نشریه آموزشی- پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی
شماره ۳۶، پاییز ۱۳۹۹
ص‌ص: ۳۷~۴۸

مروری بر عوامل مؤثر بر شاخص‌های تولید مثلی و جوجه‌درآوری در مزارع شترمرغ مولد

• **علیرضا آذربایجانی[۱] (نویسنده مسئول)، عباسعلی قیصری[۱]، زهرا فیضی[۲]، قربانعلی محمدی دینانی[۲]**

۱- بخش تحقیقات علوم دامی تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

۲- کارشناسان معاونت بهبود تولیدات دامی سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان

تاریخ دریافت : تیر ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش : شهریور ۱۳۹۹

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۳۱۳۷۷۵۷۲۰۱

Email: azarvatan7@gmail.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2020.343375.1203

چکیده:

شترمرغ‌های مولد را می‌توان به صورت گله‌ای و یا در خانواده‌های ۳، ۵، ۸ یا ۱۰ تایی نگهداری نمود. در حالیکه غالب ترین شکل نگهداری مولدین به صورت خانواده سه تایی (تریو) شامل یک نر و دو ماده است. اقلیم و شرایط آب و هوایی منطقه تاثیر مستقیم بر عملکرد تولیدمثلی شترمرغ‌های مولد دارند و لذا در هنگام انتخاب مکان مزرعه شترمرغ مولد، عامل وزش باد و همچنین مدت و شدت گرما در ماه‌های گرم بایستی مورد توجه قرار گیرند، زیرا می‌توانند مشکلات سوء تغذیه، پَرخوا ری و کاهش شدید بی نطفگی و تولید تخم در ماه های گرم را به دنبال داشته باشد. حداقل مساحت سرانه مناسب شترمرغ‌های مولد در حدود ۱۵۰ مترمربع است و لذا حداقل مساحت لازم برای قفس یک خانواده شترمرغ مولد ۳ تایی، ۴۵۰ مترمربع و حداقل ابعاد پیشنهادی قفس ۵۰ × ۹ و یا ۵۵ × ۸/۲ متر است. جمع‌آوری تخم ها بلافاصله بعد از گذاشته شدن و نگهداری آنها در شرایط مناسب منجر به جوجه درآوری خوب خواهد شد، زیرا تخم شترمرغ به آسانی به باکتری‌ها و قارچ‌ها آلوده می‌شود. تخم های شترمرغ پس از جمع آوری بهتر است ۲۴ ساعت اول در حالت افقی قرار گیرند تا محل اتاقک هوایی مشخص شود. در طول مدت ذخیره تخم‌ها بهتر است دمای محیط در محدوده ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۴۰ تا ۶۰ درصد باشد. دو عامل دستگاه جوجه‌کشی و تکنسین شاغل در جوجه کشی نقش تعیین کننده‌ای در میزان جوجه درآوری و موفقیت یک مزرعه دارند و باید از سوی مزرعه‌داران با حساسیت و دقت زیاد مورد توجه قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های تولید مثلی، جوجه‌درآوری، تغذیه، اقلیم، مساحت قفس، شترمرغ مولد

Applied Animal Science Research Journal No 36 pp: 37-48

A review of the effective factors on reproductive indices and hatchability in ostrich breeding farms

By: Alireza Azarbayejani[1], Abbasali Gheisari[2], Zahra Pheizi[3], Ghorbnali Mohammadi Dinani[4]
1 &2 Animal Science Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.
3&4 Deputy for Improving Livestock Products, Isfahan Province Jihad Agriculture Organization

The ostrich breeders could be reared in the form of flock or families including 3, 5, 8 or 10 members, while the most dominant form is a family including one male and two female called Trio. The climatic and weather condition of the region have direct effect on the breeding performance of ostrich breeders, so when selecting the place for construction breeder farm, the important factors like wind blowing and length and intensity of heat at warm months must be considered, because followed by malnutrition, feather pecking and sever decline in fertility and egg production in the warm months. It is appear that the minimum per capita area for an ostrich breeder is about 150 square meters and so the minimum area pen for a Trio ostrich breeder family is 450 square meters and the minimum proposed dimensions for the pen could be 50 × 9 or 55× 8.2 meters. The gathering of the eggs immediately after laying and storage them at suitable conditions leads to good hatchability because the ostrich eggs easily contaminated by bacteria and fungi. The ostrich eggs after gathering is better situated horizon for 24 hours till distinguish the right place of air cell. At storage place the eggs must be maintained at 15 to 20 degree of centigrade and relative humidity of 40 to 60 percent. Two factors of incubator machine and incubator technician have important role in hatchability and success of an ostrich farm, so must be considered with sensitivity and very carefully.

Key words: Reproductive indices, Nutrition, climate, Pen area, Hatchability, Breeder ostrich

مقدمه

درسال ۱۳۷۵ اولین پرنده‌های شترمرغ مولد وارد ایران شد. در سال ۱۳۸۴ حدود ۱۳۰ واحد پرورش شترمرغ با ۱۳ هزار قطعه شترمرغ در کشور وجود داشت. این تعداد در سال ۱۳۹۵، به حدود ۳۱۲ مزرعه و ظرفیت کل ۱۱۳۰۰۰ قطعه شترمرغ و در سال ۱۳۹۷ به ۲۶۹ مزرعه و ظرفیت کل ۱۶۰۰۰۰ قطعه شترمرغ رسیده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۶ و ۱۳۹۸) که نشان دهنده اقتصاد رو به رشد فعالیت پرورش شترمرغ در کشور می‌باشد. این در حالی است که اقتصاد، سودآوری و حتی بقای صنعت پرورش شترمرغ ارتباط مستقیمی با میزان و راندمان تولید جوجه در مزارع شترمرغ مولد دارد. باروری مولدین تحت تاثیر سن پرنده، بیماری، تغذیه، رفتار جفت‌گیری و راندمان آن، کیست بیضه احتمالی و همچنین میزان تراکم گله، دمای بیش از حد سرد یا گرم و فصل قرار دارد (Aire و همکاران، ۲۰۰۳؛ Lambrechts و همکاران، ۲۰۰۴). باروری در شترمرغ همچنین تحت تاثیر همخونی قرار می‌گیرد، به نحوی که افزایش همخونی موجب افزایش میزان ناباروری خواهد شد (Dzama و همکاران، ۱۹۹۵). با توجه به اینکه میزان تولید تخم، درصد نطفه داری، میزان جوجه‌درآوری و درصد ماندگاری جوجه‌ها تا سن یک ماهگی نقش کلیدی در تولید و سودآوری مزارع شترمرغ مولد دارد، در این مقاله برخی عوامل مؤثر بر تولید تخم و جوجه‌درآوری شترمرغ مولد مرور می‌شود.

