دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

مطالعه اثرات شستشو، مدت زمان و دمای نگهداری بر خصوصیات جوجه‌کشی تخم غازهای بومی استان آذربایجان‌شرقی

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 تفریخ تخم غازهای بومی استان آذربایجان‌شرقی بود. برای این منظور تعداد ۱٤٤ عدد تخم‌غاز سالم از ایستگاه تحقیقاتی غاز ملکان تهیه و به‌صورت کاملاً تصادفی به تیمارهای آزمایشی اختصاص یافت. این آزمایش به صورت فاکتوریل ۲×۳×۲در 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 ٤ تخم غاز 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 تفریخ شده، بصورت انفرادی توزین و کیفیت جوجه غازها 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<۰/۰۵). زمان و دمای نگهداری باروری و قابلیت جوجه‌درآوری را تحت تأثیر قرار داد (p<۰/۰۵)، ولی اثر شستشوی تخم بر میزان باروری معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). کمترین وزن اولیه در جوجه‌های تفریخ شده از تخم‌های نگهداری شده به مدت ۲۰ روز مشاهده شد. بیشترین وزن ۷ روزگی در تیمار ۱۰ روز نگهدای در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد با شستشو (۲۷٦/۳ گرم) مشاهد شد. مدت زمان و دمای نگهداری بر باروری و قابلیت جوجه‌درآوری کل تأثیر معنی‌دار داشت (p<۰/۰۵)، به صورتی که جوجه درآوری 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 جوجه غازها شد. بطور کلی با افزایش مدت زمان و دمای نگهداری باروری، نرخ جوجه‌درآوری و کیفیت جوجه‌های یک‌روزه کاهش می‌یابد، ولی شستشوی تخم غازها قبل از چیدن در ستر میزان باروری و کیفیت جوجه‌های یک‌روزه را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

واژه‌های کلیدی: تخم غاز، قابلیت جوجه‌درآوری، شستشو، مدت زمان نگهداری، دمای نگهداری

مقدمه

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 پرباران، 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 مدوّن از سوی مسئولان بخش کشاورزی و فقدان پشتوانه‌های لازم مانند اتحادیه اشاره کرد (۱۳). ذخیره‌سازی تخم غازها 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 تخم غاز، 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 تخم غاز تحت تأثیر جیرهٔ غذایی غاز 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 تخم‌مرغ به احتمال زیاد با کاهش کیفیت تخم‌مرغ و به خصوص کیفیت آلبومین (۱۱،۱۴،۲۷) همراه است. مطالعات متعدد نشان می‌دهد که ذخیره‌سازی تخم‌مرغ 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 تخم‌مرغ 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 تفریخ از تخم‌مرغ (۲۶) همراه است. نتایج تحقیقات بوگنفورس (۱) در مورد ذخیره‌سازی تخم غازها به مدت ۲۴ روز در شرایط معمولی (در دمای ۲۵ الی ۲۷ درجه سانتی‌گراد) نشان داد که با افزایش مدت زمان نگهداری قابلیت جوجه کشی تخم غازها از ۸۳/۴۶

1- Anatidae 2- Anserinae 3- Anser anser

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 جوجه-درآوری 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 تخم مرغان شاخدار از ۵۹ درصد به ۳۷ درصد کاهش پیدا می‌کند. مطالعات رویز و لونام (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 تخم پرندگان 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 تخم غاز 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 تخم غاز در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. 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 باشستشو، تیمار ۶: ده روز نگهداری در دمای ۲۵ °C و بدون‌شستشو، تیمار ۷: ده روز نگهداری در دمای ۷ °C همراه باشستشو، تیمار ۸: ده روز نگهداری در دمای ۷ °C و بدون‌شستشو، تیمار ۹: بیست روز نگهداری در دمای ۲۵ °C همراه باشستشو، تیمار ۱۰: بیست روز نگهداری در دمای ۲۵ °C و بدون‌شستشو، تیمار ۱۱: بیست روز نگهداری در دمای ۷ °C همراه باشستشو، تیمار ۱۲: بیست روز نگهداری در دمای ۷ °C و بدون‌شستشو. پس از توزین، طول و عرض تخم غازها بر اساس میلی‌متر و با استفاده از کولیس مدرج و با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری و ثبت شدند. برای محاسبه شاخص شکل تخم غاز از رابطه زیر استفاده شد.

$$\text{شاخص شکل تخم غاز} = \frac{\text{عرض تخم غاز (میلی‌متر)}}{\text{طول تخم غاز (میلی‌متر)}} \times ۱۰۰$$

