

تکثیر هوبره آسیایی (*Chlamydotis macqueenii*) در ایران: داده‌ها و تجربیات اولیهفتح‌اله حیدری^۱، محمودرضا همایی*^۲ و شیرین آقا نجفی زاده^۳^۱ یزد، خاتم، اداره حفاظت محیط‌زیست^۲ اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده منابع طبیعی^۳ میبد، دانشگاه آزاد اسلامی، گروه محیط زیست

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۵/۲۵

چکیده

جمعیت‌های هوبره طی چند دهه اخیر در کل گستره پراکنش خود در حال کاهش بوده اند. در کنار اقدامات حفاظتی در زیستگاه‌های این گونه، «تکثیر در حصار» هوبره به عنوان یک راهکار مؤثر حفاظتی در چند کشور اجرا شده است. این مقاله در برگزیده نتایج حاصل از تکثیر در حصار آزمایشی این گونه می باشد که برای اولین بار در ایران صورت گرفته است. تخم‌های هوبره از زیستگاه جوجه آوری این گونه در حوزه شهرستان هرات، جنوب استان یزد جمع آوری شده و به دستگاه‌های استاندارد تفریح در مرکز تکثیر در حصار هرات منتقل گردیدند. جوجه‌ها با پروتئین گیاهی و سوسک زرد آرد تغذیه شدند. از ۹ تخم منتقل شده به دستگاه انکوباسیون ۸ تخم با موفقیت تفریح گردید. مقایسه متوسط وزن هوبره‌های پرورش یافته در حصار در سه سالگی (ماده‌ها: $26/5 \pm SE$ ، نرها: $13/8 \pm SE$ گرم، نرها: $27/5 \pm SE$ ، ماده‌ها: $12/5 \pm SE$ گرم) با وزن هوبره‌های زنده گیری شده از طبیعت (ماده‌ها: $37/3 \pm SE$ ، نرها: $18/2 \pm SE$ ، نرها: $92/4 \pm SE$ ، ماده‌ها: $227/4 \pm SE$ گرم) اختلاف معنی داری را برای هر دو جنس نشان داد ($P < 0/01$). از طرف دیگر، وزن هوبره‌های وحشی نگهداری شده در مرکز تکثیر در حصار به مدت یک سال ($47/0 \pm SE$ ، ماده‌ها: $210/6 \pm SE$ گرم) در مقایسه با وزن آنها بلافاصله پس از زنده گیری ($70/8 \pm SE$ ، ماده‌ها: $193/3 \pm SE$ گرم) افزایش معنی داری را نشان داد ($P = 0/008$)، $t = 6/4$ (paired). محتوای انرژی تخم هوبره برای اولین بار در این مطالعه ($322/8$ کیلوژول برآورد گردید. رابطه رگرسیون خطی بین وزن جوجه و وزن تخم ($R^2 = 0/89$ ، $P < 0/001$) و همچنین بین وزن جوجه و وزن پوسته تخم ($R^2 = 0/87$ ، $P < 0/001$) به دست آمد. از طرف دیگر، تغییرات وزن تخم متناسب با تغییرات ابعاد تخم (طول و عرض) بود. این پژوهش ضمن فراهم آوردن اطلاعات جدید در مورد زیست شناسی هوبره آسیایی، امکان تکثیر این گونه در ایران را با جیره غذایی تعیین شده تأیید نمود. مشکلات تکثیر در حصار این گونه مورد بحث قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: هوبره، *Chlamydotis macqueenii*، تکثیر در حصار، محتوای انرژی تخم، ابعاد تخم، وزن جوجه

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۳۱۱۳۹۱۳۵۷۶، پست الکترونیکی: mrhemami@cc.iut.ac.ir