عملکرد تولیدمثلی مزارع شترمرغ مولد در ایران و سایر کشورها

در یک مطالعه پنج ساله (۱۹۹۰ تا ۱۹۹۴) در آفریقای جنوبی، عملکرد تولیدمثلی شترمرغ‌های مولد اندازه‌گیری شد و میانگین تولید تخم سالانه هر شترمرغ مولد ۵۵/۵ عدد تخم به‌دست آمد (Van Schalkwyk و همکاران، ۱۹۹۶). در مطالعه ۵ ساله دیگری در منطقه مرمره ترکیه، میانگین تولید تخم سالانه هر شترمرغ مولد ۵۳/۲ تخم، باروری تخم‌ها ۶۹/۵ درصد، جوجه‌درآوری کل در حدود ۵۳ درصد و جوجه‌درآوری تخم‌های بارور ۶۸/۸ درصد گزارش شد (Ipek and Sahan، ۲۰۰۶).

محققین با بررسی ۴ مزرعه در بوتسوانا با ۶۰۰ پرنده مولد و ۳۸۴۴۷ عدد تخم، میزان باروری تخم‌ها را در دامنه ۶۳/۵ تا ۸۹ درصد (میانگین۷۶/۳ درصد) و جوجه‌درآوری را ۳۹/۴ تا ۸۳/۶ درصد (میانگین ۵۳/۸ درصد) گزارش کردند. جوجه‌درآوری خانواده‌های ۳ و ۴ تایی شترمرغ مولد به ترتیب ۵۴/۲ و ۵۲/۴ درصد بود (Dzoma and Motshegwa، ۲۰۰۹). حمیدیه و لطف‌اللهیان (۱۳۹۱) در بررسی مزارع شترمرغ مولد استان تهران، میانگین تولید تخم سالانه هر شترمرغ مولد را ۳۹ عدد، تعداد جوجه یک روزه تولیدی هر مرغ ۱۹ قطعه، نطفه‌داری تخم‌ها ۷۲/۴ درصد، جوجه‌درآوری تخم‌های بارور۶۸/۳ درصد و ماندگاری جوجه شترمرغ‌ها تا سن ۳ ماهگی را ۷۶/۷ درصد گزارش کردند. ایشان علل عمده تلفات جوجه‌ها را عفونت کیسه زرده (۲۷/۹ درصد)، اختلالات اندام‌های حرکتی (۲۲/۴ درصد) و اسهال‌های عفونی، آنتروتوکسمی، انباشتگی و حوادث (۴۹/۷ درصد) بیان کردند. علاوه بر این، نتایج حاصل از بررسی مزارع شترمرغ مولد استان اصفهان در دو سال متوالی (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۸) نیز نشان داد که میانگین تولید تخم هر شترمرغ مولد ۴۲ تا ۵۵ عدد، تعداد جوجه یک روزه هر مرغ ۱۷/۷ تا ۲۶/۶ قطعه، جوجه‌درآوری کل۴۲/۸ تا ۴۶/۶ درصد و نطفه‌داری تخم‌ها در این استان ۷۱/۸ درصد بود.

تعداد خانواده و نسبت نر به ماده شترمرغ مولد

خانواده‌های مولد می توانند به صورت گله ای و یا در خانواده‌های ۳، ۵، ۸ یا ۱۰ تایی نگهداری شوند. در حالیکه غالب‌ترین شکل نگهداری مولدین به صورت خانواده سه تایی (تریو) شامل یک نر و دو ماده است. یک خانواده ۵ تایی شامل دو نر و سه ماده، خانواده ۸ تایی شامل سه نر و پنج ماده و خانواده ۱۰ تایی شامل چهار نر و شش ماده هستند. درآفریقای جنوبی شترمرغ‌های مولد عموماً به صورت گله‌ای نگهداری می‌شوند و نسبت جنسی نر به ماده در گله‌های مولد، ۵ تا ۶ نر برای هر ۱۰ ماده است که شبیه نسبت ۱ نر : ۲ ماده در حالت سه تایی (تریو) است (Deeming and Bubier، ۱۹۹۹). در حالیکه در استرالیا خانواده‌های مولد ۲، ۳ و ۴ تایی رایج هستند و خانواده ۴ تایی شامل دو نر و دو ماده است (More، ۱۹۹۷). در این ارتباط آنچه مورد اتفاق نظر اغلب متخصصین است اینکه خانواده های مولد دو تایی و سه تایی نسبت به گله‌های بزرگتر، تولید جوجه بهتری دارند (Deeming، ۱۹۹۶). از مزایای نگهداری شترمرغ‌ها در خانواده‌های ۳ تایی اینکه : ۱) رکورد برداری تولید راحت‌تر بوده و حیوانات نابارور و کم تولید سریع‌تر شناسایی می‌شوند، ۲) هنگامی که لازم است پرندگان مولد جوان آموزش داده شوند، یک پرنده مسن‌تر را می‌توان با پرنده جوان‌تر(نر یا ماده) در یک جایگاه قرار داد (Van Niekebk، ۱۹۹۶).

در آزمایشی اثر نگهداری گروه ۲ تایی (۳۱۲/۵ مترمربع به ازای هر مولد)، ۳ تایی (۲۰۸/۳ مترمربع به ازای هر مولد) و ۴ تایی (۱۵۶/۲ مترمربع به ازای هر مولد) شترمرغ مولد در قفس‌های به مساحت ۶۲۵ مترمربع بر عملکرد تولید مثلی آنها بررسی شد. میانگین تعداد تخم تولیدی ، میزان باروری و جوجه‌درآوری خانواده‌های ۲، ۳ و ۴ تایی به ترتیب ۲۱/۶، ۲۱/۷ و ۲۵/۸ عدد، ۷۴/۳، ۷۷/۶ و ۷۳/۸ درصد، ۷۰، ۷۳/۵ و ۸۱/۱ درصد بودند (Lambrechts و همکاران، ۲۰۰۴). در این آزمایش بیشترین میانگین تعداد جوجه به ازای هر مرغ، درصد نطفه‌داری و درصد جوجه‌درآوری برای خانواده ۴ تایی با۱۵۶/۲ مترمربع به ازای هر مولد گزارش شده است (جدول ۱).

جدول ۱ – عملکرد تولیدمثلی شترمرغ‌های مولد با تعداد خانواده و نسبت جنسی متفاوت

متغیر / تعداد خانواده	۲ تایی (۱ نر: ۱ ماده)	۳ تایی (۱ نر: ۲ ماده)	۴ تایی (۱ نر: ۳ ماده)
تعداد کل تخم	۲۵/۹ a	۵۲/۱ b	۹۲/۶ c
میانگین تعداد تخم	۲۱/۶ a	۲۱/۷ a	۲۵/۸ a
تعداد جوجه	۲۱/۹ a	۴۲/۶ b	۸۰/۵ c
نطفه‌داری (درصد)	۷۴/۳ a	۷۷/۶ a	۸۳/۸ a
جوجه‌درآوری (درصد)	۷۰ a	۷۳/۵ a	۸۱/۱ b
تعداد جوجه به ازای هر مرغ	۱۵/۱ a	۱۵/۹ a	۲۰/۹ b

a-c. در هر ردیف اعداد با حروف غیرمشابه، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری (P<۰/۰۵) دارند.

مأخذ: Lambrechts و همکاران (۲۰۰۴).

