مقایسه اثرات لانه‌های تخم‌گذاری ماشینی و مرسوم بر کیفیت تخم‌های مرغ مادر گوشتی

- **روح‌اله عبداله‌پور***: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، قائم شهر، ایران
- **وحید رضایی‌پور**: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، قائم شهر، ایران
- **حامد کریمی‌زاده**: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، قائم شهر، ایران
- **مجتبی زمانی**: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، قائم شهر، ایران

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۶

چکیده

به‌منظور مقایسه اثرات لانه‌های تخم‌گذاری اتوماتیک و مرسوم بر برخی متغیرهای مربوط به کیفیت تخم در مزارع مرغ مادر گوشتی، از یک واحد پرورش مرغ مادر با پنج سالن مجهز به لانه‌های تخم‌گذاری اتوماتیک و پنج سالن با لانه‌های مرسوم دستی استفاده شد. فراوانی هفتگی تخم‌های ترک‌دار، کثیف، ضایعاتی، بدشکل، دوزرده و قابل جوجه‌کشی طی یک‌دوره تولید (۳٤ هفته) در سالن‌ها اندازه‌گیری شد. مشاهدات درصد هفتگی هر متغیر با استفاده از مدلی آماری شامل اثرات تصادفی سالن و هفته تخم‌گذاری در رویه mixed نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل شدند، و میانگین درصد متغیرهای دو گروه از سالن‌ها مقایسه شدند. در سالن‌های با لانه ماشینی اتوماتیک، فراوانی تخم‌های بدشکل کم‌تر و فراوانی تخم‌های کثیف و تخم‌های ضایعاتی بیش‌تر بود ($p<0/01$). هم‌چنین درصد تخم‌های قابل جوجه‌کشی در سالن‌های مجهز به لانه‌های اتوماتیک بیش‌تر بود ($p<0/01$). درصد تخم‌های ترک‌دار و تخم‌های دوزرده تحت تاثیر نوع لانه‌ها نبود ($p>0/01$). نتایج نشان داد استفاده از لانه‌های ماشینی اتوماتیک در مزارع پرورش مرغ مادر گوشتی و مدیریت صحیح آن می‌تواند موجب بهبود کیفیت تخم‌مرغ و درصد تخم‌های قابل جوجه‌کشی شود.

کلمات کلیدی: لانه تخم‌گذاری، مرغ مادر گوشتی، کیفیت تخم‌مرغ، تخم قابل جوجه‌کشی

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: abdullahpour.r@qaemiau.ac.ir

