویای آن است که ارزش گرده‌افشانی زنبورعسل در جهان بین ۲۵ تا ۱۴۳برابر ارزش تولیدات مستقیم آن است. در ایران بر اساس تحقیقات انجام شده در کشور، ارزش گرده‌افشانی زنبورعسل۹۰ برابر ارزش تولیدات کندوها می‌باشد (معاونت امور دام، ۱۳۸۹). اما واحدهای پرورش‌دهنده زنبورعسل همچون دیگر زیربخش‌های تولیدی بخش کشاورزی با مخاطرات فراوانی روبه‌رو می‌باشد. این واحدها به‌طور معمول با مجموعه‌ای از ریسک روبه‌رو می‌باشند که شامل رویدادهای حین حمل‌ونقل و جابه‌جایی و کوچ، بارندگی سیل‌آسا، خشکسالی، سرما و گرمای ناگهانی، حمله وحوش، سمپاشی، آتش‌سوزی به هنگام استقرار کندوها، سیل، زلزله، طوفان، صاعقه وانواع بیماری‌ها از جمله: لوک‌آمریکایی و اروپایی، نوزما، بیماری‌های ویروسی فلجی مزمن، کنه واروآ، کنه آکاراپیس و عارضه کاهش غیر طبیعی جمعیت پروازی می‌باشد. از مجموعه ریسک‌های نام برده شده عامل‌های خطر سرما و گرمای ناگهانی، حمله

وحوش، بیماریهای لوک آمریکایی، اروپایی و بیماری نوزما بیشترین سهم از خسارت وارده به کندوها را دارا می باشند (صندوق بیمه کشاورزی، ۱۳۸۹).

وجود این مجموعه ریسک دراین صنعت منجر به کاهش بهره‌وری به صورت کاهش عملکرد در هر کندو و عدم توسعه سرمایه‌گذاری مطلوب گردیده است. این بدان معنی است که برای افزایش بهره‌وری و سرمایه‌گذاری در این صنعت عامل‌های ایجادکننده ریسک‌های موجود می‌بایست به درستی شناسایی، مدیریت و پوشش داده شود و به نوعی امنیت سرمایه‌گذاری تأمین شود. دراین راستا، بیمه به عنوان یک راهکار مدیریت ریسک مطرح و هم اکنون در ایران و بسیاری از کشورهای دیگر در حال اجراست. اما یکی از تنگناهای موجود در نظام بیمه زنبورعسل آن است که نقش و سهم عامل‌های خطر یاد شده و چگونگی تاثیرگذاری آنها در بروز خسارت چندان مشخص نبوده و اطلاعات کافی در مورد آنها در اختیار بیمه‌گر قرار ندارد. لذا، فراهم نمودن این اطلاعات در قالب الگوی مخاطرات برای صنعت زنبورداری کشور بسیار ضروری است.

ریسک تولید در زنبورداری‌ها به صورت از بین رفتن قاب‌ها در کندوها و یا از بین رفتن کل کندو یا کلنی تعریف می‌شود. پژوهش‌های بسیاری توجه خود را به بررسی عامل‌های موثر بر وارد شدن خسارت به کندوها معطوف کرده‌اند. فارار (۱۹۷۴)، در بررسی خود، نشان داده است که، در هر سیستم مدیریتی پرورش زنبورعسل، کندوهای قوی (پرجمعیت) نه تنها عملکرد بالایی دارند بلکه در برابر بیماری‌ها و آفات زنبورعسل مقاوم هستند. همچنین ریسک کندوهای قوی در شرایط معمولی در برابر بیماری‌ها و آفات زنبورعسل نسبت به کندوهای ضعیف خیلی کمتر است. از نظر اقتصادی هم هزینه نگهداری کندوهای ضعیف بیشتر از هزینه نگهداری کندوهای قوی می‌باشد. مطالعات مورس (۱۹۸۰)، روتنر (۱۹۸۸)، موریتز (۱۹۸۶) و میشرا و کومار (۱۹۹۲)، دودولوگلو و جنس(۲۰۰۳)، گیولرو آلپای (۲۰۰۵)، امسن (۲۰۰۶)، آکیول و همکاران (۲۰۰۷)، توپال و همکاران (۲۰۰۸)، ادریس (۱۳۷۹)، میرزایی و همکاران (۱۳۸۳)، علیخان پور و همکاران (۱۳۸۵)، طهماسبی و همکاران (۱۳۸۶)، محبوبی قرخلو و همکاران (۱۳۸۶) و آقایی و همکاران (۱۳۸۹) نمونه دیگری است که در آنها عامل‌هایی مانند سن و کیفیت ملکه، طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی، پدیده هموزیگوتی آلل‌های جنسی (پدیده هم خونی)، روند بچه‌دهی در کندو، روش‌های تولید مثل زنبورعسل، نژادهای مختلف ملکه و اثر آن بر میزان تخمگذاری و جمعیت کندوها، کیفیت تخم ملکه واثر آن بر عملکرد کلنی، سن شان و عملکرد نسل یا جمعیت

و رفتار بهداشتی زنبوران و اثر آن بر جمعیت کلنی به عنوان عامل‌های موثر بر بروز خسارت در واحدهای زنبورداری مشخص شده است.

در پژوهش‌های دستوری و ماهری (۲۰۰۷)، اسعدی دیزجی و همکاران (۱۳۸۵)، جواهری و همکاران (۱۳۸۶)، ثالثی و همکاران (۱۳۸۶)، عباسیان و همکاران (۱۳۸۶)، رزاقی کمرودی و همکاران (۱۳۸۶)، بهجتیان اصفهانی و همکاران (۱۳۸۹)، جواهری و همکاران (۱۳۸۹)، تقی پور گرجی کلایی و همکاران (۱۳۸۹)، بابایی و همکاران (۱۳۸۹)، عباسی سرداری و فرقانی (۱۳۸۹) و پور اکبری و همکاران (۱۳۹۰) ارزش تغذیه‌ای قندهای طبیعی، استفاده از مکمل‌های تغذیه‌ای جایگزین گرده و شهد، اثر کربوهیدرات‌ها بر رفتار تخمریزی ملکه در کندو، اثر ویتامینE بر میزان تخمریزی ملکه و میزان تولید عسل و ذخیره شده در کندو بر احتمال بروز خسارت در واحدهای زنبورداری مورد توجه قرار گرفته است.

در پژوهش‌های اسمیت و ویلکوکس (۲۰۰۰)، دینسل (۲۰۰۰)، کوچانسکی و ویلزر (۲۰۰۱)، احد شادل(۲۰۰۸)، امسن و دودوگلو (۲۰۰۹)، آک‌کا و همکاران (۲۰۰۹)، مرت و یوسیل (۲۰۱۱)، مرتضوی و همکاران (۱۳۸۳)، آکیول و ینی‌نار (۲۰۱۱)، اسعدی دیزجی و همکاران (۱۳۸۷)، عظیمی و همکاران (۱۳۸۶) و زبده و همکاران (۱۳۸۶) علاوه بر تاکید بر به‌کارگیری روش‌های پیشگیری از گرفتار شدن کندوها به آفات و بیماری‌ها، اثرات منفی استفاده از مواد شیمیایی همانند حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها بر تغییرات ژنتیکی و فیزیولوژی زنبورعسل، میزان آلودگی به کنه واروآ و توانایی کلنی در زمستانگذرانی نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

در پژوهش‌های رزم‌آرای و کریمی (۲۰۱۰)، آهان و همکاران (۲۰۱۲)، اسماعیلی (۱۳۷۲)، قدمائی و همکاران (۱۳۸۶)، طهماسبی و کوری (۱۳۸۶)، قربانی و همکاران (۱۳۸۶)، طهماسبی و همکاران (۱۳۹۰)، محمدی نژاد و همکاران (۱۳۹۰)، فرشینه عدل و همکاران (۱۳۹۰)، عطائیان (۱۳۹۰)، اثر مسافت‌های طولانی بر تغییرات فیزیولوژیکی زنبورعسل، پوشش گیاهی و اثر آن بر عملکرد کلنی‌های زنبورعسل، دما، رطوبت و بارندگی، نوسانات دمایی و حرارتی محیط، نوع پوشش کندوها در زمستانگذرانی و عایق‌بندی کندوها به عنوان مهم‌ترین عامل‌های محیطی و آب و هوایی در بروز خسارت در واحدهای زنبورداری بررسی شده‌اند.

مروری بر پژوهش‌های انجام شده در زمینه بررسی عامل‌های موثر بر بروز خسارت در کندوها نشان می‌دهد که اکثر پژوهش‌ها، در زمینه رشته علوم دامی بوده و به‌طور عمده تاکیدشان بر شناسایی عامل‌های موثر بر بروز خسارت در کندوها با هدف بهبود برنامه‌های اصلاح نژادی بوده

است. در این بین پژوهشی که به تبیین الگوی اثرگذاری عامل‌های خسارت‌زا پرداخته باشد که با استفاده از آن امکان پیش‌بینی احتمال بروز خسارت در واحدهای زنبورداری فراهم شود، مشاهده نمی‌شود. لذا هدف این پژوهش آن است تا با تبیین چگونگی اثرگذاری عامل‌های مختلف خسارت‌زا بر بروز خسارت، الگوهای اقتصادسنجی مناسب را مشخص و سهم و نقش هر کدام از عامل‌های را تعیین نماید. شناسایی عامل‌های موثر بر احتمال بروز خسارت در کندوها (عامل‌های اقلیمی و مدیریتی) می‌تواند منجر به ارائه راهکارهایی برای جلوگیری از خسارت در کندوها در زنبورداری‌های کشور و در نتیجه کاهش هزینه تولید و افزایش سوددهی در صنعت تولید عسل کشور گردد و اطلاعات سودمندی را در اختیار بیمه‌گر قرار دهد.

روش تحقیق

یکی از مهم‌ترین مخاطراتی که واحدهای پرورش‌دهنده‌ی زنبورعسل با آن روبه‌رو هستند، ریسک تولید است. این خطر ناشی از بروز خسارت در زنبورستان‌ها در اثر کاهش جمعیت زنبوران در کندوها می‌باشد. زنبورعسل نیز همانند هر موجود زنده دیگری تحت تاثیر عامل‌های بسیار پرشمار و گوناگونی قرار می‌گیرد. این عامل‌ها بر طول عمر آنها تاثیرگذارند. به‌هرحال مرگ‌ومیر زنبورها کاهش تولید و در نتیجه بروز خسارت را درپی‌دارد. به طور کلی عامل‌های مختلفی که بر بروز خسارت در کندوها تاثیر گذارند شامل: مدیریت جمعیت در کندوها، مدیریت فضای داخلی کندوها، تغذیه در کندو، کوچ زنبورستان، عامل‌های محیطی و وضعیت زنبورستان‌ها، آفات و بیماری‌ها و رخدادهای پیش‌بینی نشده می‌باشند. اما بسیاری از این عامل‌ها خود تحت تاثیر عملکرد و عامل‌های مدیریتی در زنبورداری می‌باشد، به طوری‌که مشخصه‌های مدیریتی همانند، میزان تحصیلات مدیر واحد، گذراندن دوره‌های آموزشی و میزان تجربه مدیر واحد زنبورداری می‌تواند بر شدت اثر عامل‌های یاد شده نقش داشته باشد.

زنبورعسل همانند دیگر جانداران تحت تاثیر عامل‌های یاد شده، بیمار می‌شود، ضعیف می‌شود و یا می‌میرد. نتیجه آن کاهش جمعیت فعال تولیدکننده عسل و در نهایت کاهش تولید و بروز خسارت است. در زنبورداری‌ها همانند دیگر فعالیت‌های تولیدی درصدی از مرگ‌ومیر و تلفات طبیعی تلقی می‌شود و پذیرفته شده است، بنابراین آنچه مورد توجه است و تولیدکنندگان عسل را نگران می‌کند تلفات بالاتر از حد پذیرفته شده است. به عنوان مثال آفات و بیماری‌های مختلف زنبورعسل را گرفتار می‌کند و موجبات مرگ او را فراهم می‌آورد. به علاوه رخدادهای پیش‌بینی

نشده از جمله تصادفات حین جابه‌جایی کندو، تغییرات ناگهانی آب‌وهوایی و خشکسالی و از این قبیل بر بروز مرگ‌ومیر زنبورها و در نتیجه بروز خسارت موثرند. اما بروز بیماری و حمله آفات به زنبورها بدون فراهم شدن شرایط مساعد در زنبورداری‌ها صورت نمی‌گیرد. قوی بودن کندوها که خود به جمعیت کندوها و سن ملکه بستگی زیادی دارد، در شروع بیماری‌ها و گرفتار شدن کندوها به آفات بسیار موثر است. یا نوع تغذیه و سلامت تغذیه زنبورها در بروز بیماری‌ها و توان مقابله زنبورها با آنها اثرگذار است. در این میان دانش و تجربه مدیر واحد پرورش‌دهنده زنبورعسل نقش به سزایی در گرفتار نشدن واحد زنبورداری به آفات و بیماری‌ها و مبارزه با آنها دارد. از آنجایی که نوع مدیریت‌ها و شرایط محیطی نگهداری زنبورها یکسان نیست، پس میزان تلفات و درصد خسارت نیز در بین واحدها یکسان نخواهد بود. براین اساس گروهی از واحدهای تولید عسل پرمخاطره و گروهی کم‌مخاطره به‌شمار می‌آیند. این بدان معنا است که اگر میانگین میزان تلفات و خسارت در کل واحدهای تولید عسل در کشور به عنوان یک شاخص در نظر گرفته شود، گروهی که تلفات آنها بالاتر از متوسط هستند پرمخاطره و گروه دیگر که تلفات یا درصد خسارت آنها پایین‌تر از میانگین است کم‌مخاطره به‌شمار می‌آیند.