ابعاد و مساحت مناسب قفس شترمرغ مولد

ابعاد قفس و مساحت تخصیصی به هر شترمرغ مولد از عواملی هستند که بر میزان تولید تخم و باروری شترمرغ‌های مولد تأثیرگذار می‌باشند. تلاش برای استفاده حداکثری از زمین و کاهش هزینه‌های نگهداری مولدین موجب شده است تا در مواردی طول قفس به ۳۵ و عرض آن به ۵/۵ متر و مساحت سرانه هر مولد به ۶۰ مترمربع کاهش داده شود (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۸) . این در حالی است که کوتاه کردن ابعاد و کوچک نمودن بیش از حد قفس مولدین موجب می‌شود تا شترمرغ‌ها تحرک کافی نداشته و در نتیجه دچار چاقی مفرط شده که این مشکل می‌تواند موجب کاهش تولید تخم و همچنین افزایش نزاع و درگیری، کاهش جفت‌گیری، کاهش نطفه‌داری و در نهایت کاهش عمر اقتصادی آنها شود. در مطالعه‌ای که اثر نسبت‌های مختلف شترمرغ نر به ماده شامل : ۱ نر: ۱ ماده، ۱ نر: ۲ ماده، ۱ نر: ۳ ماده و ۲ نر: ۳ ماده بر صفات تولید مثلی بررسی شد (ایاز و اسلامی‌زاد، ۱۳۹۱)، بیشترین تعداد تخم به ازای هر مولد ماده، درصد نطفه‌داری و درصد جوجه‌درآوری مربوط به خانواده‌های دوتایی با مساحت سرانه ۱۵۰ مترمربع و کمترین مقادیر مربوط به خانواده‌های ۵ تایی (مساحت سرانه ۶۰ مترمربع) بود (جدول ۲). این محققین علت کاهش عملکرد خانواده‌های مولد با افزایش تراکم را به دلیل افزایش درگیری و نزاع میان پرندگان در فضای محدود هر جایگاه عنوان نمودند.

جدول ۲ – عملکرد تولیدمثلی شترمرغ‌های مولد با نسبت جنسی و تعداد خانواده متفاوت

تعداد خانواده	تعداد تخم هر مولد	نطفه‌داری (درصد)	جوجه‌درآوری (درصد)	تعداد جوجه هر مولد	مساحت سرانه هر مولد (مترمربع)
۲ (۱ نر: ۱ ماده)	۴۷ a	۸۴/۴ a	۶۱ a	۲۶/۵ a	۱۵۰
۳ (۱ نر: ۲ ماده)	۴۰/۵ a	۷۷ a	۴۷/۴ b	۱۸/۳ b	۱۰۰
۴ (۱ نر: ۳ ماده)	۳۸ a	۷۳/۳ a	۴۴/۴ b	۱۶/۱ b	۷۵
۵ (۲ نر: ۳ ماده)	۳۵ a	۷۶ a	۴۵ b	۱۵ b	۶۰

a-c.در هر ستون اعداد با حروف غیرمشابه، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری (P<۰/۰۵) دارند. مأخذ: ایاز و اسلامی‌زاد (۱۳۹۱).

در بررسی مزارع شترمرغ مولد استان اصفهان (آذربایجانی و همکارن، ۱۳۹۸) طول قفس شترمرغ‌های مولد از ۳۵ تا ۱۱۶ متر (میانگین ۶۱ متر)، عرض قفس‌ها از ۵ تا ۱۵ متر (میانگین ۱۰/۵ متر) و مساحت تخصیص داده شده برای هر شترمرغ مولد ۶۰ تا ۲۲۶/۸ مترمربع (میانگین ۱۴۸/۸ مترمربع) متغیر بود. از نظر میزان مساحت مناسب برای هر شترمرغ مولد به نظر می‌رسد مساحت سرانه مناسب شترمرغ‌های مولد در حدود ۱۴۵ تا ۱۵۵ مترمربع بوده و در حقیقت بهتر است کمتر از ۱۴۰ یا بیشتر از ۲۱۰ مترمربع نباشد. بدین ترتیب حداقل مساحت لازم برای یک خانواده شترمرغ مولد ۳ تایی، ۴۵۰ مترمربع می‌باشد. در این ارتباط، با توجه به اینکه حداقل طول مناسب قفس برای مولدین ۵۰ متر عنوان شده است (نصر، ۱۳۹۲)، لذا حداقل ابعاد پیشنهادی قفس برای یک خانواده سه تایی ۵۰× ۹ و یا ۵۵ × ۸/۲ متر می‌باشد. با توجه به نتایج تحقیقات Lambrechts و همکاران (۲۰۰۴)، آذربایجانی و همکاران (۱۳۸۹) و ایاز و اسلامی زاد (۱۳۹۱) با رعایت حداقل مساحت لازم برای هر شترمرغ مولد (۱۵۰ تا ۱۵۵ مترمربع) که منجر به افزایش نزاع بین شترمرغ‌های مولد نشود، می‌توان انتظار داشت یک خانواده ۴ تایی شترمرغ مولد (۱ خروس: ۳ مرغ) نسبت به خانواده ۳ تایی، نطفه‌داری و جوجه‌درآوری یکسان داشته، در حالیکه تعداد جوجه بیشتری به ازای هر مرغ داشته باشد.

تغذیه مولدین در دوره تولید

تغذیه یک جیره غذایی متعادل از نظر انرژی و پروتئین و سایر مواد مغذی تأثیر مهمی در سلامتی و تولید مثل شترمرغ‌های مولد دارد. تغذیه شترمرغ‌های مولد با جیره غذایی با انرژی و پروتئین بالا می‌تواند موجب افزایش درصد تولید تخم‌های غیر بارور شود. همانطور که در جدول (۳) ملاحظه می‌شود تغذیه جیره‌های پُرانرژی به مولدهای تجاری، موجب تجمع چربی در بدن آنها، افزایش تلفات جنینی، کاهش جوجه‌درآوری و کاهش کیفیت اسپرم در نرها خواهد شد. این در حالی است که مصرف بیش از حد پروتئین همچنین می‌تواند باعث تشدید تنش گرمایی و تولید تخم های با پوسته دارای سطح ناهموار و زِبر شود (Cilliers، ۱۹۹۶).

جدول ۳- تأثیر غلظت انرژی در جیره شترمرغ مولد بر خصوصیات جوجه‌درآوری

میزان انرژی جیره غذایی (کیلوکالری در کیلوگرم)	انرژی پایین ۱۹۰۰	انرژی متوسط ۲۲۷۰	انرژی بالا ۲۶۳۰
تولید تخم (درصد)	۶۸	۶۲	۶۹
تخم غیر بارور(درصد)	۶/۹	۱۳/۹	۹/۸
جنین مرده در تخم (درصد)	۲۲	۲۵	۳۸
جوجه‌درآوری (درصد)	۶۸	۵۸	۴۹

مأخذ: (Cilliers، ۱۹۹۶).

