

## تعیین شاخص‌های رتبه بندی مزارع پرورش طیور از لحاظ ریسک بروز تلفات در نظام بیمه‌گری

مجتبی زاغری<sup>۱</sup> شیرین هنربخش<sup>۲\*</sup> سعید چرخکار<sup>۳</sup> رضا صفری اصل<sup>۴</sup>

(۱) گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج-ایران

(۲) گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، پاکدشت-ایران

(۳) سازمان دامپزشکی کشور، تهران-ایران

(۴) صندوق بیمه محصولات کشاورزی، تهران-ایران

(دریافت مقاله: ۲۶ بهمن ماه ۱۳۹۴، پذیرش نهایی: ۱۷ فروردین ماه ۱۳۹۵)

### چکیده

**زمینه مطالعه:** پرورش صنعتی طیور با تراکم بالا و در محیط‌های بسته سبب افزایش مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های مختلف شده است. **هدف:** بررسی شرایط محیطی و مدیریتی مؤثر بر بروز تلفات در گله‌های طیور صنعتی، تعیین سهم هر یک از این عوامل و رتبه‌بندی مرغداری‌ها از لحاظ ریسک بروز تلفات و ترمیم تقریبی این نقصان مربوط به نظام بیمه بخش طیور در ایران بود. **روش کار:** نمونه‌گیری از ۴۷ مزرعه جوجه‌گوشتی، ۲۰ مزرعه مرغ تخم‌گذار و ۳۰ مزرعه مرغ مادرگوشتی از ۱۶ استان کشور انجام شد. استان‌ها براساس موقعیت جغرافیایی، شرایط اقلیمی و شیوع بیماری انتخاب شدند. شرایط فیزیکی آشیانه مانند تبادل حرارتی، شدت نور، اتمسفر آشیانه مانند غلظت اکسیژن، آمونیاک و اسیدیته و رطوبت بستر، کیفیت تجهیزات مانند قدرت هواکش‌ها و تجهیزات گرمایش و خنک‌کننده با استفاده از ابزار دقیق، اندازه‌گیری و شاخص مدیریت دما، تهویه، نور، تغذیه و شاخص عملکرد، محاسبه شد. فراسنجه‌های مربوط به مدیریت بهداشت و ایمن‌سازی گله نیز اندازه‌گیری و نمونه‌های خون جهت تعیین عیار آنتی‌بادی علیه بیماری‌ها و ارزیابی برنامه ایمن‌سازی و وضعیت گله‌ها از لحاظ مدیریت کنترل بیماری‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع از تعداد ۹۷ مزرعه مرغداری ۲۷۲۳۱ داده اندازه‌گیری و ثبت شد. **نتایج:** میانگین تلفات گله‌های گوشتی ۱۵/۴٪، تخم‌گذار ۱۱/۲٪ در یک دوره و مادر ۱/۹٪ در مدل بود. در مدل تابعیت تبعیضی درصد تلفات از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع پرورش جوجه‌گوشتی که توسط روش گام‌به‌گام و بر مبنای حداقل مقدار لامدای و بلکس برآورد شد، بیشترین ضریب استاندارد شده مربوط به متغیر نحوه انجام واکسیناسیون (VA) بود و پس از آن به ترتیب ظرفیت تهویه به ازای یک m<sup>2</sup> مساحت آشیانه (VM)، ایمن‌سازی علیه آنفلوآنزا (AIG)، چگونگی امنیت زیستی (SHOW)، نوع آبخوری (DRIN)، میزان نزولات (RAIN) و شاخص مدیریت دما (TMI) در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. مدل‌های برازش شده در مورد گله‌های تخم‌گذار و مادر نیز بیانگر بیشترین توضیح توسط متغیرهای بهداشتی و ساختار تهویه آشیانه بودند. **نتیجه‌گیری نهایی:** از بین متغیرهای محیطی و مدیریتی شش گانه مورد بررسی، ایمن‌سازی گله در مقابل بیماری، امنیت زیستی و ساختار تهویه آشیانه بیشترین تأثیر را بر رتبه‌بندی مرغداری به لحاظ ریسک بروز تلفات داشتند.

**واژه‌های کلیدی:** فراسنجه‌های محیطی و مدیریتی، تابعیت ساده، لوجستیک، تبعیضی

### مقدمه

در این پژوهش این مقوله مورد توجه نبود. راه کار دوم که مقابله اقتصادی و ایجاد امنیت تولید است بدون شک تداعی کننده صنعت بیمه است. آگاهی از میزان تأثیر عوامل مختلف بر عملکرد و تلفات نهایی یک گله، جهت تدوین و اجرای برنامه بیمه به معنی واقعی، پایدار و کارآمد بسیار ضروری و اجتناب ناپذیر است. منابع مهم مطالعاتی در زمینه بیمه محصولات کشاورزی، تجربه یک صد ساله کشورهای هم‌چون ایالات متحده آمریکا، اروپا، کانادا و استرالیا است و تجربه جدیدتر مربوط به کشورهای برزیل، آرژانتین و اروگوئه می‌باشد. در این کشورها، بیمه با جبران خسارت‌های مالی ناشی از نگرگ و آتش سوزی، آغاز شد و سپس موارد دیگری به آن اضافه شد (۱۲). فعالیت صندوق بیمه محصولات کشاورزی در ایران از سال ۱۳۶۳ و بیمه بخش طیور، به طور اختصاصی از سال ۱۳۷۴ آغاز شده است. در قوانین کنونی صندوق بیمه که در ۱۵ اصل تشریح گردیده

پرورش صنعتی طیور با تراکم بالا و در محیط‌های بسته سبب شده است که تلفات ناشی از بیماری‌های مختلف، روندی افزایشی داشته باشد. با وجود استفاده از برنامه‌های واکسیناسیون، عواملی مانند نقص در انتخاب نوع واکسن و شیوه واکسیناسیون و همچنین تغییر و جهش در عوامل ایجاد کننده بیماری‌ها سبب شده است که شیوع بیماری‌ها در گله‌های طیور بیشتر شود. علاوه بر تلفات ناشی از عوامل عفونی (ویروس، باکتری یا قارچ)، برنامه‌های اصلاح نژادی در سطح گله‌های لاین، استعداد ابتلا به برخی ناهنجاری‌های متابولیکی مانند آسیب و سندروم مرگ ناگهانی را در گله‌های طیور افزایش داده است (۱۲). دو راه کار عمده یعنی روش‌های بیولوژیک و اقتصادی جهت مقابله با بروز تلفات وجود دارد. مقابله بیولوژیک شامل روش‌های علمی جهت جلوگیری و یا کاهش بروز ضایعات است که



## مواد و روش کار

**جامعه آماری و نحوه نمونه‌گیری:** نمونه‌گیری در فصل تابستان، پاییز، زمستان و بهار سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ از ۳۰ مزرعه پرورش مرغ مادر گوشتی، ۴۷ مزرعه پرورش جوجه گوشتی و ۲۰ مزرعه مرغ تخم‌گذار از استان‌های تهران، البرز، قزوین، مازندران، گیلان، اردبیل، کردستان، همدان، اصفهان، مرکزی، یزد، قم، سمنان، لرستان، آذربایجان غربی و زنجان انجام شد. استان‌ها بر اساس حداکثر و حداقل دما، تراکم مرغداری در واحد سطح، ارتفاع از سطح دریا، طول و عرض جغرافیایی، وزش باد، رطوبت نسبی و شیوع بیماری‌ها انتخاب و نمونه‌گیری به روش خوشه‌ای انجام شد. در مجموع از تعداد ۹۷ مزرعه مرغداری، ۲۷۳۳۱ داده اندازه‌گیری و ثبت شدند (جدول ۱).

**اندازه‌گیری‌های فیزیکی و شیمیایی:** به منظور فراهم نمودن اطلاعات و داده‌های لازم جهت برآورد مدل و بررسی ارتباط متغیرهای فیزیکی مانند ساختار و موقعیت مرغداری با بروز بیماری‌ها اقدام به اندازه‌گیری اکثر ویژگی‌های ممکن در مزارع مرغداری شد. ارتفاع محل مرغداری از سطح دریا، طول و عرض جغرافیایی، ابعاد آشیانه توسط دستگاه (Stabila LD ۵۰۰، Austria)، دمای خارج و داخل آشیانه (در مزارع تخم‌گذار از ۱۸ و مزارع گوشتی و مادر از ۹ نقطه آشیانه)، رطوبت خارج و داخل آشیانه (در مزارع تخم‌گذار از ۱۸ و مزارع گوشتی و مادر از ۹ نقطه آشیانه)، شدت نور (در مزارع تخم‌گذار از ۱۸ و مزارع گوشتی و مادر از ۹ نقطه آشیانه)، مقدار ورودی و خروجی هوا، سرعت عبور هوا در نقاط مختلف آشیانه توسط دستگاه (Testo ۴۳۵-۴, Testo, Germany) و تبادل حرارتی آشیانه در زیر سقف و دیواره‌ها توسط دستگاه (Testo ۴۳۵-۴ Probe ۰۶۳۵-۱۵۳۵، Testo) اندازه‌گیری شد. میزان گازهای اکسیژن و آمونیاک توسط دستگاه (Gas-Alert Micro ۵, BW Technologies, Canada) با رزنانس ۰/۱ppm و دی‌اکسید کربن توسط سری دستگاه (Testo, Germany) ۴- در قسمت‌های مختلف آشیانه با دقت یک قسمت در میلیون اندازه‌گیری شد. به دلیل اینکه اسیدپتیه بستر ارتباط مستقیم با تولید گاز آمونیاک دارد و به صورت غیرمستقیم بیانگر کفایت تهویه آشیانه، کیفیت سیستم آبخوری، رطوبت آشیانه، کیفیت خوراک و نهایتاً وضعیت سلامتی گله است، اسیدپتیه و دمای بستر (در ۹ نقطه از بستر) و اسیدپتیه، دما و مجموع مواد جامد محلول در آب شرب (TDS) مرغداری با دستگاه (Testo ۲۰۵, Testo, Germany) در محدوده اسیدپتیه ۰ تا ۱۴ با دقت ۰/۰۲ ± و در خصوص دما ۰°C تا ۶۰°C با دقت ۰/۴ ± اندازه‌گیری شد. استاندارد دستگاه‌ها EN ۱۳۴۸۵ بود. براساس اندازه‌گیری‌های فیزیکی، شاخص‌های مدیریت نور (۱-مناسب، شامل کنترل شدت نور به صورت نزولی و سپس صعودی از ابتدای دوره تا انتهای دوره، استفاده از منبع مناسب نور، ۲-تقریباً مناسب، شامل عدم کنترل شدت نور، عدم استفاده از

است، بسیاری از عواملی که بر میزان مخاطره گله‌ها تأثیر داشته و ممکن است میزان تلفات را تحت تأثیر قرار دهد، در نظر گرفته نشده است. برای مثال می‌توان به تأثیر شرایط جغرافیایی (ارتفاع از سطح دریا، فشار جزئی اکسیژن، حداقل و حداکثر دما، طول و عرض جغرافیایی و رطوبت نسبی)، تراکم مرغداری در منطقه (تفاوت میزان ریسک در استان‌های مختلف)، شرایط داخل آشیانه (سازوکار نوردهی، سازوکار کنترل رطوبت، سازوکار پرورش، ویژگی‌های ساختمانی آشیانه از نظر تبادل حرارتی، جنس بستر) و امکانات نگهداری، ساخت و انتقال خوراک اشاره کرد. از طرف دیگر در مواردی که عوامل موثر بر میزان تلفات در دستورالعمل صندوق بیمه در نظر گرفته شده است، ضریبی برای میزان تأثیرگذاری و سهم عامل مورد نظر، در بروز تلفات لحاظ نشده است. تحت این شرایط، ارزیابی انجام شده توسط ارزیاب تا حد زیادی بستگی به دید شخصی وی خواهد داشت که به طور طبیعی میزان تأثیر خطای انسانی را در ارزیابی نهایی افزایش خواهد داد. از این‌رو آگاهی و دانش کافی از ماهیت اصلی بیماری‌های رایج در کشور جهت تفسیر ارتباط متغیرهای محیطی و میزان بروز بیماری‌ها و الگوی تلفات ضروری است. البته سبب‌شناسی، شیوع و درمان این بیماری‌ها و ناهنجاری‌های متابولیکی، در منابع مختلف، مورد بررسی و تشریح قرار گرفته و خارج از دیدگاه این پروژه تحقیقاتی بود. تا کنون تحقیق جامع در مورد سهم هر یک از عوامل محیطی و مدیریتی بر ریسک بروز تلفات در مرغداری‌های کشور صورت نگرفته است. Mohamadi-Nejad و همکاران در سال ۲۰۰۸، با استفاده از فرم شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید ترنکوپیستیل، عملکرد صنعت پرورش مرغ گوشتی ایران را به تفکیک استان مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که در پی اجرای سیاست ساماندهی صنعت طیور، بهره‌وری در مقایسه با سال ۱۳۷۵ با افت ۱۳ درصدی روبرو شده است. بیماری آنفلوانزا در ایران، اولین بار توسط Bozorgmehrifar و Vafsi-Marandi در سال ۲۰۰۲ شناسایی و عامل آن جداسازی شد. Asasi و Nili در سال ۲۰۰۳ وقوع آنفلوانزای طیور را در ایران گزارش نمودند. این محققین علایم بیماری و میزان تلفات آن را گزارش دادند. Bashashati و همکاران در سال ۲۰۱۰ تعداد ۴۳۹ میلیون قطعه جوجه گوشتی تحت پوشش بیمه را از لحاظ بروز بیماری مورد بررسی قرار دادند. این محققین بیان کردند که ۱۸۸ میلیون (۴۳٪) از این جوجه‌ها به یکی از انواع بیماری مبتلا شدند. بر اساس نتایج به دست آمده بیماری‌های گامبرو، برونشیت، بیماری مزمن تنفسی (CRD)، کولی باسیلوز و آنفلوانزا (H9N2) به ترتیب عامل بروز تلفات بودند. در این گزارش‌ها و تحقیقات دیگری که صورت گرفته است علل مستعدکننده ابتلا و سهم کمی آن‌ها مورد بررسی قرار نگرفته است (۱، ۲). بنابراین، هدف از این پژوهش ارائه معیاری برای طبقه‌بندی مرغداری‌ها (مزارع پرورش مرغ مادر گوشتی، مرغ تخم‌گذار و جوجه گوشتی) از لحاظ ریسک بروز بیماری، تعیین سهم هر یک از این عوامل و ترمیم تقریبی این نقصان در نظام بیمه‌گری کشور بود.



