



مطالعه اثرات شستشو، مدت زمان و دمای نگهداری بر خصوصیات جوجه‌کشی تخم‌غازهای بومی استان آذربایجان شرقی

محمد مولایی^۱، مجید علیایی^۲، حسین جانمحمدی^۳ و یوسف سرهنگی^۴

۱ و ۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و استاد، گروه علوم دامی دانشگاه تبریز
۲- استادیار، گروه علوم دامی دانشگاه تبریز، (نویسنده مسوول: majidolyayee@yahoo.com)
۴- کارشناس ارشد سازمان تحقیقات دام جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی
تاریخ دریافت: ۹۷/۳/۹ تاریخ پذیرش: ۹۷/۹/۱۱

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی اثرات مدت زمان، دمای نگهداری و شستشوی تخم قبل از انتقال به ستر بر خصوصیات جوجه‌کشی و عملکرد رشد پس از تفریح تخم‌غازهای بومی استان آذربایجان شرقی بود. برای این منظور تعداد ۱۴۴ عدد تخم‌غاز سالم از ایستگاه تحقیقاتی غاز ملکان تهیه و به صورت کاملاً تصادفی به تیمارهای آزمایشی اختصاص یافت. این آزمایش به صورت فاکتوریل ۲×۳×۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی، با دو سطح شستشو قبل از انتقال به ستر و بدون شستشو، سه سطح مدت زمان نگهداری یک، ده و بیست روز و دو دمای نگهداری ۲۵ و ۷ درجه سانتی‌گراد، با ۳ تکرار و ۴ تخم‌غاز در هر تکرار انجام شد. وزن اولیه، وزن تخم قبل از انتقال به ستر و کاهش وزن در طی ذخیره‌سازی برای هر تخم اندازه‌گیری شد. جوجه‌های تفریح شده، بصورت انفرادی توزین و کیفیت جوجه‌غازها بر اساس سیستم امتیازدهی تونا ارزیابی شد. نتایج نشان داد اثر مدت زمان و دمای نگهداری بر درصد کاهش وزن در طی ذخیره‌سازی معنی‌دار بود ($p < 0.05$). زمان و دمای نگهداری باروری و قابلیت جوجه‌درآوری را تحت تأثیر قرار داد ($p < 0.05$)، ولی اثر شستشوی تخم بر میزان باروری معنی‌دار نبود ($p > 0.05$). کمترین وزن اولیه در جوجه‌های تفریح شده از تخم‌های نگهداری شده به مدت ۲۰ روز مشاهده شد. بیشترین وزن ۷ روزگی در تیمار ۱۰ روز نگهداری در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد با شستشو (۲۷۶/۳ گرم) مشاهده شد. مدت زمان و دمای نگهداری بر باروری و قابلیت جوجه‌درآوری کل تأثیر معنی‌دار داشت ($p < 0.05$)، به صورتی که جوجه‌درآوری کل در دمای نگهداری ۷ درجه سانتی‌گراد و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۸۲/۷۵ و ۷۵ درصد بود. افزایش دما و زمان نگهداری باعث کاهش کیفیت جوجه‌غازها شد. بطور کلی با افزایش مدت زمان و دمای نگهداری باروری، نرخ جوجه‌درآوری و کیفیت جوجه‌های یک‌روزه کاهش می‌یابد، ولی شستشوی تخم‌غازها قبل از چیدن در ستر میزان باروری و کیفیت جوجه‌های یک‌روزه را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

واژه‌های کلیدی: تخم‌غاز، قابلیت جوجه‌درآوری، شستشو، مدت زمان نگهداری، دمای نگهداری

مقدمه

مادر، تمیز بودن تخم، مدت زمان نگهداری، دمای نگهداری، رطوبت، اندازه تخم، شرایط دستگاه جوجه‌کشی و غیره قرار دارد. با توجه به اینکه غازها در روی بستر تخم‌گذاری می‌کنند و احتمال آلودگی تخم با مدفوع در این مواقع بیشتر است، بنابراین با شستشوی تخم می‌توان بار میکروبی سطح پوسته تخم کاهش داد و همچنین با توجه به مدت زمان نگهداری تخم‌ها قبل از جوجه‌کشی احتمال فساد افزایش می‌یابد (۷). مدت زمان ذخیره‌سازی تخم مرغ به احتمال زیاد با کاهش کیفیت تخم مرغ و به خصوص کیفیت آلبومین (۲۷، ۱۴، ۱۱) همراه است. مطالعات متعدد نشان می‌دهد که ذخیره‌سازی تخم مرغ به مدت ۵ و ۱۰ روز قابلیت جوجه‌کشی را به ترتیب به میزان ۰/۸ و ۲/۸ درصد کاهش می‌دهد (۲۱). افزایش طول دوره ذخیره‌سازی، میزان مرگ و میر جنینی را افزایش می‌دهد و بنابراین احتمال عدم موفقیت در جوجه‌کشی را افزایش می‌دهد (۲۹). نتایج متعدد در مورد ذخیره‌سازی و نگهداری تخم مرغ در شرایط مختلف نشان داد که ذخیره‌سازی تخم مرغ بیشتر از هفت روز با کاهش جوجه‌درآوری (۷)، افزایش مدت زمان جوجه‌کشی (۲۶)، کاهش کیفیت جوجه‌ی تولیدی (۱۹) و کاهش عملکرد جوجه پس از تفریح از تخم مرغ (۲۶) همراه است. نتایج تحقیقات بوگنفرس (۱) در مورد ذخیره‌سازی تخم‌غازها به مدت ۲۴ روز در شرایط معمولی (در دمای ۲۵ الی ۲۷ درجه سانتی‌گراد) نشان داد که با افزایش مدت زمان نگهداری قابلیت جوجه‌کشی تخم‌غازها از ۸۳/۴۶

از لحاظ جانورشناسی غازها به خانواده آناتیده^۱ و به زیرخانواده آنسرین^۲ تعلق دارند. غازهای اهلی امروزی اغلب از غازهای وحشی خاکستری مصری یا آنسر آنسر^۳ منشاء گرفته‌اند (۲). از مزایای اقتصادی پرورش غاز می‌توان به سرعت رشد مناسب، پروتئین بالای محصولات (گوشت و تخم)، برگشت سریع سرمایه، بازده بالای لاشه، سهولت تغذیه، سهولت نگهداری، مقاومت بالا در برابر بیماری‌ها و نداشتن بیماری مشترک بین انسان و طیور اشاره کرد. در ایران در تمام مناطق می‌توان اقدام به پرورش غاز کرد، اما شمال کشور و مناطق پربراران، به علت امکان پرورش آزاد و تأمین قسمت قابل توجهی از غذای آن‌ها از محیط، مناسب‌تر است. از دلایل عدم پرورش صنعتی غاز در ایران عدم فرهنگ مصرف بین مردم، نبود سیاست‌های تشویقی و برنامه مدون از سوی مسئولان بخش کشاورزی و فقدان پشتوانه‌های لازم مانند اتحادیه اشاره کرد (۱۳). ذخیره‌سازی تخم‌غازها قبل از خواباندن در دستگاه‌های جوجه‌کشی یک عمل رایج است که عمدتاً به دلیل عدم تعادل بین عرضه‌ی تخم از مزارع مادر و تقاضا برای جوجه‌ی یک روزه از مزارع پرورشی است. با توجه به پایین بودن سطح تولید تخم‌غاز، نگهداری تخم از اهمیت بالایی برخوردار است. با نگهداری در شرایط صحیح می‌توان میزان جوجه‌درآوری تخم‌های بارور را در حد مطلوب حفظ کرد. قابلیت جوجه‌کشی تخم‌غاز تحت تأثیر جیره غذایی غاز

تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار ۱: یک روز نگهداری در دمای ۲۵°C همراه با شستشو، تیمار ۲: یک روز نگهداری در دمای ۲۵°C و بدون شستشو، تیمار ۳: یک روز نگهداری در دمای ۷°C همراه با شستشو، تیمار ۴: یک روز نگهداری در دمای ۷°C و بدون شستشو، تیمار ۵: ده روز نگهداری در دمای ۲۵°C همراه با شستشو، تیمار ۶: ده روز نگهداری در دمای ۲۵°C و بدون شستشو، تیمار ۷: ده روز نگهداری در دمای ۷°C همراه با شستشو، تیمار ۸: ده روز نگهداری در دمای ۷°C و بدون شستشو، تیمار ۹: بیست روز نگهداری در دمای ۲۵°C همراه با شستشو، تیمار ۱۰: بیست روز نگهداری در دمای ۲۵°C و بدون شستشو، تیمار ۱۱: بیست روز نگهداری در دمای ۷°C همراه با شستشو، تیمار ۱۲: بیست روز نگهداری در دمای ۷°C و بدون شستشو. پس از توزین، طول و عرض تخم‌ها بر اساس میلی‌متر و با استفاده از کولیس مدرج و با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری و ثبت شدند. برای محاسبه شاخص شکل تخم‌ها از رابطه زیر استفاده شد.

$$100 \times \frac{\text{عرض تخم غاز (میلی‌متر)}}{\text{طول تخم غاز (میلی‌متر)}} = \text{شاخص شکل تخم غاز}$$

برای جلوگیری از چسبیدن محتویات تخم‌ها به پوسته آن در طی دوره نگهداری تخم‌ها و روزانه دوبار چرخش ۹۰ درجه‌ای صورت گرفت. شستشوی تخم‌ها قبل از انتقال به ستر با آب ۳۵ درجه سانتی‌گراد و در دمای اتاق ۳۰ درجه‌ای سانتی‌گراد انجام شد. تخم‌ها بعد از چیده‌شدن در سینی‌های مخصوص ستر و تثبیت با تور پلاستیکی، در دمای ۳۷/۶ درجه‌ای سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۵۵ الی ۶۰ درصد به مدت ۲۷ روز قرار گرفتند و هر ۴ ساعت یکبار چرخش ۱۸۰ درجه‌ای بصورت اتوماتیک صورت گرفت. در روز ۲۷ و قبل از انتقال به هچری، تخم‌ها وزن‌کشی و به سبدهای هچری انتقال یافتند و به مدت سه روز در دمای ۳۶/۵ درجه‌ای سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۷۰ تا ۷۵ درصد در هچری قرار گرفتند. پس از تفریح، جوجه‌ها به صورت انفرادی توزین و کیفیت آنها براساس جدول ۱ مورد بررسی قرار گرفت (۲۵). برای بررسی عملکرد رشد پس از تفریح، جوجه‌های تفریح شده به مدت ۱۴ روز در سالن پرورش قرار گرفتند و جیره غذایی مخصوص جوجه‌ها را دریافت کردند. وزن جوجه‌ها در هفت و چهارده روزگی بصورت انفرادی اندازه‌گیری و ثبت شد. نرخ افزایش وزن جوجه‌ها در هفت و چهارده روزگی با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید (۲۷).

$$RG_v = \frac{wg_v - wg_0}{wg_0} \times 100 \quad RG_{14} = \frac{wg_{14} - wg_0}{wg_0} \times 100$$

که در این فرمول: RG: نرخ افزایش وزن (درصد)، wg_۰: وزن اولیه جوجه‌غاز (گرم)، wg_۷: وزن هفت روزگی (گرم)، wg_{۱۴}: وزن چهارده روزگی (گرم) است.

به ۲۰/۶۷ درصد کاهش پیدا می‌کند. به طور متوسط، هر یک روز افزایش در مدت زمان ذخیره‌سازی قابلیت جوجه‌کشی را به میزان یک درصد کاهش می‌دهد و یک ساعت نیز مدت زمان جوجه‌کشی را افزایش می‌دهد (۴). گولیومیتس و همکاران (۸) گزارش کردند که با طولانی شدن مدت زمان ذخیره‌سازی تخم‌مرغ‌ها نرخ جوجه‌درآوری کاهش و میزان مرگ و میر جنین افزایش می‌یابد، به طوری‌که با افزایش مدت زمان نگهداری تخم‌مرغ از ۴ روز به ۱۶ روز، نرخ جوجه‌درآوری از ۸۷/۵ درصد به ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. مورکی و ماک (۱۶) گزارش کردند که قابلیت جوجه‌درآوری در طی یک هفته ذخیره‌سازی قبل از انکوباسیون در تخم‌مرغان شاخدار از ۵۹ درصد به ۳۷ درصد کاهش پیدا می‌کند. مطالعات رویز و لوانام (۲۰) نشان داد که تنظیم دما می‌تواند فرآیند خروج جوجه از تخم را کوتاه یا طولانی کند. عوامل جوجه‌کشی مانند دما، رطوبت، چرخش و تهویه، کیفیت جوجه‌های یک روزه را از طریق وزن جوجه، طول جوجه، فعالیت، جذب کیسه زرده، بسته شدن ناحیه ناف در روز خروج از تخم و عملکرد رشد بعد از خروج از تخم تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۴). با توجه به اینکه مطالعات گسترده نشان می‌دهد که شرایط مختلف نگهداری قابلیت جوجه‌کشی تخم‌پرندگان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بنابراین به منظور ارتقاء عملکرد جوجه‌کشی بایستی راهکاری برای بهبود قابلیت جوجه‌کشی پیدا نمود. بنابراین هدف اصلی از اجرای این تحقیق بررسی اثرات عوامل مدیریتی شستشو، مدت زمان و دمای نگهداری بر خصوصیات جوجه‌کشی تخم‌غازهای بومی استان آذربایجان شرقی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات غاز ملکان که در ۸ کیلومتری شهرستان ملکان و به مساحت ۷۶ هکتار و در طول شرقی ۴۶ درجه و ۴ دقیقه و عرض شمالی ۳۷ درجه و ۸ دقیقه واقع شده است و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۲۸۵ متر است، اجرا گردید. بدین منظور ابتدا در فصل تولید تخم، ۲۰۰ عدد تخم‌غاز سالم و بدون شکستگی از گله جمع‌آوری و در شانه‌های مخصوص به اتاق درجه‌بندی تخم در سالن جوجه‌کشی منتقل و آلودگی‌های قابل رویت مانند فضولات به روش خشک و با استفاده از سنباده ریز پاکسازی شدند. ضدعفونی تخم‌ها با استفاده از ضدعفونی‌کننده فرمالکس® و به مدت ۲۵ الی ۳۰ دقیقه، بلافاصله پس از انتقال به اتاق نگهداری تخم صورت گرفت. سپس از تخم‌های جمع‌آوری شده در مجموع تعداد ۱۴۴ عدد تخم‌غاز با ظاهر معمولی و فاقد بدشکلی انتخاب و پس از توزین به‌طور تصادفی به تیمارهای مربوطه اختصاص یافتند. این آزمایش به صورت فاکتوریل ۲×۳×۲، با دو سطح شستشوی تخم قبل از انتقال به ستر و بدون شستشو، سه سطح مدت زمان نگهداری یک، ده و بیست روز و دو دمای مختلف نگهداری دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و دمای ۷ درجه‌سانتی‌گراد و با ۳ تکرار و ۴ تخم‌غاز در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد.