اگرچه استاندارد غذایی برای شترمرغ مولد تعریف نشده است و نیاز مواد مغذی شترمرغ‌های مولد بستگی به اندازه جثه، سن، جنس، نژاد، دمای محیط و میزان تولید تخم دارد (Brand and Gous، ۲۰۰۶) اما با این وجود مقادیر متوسط نیازها در منابع علمی ذکر شده است. همان طور که در جدول (۴) نشان داده شده است میانگین مواد مغذی پیشنهاد شده برای شترمرغ مولد در حال تولید شامل ۲۱۰۰ تا ۲۴۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در هر کیلوگرم جیره، ۱۵ تا ۱۸ درصد پروتئین خام، ۱۵ تا ۲۰ درصد الیاف خام، ۲/۵ تا ۳ درصد کلسیم، ۰/۷ تا ۰/۷۵ درصد فسفر قابل دسترس، ۰/۲ تا ۰/۲۵ درصد سدیم، ۱ درصد اسید آمینه لیزین، ۰/۴ درصد متیونین و ۱/۲ درصد اسید لینولئیک می‌باشند (موسوی و غفوری، ۱۳۸۳؛ Aganga و همکاران، ۲۰۰۳ ؛ Davis، ۲۰۰۷). بدیهی است عدول از تأمین این نیازمندی‌ها عواقب خاص خود را به همراه دارد.

جدول ٤ - مقادیر پیشنهادی مواد مغذی برای شترمرغ مولد در شرایط مختلف تولید

سن یا وضیت	مولد در شروع تولید	مولد در دوره تولید	مولد در دوره استراحت
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم جیره)	۲۳۰۰	۲۴۰۰- ۲۱۰۰	۲۰۰۰- ۱۸۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۱ -۲۰	۱۸-۱۵	۱۴-۱۲
الیاف خام (درصد)	۱۴ -۱۲	۲۰-۱۵	۲۵ - ۲۰
کلسیم(درصد)	۳/۵ -۲/۴	۳ -۲/۵	۱/۲
فسفر قابل دسترس(درصد)	۰/۷	۰/۷۵ -۰/۷	۰/۶
سدیم (درصد)	۰/۲	۰/۲۵ -۰/۲	۰/۲
حداقل لیزین (درصد)	۱	۱	۰/۷
حداقل متیونین (درصد)	۰/۳۸	۰/۴	۰/۳۵
اسید لینولئیک (درصد)	۱	۱/۲	۱

مأخذ: موسوی و غفوری (۱۳۸۳)، Aganga و همکاران (۲۰۰۳)، Davis (۲۰۰۷).

باید توجه داشت بالا بودن بیش از حد میزان کلسیم در جیره غذایی مولدین در حالیکه موجب کمبود فسفر و سایر املاح در هر دو جنس نر و ماده می‌شود، اما در جنس نر به دلیل اختلال در جذب عنصر روی (Zn) اثر شدیدی بر کاهش نطفه‌داری و تمایل جنسی نرها خواهد داشت. علاوه بر این، کلسیم و فسفر اضافی در جیره غذایی موجب کمبود منگنز شده و در نتیجه مشکلات بدشکلی و در رفتگی رباط پا در جوجه های تازه متولد شده را به وجود خواهند آورد (نصر، ۱۳۹۲). با توجه به اهمیت وجود کلسیم کافی در جیره غذایی شترمرغ ماده (۲/۵ تا ۳ درصد جیره) برای تخم‌گذاری و از سوی دیگر اثر سوء آن بر نطفه‌داری و فعالیت جنسی نرها، یک راهکار عملی می تواند کاهش سطح کلسیم جیره تا حد ۱/۵ تا ۱/۸ درصد (به طور متوسط ۱/۶۵ درصد) و تغذیه آزاد کلسیم (کربنات کلسیم گرانوله یا پوسته صدف درشت) در ظروف جداگانه‌ایی از ظروف حاوی خوراک پرندگان باشد (Glatz، ۲۰۰۰).

در حالیکه شترمرغ برای داشتن یک راندمان تولید مثلی مناسب نیاز به تغذیه با یک جیره غذایی کاملاً متعادل دارد، در برخی از مزارع شترمرغ مولد، در کنار جیره اصلی مواد دیگری همانند آنزیمیت، تفاله چغندر، پوره چغندر خام، سیر تازه، سیب زمینی پخته، هسته خرما، تفاله سیب و مواد دیگر را بدون در نظر گرفتن ترکیب شیمیایی و ارزش غذایی آنها به کار می‌برند که موجب برهم خوردن غلظت مواد مغذی مثل انرژی، پروتئین، کلسیم، فسفر، فیبر و چربی جیره غذایی خواهد شد (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین با توجه به حساسیت بالای شترمرغ به آلودگی های قارچی، کیفیت اقلام خوراک و همچنین بهداشت و ضدعفونی دستگاه‌های آسیاب و میکسر مورد استفاده برای تهیه خوراک باید با دقت مورد توجه قرار گیرند.

تغذیه مولدین در دوره استراحت

تغذیه شترمرغ مولد در مرحله استراحت نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. در برخی مزارع ممکن است میزان مکمل ویتامینی و معدنی جیره استراحت به نصف کاهش داده شده یا حذف شود، در حالیکه پرنده مولد در دوره استراحت نیز همچون پرنده در حال تولید، نیاز به مکمل ویتامینی و معدنی دارد و کاهش یا حذف آنها

می تواند بر عملکرد شترمرغ در فصل تولید تأثیر سوء داشته باشد (Brand و همکاران، ۲۰۱۴). همان طور که در جدول (۴) نشان داده شده است میانگین مواد مغذی پیشنهاد شده برای تغذیه شترمرغ مولد در طی دوره استراحت ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در هر کیلوگرم جیره، ۱۲ تا ۱۴ درصد پروتئین خام، ۲۰ تا ۲۵ الیاف خام، ۱/۲ درصد کلسیم، ۰/۶ درصد فسفر قابل دسترس، ۰/۲ درصد سدیم، ۰/۷ درصد اسید آمینه لیزین، ۰/۳۵ درصد متیونین و ۱ درصد اسید لینولئیک می‌باشند. بطور کلی در دوره استراحت نسبت به دوره تولید، غلظت کلیه مواد مغذی جیره غذایی بجز الیاف خام کاهش پیدا می کند.

اثرات وضعیت اقلیمی بر تولیدمثل شترمرغ مولد

شترمرغ موجودی است که کاملاً تحت تأثیر اقلیم و شرایط محیطی اعم از سرما و گرما، تابش آفتاب، وزش باد و رطوبت هوا قرار می گیرد، به نحوی که عوامل محیطی بر قدرت تولیدمثلی هر دو جنس نر و ماده و در نتیجه باروری، جوجه‌درآوری و در نهایت قدرت زنده‌مانی جوجه‌های به دست آمده تأثیر مستقیم دارند (Aire و همکاران، ۲۰۰۳؛ Dzoma، ۲۰۰۹). در اقلیم سرد شترمرغ بی حال و کم تحرک شده و میزان باروری و تولید تخم آن کاهش می‌یابد، از طرف دیگر نیازهای غذایی آن بالا رفته و مقدار غ ذا و انرژی بیشتری لازم دارد. از سوی دیگر در اقلیم گرم و در طول تابستان که هوا بسیار گرم بوده و تابش آفتاب شدید است با کاهش تمایل پرندگان نر به جفت‌گیری و کاهش میزان باروری نر مواجه خواهیم شد. نوع اقلیم همچنین بر زمان شروع تخم‌گذاری و مدت زمان فصل تولید مثلی تأثیر گذار بوده و از این رو انتخاب مکان و شرایط اقلیمی مزارع مولد بسیار حائز اهمیت است. Jensen و همکاران (۱۹۹۲) گزارش کردند شرایط محیطی سخت بخصوص دمای بیش از حد بالا اثرات نامطلوبی بر باروری دارند.