۳- نامناسب، شامل فرمول نامناسب، عدم مخلوط کردن مناسب و عدم دقت در توزین، عدم رعایت مسایل بهداشتی) تعریف و محاسبه شد.  
 $100 \times ((\text{وزن استاندارد}) \div (\text{وزن استاندارد- میانگین وزن زنده واقعی})) - 100 = \text{شاخص عملکرد (۲)}$

**تجزیه آماری و مدل‌های اقتصادسنجی:** همان‌گونه که در بخش اهداف اشاره شد، هدف اصلی این تحقیق بررسی عوامل موثر بر تلفات واحدهای مرغداری (مادر، گوشتی و تخم‌گذار) و تعیین سهم هر عامل و جایگاه هر مرغداری از نظر ریسک پذیر بودن بود. از این رو متغیر وابسته در مدل، تلفات طیور در واحد مرغداری بود که به دو گونه یعنی متغیر پیوسته و به صورت متغیر دوتایی تعریف شد. در حالت اول درصد تلفات در هر واحد مورد توجه قرار گرفت. در حالت دوم هر گروه از مرغداری‌ها به دو دسته تقسیم شدند، مرغداری‌هایی که بالاتر از درصد متعارف تلفات داشتند و دسته دوم آن‌هایی که تلفات متعارف داشتند. ملاک تعیین کننده درصد متعارف تلفات، قوانین مربوط به بخش طیور صنعت بیمه محصولات کشاورزی در شهریور ماه سال ۱۳۹۳ بود که برای هر یک از مزارع پرورش جوجه گوشتی، مرغ تخم‌گذار و مرغ مادر گوشتی درصد تلفات جداگانه‌ای به عنوان معیار تصویب شده بود. برای حالت اول یعنی متغیر وابسته پیوسته از مدل‌های اقتصادسنجی معمولی استفاده شد. اگر درصد تلفات را در مرغداری  $Y_i$  نام به  $Y_i = f$  (شرایط داخلی آشپخانه، مدیریت بهداشت و ایمنی، مدیریت تغذیه)،  $Y_i = f$  (ژنوتیپ، منطقه مرغداری، شرایط محیطی و اقلیمی) هر یک از گروه‌های شش‌گانه، خود توسط چندین شاخص اندازه‌گیری شدند که در مدل تجربی خود شاخص‌ها آمدند. با انتخاب تابع مناسب بر اساس معیارهای اقتصادسنجی و با در نظر گرفتن اثرات متقابل متغیرها، با برآورد مدل، ضریب هر یک از متغیرها مشخص شد و در نتیجه میزان اثرگذاری هر کدام معلوم شد. برای حالت دوم، یعنی وقتی متغیر وابسته به صورت دوتایی تعریف شد، دو نوع مدل اقتصادسنجی لوجستیک و تبیضی برآورد گردید. در مدل‌های دوتایی که عمده آن‌ها مدل‌های لوجستیک و پروبیت بودند وقوع حالت مورد نظر (در اینجا درصد تلفات) برای واحد  $Y_i$  به وسیله متغیر تصادفی  $Y_i$  نشان داده شد که در صورت قرار گرفتن تلفات بالای درصد تعیین شده مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر به خود گرفت. اگر  $P_i$  احتمال  $Y_i = 1$  باشد، آنگاه  $1 - P_i$  نیز احتمال  $Y_i = 0$  خواهد بود (۱۰). متغیرهای کمی و کیفی متعددی می‌توانند بر میزان تلفات تأثیرگذار باشند. بردار متغیرهای اثرگذار به  $X_i$  نشان داده شد و آنگاه روابط ۳ و ۴ برای بیان عوامل موثر بر احتمال تلفات بالای درصد متعارف تعریف شدند. در روابط ۳ و ۴، ضرایب مدل و  $F$  تابع توزیع تجمعی است.

$$\text{prob}(Y_i = 1) = F(\beta'X_i) \quad (۳)$$

$$\text{prob}(Y_i = 0) = 1 - F(\beta'X_i) \quad (۴)$$

منبع مناسب و ۳- نامناسب، شامل روشنایی دائم، لامپ تابان، نور طبیعی) (۲۱)، دما (رابطه ۱) و تهویه (ظرفیت تهویه آشپخانه  $m^3/h$  به ازای  $1m^2$  مساحت آشپخانه) تعریف و محاسبه شد.

$100 \times (|\text{دمای بیرون} - \text{دمای مطلوب}| \div |\text{دمای بیرون} - \text{متوسط دمای داخلی سالن}|) = \text{شاخص مدیریت دما (TMI) (۱)}$

**اخذ نمونه‌های بیولوژیکی:** برای آگاهی از وضعیت فیزیولوژیکی، سلامتی یا بروز بیماری، از هر واحد مرغداری تعداد ۱۶ نمونه خون (۸ قطعه مرغ و ۸ قطعه خروس) از ورید بال گرفته شد.  $2/5 ml$  از نمونه خون داخل لوله هپارینه و  $2/5 ml$  داخل لوله فاقد ماده ضد انعقاد ریخته شد. سپس نمونه‌ها در زنجیره سرد به آزمایشگاه منتقل شد و توسط سانتریفیوژ، سرم و پلاسما جدا و تا زمان اندازه‌گیری تیتراکتی‌بادی در فریزر  $19^\circ C$  - نگهداری شدند. بخشی از نمونه خون حاوی هپارین جهت اندازه‌گیری هماتوکریت و هموگلوبین مورد استفاده قرار گرفت. هماتوکریت توسط دستگاه سانتریفیوژ میکروهماتوکریت (Hettich, Germany, ۲۱۰ Haematokrit)، اندازه‌گیری شد. هموگلوبین نیز پس از همگن نمودن توسط دستگاه هموگلوبین متر، اندازه‌گیری شد. بدین منظور ابتدا کلبول‌های قرمز موجود در نمونه لیز و هموگلوبین آزاد شد، سپس توسط فری‌سیانید به متهمگلوبین تبدیل و در ادامه فرآیند توسط KCN به سیان مت-هموگلوبین تبدیل شد. جذب این ترکیب در  $540 nm$  اندازه‌گیری شد که مقدار آن متناسب با مقدار هموگلوبین در نمونه است. نمونه‌های سرم منجمد گله‌های گوشتی از لحاظ تیتراکتی‌بادی علیه آنفلوآنزا و برونشیت، گله‌های مادر و تخم‌گذار از لحاظ سندرم افت تولید، آنفلوآنزا و نیوکاسل مورد بررسی قرار گرفتند. عیار آنتی‌بادی علیه برونشیت به روش الیزا و عیار آنتی‌بادی علیه نیوکاسل، آنفلوآنزا و سندرم افت تولید به روش HI اندازه‌گیری شد. بر این اساس نحوه اجرای واکسن‌ها، برنامه واکسیناسیون و ریسک بروز بیماری‌ها ارزیابی و رتبه‌بندی توسط متخصص بیماری‌شناسی انجام شد (۱-ایمن، ۲- دارای تیتراکتی‌بادی ولی نامناسب (با پراکندگی بالا)، تیتراکتی‌بادی ناشی از واکسیناسیون، ۳- دارای تیتراکتی‌بادی ولی نامناسب (با پراکندگی بالا)، تیتراکتی‌بادی ناشی از واکسیناسیون و برخورد با ویروس بیماری‌زا و ۴- حساس).

**تکمیل اطلاعات پرسشنامه:** علاوه بر اندازه‌گیری‌های فیزیکی و شیمیایی و همچنین اخذ نمونه‌های بیولوژیکی، اطلاعات مربوط به مرغداری و پرسنل مرغداری، اطلاعات مربوط به ایمنی زیستی مرغداری، اطلاعات مربوط به ایمن‌سازی گله و بیماری‌ها، اطلاعات مربوط به سیستم‌های گرمایش و خنک‌کننده، خوراک و خوراک دادن، منبع تامین آب و برق و عملکرد گله در پرسشنامه درج و در تجزیه و تحلیل عوامل موثر در مخاطرات و رتبه‌بندی مزارع پرورش طیور مورد استفاده قرار گرفت. بر اساس اطلاعات پرسشنامه شاخص عملکرد (رابطه ۲) و مدیریت تغذیه (۱- مناسب، شامل فرمول پیشرفته، دقت مناسب، رعایت موازین بهداشتی، استفاده از آنزیم، ۲- تقریباً مناسب، شامل فرمول سنتی، استفاده از کنسانتره، دقت متوسط و



بنابراین با برآورد مدل لوجستیک و یا پروبیت می‌توان احتمال اینکه هر مرغداری در گروه پرریسک و یا کم‌ریسک قرار بگیرد را محاسبه نمود. به علاوه می‌توان محاسبه کرد که اگر در هر متغیر اثرگذار تغییری رخ دهد احتمال این که مرغداری در گروه کم‌خطر و یا پرخطر قرار بگیرد چند درصد تغییر می‌کند. همچنین می‌توان محاسبه نمود که اگر یک مرغداری با مرغداری دیگر در برخی متغیرها متفاوت باشد این تفاوت‌ها احتمال بروز تلفات را در مرغداری چگونه تغییر می‌دهند. علاوه بر محاسبه اثرات نهایی که توضیح داده شد،  $(\beta) EXP$  یا نسبت تعلق نیز محاسبه گردید. این فراسنجه نشان دهنده مقدار تغییر در نسبت احتمال وقوع حادثه مورد نظر به احتمال وقوع حادثه آلترناتیو آن به ازای یک واحد تغییر در متغیر توضیحی است. در واقع بیانگر مقدار تغییر در نسبت احتمال تلفات بالای درصد متعارف به احتمال تلفات متعارف (رابطه ۱۱ و ۱۲) به ازای یک واحد تغییر در هریک از متغیرهای اثرگذار است (۱۱).

$$(11) Odds = P \div (1 - P)$$

یا به عبارتی اگر سطح احتمال برای وقوع واقعه مورد نظر  $P$  باشد.

$$(12) P = Odds \div (1 + Odds)$$

در برآورد مدل‌های لوجیت و پروبیت از تابع حداکثر راستنمایی استفاده شد که با توجه به غیرخطی بودن تابع درستنمایی یاد شده با نرم افزارهای اقتصادسنجی قابل برآورد است. شایستگی برآزش این مدل‌ها با تعیین درصد صحت پیش‌بینی بررسی شد. با استفاده از آنالیز تبعیضی بطور همزمان متغیرهای مختلف مورد بررسی قرار گرفت زیرا این روش هنگامی که متغیر وابسته یک متغیر چند طبقه‌ای بوده و کل نمونه براساس آن قابل تقسیم بندی باشد، بسیار مناسب است. یعنی، روش تجزیه و تحلیل تبعیضی، یک ترکیب خطی از متغیرهای مستقل را برای بررسی وابستگی یک واحد به یکی از دو گروه تشکیل می‌دهد (۱۳، ۱۴). زمانی که از داده‌های استاندارد نشده (داده‌های خام) برای برآورد تابع تبعیضی استفاده شود، ضرائب به دست آمده، ضرائب استاندارد نشده نامیده می‌شوند. در صورتی که از داده‌های استاندارد شده در تخمین تابع تبعیضی استفاده شود، فراسنجه‌های برآورد شده، ضرائب استاندارد شده تابع تبعیضی نامیده می‌شوند. تفسیر این ضرائب همانند تفسیر ضرائب متغیرها در رگرسیون چند متغیره می‌باشد. ضرائب همبستگی ساختاری یا همبستگی خطی بین متغیرهای تبعیضی و تابع تبعیضی نیز محاسبه شد. این ضریب مبین میزان مشارکت هر متغیر در تشکیل تابع تبعیضی است. مقدار این ضریب بین ۱+ و ۱- قرار دارد. هر چه مقدار این ضریب برای یک متغیر بزرگتر باشد نشان می‌دهد که آن متغیر در تشکیل تابع تبعیضی سهم بیشتری داشته است. در صورتی که تخمین تابع تبعیضی به روش گام‌به‌گام صورت گیرد، متغیرها یک‌به‌یک به تابع تبعیضی افزوده می‌شوند تا وقتی که متغیر افزوده شده تمایز بهتر و قابل توجهی را ایجاد نکند. معیارهای زیادی وجود دارند که به‌وسیله آن‌ها در مورد حذف یا نگهداری متغیرها در تابع تبعیضی می‌توان تصمیم‌گیری کرد. در این

برای تبدیل شاخص  $\beta'X_i$  به احتمال باید از یکی از توابع توزیع احتمال استفاده شود. در مدل پروبیت از توزیع نرمال و در مدل لوجستیک از توزیع لوجستیک بهره‌گیری می‌شود. مدل‌های لوجیت و پروبیت مقدار احتمالات تخمین زده شده برای تلفات بالای درصد متعارف را در دامنه ۰ تا ۱ محدود می‌کنند. اگر تلفات بالای درصد متعارف و یا تلفات متعارف با متغیر  $Y^*$  نشان داده شود که تحت تأثیر عواملی که قبلاً به آن اشاره شد ( $X$ ) قرار می‌گیرد. آنگاه در مدل‌های لوجستیک و پروبیت، رابطه رگرسیونی ۵ تعریف می‌شود. در رابطه ۵،  $Y^*$  یک متغیر پنهان است که همان مشخصه (تلفات بالای درصد متعارف) مورد نظر می‌باشد.

$$(5) Y^* = \beta'X_i + \varepsilon_i$$

چنانچه این مشخصه در یک مرغداری وجود داشته باشد  $Y^* > 0$  خواهد بود و در غیر اینصورت  $Y^* \leq 0$  است. احتمال وقوع این مشخصه (احتمال وقوع  $Y_i = 1$ )، با توجه به ساختار  $Y^*$  مشخص می‌شود. اگر احتمال  $Y_i = 1$  نشان داده شود، می‌توان رابطه ۶ را نوشت.

$$(6) P_i = \Pr(Y_i = 1) = \Pr(Y^* \geq 0) = \Pr(\beta'X_i + \varepsilon_i \geq 0)$$

مدل پروبیت براساس تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد به شکل رابطه ۷ است (۷).

$$(7) p(Y_i = 1) = \int_{-\infty}^{\beta'X} \phi(t) dt = \Phi(\beta'X)$$

در رابطه ۷،  $\Phi(\cdot)$  تابع نشان دادن توزیع نرمال استاندارد که دارای میانگین صفر و واریانس یک می‌باشد، بکار می‌رود. مدل لوجیت با استفاده از توزیع تجمعی لوجستیک با رابطه ۸ معرفی می‌شود (۷).

$$(8) p_i = p_i(Y_i = 1) = (\exp(\beta'X) \div (1 + \exp(\beta'X))) = \Lambda(\beta'X)$$

در رابطه ۸،  $\Lambda(\cdot)$  تابع تجمعی لوجستیک را نشان می‌دهد. در این مدل ضرائب نشان دهنده اثر تغییر در متغیر مستقل روی  $F^{-1}(P_i)$  و  $F^{-1}(1 - P_i)$  به ترتیب در مدل‌های پروبیت و لوجستیک می‌باشد، به همین دلیل تفسیر ضرائب مدل لوجستیک به سادگی تفسیر ضرائب تابعیت معمولی نیست و آماره‌های دیگر مانند اثر نهایی و کشش‌پذیری مقایسه می‌شوند (۱۰). در هر دو مدل مقدار تغییر در احتمال، بستگی به احتمال اولیه و بنابراین بستگی به ارزش‌های ابتدایی همه متغیرهای مستقل و ضرائب آن‌ها دارد. تغییر در احتمال  $Y_i = 1$  بر اثر تغییر یک واحدی در متغیر مستقل به نام اثر نهایی خوانده می‌شود. در مدل لوجستیک و پروبیت این اثر به ترتیب به صورت رابطه ۹ محاسبه گردید (۱۰). با استفاده از دو فرمول مذکور، کشش‌پذیری متغیر توضیحی  $k$  در مدل لوجیت و پروبیت از رابطه ۱۰ محاسبه شد.