به‌طور خلاصه می‌توان گفت، گروهی از عامل‌های بر بروز بیماری‌ها و آفات در کندوها اثر می‌گذارند. اما وجود این بیماری‌ها به همراه عامل‌هایی از جمله رخدادهای پیش‌بینی نشده موجب بروز تلفات و خسارت در کندوها می‌شوند. به عبارت دیگر وجود گروهی از عامل‌ها موجب می‌شود تا برخی از زنبورستان‌ها به بیماری یا آفات خاصی گرفتار شوند و این رخداد در زنبورداری‌ها منجر به بروز خسارت در آنها شود. حال پرسش این است که چه عامل‌هایی موجب می‌شود تا گروهی از زنبورداری‌ها دچار بیماری و آفت شوند در حالی‌که گروهی دیگری سالم می‌مانند؟ پرسش بعدی این است که با گرفتار شدن یک واحد زنبورداری به یک یا چند بیماری و یا آفت، چقدر احتمال دارد که این واحد تولیدی در جمع واحدهای زنبورداری پرمخاطره قرار گیرد و نقش و سهم هر یک از انواع بیماری‌ها، آفات و رخدادهای پیش‌بینی نشده در قرار گرفتن واحد زنبورداری در زمره‌ی واحدهای پرمخاطره چقدر است؟

از نقطه نظر متدولوژی اقتصادسنجی، پاسخ به پرسش اول با تدوین یک الگوی لوجیت و یا پروبیت قابل دستیابی است. بدین جهت که متغیر وابسته یک کمیت دوتایی است، بدین معنی که یک واحد تولیدی به یک بیماری (آفت) گرفتار می‌شود و یا نمی‌شود. این گرفتار شدن یا

نشدن خود به وجود یا عدم وجود یک مجموعه عامل‌های وابسته است که این مجموعه همان متغیرهای مستقل الگو هستند.

اما برای پاسخ به پرسش دوم یک الگوی لوجیت یا پروبیت شرطی نیاز است، زیرا قرار گرفتن یا نگرفتن واحد زنبورداری در گروه پرمخاطره و یا کم‌مخاطره علاوه بر عامل‌هایی همچون بروز تصادفات و یا تغییرات ناگهانی اقلیمی تابعی از درگیر شدن یا نشدن واحدهای زنبورداری به آفت یا بیماری خاصی نیز می‌باشد. مجموعه الگوی‌های لوجیت یا پروبیت معمولی به همراه لوجیت یا پروبیت شرطی، سیستم لوجیت یا پروبیت برگشتی[1] (متسلسل) را تشکیل می‌دهد (مادالا، ۱۹۸۳) که برآورد آنها پاسخ‌های لازم برای هر دو پرسش را فراهم می‌نماید.

با توجه به آنچه گفته شد، فرض می‌شود، درگیر شدن یا نشدن واحد زنبورداری به آفات کنه واروآ، کنه آکاراپیس، زنبور زرد و قرمز، پروانه موم‌خوار، بیماری‌های نوزما و لوک‌آمریکایی و اروپایی با متغیر $y_{1\mathrm{i}}^{*}$ تا $y_{6\mathrm{i}}^{*}$ نشان داده شود و بردار متغیرهای اثرگذار بر هر کدام با $X_{1\mathrm{i}}$تا $X_{6\mathrm{i}}$ بیان گردد. آنگاه الگوهای لوجیت مربوطه به صورت سیستم معادله‌های (۱) و (۲) قابل ارائه می‌باشد:

$$\begin{aligned} y_{1i}^{*} &= \beta_1^{'} X_{1i} + \varepsilon_{1i} \\ y_{2i}^{*} &= \beta_2^{'} X_{2i} + \varepsilon_{2i} \\ &\cdot \\ &\cdot \\ &\cdot \\ &\cdot \\ y_{6i}^{*} &= \beta_6^{'} X_{6i} + \varepsilon_{6i} \end{aligned} \qquad (۱)$$

$i = 1, .., N$

N =تعداد کل واحدهای زنبورداری

$$y_{\mathrm{m}} = \begin{cases} 1 & \text{if } y_m^{*} > 0 \\ 0 & \text{if otherwise} \end{cases} \qquad m = 1, \ldots, 6 \qquad (۲)$$

در رابطه‌های (۱) و (۲)، X_{mi} بردارهای متغیرهای مستقل هستند که می‌توانند در رابطه‌های شش‌گانه فوق متفاوت و یا یکسان باشند. ε_{mi} فرض است که دارای توزیع نرمال با واریانس ثابت هستند. β_m پارامترهای الگو هستند که باید برآورد شوند.

[1] Recursive Multivariation Model

در تکمیل الگوی فوق فرض می‌شود، قرار گرفتن یا نگرفتن یک واحد زنبورداری در گروه پرمخاطره با y_{7i}^{*} نشان داده شود. اینکه این واحد تولیدی در کدام یک از این دو وضعیت قرار گیرد، بستگی به این دارد که آیا این واحد به یکی یا چند تا از این بیماری‌ها و آفات یاد شده گرفتار شده باشد و یا خیر و اینکه با رخدادهای پیش‌بینی نشده از جمله تصادف‌های حین حمل‌ونقل کندوها، سرمای ناگهانی، گرمای ناگهانی، بارندگی پی‌درپی و از این قبیل روبه‌رو شده باشد یا خیر. اگر مجموعه این عامل‌ها با X_{7i} نشان داده شود و گرفتار شدن و یا نشدن واحد زنبورداری به آفات و بیماری‌ها برابر آنچه پیش از این در رابطه (۱) بیان شد با y_1 و y_6 نشان داده شود، آنگاه الگوی لوجیت مربوطه را می‌توان به صورت زیر نوشت.

$$y_{7i}^{*} = \beta_7' X_{7i} + \theta_1 y_1 + \theta_2 y_2 + \cdots + \theta_6 y_6 + \varepsilon_{7i} \qquad (۳)$$

$$y_{7i}^{*} = \begin{cases} 1 \text{ if } y_7^{*} > a \\ 0 \text{ if otherwise} \end{cases} \qquad (۴)$$

در این رابطه a درصد تلفات یا خسارت است که بالاتر از آن زنبورداری پرمخاطره و پایین‌تر از آن کم‌مخاطره به‌شمار می‌آید. X_{7i} می‌تواند متغیرهای مشترکی با X_mهای پیشین نیز داشته باشد. در سیستم معادله‌های هفتگانه اگر فرض شود که جمله‌های خطا از هم مستقل هستند، هر یک از معادله‌ها را می‌توان به صورت جداگانه برآورد و احتمال‌های نهایی و کشش هر یک از متغیرها را محاسبه نمود.

در الگوی لوجیت و پروپیت برای سنجش اثر یک متغیر بر متغیر وابسته از کمیتی به نام احتمال نهایی[1] استفاده می‌شود. بدین معنا که اگر مقدار متغیر یک واحد تغییر نماید و یا در مورد متغیرهای موهومی از وضعیتی به وضعیت دیگر تغییر کند، چند درصد احتمال اینکه واحد تولیدی در گروه پرمخاطره قرار گیرد را تغییر می‌دهد. به عبارت دیگر تغییر در احتمال $y_i = 1$ (احتمال مشاهده درصد خسارت بالاتر از میانگین درصد خسارت در کل واحدها یا احتمال گرفتار شدن یا نشدن به آفات و بیماری‌ها) بر اثر تغییر یک واحدی در متغیر مستقل kام، که به نام احتمال نهایی خوانده می‌شود، در الگوهای لوجیت و پروبیت به ترتیب به صورت رابطه‌های (۵) و (۶) محاسبه می‌گردد (جاج و همکاران، ۱۹۸۸):

[1] Marginal Probablity

$$ME^L = \frac{\delta p_i}{\delta X_K} = \frac{exp(\beta' X)}{\left(1 + exp(\beta' X)\right)^2} . \beta_k \quad (۵)$$

$$ME^P = \frac{\delta p_i}{\delta X_k} = \frac{\delta \Phi(\beta' X)}{\delta X_k} = \phi\left(\beta' X\right). \beta_k \quad (۶)$$

که در آن ME^L و ME^P به ترتیب احتمال نهایی الگوی لوجیت و پروپیت، Λ تابع چگالی احتمال برای توزیع نرمال، X_{k} بیانگر متغیر توضیحیkام و β_k پارامتر این متغیر می‌باشد. با استفاده از دو رابطه یاد شده، کشش‌پذیری متغیر توضیحی k ام در الگوی لوجیت و پروپیت از رابطه‌های (۷) و (۸) به‌دست می‌آید(جاج و همکاران، ۱۹۸۸):

$$E^l = \frac{\delta \Lambda(\beta' x)}{\delta X_K} . \frac{X_k}{\Lambda(\beta' x)} = \frac{e^{\beta' x}}{\left(1 + e^{\beta' x}\right)^2} . \beta_k . \frac{X_k}{\Lambda(\beta' x)} \quad (۷)$$

$$E^P = \frac{\delta \Lambda(\beta' X)}{\delta X_k} . \frac{X_k}{\Lambda(\beta' X)} = \frac{\Lambda(\beta' X). \beta_k . X_k}{\Lambda(\beta' x)} \quad (۸)$$

که در آن E^L کشش‌پذیری در الگوی لوجیت و E^{P}کشش‌پذیری در الگوی پروبیت را نشان می‌دهد. کشش مربوط به هر متغیر بیان می‌کند که تغییر یک درصد در متغیر مستقل چند درصد باعث تغییر در احتمال خسارت در کندوها می‌شود. این رابطه‌ها برای متغیرهای مستقل پیوسته به‌کار گرفته می‌شود و نمی‌توان از آنها برای متغیرهای مستقل موهومی استفاده کرد. در محاسبه‌ی احتمال نهایی برای متغیرهای مستقل دوتایی(موهومی) این گونه عمل می‌شود که، احتمال در متوسط متغیرهای پیوسته برای دو حالتی که متغیر موهومی عدد یک و عدد صفر می‌گیرد باهم مقایسه می‌شود و بدین ترتیب احتمال نهایی متغیر هنگامی از حالت صفر به یک تغییر پیدا می‌کند مشخص می‌شود.

در رگرسیون‌های معمولی، ضریب تعیین یاR^2 به عنوان معیار خوبی برازش مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالی‌که در مورد الگوهای دوتایی چندین معیار از جملهR^2Maddala، *Pseudo* R^2، *Mc Fadden*R^2 و درصد درستی پیش‌بینی وجود دارد (مادالا، ۱۹۸۳). در الگوهای بیان شده چون هدف اصلی پیش‌بینی صحیح قرار گرفتن واحدهای تولیدی در گروه‌های مربوطه است، بنابراین درصد درستی پیش‌بینی[1] معیار دقیق‌تری نسبت به R^2 می‌باشد.

[1] Percent of successful prediction

متغیرهای مستقل در این پژوهش، مجموعه‌ای از عامل‌های تاثیرگذار بر بروز خسارت در واحدهای زنبورداری می‌باشند، که این عامل‌ها تابعی از متغیرهای مربوط به مدیریت در واحدهای زنبورداری، پرورش ملکه، مدیریت جمعیت، مدیریت جمعیت و فضای داخلی کندو، آفات و بیماری‌ها، رخدادهای پیش‌بینی نشده، کوچ زنبورستان، تغذیه زنبورعسل و وضعیت زنبورستان می‌باشند. در جداول (۲) و (۳) به طور خلاصه متغیرهای به کار رفته در این پژوهش و تعریف‌های هر یک از این متغیرها ارائه شده است.

اطلاعات مورد نیاز برای این پژوهش، با استفاده از پرسشنامه و بر مبنای عامل‌های موثر بر بروز خسارت در کندوهای زنبورعسل، در سال ۹۰-۱۳۸۹ طراحی و گردآوری شده است. برای تعیین جامعه آماری مورد بررسی، کشور به هشت منطقه بر اساس شرایط اقلیمی و ویژگی‌های پرورش زنبورعسل تقسیم شده است. جامعه آماری در خصوص داده‌های پرسشنامه شامل سه شهرستان از هر استان منتخب به صورت خوشه‌ای که در برگیرنده‌ی مرکز استان و دو شهرستان مجاور با بالاترین تعداد زنبوردار است، می‌باشد. نمونه مورد بررسی در کشور به تفکیک استان‌ها و شهرستان‌های هر استان شامل استان‌های: آذربایجان‌شرقی(تبریز، اهر و شبستر) با ۱۹۲ واحد زنبورداری، مازندران (ساری، قائم‌شهر و بابل) با ۱۲۷ واحد زنبورداری، اصفهان (اصفهان، نجف‌آباد و شهررضا) با ۱۶۱ واحد زنبورداری، لرستان (خرم‌آباد، بروجرد و پلدختر) با۶۱ واحد زنبورداری، تهران (تهران، شمیرانات و دماوند) با ۴۱ واحد زنبورداری، خراسان‌رضوی (مشهد، نیشابور و چناران) با۶۲ واحد زنبورداری، خوزستان (اهواز، باغملک و مسجدسلیمان) با ۴۲ واحد زنبورداری و بوشهر (بوشهر، تنگستان و دشتستان) با۴۰ واحد زنبورداری می‌باشند. در مجموع تعداد کل نمونه‌ها در سطح کشور برابر با ۷۲۶ نمونه می‌باشد، که در این میان استان‌های آذربایجان‌شرقی و بوشهر، به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد واحد زنبورداری را در این مطالعه دارا می‌باشند.