در مطالعه‌ای که توسط آذربایجانی و همکاران (۱۳۹۸) در استان اصفهان انجام گرفت ، میانگین فصل تولید در اقلیم سرد و خشک (نوار غربی) ۷ ماه، در اقلیم معتدل و خشک (نوار میانی) ۸/۴ ماه و در اقلیم گرم و خشک استان (نوار شرقی) ۷/۷ ماه بود. این محققین گزارش کردند که مشکل از تخم رفتن تابستانه و بی‌نطفگی در ماه‌های گرم در اقلیم معتدل کمتر از اقلیم گرم بود و در نتیجه مناسب‌ترین اقلیم برای شترمرغ مولد، اقلیم معتدل و خشک استان است. البته برای حل مشکل از تخم رفتن تابستانه و افزایش بی‌نطفگی و کاهش شدید قدرت جوجه‌درآوری در ماه‌های گرم به دلیل تنش گرمایی راهکارهای مختلفی ارائه شده که شامل : ۱) اصلاح جیره غذایی، ۲) استفاده از مکمل های ضد تنش گرمایی، ۳) ایجاد سایه‌بان مناسب، ۴) کاشت درخت در محوطه مزرعه، ۵) پاشیدن آب در ساعات گرم روز، ۶) تهیه آب خنک، ۷) تغذیه جیره مرطوب شده با آب، همراه با افزایش دفعات تغذیه در روز بر ای جلوگیری از کپک زدگی خوراک و ۸) تغذیه در ساعات اولیه صبح پیشنهاد می‌شوند.

اثرات وضعیت بادخیزی منطقه بر سلامتی و تولیدمثل شترمرغ مولد

علاوه بر اقلیم (گرما یا سرما و تابش آفتاب)، وزش باد و شدت آن نیز از عوامل مهم تاثیر گذار بر میزان مصرف خوراک، بهداشت، سلامتی و تولیدمثل شترمرغ‌های مولد می‌باشند. بادخیز بودن در حالیکه در وهله اول مشکل چندانی بشمار نمی‌رود اما شدت و دمای آن بخصوص در دو اقلیم سرد و خشک و گرم و خشک می‌تواند استرس‌زا باشد. مطالعه انجام شده در استان اصفهان (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۸) نشان داد بادخیز بودن مزارع شترمرغ مولد می‌تواند اثرات ذیل را بر شترمرغ‌های مولد داشته باشد: ۱) در اقلیم سرد، وزش باد سرد پاییزی موجب توقف زود هنگام تخم‌گذاری و کاهش تمایل جفت‌گیری نرها خواهد شد. ۲) در اقلیم گرم نیز وزش بادهای داغ تابستانه همین اثرات را بر مولدین خواهد داشت. ۳) وزش باد شدید موجب وارد شدن خاک و کود به داخل آب مصرفی و آلوده کردن آب شده و همچنین می تواند موجب بروز مشکلات تنفسی در شترمرغ‌ها شود. ۴) در مناطقی که دارای خاک شور هستند، وزش باد شدید موجب وارد شدن گرد و خاک شور در غذا، آب و چشم پرندگان

شده و در نتیجه موجب بروز مشکلات تغذیه‌ای و ناراحتی‌های چشمی آنها خواهد شد. ۵) وزش باد شدید از طرف دیگر موجب پراکنده شدن و بردن قسمت علوفه جیره (یونجه و کاه) و همچنین برخی از ریزمغذی‌ها اعم از مکمل‌های ویتامینه و معدنی و یا اسیدهای آمینه مصنوعی اضافه شده به جیره غذایی خواهد شد. بدین ترتیب موارد فوق تأثیرات منفی بر روی تولید شترمرغ‌های در حال تولید خواهد داشت. علاوه بر این مواجه شدن پرندگان با کمبود مواد مغذی و همچنین استرس می‌تواند موجب شیوع پَرخواری در بین مولدین شود.

پَرخواری می تواند به دلیل استرس ها (شامل استرس تولید)، تراکم زیاد، گرسنگی، سرما، وزش باد شدید و کمبودهای تغذیه‌ای نظیر پروتئین و اسیدهای آمینه (به ویژه اسیدهای آمینه لیزین و متیونین)، سدیم و کلسیم باشد (Stewart، ۱۹۹۴؛ Samson، ۱۹۹۶؛ Cooke، ۱۹۹۲). البته برخی مزرعه‌داران معتقدند پَرخواری در زمستان بیشتر است زیرا نیاز غذایی پرنده در این فصل بیشتر بوده و اگر شترمرغ غذای متعادل و کافی دریافت کند، دچار پَرخواری نخواهد شد.

در مزارعی که وزش باد شدید و طولانی مدت باشد، استفاده از منقاربندهای پلاستیکی برای جلوگیری از پَرخواری، تجویز داروهای آرامبخش و مالیدن روغن سوخته بر روی بدن پرندگان قربانی راه حل های درمانی هستند که یک مزرعه‌دار ممکن است برای کاهش پَرخوا ری به کار ببرد. در مزارعی که در مسیر وزش شدید باد قرار دارند، ایجاد بادشکن از طریق احداث دیوار، پرچین یا کاشت درختان اطراف مزرعه و در حاشیه قفس‌ها می‌تواند از اثرات مضر باد جلوگیری کند. در این مزارع شستشوی آبخوری‌ها بهتر است روزانه انجام شود تا آب تمیز و بهداشتی در اختیار پرندگان قرار گیرد.

نحوه جمع‌آوری، ذخیره و نگهداری تخم‌های جوجه‌کشی

به منظور جلوگیری از آلودگی و کثیف شدن بایستی تخم‌ها در اولین فرصت پس از گذاشته شدن، جمع‌آوری شوند. تخم‌های جمع آوری شده بایستی به آرامی نقل و انتقال یابند تا از ضربه دیدن و یا ترک خوردن آنها جلوگیری شود. دست ها را باید قبل از جمع کردن تخم ها حتماً با آب و صابون شستشو داد و با یک ماده مناسب ضدعفونی کرد. بهتر است از دستکش پلاستیکی یک بار مصرف برای برداشتن هر تخم استفاده نمود (Shane and Minteer، ۱۹۹۶). در مطالعه‌ای که اثر دمای انبار و نحوه قرارگیری تخم شترمرغ بر میزان مرگ و میر جنینی بررسی شد، میزان تلفات جنینی در تخم های نگهداری شده در دمای ۱۶، ۲۱ و ۲۵ درجه سانتیگراد (و رطوبت نسبی ۴۰ درصد) به مدت ۷ روز، به ترتیب ۲۸/۶، ۳۲ و ۴۲/۹ درصد بود. میزان مرگ و میر جنینی در حالات عمودی با اتاقک هوایی رو به بالا، عمودی با اتاقک هوایی رو به پایین و افقی نگهداری شده در دمای ۱۶ درجه سانتیگراد و به مدت یک هفته به ترتیب ۲۵/۸، ۲۶/۷ و ۲۴/۱ درصد بود که تفاوتی با یکدیگر نداشتند. نتایج نشان داد در صورتی که تخم شترمرغ به مدت یک هفته ذخیره شود بهتر است در دمای ۱۶ تا ۲۱ درجه سانتیگراد نگهداری شود و نحوه قرارگیری تخم‌ها در مدت ذخیره و قبل از جوجه‌کشی تأثیری بر قابلیت زنده‌مانی جنین ندارد (Sahan و همکاران، ۲۰۰۳).