جدول ۱- سیستم نمره‌دهی تونا برای تعیین کیفیت جوجه‌های یک روزه

نمره	مشخصات	فراستجه
۶	خوب	فعالیت
۰	ضعیف	
۱۰	تمیز و خشک	پوشش پر و ظاهر جوجه
۸	مرطوب	
۰	کثیف و مرطوب	
۱۲	طبیعی	زرده جذب شده
۰	زرده بزرگ که در زمان لمس سفت باشد	
۱۶	باز و شفاف	چشم‌ها
۸	باز و غیر شفاف	
۰	بسته	
۱۶	پاها و انگشتان طبیعی	پاها
۸	یک پای آلوده	
۰	دو پای آلوده	
۱۲	کاملاً بسته و تمیز	ناف
۶	ناف غیر بسته ولی بدون برگستگی رنگ	
۰	ناف بسته با برگستگی رنگ	
۱۲	بدون غشا	بقایای غشاهای تخم
۸	غشا کوچک	
۴	غشا متوسط	
۰	غشا بزرگ	
۱۶	بدون زرده	بقایای زرده روی بدن جوجه
۱۲	کم	
۸	متوسط	
۰	زیاد	

هچر، درصد کاهش وزن تخم از زمان نگهداری تا هچری، طول تخم، عرض تخم و شاخص شکل تخم غاز در جدول ۲ آمده است. میانگین مقادیر وزن اولیه تخم غاز برای یک روز نگهداری ۱۴۶/۳۰۲ گرم، برای ۱۰ روز نگهداری ۱۴۷/۹۳۳ گرم و برای ۲۰ روز نگهداری ۱۴۴/۵۹۸ گرم بود و میانگین کل وزن اولیه تخم غازها ۱۴۶/۲۷۷ گرم بود. بین تیمارهای مختلف آزمایشی از لحاظ وزن اولیه تخم‌ها تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت، ولی وزن تخم هنگام قرار دادن در ستر تحت تأثیر زمان ذخیره‌سازی قرار گرفت و با افزایش مدت زمان ذخیره‌سازی وزن تخم‌ها کاهش یافت ($p < 0.05$). اثر دمای نگهداری و شستشوی تخم بر وزن اولیه تخم غاز و وزن تخم هنگام قرار دادن در ستر معنی‌داری نبود ($p > 0.05$). کمترین و بیشترین شاخص شکل تخم به ترتیب مربوط به تیمارهای یک روز نگهداری در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد همراه با شستشو (۶۵/۸۶۱ درصد) و تیمار ۲۰ روز نگهداری در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد همراه با شستشو (۶۹/۳۷۹ درصد) بود. اثر مدت زمان و دمای نگهداری بر درصد کاهش وزن تخم غاز در طی زمان ذخیره‌سازی تا قبل از قراردادن در دستگاه ستر معنی‌داری بود ($p < 0.05$)، بطوریکه کمترین درصد کاهش وزن در یک روز نگهداری (۱۱۱/۰ درصد) و بیشترین درصد کاهش وزن در ۲۰ روز نگهداری (۲/۴۴۱ درصد) مشاهده شد. بنابراین با افزایش طول مدت زمان نگهداری درصد کاهش وزن تخم بیشتر می‌گردد. این نتایج با یافته‌های تیلکی و اینال (۲۵) هماهنگی داشت که گزارش کردند با نگهداری تخم غازهای سه ساله بومی ترکیه به مدت ۲۰ روز در دمای ۱۳ الی ۱۶ درجه‌ی سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۵۵ الی ۶۵ درصد، وزن تخم در طول مدت نگهداری ۲/۵۰ درصد کاهش می‌یابد. همچنین مطابق این نتیجه،

در پایان داده‌ها به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. قبل از آنالیز، داده‌هایی که به صورت درصد بودند با استفاده از تبدیل \sin^{-1} دارای توزیع نرمال شدند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد و نتایج به صورت میانگین حداقل مربعات گزارش شد. همچنین نرخ جوجه‌درآوری با استفاده از رویه‌ی لجستیک مورد آنالیز قرار گرفت، به طوری که نرخ جوجه‌درآوری متغیر وابسته و تیمارها (تیمارهای یک و ده روز نگهداری) متغیر مستقل در نظر گرفته شد. مدل آماری بصورت زیر بود:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + e_{ijkl}$$

Y_{ijkl} : مقدار صفت مورد نظر، μ : میانگین کل، A_i : اثر سطح i شستشوی تخم (شستشو و عدم شستشو قبل از انتقال به ستر)، B_j : اثر سطح j زمان نگهداری تخم (۱، ۱۰ و ۲۰ روز نگهداری قبل از چیدن در دستگاه ستر، C_k : اثر سطح k دمای نگهداری (دمای ۲۵ و ۷ درجه سانتی‌گراد)، $(AB)_{ij}$: اثر متقابل شستشو و زمان نگهداری تخم، $(AC)_{ik}$: اثر متقابل شستشو و دمای نگهداری، $(BC)_{jk}$: اثر متقابل زمان و دمای نگهداری، $(ABC)_{ijk}$: اثر متقابل شستشو، زمان و دمای نگهداری، e_{ijkl} : اثر خطای آزمایش.

نتایج و بحث

اثر مدت زمان و دمای نگهداری، شستشوی تخم بر وزن اولیه تخم غاز، وزن تخم قبل انتقال به ستر، درصد کاهش وزن در طی زمان ذخیره‌سازی، وزن تخم هنگام انتقال به

دمای ۷ درجه سانتی‌گراد (۰/۹۱۵ درصد) در مقایسه با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (۱/۵۹۰ درصد) کمتر است. گومزدی و همکاران (۹) مطابق این نتیجه بیان کردند که اتلاف وزن تخم‌های بارور کبک در طی ذخیره‌سازی تحت تأثیر دمای ذخیره‌سازی قرار می‌گیرد و تخم کبک‌های ذخیره شده در ۹، ۱۲ و ۱۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۱/۱۸، ۱/۴۹ و ۲/۸۲ درصد از وزن اولیه‌ی خود را از دست می‌دهند. اثرات متقابل مدت زمان و دمای ذخیره‌سازی بر درصد کاهش وزن معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). بنابراین، همانطور که در سایر گونه‌های طیور دیده می‌شود، در طول ذخیره‌سازی، کاهش وزن تخم‌های بارور با افزایش دما و مدت ذخیره‌سازی به طور مداوم افزایش می‌یابد (۲۹).

گومزدی و همکاران (۹) گزارش کردند با نگهداری تخم کبک پا قرمز به مدت ۷ و ۴۲ روز، وزن تخم در طی ذخیره‌سازی به ترتیب ۰/۶۳ و ۳/۰۴ درصد کاهش می‌یابد. علت کاهش وزن تخم با افزایش طول مدت زمان ذخیره‌سازی می‌تواند ناشی از کاهش میزان رطوبت محتویات تخم و افزایش اتلاف آب از طریق پوسته تخم باشد. میزان نفوذپذیری پوسته تخم بستگی به ضخامت پوسته، تعداد منافذ و کیفیت کوتیکول دارد. هنگامی که طول مدت نگهداری بیشتر می‌شود، اتلاف رطوبت از تخم‌مرغ بیشتر می‌شود، که منجر به کاهش کیفیت داخلی تخم‌مرغ می‌شود. اثر دمای نگهداری بر درصد کاهش وزن در طی ذخیره‌سازی معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان کاهش وزن تخم غازها با نگهداری در

جدول ۲- اثر مدت زمان، دما و شستشوی تخم بر شاخص شکل، درصد کاهش وزن در طی نگهداری و درصد کاهش وزن از زمان نگهداری تا قبل از انتقال به هچری تخم غازهای بومی استان آذربایجان شرقی

Table 2. Effect of storage time, temperature and washing on shape index, storage egg weight loss, egg weight loss before transfer to hatcher of east Azarbayjan goose eggs