برای جلوگیری از چسبیدن محتویات تخم غاز به پوستهٔ 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 درجه‌ی سانتی‌گراد انجام شد. تخم غازها بعد از چیده‌شدن در سینی‌های مخصوص ستر و تثبیت با تور پلاستیکی، در دمای ۳۷/۶ درجه‌ی سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۵۵ الی ۶۰ درصد به مدت ۲۷ روز قرار گرفتند و هر ۴ ساعت یکبار چرخش ۱۸۰ درجه ای 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 درجه‌ی سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۷۰ تا ۷۵ درصد در هچری قرار گرفتند. پس از تفریخ، جوجه غازها به صورت انفرادی توزین و کیفیت آنها براساس جدول ۱ مورد بررسی قرار گرفت (۲۵). برای بررسی عملکرد رشد پس از تفریخ، جوجه‌های تفریخ شده به مدت ۱۴ روز در سالن پرورش قرار گرفتند و جیره غذایی مخصوص جوجه غازها را دریافت کردند. وزن جوجه غازها در هفت و چهارده روزگی بصورت انفرادی اندازه‌گیری و ثبت شد. نرخ افزایش وزن[1] جوجه‌ها در هفت و چهارده روزگی با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید (۲۷).

$$RG_{۷} = \frac{wg_{۷} - wg_{۰}}{wg_{۰}} \times ۱۰۰ \qquad RG_{۱۴} = \frac{wg_{۱۴} - wg_{۰}}{wg_{۰}} \times ۱۰۰$$

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.

1- Relative Growth

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

Table 1. Tona score for one day old gosling quality

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

در پایان داده‌ها به‌صورت 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 arc sin 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 جوجه درآوری 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 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 ($p<۰/۰۵$). اثر دمای نگهداری و شستشوی تخم بر وزن اولیه تخم غاز و وزن تخم هنگام قرار دادن در ستر معنی‌داری نبود ($p>۰/۰۵$). کمترین و بیشترین شاخص شکل تخم به ترتیب مربوط به تیمارهای یک روز نگهداری در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد همراه باشستشو (۶۵/۸۶۱ درصد) و تیمار ۲۰ روز نگهداری در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد همراه باشستشو (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 ($p<۰/۰۵$)، بطوریکه کمترین درصد کاهش وزن در یک روز نگهداری (۰/۱۱۱ 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،

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. هنگامی‌که 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 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 درجهٔ 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).