مقدمه

هوبره (*Chlamydotis macqueenii*) یکی از گونه‌های خانواده Otidae است که به راسته درناسانان تعلق دارد. این گونه در مناطق خشک از چین تا شبه جزیره عربستان پراکنده است. بر اساس طبقه بندی اتحادیه جهانی حفاظت (IUCN)، هوبره به عنوان گونه‌ای آسیب‌پذیر (Vulnerable) در گروه گونه‌های تهدید شده (Threatened) طبقه بندی شده است. جمعیت‌های این گونه در ۱۵ کشور از ۲۰ کشوری که در گسترده پراکنده این گونه قرار دارند در حال کاهش بوده است (۱۳). میانگین کاهش سالانه جمعیت در سه کشور چین، قزاقستان و عمان در طی سالهای ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲ حدود ۳۰ درصد برآورد شده است (۱۵). به همین دلیل وضعیت حفاظتی

هوبره (*Chlamydotis macqueenii*) یکی از گونه‌های خانواده Otidae است که به راسته درناسانان تعلق دارد. این گونه در مناطق خشک از چین تا شبه جزیره عربستان پراکنده است. بر اساس طبقه بندی اتحادیه جهانی حفاظت (IUCN)، هوبره به عنوان گونه‌ای آسیب‌پذیر (Vulnerable) در گروه گونه‌های تهدید شده

هدف از این مطالعه بررسی میزان موفقیت تکثیر این گونه در حصار و همچنین استفاده از داده‌های به دست آمده حاصل از زیست‌سنجی تخمها و جوجه‌ها در راستای به دست آوردن اطلاعات پایه در مورد زیست‌شناسی گونه بوده است.

مواد و روشها

الف- جمع‌آوری تخم: کار یافتن لانه‌ها و جمع‌آوری تخم در فروردین ماه سال ۱۳۸۲ در حوزه شهرستان خاتم استان یزد آغاز شد و در فروردین ماه ۱۳۸۴ تکرار گردید. لانه هوبره از نوع ساده بوده که در زمین لخت و با عمق بسیار کم تشکیل می‌گردد. جهت یافتن لانه‌های هوبره از تعدادی خودرو و موتورسیکلت که به موازات هم و به فاصله پانصد متری از یکدیگر در زیستگاه جوجه‌آوری پرنده حرکت می‌کردند استفاده گردید و هر جا پرنده ماده به پرواز در می‌آمد اطراف این نقطه به شعاع چند صد متر به ویژه در جهت مخالف حرکت پرنده جهت پیدا کردن لانه بررسی می‌شد. هوبره از جمله گونه‌هایی است که در صورت از بین رفتن تخم تا چندین بار اقدام به تخم‌گذاری می‌کند (۸). بنابراین برداشت تخم به معنی توقف فعالیت‌های تولیدمثلی یک زوج در آن سال نیست. تعداد ۹ تخم برداشت شده از طبیعت به مرکز تکثیر در حصار شهرستان خاتم انتقال یافت.

ب- روش جوجه‌کشی: تخمها در محل لانه با استفاده از دستکش بهداشتی دارای بر چسب شده و با استفاده از انکوباتور صحرایی (Field incubator) شرایط دمایی مناسب برای تخمها در طول مسیر انتقال به محل تکثیر فراهم شد.

با استفاده از یک ترازوی دیجیتالی و یک کولیس با دقت یک دهم میلی‌متر کارتوزین و بیومتری تخمها انجام گرفت و اطلاعات به دست آمده در فرم‌های جداگانه‌ای ثبت گردید. توزین تخمها در طول مدت تفریخ و بعد از آن به صورت یک روز در میان ادامه یافت (جدول ۱).

این گونه از نزدیک به تهدید (Near Threatened) در سال ۲۰۰۱ به تهدید شده در سال ۲۰۰۷ تغییر یافته است (۹).

کاهش و تخریب زیستگاه (به دلیل توسعه کشاورزی، توسعه انسانی از قبیل جاده سازی و خطوط نیرو، فعالیت‌های نظامی، چرای بی رویه و استخراج شن)، شکار بی‌رویه (اعم از شکارهای غیرمجاز، زنده‌گیری، قاچاق، قوشبازی)، جمع‌آوری تخم، بیماریها و ورود طعمه خواران غیربومی به مناطق حضور هوبره، دلایل قرار گرفتن این گونه در زمره گونه‌های تهدید شده است (۱۳).