روش استانداردی برای نگهداری تخم شترمرغ از نظر دما، رطوبت و نحوه چرخش وجود ندارد. تخم‌های شترمرغ پس از جمع‌آوری بهتر است ۲۴ ساعت اول در حالت افقی قرار گیرند تا محل اتاقک هوایی مشخص شود. این تخم‌ها بهتر است در مدت ذخیره در محیط با دمای ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۴۰ تا ۶۰ درصد نگهداری شوند. مدت زمان ذخیره تخم‌ها پیش از قرار دادن در دستگاه جوجه‌کشی نیز بهتر است ۵ تا ۱۰ روز باشد، به نحوی که مدت ذخیره تخم از ۱۰ روز بیشتر نشود (Nahm، ۲۰۰۱). تخم ها پس از ۲۴ ساعت اول، بهتر است ۶ تا ۸ مرتبه در ۲۴ ساعت (هر ۳ یا ۴ ساعت یک مرتبه) حول محور عمودی تخم (یک بار به راست و نوبت بعد به چپ) با زاویه ۴۵ درجه چرخش داده شوند تا از چسبیدن جنین به غشای داخلی پوسته جلوگیری شود ، اگرچه برخی منابع دو بار چرخش (صبح و عصر) را کافی می‌دانند (نصر، ۱۳۹۲). برای خنک نگه داشتن تخم‌ها در انبار

ذخیره تخم، می توان از کولر گازی دارای دماسنج اتوماتیک دقیق و مجهز به سیستم هشدار، برای جلوگیری از کاهش بیش از حد دما استفاده کرد.

تخم‌ها را قبل از قرار دادن در دستگاه جوجه‌کشی بهتر است بر حسب اندازه و وزن دسته بندی نمود. دسته بندی وزنی تخم‌ها و قرار دادن آنها در مکان مناسب خود در دستگاه جوجه‌کشی موجب کاهش تلفات جنینی و بهبود درصد جوجه‌درآوری می‌شود. از سوی دیگر آنچه که ضرورت دسته بندی کردن تخم‌ها را کاهش خواهد داد، حذف تخم‌های خیلی بزرگ و یا خیلی کوچک قبل از قرار دادن در ستر، همزمان سازی تولید مولدین در ابتدای فصل تولید و همسان سازی سن شترمرغ‌های یک مزرعه است. البته یک راه حل دیگر نیز جوجه‌کشی تخم‌های سنگین و سبک وزن در دستگاه‌های جوجه‌کشی جداگانه می‌باشد (Wilson، ۱۹۹۶). همچنین می‌توان با وزن‌کشی دوره‌ای، میزان کاهش وزن تخم‌ها را اندازه‌گیری نمود و تخم‌هایی که بیش از حد آب از دست داده یا کم آب از دست داده‌اند را به انکوباتورهای با رطوبت نسبی بیشتر یا کمتر منتقل کرد (Deeming، ۱۹۹۳).

میزان دما و رطوبت دستگاه ستر و هچر و کمک به جوجه‌ها برای خروج از تخم

دستگاه ستر بهتر است به روش یک باره پر کردن- یک باره خالی کردن مدیریت شود که از لحاظ بهداشتی بهتر از روش پر کردن تدریجی است و همچنین امکان کنترل بهتر دما و رطوبت را متناسب با مرحله رشد جنین فراهم می‌کند. در انکوباتورهای جریان هوای فشرده که گرما به طور یکنواخت در اطراف تخم‌ها توزیع می گردد، دمای مناسب ستر ۳۵/۹ تا ۳۶/۵ درجه سانتیگراد است. رطوبت نسبی مورد نیاز در ستر ۱۵ تا ۲۰ درصد و در هچر در حدود ۴۰ درصد است (Wilson، ۲۰۰۳).

درصد کاهش وزن مناسب تخم‌های جوجه‌کشی ۱۲ تا ۱۷ درصد است. اگر بیشتر از این مقدار باشد غشاهای تخم خشک شده و موجب کم آبی جنین و چسبیدن آن به غشای تخم و تلف شدن جنین می‌گردد و اگر کمتر باشد، جوجه آبکی، متورم و ضعیف بوده و امکان چرخش در داخل تخم را به راحتی نخواهد داشت که باعث افزایش تلفات جنینی شده و چنین جوجه‌هایی برای خارج شدن از تخم نیاز به کمک خواهند داشت (Wilson، ۲۰۰۳). در بررسی انجام شده در مزارع شترمرغ مولد استان اصفهان (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۸) میزان کمک به جوجه‌ها برای خروج از تخم به طور متوسط ۶۰ تا ۷۰ درصد و در برخی مزارع تا ۹۰ درصد تخم‌های قابل جوجه‌کشی و میزان کاهش وزن تخم‌ها در دامنه ۴ تا ۲۱/۴ درصد (میانگین ۱۴ درصد) بود. اختلاف زیاد در کاهش وزن تخم‌ها و میزان بالای کمک به جوجه‌ها برای خروج از نخم می‌تواند به دلایل: ۱) دسته بندی نکردن تخم‌های بزرگ و کوچک، ۲) مسائل و مشکلات تغذیه‌ایی، ۳) مدیریت ضعیف جوجه‌کشی، ۴) تفاوت در نوع دستگاه جوجه‌کشی، ۵) چرخش نادرست تخم‌ها و نابجایی جنین[1] و ۶) و کاهش وزن ناکافی تخم‌ها باشد که در نتیجه جوجه‌ها آبکی و ضعیف بوده و برای خارج شدن از تخم نیاز به کمک و مداخله انسانی پیدا می‌کنند. Ar و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند اگر کاهش وزن تخم‌ها ۱۳ درصد باشد، تنها ۱۹ درصد از تخم‌های بارور برای خروج جوجه ها از تخم کمک لازم دارند، اما اگر کاهش وزن ۶ درصد باشد، ۷۵ درصد جوجه ها به کمک نیاز خواهند داشت. لازم به ذکر است در مرحله تفریخ که به طور معمول ۲ تا ۴ روز طول می‌کشد نبایستی تعجیل نمود و تا آنجا که ممکن است باید اجازه داد جوجه به طور طبیعی متولد شود، زیرا جوجه هایی که زودتر از موعد و با کمک خارج شوند، جوجه‌های بزرگ، ضعیف و آبکی هستند که میزان تلفات آنها بعد از تولد بالا بوده و احتمال ابتلا به عفونت ناف در آنها زیاد است (Wilson، ۲۰۰۳).