مقدمه

صنعت پرورش مرغ گوشتی یکی از زیربخش‌های مهم کشاورزی کشور است که از کشاورزی دهقانی و سنتی فاصله گرفته و توانسته با جذب سرمایه‌های فراوان و به‌کارگیری فناوری‌های روز جهان، جایگاه ویژه‌ای در تولید و اشتغال بخش کشاورزی پیدا کند (Belali و Esfahani، ۲۰۱۴). هدف مزارع مرغ مادر تولید تخم‌های قابل جوجه‌کشی است که با انتقال به کارخانه‌های جوجه‌کشی، جوجه‌های یک‌روزه مورد نیاز مزارع پرورشی را تامین می‌کنند. درصد اندکی از مزارع مرغ مادر برای دوره تولید از قفس استفاده می‌کنند و سایر مزارع از سیستم پرورش و تولید روی بستر سالن استفاده می‌کنند (de Jong و همکاران، ۲۰۱۲). لانه‌های تخم‌گذاری مهم‌ترین وسیله در سیستم‌های پرورش مرغ مادر گوشتی هستند (Bartolo-Guerrero و همکاران، ۲۰۱۵) و در اغلب کشورهای در حال توسعه، از سیستم لانه‌های تخم‌گذاری دستی استفاده می‌شود که در آن به‌ازای هر چهار پرنده یک لانه درنظر گرفته می‌شود (Glatz، ۲۰۱۳). این لانه‌های تخم‌گذاری را می‌توان به گونه‌ای پیکربندی کرد که امکان جمع‌آوری خودکار تخم‌مرغ فراهم شود (Mench و همکاران، ۲۰۱۱) و با گذشت زمان لانه‌های تخم‌گذاری تغییر یافتند تا جمع‌آوری زودهنگام تخم باکیفیت تضمین گردد (Bartolo-Guerrero و همکاران، ۲۰۱۵). هم‌چنین بحث نیروی کار و موضوع سلامت انسان انگیزه‌ای بود تا لانه‌های ماشینی اتوماتیک در تاسیسات مرغ مادر گوشتی ایجاد شود (Trampel و همکاران، ۱۹۹۸؛ Brake، ۲۰۱۳). با این‌حال مرغداران تردید دارند که فناوری‌های به‌کاررفته در لانه‌های تخم‌گذاری واقعاً بتوانند موجب افزایش تولید تخم‌های باکیفیت و افزایش کارایی مرغ‌ها شوند (Bartolo-Guerrero و همکاران، ۲۰۱۵). حدود ده درصد کل تخم‌مرغ‌ها به‌دلیل نقص‌ها و اشکالات بیرونی و یک درصد به‌دلیل اشکالات درونی دچار افت کیفیت می‌شوند. نقص‌های بیرونی مربوط به کیفیت، تمیزی، شکل، بافت و ظاهر پوسته هستند (King'ori، ۲۰۱۲). کیفیت پوسته تخم در مزارع مرغ مادر نیز مانند مزارع تولید تخم خوراکی مهم است، زیرا پوسته تخم برای حفاظت از رویان در برابر آسیب‌های مکانیکی و آلودگی‌های میکروبی، تنظیم تبادل گازها طی دوره جوجه‌کشی و تامین کلسیم رویان در حال رشد (Hunton، ۲۰۰۵)و درنتیجه تعداد تخم‌های قابل‌جوجه‌کشی و درصد جوجه‌آوری (Sengor و همکاران، ۲۰۰۷) اثرگذار است. ۶/۴ درصد تخم‌های مرغ‌های مادر گوشتی به‌دلیل آسیب‌های وارده به پوسته آن‌ها برای جوجه‌کشی جمع‌آوری نمی‌شوند(Barnett و همکاران، ۲۰۰۴). عواملی مانند استرس، بی‌کربنات جیره غذایی، شوری آب، برنامه خوراک‌دهی، نوردهی، داروهای شیمیایی، شلاته کردن مواد معدنی، توازن جیره غذایی، تنش گرمایی، بیماری‌ها و ویتامین C بر میزان وقوع نقائص پوسته تخم موثر هستند. علاوه بر توجه به این عوامل، فراهم کردن لانه مناسب و دارای کفه نرم با شیب صحیح برای غلتیدن تخم‌ها به نوار جمع‌آوری ضروری است (Dhawale و همکاران، ۲۰۰۸). Bartolo Guerrero و همکاران (۲۰۱۵) با مقایسه اثرات لانه‌های مرسوم و اتوماتیک در یک واحد مرغ مادر در مالتراتای مکزیک نتیجه گرفتند که در شرایط آن مطالعه، لانه‌های اتوماتیک تعداد تخم‌های ترک‌دار و کثیف را افزایش داد. Holt و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی تاثیر سیستم‌های مختلف نگه‌داری مرغ‌ها بر سلامت و کیفیت تخم‌مرغ، بیان کردند فصل، نژاد مرغ، سن گله، واکسیناسیون گله علیه بیماری از عوامل تاثیرگذار بر کیفیت تخم‌مرغ است. با توجه به این‌که شرایط پرورشی و مدیریتی مزارع در کشورهای مختلف یکسان نیست و این تفاوت‌ها بر میزان اثربخشی، کارآیی و مفید بودن تجهیزات در یک سیستم نقش دارند، هدف از این مطالعه بررسی تاثیر لانه‌های ماشینی اتوماتیک بر برخی متغیرهای مربوط به کیفیت تخم و مقایسه آن با لانه‌های تخم‌گذاری مرسوم دستی در شرایط متعارف مدیریتی و پرورشی در ایران بود.

مواد و روش‌ها

مزرعه مورد مطالعه یکی از واحدهای پرورش مرغ مادر گوشتی واقع در منطقه دشتی شهرستان ساری و دارای آب و هوای معتدل و مرطوب بود. این واحد دارای پنج سالن (هر یک به ابعاد ۶۰ در ۱۲ متر) مجهز به لانه‌های مرسوم دستی و پنج سالن (هر یک به ابعاد ۱۰۰ در ۱۴ متر) مجهز به لانه‌های ماشینی اتوماتیک بود. با تهیه جوجه‌های مادر راس ۳۰۸، از یک مزرعه مرغ اجداد، جوجه‌ریزی سالن‌ها انجام شد، دوره پرورش و تولید به‌مدت ۶۱ هفته از بهمن ۱۳۹۳ تا فروردین ۱۳۹۵ بود. مدیریت دوره پرورش و تولید شامل دما، رطوبت، تهویه، جیره‌های غذایی، رژیم خوراک‌دهی، روشنایی و نوردهی در تمامی سالن‌ها براساس استانداردهای پیشنهادی در کاتالوگ پرروشی مرغ مادر گوشتی راس ۳۰۸ انجام شد. بستر تمام سالن‌ها با پوشال چوب پوشیده بود. لانه‌های مرسوم، لانه‌هایی انفرادی در دو طبقه، از جنس ورق آهنی گالوانیزه بودند که یک طرف آن، برای ورود مرغ‌ها همیشه باز بود. کف لانه‌ها به‌وسیله پوشال چوب پوشیده بود و تخم‌های گذاشته شده در آن‌ها روزانه توسط کارگر جمع‌آوری می‌شد. لانه‌های ماشینی اتوماتیک ساخت شرکت ونکوماتیک (vencomatic) بودند که به‌صورت غیرانفرادی در دو ردیف، پشت به پشت هم در وسط سالن‌ها قرار داشته و سالن‌ها را به دو قسمت مجزا می‌کردند. در جلوی لانه‌ها و ورودی مرغ‌ها، پرده‌های پلاستیکی قرمز رنگی