$$(9) ME = (\partial p_i \div \partial X_k) = ((\partial \Phi(\beta'X)) \div \partial X_k) = \Phi(\beta'X) \cdot \beta_k; ME = (\partial p_i \div \partial X_k) = ((\exp(\beta'X) \div (1 + \exp(\beta'X))) \cdot \beta_k$$

$$(10) E^l = ((\partial \Lambda(\beta'X)) \div \partial X_k) \cdot (X_k \div (\Lambda(\beta'X))) = (e^{\beta'X} \div (1 + e^{\beta'X})) \cdot \beta_k \cdot (X_k \div (\Lambda(\beta'X)))$$

$$E^p = ((\partial \Phi(\beta'X)) \div \partial X_k) \cdot (X_k \div (\Phi(\beta'X))) = ((\Phi(\beta'X)) \cdot \beta_k \cdot X_k) \div (\Phi(\beta'X))$$



حداقل و حداکثر شاخص عملکرد، که مقایسه وزن زنده گله با وزن استاندارد سوبه تجاری مورد بررسی است، معادل ۷۳/۸، ۹۸/۷ و ۳۵/۳ بود. این نتایج بیان می‌کند که هیچ‌یک از گله‌های گوشتی مورد مطالعه به وزن استاندارد دست نیافته‌اند و در گله‌های انتهایی دامنه طبقه‌بندی، عملکرد ۶۵٪ کمتر از استاندارد بود. میانگین درصد تلفات هفته اول در گله‌های گوشتی نمونه‌گیری شده ۱/۵، حداکثر ۵/۴ و حداقل ۰/۱۶ بود. همبستگی و تابعیت بین تلفات هفته اول و تلفات کل، معنی‌دار نبود. این مشاهده به این معنا است که در مزارع مورد بررسی، کیفیت جوجه یک روزه عامل تعیین کننده در میزان تلفات کل نبود. علت این مشاهده این است که کیفیت جوجه زمانی به عنوان یک عامل تعیین کننده در میزان تلفات کل محسوب می‌شود که شرایط محل پرورش مناسب باشد. به این معنا که جوجه با کیفیت نامطلوب در شرایط پرورش مناسب و نامناسب دارای تلفات زیاد می‌باشد ولی جوجه با کیفیت مطلوب فقط در شرایط پرورش نامناسب تلفات چشمگیر خواهد داشت. لذا این نتایج به دست آمده بیانگر این مطلب هستند که همان طور که نتایج ارزیابی ویژگی‌های مختلف مزارع نشان می‌دهد (معیارهای معرفی شده در بخش اندازه‌گیری‌های فیزیکی و شیمیایی)، در مزارع مورد بررسی به دلیل اینکه شرایط پرورش از کیفیت مناسب برخوردار نبود هم جوجه با کیفیت مطلوب و هم جوجه با کیفیت نامطلوب تلفات زیادی داشتند و بنابراین کیفیت جوجه عامل تعیین کننده در میزان تلفات کل نبود. میانگین درصد تلفات (در کل دوره پرورش) در گله‌های گوشتی نمونه‌گیری شده ۱۵/۴، حداکثر ۷۵ و حداقل ۱/۴ بود. این میزان بسیار بیشتر از تلفات متعارف گله‌های گوشتی در سایر نقاط جهان است (۵، ۸ و ۲۱). تابعیت درصد تلفات کل دوره از مدیریت تغذیه معنی‌دار بود ( $p < 0.01$ ). خط تابعیت و نمودار پراکنش تلفات کل در مقابل شاخص مدیریت تغذیه گویای این بود که در مزارع با شاخص مدیریت تغذیه بهتر میزان تلفات کل کمتر بود (تصویر ۱-a). شایان ذکر است که شایستگی این تطابق اندک بود ( $R^2 = 0.06$ ) یعنی حتی در مزارع با مدیریت مطلوب تغذیه، تلفات بالا بروز نموده است که احتمالاً ناشی از شدت آلودگی و یا اپیدمی در منطقه یا کشور و یا تابع عوامل دیگر است. اثر مدیریت و تجهیزات کنترل دمای آشیانه پرورش جوجه‌های گوشتی بر عملکرد، تلفات و ریسک بروز بیماری‌ها تحت عنوان شاخص مدیریت دما تعریف و محاسبه شد. بر این اساس اگر شاخص مدیریت دما کمتر از ۱۰۰ باشد امکانات گرم‌کننده آشیانه توان گرم کردن و تامین دمای لازم را ندارد. اگر شاخص مدیریت دما بیش از ۱۰۰ باشد بیانگر این است که امکانات خنک‌کننده آشیانه توان تنظیم دما را ندارند و شاخص مدیریت دمای معادل ۱۰۰ به معنی توان کامل سیستم‌های تنظیم‌کننده دمای آشیانه (شامل گرم‌کننده و خنک‌کننده) است. میانگین شاخص مدیریت دما در تعداد ۴۷ مرغداری گوشتی نمونه‌گیری شده ۹۴، دامنه بالای این شاخص ۴۵۰ و دامنه پائین ۶/۴ بود. شایان ذکر است که برای قرار دادن دمای داخل آشیانه در رابطه شاخص مدیریت دما طبق توضیحات

پژوهش آماره ویلکس لامبدا به عنوان معیار در نظر گرفته شد. متغیرهایی که بیشترین فاصله کانونی یا کمترین ویلکس لامبدا را داشتند، در تابع وارد شدند (۱۱). به این ترتیب با برآورد تابع تبعیضی، متغیرهای اثرگذار، میزان اثرگذاری و رتبه‌بندی آن‌ها انجام شد و این امکان فراهم شد که یک مرغداری جدید با یک مجموعه مشخصات که توسط کارشناس بیمه قابل شناسایی است از نظر تعلق به گروه پر ریسک و کم‌ریسک رتبه‌بندی شود. برای تجزیه و تحلیل آماری و برازش مدل‌ها از نرم افزارهای آماری SPSS ۱۲، STATA و SAS ۹/۲ استفاده شد.

## نتایج

تابعیت چندگانه درصد تلفات از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع گوشتی نمونه برداری شده، در جدول ۲ ارائه شده است. جداول ۳، ۴ و ۵ به ترتیب نتایج مربوط به تابعیت لوجستیک ریسک بروز تلفات از متغیرهای محیطی و مدیریتی را در مزارع گوشتی، تخم‌گذار و مادر گوشتی نمونه برداری شده نشان می‌دهند. نتایج تابعیت تبعیضی ریسک بروز تلفات از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع پرورش جوجه گوشتی و مزارع پرورش مرغ مادر گوشتی نیز به ترتیب در جداول ۶ و ۷ قابل بررسی می‌باشند.

## بحث

میزان هموگلوبین و هماتوکریت بین مرغداری‌های گوشتی تفاوت داشت ( $p < 0.05$ ). میانگین، حداقل و حداکثر هموگلوبین  $10.3$ ،  $7.7$  و  $13.7$  و در مورد هماتوکریت  $32$ ،  $27$  و  $39.5$ ٪ بود. این مشاهده حاکی از این است که میزان هموگلوبین به عنوان عامل انتقال اکسیژن در خون و به تبع آن هماتوکریت و وسیع‌وزیته خون در مزارع مختلف متفاوت بوده است. در واقع تعدادی از گله‌های نمونه‌گیری شده بیشتر تحت تأثیر استرس تامین اکسیژن و یا کاهش بازده سیستم قلبی-ریوی بوده‌اند. نتایج بیانگر تفاوت مزارع پرورش جوجه گوشتی از نظر برنامه واکسیناسیون و نحوه اجرای آن بود. حدود نیمی از مزارع گوشتی نمونه‌گیری شده برنامه واکسیناسیون و نحوه اجرای نامناسب داشتند. نتایج نشان داد که  $12.7$ ٪ از مزارع در مقابل بیماری برونشیت و  $17$ ٪ در مقابل بیماری آنفلوآنزا ایمن بودند. میانگین شاخص مدیریت تغذیه در مرغداری‌های نمونه‌گیری شده  $2/02$  بود. در واقع مدیریت تغذیه در مرغداری‌های گوشتی در محدوده نامناسب قرار داشت. خوراک، مهم‌ترین نهاده اقتصادی مزارع پرورش جوجه گوشتی است به گونه‌ای که بیش از  $70$ ٪ هزینه تولید را شامل می‌شود. در اکثر مرغداری‌های گوشتی نمونه‌گیری شده اطلاعات ثبت شده در مورد خوراک مصرفی که قابل اعتماد و دقیق باشد، وجود نداشت. این مشاهده بیانگر این موضوع است که مدیریت مالی و اقتصادی در مرغداری‌ها ناقص است. همبستگی و تابعیت بین شاخص مدیریت تغذیه و وزن نهایی معنی‌دار نبود. میانگین،



جدول ۱. مجموع فعالیت‌های انجام شده، تعداد داده‌های جمع‌آوری شده و اهم فراسنج‌های اندازه‌گیری شده.

فراسنجه	موقعیت نمونه‌گیری	تعداد نمونه اخذ شده در مزارع مادرگوشی، تخم‌گذار و گوشی
مجموع داده اندازه‌گیری شده و ثبت شده	واحدهای مرغداری	۲۷۲۳۱
تعداد نفر ساعت صرف شده در مزارع (به غیر از آزمایشگاه)	واحدهای مرغداری	۹۰۰ ساعت
اسیدپتته بستر	داخل آشیانه	۶۰۰
دمای بستر	داخل آشیانه	۶۰۰
دما در سطح پرنده	داخل آشیانه	۷۸۷
گاز NH <sub>3</sub>	داخل آشیانه	۷۸۷
گاز O <sub>2</sub>	داخل آشیانه	۷۸۷
گاز CO <sub>2</sub>	داخل آشیانه	۷۸۷
دمای محیط	بیرون آشیانه	۱۰۰
رطوبت در سطح پرنده	داخل آشیانه	۷۸۷
اسیدپتته و دمای بستر	بستر پرنده‌ها	۸۷۳
اسیدپتته آب مصرفی پرنده	داخل آشیانه	۱۰۰
دمای آب مصرفی پرنده	داخل آشیانه	۱۰۰
TDS آب مصرفی پرنده	داخل آشیانه	۱۰۰
سرعت جریان هوا در سطح پرنده	داخل آشیانه	۷۸۷
دبی هواکش‌ها	مقابل خروجی هواکش	۴۶۹
شدت نور در سطح پرنده	داخل آشیانه	۷۸۷
اندازه‌گیری تیتر آنتی بادی بیماری آنفلوآنزا	مرغ و خروس	۱۴۷۵
اندازه‌گیری تیتر آنتی بادی بیماری برونشیت	مرغ و خروس	۱۰۵۰
اندازه‌گیری تیتر آنتی بادی سندرم افت تولید تخم مرغ	مرغ و خروس	۴۲۵
اندازه‌گیری تیتر آنتی بادی بیماری نیوکاسل	مرغ و خروس	۴۲۵
اندازه‌گیری هموگلوبین محتوی خون	مرغ و خروس	۱۴۷۵
اندازه‌گیری PCV خون	مرغ و خروس	۱۴۷۵
ارزیابی فرمول و برنامه تغذیه	توسط متخصص تغذیه طیور	۹۷
ارزیابی برنامه نوری	توسط متخصص پرورش طیور	۹۷
ارزیابی برنامه واکسیناسیون	توسط متخصص بیماری‌های طیور	۹۷
تجزیه آماری، مدل سازی روابط بین متغیرها	متخصص آمار و اقتصاد سنجی	۱۲۰ ساعت

و تاریکی مطابق با استاندارد را اجرا نموده بودند نسبت به مرغداری‌هایی که از شیوه سه تبعیت نموده بودند ۳۷/۷٪ کمتر بود (۱۳/۷ در مقابل ۲۲٪). تفاوت مرغداری‌هایی که از شیوه یک یا دو تبعیت نموده بودند معنی‌دار نبود. این نتایج حاکی از این است که آشیانه‌های مجهز به سیستم کنترل شدت و مدت روشنایی و استفاده از منبع مناسب نور از طریق تامین رفاه پرنده موجب کاهش تلفات می‌گردند. نتایج تحقیقات سایر محققین نیز حاکی از تأثیر برنامه نوری بر سیستم ایمنی و سلامت پرنده‌ها است (۲۱). مشخص شده است که اعمال روشنایی دائمی با لامپ‌های رشته‌ای با شدت ۴۵ لوکس باعث کاهش سطح ایمنی در جوجه خروس‌های نابالغ می‌شود. این مسأله با کاهش میزان تولید آنتی‌بادی، در پاسخ به ایمن‌سازی ثانویه با سلول‌های قرمز خون گوسفند (SRBC) در سن ۱۳ و ۱۸ هفتگی، در مقایسه با گروه کنترل با برنامه نوری ۱۲D:۱۲L، مشخص شد. همچنین توسعه حساسیت نسبت به تزریق فیتوهماگلوپتینین (PHA-P) در ۱۲ هفتگی و تزریق کانکونوالین در ۱۶ هفتگی در پرنده‌های تحت روشنایی دائمی

بخش روش تحقیق میانگین دمای ۱۲ نقطه (شامل ابتدا، وسط و انتها در وسط و کنار دیوار و کف و سطح پرنده) استفاده شد. بر اساس نتایج تصویر b-۱، مشاهده می‌شود که ۴۷/۶٪ از مرغداری‌ها از هیتر کوره هوای گرم و ۲/۳٪ از هیتر تابشی استفاده نموده‌اند. با توجه به نتایج تصویر c-۱، بیشترین میزان تلفات در مرغداری‌هایی که از مادر مصنوعی استفاده می‌کنند بروز نموده است. طبق نتایج تصویر d-۱، ملاحظه می‌شود که ضعیف‌ترین شاخص عملکرد مربوط به مرغداری‌هایی است که از هیتر جت و مادر مصنوعی استفاده نمودند. به نظر می‌رسد عدم وجود آگزوز یا خروجی دود و گازهای آلاینده در این نوع از منبع گرمایش عامل کاهش عملکرد باشد. به هر تقدیر ارتباط بین شاخص مدیریت دما و شاخص عملکرد و تلفات کل معنی‌دار نبود. اثر شیوه اجرای برنامه نوری بر درصد تلفات کل معنی‌دار بود (p < ۰/۰۱). با توجه به نتایج تصویر a-۲، میانگین تلفات در مرغداری‌هایی که از شیوه یک نوردهی تبعیت نمودند یا به عبارت دیگر از منبع نور مطلوب بهره‌مند بودند، همچنین شدت نور به گونه مطلوب کنترل و برنامه روشنایی



جدول ۲. تابعیت چندگانه درصد تلفات از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع گوشتی نمونه برداری شده (برآورد شده توسط روش گام به گام). (۱): ۱- مناسب ۲- نامناسب. (۲): ۱- نامشخص ۲- زیر دیپلم ۳- دیپلم ۴- بالای دیپلم مرتبط ۵- بالای دیپلم غیر مرتبط ۶- بالای دیپلم نامشخص. (۳): ۱۰۰×(دمای بیرون - دمای مطلوب) ÷ (دمای بیرون - متوسط دمای داخل سالن) = شاخص مدیریت دما (TMI). (۴): ۱- مناسب، شامل فرمول پیشرفته، دقت مناسب، رعایت موازین بهداشتی، استفاده از آنزیم، ۲- تقریباً مناسب، شامل فرمول سنتی، استفاده از کنسانتره، دقت متوسط و ۳- نامناسب، شامل فرمول نامناسب، عدم مخلوط کردن مناسب و عدم دقت در توزین، عدم رعایت مسایل بهداشتی.