نتایج و بحث

نمونه مورد بررسی شامل اطلاعات مربوط به ۷۲۶ واحد زنبورداری در سال‌های ۹۰-۱۳۸۹ است که از استان‌های منتخب کشور در مناطق آب‌وهوایی مختلف گردآوری شده است. از این تعداد واحدهای زنبورداری، در ۲۵۷ واحد معادل ۳۵/۴۰ درصد آنها، خسارت کندوها بیشتر از میانگین درصد خسارت در کل واحدهای زنبورداری مورد بررسی می‌باشد. به همین دلیل، این واحدها در گروه واحدهای پرمخاطره قرار می‌گیرند و دیگر واحدهای زنبورداری مورد بررسی با تعداد ۴۶۹ واحد معادل ۶۴/۶۰ درصد، دارای خسارتی کمتر از میانگین درصد خسارت بوده‌اند که در گروه واحدهای کم‌مخاطره دسته‌بندی می‌شوند. میانگین درصد خسارت کندوها در کل واحدهای زنبورداری در کشور ۱۲/۰۳ درصد و حداقل و حداکثر خسارت کندوها به ترتیب صفر و ۴۵/۴۵ درصد می‌باشد. همچنین مقایسه دو گروه واحدهای زنبورداری حاکی از آن است که میانگین درصد خسارت در گروه کم‌مخاطره ۶/۲۹ درصد و در گروه پرمخاطره ۲۲/۴۹ درصد بوده است (جدول۱).در حقیقت بین دو گروه کم‌مخاطره و پرمخاطره از نظر میانگین درصد خسارت در کندوها، ۱۶/۲ درصد اختلاف وجود داشته است.

جدول(۱) درصد خسارت در واحدهای پرورش‌دهنده زنبورعسل به تفکیک گروه پرمخاطره و کم‌مخاطره در کشور

گروه	واحدهای زنبورداری		درصد خسارت در کندوها		
	تعداد	درصد	میانگین	حداقل	حداکثر
پرمخاطره	۲۵۷	۳۵/۴۰	۲۲/۴۹	۱۲/۵۰	۴۵/۴۵
کم‌مخاطره	۴۶۹	۶۴/۶۰	۶/۲۹	صفر	۱۲
کل واحدها	۷۲۶	۱۰۰	۱۲/۰۳	صفر	۴۵/۴۵

منبع:یافته‌های تحقیق

جدول (۲) خصوصیات آماری متغیرها در گروه کم‌مخاطره

متغیر	شرح	مشاهده‌های برابر با یک		مشاهده‌های برابر باصفر	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد
EDUCMS	تحصیلات (لیسانس و بالاتر = ۱، بقیه= ۰)	۶۴	*۱۳/۶۴	۴۰۵	۸۶/۳۵
HOMOAL	تعداد کندوی تأمین‌کننده لارو یکروزه (حداقل از ۱۵-۱۰ کندوی قوی و منتخب دارای صفات مطلوب =۱، بقیه=۰)	۴۶۷	۹۹/۵۷	۲	۰/۴۲
CHQ	تعویض ملکه (هر دو سال = ۱، بقیه =۰)	۴۰۵	۸۶/۳۵	۶۴	۱۳/۶۴
HICOM	چگونگی ادغام کندوها (ضعیف در قوی =۱، بقیه =۰)	۳۹۵	۸۴/۲۲	۷۴	۱۵/۷۷
SWABEE	زمان گرفتن بچه زنبور در فصل تولیدمثل منطقه (اوایل=۱، بقیه=۰)	۴۳۳	۹۲/۳۲	۳۶	۷/۶۷
NFPOG	تعداد قاب هر کندو در شروع فصل افزایش جمعیت (بیشتر از ۸ قاب =۱، بقیه=۰)	۴۴۲	۹۴/۲۴	۲۷	۵/۷۵
NFHPRO	تعداد قاب هر کندو در شروع فصل افزایش تولید (بیشتر از ۱۰ قاب=۱، بقیه=۰)	۴۴۰	۹۳/۸۱	۲۹	۶/۱۸
V	کنه واروآ (دارد =۱، ندارد =۰)	۳۱۹	۶۸/۰۱	۱۵۰	۳۱/۹۸
WAX	پروانه موم‌خوار (دارد =۱، ندارد =۰)	۷۳	۱۵/۵۶	۳۹۶	۸۴/۴۳
PREBEE	زنبور زرد و قرمز (دارد =۱، ندارد =۰)	۴۲	۸/۹۵	۴۲۷	۹۱/۰۴
ACWO	کنه آکاراپیس (دارد =۱، ندارد =۰)	۱۵	۳/۱۹	۴۵۴	۹۶/۸۰
NOSEMA	بیماری نوزما(دارد =۱، ندارد =۰)	۱۸۵	۳۹/۴۴	۲۸۴	۶۰/۵۵
AFB	بیماری لوک‌آمریکایی (دارد =۱، ندارد =۰)	۲۴	۵/۱۱	۴۴۵	۹۴/۸۸
ROB	غارت (دارد=۱، ندارد=۰)	۳۶۶	۷۸/۰۳	۱۰۳	۲۱/۹۶
RAIN	بارندگی پی‌درپی (دارد=۱، ندارد=۰)	۳۸	۸/۱۰	۴۳۱	۹۱/۸۹
SUCOLD	سرمای ناگهانی (دارد=۱، ندارد=۰)	۲۴۴	۵۲/۰۲	۲۲۵	۴۷/۹۷
SUWARM	گرمای ناگهانی (دارد=۱، ندارد=۰)	۸۵	۱۸/۱۲	۳۸۴	۸۱/۸۷
WINTERING	زمستانگذرانی (دارد=۱، ندارد=۰)	۴۱۷	۸۸/۹۱	۵۲	۱۱/۰۸
DROU	خشکسالی (دارد=۱، ندارد=۰)	۱۱۷	۲۴/۹۴	۳۵۲	۷۵/۰۵
SPRAY	سمپاشی (دارد=۱، ندارد=۰)	۴۸	۱۰/۲۳	۴۲۱	۸۹/۷۶
IME	کوچ زنبورستان(بلی=۱، خیر=۰)	۴۶۶	۹۹/۳۶	۳	۰/۶۴
SPSY	شربت بهاره (یک قسمت شکر و یک قسمت آب=۱، بقیه۰)	۴۴۴	۹۴/۶۷	۲۵	۵/۳۳
CAKE	کیک مکمل در زمان کمبود گرده در منطقه (بلی=۱، خیر=۰)	۴۴۲	۹۴/۲۴	۲۷	۵/۷۵

ادامه جدول (۲) خصوصیات آماری متغیرها در گروه کم‌مخاطره

متغیر	شرح	مشاهده‌های برابر با یک		مشاهده‌های برابر باصفر	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد
AUSY	شربت پاییزه (دو قسمت شکر و یک قسمت آب=۱، بقیه=۰)	۴۴۴	۹۴/۶۷	۲۵	۵/۳۳
HIDIS	فاصله کندوها در زنبورستان (بیشتر از یک متر=۱، بقیه=۰)	۱۴۹	۳۱/۷۷	۳۲۰	۶۸/۲۳
INDUST	فاصله زنبورستان از صنایع وعامل‌های آلوده‌کننده (دارد=۱، ندارد=۰)	۳۱۱	۶۶/۳۱	۱۵۸	۳۳/۶۸
HOLDER	وجود پایه در زیر کندوها (دارد=۱، ندارد=۰)	۴۶۸	۹۹/۷۸	۱	۰/۲۱
APIARYC	چگونگی نظافت محوطه زنبورستان (عالی و خوب=۱، بقیه=۰)	۴۶۸	۹۹/۷۸	۱	۰/۲۱

منبع: یافته‌های تحقیق*اختلاف درصدها تا صد به دلیل گرد کردن اعداد می‌باشد.**واحد زنبورداری با مشخصات مورد نظر وجود نداشته است.

جدول (۳) خصوصیات آماری متغیرها در گروه پرمخاطره

متغیر	شرح	مشاهده‌های برابر با یک		مشاهده‌های برابر باصفر	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد
EDUCMS	تحصیلات (لیسانس و بالاتر = ۱، بقیه= ۰)	۲	۰/۷۷	۲۵۵	۹۹/۲۲
HOMOAL	تعداد کندوی تأمین‌کننده لارو یکروزه (حداقل از ۱۵-۱۰ کندوی قوی و منتخب دارای صفات مطلوب =۱، بقیه=۰)	۱۵	۵/۸۳	۲۴۲	۹۴/۱۶
CHQ	تعویض ملکه (هر دو سال = ۱، بقیه =۰)	۹	۳/۵۰	۲۴۸	۹۶/۴۹
HICOM	چگونگی ادغام کندوها (ضعیف در قوی =۱، بقیه =۰)	۸	۳/۱۱	۲۴۹	۹۶/۸۸
SWABEE	زمان گرفتن بچه زنبور در فصل تولیدمثل منطقه (اوایل=۱، بقیه=۰)	۳۸	۱۴/۷۸	۲۱۹	۸۵/۲۱
NFPOG	تعداد قاب هر کندو در شروع فصل افزایش جمعیت (بیشتر از ۸ قاب =۱، بقیه=۰)	۴	۱/۵۵	۲۵۳	۹۸/۴۴
NFHPRO	تعداد قاب هر کندو در شروع فصل افزایش تولید (بیشتر از ۱۰ قاب=۱، بقیه=۰)	** ۰	۰	۲۵۷	۱۰۰
V	کنه واروآ (دارد =۱، ندارد =۰)	۱۹۰	۷۳/۹۳	۶۷	۲۶/۰۷
WAX	پروانه موم‌خوار (دارد =۱، ندارد =۰)	۲۴۰	۹۳/۳۸	۱۷	۶/۶۱
PREBEE	زنبور زرد و قرمز (دارد =۱، ندارد =۰)	۴۴	۱۷/۱۲	۲۱۳	۸۲/۸۷
ACWO	کنه آکاراپیس (دارد =۱، ندارد =۰)	۱۳۷	۵۳/۳۰	۱۲۰	۴۶/۶۹

ادامه جدول (۳) خصوصیات آماری متغیرها در گروه پرمخاطره

متغیر	شرح	مشاهده‌های برابر با یک		مشاهده‌های برابر باصفر	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد
NOSEMA	بیماری نوزما (دارد =۱، ندارد =۰)	۶۰	۲۳/۳۴	۱۹۷	۷۶/۶۵
AFB	بیماری لوک‌آمریکایی(دارد =۱، ندارد =۰)	۱۴۹	۵۷/۹۷	۱۰۸	۴۲/۰۲
ROB	غارت (دارد=۱، ندارد=۰)	۲۵۰	۹۷/۲۷	۷	۲/۷۲
RAIN	بارندگی پی‌درپی (دارد=۱، ندارد=۰)	۴۸	۱۸/۶۷	۲۰۹	۸۱/۳۲
SUCOLD	سرمای ناگهانی (دارد=۱، ندارد=۰)	۱۶۹	۶۵/۷۵	۸۸	۳۴/۲۴
SUWARM	گرمای ناگهانی (دارد=۱، ندارد=۰)	۴۱	۱۵/۹۵	۲۱۶	۸۴/۰۴
WINTERING	زمستانگذرانی (دارد=۱، ندارد=۰)	۱۹۷	۷۶/۶۵	۶۰	۲۳/۳۴
DROU	خشکسالی (دارد=۱، ندارد=۰)	۱۸۵	۷۱/۹۸	۷۲	۲۸/۰۱
SPRAY	سمپاشی (دارد=۱، ندارد=۰)	۱۵۵	۶۰/۳۱	۱۰۲	۳۹/۶۸
IME	کوچ زنبورستان (بلی=۱، خیر=۰)	۶۰	۲۳/۳۴	۱۹۷	۷۶/۶۵
SPSY	شربت بهاره (یک قسمت شکر و یک قسمت آب=۱، بقیه۰)	۱۷۸	۶۹/۲۶	۷۹	۳۰/۷۳
CAKE	کیک مکمل در زمان کمبود گرده در منطقه (بلی=۱، خیر=۰)	۱۸۱	۷۰/۴۲	۷۶	۲۹/۵۷
AUSY	شربت پاییزه (دو قسمت شکر و یک قسمت آب=۱، بقیه=۰)	۱۷۷	۶۸/۸۷	۸۰	۳۱/۱۲
HIDIS	فاصله کندوها در زنبورستان (بیشتر از یک متر=۱، بقیه=۰)	۱۵۰	۵۸/۳۶	۱۰۷	۴۱/۶۳
INDUST	فاصله زنبورستان از صنایع و عامل‌های آلوده‌کننده (دارد=۱، ندارد=۰)	۲۵۵	۹۹/۲۲	۲	۰/۷۷
HOLDER	وجود پایه در زیر کندوها (دارد=۱، ندارد=۰)	۱۵۶	۶۰/۷	۱۰۱	۳۹/۳
APIARYC	چگونگی نظافت محوطه زنبورستان (عالی و خوب=۱، بقیه=۰)	۱۸۴	۷۱/۵۹	۷۳	۲۸/۴۰

منبع: یافته‌های تحقیق*اختلاف درصدها تا صد به دلیل گرد کردن اعداد می‌باشد.**واحد زنبورداری با مشخصات مورد نظر وجود نداشته است.