آویزان بود. در پای لانه‌های ماشینی، اسلت‌هایی (Slat) با شیب ملایم قرار داشت که مرغ‌ها از روی بستر کف سالن روی آن‌ها پریده و از آن‌جا به‌درون لانه‌ها می‌رفتند. کف لانه دارای شیب اندک بوده و با پدهای پلاستیکی معروف به چمن مصنوعی پوشیده بود و تخم‌ها از آن‌جا به‌آرامی به کانال نوار نقاله غلتیده و با حرکت نوار به‌طور اتوماتیک از سالن جمع‌آوری می‌شدند. در شکل ۱ تصویری از دو نوع آشیانه مورد استفاده در این مطالعه آمده است.

شکل ۱: نمایی از سالن مجهز به لانه‌های ماشینی اتوماتیک (بالا) و سالن دارای لانه‌های مرسوم دستی (پایین)

طی دوره تخم‌گذاری در هفته‌های ۲۸ تا ۶۱، تعداد تخم‌های ترک‌دار، تخم‌های کثیف، تخم‌های ضایعاتی (شامل تخم‌های کاملاً شکسته با محتویات بیرون ریخته و تخم‌های بدون پوسته یا لمبه)، تخم‌های بدشکل، تخم‌های دوزرده، و هم‌چنین تخم‌های قابل جوجه‌کشی (ارسالی برای جوجه‌کشی) برای هر سالن به‌صورت روزانه شمارش شد و در سطح سالن‌ها (۱۰ سالن) برای هفته‌های تخم‌گذاری (۳۴ هفته) به‌صورت درصدی از کل تخم‌های گذاشته شده در آن سالن طی آن هفته محاسبه شد. آزمون پیش‌فرض توزیع نرمال مقادیر باقی‌مانده مشاهدات و تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها به‌ترتیب در رویه‌های Univariate و Mixed نرم‌افزار آماری SAS ۹,۱ انجام شدند. در مدل آماری مورد استفاده نوع سالن (با دو سطح مجهز به لانه مرسوم دستی یا ماشینی اتوماتیک) به‌عنوان اثر ثابت، شماره هر سالن به‌عنوان واحد آزمایشی و اثری تصادفی و هفته تولید نیز با لحاظ کردن تکرار زمانی رکوردها در دوره تولید درنظر گرفته شد. میانگین حداقل مربعات (Least square means) درصد هفتگی متغیرها برای هر نوع از سالن‌ها برآورد و مقایسه شدند. سطح معنی‌داری ۰/۰۱ برای مشهود بودن اختلاف میانگین‌ها تعیین شد.

نتایج

میانگین حداقل مربعات درصد هفتگی تخم‌های ترک‌دار، تخم‌های کثیف، تخم‌های ضایعاتی، تخم‌های بدشکل، تخم‌های دوزرده و تخم‌های قابل جوجه‌کشی طی ۳۴ هفته یک‌دوره تولید مربوط به سالن‌های با لانه‌های مرسوم دستی و ماشینی اتوماتیک و معنی‌داری اختلاف آن‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است.

فراوانی تخم‌های کثیف و تخم‌های ضایعاتی در سالن‌های دارای لانه‌های اتوماتیک بیش‌تر از سالن‌های مرسوم بود ($p<0/01$). فراوانی تخم‌های بدشکل در سالن‌های اتوماتیک کم‌تر بود و با افزایش سن گله اختلاف این متغیر در سالن‌های اتوماتیک و مرسوم بیش‌تر شد. نوع لانه‌ها در سالن‌های مورد مطالعه این پژوهش بر فراوانی تخم‌های ترک‌دار و تخم‌های دوزرده اثری نداشتند ($p>0/01$). در هر دو گروه از سالن‌ها، با افزایش سن گله، درصد هفتگی تخم‌های ترک‌دار روندی افزایشی و درصد هفتگی تخم‌های دوزرده روندی کاهشی داشت. میانگین تخم‌های قابل جوجه‌کشی نیز در سالن‌های با لانه‌های اتوماتیک در نیمه دوم دوره تولید بیشتر از سالن‌های مرسوم بود ($p<0/01$). در هر دو گروه از سالن‌ها، درصد هفتگی تخم‌های ترک‌دار با افزایش سن گله روندی افزایشی داشت، که با روند افزایش درصد تخم‌های ضایعاتی و تخم‌های کثیف در سالن‌های دارای سیستم لانه اتوماتیک همراه بود، در حالی‌که در سالن‌های مرسوم این همراهی مشهود نبود. هم‌چنین همبستگی میان تعداد تخم‌های ترک‌دار و تعداد تخم‌های ضایعاتی در سالن‌های اتوماتیک (۰/۶۸) بیش‌تر از این همبستگی در سالن‌های دارای لانه‌های مرسوم (۰/۲۳) بود.