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}	۱۳۰/۰۰۲^{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	۱۴۱/۰۷۳^{b}	۲/۴۴۱^{a}	۱۲۲/۹۲۳^{b}	۱۴/۸۵۵^{a}
خطای استاندارد				۱/۷۰۸	۰/۰۵۱	۰/۰۲۷	۰/۴۲۲	۱/۷۱۲	۰/۰۷۶	۲/۵۹	۱/۱۲۲
شستشوی تخم											
باشستشو			۷۲	۱۴۷/۹۳۲	۸/۲۸۷	۵/۵۷۹	۶۷/۴۰۱	۱۴۶/۱۰۱	۱/۲۴۴	۱۲۹/۷۶۶	۱۲/۵۱۷
بدون شستشو			۷۲	۱۴۴/۶۲۴	۸/۱۵۳	۵/۵۳۳	۶۷/۹۷۵	۱۴۲/۸۱۴	۱/۲۶۱	۱۲۶/۲۲۲	۱۲/۷۴۱
خطای استاندارد				۱/۳۹۵	۰/۰۴۱	۰/۰۲۲	۰/۳۴۴	۱/۳۹۷	۰/۰۶۲	۱/۷۷۲	۰/۱۱۲
دمای نگهداری (درجه سانتی‌گراد)											
۲۵			۷۲	۱۴۶/۵۵۱	۸/۲۲۱	۵/۵۵۸	۶۷/۶۹۷	۱۴۴/۲۲۲	۱/۵۹۰^{a}	۱۲۸/۴۳۸	۱۲/۷۱۴
۷			۷۲	۱۴۶/۰۰۴	۸/۲۱۹	۵/۵۵۴	۶۷/۶۷۹	۱۴۴/۶۹۳	۰/۹۱۵^{b}	۱۲۷/۶۶۹	۱۲/۵۴۰
خطای استاندارد				۱/۳۹۵	۰/۰۴۱	۰/۰۲۲	۰/۳۴۴	۱/۳۹۷	۰/۰۶۲	۰/۳۸۵	۰/۰۸۷
مدت	دما	شستشو									
۱	۷	با	۱۲	۱۵۱/۹۵۰	۸/۵۱۹	۵/۶۰۴	۶۵/۸۶۱	۱۵۱/۸۲۵	۰/۰۸۳	۱۳۵/۲۹۱	۱۱/۰۵۲
۱	۷	بدون	۱۲	۱۴۲/۴۲۵	۸/۰۷۶	۵/۵۳۸	۶۸/۶۰۰	۱۴۲/۲۹۱	۰/۰۹۲	۱۲۶/۸۷۲	۱۰/۵۷۰
۱	۲۵	با	۱۲	۱۴۹/۳۵۰	۸/۲۶۱	۵/۶۴۴	۶۸/۳۹۱	۱۴۹/۱۴۱	۰/۱۴۱	۱۳۱/۶۴۵	۱۲/۴۲۰
۱	۲۵	بدون	۱۲	۱۴۱/۴۸۳	۸/۰۹۵	۵/۵۳۲	۶۸/۴۸۳	۱۴۱/۳۰۰	۰/۱۲۹	۱۲۵/۷۱۸	۱۱/۰۵۴
۱۰	۷	با	۱۲	۱۴۷/۲۴۱	۸/۳۵۰	۵/۵۸۶	۶۶/۹۷۰	۱۴۵/۸۶۶	۰/۹۳۶	۱۳۰/۱۲۷	۱۱/۲۶۰
۱۰	۷	بدون	۱۲	۱۴۹/۶۱۶	۸/۲۷۸	۵/۵۷۹	۶۷/۵۲۱	۱۴۸/۲۵۸	۰/۹۰۸	۱۲۹/۵۷۵	۱۳/۴۲۰
۱۰	۲۵	با	۱۲	۱۴۶/۹۵۸	۸/۲۰۶	۵/۵۵۰	۶۷/۶۴۷	۱۴۴/۷۲۵	۱/۵۳۰	۱۳۲/۲۰۰	۱۱/۴۷۴
۱۰	۲۵	بدون	۱۲	۱۴۷/۹۱۶	۸/۲۰۵	۵/۵۲۵	۶۷/۴۱۷	۱۴۵/۷۹۱	۱/۴۵۰	۱۳۳/۶۷۷	۱۰/۵۷۵
۲۰	۷	با	۱۲	۱۴۰/۵۵۸	۷/۹۷۸	۵/۵۳۰	۶۹/۳۷۹	۱۳۸/۲۹۱	۱/۶۲۴	۱۲۰/۸۸۳	۱۴/۰۶۶
۲۰	۷	بدون	۱۲	۱۴۴/۲۳۳	۸/۱۱۲	۵/۴۸۹	۶۷/۷۴۳	۱۴۱/۶۲۵	۱/۸۴۹	۱۲۱/۹۷۷	۱۵/۲۸۸
۲۰	۲۵	با	۱۲	۱۵۱/۵۳۳	۸/۴۱۰	۵/۵۶۱	۶۶/۱۵۸	۱۴۶/۷۵۸	۳/۱۵۰	۱۲۸/۷۵۴	۱۴/۸۲۳
۲۰	۲۵	بدون	۱۲	۱۴۲/۰۶۶	۸/۱۵۲	۵/۵۳۷	۶۸/۰۸۷	۱۳۷/۶۱۶	۳/۱۴۱	۱۲۰/۳۲۵	۱۵/۳۴۸
خطای استاندارد میانگین				۳/۴۱۷	۰/۱۰۲	۰/۰۵۴	۰/۸۴۴	۳/۴۲۴	۰/۱۵۳	۱/۴۴۶	۰/۵۴۱
سطح معنی‌داری								احتمال			
مدت زمان				۰/۳۸۸	۰/۳۷۷	۰/۳۷۷	۰/۶۸۶	۰/۰۵۰	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۳	<۰/۰۰۰۱
شستشو تخم				۰/۰۹۶	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۲۴۱	۰/۰۹۸	۰/۸۴۲	۰/۱۰۸	۰/۷۴۴
دمای نگهداری				۰/۷۸۲	۰/۹۶۲	۰/۹۶۲	۰/۹۷۰	۰/۸۱۲	<۰/۰۰۰۱	۰/۵۵۵	۰/۹۹۷
شستشو×زمان				۰/۱۰۳	۰/۱۲۷	۰/۱۲۷	۰/۴۷۷	۰/۱۰۲	۰/۷۵۰	۰/۳۴۸	۰/۳۷۲
دما×زمان				۰/۳۸۲	۰/۰۵۳	۰/۰۵۳	۰/۰۸۳	۰/۶۲۸	<۰/۰۰۰۱	۰/۴۷۷	۰/۲۳۶
دما×شستشو				۰/۲۷۷	۰/۸۹۹	۰/۸۹۹	۰/۹۶۳	۰/۳۰۹	۰/۵۶۶	۰/۶۹۷	۰/۱۶۹
دما×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.