جدول‌های (۲) و (۳) مشخصات آماری متغیرهای اثرگذار بر بروز خسارت در زنبورداری‌ها را نشان می‌دهد. زنبورداری‌ها به دوگروه کم‌خطر و پرخطر تقسیم شده‌اند. جدول‌های (۲) و (۳) تعداد و درصد وجود هر یک از این متغیرها را در هریک از دو گروه نشان می‌دهد. برای مثال ردیف اول جدول نشان می‌دهد که تعداد مدیران با تحصیلات لیسانس و بالاتر در گروه کم‌مخاطره ۶۴ نفر (۱۳/۶۴ درصد) و در گروه پرمخاطره ۲ نفر (۰/۷۷ درصد) می‌باشد. یا ردیف سوم جدول‌های (۲)

و (۳) بیان می‌کند که ۸۶/۳۵ درصد زنبورداران در گروه کم‌مخاطره، هر دو سال یکبار ملکه را تعویض می‌کنند که مطلوب است، در حالی‌که در گروه پرمخاطره تنها ۳/۵ درصد زنبورداران از این گزینه مناسب استفاده می‌کنند و دیگر زنبورداران ملکه را بیش از این زمان نگهداری می‌کنند. از مقایسه درصد متغیرها در دو گروه، متغیرهایی که عامل متمایز کننده بین گروه‌های پرمخاطره و کم‌مخاطره می‌باشند مشخص می‌شود. در واقع همین متغیرها هستند که عامل‌های تاثیرگذار بر بروز خسارت در زنبورداری‌ها به‌شمار می‌آیند و در الگوی اقتصاسنجی نیز خود را نمایان می‌سازند. براین اساس، متغیرهای میزان تحصیلات، تعداد کندوی تامین‌کننده لارو یکروزه، تعویض ملکه، چگونگی ادغام کندو، تعداد قاب در شروع فصل افزایش جمعیت و تولید، کوچ زنبورستان، خشکسالی و نظافت زنبورستان در زمره متغیرهای مهم در بروز خسارت به‌شمار می‌آیند.

نتایج برآورد سیستم بازگشتی الگوی لوجیت شامل الگوهای شش‌گانه عامل‌های موثر بر بروز آفات و بیماری‌ها در زنبورداری‌ها و الگوی عامل‌های موثر بر بروز خسارت در واحدهای پرورش‌دهنده زنبورعسل در جدول‌های (۴) و (۵) گزارش شده است.

جدول (۴) نتایج برآورد الگو اثر آفات، بیماری و رخدادهای پیش‌بینی نشده بر بروز خسارت در زنبورداری‌ها

متغیرها	شرح	بدون در نظر گرفتن متغیر موهومی منطقه		با در نظر گرفتن متغیر موهومی منطقه		با در نظر گرفتن متغیر موهومی منطقه (الگوی نهایی)	
		ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t
V	کنه واروآ	۰/۷۷	۲/۵۴	۰/۶۸	۲/۰۱	۰/۷۸	۲/۵۳
WAX	پروانه موم خوار	۳/۷۱	۱۱/۱۸	۳/۷۹	۱۰/۴۱	۳/۷۲	۱۰/۹۶
AFB	بیماری لوک آمریکایی	۱/۰۱	۲/۸۹	۱/۱۴	۳/۱۵	۱/۱۲	۳/۱۷
ACWO	کنه آکاراپیس	۰/۸۲	۲/۰۶	۰/۷۸	۱/۹۰	۰/۸۲	۲/۰۴
DROU	خشکسالی	۱/۵۰	۵/۱۶	۱/۴۷	۴/۷۱	۱/۵۴	۵/۱۸
ROB	غارت	۱/۴۶	۲/۷۷	۱/۴۳	۲/۶۸	۱/۴۰	۲/۶۷
SUCOLD	سرمای ناگهانی	۰/۴۸	۱/۶۸	۰/۵۷	۱/۷۸	۰/۵۵	۱/۸۶

ادامه جدول (۴) نتایج برآورد الگو اثر آفات، بیماری و رخدادهای پیش‌بینی نشده بر بروز خسارت در زنبورداری‌ها

متغیرها	شرح	بدون در نظر گرفتن متغیر موهومی منطقه		با در نظر گرفتن متغیر موهومی منطقه		با در نظر گرفتن متغیر موهومی منطقه (الگوی نهایی)	
		ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	ضریب	آماره t
EASTAZAR	استان آذربایجان شرقی	–	–	-۰/۰۷	-۰/۱۳	–	–
MAZANDARAN	استان مازندران	–	–	-۰/۳۳	-۰/۶۳	–	–
ESFAHAN	استان اصفهان	–	–	-۰/۰۲	-۰/۰۴	–	–
LORESTAN	استان لرستان	–	–	۰/۰۱	۰/۰۲	–	–
TEHRAN	استان تهران	–	–	۱/۸۶	۲/۴۳	۲/۰۱	۳/۱۶
KHORASAN	*استان خراسان رضوی	–	–	–	–	–	–
KHOZESTAN	استان خوزستان	–	–	-۰/۴۰	-۰/۵۵	–	–
BOSHEHR	استان بوشهر	–	–	-۰/۰۷	-۰/۰۹	–	–
CONSTANT	ضریب ثابت	-۶/۰۱	-۸/۹۹	-۵/۹۹	-۷/۵۳	-۶/۱۵	-۹/۱۲
MC Fadden R^2		۰/۶۰		۰/۶۱		۰/۶۱	
Maddalas R^2		۰/۵۴		۰/۵۵		۰/۵۴	
Percentage of Right Prediction		۰/۸۹		۰/۸۹		۰/۸۹	
Log of Likelihood Function		-۱۸۸/۳۸		-۱۸۲/۷۴		-۱۸۳/۲۱	
Likelihood Ratio Test	معنی داری	۵۶۶/۸۷۲		-۵۷۸/۱۴۷		۵۷۷/۲۰۶	
P-Value	در سطح ۱٪	۰/۰۰۰		۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	

منبع: یافته‌های تحقیق

*استان خراسان‌رضوی به عنوان استان شاهد در نظر گرفته شده است.

جدول(۵) خلاصه نتایج پارامترهای برآورد شده در الگو لوجیت آفات و بیماری‌ها

متغیر	کنه واروآ		پروانه موم‌خوار		زنبور زرد و قرمز		کنه آکاراپیس		نوزما		لوک آمریکایی	
	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t
گرمای ناگهانی	۰/۶۵	۲/۱۵	۱/۲۸	۳/۶۵	۳/۳۳	۶/۰۶	–	–	–	–	۰/۵۶	۱/۶۰
کوچ زنبورستان	-۰/۴۱	-۱/۴۴	-۰/۵۶	-۰/۹۶	–	–	-۱/۱۶	-۳/۵۲	–	–	-۲/۴۳	-۴/۴۲
فاصله کندوها در زنبورستان	-۰/۸۷	-۴/۴۹	–	–	-۰/۶۲	-۱/۸۲	–	–	-۰/۵۲	-۲/۶۹	–	–
خشکسالی	–	–	۰/۶۴	۲/۱۳	–	–	۱/۵۰	۵/۴۶	–	–	۰/۶۳	۲/۲۳
بارندگی	–	–	۱/۳۰	۳/۴۸	۰/۳۳	۰/۵۹	–	–	۱/۵۳	۵/۷۳	–	–
میزان تحصیلات[1]	-۰/۸۰	-۲/۶۱	-۰/۷۶	-۱/۹۱	–	–	–	–	–	–	-۰/۹۷	-۱/۴۴
تعویض ملکه	-۰/۵۲	-۲/۰۷	-۱/۲۲	-۳/۸۸	–	–	–	–	–	–	-۰/۷۴	-۱/۸۰
تعداد قاب[2]	–	–	–	–	–	–	-۱/۲۰	-۲/۰۰	–	–	-۰/۵۸	-۱/۱۴
زمان گرفتن بچه زنبور	–	–	-۱/۸۴	-۴/۳۳	–	–	–	–	–	–	-۰/۱۷	-۰/۳۰
کیفیت تغذیه	–	–	–	–	-۰/۸۵	-۱/۵۹			-۰/۱۵	-۰/۴۴	–	–
فاصله از صنایع آلوده‌کننده	-۰/۷۳	-۲/۷۷	–	–	–	–	–	–	-۰/۶۵	-۳/۱۴	–	–
چگونگی ادغام کندوها	–	–	-۰/۵۱	-۱/۴۲	–	–	–	–	–	–	–	–
سمپاشی	–	–	۳/۴۵	۹/۲۰	–	–	–	–	–	–	۰/۵۶	۱/۶۰
سرمای ناگهانی	–	–	–	–	۱/۴۲	۲/۹۰	-۱/۱۶	-۳/۵۲	–	–	-۲/۴۳	-۴/۴۲
وجود پایه در زیر کندوها	–	–	–	–	-۰/۹۳	-۱/۶۱	–	–	-۰/۵۲	-۲/۶۹	–	–
تعداد کندوی تامین‌کننده لارو یکروزه	–	–	–	–	–	–	۱/۵۰	۵/۴۶	–	–	۰/۶۳	۲/۲۳
زمستانگذرانی	–	–	–	–	–	–	–	–	۱/۵۳	۵/۷۳	–	–

ادامه جدول(۵) خلاصه نتایج پارامترهای برآورد شده در الگو لوجیت آفات و بیماری‌ها

متغیر	کنه واروآ		پروانه موم‌خوار		زنبور زرد و قرمز		کنه آکاراپیس		نوزما		لوک آمریکایی	
	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t	ضریب الگو	آماره t
نظافت محوطه زنبورستان	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-۰/۹۷	-۱/۴۴
استان مازندران	-۱/۶۵	-۶/۷۹	_	_	۲/۰۱	۳/۸۵	-	-	-	-	-۰/۷۴	-۱/۸۰
استان اصفهان	_	_	-۰/۸۹	-۲/۰۰	-۱/۱۹	-۱/۸۴	-۱/۲۰	-۲/۰۰	-	-	-۰/۵۸	-۱/۱۴
استان تهران	_	_	_	_	_	_	-	-	-	-	-۰/۱۷	-۰/۳۰
استان خراسان رضوی	_	_	۰/۸۱	۱/۹۶	۰/۹۶	۲/۳۴			-۰/۱۵	-۰/۴۴	-	-
استان بوشهر	-۱/۴۱	-۳/۴۶	_	_	_	_	-	-	-۰/۶۵	-۳/۱۴	-	-
ضریب ثابت	۲/۸۴	۸/۷۲	۱/۱۳	۲/۷۹	-۲/۷۸	-۴/۹۶	-۰/۵۶	-۲/۱۹	-۰/۴۶	-۱/۱۷	۰/۳۷	۱/۳۵
MC Fadden R2	۰/۱۴		۰/۵۸		۰/۳۲		۰/۴۳		۰/۰۸		۰/۴۴	
Maddalas R2	۰/۱۶		۰/۵۴		۰/۲۱		۰/۳۶		۰/۱۰		۰/۳۸	
Percentage of Right Prediction	۰/۷۵		۰/۸۹		۰/۹۰		۰/۹۰		۰/۷۰		۰/۸۸	
Log of Likelihood Function	-۳۷۸/۹۵		-۲۱۰/۵۸		-۱۸۰/۸۵		-۲۱۵/۳۲		-۴۲۴/۷۱		-۲۲۲/۸۵	
Likelihood Ratio Test	۱۲۷/۷۰۸		۵۷۱/۴۷۷		۱۶۶/۵۹		۳۱۹/۶۷۹		۷۸/۸۹		۳۵۱/۵۹۵	
P-Value	۰/۰۰۰		۰/۰۰۰		۰/۰۰۰		۰/۰۰۰		۰/۰۰۰		۰/۰۰۰	

منبع: یافته‌های تحقیق

[۱] تحصیلات بالاتر از لیسانس مدنظر قرار گرفته است.

[۲] تعداد قاب در شروع فصل افزایش تولید و جمعیت مدنظر قرار گرفته است.

در ابتدا برای بررسی اینکه آیا می‌توان یک الگو برای همه‌ی زنبورداری‌های کشور که در مناطق مختلف هستند در نظر گرفت و یا برای هر منطقه باید الگوی جداگانه‌ای را تدوین نمود، الگوهای لوجیت در دو حالت، بدون در نظر گرفتن متغیر موهومی منطقه و با درنظر گرفتن متغیر منطقه،

برآورد شد. به عبارت دیگر یک الگوی مقید بدون حضور متغیرهای منطقه (استان‌ها) و یک الگوی نامقید با حضور این متغیرها مورد بررسی قرار گرفت و فرضیه صفر بودن ضرایب متغیرهای موهومی منطقه با استفاده از آماره‌ی نسبت راستنمایی (LR) آزمون شد. بر اساس این آزمون صفر بودن همه‌ی ضرایب مربوط به استان‌ها پذیرفته نشد. این بدان معنی است که بین استان‌های مختلف از نظر احتمال بروز خسارت و یا گرفتار شدن به آفات و بیماری‌ها در واحدهای زنبورداری تفاوت معنی‌داری وجود دارد[1]. در مرحله بعد برای دستیابی به الگویی دقیق‌تر، الگوی لوجیت دیگری با حضور متغیرهای موهومی مربوط به استان‌هایی که در الگوی نامقید از لحاظ آماری معنی‌دار بودند، برآورد شد و این الگو به عنوان الگوی نهایی عامل‌های موثر بر احتمال بروز خسارت و یا گرفتار شدن و یا نشدن واحدهای زنبورداری به هر یک از آفات و بیماری‌ها در واحدهای زنبورداری مورد استفاده قرار گرفت. این الگو مبنای تحلیل‌ها در این پژوهش می‌باشد. همچنین الگوها از نظر ثبات نیز مورد آزمون قرار گرفتند. به‌طوری‌که با حذف یک یا چند متغیر از الگوها تغییری در دیگر متغیرها از نظر علامت و معنی‌داری به وجود نیامد و این امر شکننده نبودن الگوها و باثباتی آنها را تایید می‌کند.

آماره‌هایی که در قسمت پایین جدول‌های(۴) و (۵) درج شده است، توان توضیح‌دهندگی الگوها را نشان می‌دهد. علاوه بر R^2های به‌دست آمده از الگوهای لوجیت که اثر متغیرهای مستقل را بر متغیر وابسته نشان می‌دهند، یکی از مهم‌ترین معیارها در انتخاب الگوی لوجیت مناسب، درصد صحت پیش‌بینی الگو است. در حقیقت این درصد بیانگر آن است که الگوهای برآورد زده شده با متغیرهای موجود، چند درصد از موارد را به خوبی پیش‌بینی می‌کنند. به عنوان مثال در جدول (۵) که خلاصه نتایج پارامترهای برآورد شده در الگوی لوجیت آفات و بیماری‌ها را نشان می‌دهد، در تمامی الگوهای برآورد شده، درصد صحت پیش‌بینی الگوها بالای ۷۰ درصد بوده است، که این امر نشان‌دهنده خوبی برازش الگوها می‌باشد. همین‌طور در مورد الگوی اثر آفات، بیماری‌ها و رخدادهای پیش‌بینی نشده بر بروز خسارت در زنبورداری‌ها، درصد صحت پیش‌بینی الگوی نهایی ۸۹ درصد بوده که نشان می‌دهد، این الگو از نظر پیش‌بینی بروز خسارت در واحدهای زنبورداری الگوی مناسبی است.