جدول ۱: مقایسه متغیرهای کیفیت تخم‌مرغ‌ها در سالن‌های دارای لانه‌های تخم‌گذاری مرسوم و اتوماتیک در طول دوره تولید

متغیر	نوع سالن از نظر لانه تخم‌گذاری	تعداد تخم‌ها در سالن‌ها	میانگین (درصد هفتگی)	خطای معیار	tآماره	سطح احتمال
تخم‌های ترک‌دار	مرسوم	۳۷۱۴۴	۱/۱	۰/۰۳	۲/۰۴	۰/۰۴۹
	اتوماتیک	۵۴۱۲۶	۱	۰/۰۳		
تخم‌های کثیف	مرسوم	۱۲۶۹۸	۰/۵۲	۰/۰۴	۵/۹۵	۰/۰۰۰۱
	اتوماتیک	۴۴۰۸۱	۰/۸۸	۰/۰۴		
تخم‌های ضایعاتی	مرسوم	۴۹۲۶	۰/۱۴	۰/۰۱	۵/۳۱	۰/۰۰۰۱
	اتوماتیک	۱۰۸۵۴	۰/۲۰	۰/۰۱		
تخم‌های بدشکل	مرسوم	۱۰۰۰۹۵	۵/۰۶	۰/۱۰	۶/۶۰	۰/۰۰۰۱
	اتوماتیک	۱۱۰۸۹۵	۲/۱۲	۰/۱۰		
تخم‌های دوزرده	مرسوم	۱۸۹۶۵	۰/۵۷	۰/۰۵	۰/۸۹	۰/۳۸۱
	اتوماتیک	۲۹۹۳۲	۰/۵۱	۰/۰۵		
تخم‌های قابل جوجه‌کشی	مرسوم	۳۳۱۱۹۲۱	۹۴/۶۰	۰/۰۹	۵/۲۶	۰/۰۰۰۱
	اتوماتیک	۵۳۴۵۲۲۵	۹۵/۲۷	۰/۰۹		