از عوامل اصلی تأثیرگذار بر کیفیت داخلی تخم‌های بارور، مدت زمان و دمایی نگهداری آنها است. اگر تخم‌مرغ‌ها در دمای ۶ درجه‌ی سانتی‌گراد، طی ۲۸ روز نگهداری شوند، میزان تغییرات در وزن، واحد هاو و اندازه‌ی اتاقک هوایی زیاد نیست؛ اما در دمای ۱۵ و ۲۲ درجه‌ی 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 تخم غاز 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 تخم غازهایی که در دمای 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 (۰/۰۸۳ 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 می‌هد 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 آبزی 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 جوجه غازها، وزن هفت روزگی، وزن ۱۴ روزگی، افزایش وزن نسبی در ۷ روزگی و افزایش وزن نسبی در ۱۴ روزگی در جدول ۳ ارایه شده است. میانگین وزن اولیه جوجه‌های خارج شده از تخم غازهای مورد مطالعه ۹۱/۴۸ گرم بود. اثر طول مدت زمان نگهداری بر وزن اولیه جوجه غازها 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. جوجه غازهایی که از تخم غازهای نگهداری شده به مدت ۱۰ روز تفریخ شدند نسبت به جوجه غازهای تفریخ شده از تخم غازهای نگهداری 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 جوجه غازها 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 جوجه غاز معنی‌دار بود ($p<0/05$). کمترین وزن اولیه در جوجه غازهای تفریخ شده از تخم غازهای 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 تخم غازهای 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 جوجه غازها 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 تأثیر 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 تخم‌مرغ 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 ($p>0/05$). جوجه غازهای تفریخ شده از تخم غازهای 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 نگهدای در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد با شستشو (۲۷۶/۳ گرم) و کمترین آن در تیمار ۱۰روز نگهداری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با شستشو (۱۹۸/۳ گرم) مشاهد شد. از آنجایی که پایان روز هفتم پرورش اغلب به عنوان نقطهٔ 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 تخم غازهای نگهداری شده در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد تفریخ شدند وزن و افزایش وزن

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 ($p<۰/۰۵$). 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 وهمکاران (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 ($p>۰/۰۵$).

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 تأثیر معنی‌دار داشت ($p<۰/۰۵$) که با یافته‌های پتک و دیکمن (۱۸) هماهنگ بود، به طوری که آنها نشان دادند نگهداری تخم‌مرغان مادر گوشتی در دمای ۱۵ درجه‌ی 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 جوجه درآوری 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 ذخیره سازی طولانی مدت مناسب است (۵).