آذربایجانی و همکاران (۱۳۹۸) گزارش کردند دو عامل دستگاه جوجه‌کشی و تکنسین شاغل در قسمت جوجه‌کشی نقش تعیین کننده‌ای در میزان جوجه درآوری و موفقیت یک مزرعه داشته و باید از سوی مزرعه داران با حساسیت و دقت زیاد مورد توجه قرار گیرند. در این ارتباط کاملاً اثبات شده که بدون یک دستگاه

[1] - Malpositioning

جوجه‌کشی با راندمان خوب و یا یک تکنسین ماهر و آموزش دیده، هزینه‌ها، زحمت و مراقبت‌های تغذیه‌ای، پرورشی و بهداشتی بکار گرفته شده در تولید تخم نطفه دار با کیفیت، نتیجه مطلوب را نخواهند داشت.

اثر سن و فصل بر راندمان باروری و قدرت جوجه‌درآوری

در مطالعه مزارع شترمرغ مولد در استان اصفهان (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۸) سن مولدین از ۳ تا ۱۶ سال و با میانگین ۷/۷ سال بود. ۵۰ درصد مزارع مورد مطالعه دارای شترمرغ‌های ماده ۳ تا ۷ ساله، ۲۵ درصد دارای شترمرغ‌های ماده ۳ تا ۱۴ ساله و ۲۵ درصد مزارع نیز شترمرغ‌های ماده ۸ تا ۱۶ ساله داشتند. وجود شترمرغ‌های مسن در گله‌های مولد می‌تواند یکی از دلایل پایین بودن جوجه‌درآوری در مزارع شترمرغ مولد باشد زیرا Bunter (۲۰۰۲)، Cloet و همکاران (۲۰۰۶) و Brand (۲۰۱۲) همگی پیشنهاد می کنند مرغ‌های مسن تر از ۸ تا ۱۰ سال باید از گله مولد حذف شوند. براساس بررسی این محققین شترمرغ‌های مسن ممکن است هنوز تولید خوبی داشته باشند، اما با افزایش سن، میزان تلفات جنینی در انتهای دوره جوجه‌کشی به دلیل تغییرات در وزن تخم و کیفیت پوسته افزایش می‌یابد که موجب کاهش جوجه‌درآوری و کاهش تعداد جوجه به ازای هر مرغ خواهد شد. البته محققین یک روند فصلی آشکاری را در کیفیت منی شترمرغ‌های نر مشاهده کرده‌اند. ایشان گزارش کرده‌اند که اسپرم‌های زنده، فعال و نرمال در نیمه بهار که طول روز روند افزایشی دارد، به اوج خود (۸۱ درصد) می‌رسند، در حالیکه کمترین کیفیت اسپرم (۶۸ تا ۷۲ درصد) در زمستان مشاهده می‌شود. بدین ترتیب در بهار که طول روز در حال افزایش است حجم منی، غلظت اسپرم و تعداد اسپرم بیشترین میزان و در زمستان که طول روزها کوتاه می‌شود، کمترین میزان را داشته که نشان دهنده الگوی افزایش سطح آندروژن در فصل بهار می‌باشد (Bonato و همکاران، ۲۰۱۴). نتایج یک مطالعه دیگر نیز نشان می‌دهد میانگین تولید تخم به ازای هر مرغ در ماه و همچنین درصد باروری و جوجه‌درآوری به طور معنی‌داری با پیشرفت ماه‌های تخم‌گذاری و زیاد شدن طول روز، افزایش می‌یابد، به نحوی که بیشترین مقادیر در ماه ژوئیه (نیمه تیر تا نیمه مرداد) و کمترین مقادیر در ابتدا و انتهای فصل مشاهده شده است (Elsayed، ۲۰۰۹). بررسی فراوانی تخم‌های بی نطفه در مزارع شترمرغ مولد استان اصفهان (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۸) نشان داد، بجز بی‌نطفگی اول فصل که عمدتاً ناشی از فعال شدن تدریجی دستگاه تولیدمثلی شترمرغ نر و ماده می‌باشد، وقوع بی‌نطفگی تا حد زیادی متأثر از شرایط دمایی فصل بوده است. بطوری که از ۱۰۰ درصد تخم بی‌نطفه در یک دوره تولیدمثلی، ۲۴/۲ درصد آن مربوط به ابتدای فصل (نیمه بهمن تا پایان اسفند)، ۶۶/۸ درصد مربوط به میانه فصل (نیمه اردیبهشت تا پایان مرداد)، عمدتاً به دلیل تنش گرمایی و ۸/۹ درصد متعلق به پایان فصل (نیمه شهریور تا نیمه آبان) می‌باشد.

توصیه‌های ترویجی

۱- در هنگام تصمیم‌گیری برای انتخاب مکان و نحوه احداث مزرعه شترمرغ مولد، عامل باد، میزان و شدت گرما و جهت تابش آفتاب بایستی مورد توجه قرار گیرند.

۲- در مزارع بادخیز، ایجاد بادشکن از طریق احداث دیوار، پرچین یا کاشت درختان در اطراف مزرعه و در حاشیه قفس‌ها می تواند از اثرات مضر باد جلوگیری کند.

۳- برای مشکلات از تخم رفتن تابستانه و افزایش بی نطفگی در ماه‌های گرم : ۱) اصلاح جیره غذایی، ۲) استفاده از مکمل های ضد تنش گرمایی، ۳) ایجاد سایه‌بان، ۴) کاشت درخت در محوطه مزرعه، ۵) پاشیدن آب در ساعات گرم روز، ۶) تهیه آب خنک، ۷) تغذیه جیره مرطوب شده با آب ، همراه با افزایش دفعات تغذیه در روز برای جلوگیری از کپک زدگی خوراک و ۸) تغذیه در ساعات اولیه صبح پیشنهاد می‌شوند.

۴- پرنده مولد در دوره استراحت نیز همچون پرنده در دوره تولید، نیاز به مکمل ویتامینی و معدنی دارد و کاهش یا حذف این مکمل‌ها می‌تواند بر عملکرد شترمرغ‌ها در فصل تولید تأثیر سوء داشته باشد.

سپاسگزاری

از کلیه مزرعه‌داران شترمرغ مولد استان اصفهان که صمیمانه همکاری نموده و اطلاعات تولید و جوجه کشی خود را در اختیار این پروژه قرار دادند، بسیار تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

آذربایجانی، ع.، قیصری، ع. و م. خیام. ۱۳۸۹ . اثر فصل و نسبت خروس به مرغ در طول دوره تولید بر برخی صفات تولیدمثلی در شترمرغ های مولد. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. دانشگاه تهران.

آذربایجانی، ع.، نیکویی، ع.، قیصری، ع.، فیضی، ز. و ق. محمدی دینانی. ۱۳۹۸ . بررسی مشکلات جوجه کشی و راهکارهای بهبود جوجه‌درآوری در مزارع شترمرغ مولد. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.