بخش وسیعی از کشور ایران، در برگرنده زیستگاههای زمستان‌گذرانی و جوجه‌آوری این گونه است به طوری که سالانه پذیرای هزاران قطعه هوبره در فصل زمستان و صدها قطعه در سایر فصول می‌باشد.

به دلیل کاهش جمعیت‌های این گونه در سطح دنیا و پرهزینه بودن برنامه‌های حفاظتی داخل زیستگاه (In situ) و همچنین نیاز به سیاست‌های پایدار در این ارتباط، اقدامات تکثیر در حصار (Captive breeding) در برخی کشورها نظیر عربستان، مراکش، ازبکستان و امارات متحده عربی به عنوان یک رویکرد حفاظتی برای اینگونه در دهه اخیر آغاز گردیده است. با توجه به اینکه تنها جمعیت کوچکی از هوبره در عربستان باقی مانده است تهیه تخم این پرنده برای اقدامات تکثیر در حصار در عربستان منوط به همکاریهای ایران بوده است. وجود جمعیت‌های جوجه‌آور در استپهای مناطق مرکزی ایران، امکان تکثیر اینگونه با ارزش را در ایران با همکاری سازمان حفاظت محیط‌زیست فراهم آورد. این اقدام به عنوان اولین تلاش برای تکثیر یک پرنده تهدید شده در ایران با شرکت در یک دوره آموزشی در عربستان، جهت آشنایی با مراحل تکثیر این گونه آغاز شد.

ج- تغذیه جوجه‌ها: در مرکز تکثیر در حصار جوجه‌ها ابتدا به طور انحصاری با پروتئین گیاهی تغذیه شدند ولی با توجه به نیازهای تغذیه‌ای جوجه‌ها اقدام به تکثیر سوسک زرد آرد (*Tenebrio molitor*) گردید. این سوسک دارای ۴ مرحله زندگی تخم، لارو، شفیره و حشره کامل می‌باشد. لاروهای این سوسک قبل از تبدیل شدن به شفیره به عنوان منبع پروتئین حیوانی مورد استفاده جوجه‌های هوبره قرار گرفت. این سوسک برای پرورش جوجه برخی از پرندگان نظیر خروس کولی (*Vanellus vanellus*) و گیلان‌شاه دم سیاه (*Limosa limosa*) مورد استفاده قرار گرفته است (۳)، ولی این اولین بار است که این گونه سوسک جهت پرورش جوجه‌های هوبره به کار می‌رود.

یک کیلوگرم آرد، ۴۵۰ گرم سوس و ۵۰ گرم نمخ برای ساختن یک واحد ماده غذایی به همراه قطعات هویج خرد شده برای پرورش سوسک‌های مولد (با توجه به هزینه و امکانات) به کار گرفته شد. مواد آماده شده داخل ظروف پلاستیکی به ابعاد ۲۵ × ۳۰ سانتیمتری ریخته شده و درون هر یک ۹ تا ۱۲ عدد سوسک بالغ قرار گرفت. درب ظرفها با تورهای نخی پوشیده شد. مواد غذایی فوق توسط سوسکها مورد استفاده قرار گرفت و در طول یک هفته جفت گیری و تخم ریزی سوسکها انجام شد. سپس این ظروف الک شده، سوسکها از مواد غذایی قبلی جدا شده روی مواد غذایی جدید گذاشته شدند و ظروف قبلی حاوی تخم در شرایط محیطی مناسب (درجه حرارت = ۲۷ درجه سانتی گراد، رطوبت = ۳۵ درصد) قرار گرفتند. در طی ۷ تا ۱۰ روز اولین لاروها با متوسط وزن ۲۴۵ میلی گرم مشاهده شدند.