بحث

در مزرعه مورد مطالعه سالن‌های دارای لانه‌های اتوماتیک از نظر درصد تخم‌های بدشکل و تخم‌های قابل جوجه‌کشی مزیت داشتند، درحالی‌که در مورد درصدتخم‌های کثیف‌وتخم‌های ضایعاتی سالن‌های با لانه‌های مرسوم برتری داشتند. لانه‌های ماشینی اتوماتیک مورد مطالعه از جنبه‌های مختلف با لانه‌های مرسوم دستی متفاوت هستند که ازجمله آن‌ها می‌توان به محل‌های استقرار لانه‌ها در سالن، فضای درونی بزرگ‌تر، انفرادی نبودن، پرده‌های آویخته قرمز رنگ در ورودی لانه و در نتیجه بسته و تاریک‌تر بودن فضای درون لانه، غلت تخم‌ها از روی پدهای لانه به کانال نوار نقاله بلافاصله پس از تخم‌گذاری و خارج شدن تخم از دسترس مرغ‌ها و جمع‌آوری خودکار و غیردستی تخم‌ها از سالن اشاره کرد. بالاتر بودن درصد تخم‌های کثیف در سالن‌های مجهز به لانه‌های ماشینی اتوماتیک در این مطالعه با گزارش Bartolo-Guerrero و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت دارد. آن‌ها بیش‌تر بودن تخم‌های کثیف در سالن‌های اتوماتیک را به بالاتر بودن تخم‌های بستری این سالن‌ها ارتباط دادند. نتایج تحقیقات روی ویژگی‌های کیفیت‌بیرونی تخم‌مرغ متناقض هستند، با این‌حال طراحی لانه تخم‌گذاری بر درصد تخم‌های کثیف جمع‌آوری شده از لانه‌ها اثرگذار است، طراحی لانه‌ها بر میزان استفاده مرغ‌ها از آن‌ها نیز موثر است به‌طوری‌که پوشیدگی بیش‌تر لانه‌ها موجب استفاده بیش‌تر از آن‌ها و کاهش درصدتخم‌های کثیف‌می‌شود(Holt و همکاران، ۲۰۱۱). چنان‌چه نور مستقیماً درون لانه بتابد، به‌علت کاهش استفاده از آشیانه‌ها، تخم‌های بستری افزایش می‌یابد (Leeson و Summers، ۲۰۱۰). لانه‌های ماشینی خودکار اغلب تخم‌های بستری را افزایش می‌دهند و یا این‌که دست‌کم مرغ‌ها به آموزش بیش‌تری برای تخم‌گذاری در لانه‌های اتوماتیک نیاز دارند (Appleby، ۱۹۸۴). هرچه تخم‌گذاری روی بسترسالن بیش‌تر باشد تعداد تخم‌های کثیف افزایش می‌یابد، برای پیش‌گیری از این وضعیت بستر و محوطه سالن باید بازدید شده و تخم‌های بستری جمع‌آوری شوند (Bartolo-Guerrero و همکاران، ۲۰۱۵). میزان تخم‌های کثیف به مقدار زیادی تحت تاثیر میزان در دسترس بودن و کافی بودن لانه، و جمع‌آوری زودبه‌زود تخم‌هاست (Sengor و همکاران، ۲۰۰۷). در سالن‌های مرسوم بر خلاف سالن‌های اتوماتیک جمع‌آوری تخم‌ها توسط پرسنل و دستی صورت می‌گیرد، در این حالت تخم‌های بستری مدت زیادی در سالن نمی‌مانند و از گسترش عادت تخم‌گذاری روی بستر در گله جلوگیری می‌شود. بنابراین در سالن‌های اتوماتیک چنان‌چه به عادت‌دهی پرنده به تخم‌گذاری درون لانه توجه نشود و با جمع‌آوری زودبه‌زود تخم‌های بستری از گسترش عادت گله به تخم‌گذاری در بستر سالن پیش‌گیری نشود، درصد تخم‌های کثیف این سالن‌ها افزایش می‌یابد. متاسفانه در