متغیر	شرح	ضریب برآورد شده	آماره t	احتمال
VM	ظرفیت تهویه به ازای یک متر مربع مساحت آشیانه (m <sup>2</sup> /h)	-۰/۰۹۷	-۱۹۰۵۴۱۹۴	۰/۰۱
VA	نحوه انجام واکسیناسیون <sup>(۱)</sup>	۵/۰۹۸	۳۳۰۹۷۲۳	۰/۰۱
FMS	میزان تحصیلات صاحب مرغداری <sup>(۱)</sup>	-۲/۱۰۶	-۶۴۶۵۲۵۰	۰/۰۱
NH <sub>۳</sub>	میزان گاز آمونیاک موجود در آشیانه (ppm)	۰/۲۴۲	۱۶۱۶۶۵۰	۰/۰۱
TMI	شاخص مدیریت دما <sup>(۲)</sup>	-۰/۰۰۲	۴۳۲۶۴۹	۰/۰۱
NI	شاخص مدیریت تغذیه <sup>(۳)</sup>	-۰/۳۴۲	۳۳۲۹۸۷	۰/۰۱
ثابت	عرض از مبدا	۱۷/۶۱۶	۳۰۵۴۴۵۷	۰/۰۱
رابطه تابعیت				Mortality = 17.616 - 0.097 VM + 5.908 VA - 2.106 FMS + 0.242 NH <sub>3</sub> + 0.002 TMI + 0.0342 NI (R <sup>2</sup> =1)

جدول ۳. تابعیت لجستیک ریسک بروز تلفات (کم و پر ریسک) از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع گوشتی نمونه برداری شده (برآورد شده توسط روش گام به گام پیشرو و حداکثر درست نمایی). (\*): ۱- کامل ۲- ناقص. (†): ۱- مناسب ۲- نامناسب. (‡): ۱- ایمن ۲- دارای تیترا آنتی بادی ولی نامناسب (باپراکندگی بالا). تیترا ناشی از واکسیناسیون، ۳- دارای تیترا آنتی بادی ولی نامناسب (باپراکندگی بالا). تیترا ناشی از واکسیناسیون و برخورد با ویروس بیماریزا و ۴- حساس (S): ۱- نیل ۲- فنجان ۳- زنگوله‌ای. ضریب تعیین کاکس و اسنل = ۰/۴۶؛ ضریب تعیین نجلکرک = ۰/۶۶؛ منفی دو لگاریتم درستمایی = ۳۶/۱۷۲؛ درصد پیش بینی صحیح = ۰/۸۷۵؛ مدل در سطح احتمال ۰/۰۰۱ معنی دار است.

متغیر	شرح	ضریب برآورد شده	احتمال	آماره والد	نسبت تعلق	کشش پذیری <sup>۱</sup>	اثر نهایی <sup>۲</sup>
VM	ظرفیت تهویه به ازای یک متر مربع مساحت آشیانه (h/m <sup>2</sup> )	-۰/۰۶۴	۰/۰۰۷	۷/۲۷	۰/۹۳۸	-۰/۲۲۳	-۰/۰۰۲
SHOW	چگونگی امنیت زیستی <sup>(۱)</sup>	-۳/۹۵۷	۰/۰۱۷	۵/۷۲	۰/۰۱۹	-۰/۲۳۲	-۰/۱۳۵
VA	نحوه انجام واکسیناسیون <sup>(۱)</sup>	۴/۳۳	۰/۰۱۲	۶/۲۴	۷۶/۲۰	۰/۲۲۱	۰/۱۴۸
AIG	ایمن سازی علیه بیماری آنفلوآنزا <sup>(۲)</sup>	۳/۰۱۸	۰/۰۰۸	۲۰/۴۵	۷/۰۱۱	۰/۲۷۴	۰/۱۰۳
RAIN	میزان نزولات سالیانه در منطقه (mm)	۰/۰۱۶	۰/۰۲۹	۴/۷۸	۱/۰۱۶	۰/۰۷۹	۰/۰۰۰۵
DRIN	نوع آبخوری <sup>(۳)</sup>	-۰/۹۴۷	۰/۰۰۸	۳/۰۲	۲/۵۷	۰/۰۸۵	۰/۰۳۲
ثابت	عرض از مبدا	-۲/۴۴۹	۰/۲۹				

جدول ۴. تابعیت لجستیک ریسک بروز تلفات (کم و پر ریسک) از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع تخم گذار نمونه برداری شده (برآورد شده توسط روش گام به گام پیشرو و حداکثر درست نمایی). (\*): عرض جغرافیایی به صورت یک عدد دو رقمی (درجه) در محاسبات وارد شده است. (†): ۱۰۰×(دمای بیرون - دمای مطلوب) ÷ (دمای بیرون - متوسط دمای داخل سالن) = شاخص مدیریت دما (TMI). ضریب تعیین کاکس و اسنل = ۰/۵۲؛ ضریب تعیین نجلکرک = ۰/۷۲؛ منفی دو لگاریتم درستمایی = ۰/۸۰۳؛ درصد پیش بینی صحیح = ۰/۸۶۷؛ مدل در سطح احتمال ۰/۰۱۲ معنی دار است.

متغیر	شرح	ضریب برآورد شده	احتمال	آماره والد	نسبت تعلق	کشش پذیری	اثر نهایی
LAT	عرض جغرافیایی محل مرغداری <sup>(۱)</sup>	-۱/۲۳۲	۰/۱۲	۲/۳۵۳	۰/۲۹۱	-۴۲/۸۳	-۰/۰۱۶
NH <sub>۳</sub>	میزان گاز آمونیاک آشیانه (ppm)	-۱/۴۰۱	۰/۰۷	۳/۱۶۲	۰/۲۴۶	-۷/۴۹	-۰/۰۱۸
TMI	شاخص مدیریت دما <sup>(۲)</sup>	۰/۰۸۸	۰/۱۵	۲/۰۹۳	۱/۰۹۲	۳/۹۵	۰/۰۰۱
ثابت	عرض از مبدا	۴۲/۷۴	۰/۱۲				

معادل ۹۷/۱ m<sup>2</sup>/h و ۲۱/۵ و ۲۶۱/۸ بود. با افزایش ظرفیت تهویه میزان گاز اکسیژن در آشیانه افزایش و دی اکسیدکربن کاهش یافت (p < ۰/۰۵). با افزایش ظرفیت تهویه درصد تلفات کاهش یافت (p < ۰/۰۵، تصویر c-۲). همچنین با افزایش ظرفیت تهویه شاخص عملکرد گله افزایش یافت (p < ۰/۰۱، تصویر d-۲). نتایج نشان می‌دهد که با افزایش ظرفیت تهویه آشیانه‌ها میزان تلفات کاهش و عملکرد بهبود می‌یابد. این مشاهده ناشی از این است که میانگین ظرفیت تهویه آشیانه‌ها از میزان مطلوب برای ایجاد سرعت عبور هوا معادل ۳ m/s کمتر است. لذا با توجه به دامنه زیاد در

آهسته‌تر است (۲۱). میانگین، حداقل و حداکثر میزان گازهای دی‌اکسیدکربن، اکسیژن و آمونیاک در آشیانه جوجه‌های گوشتی به ترتیب معادل ۸۸۲، ۴۴۵ و ۲۶۶۸ ppm، ۲۰/۰۳، ۲۰/۲۸ و ۲۰/۸۱٪، ۴/۱۸، ۰ و ۱۷/۴۵ ppm بود. با افزایش میزان اکسیژن آشیانه درصد تلفات کل کاهش یافت (p < ۰/۰۱). همچنین با افزایش میزان دی‌اکسیدکربن آشیانه درصد تلفات کل افزایش یافت (p < ۰/۰۱، تصویر b-۲). با افزایش آمونیاک آشیانه شاخص عملکرد جوجه‌های گوشتی کاهش یافت (p < ۰/۰۵). میانگین، حداقل و حداکثر ظرفیت تهویه به ازای ۱ m<sup>2</sup> از مساحت آشیانه



جدول ۵. تابعیت لوجستیک ریسک بروز تلفات (کم و پر ریسک) از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع مرغ مادر گوشتی نمونه برداری شده (برآورد شده توسط روش گام به گام پیشرو و حداکثر درست نمایی). (\*): ۱- آموزش دیده ۲- آموزش ندیده. ضریب تعیین کاکس و اسنل=۰/۴۸؛ ضریب تعیین نجلکرک=۰/۶۷؛ منفی دو لگاریتم درست نمایی=۱۴/۶۳؛ درصد پیش بینی صحیح=۰/۸۷۵؛ مدل در سطح احتمال ۰/۰۱، معنی دار است.

متغیر	شرح	ضریب برآورد شده	احتمال	آماره والد	نسبت تعلق	کشش پذیری	اثر نهایی
CO <sub>2</sub>	میزان دی اکسید کربن آشیانه (ppm)	۰/۰۰۵	۰/۰۷۴	۳/۱۸۹	۱/۰۰۵	۱/۲۵۰	-۰/۰۰۰۸
LABOR	آموزش پرسنل <sup>(۱)</sup>	۲/۲۴۶	۰/۱۴۶	۲/۱۱۴	۹/۴۴۸	-۰/۷۹۹	-۰/۳۶۳
VD	قطر هواکشها (cm)	۰/۱۱۲	۰/۱۰۹	۲/۵۶۵	۱/۱۱۹	۲/۵۸۹	-۰/۰۱۸
ثابت	عرض از میداء	-۲۷/۴۴	۰/۰۶۳				

جدول ۶. تابعیت تبعیضی ریسک بروز تلفات (کم و پر ریسک) از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع پرورش جوجه گوشتی (برآورد شده توسط روش گام به گام بر مبنای حداقل مقدار لامبدای ویلکس). نتایج آزمون برابری ماتریس کوواریانس متغیرها: با کس-م=۱۵۱/۲۱۰؛ اف تقریبی=۴/۴۹۹؛ درجه آزادی=۱؛ ۲۸؛ درجه آزادی=۲؛ ۳۸۵۷/۵۲؛ سطح احتمال=۰/۰۰۰. نتایج آزمون مدل تابعیت: لامبدای ویلکس=۰/۵۸۶؛ کای اسکویئر=۳۷/۲۹۸؛ درجه آزادی=۷؛ سطح احتمال=۰/۰۰۰. نتایج آزمون همبستگی کانونی: مقادیر ویژه=۰/۷۰۷؛ درصد واریانس=۱۰۰؛ درصد انباشتگی=۱۰۰؛ همبستگی کانونی=۰/۶۴۴.

$$(1.0) = -2.622 + 1.533VA - 1.135SHOW + 0.739AIG + 0.551DRIN - 0.016VM + 0.003RAIN + 0.002TMI$$

(\*): ۱- کامل ۲- ناقص. (†): ۱- مناسب ۲- نامناسب. (‡): ۱- ایمن ۲- دارای تیر آنتی بادی ولی نامناسب (باپراکندگی بالا). (§): ۱- نیل ۲- فنجان ۳- زنگوله ای. (\*): ۱۰۰(دما بیرون - دمای مطلوب)÷(دما بیرون - متوسط دمای داخل سالن) = شاخص مدیریت دما (TMI). درصد گروه بندی موارد اصلی که به درستی طبقه بندی شدند=۸۷/۳٪.

متغیر	شرح	ضریب استاندارد شده	ضریب استاندارد نشده	همبستگی خطی
VM	ظرفیت تهویه به ازای یک متر مربع مساحت آشیانه (m <sup>2</sup> /h)	-۰/۵۸۶	-۰/۰۱۶	-۰/۳۸۵
SHOW	چگونگی امنیت زیستی <sup>(۱)</sup>	-۰/۵۴۳	-۰/۱۳۵	۰/۱۵۹
VA	نحوه انجام واکسیناسیون <sup>(۲)</sup>	۰/۷۰۴	۱/۵۳۳	-۰/۵۳۷
AIG	ایمن سازی علیه بیماری آنفلوآنزا <sup>(۳)</sup>	۰/۵۷۰	۰/۷۳۹	-۰/۳۳۴
RAIN	میزان نزولات سالیانه در منطقه (mm)	۰/۲۶۹	۰/۰۰۳	۰/۲۴۴
DRIN	نوع آبخوری <sup>(۴)</sup>	۰/۴۵۸	-۰/۵۵۱	۰/۱۸۰
TMI	شاخص مدیریت دما <sup>(۵)</sup>	۰/۲۲۸	۰/۰۰۲	۰/۱۸۱
ثابت	عرض از میداء		-۲/۶۲۲	

افزایش ریسک بروز بیماریها مطرح بود. میانگین تلفات گله‌های تخم‌گذار ۱۱/۲٪ در یک دوره بود. نتایج حاکی از تفاوت مزارع پرورش مرغ تخم‌گذار از نظر برنامه واکسیناسیون و نحوه اجرای آن بود. بیشتر مزارع تخم‌گذار نمونه‌گیری شده برنامه واکسیناسیون و نحوه اجرای نامناسب داشتند. نتایج آزمایشات انجام شده روی نمونه‌های بیولوژیکی جمع‌آوری شده از ۲۰ مزرعه پرورش مرغ تخم‌گذار این پژوهش، نشان داد که ۶۰٪ از این مزارع در مقابل بیماری سندرم افت تولید تخم‌مرغ، و ۰/۵٪ در مقابل بیماری نیوکاسل و صفر درصد در مقابل بیماری آنفلوآنزا ایمن بودند. پنجاه و پنج درصد از مرغداری‌های تخم‌گذار فاقد هیتر و ۴۵٪ دارای هیتر بودند. میزان تلفات در مرغداری‌های فاقد هیتر بیشتر بود (۰/۰۹ < p). میانگین تخم‌مرغ تولیدی سرانه در گله‌های تخم‌گذار هیجده عدد کمتر از مقدار استاندارد بود. میانگین تلفات ماهیانه مرغداری‌های مادر گوشتی نمونه‌گیری شده در استان‌های مختلف تفاوت معنی‌دار داشت (۰/۰۵ < p). بیشترین تلفات ماهیانه ۳/۶۳، کمترین ۰/۴۶ و متوسط ۱/۹٪ بود. بین میزان هم‌گلوبین خون مرغ‌های مادر گوشتی و درصد تلفات ماهیانه ارتباط معنی‌دار وجود داشت (۰/۰۳ < p). با افزایش میزان هم‌گلوبین درصد تلفات ماهیانه نیز افزایش یافت. افزایش هم‌گلوبین خون به عنوان ناقل اکسیژن، بیانگر بروز