جوجه‌های تکثیر شده تا روز بیستم در محوطه‌های توری به ابعاد ۸۰ × ۶۰ سانتیمتری نگهداری و سپس به یک محیط فنس کشی شده دیگری به ابعاد ۶ × ۹ متری (شامل دو محوطه کوچکتر ۶ × ۴ متری و کریدور بین آنها) منتقل شدند. جوجه‌ها با یونجه (*Medicago sativa*)، منداب

در مرحله بعد تخمها به مدت سه دقیقه در دستگاه ضد عفونی کننده با پرتوی فرابنفش (Disinfectant system) with Uv ray جهت از بین بردن آلودگیهای سطح تخم قرار گرفته، سپس تخمها به دستگاه کنترل کننده جنین جهت بررسی از لحاظ باروری و نطفه دار بودن منتقل گردید (عملکرد این دستگاه شبیه دستگاه سونوگرافی می باشد). در مرحله بعد جهت ایجاد آرامش برای جنین داخل تخم که در طول مسیر دچار تلاطم شده از دستگاه پرورش دهنده جنین (Hatcher brooder) استفاده و سپس تخمها به انکوباتور چرخان (Turning incubator) با شرایط دمایی ۳۷/۴ سانتی گراد و رطوبت ۴۰ درصد منتقل گردید تا تفریح تخمها آغاز گردد. این دستگاه مجهز به یک پمپ آب کوچک جهت تأمین رطوبت لازم تخم و یک مولد گرمایی برای فراهم کردن دمای مناسب تخم می‌باشد و با حرکت چرخشی ملایم خود مانع چسبیدن محتویات درون تخم به پوسته می‌گردد. استفاده از یک دماسنج کنترلی (Spot cheek) علاوه بر دماسنج خود کار دستگاه جهت بالا بردن ضریب اطمینان از لحاظ کنترل دما مؤثر بود.

کنترل روزانه تخمها برای مشاهده اولین آثار شکستگی روی پوسته توسط یک چراغ نوری انجام گرفت. با مشاهده اولین آثار شکستگی روی پوسته، تخمها به دستگاه هجری یا تفریح کننده (Hatcher) منتقل که این دستگاه با فراهم کردن شرایط مناسب، تفریح تخم را آسانتر می‌کند (رطوبت ۹۰ درصد و دمای ۳۷/۴). بعد از گذشت ۱۷ الی ۲۴ ساعت جوجه‌ها از تخم خارج گردیده، پس از خشک و استریل شدن با استفاده از پنبه استریل و حلقه گذاری آنها به جعبه‌های پرورش جوجه (Rearing unit) منتقل شدند. این جعبه‌ها مجهز به لامپهای حرارتی بوده و جهت تنظیم حرارت مناسب برای جوجه‌ها به کار می‌روند.

کار تغذیه جوجه‌ها بعد از گذشت ۸ الی ۱۰ ساعت از زمان تولد آغاز گردید.

(*Eruca sativa*) لارو سوسک زرد آرد و به ندرت توسط شادند.
حشرات معمول در منطقه نظیر جیرجیرک و ملخ تغذیه

جدول ۱- داده‌های مربوط به وزن تخمها و جوجه‌ها

ردیف	طول تخم (میلی متر)	عرض تخم (میلی متر)	وزن تخم قبل از انکوباسیون (گرم)	وزن تخم هنگام تخم گذاری (گرم)	وزن پوسته (گرم)	وزن جوجه‌ها موقع تولد (گرم)
۱	۶۵/۴	۴۵/۶	۶۲/۱۰	۷۴/۸	۸/۰۶	۴۹/۰۵
۲	۶۰/۱	۴۵/۸	۶۲/۵۰	۶۹/۳	۹/۰۱	۵۰/۰۵
۳	۶۰/۲	۴۰/۴	۵۳/۸۰	۵۴/۰	۷/۰۳	-
۴	۶۰/۵	۴۳/۶	۶۱/۵۰	۶۳/۳	۸/۰۷	۴۹/۰۷
۵	۶۰/۳	۴۰/۲	۵۶/۱۰	۵۳/۶	۷/۰۴	۴۶/۰۸
۶	۶۴/۳	۴۵/۲	۶۲/۰۰	۷۲/۳	۸/۰۳	۴۹/۰۳
۷	۶۱/۴	۴۱/۳	۵۸/۰۴	۵۷/۶	۷/۰۹	۴۶/۰۶
۸	۶۵/۷	۴۵/۸	۶۲/۰۳	۷۵/۸	۸/۲۰	۴۹/۸۰
۹	۶۰/۱	۴۴/۲	۵۹/۰۶	۶۴/۶	۸/۰۰	۴۸/۰۷