تیمارها	تعداد	وزن اولیه تخم (گرم)	طول تخم (سانتی‌متر)	عرض تخم (سانتی‌متر)	شاخص شکل تخم (درصد)	وزن تخم قبل انتقال به ستر (گرم)	کاهش وزن تخم در طی ذخیره‌سازی (درصد)	وزن تخم قبل انتقال به هچر (گرم)	کاهش وزن تخم تا قبل انتقال به هچر (درصد)
زمان نگهداری (روز)									
۱	۴۸	۱۴۶/۳۰۲	۸/۲۳۰	۵/۵۷۹	۶۷/۸۳۴	۱۴۶/۱۴۰ ^a	۰/۱۱۱ ^c	۱۳۰/۰۰۳ ^a	۱۱/۲۶۹ ^b
۱۰	۴۸	۱۴۷/۹۳۳	۸/۲۶۰	۵/۵۶۰	۶۷/۳۸۹	۱۴۶/۱۶۰ ^a	۱/۲۰۶ ^b	۱۳۱/۲۴۷ ^a	۱۱/۷۶۴ ^b
۲۰	۴۸	۱۴۴/۵۹۸	۸/۱۶۳	۵/۵۲۹	۶۷/۸۴۲	۱۴۱/۰۷۱ ^b	۲/۴۴۱ ^a	۱۲۲/۹۲۳ ^b	۱۴/۸۵۵ ^a
خطای استاندارد شستشوی تخم		۱/۷۰۸	-۰/۰۵۱	-۰/۰۲۷	-۰/۴۲۲	۱/۷۱۲	-۰/۰۷۶	۲/۵۹	۱/۱۲۲
با شستشو	۷۲	۱۴۷/۹۳۲	۸/۲۸۷	۵/۵۷۹	۶۷/۴۰۱	۱۴۶/۱۰۱	۱/۲۴۴	۱۲۹/۷۶۶	۱۲/۵۱۷
بدون شستشو	۷۲	۱۴۴/۶۲۴	۸/۱۵۳	۵/۵۲۳	۶۷/۹۷۵	۱۴۲/۸۱۴	۱/۲۶۱	۱۲۶/۲۲۲	۱۲/۷۴۱
خطای استاندارد دمای نگهداری (درجه سانتی‌گراد)		۱/۳۹۵	-۰/۰۴۱	-۰/۰۲۲	-۰/۳۴۴	۱/۳۹۷	-۰/۰۶۲	۱/۷۷۲	-۰/۱۱۲
۲۵	۷۲	۱۴۶/۵۵۱	۸/۲۲۱	۵/۵۵۸	۶۷/۶۹۷	۱۴۴/۲۲۲	۱/۵۹۰ ^a	۱۲۸/۴۲۸	۱۲/۷۱۴
۷	۷۲	۱۴۶/۰۰۴	۸/۲۱۹	۵/۵۵۴	۶۷/۶۷۹	۱۴۴/۶۹۳	-۰/۹۱۵ ^b	۱۲۷/۶۶۹	۱۲/۵۴۰
خطای استاندارد مدت دما شستشو		۱/۳۹۵	-۰/۰۴۱	-۰/۰۲۲	-۰/۳۴۴	۱/۳۹۷	-۰/۰۶۲	-۰/۳۸۵	-۰/۰۸۷
۱	۱۲	۱۵۱/۹۵۰	۸/۵۱۹	۵/۶۰۴	۶۵/۸۶۱	۱۵۱/۸۲۵	-۰/۰۸۲	۱۲۵/۲۹۱	۱۱/۰۵۲
۱	۱۲	۱۴۲/۴۲۵	۸/۰۷۶	۵/۵۳۸	۶۸/۶۰۰	۱۴۲/۲۹۱	-۰/۰۹۲	۱۲۶/۸۷۲	۱۰/۵۷۰
۱	۱۲	۱۴۹/۳۵۰	۸/۲۶۱	۵/۶۴۴	۶۸/۳۹۱	۱۴۹/۱۴۱	-۰/۱۴۱	۱۳۱/۶۴۵	۱۲/۴۲۰
۱	۱۲	۱۴۱/۴۸۳	۸/۰۹۵	۵/۵۳۲	۶۸/۴۸۳	۱۴۱/۳۰۰	-۰/۱۲۹	۱۲۵/۷۱۸	۱۱/۰۵۴
۱۰	۱۲	۱۴۷/۲۴۱	۸/۳۵۰	۵/۵۸۶	۶۶/۹۷۰	۱۴۵/۸۶۶	-۰/۹۳۶	۱۳۰/۱۲۷	۱۱/۲۶۰
۱۰	۱۲	۱۴۹/۶۱۶	۸/۳۷۸	۵/۵۷۹	۶۷/۵۲۱	۱۴۸/۲۵۸	-۰/۹۰۸	۱۲۹/۵۷۵	۱۲/۴۲۰
۱۰	۱۲	۱۴۶/۹۵۸	۸/۲۰۶	۵/۵۵۰	۶۷/۶۴۷	۱۴۴/۷۲۵	۱/۵۳۰	۱۳۲/۲۰۰	۱۱/۴۷۴
۱۰	۱۲	۱۴۷/۹۱۶	۸/۲۰۵	۵/۵۲۵	۶۷/۴۱۷	۱۴۵/۷۹۱	۱/۴۵۰	۱۳۳/۶۷۷	۱۰/۵۷۵
۲۰	۱۲	۱۴۰/۵۵۸	۷/۹۷۸	۵/۵۳۰	۶۹/۳۷۹	۱۳۸/۲۹۱	۱/۶۲۴	۱۲۰/۸۸۳	۱۴/۰۶۶
۲۰	۱۲	۱۴۴/۲۳۳	۸/۱۱۲	۵/۴۸۹	۶۷/۷۴۳	۱۴۱/۶۲۵	۱/۸۴۹	۱۲۱/۹۷۷	۱۵/۲۸۸
۲۰	۱۲	۱۵۱/۵۳۳	۸/۴۱۰	۵/۵۶۱	۶۶/۱۵۸	۱۴۶/۷۵۸	۳/۱۵۰	۱۲۸/۷۵۴	۱۴/۸۲۳
۲۰	۱۲	۱۴۲/۰۶۶	۸/۱۵۲	۵/۵۳۷	۶۸/۰۸۷	۱۳۷/۶۱۶	۳/۱۴۱	۱۲۰/۳۲۵	۱۵/۳۴۸
خطای استاندارد میانگین سطح معنی‌داری		۳/۴۱۷	-۰/۱۰۲	-۰/۰۵۴	-۰/۸۴۴	۳/۴۲۴	-۰/۱۵۳	۱/۴۴۶	-۰/۵۴۱
مدت زمان شستشو تخم		۰/۳۸۸	۰/۳۷۷	۰/۳۷۷	-۰/۶۸۶	-۰/۰۵۰	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	<۰/۰۰۱
دمای نگهداری شستشو: زمان		۰/۷۸۲	۰/۹۶۲	۰/۹۶۲	-۰/۹۷۰	-۰/۸۱۲	<۰/۰۰۱	۰/۵۵۵	۰/۹۹۷
دمای نگهداری: زمان		۰/۱۰۲	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	-۰/۴۷۷	-۰/۱۰۲	۰/۷۵۰	۰/۳۴۸	۰/۳۷۲
دمای: زمان		۰/۳۸۲	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	-۰/۰۸۳	-۰/۶۲۸	<۰/۰۰۱	۰/۴۷۷	۰/۲۳۶
دمای: شستشو		۰/۲۷۷	۰/۸۹۹	۰/۸۹۹	-۰/۹۶۳	-۰/۳۰۹	-۰/۵۶۶	۰/۶۹۷	۰/۱۶۹
دمای: شستشو: زمان		۰/۲۷۴	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	-۰/۰۶۷	-۰/۳۰۸	-۰/۸۷۱	۰/۴۳۳	۰/۶۳۰

a, c: میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند (p<۰/۰۵).
w: شستشو تخم قبل از انتقال به ستر، n: عدم شستشو تخم قبل از انتقال به ستر.

شده به مدت یک روز و ۲۰ روز میانگین وزن بیشتری داشتند. اشمیت و همکاران (۲۱) گزارش کردند که با افزایش مدت زمان نگهداری تخم از صفر به چهارده روز وزن جوجه‌های تفریخ شده کاهش می‌یابد به نظر می‌رسد افزایش وزن اولیه جوجه‌ها در ده روز نگهداری در مقایسه با یک روز نگهداری، به تأخیر در زمان تفریخ و در نتیجه زیادتر شدن وزن جوجه‌های متولد شده مربوط باشد.