۱البته این آزمون با برآورد الگویی که در آن متغیرهای موهومی منطقه وجود دارد و انجام آزمون F بر روی متغیرهای موهومی نیز عملی است و نتیجه یکسانی را دارد.

الگوهای برآورد شده که در جدول‌های (۴) و (۵) آمده است پارامترهای الگوی نهایی مشخص شده در بخش روش تحقیق (الگوی (۲)) می‌باشد که متغیرهای اثرگذار و نوع ارتباط و جهت اثرگذاری آنها را نشان می‌دهد. نتایج برآورد الگو اثر آفات، بیماری و رخدادهای پیش‌بینی نشده بر بروز خسارت در زنبورداری‌ها در جدول (۴) نشان می‌دهد، از گروه آفات و بیماری‌ها، متغیرهای کنه واروآ، پروانه موم‌خوار، لوک‌آمریکایی، کنه آکاراپیس و از گروه رخدادهای پیش‌بینی نشده، خشکسالی، غارت و سرمای ناگهانی بر بروز خسارت در کندوها تاثیرگذار می‌باشند و تمامی متغیرها از لحاظ آماری در سطح یک درصد معنی دارند. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده در جدول (۴) بین متغیرهای بیان شده و احتمال بروز خسارت در کندوها یک رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

جدول (۵) متغیرهای تاثیرگذار بر گرفتاری واحدهای زنبورداری به آفات و بیماری‌ها را نشان می‌دهد. برای مثال در احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به کنه واروآ متغیرهای میزان تحصیلات، کوچ زنبورستان، تعویض ملکه، گرمای ناگهانی، فاصله کندوها در زنبورستان و فاصله زنبورستان از صنایع آلوده‌کننده تاثیرگذار می‌باشند. بر اساس این الگو، بین میزان تحصیلات، کوچ زنبورستان، تعویض ملکه، فاصله کندوها در زنبورستان و فاصله زنبورستان از صنایع آلوده‌کننده و احتمال گرفتار شدن به کنه واروآ در کندوها رابطه منفی و بین گرمای ناگهانی و احتمال گرفتار شدن به کنه واروآ در کندوها یک رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. در مورد دیگر آفات و بیماری‌ها جدول (۵) عامل‌های موثر را گزارش می‌کند.

برای تعیین میزان اثرگذاری هر یک از متغیرها در احتمال بروز خسارت و یا گرفتار شدن به آفات و بیماری‌ها، با استفاده از روابط بیان شده در بخش روش تحقیق، احتمال نهایی هر یک از متغیرها محاسبه شد که نتایج در جدول (۶) گزارش شده است.

جدول (۶) احتمال نهایی متغیرهای اثرگذار بر درگیر شدن واحد زنبورداری به آفات و بیماری‌ها

نام متغیرها	کنه واروآ	پروانه موم خوار	زنبور زرد و قرمز	کنه آکاراپیس	نوزما	لوک آمریکایی
گرمای ناگهانی	-۰/۰۲۶	-۰/۱۶۲	-۰/۶۷۳	-	-	-۰/۱۲۵
کوچ زنبورستان	-۰/۰۵	-۰/۰۱۶	-	-۰/۰۳۵	-	-۰/۰۹۹
فاصله کندوها در زنبورستان	-۰/۱۹۴	-	-۰/۰۱۱	-	-۰/۱۲	-
خشکسالی	-	-۰/۰۰۲	-	-۰/۳۵۵	-	-۰/۱۹۱
بارندگی مستمر	-	-۰/۰۰۱	-۰/۰۳۱		-۰/۳۱	-
میزان تحصیلات (بالاتر از لیسانس)	-۰/۰۶	-۰/۱۶۵	-	-	-	-۰/۲۳۷
تعویض ملکه	-۰/۰۸۴	-۰/۲۹۲	-	-	-	-۰/۱۴۷
تعداد قاب در شروع فصل	-	-	-	-۰/۱۰۱	-	-۰/۰۷۱
افزایش تولید و جمعیت زمان گرفتن بچه زنبور	-	-۰/۱۶۵	-	-	-	-۰/۰۲۷
کیفیت تغذیه	-	-	-۰/۰۰۷	-	-۰/۰۱	-
فاصله از صنایع آلوده‌کننده	-۰/۱۷۹	-	-	-	-۰/۱۱	-
چگونگی ادغام کندوها	-	-۰/۰۹۵	-	-	-	-
سمپاشی	-	-۰/۰۷۹	-	-	-	-
سرمای ناگهانی	-	-	-۰/۱۴۷	-	-	-
وجود پایه در زیر کندوها	-	-	-۰/۰۳۴	-	-	-
تعداد کندوی تامین کننده لارو یکروزه	-	-	-	-۰/۲۱۱	-	-
زمستانگذرانی	-	-	-	-	-۰/۱۵	-
نظافت محوطه زنبورستان	-	-	-	-	-۰/۰۲	-
استان مازندران	-۰/۲۷۴	-	۰/۰۳۴	-	-	-۰/۰۱۲
استان اصفهان	-	-۰/۰۱۴	۰/۰۰۷	-	-	-
استان تهران	-	-	-	-۰/۰۱۲	-	-۰/۰۰۸
استان خراسان رضوی	-	۰/۰۰۲	۰/۰۲۶	-	-۰/۰۶	-
استان بوشهر	-۰/۱۰۷	-	-	-	-	-

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج محاسبه احتمال نهایی متغیرهای اثرگذار بر بروز خسارت در واحدهای زنبورداری نشان می‌دهد که از آفات و بیماری‌ها، لوک‌آمریکایی، کنه آکاراپیس، پروانه موم‌خوار و کنه واروآ به

ترتیب با ۲۰/۹، ۲۰/۲، ۱۵/۶ و ۰/۳ درصد و از رخدادهای پیش‌بینی نشده، خشکسالی، غارت و سرمای ناگهانی با ۲۹، ۱۰ و ۱/۶ درصد، به ترتیب بیشترین تا کمترین میزان احتمال نهایی را در واحدهای زنبورداری به خود اختصاص داده‌اند.

بر اساس جدول (۵)، بسیاری از متغیرهای اثرگذار بر احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به آفات و بیماری‌ها مشترک می‌باشد. گرمای ناگهانی یکی از متغیرهایی است که در احتمال گرفتار شدن به کنه واروآ، پروانه موم‌خوار، زنبور زرد و قرمز و بیماری لوک‌آمریکایی موثر می‌باشد به‌طوری‌که اگر واحدهای زنبورداری دچار گرمای ناگهانی نشوند، احتمال اینکه در گروه پرمخاطره در اثر کنه واروآ، پروانه موم‌خوار، زنبور زرد و قرمز و بیماری لوک‌آمریکایی قرار بگیرند به ترتیب ۲/۶، ۱۶/۲، ۶۷/۳ و ۱۲/۵ درصد کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر اثر نهایی متغیر گرمای ناگهانی بر احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به این آفات و بیماری‌ها به ترتیب برابر با ۲/۶، ۱۶/۲، ۶۷/۳ و ۱۲/۵ درصد می‌باشد. گرمای ناگهانی بیشترین و کمترین اثر نهایی را به ترتیب بر زنبور زرد و قرمز و کنه واروآ دارد. شرایط نامساعد دمایی همانند نوسانات ناگهانی دما، باعث می‌شود که بخش عمده‌ای از فعالیت های زنبوران در کندو صرف خنک کردن و تهویه کندو شود به همین خاطر تعداد زیادی از زنبوران برای خنک کردن کندو، مسئولیت‌های دیگر خود همانند نگهبانی و جلوگیری از حمله دیگر موجودات همانند زنبور زرد و قرمز را رها می‌کنند. از یک طرف بسیاری از زنبوران در اثر فعالیت بیش از حد در کندو تلف شده و از طرف دیگر به دلیل گرمای بیش از حد تولید مثل نیز در کندو متوقف می‌شود و حاصل این دو پدیده کاهش شدید جمعیت و ضعف کندوها می‌باشد که شرایط را برای حضور کنه واروآ در کندوها فراهم می‌کند. گرمای ناگهانی در کندوها با افزایش فعالیت زنبوران، ایجاد مرگ‌ومیر به دلیل شدت فعالیت و نبودن تهویه کافی در کندو و آسیب دیدن تخم‌ها، در نهایت باعث کاهش مکانیزم دفاعی طبیعی زنبور عسل در برابر آفات و بیماری‌ها می‌شود.

یکی دیگر از متغیرهای مشترک و اثرگذار بر گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به آفات و بیماری‌ها، کوچ دادن زنبورستان است. به‌طوری‌که اگر واحدهای زنبورداری بر اساس تقویم گلدهی هر منطقه اقدام به کوچ نمایند، احتمال گرفتار شدن به کنه واروآ، پروانه موم‌خوار، کنه آکاراپیس و بیماری لوک‌آمریکایی به ترتیب ۵، ۱/۶، ۳/۵ و ۹/۹ درصد کاهش می‌یابد. با کوچ زنبورستان امکان دستیابی به شرایط آب‌وهوایی مناسب، چراگاه‌های تازه برای تغذیه زنبورعسل و استفاده از گیاهان دارویی برای زنبور عسل فراهم می‌شود. یکی از گیاهان دارویی مفیدی که روی سلامتی

زنبورعسل و مقاومت آن در برابر آفات و بیماری‌ها تاثیر به سزایی دارد، آویشن است، به‌طوری‌که کوچ زنبورستان به مناطقی که دارای پوشش گیاهی آویشن می‌باشد، با تغذیه زنبورعسل از این گیاه مقاومت آن در برابر آفات و بیماری‌ها افزایش می‌یابد. علاوه بر این، یکی از مهم‌ترین فواید کوچ دادن زنبورستان کاهش درصد هموزیگوتی آلل‌های جنسی (پدیده هم‌خونی) در کندوها می‌باشد، چرا که وجود این پدیده در کندوها باعث ضعیف شدن زنبوران، افزایش مرگ و میر نوزادان و در نهایت ضعف و کاهش جمعیت کندوها می‌شود و این امر بستر مناسب برای گرفتار شدن به آفات و بیماری‌ها را فراهم می‌نماید. به عنوان مثال از آنجایی که بیماری لوک‌آمریکایی فقط به نوزادان کندو (لارو وشفیره‌ها) آن هم در فصل تولیدمثل آسیب می‌رساند، بنابراین ضعف نوزادان در اثر پدیده هم‌خونی باعث گرفتار شدن کندوها به بیماری لوک‌آمریکایی می‌شود که کوچ زنبورستان تا حد زیادی می‌تواند از این امر جلوگیری نماید.

فاصله بین کندوها در زنبورستان‌ها یکی دیگر از عامل‌های موثر بر احتمال گرفتار شدن و یا نشدن واحدهای زنبورداری به آفات و بیماری‌هایی همچون کنه واروآ، زنبور زرد و قرمز و بیماری نوزما می‌باشد. بر اساس جدول (۶)، چنانچه واحدهای زنبورداری فاصله بیش از یک متر را در بین کندوهای خود رعایت نمایند، احتمال گرفتار شدن این واحدها به کنه واروآ، زنبور زرد و قرمز و بیماری نوزما به ترتیب ۱۹/۴، ۱/۱ و ۱۲ درصد کاهش می‌یابد. در حقیقت رعایت فاصله بین کندوها احتمال قرار گرفتن واحدهای زنبورداری را در گروه پرمخاطره در اثر گرفتار شدن به کنه واروآ، زنبور زرد و قرمز و بیماری نوزما به ترتیب ۱۹/۴، ۱/۱ و ۱۲ درصد کاهش می‌دهد. نتایج محاسبه احتمال نهایی متغیر فاصله بین کندوها نشان می‌دهد بیشترین احتمال نهایی متعلق به کنه واروآ می‌باشد. کنه واروآ یکی از خطرناک‌ترین کنه‌ها در کندوها می‌باشد، رعایت فاصله بیش از یک متر در بین کندوها احتمال انتقال این کنه را از یک کندو به کندوی دیگر کاهش داده و در نهایت موجب کاهش احتمال گرفتار شدن کندوها به کنه می‌شود. طبق روابط حاکم بر زندگی زنبورعسل، هر زنبور متعلق به کندوی خاصی می‌باشد که در حقیقت هویت زنبور را مشخص می‌کند. هر زنبوری که به اشتباه وارد کندویی شود، از طریق زنبوران نگهبان تشخیص داده شده و مانع از ورود آن به کندو خواهند شد، مگر اینکه زنبورعسل حامل گرده باشد که در این صورت اگر وارد کندو شود و آلوده به آفت و یا بیماری باشد، موجب سرایت آن به کندوهای دیگر نیز خواهد شد. بنابراین وجود فاصله در بین کندوها باعث می‌شود زنبوران کندوی خود را به خوبی تشخیص داده و به اشتباه وارد کندوی دیگر نشوند.