این مطالعه، اطلاعاتی از فراوانی تخم‌های بستری سالن‌ها در دسترس نبود، تا این موضوع مورد آزمون قرار گیرد. با توجه به این‌که شرایط محیطی اطراف پرنده در دوره پرورش و دوره تولید تغییر می‌کند، این مسئله مشکلاتی را برای آن‌ها به‌وجود می‌آورد، ازجمله آن‌ها می‌توان به بیش‌ترشدن تخم‌های بستری، عدم تمایل مرغ‌ها به استفاده از لانه، و ناتوانی در یافتن دانخوری‌ها و آبخوری‌ها اشاره کرد (Estevez، ۲۰۰۹). بسیار مهم است که مرغ‌های تازه‌بالغ شروع تخم‌گذاری را درون لانه‌ها انجام دهند، در این‌صورت سایر مرغان گله از این رفتار آن‌ها پیروی می‌کنند (Leeson و Summers، ۲۰۱۰). با افزایش سن گله، تخم‌گذاری درون لانه نیز افزایش می‌یابد زیرا مرغ‌ها آگاهی کافی از محیط اطراف به‌دست آورده‌اند. مرغ‌هایی که به تخم‌گذاری روی بستر عادت کنند معمولاً همیشه این کار را انجام خواهند داد و از بین بردن این عادت مشکل است (Bartolo-Guerrero و همکاران، ۲۰۱۵). در لانه‌هایی که به آن پرده‌هایی بریده شده آویخته است، فرصت ورود، خروج و کنجکاوی از لانه در سرتاسر آن وجود دارد و پرده‌های با نوارهای برش یافته عمودی فرصت بهتری را برای مرغ‌ها در شناسایی و کشف لانه‌ها فراهم می‌کنند، مرغ‌ها با پرده‌های آویخته یکسره و یا بریده شده در جلوی لانه مشکلی ندارند (Stämpfli، ۲۰۱۲). Lentfer و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که موقعیت و وضعیت لانه، رفتارهای مربوط به ایستایی یا حرکت مرغ‌ها در جلوی آشیانه را تحت تاثیر قرار می‌دهد، ولی وجود آبخوری‌های نیپل در جلوی لانه‌ها موجب افزایش جستجوی آشیانه و یا کاهش تخم‌گذاری بیرون لانه نمی‌شود. علاوه بر محل استقرار لانه‌ها، عرض سکوی جلوی آشیانه رفتار مرغ‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد، به‌طوری‌که در مقایسه با سکوهای کم‌عرض، نظم حرکات روی سکوهای عریض‌تر کاهش می‌یابد، هم‌چنین باید طراحی سکوها نیز درنظر گرفته شود، مثلاً ایستادن و راه رفتن مرغ‌ها روی اسلت‌هایی با کف شبکه‌ای یا توری در مقایسه با اسلت چوبی ایمن‌تر است (Lentfer و همکاران، ۲۰۱۱). اندازه لانه برای مرغ‌های تخمگذار، دست‌کم در گروه‌های کوچک اهمیت دارد. مرغ‌ها، لانه‌های کوچک‌تر را نسبتاً ترجیح می‌دهند چرا که احتمالاً لانه‌های کوچک‌تر را در مقایسه با لانه‌های بزرگ‌تر امن‌تر می‌یابند (Ringgenberg و همکاران، ۲۰۱۴). لانه‌های اتوماتیک فضای بزرگ‌تری داشته و مانند لانه‌های مرسوم، کوچک و انفرادی نیست. برای آن‌که مرغ‌ها لانه‌های گروهی بزرگ را قبول کنند وجود پرده‌های آویخته جلوی لانه‌ها ضروری است (Stämpfli، ۲۰۱۲). تمایل مرغ‌ها به تخم‌گذاری درون لانه به این خاطر است که فضای درون لانه از شدت نور پایینی برخوردار می‌باشد، چنان‌چه نور مستقیماً درون لانه بتابد، مرغ‌ها معمولاً وارد آن نمی‌شوند (Leeson و Summers، ۲۰۱۰). پرده‌ها صرف نظر از جزییات در طراحی‌شان، امکان خلوت‌گزینی را برای مرغ‌ها فراهم می‌کنند(Stämpfli، ۲۰۱۲). در این مطالعه اختلاف میان درصد تخم‌های ترک‌دار در دو گروه از سالن‌های معنی‌دار نبود، درحالی‌که در گزارش Bartolo-Guerrero و همکاران (۲۰۱۵) به فراوانی بیش‌تر تخم‌های ترک‌دار در سالن دارای لانه اتوماتیک اشاره شد. درصد تخم‌های ترک‌دار در تمامی سالن‌ها همراه با افزایش سن گله بیش‌تر شد، که با افزایش وزن تخم و نازک و ضعیف شدن پوسته آن در مرغ‌های مسن‌تر مرتبط است (Britton، ۱۹۷۷)، اما همراهی آن با افزایش درصد تخم‌های کثیف و تخم‌های ضایعاتی تنها در سالن‌های اتوماتیک و نه در سالن‌های مرسوم، حاکی از نقش احتمالی تخم‌های ترک‌دار در بالاتر بودن درصد تخم‌های کثیف و تخم‌های ضایعاتی در سالن‌های اتوماتیک است. همبستگی بالا میان تعداد تخم‌های ترک‌دار و تعداد تخم‌های ضایعاتی در سالن‌های اتوماتیک در مقایسه با سالن‌های مرسوم نیز این احتمال را تقویت می‌کند. Sengor و همکاران (۲۰۰۷) اشاره کردند که میزان تخم‌های کثیف به‌مقدار زیادی تحت تاثیر میزان تخم‌های شکسته است، چرا که تخم‌های با پوسته ضعیف به سادگی شکسته شده و محتویات آن‌ها بستر لانه را آلوده می‌کند، در نتیجه تخم‌های تازه نیز کثیف می‌شوند. فراوانی وقوع تخم‌هایی با پوسته شکسته در سیستم‌های مختلف پرورش متفاوت بوده و تحت تاثیر شیوه جمع‌آوری تخم‌ها از سالن می‌باشد (Ledvinka و همکاران، ۲۰۱۲). کم‌توجهی به تنظیمات ذقیق تجهیزات دخیل در فرآیند جمع‌آوری تخم‌ها می‌تواند منجر به آسیب بیش‌تر به پوسته در تخم‌های ترک‌دار و افزایش درصد تخم‌های ضایعاتی شود. آلودگی ناشی از بیرون زدن بخشی از محتویات تخم‌های ضایعاتی نیز می‌تواند منجر به آلودگی تجهیزات و افزایش درصد تخم‌مرغ‌های کثیف شود. احتمالاً این موضوع به این واقعیت مرتبط است که داده‌های سالن‌های اتوماتیک این مطالعه، متعلق به اولین دوره استفاده از آشیانه‌های اتوماتیک در این واحد بود، در نتیجه تجربه پرسنل و مدیریت واحد در استفاده از این سیستم طبیعتا بالا نبوده‌است. Holt و همکاران (۲۰۱۱) و Ledvinka و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که نصب حفاظ‌های سیمی تخم و پرده‌های بلند لانه در قفس‌های مجهز (Furnished cages)، کاهش محسوسی را در تعداد تخم‌های ترک‌دار در پی داشت. Holt و همکاران (۲۰۱۱) طراحی بهتر لانه‌هادر قفس‌های مجهز را موجب کاهش ترک‌خوردگی تخم دانستند. Estevez (۲۰۰۹) نیز افزایش فراوانی تخم‌های ترک‌دار را بیش‌تر از موضوعی مثل دسترسی مرغ‌ها به چوب‌خواب، به نوع طراحی جعبه‌های لانه و سیستم جمع‌آوری تخم‌ها مرتبط دانست. کیفیت تخم تحت تاثیر تغذیه، نژاد، عوامل اقلیمی، مدیریت گله (سن، ساختمان، کنترل بیماری‌ها) و شیوه کار کردن با تخم می‌باشد (King'ori، ۲۰۱۲). چند تخمک‌اندازی تقریباً در ۵۰ درصد موارد منجر به ایجاد تخمی با پوسته