دمای نگهداری و شستشوی تخم بر وزن تفریخ جوجه‌ها تاثیر معنی‌داری نداشتند ($p > 0.05$) که با یافته‌های گومزدی و همکاران (۹) مطابقت داشت. اثر سه گانه مدت زمان، دما و شستشوی تخم بر وزن اولیه جوجه‌ها معنی‌دار بود ($p < 0.05$). کمترین وزن اولیه در جوجه‌های تفریخ شده از تخم‌های نگهداری شده به مدت یک روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و بدون شستشو (۸۵/۷۱۴ گرم) و بیشترین وزن اولیه در جوجه‌های تفریخ شده از تخم‌های نگهداری شده به مدت ۱۰ روز در دمای اتاق و بدون شستشو (۹۹/۲۵۰ گرم) مشاهده شد. اثر مدت زمان نگهداری بر وزن ۷ روزگی جوجه‌ها معنی‌دار نبود ($p > 0.05$). میانگین وزن جوجه‌ها در ۷ روزگی با نگهداری تخم‌ها به مدت ۱۰ روز نسبت به نگهداری یک و ۲۰ روز بیشتر بود. اثر مدت زمان نگهداری بر افزایش وزن نسبی در ۷ روزگی هم معنی‌دار نبود ($p > 0.05$) که مخالف با یافته‌های اونباشیلار و همکاران (۱۷) است که گزارش نمودند ذخیره‌سازی تخم اردک بر وزن ۷ روزگی و افزایش وزن نسبی به طور معنی‌داری تاثیر منفی دارد. در مطالعه حاضر نیز مدت زمان نگهداری طولانی (۲۰ روز) باعث کاهش وزن ۷ روزگی و به دنبال آن کاهش وزن نسبی در ۷ روزگی نسبت به مدت زمان یک روز نگهداری شد. مدت زمان ذخیره‌سازی تخم مرغ قبل از جوجه‌کشی می‌تواند جوجه درآوری، کیفیت جوجه‌ها و رشد جوجه‌ها پس از تفریخ را به شدت تحت تأثیر قرار دهد (۲۵) که مطابق با نتیجه تحقیق حاضر است. دمای نگهداری و شستشوی تخم بر وزن ۷ روزگی و افزایش وزن نسبی در ۷ روزگی اثر معنی‌داری را نشان نداد ($p > 0.05$). جوجه‌های تفریخ شده از تخم‌های نگهداری شده در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد نسبت به جوجه‌های تفریخ شده از تخم نگهداری شده در دمای اتاق وزن نسبی بالایی در ۷ روزگی داشتند. اثر متقابل سه عامل شستشوی تخم، مدت زمان و دمای نگهداری بر وزن ۷ روزگی و افزایش وزن نسبی در ۷ روزگی معنی‌داری نبود ($p > 0.05$). بیشترین وزن ۷ روزگی در تیمار ۱۰ روز نگهداری در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد با شستشو (۲۷۶/۳ گرم) و کمترین آن در تیمار ۱۰ روز نگهداری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با شستشو (۱۹۸/۳ گرم) مشاهده شد. از آنجایی که پایان روز هفتم پرورش اغلب به عنوان نقطه شروع واقعی برای تولید محسوب می‌شود، عملکرد جوجه‌ها در این زمان ممکن است نشانه‌ای از کیفیت جوجه باشد. رشد نسبی به جای افزایش وزن مطلق، سرعت رشد را در زمان اندازه‌گیری می‌کند و پیش از این برای تعیین عملکرد جوجه استفاده شده‌است (۱۵). جوجه‌هایی که از تخم‌های نگهداری شده در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد تفریخ شدند وزن و افزایش وزن

از عوامل اصلی تأثیرگذار بر کیفیت داخلی تخم‌های بارور، مدت زمان و دمایی نگهداری آنها است. اگر تخم‌مرغ‌ها در دمای ۶ درجه سانتی‌گراد، طی ۲۸ روز نگهداری شوند، میزان تغییرات در وزن، واحد هاو و اندازه‌ی اتاقک هوایی زیاد نیست؛ اما در دمای ۱۵ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد، افت سریع کیفیت وجود دارد (۱۲). اثر شستشوی تخم بر کاهش وزن تخم در طی ذخیره‌سازی معنی‌داری نبود ($p > 0.05$). بین اثرات متقابل شستشوی تخم با دما و مدت زمان نیز تفاوت آماری معنی‌دار مشاهده نشد ($p > 0.05$). کاهش وزن تخم متأثر از دو عامل مدت زمان و دمای ذخیره‌سازی است طوری که با افزایش مدت زمان اگر دمای ذخیره‌سازی کاهش یابد، افت وزن تخم‌ها در طی ذخیره‌سازی به مقدار قابل توجهی کاهش خواهد یافت و در صورت افزایش همزمان این دو عامل کاهش وزن نیز به سرعت افزایش خواهد یافت. در مطالعه‌ی حاضر نیز تخم‌های ۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند نسبت تخم‌های نگهداری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، در همان مدت افت وزن کمی داشتند.

بیشترین و کمترین درصد کاهش وزن را در طی ذخیره‌سازی به ترتیب تیمار ۲۰ روز نگهداری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با شستشو (۳/۱۵ درصد) و تیمار یک روز نگهداری در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد با شستشو قبل از انتقال به ستر (۰/۸۳ درصد) بود. میانگین کاهش وزن تا قبل از انتقال به هچری در یک روز نگهداری و ۲۰ روز نگهداری به ترتیب ۱۱/۲۶۹ و ۱۴/۸۵۵ درصد بود که نشان می‌دهد با افزایش طول مدت زمان نگهداری درصد کاهش وزن تخم تا قبل از انتقال به هچری نیز بیشتر می‌شود. این نتایج با یافته‌های اونباشیلار و همکاران (۱۷) هماهنگی دارد که گزارش نمودند درصد کاهش وزن تخم اردک در طی دوره ذخیره‌سازی به طور قابل توجهی تحت تأثیر مدت ذخیره‌سازی قرار می‌گیرد و به طور کلی تخم پرندگان اهلی و پرندگان آبی ۱۱ تا ۱۵ درصد از وزن اولیه خود را در طی انکوباسیون از دست می‌دهند. طبق جدول ۲، اثر متقابل دما و مدت زمان ذخیره‌سازی بر درصد کاهش وزن تا قبل از انتقال به هچری معنی‌دار نبود ($p > 0.05$), که مخالف با یافته‌های گومزدی و همکاران (۹) بود. همچنین اثر متقابل سه عامل مدت زمان، دما و شستشوی تخم بر درصد کاهش وزن نگهداری تا قبل از انتقال به دستگاه هچری معنی‌دار نبود ($p > 0.05$). نتایج اثر مدت زمان، شستشوی تخم و دمای نگهداری بر وزن اولیه جوجه‌ها، وزن هفت روزگی، وزن ۱۴ روزگی، افزایش وزن نسبی در ۷ روزگی و افزایش وزن نسبی در ۱۴ روزگی در جدول ۳ ارائه شده است. میانگین وزن اولیه جوجه‌های خارج شده از تخم‌های مورد مطالعه ۹۱/۴۸ گرم بود. اثر طول مدت زمان نگهداری بر وزن اولیه جوجه‌ها معنی‌دار بود ($p < 0.05$), که با یافته‌های تونا و همکاران (۲۵) هماهنگی داشت که بیان کردند وزن جوجه‌ها با دوره‌های ذخیره‌سازی طولانی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. جوجه‌هایی که از تخم‌های نگهداری شده به مدت ۱۰ روز تفریخ شدند نسبت به جوجه‌های تفریخ شده از تخم‌های نگهداری

تأثیر معنی‌دار داشت ($p < 0.05$) که با یافته‌های پتک و دیکمن (۱۸) هماهنگ بود، به طوری که آنها نشان دادند نگهداری تخم‌مرغان مادر گوشتی در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد و با رطوبت نسبی ۶۵ درصد به مدت ۵ و ۱۰ روز باعث کاهش باروری و قابلیت جوجه‌درآوری را به ترتیب از ۹۰/۶۶ به ۵۴/۶۶ درصد و از ۸۸/۶۶ به ۳۴/۳۳ درصد می‌شود. دوره‌های طولانی‌تر ذخیره‌سازی موجب افزایش بیش از حد زمان انکوباسیون تخم‌ها می‌شود و این می‌تواند بر کل جوجه‌درآوری و کیفیت کلی جوجه‌ها نیز تأثیر بگذارد (۲۲). همچنین اشمیت و همکاران (۲۱) گزارش دادند زمان ذخیره‌سازی به طور خطی جوجه‌درآوری را به صورت منفی تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتایج مطالعات قبلی در گونه‌های مختلف طیور نشان می‌دهد که دماهای پایین‌تر به آرامی باعث کاهش کیفیت جنین در داخل تخم می‌شوند که آن هم برای دوره‌های ذخیره‌سازی طولانی مدت مناسب است (۵).