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 Azarbayjan gooslings

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			۹۰/۲۴۰^{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			۱/۷۱۸	۱۰/۵۷۲	۲۳/۰۲۴	۸/۲۲۱	۱۶/۷۳۲
شستشوی تخم							
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			۰/۲۷۳	۰/۸۶۲	۱/۵۵۶	۳/۷۰۷	۱۱/۲۴۵
دمای نگهداری (درجه سانتی‌گراد)							
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	۴/۰۳۱	۲۳/۶۷۵	۴/۱۶۹	۲۵/۴۷۲
زمان	دما	شستشو					
۱	۷	با	۹۱/۴۰۰	۲۴۵/۷۳۳	۵۳۳/۰۸۳	۱۶۰/۲۸۳	۴۶۴/۷۸۰
۱	۷	بدون	۹۱/۷۲۰	۲۳۲/۱۲۰	۵۵۳/۲۴۰	۱۵۴/۱۵۷	۵۰۵/۳۱۶
۱	۲۵	با	۹۲/۹۳۳	۲۵۷/۶۴۰	۵۸۶/۴۸۰	۱۷۵/۲۳۶	۵۲۵/۲۸۶
۱	۲۵	بدون	۸۵/۷۱۴	۲۳۲/۸۰۰	۵۱۰/۷۱۶	۱۶۹/۸۲۵	۴۸۹/۲۰۹
۱۰	۷	با	۹۴/۳۵۷	۲۶۲/۰۳۳	۶۲۴/۷۱۶	۱۸۰/۱۵۷	۵۶۷/۶۲۱
۱۰	۷	بدون	۹۲/۱۶۰	۲۷۶/۳۰۰	۶۵۲/۰۲۵	۲۰۵/۳۶۲	۶۱۵/۴۱۵
۱۰	۲۵	با	۹۱/۲۰۰	۱۹۸/۳۰۰	۴۰۰/۲۰۰	۱۰۳/۰۲۰	۳۰۹/۸۴۱
۱۰	۲۵	بدون	۹۹/۲۵۰	۲۶۴/۵۰۰	۵۳۲/۷۰۰	۱۴۲/۸۹۸	۴۲۵/۳۷۴
۲۰	۷	با	۸۶/۵۰۰	۲۱۳/۸۰۰	۴۹۳/۶۳۳	۱۳۸/۹۲۳	۴۵۱/۵۶۲
۲۰	۷	بدون	۹۰/۷۳۳	۲۲۵/۹۰۰	۵۲۸/۷۰۰	۱۵۱/۲۸۳	۴۸۸/۰۹۵
خطای استاندارد میانگین			۱/۲۰۱	۷/۸۰۱	۲۲/۳۱۵	۸/۷۲۴	۲۶/۱۷۳
سطح معنی داری							
زمان			۰/۰۴۱	۰/۲۷۰	۰/۱۶۱	۰/۳۵۰	۰/۱۹۳
شستشو			۰/۶۵۰	۰/۵۸۶	۰/۳۴۸	۰/۳۹۴	۰/۱۷۵
دما			۰/۹۵۱	۰/۱۸۹	۰/۰۰۸	۰/۰۸۸	۰/۰۰۱
شستشو×زمان			۰/۲۵۹	۰/۲۵۱	۰/۱۹۹	۰/۴۷۲	۰/۳۸۰
دما×زمان			۰/۳۴۴	۰/۰۸۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰۱
دما×شستشو			۰/۷۵۹	۰/۷۰۹	۰/۹۳۷	۰/۸۰۵	۰/۹۳۷
دما×شستشو×زمان			۰/۰۴۹	۰/۴۶۰	۰/۰۹۶	۰/۸۲۳	۰/۲۰۹

a,b: میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند ($p<۰/۰۵$)

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، 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 ($p<۰/۰۵$) به طوریکه 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 درصد) مشاهده شد. نگهداری تخم غازها در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در مقایسه با نگهداری در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد باعث کاهش میزان جوجه درآوری کل گردید.

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

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

تیمارها			تعداد	باروری (٪)	تعدادجوجه	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
مدت	دما	شستشو					
۱	۷	با	۱۲	۶۶/۶۶^{a}	۷	۵۸/۳۳^{a}	۸۷/۵^{a}
۱	۷	بدون	۱۲	۶۶/۶۶^{a}	۵	۴۱/۶۶^{cd}	۶۲/۵^{d}
۱	۲۵	با	۱۲	۶۶/۶۶^{a}	۶	۵۰^{b}	۷۵^{bc}
۱	۲۵	بدون	۱۲	۶۶/۶۶^{a}	۷	۵۸/۳۳^{a}	۸۷/۵^{a}
۱۰	۷	با	۱۲	۶۶/۶۶^{a}	۷	۵۸/۳۳^{a}	۸۷/۵^{a}
۱۰	۷	بدون	۱۲	۵۸/۳۳^{b}	۵	۴۱/۶۶^{cd}	۷۱/۴۳^{c}
۱۰	۲۵	با	۱۲	۴۱/۶۶^{c}	۴	۳۳/۳۳^{d}	۸۰^{b}
۱۰	۲۵	بدون	۱۲	۴۱/۶۶^{c}	۴	۳۳/۳۳^{d}	۸۰^{b}
خطای استاندارد میانگین				۳/۹۹۵		۳/۸۳۷	۳/۱۷۴

a-d: میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند ($p<۰/۰۵$)