یکی از رخدادهای پیش‌بینی نشده که بر احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به آفات و بیماری‌ها تاثیر دارد، خشکسالی است. اگر واحدهای زنبورداری دچار خشکسالی نشوند، احتمال گرفتار شدن این واحدهای به پروانه موم‌خوار، زنبور زرد و قرمز و بیماری نوزما به ترتیب ۰/۲، ۳۵/۴ و ۱۹/۱ درصد کاهش می‌یابد. در خشکسالی به دلیل گرمای بیش از حد، کمبود غذا و ضعف جمعیت فعال کندو، مکانیزم دفاعی طبیعی زنبوران از بین می‌رود و کاهش جمعیت شدید در کندو اتفاق می‌افتد که همین امر باعث می‌شود که احتمال گرفتار شدن کندو به آفات و بیماری‌ها افزایش پیدا کند. در مورد بارندگی مستمر، به عنوان یکی دیگر از رخدادهای پیش‌بینی نشده، اگر واحدهای زنبورداری دچار بارندگی مستمر نشوند، احتمال گرفتار شدن این واحدها به پروانه موم‌خوار، زنبور زرد و قرمز و بیماری نوزما به ترتیب ۰/۱، ۳/۱ و ۳۱ درصد کاهش می‌یابد. بارندگی مستمر مانع از چرای زنبورعسل می‌شود در نتیجه فعالیت پروازی زنبورعسل کاهش می‌یابد. از طرفی با بارندگی مستمر شهد و گرده از گل‌ها و گیاهان شسته شده و زنبوران دچار کمبود شدید غذایی می‌شوند. رطوبت بالا و کمبود غذا در کندو باعث افت شدید جمعیت شده و یک جمعیت ضعیف احتمال گرفتار شدنشان به آفات و بیماری‌ها افزایش پیدا می‌کند.

یکی از مهم‌ترین عامل‌ها در متغیرهای مربوط به مدیریت واحد زنبورداری، میزان تحصیلات مدیر واحد می‌باشد، به‌طوری‌که اگر مدیر واحد زنبورداری دارای تحصیلات بالاتر از لیسانس باشد، احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به کنه واروآ، پروانه موم‌خوار و بیماری لوک‌آمریکایی به ترتیب ۶، ۱۶/۵ و ۲۳/۷ درصد کاهش می‌یابد. یک مدیر تحصیل کرده از نظر علمی با مسائل نگهداری کندوها، پرورش و پیشگیری از بروز آفات و بیماری‌های زنبورعسل بیشتر آشنا است و در مواقع بروز آفات و بیماری سریع‌تر از دیگر مدیران قادر به تصمیم‌گیری برای درمان می‌باشد.

یکی از متغیرهای مهم در بحث مدیریت جمعیت در کندوها، تعویض ملکه می‌باشد. به‌طوری‌که اگر واحدهای زنبورداری هر دو سال اقدام به تعویض ملکه زنبورستان خود نمایند، احتمال گرفتار شدن این واحدها به کنه واروآ، پروانه موم‌خوار و بیماری لوک‌آمریکایی به ترتیب ۸/۴، ۲۹/۲ و ۱۴/۷ درصد کاهش می‌یابد. از آنجایی که ملکه نقش کلیدی در مدیریت جمعیت کندوها از طریق تخم‌ریزی دارد، لیکن جوان بودن آن می‌تواند باعث افزایش جمعیت در کندوها شده و یک کندویی با جمعیت زیاد، کمتر گرفتار آفات و بیماری‌ها می‌شود. ملکه‌ای که سن آن بیش از دو سال باشد با کاهش میزان تخم‌ریزی مواجه شده و نمی‌تواند جمعیت بزرگی را پشتیبانی کند در نتیجه کلنی آسیب‌پذیری بیشتری در برابر آفات و بیماری‌ها خواهد داشت.

در متغیرهای مربوط به مدیریت جمعیت و فضای داخلی کندو، متغیرهای تعداد قاب در شروع فصل افزایش تولید و جمعیت از مهم‌ترین شاخص‌ها از نظر میزان جمعیت در کندوها می‌باشد. به همین خاطر چنانچه در شروع فصل افزایش جمعیت در کندوها تعداد ۱۰-۸ قاب و در شروع فصل افزایش تولید تعداد بیش از ۱۰ قاب در کندوها باشد، احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به کنه آکاراپیس و بیماری لوک‌آمریکایی ۱۰/۱ و ۷/۱ درصد کاهش می‌یابد. به‌طور کلی جمعیت‌های کوچک توانایی جمع‌آوری عسل در حدی که هم غذای خود و هم مازاد بر نیاز برای برداشت را تامین نمایند، ندارند. به همین خاطر چنانچه در شروع فصل افزایش جمعیت و تولید، کندوها تعداد قاب لازم را در هر کندو داشته باشند، به‌دلیل افزایش در میزان تولیدمثل و داشتن جمعیت قوی و همینطور میزان عسل کافی برای تغذیه کلنی، احتمال گرفتار شدن آنها به کنه آکاراپیس و بیماری لوک‌آمریکایی کمتر خواهد شد.

زمان گرفتن بچه زنبور یکی دیگر از متغیرهای مربوط به مدیریت جمعیت در کندوها می‌باشد. از طرفی این متغیر بر احتمال گرفتار شدن و یا نشدن واحدهای زنبورداری به پروانه موم‌خوار و بیماری لوک‌آمریکایی نیز موثر است به‌طوری‌که اگر واحدهای زنبورداری در اوایل فصل اقدام به گرفتن بچه زنبور نمایند، احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به پروانه موم‌خوار و بیماری لوک‌آمریکایی به ترتیب ۱۶/۵ و ۲/۷ درصد کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه فصل فعالیت برای زنبورعسل کوتاه است و بچه کندو فرصت کافی برای بازسازی و افزایش جمعیت را ندارد، الزاما در اوایل فصل باید اقدام به بچه‌گیری نمود در غیر این صورت کندو به‌دلیل نداشتن جمعیت قوی و کافی گرفتار آفات و بیماری‌ها خواهد شد.

در گروه متغیرهای مربوط به تغذیه، نسبت شربت بهاره، شربت پاییزه و کیک مکمل گرده از مهم‌ترین متغیرها می‌باشند. اگر واحدهای زنبورداری در تهیه شربت بهاره و شربت پاییزه به ترتیب از نسبت یک به یک و دو به یک شکر و آب استفاده نمایند و همچنین در زمان کمبود گرده از کیک مکمل گرده استفاده کنند، احتمال اینکه واحدهای زنبورداری با این مشخصات گرفتار زنبور زرد و قرمز و بیماری نوزما شوند به ترتیب، ۰/۷ و ۱ درصد کاهش می‌یابد. یک کندو در صورتی دارای جمعیت قوی خواهد بود که از تغذیه مناسبی برخوردار باشد در این صورت توانایی مقابله با آفات و بیماری‌ها را نیز خواهد داشت. یکی از مهم‌ترین بیماری‌ها که به شدت تحت تاثیر تغذیه قرار دارد، بیماری نوزما است. اگر نوع غذا و یا چگونگی دادن شربت بهاره و پاییزه در فصول مختلف متناسب نباشد، باعث بیماری‌های گوارشی در زنبوران می‌شود. یکی از

عامل‌های اصلی در بروز بیماری نوزما رطوبت در کندوها است. اگر شربت بهاره و یا پاییزه بسیار رقیق باشد، زنبورها باید آن را غلیظ کنند تا بتوانند از آن تغذیه کنند و از آنجایی که زنبورها نمی‌توانند این رطوبت را دفع کنند، رطوبت در کندو پخش شده و باعث بیماری نوزما می‌شود. همین‌طور در مورد زنبور زرد و قرمز، این آفت علاوه بر اینکه از زنبوران تغذیه می‌کند، عسل کندوها را نیز غارت می‌کند، به همین خاطر برای جلوگیری از کاهش عسل مورد نیاز زنبوران جهت تغذیه در کندوها، با تغذیه تحریکی کندوها می‌توان از گرفتار شدن زنبوران به زنبور زرد و قرمز جلوگیری نمود.

اگر واحدهای زنبورداری فاصله مناسب با صنایع آلوده‌کننده را رعایت نمایند، احتمال گرفتار شدن این واحدها به کنه واروآ و بیماری نوزما به ترتیب ۱۷/۹ و ۱۱درصد کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر احتمال اینکه واحدهایی که فاصله مجاز با صنایع آلوده‌کننده را رعایت می‌کنند، گرفتار کنه واروآ و بیماری نوزما شوند و در گروه پرمخاطره قرار می‌گیرند به ترتیب به میزان ۱۷/۹ و ۱۱درصد کاهش می‌یابد. آلوده شدن کندوها به انواع سموم و آلاینده‌های صنعتی باعث ضعف جمعیت زنبوران می‌شود و ضعیف بودن یک جمعیت احتمال گرفتار شدن به آفات و بیماری‌ها را نیز افزایش می‌دهد. در مورد پروانه موم‌خوار علاوه بر متغیرهای بیان شده، دو متغیر سمپاشی و چگونگی ادغام کندوها بر احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به کنه واروآ موثر می‌باشند. به‌طوری‌که اگر واحدهای زنبورداری در اثر سمپاشی دچار خسارت نشوند، احتمال اینکه واحدهای زنبورداری گرفتار پروانه موم‌خوار شوند و یا در گروه پرمخاطره قرار بگیرند، ۷/۹ درصد کاهش می‌یابد. در اثر سمپاشی پروازهای تداخلی (گمشدگی زنبوران) بیشتر شده و اگر زنبوران یک کندو به پروانه موم‌خوار گرفتار شده باشند از این طریق آلودگی در سطح وسیع‌تری در کندوها پخش می‌شود. اگر در ادغام کندوها، کندوهای ضعیف در قوی ادغام شوند، احتمال گرفتار شدن این واحدها به پروانه موم‌خوار و یا قرار گرفتن در گروه پرمخاطره، به دلیل افزایش جمعیت در کندوها و بالا رفتن مقاومت آنها به پروانه موم‌خوار، ۹/۵ درصد کاهش پیدا می‌کند.

دو متغیر سرمای ناگهانی و وجود پایه در زیر کندوها علاوه بر متغیرهای یاد شده، بر احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به زنبور زرد و قرمز موثر می‌باشند. به‌طوری‌که اگر واحدهای زنبورداری دچار سرمای ناگهانی نشوند، احتمال قرار گرفتن این واحدها در گروه پرمخاطره در اثر زنبور زرد و قرمز با ۱۴/۷ درصد کاهش می‌یابد. همان‌طور که در مورد گرمای ناگهانی توضیح داده شد، در مورد سرمای ناگهانی فعالیت زنبوران برای گرم کردن کندو افزایش می‌یابد و زنبوران

نگهبان کندو از آنجایی که مشغول گرم کردن کندو هستند، مسئولیت حفاظت کندو را رها می‌کنند به همین خاطر احتمال اینکه در معرض حمله زنبور زرد و قرمز قرار بگیرند، افزایش می‌یابد همین‌طور سرما باعث کاهش غذا در طبیعت می‌شود به همین خاطر زنبور زرد و قرمز برای تامین غذای خود به کندوها حمله می‌کند. همین‌طور اگر این واحدها برای کندوهای خود پایه تعبیه نمایند، احتمال اینکه گرفتار زنبور زرد و قرمز شوند و یا در گروه واحدهای زنبورداری پرمخاطره قرار گیرد، ۳/۴ درصد کاهش می‌یابد. وجود پایه در زیر کندوها، باعث می‌شود زنبور زرد و قرمز توانایی شکار کردن زنبوران و ورود به کندوها را به دلیل از دست دادن تعادل پروازی نداشته باشد. اما اگر کندوها روی زمین قرار گرفته باشند به راحتی می‌تواند از سوراخ پروازی زنبور عسل به درون کندو راه پیدا کند.

از بین متغیرهای مربوط به پرورش ملکه، تعداد کندوی تامین‌کننده لارو یکروزه کارگر بر احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به کنه آکاراپیس موثر می‌باشد. به همین خاطر اگر واحدهای زنبورداری از حداقل ۱۵-۱۰ کندوی منتخب و دارای صفات مطلوب برای تامین لارو یکروزه کارگر استفاده نمایند، در این حالت احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری و یا قرار گرفتن این واحدها در گروه پرمخاطره، ۲۱/۱ درصد کاهش می‌باشد. استفاده از حداقل ۱۵-۱۰ کندوی منتخب و دارای صفات مطلوب برای تامین لارو یکروزه کارگر باعث کاهش پدیده هم‌خونی و بهبود رشد و تولید مثل در کندوها می‌شود و این امر باعث کاهش احتمال گرفتار شدن کندوها به کنه آکاراپیس می‌شود.

علاوه بر متغیرهای بیان شده، دو متغیر زمستانگذرانی و چگونگی نظافت محوطه زنبورستان بر احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به بیماری نوزما موثر می‌باشند. به‌طوری‌که اگر واحدهای زنبورداری گرفتار زمستانگذرانی طولانی نشده باشند، احتمال گرفتار شدن این واحدها به بیماری نوزما و یا قرار گرفتن آنها در گروه واحدهای پرمخاطره ۱۵ درصد کاهش می‌یابد. از آنجایی زنبورعسل در حین فعالیت پروازی تنها قادر به دفع مدفوع می‌باشد، زمستانگذرانی‌های طولانی باعث کاهش فعالیت پروازی زنبوران و تجمع مدفوع در دستگاه گوارش آنها و بروز بیماری نوزما می‌شود. همینطور اگر واحدها نظافت محوطه زنبورستان را رعایت نمایند، احتمال اینکه در گروه پرمخاطره قرار بگیرند و گرفتار بیماری نوزما شوند ۲ درصد کاهش می‌یابد. در اوایل فصل بهار، می بایست بقایا و ضایعات موجود در کف کندو کاملا تمیز شود در غیر این صورت احتمال گرفتار شدن کندوها به بیماری نوزما افزایش می‌یابد.