ظرفیت تهویه به نظر می‌رسد در طراحی تهویه آشیانه‌ها اصول علمی رعایت نشده است. کمترین ارتفاع از سطح دریا مربوط به مرغداری‌های استان گیلان (۱۰m) بود. تفاوت بین درصد تلفات در کل دوره پرورش در استان‌های مختلف معنی‌دار بود (p < ۰/۰۵). استان گیلان با کمترین ارتفاع از سطح دریا حداقل میزان تلفات (۳/۱٪) را در بین ۱۶ استان نمونه‌گیری شده کشور داشت. به تبعیت از کاهش تلفات با کاهش ارتفاع، میانگین شاخص عملکرد مرغداری‌های گوشتی نمونه‌گیری شده در استان‌های مختلف افزایش یافت، به گونه‌ای که استان گیلان بیشترین شاخص عملکرد را در بین استان‌های مختلف داشت. تعداد یا تراکم مرغداری گوشتی در استان‌ها بر میزان تلفات تأثیر معنی‌دار داشت (۰/۰۵ < p). در استان‌هایی که تعداد مرغداری گوشتی کمتر از ۲۰۰ واحد بود درصد تلفات ۸/۳٪ و در استان‌هایی که تعداد مرغداری گوشتی بیش از ۲۰۰ واحد بود درصد تلفات ۱۷/۳٪ بود. بین چگونگی اجرای برنامه‌های امنیت زیستی و بروز تلفات در مرغداری‌های گوشتی رابطه معنی‌دار وجود داشت. در مزارع گوشتی که دوش گرفتن و تعویض لباس در بدو ورود مزرعه اجباری بود، درصد تلفات ۷٪ (۱۰/۹ در مقابل ۱۷/۸٪) کمتر از سایر مرغداری‌ها بود (p < ۰/۰۵). بنابراین نحوه اجرای امنیت زیستی به عنوان یکی از عوامل





جدول ۷. تابعیت تبعیضی ریسک بروز تلفات (کم و پر ریسک) از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع پرورش مرغ مادر گوشتی (برآورد شده توسط روش گام به گام بر مبنای حداقل مقدار لامبدای ویلکس). نتایج آزمون برابری ماتریس کوواریانس متغیرها: با کس-م=۲۶/۴۸۴؛ اف تقریبی=۱/۹۹۷؛ درجه آزادی=۱؛ درجه آزادی=۲=۹۱۹/۰۸۶؛ سطح احتمال=۰/۰۳۱. نتایج آزمون مدل تابعیت: لامبدای ویلکس=۰/۵۱۵؛ کای اسکویر=۱۳/۲۷۷؛ درجه آزادی=۴؛ سطح احتمال=۰/۰۱. نتایج آزمون همبستگی کانونی: مقادیر ویژه=۰/۹۴۲؛ درصد واریانس=۱۰۰؛ درصد انباشتگی=۱۰۰؛ همبستگی کانونی=۰/۶۹۷.

$$6.965 + 0.001 \text{ CO}_2 + 1.757 \text{ LABOR} + 0.024 \text{ VD} - 0.003 \text{ TMI}$$

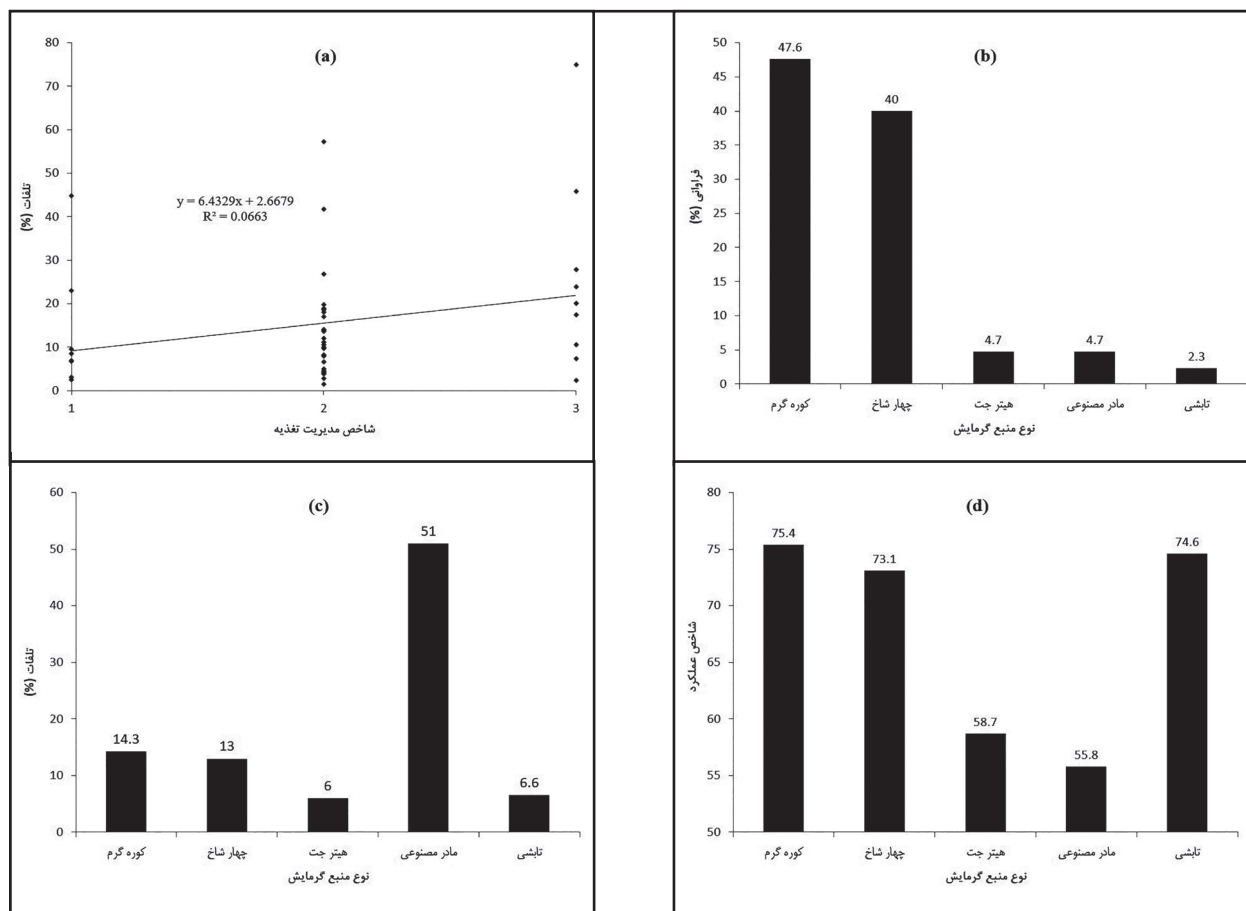
(\*) : ۱-آموزش دیده ۲-آموزش ندیده. (†): ۱۰۰ (دماهای بیرون - دمای مطلوب) / (دماهای بیرون - متوسط دمای داخل سالن) = شاخص مدیریت دما (TMI) درصد گروه بندی موارد اصلی که به درستی طبقه بندی شدند=۸۳/۳٪

متغیر	شرح	ضریب استاندارد شده	ضریب استاندارد نشده	همبستگی خطی
CO <sub>2</sub>	میزان دی اکسید کربن آشیانه (ppm)	۰/۶۴۱	۰/۰۰۱	۰/۴۶۷
LABOR	آموزش پرسنل (*)	۰/۶۲۸	۱/۷۵۷	۰/۷۹۸
VD	قطر هواکش‌ها (cm)	-۰/۲۲۲	۰/۰۲۴	۰/۳۷۱
TMI	شاخص مدیریت دما (†)	۰/۵۵۴	-۰/۰۰۳	۰/۰۵۱
ثابت	عرض از مبدا		-۶/۹۶۵	

دلیل بالا بودن احتمال خطا توسط نرم افزار و روش گام به گام وارد مدل نشدند. ضرایب مدل نشان می‌دهد که با افزایش ظرفیت تهویه آشیانه درصد تلفات کاهش یافت. همانطور که در بخش آمار توصیفی و تابعیت ساده با یک متغیر مستقل اشاره شد، با افزایش ظرفیت تهویه میزان گازهای آلاینده و تلفات کاهش و شاخص عملکرد افزایش یافت (تصویر C-۲ و d-۲). این مشاهده ناشی از این است که میانگین ظرفیت تهویه آشیانه‌ها در کشور ایران از میزان مطلوب برای ایجاد سرعت عبور هوا معادل ۳ m/s کمتر است. ضریب متغیر گاز آمونیاک موجود در آشیانه نیز بیانگر افزایش تلفات با افزایش گاز آمونیاک در آشیانه بود. ضریب شاخص مدیریت دما در جدول ۲ بیانگر افزایش تلفات با افزایش این شاخص بود. در واقع عدم توانایی در کنترل دمای آشیانه و افزایش شاخص مدیریت دما بیش از ۱۰۰، موجب افزایش تلفات شد. شایان ذکر است که ضرایب و نتایج مربوط به ظرفیت تهویه، میزان گاز آمونیاک و شاخص مدیریت دما یک سو و حاکی از تأثیر نقص تهویه بر افزایش تلفات بودند. براساس نتایج جدول ۲، نحوه انجام واکسیناسیون نیز تأثیر شدید بر درصد تلفات گله‌های گوشتی داشت. نامطلوب بودن نحوه اجرای واکسن‌ها با ضریب مثبت ۵/۰۹۸ موجب افزایش درصد تلفات شد. همچنین بر اساس نحوه ارزیابی مدیریت تغذیه، با عبور شاخص مدیریت تغذیه گله‌ها از مناسب و تقریباً مناسب به نامناسب، درصد تلفات با ضریب مثبت افزایش یافت. در جدول ۳، تعداد شش متغیر مستقل مشاهده می‌شود. این تعداد متغیر مستقل از بین ۵۳ متغیر محیطی و مدیریتی به عنوان متغیرهایی که بهترین توضیح معنی‌دار را برای متغیر وابسته ارائه می‌کنند برگزیده شدند. متغیر وابسته در این مدل یک متغیر اسمی دو وجهی به نام ریسک بروز بیماری بود. تلفات کمتر از ۵٪، کم‌ریسک (Y=۰) و بیش از ۵٪ پری‌ریسک (Y=۱) در نظر گرفته شد. ستون سوم جدول ۳، ضرایب برآورد شده را ارائه می‌دهد که بیانگر چگونگی و میزان تأثیر هر یک از متغیرهای محیطی و مدیریتی بر ریسک بروز بیماری است. در ستون چهارم سطح معنی‌داری برای هر متغیر و در ستون پنجم آماره والد که نشان دهنده معنی‌داری متغیرهای وارد شده در مدل است درج

مشکلات تنفسی و تامین اکسیژن است. میانگین ریسک بروز بیماری سندرم افت تولید تخم‌مرغ، نیوکاسل و آنفلوآنزا در مزارع پرورش مرغ مادر نمونه‌گیری شده به ترتیب ۱/۱، ۱/۴ و ۱/۳ بود. ملاحظه می‌شود که اکثر گله‌های مادر در ارزیابی ریسک بروز بیماری‌ها ایمن بودند. از این نتایج و نتایج ارایه شده در مورد جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار چنین استنتاج می‌شود که مدیریت پیشگیری و ایمن‌سازی گله‌های مادر گوشتی قوی، جوجه‌های گوشتی متوسط و در مورد مرغ‌های تخم‌گذار ضعیف است. میزان TDS بیش از ۴۰٪ از مزارع پرورش مرغ مادر گوشتی کمتر از ۱ mg/l و ۱۰۰۰ و ۶۰٪ مابقی بالاتر از ۱۰۰۰ و حداکثر این مقدار ۳۷۶۰ mg/l بود. همبستگی میزان TDS با درصد تلفات ماهیانه  $r^2 = ۰/۳۶$  بود ( $p < ۰/۰۳$ ). آزمون t-استیودنت میانگین درصد تلفات ماهیانه مزارع مرغ مادر با آب آشامیدنی حاوی کمتر از ۱۰۰۰ mg/l مجموع مواد جامد محلول و مزارع با بیش از ۱۰۰۰ mg/l، بیانگر تفاوت معنی‌دار این دو گروه مرغداری بود ( $p < ۰/۰۵$ ). به نظر می‌رسد با افزایش میزان املاح آب میزان تلفات مزارع پرورش مرغ مادر گوشتی افزایش می‌یابد. در جدول ۲، متغیر وابسته این مدل یک متغیر پیوسته یعنی درصد تلفات است. مدل تابعیت چندگانه به روش گام‌به‌گام، بین درصد تلفات به عنوان متغیر وابسته و ۲۸ متغیر مستقل کمی و کیفی محیطی و مدیریتی برآورد شد. در روش گام‌به‌گام متغیرهایی که احتمال ارتباط آن‌ها با متغیر وابسته یعنی درصد تلفات مساوی یا کمتر از ۰/۰۵ بود وارد مدل شدند. بر اساس مدل و فراسنجه‌های برآورد شده در جدول ۲ اولین متغیر وارد شده به مدل، ظرفیت تهویه به ازای ۱ m<sup>2</sup> مساحت آشیانه بود. در این مرحله آماره شایستگی برازش R<sup>2</sup> معادل ۰/۸۸ بود. دومین متغیر وارد شده به مدل، نحوه انجام واکسیناسیون بود. در این مرحله آماره شایستگی برازش R<sup>2</sup> معادل ۰/۹۸ بود. میزان تحصیلات صاحب مرغداری، میزان گاز آمونیاک موجود در آشیانه، شاخص مدیریت دما و شاخص مدیریت تغذیه سومین تا ششمین متغیر وارد شده به مدل بودند. با افزودن متغیر سوم به مدل شایستگی برازش R<sup>2</sup> معادل ۰/۹۹ و با افزودن متغیر چهارم شایستگی برازش R<sup>2</sup> به ۱۰۰٪ رسید. تعداد ۲۲ متغیر باقیمانده به