طبیعی می‌شود، در مواردی تخمک(زرده) پس از آزادسازی از تخمدان وارد حفره شکمی شده و بازجذب می‌شود، زرده‌هایی که از اویداکت هم‌زمان با هم عبور می‌کنند تولید تخم‌های چند (مثلاً دو) زرده کرده و آن‌هایی که در یک زمان از اویداکت نمی‌گذرند، تخم‌های بدشکل، پوسته نازک یا بدون پوسته تولید می‌کنند، تخم‌های دوزرده یا دارای پوسته ضعیف جوجه‌آوری را کاهش داده و وقوع نقص‌های رویانی را بالا می‌برند و در جوجه‌کشی استفاده نمی‌شوند (Hocking، ۲۰۰۹). مهم‌ترین تاثیر محدودیت غذایی در مرغ‌های مادر گوشتی کاهش وزن تخمدان، تعداد فولیکول‌های زرد در تخم‌گذاری، تخمک‌ریزی مشکل‌دار، تخم‌های ناقص و چند تخمک‌اندازی است (Decuypere و همکاران ۲۰۱۰). جمع‌آوری زودبه زود و سرویس به‌موقع سیستم‌ها و کاهش فعالیت در ساعات اوایل صبح و عصر جهت کاهش نقائص در پوسته تخم ضرورت دارد (Dhawale و همکاران، ۲۰۰۸). استفاده از لانه‌ها توسط مرغ‌ها به‌دلایل اقتصادی و آسایشی حیوان اهمیت دارد، تخم‌هایی که بیرون از لانه گذاشته می‌شوند یعنی تخم‌های بستری، به‌راحتی کثیف شده و از بین می‌روند و نیروی کار برای جمع‌آوری آن‌ها نیاز است، هم‌چنین برخی محققان به‌خاطر رفتار هم‌نوع‌خواری در مرغ به خطر نوک زدن سایر مرغ‌ها به کلواک مرغی که بیرون لانه در حال تخم گذاری است اشاره کرده‌اند (Kjaer و همکاران، ۲۰۰۳). استفاده از لانه‌های تخم‌گذاری اتوماتیک در سالن‌های تولید مرغ مادر گوشتی در شرایط این مطالعه موجب بهبود کیفیت تخم‌مرغ‌ها از نظر بدشکلی و هم‌چنین افزایش فراوانی تخم‌های قابل‌جوجه‌کشی شد. هرچند نتایج حاکی از بالاتر بودن درصد تخم‌های کثیف و تخم‌های ضایعاتی در این سالن‌ها بود، ولی به‌نظر می‌رسد با مدیریت متناسب گله و نگه‌داری صحیح تجهیزات لانه‌های اتوماتیک، درصد تخم‌های کثیف و تخم‌های ضایعاتی نیز در این سالن‌ها بهبود می‌یابد.

منابع

۱. **Appleby, M.C., 1984.** Factors affecting floor laying by domestic hens: a review. World's Poultry Science Journal. Vol. 40, No. 3, pp: 241-249.

۲. **Barnett, D.M.; Kumpula, B.L.; Petryk, R.L.; Robinson, N.A.; Renema, R.A. and Robinson, F.E., 2004.** Hatchability and early chick growth potential of broiler breeder eggs with hairline cracks. The Journal of Applied Poultry Research. Vol. 13, No. 1, pp: 65-70.

۳. **Bartolo-Guerrero, A.; Landín-Grandvallet, L.A. and Villagómez-Cortés, J.A., 2015.** Effect of Automatic Nests versus Conventional Nests on Laying Performance of Commercial Hens in Veracruz, Mexico, Journal of Applied Life Sciences International. Vol. 3, No. 3, pp: 114-121.