نسبی بالایی نسبت به تخم غازهای نگهداری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد داشتند. اثر متقابل مدت زمان و دمای نگهداری بر وزن و افزایش وزن نسبی در ۱۴ روزگی تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($p < 0.05$). نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که با افزایش مدت زمان و دمای نگهداری افزایش وزن نسبی در ۱۴ روزگی بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد که مطابق با یافته‌های تونا و همکاران (۲۵) است که گزارش نمود افزایش وزن بدن از تخم‌های ذخیره شده برای یک دوره کوتاه، بیشتر از زمانی است که برای دوره‌های طولانی ذخیره می‌شود. اثرات سه گانه مدت زمان، شستشوی تخم و دمای نگهداری بر وزن بدن و افزایش وزن نسبی در ۱۴ روزگی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ($p > 0.05$). اثرات مدت زمان نگهداری، دمای نگهداری و شستشوی تخم بر باروری و نرخ جوجه‌درآوری تخم غازهای بومی استان آذربایجان شرقی در جدول ۴ نشان داده شده است. مدت زمان و دمای نگهداری بر باروری و قابلیت جوجه‌درآوری کل

جدول ۳- اثر مدت زمان، دما و شستشوی تخم بر وزن اولیه، ۷ روزگی، ۱۴ روزگی و افزایش وزن نسبی جوجه غازهای بومی استان آذربایجان شرقی
Table 3. Effect of storage time, temperature and washing on hatch weight, body weight of d 7 and 14 and relative growth of east Azarbaijan goslings

تیمارها	وزن اولیه جوجه غاز (گرم)	وزن هفت روزگی (گرم)	وزن ۱۴ روزگی (گرم)	وزن نسبی در ۷ روزگی (درصد)	وزن نسبی در ۱۴ روزگی (درصد)
مدت زمان نگهداری (روز)					
۱	۹۰/۲۴ ^{ab}	۲۴۱/۸۱۸	۵۴۳/۷۰۰	۱۶۴/۸۹۱	۴۹۴/۴۰۶
۱۰	۹۴/۱۵۵ ^a	۲۵۴/۷۸۵	۵۸۷/۳۰۰	۱۷۱/۰۱۶	۵۲۴/۱۳۰
۲۰	۸۸/۳۱۴ ^b	۲۱۸/۶۴۰	۵۰۷/۶۶۰	۱۴۳/۸۶۷	۴۶۶/۱۷۵
خطای استاندارد میانگین شستشوی تخم	۱/۷۱۸	۱۰/۵۷۲	۲۳/۰۲۴	۸/۲۲۱	۱۶/۷۳۲
باشستشو	۹۱/۷۳۹	۲۴۴/۲۱۸	۵۵۲/۷۵۰	۱۶۰/۹۸۳	۴۹۰/۶۹۱
بدون شستشو	۹۱/۱۹۲	۲۴۲/۴۹۴	۵۵۵/۸۶۳	۱۶۸/۳۹۷	۵۱۳/۱۸۱
خطای استاندارد میانگین دمای نگهداری (درجه سانتی‌گراد)	۰/۲۷۳	۰/۸۶۲	۱/۵۵۶	۳/۷۰۷	۱۱/۲۴۵
۲۵	۹۱/۴۰۰	۲۳۸/۳۰۶	۵۲۴/۱۶۶ ^b	۱۵۹/۱۳۱	۴۶۸/۸۰۷ ^b
۷	۹۱/۵۴۵	۲۴۶/۳۶۹	۵۷۱/۵۱۷ ^a	۱۶۷/۴۷۰	۵۱۹/۷۵۱ ^a
خطای استاندارد میانگین	۰/۰۷۲	۴/۰۲۱	۲۳/۶۷۵	۴/۱۶۹	۲۵/۴۷۲
زمان	دما	شستشو			
۱	۷	با	۲۴۵/۷۳۳	۱۶۰/۲۸۳	۴۶۴/۷۸۰
۱	۷	بدون	۲۳۲/۱۲۰	۱۵۴/۱۵۷	۵۰۵/۳۱۶
۱	۲۵	با	۲۵۷/۶۴۰	۱۷۵/۲۳۶	۵۲۵/۲۸۶
۱	۲۵	بدون	۲۳۲/۸۰۰	۱۶۹/۸۲۵	۴۸۹/۲۰۹
۱۰	۷	با	۲۶۲/۰۳۳	۱۸۰/۱۵۷	۵۶۷/۶۲۱
۱۰	۷	بدون	۲۷۶/۳۰۰	۲۰۵/۳۶۲	۶۱۵/۴۱۵
۱۰	۲۵	با	۱۹۸/۳۰۰	۱۰۳/۰۲۰	۳۰۹/۸۴۱
۱۰	۲۵	بدون	۲۶۴/۵۰۰	۱۴۲/۸۹۸	۴۲۵/۳۷۴
۲۰	۷	با	۲۱۳/۸۰۰	۱۳۸/۹۲۳	۴۵۱/۵۶۲
۲۰	۷	بدون	۲۲۵/۹۰۰	۱۵۱/۲۸۳	۴۸۸/۰۹۵
خطای استاندارد میانگین	۱/۲۰۱	۷/۸۰۱	۲۲/۳۱۵	۸/۷۲۴	۲۶/۱۷۳
سطح معنی داری					
زمان					
شستشو					
دما					
شستشو×زمان					
دما×زمان					
دما×شستشو					
دما×شستشو×زمان					
	۰/۰۴۱	۰/۲۷۰	۰/۱۶۱	۰/۳۵۰	۰/۱۹۳
	۰/۶۵۰	۰/۵۸۶	۰/۳۴۸	۰/۳۹۴	۰/۱۷۵
	۰/۹۵۱	۰/۱۸۹	۰/۰۰۸	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱
	۰/۲۵۹	۰/۲۵۱	۰/۱۹۹	۰/۴۷۲	۰/۳۸۰
	۰/۳۴۴	۰/۰۰۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰۱
	۰/۷۵۹	۰/۷۰۹	۰/۹۳۷	۰/۸۰۵	۰/۹۳۷
	۰/۰۴۹	۰/۴۶۰	۰/۰۹۶	۰/۸۲۳	۰/۲۰۹

a,b: میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند ($p < 0.05$)

نوع محل پرورش یا نوع خوراک مورد استفاده نیز می‌توانند بر میزان باروری پایین مشاهده شده تأثیر داشته باشد. شستشوی تخم بر باروری تأثیری نداشت، ولی جوجه‌درآوری تحت تأثیر اثرات شستشوی تخم قرار گرفت ($p < 0.05$) به طوری که جوجه درآوری تخم‌های شستشو داده شده قبل از انتقال به ستر (۵۰ درصد) بالاتر از جوجه درآوری تخم‌های بدون شستشو قبل از انتقال به ستر (۴۳/۷۵ درصد) بود (جدول ۳). در تیمارهای مربوط به ۱۰ روز نگهداری بیشترین درصد باروری در دمای یخچال (۶۶/۶۶) در مقایسه با نگهداری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (۴۱/۶۶) مشاهده شد. نگهداری تخم‌ها در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در مقایسه با نگهداری در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد باعث کاهش میزان جوجه درآوری کل گردید.