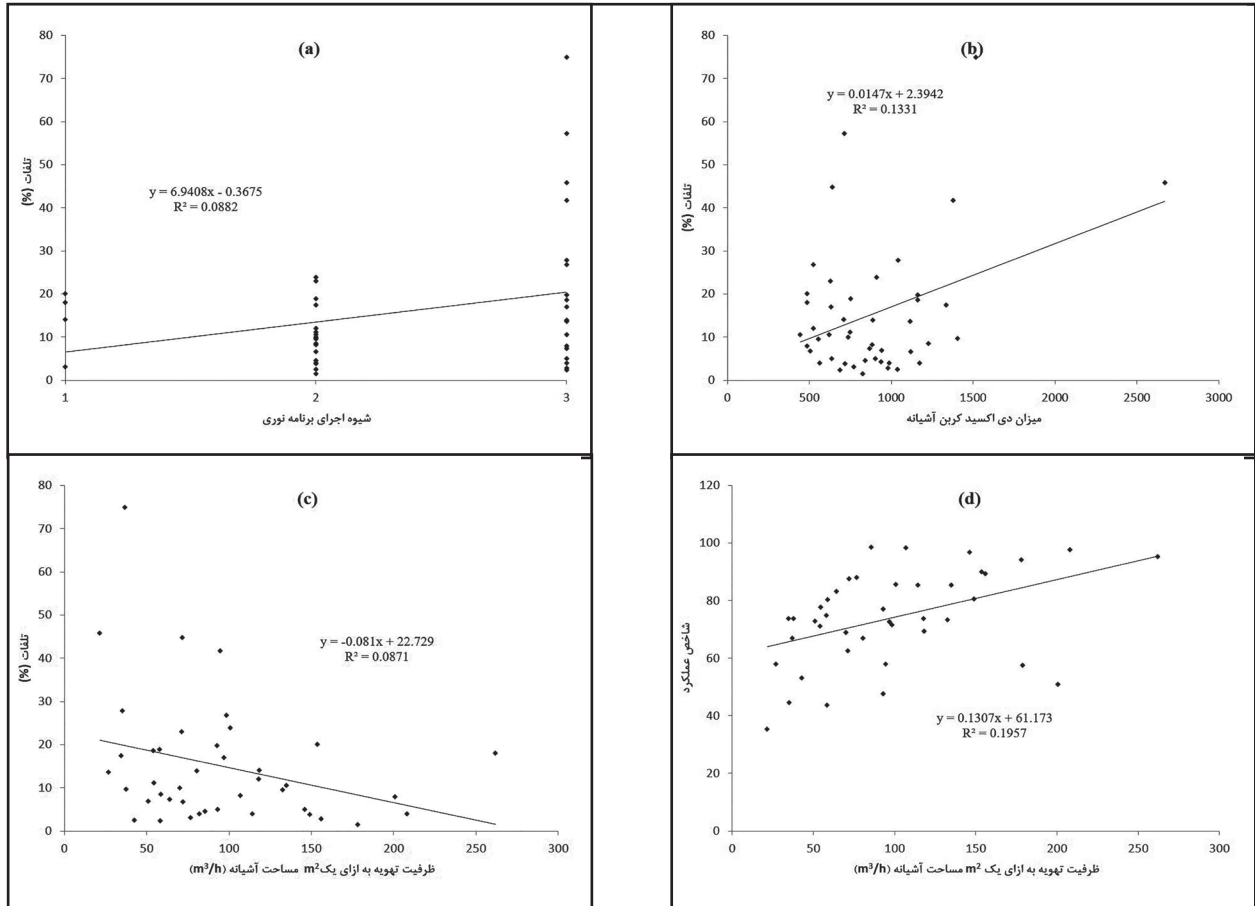


تصویر ۱- (a): تابعیت درصد تلفات کل در مرغداری‌های گوشتی نمونه‌گیری شده از شاخص مدیریت تغذیه ( $p < 0.01$ ). (b): فراوانی انواع منبع گرمايش آشیانه در مرغداری‌های گوشتی نمونه‌گیری شده. اثر نوع منبع گرمايش آشیانه بر (c): درصد تلفات کل در مرغداری‌های گوشتی نمونه‌گیری شده؛ (d): شاخص عملکرد در مرغداری‌های گوشتی نمونه‌گیری شده.

(ریسک بروز بیماری) را توصیف نمایند. با توجه به معنی‌دار شدن این آماره نمی‌توان همزمان تمام متغیرهای مدل تابعیت را صفر فرض نمود. درصد پیش‌بینی صحیح در این مدل معادل ۸۷/۵٪ بود. در واقع مدل برآورد شده با استفاده از متغیرهای توضیحی توانسته است درصد بالایی از ریسک بروز بیماری را پیش‌بینی نماید. مقادیر آماره شایستگی برازش  $R^2$  در حد متوسط به بالا می‌باشند که به نظر مطلوب می‌رسد. بر اساس نتایج جدول ۳ با افزایش ظرفیت هواکش‌های آشیانه، ریسک بروز بیماری کاهش یافت. ضریب برآورد شده برای متغیر ظرفیت تهویه آشیانه که معیار ارزیابی نقش متغیر مستقل در پیشگویی متغیر وابسته مدل تابعیت است معادل ۰/۰۶۴- بود. این نتیجه منطبق بر نتایج به دست آمده در تابعیت کلاسیک یا مدل تابعیت چندگانه درصد تلفات از متغیرهای محیطی و مدیریتی، در جدول ۲ بود. کاهش پذیرایی ظرفیت تهویه آشیانه معادل ۰/۲۲۳- بود که بیان می‌کند اگر میزان تهویه به ازای  $1 m^2$  مساحت آشیانه  $(m^2/h)$  نسبت به میانگین ۱٪ افزایش یابد احتمال قرار گرفتن مرغداری در گروه پرریسک ۰/۲۲۳٪ کاهش خواهد یافت. اثر نهایی متغیر ظرفیت تهویه معادل ۰/۰۰۲- بود که نشان می‌دهد یک واحد افزایش میزان تهویه و ظرفیت هواکش‌ها یا در واقع افزایش یک  $m^2$  ظرفیت تخلیه هواکش‌ها در ساعت موجب ۰/۰۰۲ واحد

شده است. در ستون ششم نسبت تعلق که بیانگر نسبت فراوانی تعلق به گروه پرریسک، به فراوانی عدم تعلق به آن گروه است آورده شده است. کاهش پذیرایی احتمال قرار گرفتن در گروه پرریسک بر اثر تغییر در هر یک از متغیرهای مستقل در ستون هفتم جدول ۳ گزارش شده است. کاهش پذیرایی با استفاده از فراسنجه‌های برآورد شده مدل لوجستیک و میانگین متغیرهای مربوطه بر اساس روابط بخش تجزیه آماری، محاسبه گردید. تغییر در احتمال قرار گرفتن در گروه پرریسک ( $\gamma = 1$ ) بر اثر تغییر یک واحدی در متغیر مستقل که به نام اثر نهایی خوانده می‌شود به شرح بخش تجزیه آماری محاسبه و در ستون آخر جدول ۳ آمده است. آماره‌هایی که در قسمت پایین جدول ۳ درج شده است، قدرت توضیح دهنده مدل را شرح می‌دهند. مدل لوجستیک متغیرهای ظرفیت تهویه آشیانه، چگونگی اجرای امنیت زیستی در مزرعه، نحوه ایمن‌سازی گله علیه بیماری‌ها و یا چگونگی اجرای واکسیناسیون، ایمن‌سازی پرندها علیه بیماری آنفلوانزا، میزان نزولات جوی در منطقه و نوع آب‌خوری جوجه‌ها را از لحاظ آماری به عنوان متغیرهای موثر بر ریسک بروز بیماری‌ها برگزید (جدول ۳). نسبت راست‌نمایی در سطح ۱٪ معنی‌دار شد، که بیانگر آن است که در مدل تابعیت لوجستیک، متغیرهای توضیحی (محیطی و مدیریتی) توانستند به خوبی متغیر وابسته





تصویر ۲. تابعیت درصد تلفات کل در مرغداری‌های گوشتی نمونه‌گیری شده از (a): شیوه اجرای برنامه نوری ( $p < 0.01$ )؛ (b): میزان دی‌اکسید کربن آشیانه ( $p < 0.01$ )؛ (c): ظرفیت تهویه به ازای یک متر مربع مساحت آشیانه ( $p < 0.05$ )؛ (d): تابعیت شاخص عملکرد در مرغداری‌های گوشتی نمونه‌گیری شده از ظرفیت تهویه به ازای یک متر مربع مساحت آشیانه ( $p < 0.01$ ).

رعایت امنیت زیستی موجب کاهش شیوع بیماری می‌گردد. Jones و همکاران در سال ۲۰۰۵ نیز با بررسی مرغداری‌های انگلستان و دانمارک، امنیت زیستی را از راهکارهای کاهش شیوع بیماری و تلفات اعلام نمودند. در یک تحقیق گسترده در ایالات متحده آمریکا، مشخص شد که میزان تلفات همبستگی منفی با ارتقاء درجه امنیت زیستی مزرعه دارد (۲۰). متغیر نحوه ایمن‌سازی گله علیه بیماری‌ها و یا چگونگی اجرای واکسیناسیون در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. انتظار می‌رود با اجرای نامطلوب واکسن‌ها و عیار یا تیترا نامناسب آنتی‌بادی علیه بیماری‌ها میزان تلفات به بیش از ۵٪ افزایش یابد. ضریب این متغیر در بین شش متغیر برگزیده بالاترین مقدار بود (۴/۳۳) که حاکی از نقش مهم ایمن‌سازی گله در مقابله با بروز بیماری‌ها و افزایش ریسک تلفات به بیش از ۵٪ است. کشش‌پذیری دلالت بر آن دارد که در صورت تعلل در سازوکار ایمن‌سازی گله، که نمود آن در عیار آنتی‌بادی محافظت‌کننده تجلی می‌یابد احتمال قرار گرفتن در گروه پرریسک ۲۲۱٪ افزایش می‌یابد. اثر نهایی نیز بیانگر این است که اگر ایمن‌سازی گله به نحو احسن انجام نشود، ریسک بروز تلفات بیش از ۵٪، ۱۴۸٪ واحد افزایش می‌یابد. نسبت تعلق در مورد این متغیر ۷۶/۲ بود که در بین متغیرهای منتخب بالاترین مقدار بود (جدول ۳). طبق نتایج جدول ۳ عدم

کاهش در احتمال قرار گرفتن در گروه مرغداری‌های پرریسک می‌گردد (جدول ۳). لذا چنین استنباط می‌شود که نقص ظرفیت تهویه آشیانه‌ها به عنوان یکی از دلایل افزایش ریسک بروز بیماری در کشور مطرح می‌باشد. Simmons و همکاران در سال ۲۰۰۳ و Dozier و همکاران در سال ۲۰۰۵ اظهار نمودند که افزایش ظرفیت تهویه آشیانه و سرعت عبور هوا در شرایط معمول و در شرایط گرم و مرطوب موجب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود. بر اساس نتایج حاصله، اجرای کامل اصول امنیت زیستی مانند اجرای قرنطینه، حصارکشی، رعایت فواصل، برنامه مدون ضد عفونی و در نهایت دوش گرفتن اجباری و تعویض لباس قبل از ورود به مرغداری تأثیر منفی بر احتمال قرار گرفتن مرغداری در گروه پرریسک داشت. ضریب این متغیر ۳/۹۵۷- برآورد شد و این ضریب در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بود. کشش‌پذیری این متغیر حاکی از این است که با ارتقاء اصول امنیت زیستی، احتمال قرار گرفتن در گروه پرریسک ۲۳۲٪ کاهش می‌یابد. اثر نهایی معادل ۱۳۵- نیز بیانگر این است که اگر اصول امنیت زیستی رعایت گردد، ریسک بروز تلفات بیش از ۵٪، ۱۳۵٪ واحد کاهش می‌یابد. Otte و همکاران در سال ۲۰۰۷ مزارع مختلف پرورش طیور روستایی و صنعتی را از لحاظ شیوع بیماری آنفلوانزا مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که



بروز تلفات بیش از ۵٪، ۰/۳۲ و واحد بیشتر بود. به نظر می‌رسد علت بروز تلفات بیشتر با استفاده از آبخوری زنگوله‌ای، شیوع سریع‌تر بیماری در واحدهای مرغداری باشد. آبخوری نیپل مانع از آلودگی آب توسط ترشحات دهان و بینی جوجه‌های آلوده و انتقال بیماری از طریق آب مصرفی می‌گردد. Carpenter و همکاران در سال ۱۹۹۰ نیز گزارش نمودند استفاده از نیپل موجب کاهش تلفات و بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی شد. در جدول ۴ تعداد سه متغیر مستقل مشاهده می‌شود. این تعداد متغیر مستقل از بین ۲۲ متغیر محیطی و مدیریتی به عنوان متغیرهایی که بهترین توضیح معنی‌دار را برای متغیر وابسته ارائه می‌کنند برگزیده شدند. متغیر وابسته در این مدل یک متغیر اسمی دو وجهی به نام ریسک بروز بیماری بود. تلفات کمتر از ۱۵٪ در یک دوره، کم‌ریسک (Y=0) و بیش از ۱۵٪ پرریسک (Y=1) در نظر گرفته شد. مدل لوجستیک متغیرهای عرض جغرافیایی محل مرغداری، میزان گاز آمونیاک موجود در اتمسفر آشیانه و شاخص مدیریت دما را به عنوان متغیرهای موثر بر ریسک بروز بیماری‌ها برگزید (جدول ۴). نسبت راست‌نمایی در سطح ۱٪ معنی‌دار شد، که بیانگر آن است که در مدل تابعیت لوجستیک، متغیرهای توضیحی (محیطی و مدیریتی) توانستند به خوبی متغیر وابسته (ریسک بروز بیماری) را توصیف نمایند. با توجه به معنی‌دار شدن این آماره نمی‌توان همزمان تمام متغیرهای مدل تابعیت را صفر فرض نمود. درصد پیش‌بینی صحیح در این مدل معادل ۸۶/۷٪ بود. در واقع مدل برآورد شده با استفاده از متغیرهای توضیحی توانسته است درصد بالایی از ریسک بروز بیماری را پیش‌بینی نماید. مقادیر آماره شایستگی برازش  $R^2$  در حد متوسط بود (جدول ۴). طبق نتایج جدول ۴ با افزایش عرض جغرافیایی ریسک بروز بیماری کاهش یافت. ضریب برآورد شده برای متغیر عرض جغرافیایی معادل ۱/۲۳۲- و سطح معنی‌داری آن ۰/۱۲ بود. کشش‌پذیری متغیر عرض جغرافیایی معادل ۴۲/۸۳- بود. بنابراین اگر عرض جغرافیایی نسبت به میانگین ۱٪ افزایش یابد احتمال قرار گرفتن مرغداری در گروه پرریسک ۴۲/۸۳٪ کاهش خواهد یافت. اثر نهایی متغیر عرض جغرافیایی معادل ۰/۱۶- بود که نشان می‌دهد یک واحد افزایش عرض جغرافیایی موجب ۰/۱۶ واحد کاهش در احتمال قرار گرفتن در گروه مرغداری‌های پرریسک می‌گردد (جدول ۴). لذا چنین استنباط می‌شود که عرض‌های بالاتر کشور مانند سواحل دریای خزر شرایط سازگار و کم‌ریسک برای پرورش مرغ تخم‌گذار است. با توجه به نتایج جدول ۴، با افزایش میزان گاز آمونیاک موجود در آشیانه ریسک بروز بیماری کاهش یافت. ضریب برآورد شده برای متغیر میزان گاز آمونیاک موجود در آشیانه معادل ۱/۴۰۱- و سطح معنی‌داری آن ۰/۰۷ بود. کشش‌پذیری متغیر میزان گاز آمونیاک موجود در آشیانه معادل ۷/۴۹- بود. بنابراین اگر میزان گاز آمونیاک موجود در آشیانه نسبت به میانگین ۱٪ افزایش یابد احتمال قرار گرفتن مرغداری در گروه پرریسک ۷/۴۹٪ کاهش خواهد یافت. اثر نهایی متغیر میزان گاز آمونیاک موجود در آشیانه معادل