۴. **Belali, H. and Esfahani, S.J., 2014.** Application of data envelopment analysis to measure efficiency in poultry farms (case study in South Khorasan). J of Agricultural Economics and Development. Vol. 28, No. 1, pp: 45-54. (In Farsi)

۵. **Brake, J., 1998.** Equipment design for breeding flocks. Poultry science. Vol. 77, No. 12, pp: 1833-1841.

۶. **Britton, W.M., 1977.** Shell membranes of eggs differing in shell quality from young and old hens. Poultry Science. Vol. 56, No. 2, pp: 647-653.

۷. **Decuypere, E.; Bruggeman, V.; Everaert, N.; Li, Y.; Boonen, R.; De Tavernier, J.; Janssens, S. and Buys, N., 2010.** The Broiler Breeder Paradox: ethical, genetic and physiological perspectives, and suggestions for solutions. British poultry science. Vol. 51, No. 5, pp: 569-579.

۸. **De Jong, I.C.; Swalander, M.; Sandilands, V. and Hocking, P., 2012.** Housing and management of broiler breeders and turkey breeders. In: Proceedings of the 30th Poultry Science Symposium, University of Strathclyde, Glasgow, Scotland, 2011. pp: 225-249.

۹. **Dhawale, A. and Nagpur, N.H., 2008.** Abnormal eggs cause subnormal profits. World Poult. Vol. 24, pp: 20-23.

۱۰. **Estevez, I., 2009.** Behaviour and environmental enrichment in broiler breeders. In B.M. Freeman (Ed.), Biology of breeding poultry. CABI, Wallingford, UK. pp: 261-283.

۱۱. **Glatz, P., 2013.** Housing and management of breeders. In Poultry Development Review, FAO. pp: 37-38.

۱۲. **Hunton, P., 2005.** Research on eggshell structure and quality: an historical overview. Revista Brasileira de Ciência Avícola. Vol. 7, No. 2, pp: 67-71.

۱۳. **Hocking, P.M., 2009.** Feed restriction. In P.M. Hocking (Ed.) Biology of breeding poultry. CABI. pp: 307-330.

۱۴. **Holt, P.S.; Davies, R.H.; Dewulf, J.; Gast, R.K.; Huwe, J.K.; Jones, D.R.; Waltman, D. and Willian, K.R., 2011.** The impact of different housing systems on egg safety and quality. Poultry science. Vol. 90, No. 1, pp: 251-262.

۱۵. **King'ori, A.M., 2012.** Egg quality defects: types, causes and occurrence: a review. Journal of Animal Production Advances. Vol. 2, No. 8, pp: 350-357.

۱۶. **Kjaer, J.B. and Mench, J.A., 2003.** Behaviour problems associated with selection for increased production. In W.M. Muir & S.E. Aggrey (Ed.), Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology. CABI. pp: 67-82.

۱۷. **Ledvinka, Z.; Zita, L. and Klesalová, L., 2012.** Egg quality and some factors influencing it: a review. Scientia Agriculturae Bohemica. Vol. 43, No. 1, pp: 46-52.

۱۸. **Leeson, S. and Summers, J.D., 2010.** Broiler breeder production. Nottingham University Press.

۱۹. **Lentfer, T.L.; Gebhardt-Henrich, S.G.; Fröhlich, E.K. and von Borell, E., 2011.** Influence of nest site on the behaviour of laying hens. Applied Animal Behaviour Science. Vol. 135, No. 1, pp: 70-77.

۲۰. **Lentfer, T.L.; Gebhardt-Henrich, S.G.; Fröhlich, E.K.F. and von Borell, E., 2013.** Nest use is influenced by the positions of nests and drinkers in aviaries. Poultry science. Vol. 92, No. 6, pp: 1433-1442.

۲۱. **Mench, J.A.; Sumner, D.A. and Rosen-Molina, J.T., 2011.** Sustainability of egg production in the United States-The policy and market context. Poul sci. Vol. 90, pp: 229-240.

۲۲. **Ringgenberg, N.; Fröhlich, E.K.; Harlander-Matauschek, A.; Würbel, H. and Roth, B.A., 2014.** Does nest size matter to laying hens? Applied Animal Behaviour Science. Vol. 155, pp: 66-73.

۲۳. **Sengor, E.; Yardimci, M.; Cetingul, S.; Bayram, I.; Sahin, H. and Dogan, I., 2007.** Short Communication Effects of short chain fatty acid supplementation on performance and egg characteristics of old breeder hens. South African Journal of Animal Science. Vol. 37, No. 3, pp: 158-163.

۲۴. **Stämpfli, K.; Buchwalder, T.; Fröhlich, E.K.F. and Roth, B.A., 2012.** Influence of front curtain design on nest choice by laying hens. British poultry science. Vol. 53, pp: 553-560.

۲۵. **Trampel, D.W.; Frank, M. and Evans, K., 2013.** Broiler Industry Manual. FAD PReP.