در بررسی اثر نهایی عامل منطقه بر احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری به آفات و بیماری‌ها، برای تفکیک اثر هر استان از یک متغیر مجازی استفاده شده است، با این فرض که اگر واحد زنبورداری در استان مورد نظر قرار گرفته باشد مقدار یک و برای دیگر استان‌ها مقدار صفر در نظر گرفته شده است. بدین ترتیب و بر اساس اطلاعات جدول (۵)، استان‌های مازندران، اصفهان، تهران، خراسان رضوی و بوشهر از نظر احتمال گرفتار شدن به هر یک از آفات و بیماری‌ها با یکدیگر تفاوت داشته اند، به‌طوریکه اگر واحدهای زنبورداری در استان مازندران قرار گرفته باشند، احتمال اینکه گرفتار کنه واروآ و بیماری لوک‌آمریکایی بشوند و در گروه پرمخاطره قرار بگیرند به ترتیب ۲۷/۴ و ۱/۲ درصد کمتر از دیگر استان‌های مورد مطالعه (استان‌های آذربایجان‌شرقی، اصفهان، لرستان، تهران، خراسان رضوی و خوزستان) می‌باشد. این در حالی است که احتمال اینکه واحدهای زنبورداری گرفتار زنبور زرد و قرمز شوند و در استان مازندران واقع شده باشند، ۳/۴ درصد بیشتر از دیگر واحدهای زنبورداری (استان‌های آذربایجان‌شرقی، لرستان، تهران، خوزستان و بوشهر) می‌باشد، همین‌طور احتمال اینکه واحد زنبورداری در استان اصفهان واقع شده باشد و گرفتار پروانه موم‌خوار شود، ۱/۴ درصد کمتر از دیگر استان‌ها (استان‌های آذربایجان‌شرقی، مازندران، لرستان، تهران، خوزستان و بوشهر) می‌باشد. اما احتمال گرفتار شدن استان اصفهان و قرار گرفتن واحدهای زنبورداری در این استان در گروه پرمخاطره، ۰/۷ درصد بیشتر از دیگر استان‌های مورد مطالعه (استان‌های آذربایجان‌شرقی، مازندران، لرستان، تهران، خوزستان و بوشهر) می‌باشد. در استان خراسان رضوی احتمال گرفتار شدن به پروانه موم‌خوار و زنبور زرد و قرمز به ترتیب ۰/۲ و ۲/۶ درصد بیشتر از دیگر استان‌ها (استان‌های آذربایجان‌شرقی، مازندران، لرستان، تهران، خوزستان و بوشهر) بوده است و این در حالی است که احتمال گرفتار شدن واحدهای زنبورداری در این استان به بیماری نوزما، ۶ درصد کمتر از دیگر استان‌ها (استان‌های آذربایجان‌شرقی، مازندران، اصفهان، لرستان، تهران، خوزستان و بوشهر) می‌باشد. همینطور در مورد استان تهران، احتمال گرفتار شدن به کنه آکاراپیس و بیماری لوک‌آمریکایی در این استان به ترتیب ۱/۲ و ۰/۸ درصد کمتر از دیگر استان‌ها (استان‌های آذربایجان‌شرقی، اصفهان، لرستان، خراسان‌رضوی، خوزستان و بوشهر) می‌باشد. به عبارت دیگر احتمال اینکه واحد زنبورداری در استان تهران واقع شده باشد و گرفتار کنه آکاراپیس و یا بیماری لوک‌آمریکایی شود و در گروه پرمخاطره قرار گیرد، کمتر از دیگر استان‌ها خواهد بود. در استان بوشهر نیز احتمال گرفتار شدن به کنه واروآ، ۱۰/۷ درصد کمتر از واحدهای زنبورداری در دیگر استان‌ها

(استان‌های آذربایجان‌شرقی، اصفهان، لرستان، تهران، خراسان رضوی و خوزستان) می‌باشد. این بدان معنا است که احتمال اینکه واحدهای زنبورداری واقع در استان بوشهر گرفتار کنه واروآ بشوند و یا در گروه پرمخاطره قرار بگیرند، ۱۰/۷ درصد کمتر از احتمال گرفتار شدن دیگر استان‌ها به کنه واروآ می‌باشد.

آنچه گفته شد، میزان تاثیر مستقیم متغیرهای اثرگذار بر بروز هر یک از آفات و بیماری‌ها از طریق محاسبه احتمال نهایی این متغیرها می‌باشد. از آنجایی که هر یک از آفات و بیماری‌ها خود بر احتمال بروز خسارت در واحدهای زنبورداری موثر می‌باشند، لذا عامل‌های گروه اول به صورت غیر مستقیم بر احتمال بروز خسارت در واحدها تاثیرگذار می‌باشند. بر این اساس اثر کل این گروه از متغیرها بر بروز خسارت حاصل جمع اثر مستقیم و اثر غیر مستقیم آنها می‌باشد. بنابراین الگوی نهایی مخاطرات بروز خسارت در واحدهای زنبورداری به شرح جدول (۷) می‌باشد که در آن اثر احتمال نهایی متغیرهای اثرگذار بر بروز خسارت گزارش شده است.

در جدول(۷)، متغیرهای موثربر بروز خسارت در واحدهای زنبورداری بر اساس میزان تاثیرگذاری و ضریب اهمیت مرتب شده است. نتایج محاسبه اثرات نهایی در این جدول نشان می‌دهد که خشکسالی، گرمای ناگهانی، سرمای ناگهانی و بارندگی به عنوان متغیرهای اقلیمی، در مجموع ۳۵/۷۷ درصد بر احتمال بروز خسارت در واحدهای زنبورداری تاثیر دارند. در این میان خشکسالی و بارندگی به ترتیب دارای بیشترین و کمترین اثر بر بروز خسارت در واحدهای زنبورداری می‌باشند، به‌طوری‌که اگر واحد زنبورداری گرفتار خشکسالی نشود، احتمال بروز خسارت در این واحد و همچنین قرار گرفتن آن در گروه پرمخاطره به میزان ۲۹ درصد کاهش می‌یابد. همینطور در مورد غارت به عنوان یکی از مهم‌ترین عارضه‌ها در کندو که خسارت شدیدی را ایجاد می‌کند، چنانچه واحد زنبورداری گرفتار غارت نشود، احتمال قرار گرفتن این واحد در گروه واحدهای زنبورداری پرمخاطره، ۱۰ درصد کاهش پیدا می‌کند.

بر اساس نتایج جدول (۷)، چنانچه مدیر یک واحد زنبورداری تحصیلات بالاتر از لیسانس داشته باشد، احتمال بروز خسارت و احتمال اینکه این واحد در گروه پرمخاطره قرار گیرد به میزان ۷/۵۵ درصد کاهش می‌یابد. بنابراین حضور متخصصین زنبورداری که اغلب تحصیل‌کرده‌های رشته علوم دامی دانشگاهای کشور هستند در واحدهای پرورش زنبورعسل بسیار با اهمیت می‌باشد. از گروه متغیرهای مربوط به جمعیت کندوها نیز، متغیرهای تعویض ملکه، تعداد کندوی تامین کننده لارو یکروزه برای پرورش ملکه، زمان گرفتن بچه زنبور، چگونگی ادغام

کندوها و تعداد قاب در شروع فصل افزایش تولید از جمله عامل‌های مهم و تاثیرگذار در کاهش احتمال خسارت در کندوها می‌باشند به‌طوری‌که این عامل‌ها در مجموع ۲۰/۰۴ درصد بر احتمال بروز خسارت در واحدهای زنبوداری تاثیر داشته‌اند. علاوه بر متغیرهای بیان شده، متغیرهای غارت، میزان تحصیلات مدیر واحد زنبورداری، کوچ زنبورستان، فاصله کندوها در زنبورستان و فاصله از صنایع آلوده‌کننده به عنوان متغیرهای مدیریتی، درمجموع ۴۱/۹۷ بر احتمال بروز خسارت در واحدهای زنبوداری تاثیر داشته‌اند.

جدول (۷) نتایج اثرات نهایی متغیرها در بروز خسارت در واحدهای زنبورداری

شماره	متغیرها	اثرات نهایی در بروز خسارت در واحدهای زنبورداری (درصد)
۱	خشکسالی	۲۹/۰۰
۲	غارت	۱۰/۰۰
۳	تعویض ملکه	۷/۶۵
۴	میزان تحصیلات (بالاتر از لیسانس)	۷/۵۵
۵	گرمای ناگهانی	۵/۱۵
۶	تعدادکندوی تأمین کننده لارو یکروزه	۴/۲۶
۷	تعداد قاب در شروع فصل افزایش تولید	۳/۵۲
۸	زمان گرفتن بچه زنبور	۳/۱۳
۹	کوچ زنبورستان	۳/۰۴
۱۰	استان تهران	۲/۳۰
۱۱	سرمای ناگهانی	۱/۶
۱۲	چگونگی ادغام کندوها	۱/۴۸
۱۳	سمپاشی	۱/۲۳
۱۴	استان مازندران	۰/۲۹
۱۵	استان اصفهان	۰/۲۲
۱۶	فاصله کندوها در زنبورستان	۰/۰۶
۱۷	فاصله از صنایع آلوده کننده	۰/۰۵
۱۸	استان بوشهر	۰/۰۳
۱۹	استان خراسان رضوی	۰/۰۳
۲۰	بارندگی	۰/۰۲

منبع: یافته‌های تحقیق

نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به نتایج جدول (۷) متغیرهای موثر بر بروز خسارت در واحدهای زنبورداری را می‌توان در دو گروه تقسیم‌بندی نمود. گروه اول، متغیرهای مربوط به مدیریت واحد زنبورداری شامل:

غارت، تعویض ملکه، میزان تحصیلات، تعداد کندوی تأمین‌کننده لارو یکروزه، تعداد قاب در شروع فصل افزایش تولید، زمان گرفتن بچه زنبور، کوچ زنبورستان، چگونگی ادغام کندوها، سمپاشی، فاصله کندوها در زنبورستان و فاصله زنبورستان از صنایع آلوده‌کننده می‌باشد. گروه دوم، متغیرهای مربوط به شرایط اقلیمی شامل: خشکسالی، سرمای ناگهانی، گرمای ناگهانی و بارندگی است. بر اساس اطلاعات جدول (۷)، مجموع میزان اثرگذاری متغیرهای مربوط به مدیریت واحد زنبورداری برابر با ۴۱/۹۷ درصد و مجموع متغیرهای گروه دوم که متغیر دامی استان‌ها را نیز در بر می‌گیرد برابر با ۳۸/۶۴ درصد می‌باشد. نتایج مقایسه این دو گروه از متغیرها نشان می‌دهد که میزان اثرگذاری متغیرهای مدیریتی به میزان ۳/۳۳ درصد از میزان اثرگذاری متغیرهای اقلیمی در واحدهای زنبورداری بیشتر بوده است. از آنجایی که متغیرهای مدیریتی قابل کنترل و بهبود می‌باشند، لذا به طور بالقوه امکان کاهش خسارت به میزان قابل توجهی وجود دارد. از آنجا که بسیاری از واحدهای زنبورداری بیمه هستند و در صورت بروز خسارت لااقل بخشی از آن را از بیمه‌گر دریافت می‌کنند، تدبیر برای کاهش خسارت باید توسط بیمه‌گر که در واقع پرداخت‌کننده خسارت است صورت گیرد. این عمل به شرحی که در ادامه توضیح داده شده امکان‌پذیر می‌باشد.

بسیاری از زنبورداران با مسائلی روبه‌رو هستند که به دلیل عدم آشنایی و آگاهی‌های لازم در زمینه پرورش زنبورعسل دچار خسارت در واحدهای خود می‌شوند. در حقیقت وضع موجود نشان می‌دهد که بسیاری از واحدهای زنبورداری اطلاعات کافی در زمینه عامل‌های موثر بر بروز خسارت در واحدهای زنبورداری خود را ندارند و همین باعث می‌شود درصد زیادی از زنبورداران در اثر گرفتار شدن به آفات و بیماری‌ها دچار خسارت شوند. یکی از راه‌های آشنایی مدیران واحدها با روش‌های اصولی جهت پیشگیری و مبارزه با آفات و بیماری‌ها که به عنوان مهم‌ترین عامل‌های خطر در بروز خسارت در کندوها می‌باشند، شرکت در کلاس‌های آموزشی پرورش زنبورعسل می‌باشد. چنانچه این کلاس‌ها را بیمه‌گر برگزار نماید و گذراندن آنها در محاسبه نرخ بیمه تاثیر داده شود بسیاری از مدیران جربه و یا مدیرانی که شغل اصلی آنها زنبورداری نمی‌باشد، با روش‌های مبارزه و اقدام به موقع در پیشگیری از آفات و بیماری‌ها و دیگر عامل‌های موثر در پرورش و نگهداری کندوها آشنا خواهند شد و موجب کاهش خسارت زنبورداران و بهبود بهره‌وری صنعت پرورش زنبورعسل در کشور خواهد شد. علاوه بر این با توجه به ضریب مربوط به سطح تحصیلات، چانچه مدیران واحدهای زنبورداری دارای تحصیلات بالاتر از

لیسانس باشند، به میزان ۷/۵۵ درصد از احتمال بروز خسارت در واحدهای زنبورداری کاسته می‌شود. لذا چنانچه دستگاه‌های مسئول تنها به متقاضیانی که دارای تحصیلات بالاتر از لیسانس مرتبط می‌باشند، مجوز احداث زنبورستان‌ها بدهند امکان کاهش خسارت در واحدهای زنبورداری و افزایش تولیدات این واحدها فراهم خواهد شد. در این خصوص لازم خواهد بود برای مدیران واحدهای موجود کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی خاص برگزار نمایند. برای موفقیت در این راه بیمه‌گر می‌بایست از پوشش بیمه‌ای واحدهایی که دارای چنین مدیرانی نیستند و یا در کلاس‌های آموزشی ویژه شرکت ننموده‌اند خودداری نماید. در این صورت است که بیمه‌گر نقش خود را در کاهش خسارت و بهبود بهره‌وری در کشور انجام داده و واحدهای زنبورداری را به سمت افزایش بهره‌وری سوق داده است.