اثرات مدت زمان نگهداری، دمای نگهداری و شستشوی تخم بر کیفیت جوجه غازهای تفریخ شده بر اساس امتیاز تونا در جدول ۵ نشان داده شده است. شستشوی تخم بر کیفیت جوجه غازها تأثیر معنی‌داری را نشان نداد ($p>۰/۰۵$). میانگین نمره جوجه‌های دارای نمره کمتر از ۹۰ در تخم غازهای شستشو داده شده و بدون شستشو تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت. دمای نگهداری بر کیفیت جوجه‌ها تأثیر معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$). تعداد بیشتری از جوجه غازهای تفریخ شده از تخم‌های نگهداری شده در دمای ۷ درجه سانتی‌گراد در مقایسه با نگهداری در در دمای اتاق دارای نمره بالای ۹۰ بودند. نگهداری تخم در دمای پایین آسیبی به کیفیت جوجه‌ها وارد نمی‌کند. بر اساس سیستم امتیازدهی تونا، کیفیت جوجه غازهای تفریخ شده از تخم غازهای نگهداری شده به مدت ۱۰ روز نسبت به یک روز نگهداری کم‌تر بود ($p<۰/۰۵$). این نتیجه با یافته‌های اونباشیلار و همکاران (۱۷) هماهنگ بود که گزارش نمودند کیفیت جوجه اردک‌های تفریخ شده از تخم اردک‌های ذخیره شده به مدت ۱۱ روز نسبت به صفر و ۳ روز نگهداری کمتر بود. درصد جوجه غازهای با نمره بالای ۹۰ ($\leq$۹۰) در تخم غازهای نگهداری شده به مدت یک روز نسبت به ۱۰ روز بیشتر بود ($p<۰/۰۵$). میانگین نمره جوجه‌های بیرون آمده از تخم‌های نگهداری شده به مدت یک روز بیشتر از جوجه‌های

تفریخ شده از تخم‌های نگهداری شده به مدت ۱۰ روز بود ($p<۰/۰۵$). بدین ترتیب کیفیت جوجه‌هایی که از تخم‌های نگهداری شده به مدت کوتاه تفریخ 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 تخم غازها قبل از چیدن در ستر میزان باروری و کیفیت جوجه‌های یک‌روزه را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد و بهتر است برای ذخیره‌سازی تخم غازها در مدت‌های طولانی از دمای ۷ درجه سانتی‌گراد استفاده شود تا عملکرد جوجه کشی و عملکرد رشد پس از تفریخ 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.

جدول ۵- اثر مدت زمان نگهداری، دمای نگهداری و شستشوی تخم بر کیفیت جوجه غازهای تفریخ 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

فراسنجه‌های کیفیت جوجه	تیمار					
	شرایط نگهداری		دما (درجه سانتی‌گراد)		مدت (روز)	
	با شستشو	بدون شستشو	۲۵	۷	۱	۱۰
جوجه‌های با نمره ≤ ۹۰(٪)	۶۶/۶۶	۶۶/۶۶	۵۷/۱۴^{b}	۷۵^{a}	۷۶^{a}	۵۵^{b}
میانگین نمره جوجه‌ها	۸۵/۹۱	۸۷/۱۴	۸۴/۵۷	۸۸/۱۶	۹۰/۳۲^{a}	۸۱/۷^{b}
میانگین نمره ی جوجه‌ها با نمره <۹۰	۶۹/۷۵	۷۱/۷۱	۷۰/۲۲	۷۱/۳۳	۷۶/۶۶	۶۸/۲۰

a,b: میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف آماری معنی‌داری هستند ($p<۰/۰۵$)

منابع

1. 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.
2. Buckland, R. and G. Guy. 2002. Goose production. Food and Agriculture Organization of the United Nations animal production and heahth, pp: 1-45.
3. Cağlayan, T., S. Alaşahan, K. Kirikci 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.
4. Decuypere, E. and V. Bruggeman. 2007. The endocrine interfaces of environmental and egg factors affecting chick quality. Poultry Science, 86:1037-1042.
5. Deeming, D.C. 2005. Yolk sac, body dimensions and hatchling quality of ducklings, chicks and poults. British Poultry Science, 46: 560-564.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Gomezde Travecedo, 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Irani, M. 2005. Duck and goose production. First edn. Agriculture applied science press.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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-incuabtion 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. Tılkı, 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. Decuypere. 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. Decuypere 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 Molayee[1], Majid Olyayee[2], Hossein Janmohammadi[3] and Yousef Sarhangi[4]

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 Azarbayjan
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 asigned randomly for each treatment. There were 12 treatments in a factorial arrangement 2×3×2 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 individulay measured. After hatch, chicks were individually weighed and the quality of gooslings were measured individualy 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 goosling 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