مطالعات مختلف نشان داد که جوجه‌درآوری تخم قرقاول به سرعت پس از ۸ روز ذخیره‌سازی (۶)، اردک پس از ۷ روز ذخیره‌سازی (۱۷)، تخم‌مرغ مادر گوشتی پس از ۵ روز ذخیره‌سازی (۱۸)، تخم کبک پس از ۲۸ روز ذخیره‌سازی (۳)، شترمرغ پس از ۱۵ روز ذخیره‌سازی (۱۰) و مرغ شاخدار پس از ۱۴ روز ذخیره‌سازی (۱۶) کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد کاهش درجه حرارت محل نگهداری به موازات افزایش طول مدت نگهداری تخم‌مرغ‌های قابل جوجه‌کشی، یکی از راه‌های اساسی برای جلوگیری از کاهش شدید قدرت جوجه‌درآوری تخم‌مرغ‌های بارور باشد. تخم‌مرغ‌های ذخیره شده به مدت صفر تا ۷ روز قبل از انکوباسیون تازه محسوب می‌شوند و از این رو می‌توانند درصد جوجه‌درآوری خوبی داشته باشند (۲۱). شرایطی مانند اختلاف در انتخاب تخم‌های بارور در گله مادر،

جدول ۴- تأثیر مدت زمان، دما و شستشوی تخم بر باروری و جوجه‌درآوری تخم‌های بومی استان آذربایجان شرقی

Table 4. Effect of storage time, temperature and washing on fertility and hatchability of east Azarbaijan goose eggs

تیمارها	تعداد	باروری (%)	تعداد جوجه	جوجه‌درآوری کل (%)	جوجه‌درآوری حقیقی (%)
مدت زمان نگهداری (روز)					
۱	۴۸	۶۶/۶۶ ^a	۲۵	۵۲/۰۸ ^a	۷۸/۱۲
۱۰	۴۸	۵۲/۰۸ ^b	۲۰	۴۱/۶۶ ^b	۸۰
خطای استاندارد میانگین		۷/۲۹		۵/۲۱	۰/۹۴
شستشوی تخم					
با شستشو	۴۸	۶۰/۴۱	۲۴	۵۰ ^a	۸۲/۷۵ ^a
بدون شستشو	۴۸	۵۸/۳۳	۲۱	۴۳/۷۵ ^b	۷۵ ^b
خطای استاندارد میانگین		۱/۰۴		۳/۱۲۵	۳/۸۷۵
دمای نگهداری (درجه سانتی‌گراد)					
۲۵	۴۸	۵۴/۱۶ ^b	۲۱	۴۳/۷۵ ^b	۷۵ ^b
۷	۴۸	۶۴/۵۸ ^a	۲۴	۵۰ ^a	۸۲/۷۵ ^a
خطای استاندارد میانگین		۵/۲۱		۳/۱۲۵	۳/۸۷۵
خطای استاندارد میانگین					
مدت	دما	شستشو	تعداد	باروری (%)	تعداد جوجه
۱	۷	با	۱۲	۶۶/۶۶ ^a	۷
۱	۷	بدون	۱۲	۶۶/۶۶ ^a	۵
۱	۲۵	با	۱۲	۶۶/۶۶ ^a	۶
۱	۲۵	بدون	۱۲	۶۶/۶۶ ^a	۷
۱۰	۷	با	۱۲	۶۶/۶۶ ^a	۷
۱۰	۷	بدون	۱۲	۵۸/۳۳ ^b	۵
۱۰	۲۵	با	۱۲	۴۱/۶۶ ^c	۴
۱۰	۲۵	بدون	۱۲	۴۱/۶۶ ^c	۴
خطای استاندارد میانگین					
				۳/۹۹۵	۳/۸۳۷

a-d: میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند ($p < 0.05$)

آسیبی به کیفیت جوجه‌ها وارد نمی‌کند. بر اساس سیستم امتیازدهی تونا، کیفیت جوجه‌های تفریخ شده از تخم‌های نگهداری شده به مدت ۱۰ روز نسبت به یک روز نگهداری کمتر بود ($p < 0.05$). این نتیجه با یافته‌های اونباشیلار و همکاران (۱۷) هماهنگ بود که گزارش نمودند کیفیت جوجه‌های تفریخ شده از تخم‌های اردک‌های ذخیره شده به مدت ۱۱ روز نسبت به صفر و ۳ روز نگهداری کمتر بود. درصد جوجه‌های با نمره بالای ۹۰ ($90 \leq$) در تخم‌های نگهداری شده به مدت یک روز نسبت به ۱۰ روز بیشتر بود ($p < 0.05$). میانگین نمره جوجه‌های بیرون آمده از تخم‌های نگهداری شده به مدت یک روز بیشتر از جوجه‌های

اثرات مدت زمان نگهداری، دمای نگهداری و شستشوی تخم بر کیفیت جوجه‌های تفریخ شده بر اساس امتیاز تونا در جدول ۵ نشان داده شده است. شستشوی تخم بر کیفیت جوجه‌ها تأثیر معنی‌داری را نشان نداد ($p > 0.05$). میانگین نمره جوجه‌های دارای نمره کمتر از ۹۰ در تخم‌های شستشو داده شده و بدون شستشو تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت. دمای نگهداری بر کیفیت جوجه‌ها تأثیر معنی‌داری را نشان داد ($p < 0.05$). تعداد بیشتری از جوجه‌های تفریخ شده از تخم‌های نگهداری شده در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد در مقایسه با نگهداری در دمای اتاق دارای نمره بالای ۹۰ بودند. نگهداری تخم در دمای پایین

بهتر است برای ذخیره‌سازی تخم‌ها در مدت‌های طولانی از دمای ۷ درجه سانتی‌گراد استفاده شود تا عملکرد جوجه‌کشی و عملکرد رشد پس از تفریح بهبود یابد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله از بخش تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی تبریز و ایستگاه تحقیقات غاز ملکان به علت فراهم نمودن امکانات لازم برای اجرای آزمایش کمال تشکر و قدردانی را دارند.

تفریح شده از تخم‌های نگهداری شده به مدت ۱۰ روز بود ($p < 0.05$). بدین ترتیب کیفیت جوجه‌هایی که از تخم‌های نگهداری شده به مدت کوتاه تفریح شدند، بیشتر از کیفیت جوجه‌های خارج شده از تخم‌های نگهداری شده به مدت طولانی بود و افزایش مدت زمان ذخیره‌سازی باعث کاهش کیفیت جوجه‌های یک روزه شد. بطور کلی نتایج این تحقیق مشخص ساخت که با افزایش مدت زمان و دمای نگهداری نرخ باروری، قابلیت جوجه‌درآوری و کیفیت جوجه‌های یک‌روزه کاهش می‌یابد، ولی شستشوی تخم‌ها قبل از چیدن در ستر میزان باروری و کیفیت جوجه‌های یک‌روزه را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد و

جدول ۵- اثر مدت زمان نگهداری، دمای نگهداری و شستشوی تخم بر کیفیت جوجه‌های تفریح شده بر اساس امتیاز تونا.

Table 5. Effect of storage time, temperature and washing of goose eggs on one day old gosling quality based on Tona score

مدت (روز)	تیمار				شرایط نگهداری		فراسنجه‌های کیفیت جوجه
	۱	۷	۲۵	دما (درجه سانتی‌گراد)	بدون شستشو	با شستشو	
۱۰	۵۵ ^b	۷۶ ^a	۷۵ ^d	۵۷/۱۴ ^b	۶۶/۶۶	۶۶/۶۶	جوجه‌های با نمره ≤ 90 (%)
	۸۱/۷ ^d	۹۰/۳۳ ^a	۸۸/۱۶	۸۴/۵۷	۸۷/۱۴	۸۵/۹۱	میانگین نمره جوجه‌ها
	۶۸/۲۰	۷۶/۶۶	۷۱/۳۳	۷۰/۲۲	۷۱/۷۱	۶۹/۷۵	میانگین نمره ی جوجه‌ها با نمره > 90

a,b: میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند ($p < 0.05$)