در نهایت اینکه مقایسه میزان بروز خسارت و گرفتار شدن واحد ها به بیماری‌ها در استان‌های مختلف کشور نشان داد که مناطق مختلف از این جهت باهم متفاوت هستند. براین اساس، توسعه زنبورداری تنها می‌بایست در استان‌های مساعدتر صورت گیرد و از توسعه آن در استان‌هایی مثل تهران که بنا بر نتایج این مطالعه نامناسب‌ترین محسوب می‌شود خودداری شود.

منابع

ادریس، م. صالحی، ع. و مستاجران، م. (۱۳۷۹) همبستگی فنوتیپی زمستانگذرانی، افزایش وزن کوتاه مدت وجمع آوری گرده با تولید عسل، میزان نوزاد وجمعیت کلنی زنبورعسل در اصفهان. *چهارمین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور (کرج).

اسعدی دیزجی، ا. صیامی، ک. و کاوسی، ا. (۱۳۸۵) بررسی هم خونی در کلنی های زنبور عسل شهرستان میانه. *مجله دانش نوین کشاورزی*. ۴(۱۱):۱۲.

اسعدی دیزجی، ا. عراقی، م. و معینی علیشاه، ح. (۱۳۸۷) تاثیرکربوهیدرات ها مختلف روی رفتار تخم ریزی ملکه و میزان ذخیره ی عسل در کلنی زنبور عسل. *مجله دانش نوین کشاورزی*. ۲(۴):۱۵.

اسماعیلی، م. (۱۳۷۲) زنبور عسل، پرورش و تولید عسل و استفاده در گرده افشانی. انتشارات سپهر.

آقایی، م. طهماسبی، غ. بابایی، م. و تازه کام، س. (۱۳۸۹) برآورد هموزیگوتی آلل های جنسی و همبستگی آن با ذخیره عسل و جمعیت نوزادان کلنی های زنبورستان های شهرستان نکا استان مازندران. *هفتمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

بابایی، س. نهضتی پاقلعه، غ. و نجاتی جوارمی، ا. (۱۳۸۹) بررسی ارتباط بین میزان پرورش نوزاد و سایر صفات مهم در زنبورعسل. *هفتمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

بهجتیان اصفهانی، م. قیصری، ع. جلالی زند، ع. مرادی، م. دهدشتی، ن. عباسیان، ع. ثالثی، م. نیلفروشان ع. و سراج، ه. (۱۳۸۹) اثرات تغذیه سطوح مختلف اسید استیک، پروبیوتیک و انتی بیوتیک های اکسی تتراسیکلین و نئومایسین بر فلور باکتریایی شفیره، میزان تلفات و مصرف خوراک زنبورعسل. *هفتمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

پور اکبری، ی. رضاپور کارگری، ع. و قربانی، ا. (۱۳۹۰) تاثیر سطوح مختلف شیره اربه(خرمالو جنگلی) بر میزان تخمگذاری ملکه در کلنی زنبورعسل. *اولین جشنواره ملی عسل و سلامت جامعه*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

تقی پور گرجی کلایی، ن. نهضتی پاقلعه، غ. و جعفری آهنگرانی، ی. (۱۳۸۹) تاثیر سطوح مختلف ویتامین Eبر میزان تخمگذاری ملکه و جمعیت کلنی زنبورعسل. *هفتمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

ثالثی، م. عبادی، ر. عباسیان، ع. نیلفروشان، ع. و انصاری، س.(۱۳۸۶) مقایسه سه روش مدیریت پرورش و زمان استقرار کلنی زنبورعسل در مزارع آفتابگردان. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

جواهری، د. میرهادی، ا. طهماسبی، غ. بحرینی، ر. و تاج آبادی، ن. (۱۳۸۶) استفاده از جایگزین های پروتئینی کنجاله سویا، سبوس گندم و پودر عدس در فصول کمبود گرده گل و اثر آنها در پرورش نوزاد، رشد جمعیت و تلفات زمستانی کلنی های زنبورعسل. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

جواهری، د. میرهادی، ا. طهماسبی، غ. بحرینی، ر. فرشینه عدل، م. تاج آبادی، ن. و رضایی، ح. (۱۳۸۹) استفاده از جایگزین های پروتئینی خوشخوراک در فصول کمبود گرده گل و اثر آنها در مصرف غذای زمستانی و دوام و پایداری کلنی های زنبورعسل. *هفتمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

رزاقی کمرودی، م. عراقی، م. جواهری، د. و مختارپور، غ. (۱۳۸۶) استفاده از پودر کنجاله کلزا در تغذیه زنبورعسل در استان مازندران. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

زبده، م. طهماسبی، غ. پور میرزا، ع. شفیعی ورزنه، ح. فرهپور، ع. و عزیزیان، م. (۱۳۸۶) تعیین زمان اثر دورکنندگی ملاس چغندرقند برای زنبورعسل در زمان سمپاشی مزارع. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

طهماسبی، غ. کوری، ح. (۱۳۸۶) تاثیر درجه حرارت و رطوبت روی رفتار نطافت گری زنبورعسل اروپایی علیه کنه واروآ. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

طهماسبی، غ. کمالی، م. عبادی، ر. نجاتی جوارمی، ا. جواهری، د. جمشیدی، م. عاکف، م. بحرینی، ر. یاراحمدی، س. تاج آبادی، ن. و بابایی، م. (۱۳۸۶) روند بهبود بچه دهی کلنی های زنبورعسل در منطقه مرکزی ایران. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

طهماسبی، ز. طهماسبی، غ. عصفوری، ر. بابایی، م. عبادی، ر. ترنگ، ع. صیقلانی، ر. نژاد محمد نامقی، ا. (۱۳۹۰) مطالعه رفتار جست و جو گری زنبورهای کارگر و جمع آوری گرده(صفات مرتبط با تولید عسل) در کلنیهای با تولید عسل بالا و تولید عسل پایین. اولین جشنواره ملی عسل و سلامت جامعه. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

عباسی سرداری، م. و فرقانی، م.(۱۳۸۹) تاثیر مکمل های غذایی حاوی ویتامین های نیاسین(B_6)پیریدوکسین و (B_3) بر روی میزان پرورش نوزادان و طول عمر زنبوران عسل. *هفتمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

عطائیان، ع.(۱۳۹۰) استفاده از سیستم کندوی کف یاز و مزایای آن نسبت به کندوهای رایج کشور. *اولین جشنواره ملی عسل و سلامت جامعه*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

علیخان پور، ر. جمالی، ن. مولایی، م. و فتحی، ح. (۱۳۸۵) بررسی اثر حرارت مصنوعی بر رشد و تکامل جمعیت کندو و تولید عسل و موم در کلنی های زنبور عسل. طرح پیشنهادی کلیبر.

عظیمی، م. فرهپور، ع. شفیعی ورزنه، ح. و معیر، ع.(۱۳۸۶) جداسازی پنی باسلیوس لاروآ عامل لوک آمریکایی از کندوهای زنبورعسل استان همدان و تعیین حساسیت آن به آنتی بیوتیک های رایج. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

عباسیان، ع. بهجتیان، م. نیلفروشان، ع. و ثالثی، م. (۱۳۸۶) مقایسه میزان مصرف ۷ نوع غذای کمکی به صورت کافه تریا در زنبورستان. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

فرشینه عدل، م. میرزایی، ح. و رضایی، ح. (۱۳۹۰) نقش نوسانات حرارت محیط بر تلفات زنبورعسل. *اولین جشنواره ملی عسل و سلامت جامعه*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

قربانی، ک. بیرانوند، ح. و عالیخانی، ا. (۱۳۸۶) بررسی اثرات عایق بندی با دو لایه تخته سه لابر مصرف زمستانه و مدیریت کندو. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

قدمایی، م. فرشینه عدل، م. اسکندری نسب، م. میرزایی، ح. و سپهری، ر. (۱۳۸۶) برآورد خصوصیات رفتار بهداشتی و تاثیر آن بر جمعیت و تولید عسل کلنیهای زنبورعسل. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

صندوق بیمه کشاورزی، *گزارش سالانه صندوق بیمه کشاورزی*، (۹۰-۱۳۸۹). تهران، ایران.

معاونت امور دام، وزارت جهاد کشاورزی،*گزارش عملکرد سالانه معاونت امور دام*، (۹۰-۱۳۸۹). تهران، ایران.

محبوبی قرخلو، ع. فرشینه عدل، م. جلالی زنوز، م. گرامی، ع. و سپهری، ر. (۱۳۸۶) اثر سن لارو پیوندی و تغذیه دوران لاروی بر ویژگی های مرفولوژیکی ملکه ها. *ششمین سمینار پژوهشی زنبورعسل*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

محمدی نژاد، ح. طهماسبی، غ. و نعمتی، م. (۱۳۹۰) تاثیر پوشش و نوع کندو در زمستانگذرانی و عملکرد تولیدی کلنی های زنبورعسل در استان زنجان. *اولین جشنواره ملی عسل و سلامت جامعه*. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج).

مرتضوی اردستانی، م. عبادی، ر. و طهماسبی، غ. (۱۳۸۳) اندازه گیری نسبی طول دوره سر بسته بودن سلول های نوزادی از توده های زنبور عسل ایران. *نشریه پژوهش و سازندگی*. شماره ۶۷ .ص۲ .

میرزایی، ح. پوراصغر، ج. طهماسبی، غ. مقدم، م. و عراقی، م. (۱۳۸۳) تعیین میانگین درصد هموزیگوتی آللهای جنسی و بررسی روابط آن با تعداد مهاجرت و تولید عسل کلنی های زنبورعسل *Apismellifera L.* در آذربایجان شرقی. *پژوهش و سازندگی*. شماره ۶۵: ۵۳-۵۹.

Akca, I., Guler, A. and Saruhan, I.(2009) Residual toxicity of 8 different insecticides on honey bee(Apis mellifera Hymenoptera:apidae), *Journal of animal and veterinary advances*, 8: 436-440.

Ahn,K., Xianbing, X., Riddle, J., Pettis, J. and Huang, Z.(2012) Effect of long distance transportation on honey bee physiology, *Hindawi publishing corporation*, 2012.

Akyol,E., Yeninar, H., Korkmaz, A. and Cakmak, I.(2007) An observation study on the effect of queen age on some characteristics of honey bee colonies,*Journal of Animal science*,7:19-25.

Akyol, E. and Yeninar, H. (2011) The effect of varroa(varroa destructor) infestation level on wintering ability and survival rates of honey bee (apis mellifera L.) colonies,*Journal of animal and veterinary advances*,10: 1427-1430.

Dastouri, M. and Maheri-Sis, N.(2007) The effect of replacement feeding of some protein sources with pollen on honey bee population and colony performance,*Journal of animal and veterinary advances*, 6: 1258-1261.

Denisl, A.(2000)Variation in the parasitic bee mite varroa jacobsoni. Apidologie, (9) 31:281-292.

Dodologlu,A. and Genc, F.(2003) A comparison on some features of queens reared from different honey bee(Apis mellifera L.) Genotype, *Journal of animal and veterinary advances*, 2:275-278.

Emsen,B. and Dodologlu, A.(2009) The effect of using different organic compounds against honeybee mite(varroa destructor anderson and trueman) on colony developments of honeybee (apis mellifera L) and residue levels in honey, *Journal of animal and veterinary advances*, 8: 1004-1009.

Emsen, B.(2006) Semi-automated measuring capped brood areas of honey bee colonies, *Journal of animal and veterinary advances*, 5(12): 1229-1232.

Farrar, C.L.(1974) Productive management of honeybee colonies,*American Be Journal*, 13:29-31.

Guler,A. and Alpay, H.(2005) Reproducrive charactreristics of some honeybee (Apis mellifera L.) Genotype, *Journal of animal and veterinary advances*, 4: 864-870.

Judge, G., Hill. C., Griffiths, W., Lee, T. and Lutkepol, H. (1988) An Introduction to the Theory and Practice of Econometrics. New York : Wiley

Kochanskg, J. and Wilzer, M. (2001) Comparison of the transfer of comaphos from bees wax into honey,*Apidologie*, 32:119-125.

Maddala, GS. (1983) Introduction to Econometrics. *2nd edition*, Macmillan, New York.

Mishra, R. C. and Kumar, Y. (1992) Apis mellifera L. in India and possibility of inbreeding.

Mert, G and Yucel, B.(2011) Efficacy levels of organic acids are used for controlling varroa(varroa jacobsoni qudemant) and their effect on colony development of honey bee(apis mellifera L.), *Journal of animal and veterinary advances*, 10: 1106-1111.

Moritz, R. F. A.(1986) The original of inbreeding depression in honey bees,*Bee World*, 67:157-163.

Morse, R.A.(1980) Honey bee pests,predators and disease. Comstock publishing Associates aDivision of Cornell Univ. Press. Ithaca and London, 430pp.

Ruttner F.(1988) Queen rearing biological basis and technical instruction. Apimondia publishing house.

Razmaraii, N. and Karimi, H.(2010) A survey of nosema of honey bee(apis mellifera)in east azarbaijan province og iran, *Journal of animal and veterinary advances*, 9: 879-882.

Shaddel-Till, A., Maheri-Sis. N., and Aghajanzadeh-Golshani, A.(2008) Using medicinal plants for controlling varroa mite in honey bee colonies, *Journal of animal and veterinary advances*, 7: 328-330.

Smith, R. K. and Wilcox, M. M. (2000) Chemical residues in bees, honey and bees wax, *American Bee Journal*, 130:188-192.

Topal, M., Emsen, B. and Dodologlu, A.(2008) Path analysis of honey yield component using different correlation coefficient in Caucasian bee, *Journal of animal and veterinary advances*, 7: 1440-1443.