موفقیت در ایمن‌سازی پرنده‌ها علیه بیماری آنفلوآنزا موجب افزایش تلفات به بیش از ۵٪ شد. ضریب این متغیر ۳/۰۱۸ برآورد شد و در سطح ۰/۰۰۸ معنی‌دار بود. کشش‌پذیری نسبت به میانگین، دلالت بر آن دارد که به ازای هر ۱٪ عدم موفقیت در ایمن‌سازی جوجه‌ها علیه آنفلوآنزا احتمال بروز تلفات بیش از ۵٪، ۰/۲۷۴٪ افزایش یافت. اثر نهایی نیز نشان داد که ایمن‌سازی ناموفق گله در مقابل بیماری آنفلوآنزا، احتمال بروز تلفات بیش از ۵٪، ۰/۱۰۳ واحد افزایش یافت. نتایج جدول ۳ حاکی از آن است که در مرغداری‌های گوشتی نمونه‌گیری شده بیش از هر چیز، نحوه ایمن‌سازی گله علیه بیماری‌ها، رعایت اصول امنیت زیستی و ایمن‌سازی علیه آنفلوآنزا (H9N2) در کاهش ریسک بروز بیماری‌ها مؤثر هستند. بنابراین به نظر می‌رسد در ارزیابی ریسک، عملکرد دوره‌های قبلی هر مرغداری، ممیزی برنامه و سازوکار ایمن‌سازی گله و درجه امنیت زیستی مرغداری از مهمترین معیارهای رتبه‌بندی میزان ریسک هستند. Bashashati و همکاران در سال ۲۰۱۰، بیماری‌های طیور در ایران را از لحاظ اپیدمیولوژی مورد بررسی قرار دادند و اظهار نمودند که بیشترین میزان تلفات در گله‌های گوشتی در کشور ناشی از بیماری آنفلوآنزا (H9N2) و معادل ۲۶/۱٪ بود. بر اساس نتایج تجزیه لوجستیک، با افزایش میزان نزولات جوی، ریسک بروز بیماری‌ها افزایش یافت. علت حصول این نتیجه می‌تواند این باشد که نزولات جوی دربرگیرنده بارش برف و باران هستند و بنابراین نتیجه به دست آمده نشان می‌دهد که با افزایش احتمال بارش برف در منطقه، پرورش دهندگان به منظور حفظ دمای سالن پرورش، میزان تهویه را کاهش دادند تا در میزان مصرف سوخت تجهیزات گرمایشی نیز صرفه جویی صورت گیرد. بنابراین کاهش میزان تهویه که پیامد افزایش نزولات جوی (برف) بود ریسک بروز بیماری‌ها را افزایش داد. ضریب برآورد شده برای متغیر میزان نزولات معادل ۰/۱۶ و در سطح ۰/۰۲ معنی‌دار بود. کشش‌پذیری میزان نزولات معادل ۰/۰۷۹ بود که نشان می‌دهد اگر میزان نزولات نسبت به میانگین ۱٪ افزایش یابد احتمال قرار گرفتن مرغداری در گروه پرریسک ۰/۰۷۹٪ افزایش خواهد یافت. اثر نهایی متغیر میزان نزولات معادل ۰/۰۰۵ بود که بیان می‌کند یک واحد افزایش میزان نزولات موجب ۰/۰۰۵ واحد افزایش در احتمال قرار گرفتن در گروه مرغداری‌های پرریسک می‌گردد (جدول ۳). متغیر دیگری که بر ریسک بروز تلفات موثر بود نوع آبخوری مورد استفاده برای پرورش جوجه‌های گوشتی بود. ضریب این متغیر ۰/۹۴۷ برآورد شد و در سطح ۰/۰۸ معنی‌دار بود. در واقع با استفاده از آبخوری‌های زنگوله‌ای ریسک بروز تلفات به بیش از ۵٪ افزایش یافت و استفاده از آبخوری نیپل یا پستانکی موجب کاهش تلفات به کمتر از ۵٪ شد. کشش‌پذیری این متغیر بیانگر این است که مرغداری‌هایی که از آبخوری زنگوله‌ای استفاده می‌کردند نسبت به مرغداری‌هایی که آبخوری نیپل استفاده می‌کردند، احتمال قرار گرفتن در گروه مرغداری‌های پرریسک ۰/۰۸۵٪ بیشتر بود. اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهد که با استفاده از آبخوری زنگوله‌ای احتمال



آماره شایستگی برازش  $R^2$  در حد مطلوب بود (جدول ۵). بر اساس نتایج جدول ۵، با افزایش میزان گاز دی‌اکسیدکربن در اتمسفر آشیانه ریسک بروز بیماری افزایش یافت. ضریب برآورد شده برای میزان دی‌اکسیدکربن در اتمسفر آشیانه معادل ۰/۰۰۵ و سطح معنی‌داری آن ۰/۰۷ بود. کشش‌پذیری متغیر میزان دی‌اکسیدکربن در اتمسفر آشیانه معادل ۱/۲۵ بود. بنابراین ۱٪ افزایش دی‌اکسیدکربن در اتمسفر آشیانه، احتمال قرار گرفتن مرغداری در گروه پرریسک را ۱/۲۵٪ افزایش داد. اثر نهایی متغیر میزان دی‌اکسیدکربن در اتمسفر آشیانه معادل ۰/۰۰۰۸ بود که نشان می‌دهد یک واحد افزایش دی‌اکسیدکربن موجب ۰/۰۰۰۸ واحد افزایش در احتمال قرار گرفتن در گروه مرغداری‌های پرریسک می‌گردد. نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که عدم آموزش پرسنل شاغل در مزارع پرورش مرغ مادر گوشتی موجب افزایش تلفات به بیش از ۱٪ در ماه شد. ضریب این متغیر ۲/۲۴۶ برآورد شد و سطح معنی‌داری آن ۰/۱۴۶ بود. کشش‌پذیری این متغیر دلالت بر آن دارد که عدم آموزش پرسنل، احتمال بروز تلفات بیش از ۱٪ در ماه را ۰/۷۹۹٪ افزایش می‌دهد. اثر نهایی نیز نشان داد که عدم آموزش پرسنل، احتمال بروز تلفات بیش از ۱٪ در ماه را ۰/۱۰۳ واحد افزایش داد. بر اساس نتایج تجزیه لوجستیک، افزایش قطر هواکش‌ها، ریسک بروز بیماری‌ها را افزایش داد. ضریب برآورد شده برای متغیر قطر هواکش‌ها معادل ۰/۱۱۲ و سطح معنی‌داری آن ۰/۱۰ بود. کشش‌پذیری قطر هواکش‌ها معادل ۲/۵۸۹ بود که بیان می‌کند اگر قطر هواکش‌ها نسبت به میانگین ۱٪ افزایش یابد احتمال بروز تلفات بیش از ۱٪ در ماه، ۲/۵۸۹٪ افزایش خواهد یافت. اثر نهایی متغیر قطر هواکش‌ها معادل ۰/۰۰۱ بود که نشان می‌دهد یک واحد افزایش قطر هواکش‌ها موجب ۰/۰۰۱ واحد افزایش در احتمال قرار گرفتن در گروه مرغداری‌های پرریسک می‌گردد (جدول ۵). نتایج به دست آمده بیانگر این موضوع است که همانند مزارع پرورش جوجه گوشتی و مرغ تخم‌گذار تهویه آشیانه‌های مرغ مادر نیز ناقص است و از اصول مهندسی فاصله دارد. در واقع نتایج حاکی از این است که کاهش تعداد هواکش‌ها (که معادل افزایش قطر هواکش‌های موجود است) موجب عدم یکنواختی تهویه گردیده و تأثیر منفی بر سلامت پرندوها گذاشته است. همچنین ارتباط مستقیم میزان دی‌اکسیدکربن موجود در آشیانه و درصد تلفات نیز موید نقص در سیستم تهویه آشیانه‌های پرورش مرغ مادر است. با توجه به اینکه فعالیت در زمینه پرورش مرغ مادر، حرفه کاملاً تخصصی است، لذا بدیهی است که آموزش پرسنل شاغل و ارتقاء سطح مهارت در این واحدها بر عملکرد و سلامت حیوان تأثیر گذار باشد. شایان ذکر است که سایر متغیرهای مستقل تأثیر معنی‌دار بر ریسک بروز تلفات در گله‌های مرغ مادر گوشتی نداشتند. البته علت این قضیه بر اساس نتایج آمار توصیفی، شرایط مدیریتی و بهداشتی مطلوب حاکم بر این مزارع است. به عنوان نمونه ۱۰۰٪ مرغداری‌های نمونه‌گیری شده از لحاظ مدیریت تغذیه در وضعیت مطلوب قرار داشتند و یا میانگین شاخص مدیریت دما معادل ۸۲/۲ بود که کمتر از

۰/۱۸- بود که نشان می‌دهد یک واحد افزایش میزان گاز آمونیاک موجود در آشیانه موجب ۰/۱۸ واحد کاهش در احتمال قرار گرفتن در گروه مرغداری‌های پرریسک می‌گردد (جدول ۴). این نتیجه دور از انتظار بود زیرا با افزایش میزان گاز آمونیاک انتظار می‌رود که به دستگاه تنفس مرغ‌ها صدمه وارد شود. ولی احتمال دارد دلیل مشاهده این نتیجه این باشد که میانگین غلظت گاز آمونیاک در آشیانه‌های مورد بررسی ۵/۰۴ و بیشینه آن ۲۴/۳ ppm بود که این میزان کمتر از حد مجاز آلاینده‌گی گاز مذکور است. با توجه به اینکه ۶۰٪ مرغداری‌های تخم‌گذار، در فصل سرد نمونه‌گیری شده‌اند و اغلب مزارع تخم‌گذار از لحاظ تجهیزات گرمایشی ضعیف و یا فاقد آن بودند لذا طبیعی است که پاسخ مثبت به افزایش میزان آمونیاک، پاسخ به گرم شدن آشیانه بوده است. بر اساس نتایج تجزیه لوجستیک، با افزایش شاخص مدیریت دما، ریسک بروز بیماری‌ها افزایش یافت. ضریب برآورد شده برای متغیر شاخص مدیریت دما معادل ۰/۰۸۸ و سطح معنی‌داری آن ۰/۱۵ بود. کشش‌پذیری شاخص مدیریت دما معادل ۳/۹۵ بود که حاکی از این است که اگر شاخص مدیریت دما نسبت به میانگین ۱٪ افزایش یابد احتمال بروز تلفات بیش از ۱۵٪، ۳/۹۵٪ افزایش خواهد یافت. اثر نهایی متغیر شاخص مدیریت دما معادل ۰/۰۰۱ بود که نشان می‌دهد یک واحد افزایش شاخص مدیریت دما موجب ۰/۰۰۱ واحد افزایش در احتمال قرار گرفتن در گروه مرغداری‌های پرریسک می‌گردد (جدول ۴). شایان ذکر است که سایر متغیرهای مستقل تأثیری بر ریسک بروز تلفات در گله‌های مرغ تخم‌گذار نداشتند. به نظر می‌رسد دلیل این امر نامطلوب بودن شرایط محیطی و مدیریتی در اغلب مزارع مرغ تخم‌گذار است. به عنوان نمونه ۹۰٪ مرغداری‌ها از کارگران بیسواد استفاده می‌کردند و فاقد هرگونه برنامه مدون تغذیه‌ای و امنیت زیستی بودند. همچنین حدود ۶۰٪ از مزارع مرغ تخم‌گذار فاقد تجهیزات گرم‌کننده آشیانه بودند. در جدول ۵ تعداد سه متغیر مستقل مشاهده می‌شود. این تعداد متغیر مستقل از بین ۲۶ متغیر محیطی و مدیریتی گسسته و پیوسته به عنوان متغیرهایی که بهترین توضیح معنی‌دار را برای متغیر وابسته ارایه می‌کنند برگزیده شدند. متغیر وابسته در این مدل یک متغیر اسمی دو وجهی به نام ریسک بروز بیماری بود. تلفات کمتر از ۱٪ در ماه، کم‌ریسک ( $Y=0$ ) و بیش از ۱٪ پرریسک ( $Y=1$ ) در نظر گرفته شد. مدل لوجستیک متغیرهای میزان دی‌اکسیدکربن اتمسفر آشیانه، آموزش پرسنل شاغل و قطر هواکش‌ها را به عنوان متغیرهای موثر بر ریسک بروز بیماری‌ها برگزید (جدول ۵). نسبت راست‌نمایی در سطح ۱٪ معنی‌دار شد، که نشان می‌دهد در مدل تابعیت لوجستیک، متغیرهای توضیحی (محیطی و مدیریتی) توانستند به خوبی متغیر وابسته (ریسک بروز بیماری) را توصیف نمایند. با توجه به معنی‌دار شدن این آماره نمی‌توان همزمان تمام متغیرهای مدل تابعیت را صفر فرض نمود. درصد پیش‌بینی صحیح در این مدل معادل ۶۷/۳٪ بود. در واقع مدل برآورد شده با استفاده از متغیرهای توضیحی توانسته است درصد بالایی از ریسک بروز بیماری را پیش‌بینی نماید. مقادیر