ایازم.و م. اسلامی‌زاد. ۱۳۹۱. اثر نسبت شترمرغ نر به ماده بر تخم‌گذاری، درصد نطفه‌داری، درصد جوجه‌درآوری و تعداد جوجه یک روزه. پنجمین کنگره علوم دامی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان.

حمیدیه، ه. و ه. لطف اللهیان. ۱۳۹۱ . بررسی عملکرد تولید مثلی و وضعیت بهداشتی مزارع شترمرغ استان تهران. فصلنامه علوم دامی. شماره ۱۱. صفحات ۸۸- ۸۱ .

موسوی، م. و ع. غفوری.۱۳۸۳. مدیریت پرورش شترمرغ. چاپ سوم. انتشارات پرتو واقعه.

نصر.ج. ۱۳۹۲. راهنمای کامل پرورش شترمرغ. چاپ چهارم. انتشارات نوربخش.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۶. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۵، جلد دوم. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۸. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۷، جلد دوم. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

Aganga,A. A., Aganga, A.O. and U.J. Omphile. 2003. Ostrich feeding and nutrition. Pakistan J. of Nutr. 2(2): 60-67.

Aire, T.A., Soley, J.T. and H.B. Groenewald. 2003. A morphological study of simple testicular cysts in the ostrich (*Struthio camelus*). Res. Vet. Sci., 74: 153-162.

Ar, A. 1996. Requirements for successful artificial incubation of ostrich eggs. In 'Proceedings of the Ratite Conference, Improving our understanding of ratites in a farming environment'. Manchester. (Ed. DC Deeming) pp. 131-144. (United Kingdom)

Bonato, M., Malecki, I. A., Rybnik-Trzaskowska P. K., Cornwallis, C. K. and S.W.P. Cloete. 2014. Predicting ejaculate quality and libido in male ostriches : Effect of season and age. Anim. Reprod. Sci., 151: 49-55.

Brand, T.S. and R.M Gous. 2006. Feeding Ostriches. In: Feeding in Domestic Vertebrates: From Structure to Behaviour. Ed. Bels, V., CAB International, Wallingford, England. pp. 136-155.

Brand, Z. 2012. Studies on embryonic development and hatchability of ostrich eggs. A thesis. Stellenbosch: Stellenbosch University.

Brand, T.S., Tesselaar, G.A., Hoffman L.C. and Z. Brand. 2014. The effect of different dietary vitamin and mineral levels on certain production parameters, including egg shell characteristics of breeding ostriches. South Afric.J of Anim. Sci. 2014, 44 (Issue 5, Supplement 1). 51- 57.

Bunter, K L. 2002. The genetic analysis of reproduction and production traits recorded for farmed ostriches (*Struthio camelus*). PhD dissertation, University of New England, Armidale, Australia.

Cilliers, F.1996. Voeding van dagoud tot slag. Feeding from day one to slaughter.
Landbouweekblad, 9 February, 34-36.

Cloete, S.W.P., Bunter, K.L., Lambrecht, H., Brand, Z., Swart, D., and J.P.C.Greyling. 2006. Variance components for live weight, body measurements and reproductive traits of pair-mated ostrich females. Brit. Poult. Sci. 47: 147-158.

Cooke, B.C. 1992. Cannibalism in laying hens. Vet. Rec. 131, 495.

Davis, G.S. 2007. Commercial ostrich production. North Carolina State University. Cooperative Extension Service.

Deeming, D.C. 1993. The incubation requirements of ostrich (*Struthio camelus*) eggs and embryos, in: BRYDEN, D.I. (Ed.) Ostrich odyssey: Proceedings of the meeting of the Australian Ostrich Association Inc (Vic), 217: 1-66 (Sydney, Post Graduate Committee in Veterinary Science, University of Sydney).

Deeming, D.C. 1996. Production, fertility and hatchability of ostrich (*Struthio camelus*) eggs on a farm in the United Kingdom. Anim. Sci. 67: 329-336.

Deeming, D.C. and N.E. Bubier. 1999. Behaviour in natural and captive environments. In: The Ostrich: Biology, production and health. Ed. Deeming, D.C., CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Oxon, United Kingdom. pp. 83-104.

Dzama, K., Mungate, F. and J.H. Topps. 1995. Ostrich production in Zimbabwe: Summary of survey results. J. Applied Sci. S. Afr., 1: 142-146.

Dzoma, B.M. and K. Motshegwa. 2009. A retrospective study of egg production, fertility and hatchability of farmed ostriches in Botswana. Int. J. Poult. Sci. 8 (7): 660-664.

Elsayed, M.A. 2009. Effect of month of production on external and internal ostrich egg quality, fertility and hatchability. Egyptian Poult. Sci., 29:547-564.

Glatz, P.C. 2000. A benchmark study of husbandry, transport, lairage and slaughter methods to improve skinquality of ratites; Vol 1 Ostriches. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. Australia.

Ipek, A. and U. Sahan. 2004. Effect of breeder age and breeding season on egg production and incubation in farmed ostriches. Brit. Poult. Sci. 45: 5. 643-647.

Ipek, A. and U. Sahan. 2006. Egg production and incubation results of ostrich farms in the Marmara region of Turkey. Arch.Geflugelk., 70 (2). S. 69 - 73.

Jensen, J.M., Johnson, J.H. and S.T. Weiner. 1992. Husbandry and medical management of ostriches, emus and rheas. Wildlife and Exotic Animal Tele Consultants, College Station, TX.

More, S.J. 1997. Monitoring the health and productivity of farmed ostrich colonies. Aust. Vet. J. 75, 583-587.

Nahm, K.H. 2001. Effects of storage length and weight loss during incubation on the hatchability of ostrich eggs (*Struthio camelus*). Poult. Sci. 80 (12), 1667-1670.

Samson, J.1996. Behavioral problems of farmed ostriches in Canada. Can. Vet.J. 37: 412-414.

Scheideler, S.E. and J.L. Sell. 1997. Nutrition guidelines for ostriches and emus. Iowa State University. Cooperative Extension Service.

Shane, S.M. and L. Minteer. 1996. Biosecurity and control of disease. In 'Ratite Management, Medicine and Surgery'. (Eds TN Tully Jr., SM Shane) pp. 31-36. (Krieger Publishing Company, Malabar, Florida USA.)

Stewart, J.S. 1994. Ostrich behavior and behavioral problems. Proc Annu. Conf. Assoc. Avian Vet. 103-109.

Van Niekebk, A. 1996. Management of ostriches for egg production. Ministry of Agriculture Water and Rural Development Division Agricultural research Private Bag 13184, Windhoek Namibia. AGRICOLA. 33- 35.

Van Schalkwyk, S.J., Cloete, S.W.P. and J.A. Dekock. 1996. Repeatability and phenotypic correlations for body weight and reproduction in commercial ostrich breeding pairs. Brit. Poult. Sci. 37, 953-962.

Wilson, H.R. 1996. Incubation and hatching of Ratites. IFAS Extension. University of Florida USA. pp 1-4.

Wilson, H.R. 2003. Incubation and hatching of ratites. one of a series of the Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.