جدول ۲- مقایسه وزن هوبره های تکثیر شده و زنده گیری شده

گروه سنی - جنسی	وزن هوبره های تکثیر شده به گرم	وزن هوبره های صید شده به گرم	<i>t</i>	<i>p</i>	Mann-Whitney Z	<i>p</i>
ماده ها در یکسالگی	۱۲۰۳/۰ (۲۵/۰)	۱۸۳۲/۶ (۳۷/۳)	۸/۵۱	< ۰/۰۰۱	۲/۰۶	۰/۰۴
ماده ها در سه سالگی	۱۳۱۸/۵ (۲۶/۵)	۱۸۳۲/۶ (۳۷/۳)	۶/۹۴	< ۰/۰۰۱	۲/۰۶	۰/۰۴
نر ها در یکسالگی	۱۲۴۲/۰ (۱۹/۰)	۲۲۲۷/۴ (۹۲/۴)	۵/۴۳	۰/۰۰۱	۲/۰۵	۰/۰۴
نرها در سه سالگی	۱۴۱۲/۰ (۲۷/۵)	۲۲۲۷/۴ (۹۲/۴)	۴/۴۸	۰/۰۰۳	۲/۰۵	۰/۰۴

که در آن L معرف طول تخم و B معرف عرض تخم به میلی متر و K_w ضریب وزن خاص گونه است که برای هوبره برابر $۰/۰۰۰۵۵$ در نظر گرفته شده است (۴).

با استفاده از داده‌های مربوط به وزن تخم و وزن پوسته تخم، محتوای انرژی تخم هوبره و وزن زرده تخم توسط معادلات زیر (۱۶) محاسبه گردید:

$۲۹ \times$ (وزن خشک محتوای تخم) = محتوای انرژی تخم K_j

د- تجزیه و تحلیل داده‌ها: با توجه به کاهش وزن تخم در دوره تفریح، وزن به دست آمده از توزین تخمها هنگام یافتن لانه متفاوت از وزن تخمها بلافاصله پس از تخم گذاری است. برای به دست آوردن وزن تخمها هنگام تخم گذاری (w_f) از معادله زیر استفاده گردید (۷):

$$w_f = K_w \times LB^2$$

نتایج

نتایج بیومتری تخمها و وزن جوجه‌ها هنگام تولد در جدول (۱) ارائه گردیده است. متوسط \pm انحراف معیار طول تخمها $۶۱/۹۹ \pm ۲/۴۱$ میلی‌متر، متوسط عرض تخمها $۴۳/۵۵ \pm ۲/۳۴$ میلی‌متر، متوسط وزن تخمها هنگام تخمگذاری $۸/۶ \pm ۶۵$ گرم، متوسط وزن تخمها قبل از انکوباسیون $۳/۱۳ \pm ۵۹/۶۸$ گرم، متوسط وزن جوجه‌ها $۱/۵۵ \pm ۴۸/۴۰$ گرم، محتوای انرژی تخم پرنده $۳۲۲/۸$ کیلو ژول و وزن زرده $۱۷/۷$ گرم برآورد گردید.

توزین منظم تخمها بیانگر کاهش وزن روزانه تخمها (به طور متوسط یک تا دو گرم) بود که می‌تواند ناشی از تبخیر مایع اطراف جنین در حال شکل‌گیری و تبادلات هوایی صورت گرفته از طریق منافذ پوسته باشد. تخمهای منتقل شده به مرکز پس از ۴ تا ۵ روز به جوجه تبدیل شدند. با توجه به دوران تفریح تخم هوبره (۲۳ روز) و زمان جمع‌آوری تخمها از طبیعت (اواخر فروردین ماه) می‌توان نتیجه گرفت که تخم‌گذاری در اواسط فروردین ماه صورت گرفته است. تغییرات وزنی جوجه‌ها تا روز بیستم یک روند منظم و مشخص داشت ولی با بزرگتر شدن جوجه‌ها این روند تغییر کرد. تغذیه گروهی و عواملی مانند موفقیت یا ناکامی در رقابت غذایی را می‌توان سبب تغییرات نامنظم وزن دانست. مصرف یا عدم مصرف تعدادی از لاروهای یک گرمی هنگام رقابت غذایی ممکن است باعث تغییرات چشم‌گیری در افزایش یا کاهش وزن جوجه‌ها گردد.