منابع

- Bogenfürs, F. 1995. The current state and future of incubation in waterfowl. World's Poultry Science Association, Preliminary Proceedings, 10th European Symposium on Waterfowl. pp: 189-196. Halle, Germany.
- Buckland, R. and G. Guy. 2002. Goose production. Food and Agriculture Organization of the United Nations animal production and health, pp: 1-45.
- Cağlayan, T., S. Alaşahan, K. Kirikçi and A. Gunlu. 2009. Effect of different egg storage periods on some egg quality characteristics and hatchability of partridges (*Alectoris graeca*). Poultry Science, 88: 1330-1333.
- Decuyper, E. and V. Bruggeman. 2007. The endocrine interfaces of environmental and egg factors affecting chick quality. Poultry Science, 86:1037-1042.
- Deeming, D.C. 2005. Yolk sac, body dimensions and hatchling quality of ducklings, chicks and poults. British Poultry Science, 46: 560-564.
- Demirel, S. and K. Kirikçi. 2009. Effect of different egg storage times on some egg quality characteristics and hatchability of pheasants (*Phasianus colchicus*). Poultry Science, 88: 440-444.
- Fasenko, G., F. Robinson, A. Whelan, K. Kremeniuk and J. Walker. 2001. Prestorage Incubation of long-term stored broiler breeder eggs: 1: Effects on hatchability. Poultry Science, 80: 1406-1411.
- Goliomytis, M., T. Tsipouzian and A.L. Hager-Theodorides. 2015. Effects of egg storage on hatchability, chick quality, and performance and immunocompetence parameters of broiler chickens. Poultry Science, 94: 2257-2265.
- Gomezde Travedo, P., F.P. Caravaca and P. Gonzalez-Redondo. 2014. Effects of storage temperature and length of the storage period on hatchability and performance of red-legged partridge (*Alectoris rufa*) eggs. Poultry Science, 93: 747-754.
- Hassan, S.M., A.A. Siam, M.E. Mady and A.L. Cartwright. 2005. Egg storage period and weight effects on hatchability of ostrich (*Struthio camelus*) eggs. Poultry Science, 84:1908-1912.
- Hurnik, G.I., B.S. Reinhart and J.F. Hurnik. 1978. Relationship between albumen quality and hatchability in fresh and stored hatching eggs. Poultry Science, 57: 854-857.
- Ipek, A., U. Sahan, S.C. Baycan and A. Sozcu. 2014. The effects of different eggshell temperatures on embryonic development, hatchability, chick quality and first-week broiler performance. Poultry Science, 93: 464-472.
- Irani, M. 2005. Duck and goose production. First edn. Agriculture applied science press.
- Lapao, C.L. and M. Soares. 1999. Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and Hatchability. Poultry Science, 78: 640 -645.
- Miazi, O.F., G. Miah, Md.M. Miazi, M.M. Uddin, M.M. Hassan and Md. Faridahsan. 2012. Fertility and hatchability of Fayoumi and Sonali chicks. Journal of Agricultural Science, 2: 83-86.
- Moreki, J.C. and N. Mack. 2013. Effect of storage time and egg position on hatchability of guinea fowl eggs. Journal of Animal Science advances, 3(5): 256-260.
- Onbashilar, E.E., O. Poyraz and E. Erdem. 2007. Effects of egg storage period on hatching egg quality, hatchability, chick quality and relative growth in Pekin ducks. European Poultry Science, 71 (4): S. 187-191.

18. Petek, M. and S. Dikmen. 2006. The effects of prestorage incubation and length of storage of broiler breeder eggs on hatchability and subsequent growth performance of progeny. *Czech Journal of Animal Science*, 51: 73-77.
19. Reijrink, I., R. Meijerhof, B. Kemp, E. Graat and H. van den Brand. 2009. Influence of Prestorage incubation on embryonic development, hatchability, and chick quality. *Poultry Science*, 88: 2649-2660.
20. Ruiz, J. and C.A. Lunam. 2002. Effect of pre-incubation storage conditions on hatchability, chick weight at hatch and hatching time in broiler breeders. *British Poultry Science*, 43(3): 374-383.
21. Schmidt, G.S., E.P. Figueiredo and M.G. Saatkamp. 2009. Effect of storage period and egg weight on embryo development and incubation results. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 11(1): 10-50.
22. Senbeta, E.K. 2016. Effect of Egg Storage Periods on Egg Weight Loss, Hatchability and Growth Performances of Brooder and Grower Leghorn Chicken. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 9: 75-79.
23. Shaeri, M., A. Mohit, Z. Ansari and M. Taghizadeh. 2010. The effect of *Anethum graveolens* essential oil on some blood parameters, egg yolk cholesterol concentration, hatchability and chick quality in broiler breeder hens. *Research on Animal production*, 3(6):15-24.
24. Sozcu, A. and A.X. Ipek. 2015. Quality assessment chicks from different hatcher temperatures with different scoring methods and prediction of broiler growth performance. *Journal of Applied Animal Research*, 43(4): 409-416.
25. Tilki, M. and S. Inal. 2004. Quality traits of goose eggs: 1. Effects of goose age and storage time of eggs. *European Poultry Science*, 68(4): 182-186.
26. Tona, K., V. Bruggeman, O. Onagbesan, F. Bamelis, M. Gbeassor, K. Mertens and E. Decuyper. 2005. Day-old chick quality: Relationship to hatching egg quality, adequate incubation practice and prediction of broiler performance. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 16: 109-119.
27. Willemsen, H., N. Everaert, A. Witters, L. Dedmit, M. Debonne F. Verschuere, P. Garain, D. Berckmans, E. Decuyper and V. Bruggema. 2008. Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. *Poultry Science*, 87: 2358-2366.
28. Wilson, H.R. 1991. Interrelationship of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability. *World's Poultry Science Journal*, 47: 5-19.
29. Yoo, B.H. and E. Wientjes. 1991. Rate of decline in hatchability with preincubation storage of chicken eggs depends on genetic strain. *British Poultry Science*, 32: 733-740.

Investigation of the Effect of Washing, Storage Time and Temperature on Hatchability Traits of East Azarbaijan Goose Eggs

Mohammad Molayee¹, Majid Olyayee², Hossein Janmohammadi³ and Yousef Sarhangi⁴

1 and 3- Graduated M.Sc. Student and Professor, Department of Animal Science, University of Tabriz

2- Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Tabriz,

(Corresponding author: majidolyayee@yahoo.com)

4- M.Sc. Degree Scientific Researcher, Institute of Animal Science Research, East Azarbaijan

Received: May 30, 2018 Accepted: December 2, 2018

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of washing, storage time and storage temperature on hatchability and post-hatch growth of East Azarbaijan goose eggs. A total of 144 clean goose eggs were randomly selected from Malekan goose research station, East Azarbaijan and were assigned randomly for each treatment. There were 12 treatments in a factorial arrangement $2 \times 3 \times 2$ based on a completely randomized design with main effects pre-incubation egg washing and non-wash, storage period: 1, 10 and 20 days and two egg storage temperature 25°C and 7°C with 3 replicates of 4 eggs per each. Initial egg weight, egg weight after storage, egg weight before transfer to setter and egg weight loss during storage time were individually measured. After hatch, chicks were individually weighed and the quality of goslings were measured individually by Tona method. Results showed that egg storage time and temperature had a significant effect on total egg weight loss ($P < 0.05$). Egg storage time and temperature had a significant effect on fertility and hatchability of eggs ($P < 0.05$), but washing of eggs had no significant effect ($P > 0.05$). The lowest initial gosling weight was seen in eggs that stored 20d. The highest body weight at day 7 were seen in eggs stored 10 days in 7°C with pre incubation washing (276.3 g). Egg storage time and storage temperature had significant effect on fertility and hatchability of goose eggs ($P < 0.05$). The hatchability of eggs stored in 7° and 25°C were 82.75 and 75%, respectively. Increasing egg storage time and storage temperature had negative effect on the gosling quality. In conclusion, the increasing egg storage time and storage temperature can decrease the fertility, the hatchability of eggs and the post-hatch gosling quality, but pre-incubation egg washing had no significant effect on fertility and post-hatch quality of gosling.

Keywords: Goose egg, Hatchability, Washing, Storage time, Storage temperature