پرورش مرغ تخم‌گذار معنی‌دار نبود. لذا تابعیت تبعیضی در مورد مرغداری‌های تخم‌گذار برآزنده نشد. در جدول ۷ تعداد چهار متغیر مستقل مشاهده می‌شود. ورود سایر متغیرها موجب رد فرضیات تجزیه و تحلیل تبعیضی شد. آزمون فرض تساوی ماتریس کوواریانس متغیرها یا آزمون باکس-ام موید برابری ماتریس کوواریانس تلفات بیش از ۱٪ و کمتر از ۱٪ بود (جدول ۷). ضرایب استاندارد شده تابع تبعیضی نشان می‌دهد که بیشترین ضریب مربوط به متغیر میزان دی‌اکسیدکربن آشیانه بود و پس از این متغیر، به ترتیب آموزش پرسنل، شاخص مدیریت دما و قطر هواکش در تبه‌های بعدی قرار گرفتند. این مشاهدات با نتایج مدل تابعیت لوجستیک جدول ۵ قابل مقایسه می‌باشد. ضرایب همبستگی ساختاری و یا همبستگی خطی بیانگر این است که متغیر آموزش پرسنل و میزان دی‌اکسیدکربن آشیانه بیشترین سهم را در ایجاد تمایز بین مرغداری‌ها از لحاظ ریسک بروز تلفات دارا می‌باشند. طبق جدول ۷ مقدار آماره لامبدای ویلکس ۰/۵۱۵ و مقدار کای اسکویر ۱۳/۲۷۷ بود که با درجه آزادی ۴ در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بود. در واقع میانگین تمام متغیرهای تبعیضی در گروه مرغداری‌های پرریسک و کم‌ریسک بطور همزمان متفاوت از یکدیگر بودند. به عبارت دیگر دو گروه پرریسک و کم‌ریسک با استفاده از این متغیرها قابل تفکیک و تمایز هستند. معادله تابعیت تبعیضی با استفاده از ضرایب استاندارد نشده در ذیل جدول ۷ نمایش داده شده است. بر اساس جدول طبقه‌بندی، درصد پیش‌بینی صحیح مرغداری‌های پرریسک و کم‌ریسک توسط این تابع تبعیضی ۸۳/۳٪ بود. در مجموع از نتایج این پروژه تحقیقاتی چنین استنتاج می‌شود که میانگین تلفات تمام سویه‌های تجاری مورد بررسی در بین گله‌های گوشتی (Cobb ۵۰۰, Ross ۳۰۸)، تخم‌گذار (Hy-Line, ISA-) و مادر گوشتی (Bovans, Lohmann-LSL) در کشور ایران، بیشتر از مقادیر عرف و استاندارد ذکر شده در بخش اهداف عملکرد راهنمای مدیریت پرورش این سویه‌ها است. در اکثر مدل‌های برآوردشده کلاسیک، لوجستیک و تبعیضی شیوه‌های بهداشتی و پیشگیری (امنیت زیستی، برنامه ایمن‌سازی گله و نحوه اجرای واکسن‌ها) و استفاده از تجهیزات نامناسب و نقص سیستم تهویه آشیانه‌ها از متغیرهای مستقل تأثیرگذار بر ریسک بروز بیماری و تلفات بودند. لذا بدیهی است این متغیرها در برنامه‌ریزی مدیریتی کلان کشور و همچنین نظام بیمه‌گری مورد توجه قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش به سفارش صندوق بیمه محصولات کشاورزی انجام شد. تامین اعتبار، حمایت فنی و معنوی این پروژه مورد امتنان مولفین می‌باشد.

### References

1. Abdoshah, M., Pourbakhsh, S.A., Peighambari, S.M., Shojadoost, B., Momayez, R., Mojahedi, Z. (2012) Pathogenicity indices of Newcastle

۲۰٪ با شرایط بسیار عالی فاصله دارد. در واقع مزارع مرغ مادر از لحاظ سازوکارهای کنترل دما (خنک‌کننده و گرم‌کننده) نسبت به مزارع گوشتی و تخم‌گذار مجهزتر بودند. جدول ۶ حاوی شش متغیر مستقل است. ورود سایر متغیرها موجب رد فرضیات تجزیه و تحلیل تبعیضی شد. در واقع بر اساس آزمون پیش فرض‌های تابعیت تبعیضی، متغیرهای وارد شده به مدل قادرند در سطح معنی‌دار در پیش‌بینی تعلق اعضا به هر دو گروه پرریسک و کم‌ریسک در مدل تبعیضی مورد استفاده قرار گیرند. ضرایب استاندارد شده تبعیضی در ستون سوم این جدول بیانگر اهمیت نسبی هر یک از متغیرها در تمایز بین گروه پرریسک و کم‌ریسک است. ضرایب استاندارد نشده تبعیضی در ستون چهارم، ضرایب معادله تبعیضی یا تمایز کننده دو گروه پرریسک و کم‌ریسک می‌باشند. در ستون آخر ماتریس ساختار ارایه شده است. ماتریس ساختار در واقع نشان دهنده میزان همبستگی خطی بین هر متغیر مستقل و تابع تبعیضی است. آزمون فرض تساوی ماتریس کوواریانس متغیرها یا آزمون باکس-ام موید برابری ماتریس کوواریانس تلفات بیش از ۵٪ و کمتر از ۵٪ بود (جدول ۶). ضرایب استاندارد شده تابع تبعیضی که اصیل‌ترین روش جهت تفسیر تابع تبعیضی هستند، نشان می‌دهد که بیشترین ضریب مربوط به متغیر نحوه انجام واکسیناسیون بود. بر اساس این ضرایب هر متغیری که مقدار ضریب تبعیضی استاندارد شده بالایی داشته باشد سهم بیشتری در تعیین تابع تبعیضی به خود اختصاص خواهد داد. پس از متغیر نحوه انجام واکسیناسیون به ترتیب ظرفیت تهویه به ازای  $1m^2$  مساحت آشیانه، ایمن‌سازی علیه بیماری آنفلوآنزا، چگونگی امنیت زیستی، نوع آب‌خوری، میزان نزولات و شاخص مدیریت دما در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. این مشاهدات با نتایج مدل تابعیت لوجستیک (جدول ۳) مطابقت دارند. در مدل لوجستیک همانند تابعیت تبعیضی متغیر نحوه انجام واکسیناسیون بیشترین ضریب با علامت منفی را داشت. شایان توجه است که علامت منفی جهت تأثیر را نشان می‌دهد. ضرایب همبستگی ساختاری و یا همبستگی خطی بیانگر این است که متغیر نحوه انجام واکسیناسیون و ظرفیت تهویه به ازای  $1m^2$  مساحت آشیانه بیشترین سهم را در ایجاد تمایز بین مرغداری‌ها از لحاظ ریسک بروز تلفات دارا می‌باشند. در جدول ۶ مقدار آماره لامبدای ویلکس ۰/۵۸۶ بود. مقدار کای اسکویر ۳۱/۳ بود که با درجه آزادی ۷ در سطح بالایی معنی‌دار بود که این وضعیت دلالت بر قدرت تمیز تابع تبعیضی دارد. در واقع میانگین تمام متغیرهای تبعیضی در گروه مرغداری‌های پرریسک و کم‌ریسک بطور همزمان متفاوت از یکدیگر بودند. به عبارت دیگر دو گروه پرریسک و کم‌ریسک با استفاده از این متغیرها قابل تفکیک و تمایز هستند. معادله تابعیت تبعیضی با استفاده از ضرایب استاندارد نشده در ذیل جدول ۶ نمایش داده شده است. بر اساس جدول طبقه‌بندی، درصد پیش‌بینی صحیح مرغداری‌های پرریسک و کم‌ریسک توسط این تابع تبعیضی ۸۱/۳٪ بود. پیش فرض‌های مدل تابعیت تبعیضی درصد تلفات از متغیرهای محیطی و مدیریتی در مزارع



- disease viruses isolated from Iranian poultry flocks in Iran. *J Vet Res.* 67:159-164.
2. Akbari-Azad, G., Vasfi-Marandi, M., Keyvani-Aminae, H. (2007) Molecular analysis of three Iranian isolates belonged to 793/b serotype of infectious bronchitis viruses. *J Vet Res.* 62: 69-80.
  3. Bashashati, M., Haghighi Khoshkhoo, P., Bahonar, A., Kazemi A., Sabouri, F. (2010) Poultry diseases in Iran: an epidemiological study on different causes of mortality in broilers. *Int J Vet Res.* 4: 177-182.
  4. Carpenter, G.H., Peterson, R.A., Jons, W.T. (1990) Effects of the presence or absence of satellite chick-waterers in conjunction with nipple-drinkers on the mortality and productive performance of broiler chicks from young and old dams. *Poult Sci.* 69: 45-47.
  5. Chou, C.C., Jiang, D.D., Hung, Y.P. (2004) Risk factors for cumulative mortality in broiler chicken flocks in the first week of life in Taiwan. *Br Poult Sci.* 45: 573-577.
  6. Dozier, W.A., Lott, B.D., Branton, S.L. (2005) Growth responses of male broilers subjected to increasing air velocities at high ambient temperatures and a high dew point. *Poult Sci.* 84: 962-966.
  7. Greene, W. (2012) *Econometric analysis.* (7<sup>th</sup> ed). Macmillan. New York, USA.
  8. Heier, B.T., Høgåsen, H.R., Jarp, J. (2002) Factors associated with mortality in Norwegian broiler flocks. *Prev Vet Med.* 14: 147-158.
  9. Jones, T., Donnelly, C., Stamp Dawkins, M. (2005) Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. *Poult Sci.* 84: 1155-1165.
  10. Judge, G.G., Hill, R.C., Griffithes, W.E., Lutkepohl, H., Lee, T.C. (1988) *The Theory and Practice of Econometrics.* (2<sup>nd</sup> ed). Wiley. New York, USA.
  11. Kalantari, K. (2011) *Data processing and analysis in socio-economic research.* (5<sup>th</sup> ed.). Farhang-Saba Press. Tehran, Iran.
  12. Koontz, S.R., Hoag, D.L., Thilmany, D.D., Green, J.W., Grannis, J.L. (2006) *The Economics of Livestock Disease Insurance, Concept, Issues and International Case Studies* (1<sup>st</sup> ed.). CABI Publishing. Cambridge, USA.
  13. Lekshemi, S., Rugminiand, P., Jesy, T. (1998) Characteristics of defaulters in agricultural credit use: a micro level analysis with reference to kerala. *Indian Journal of Agricultural Economic.* 52: 640-647.
  14. Maddala, G.S. (1983) *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics.* (1<sup>st</sup> ed). Cambridge University press. Cambridge, USA.
  15. Mohamadi-Nejad, A., Yazdani, S., Zeraat-Kish, S.Y. (2008) Provincial compare about performance of Iraninan broiler chicken production farms during seventies. *Iranian Agricultural Economics Society.* 3: 15-29.
  16. Nili, S., Asasi, K. (2003) Avian influenza (H9N2) outbreak in Iran. *Avian Dis.* 47(3 Suppl): 828-31.
  17. Otte, J., Pfeiffer, D., Tiensin, T., Price, L., Silbergeld, E. (2007) Highly pathogenic avian influenza risk, biosecurity and smallholder adversity. *Livestock Research for Rural Development.* 19: 102.
  18. Simmons, J.D., Lott, B.D., Lott, D.M. (2003) The effects of high air velocity on broiler performance. *Poult Sci.* 82: 232-234.
  19. Vasfi-Marandi, M., Bozorgmehri-Far, M.H. (2002) Isolation of H9N2 subtype of avian influenza viruses during an outbreak in chickens in Iran. *Iran Biomed J.* 6: 13-17.
  20. Zaghari, M., Jafari-Arvari, A. (2009) *Broiler Breeder Production.* In: Chapter. (2<sup>nd</sup> ed). Lahiji press. Qom, Iran.
  21. Zaghari, M., Taherkhani, R. (2010) *Poultry Lighting (the theory and practice).* (2<sup>nd</sup> ed). University of Tehran Press. Tehran, Iran.



## Determination of parameters for ranking the mortality risk in poultry production farms for poultry insurance

Zaghari, M.<sup>1</sup>, Honarbakhsh, S.<sup>2\*</sup>, Charkhkar, S.<sup>3</sup>, Safari-Asl, R.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Sciences, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj- Iran

<sup>2</sup>Department of Animal and Poultry Science, Aburaihan College, University of Tehran, Pakdasht- Iran

<sup>3</sup>Iran Veterinary Organization, Tehran- Iran

<sup>4</sup>Agricultural Insurance Fund, Tehran- Iran

(Received 15 February 2016, Accepted 5 April 2016)

### Abstract:

**BACKGROUND:** Poultry production in houses and high stocking density, results in increase in mortality because of different diseases. **OBJECTIVES:** Investigating the effective managerial and environmental factors on mortality in industrialized poultry farms, proportion of each factor and ranking farms based on mortality risk to solve some problems of Iran's poultry farm insurance. **METHODS:** Samples were taken from 47 broiler, 20 layer and 30 broiler breeder farms of 16 Iranian provinces which were selected based on geographical location, climate and outbreaks of diseases. House characteristics were evaluated by precision measurement. Parameters such as heat exchange, light intensity, atmospheric conditions (inside oxygen and ammonia concentration, acidity and moisture of litter) and quality of equipment (ventilator capacity, heating & cooling systems) were measured. Based on collected data, managerial index was defined and calculated. Parameters related to sanitary condition, birds' health and immunization were measured by blood anti body titer. A total of 97 poultry farms were included in the investigation and 27231 measurement data were recorded. **RESULTS:** Average mortality in broiler, layer and breeder farms was 15.4, 11.2 per period and 1.9% per month, respectively. According to stepwise minimum Wilk's Lambda discriminant regression, the highest standardized coefficient belonged to vaccine accomplishment (VA) followed by house ventilator capacity (VM), immunization against avian influenza (AIG), farm biosecurity (SHOW), drinker type (DRIN), precipitation rate (RAIN) and temperature management index (TMI): Mortality Risk(0,1)=-2.622+1.533 VA-1.135 SHOW+0.739 AIG+0.551 DRIN-0.016 VM+0.003 RAIN+0.002TMI. Main variables of models which were fitted to layer and broiler breeder flocks were health and ventilation. **CONCLUSIONS:** 6 managerial and environmental factors, immunization of flock against diseases, farm biosecurity and house ventilation had the greatest impact on ranking the mortality risk.

**Keyword:** discriminant, logistic, managerial and environmental parameters, simple regression

### Figure Legends and Table Captions

**Table 1.** Total activities, data collection, and the main parameters measured.

**Table 2.** Multiple regression of total mortality on managerial and environmental factors in sampled broiler farms.

**Table 3.** Logistic regression of mortality risk on managerial and environmental factors in sampled broiler farms.

**Table 4.** Logistic regression of mortality risk on managerial and environmental factors in sampled layer farms.

**Table 5.** Logistic regression of mortality risk on managerial and environmental factors in sampled broiler breeder farms.

**Table 6.** Discriminant regression of mortality risk on managerial and environmental factors in sampled broiler farms.

**Table 7.** Discriminant regression of mortality risk on managerial and environmental factors in sampled broiler breeder farms.

**Figure 1.** In broiler farms: (a) Regression of total mortality (%) on nutrition management index. (b) Abundance of different heating systems. Effect of heating system type on (c) total mortality (%); (d) performance index.

**Figure 2.** Regression of total mortality on (a): lighting program; (b): CO<sub>2</sub> concentration of the house; (c): ventilator capacity of the house in sampled broiler farms. (d): Regression of performance index on ventilator capacity of the house in sampled broiler farms.

\*Corresponding author's email: honarbkh@ut.ac.ir, Tel: 021-36040907, Fax: 021-36040907