رابطه بین وزن تخمها قبل از انکوباسیون و وزن جوجه‌ها در زمان تولد در نمودار (۱) و رابطه میان وزن پوسته تخمها پس از تفریح و وزن جوجه‌ها هنگام تولد در نمودار (۲) نشان داده شده است.

$$^{۱۰۲}(\text{وزن تخم به گرم}) \times ۰/۳۴۶ = \text{وزن زرده (گرم)}$$

با استفاده از مقادیر ارائه شده برای وزن تر و خشک تخم هوبره توسط آندرسون و دیمینگ (۲۰۰۲) (۲)، وزن خشک محتوای تخم $۱۹/۴۶$ درصد وزن تر محتوای تخم در نظر گرفته شد. همچنین، با استفاده از مقادیر ارائه شده برای وزن تخم و وزن زرده تخم ($n=۱۱۹$) در همان مقاله، ضریب ارائه شده برای به دست آوردن وزن زرده تخم پرندگان ($۰/۳۴۶$) در معادله فوق به $۰/۲۵$ تغییر یافت و بدین ترتیب این معادله برای محاسبه اختصاصی وزن زرده تخم هوبره اصلاح گشت.

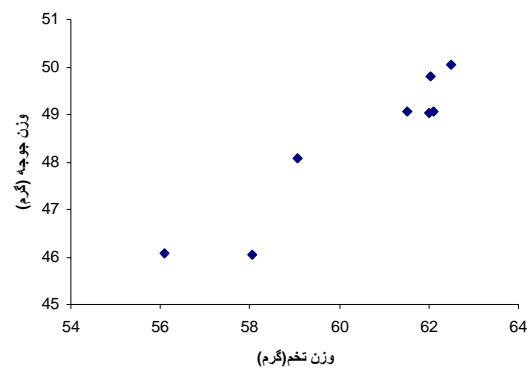
وزن هوبره‌های تکثیر شده در یک سالگی و سه سالگی اندازه‌گیری شد و با وزن هوبره‌های زنده‌گیری شده از طبیعت (توسط قاچاقچیان هوبره) توسط آزمون t مقایسه گردید. نسبت جنسی هوبره‌های تکثیر شده ($n=۴$) $۵۰:۵۰$ بود. با توجه به اینکه وزن هوبره‌های نر نسبت به ماده بیشتر است، مقایسه وزن هوبره‌های زنده‌گیری شده از طبیعت ($n=۹ \text{ ♂} + ۷ \text{ ♀}$) با هوبره‌های تکثیر شده به تفکیک جنس صورت پذیرفت. با توجه به کوچک بودن اندازه نمونه‌ها، جهت اطمینان از درستی نتایج به دست آمده از آزمون t از آزمون غیر پارامتریک Mann-Whitney نیز استفاده گردید. جهت بررسی افزایش وزن هوبره‌ها پس از یک سالگی، وزن هوبره‌های تکثیر شده در یک سالگی و سه سالگی با استفاده از آزمون Wilcoxon مقایسه گردید. همچنین جهت بررسی تأثیر شرایط اسارت بر هوبره‌های بالغ، وزن هوبره‌های زنده‌گیری شده از طبیعت هنگام زنده‌گیری و پس از گذشت یک دوره اسارت یک ساله ($n=۴$) با استفاده از آزمون t جفتی مقایسه گردید. رابطه میان وزن جوجه‌ها هنگام تولد با وزن تخم و وزن پوسته تخم، و همچنین رابطه میان وزن تخم با عرض و طول تخم، با استفاده از رگرسیون خطی بررسی شد.

یک سالگی و سه سالگی تفاوت معنی داری را نشان نداد (Wilcoxon $Z = 1/83$, $p = 0/07$)، اگرچه این تفاوت قابل توجه است (جدول ۲). از طرف دیگر وزن هوبره های زنده گیری شده از طبیعت پس از یک سال نگهداری در اسارت ($210.6 \pm 47/03$) در مقایسه با وزن آنها بلافاصله پس از زنده گیری ($193.1 \pm 70/8$) افزایش معنی داری را ($t = 6/43$; $P = 0/008$) نشان داد. این افزایش وزن احتمالاً به دلیل کاهش فعالیت های فیزیکی و وجود غذای کافی در حصار بوده است.

بحث

هوبره گونه ای تهدید شده است و جمعیت های آن در ایران و جهان آسیب پذیرند. در کنار اقدامات حفاظتی در زیستگاه های این گونه یکی از راه های حفاظت این پرنده تکثیر در حصار است. این کار قبلاً در چند کشور که در گستره پراکندگی این گونه قرار دارند انجام گرفته است و لی این اولین بار است که در ایران چنین تلاشی صورت می گیرد. تکثیر در حصار هوبره با شناسایی لانه ها، انتقال تخمها به مرکز تکثیر در حصار و تفریح تخمها با استفاده از دستگاه های استاندارد جوجه کشی انجام گرفت. مجموعاً ۵ لانه و ۹ تخم طی سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۴ به دست آمد.

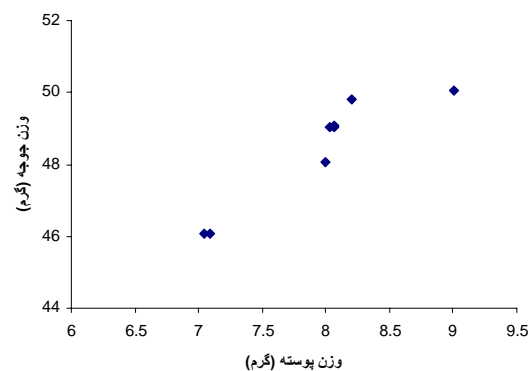
هوبره پرنده ای همه چیزخوار و فرصت طلب است، رژیم غذایی آن منعکس کننده فراوانی فصلی گیاهان مختلف و حیوانات کوچک است. مواد گیاهی نظیر علف شور (*Salsola spp*) و یونجه (*Medicago sativa*) منبع غذایی مهم در فصل زمستان برای این پرنده می باشد. یونجه با دارا بودن ۱/۲ تا ۱/۸ درصد کلسیم در ماده خشک یک غذای ریحانی برای هوبره در این فصل است. در بهار و تابستان این پرنده از بی مهرگانی نظیر ملخها، موریه ها، سوسکه ها، کرم ابریشم، عنکبوتها و مورچه ها استفاده می کند. جوجه ها غالباً از حشرات و خزندگان کوچک تغذیه می کنند (۱۳).



نمودار ۱- رابطه رگرسیون خطی بین وزن جوجه ها با وزن تخم

$$Y = 10/946 + 0/62X \quad (R^2 = 0/899, P < 0/0001)$$

وزن تخم و عرض تخم همبستگی مثبت بسیار بالایی را نشان دادند ($R^2 = 0/93$ و $P < 0/001$)، در حالی که همبستگی میان وزن تخم و طول تخم به مراتب ضعیف تر، ولی معنی دار بود ($R^2 = 0/60$ و $P = 0/01$). استفاده از هر دو متغیر در رگرسیون خطی، مدل معنی داری را با حداکثر ضریب توصیف به دست داد ($R^2 = 1$ و $P < 0/001$) که امکان برآورد وزن تخم (W) با استفاده از ابعاد تخم (عرض = L ; طول = B) را فراهم می سازد ($B = 131 - 1/16L + 2/86W$).



نمودار ۲- رابطه رگرسیون خطی بین وزن جوجه ها و وزن پوسته تخم

$$Y = 30/156 + 2/299X \quad (R^2 = 0/87, P = 0/001)$$

مقایسه وزن هوبره های تکثیر شده در یک سالگی و سه سالگی با هوبره های زنده گیری شده از طبیعت، اختلاف معنی داری را هم برای نرها و هم برای ماده ها میان دو گروه نشان داد (جدول ۲). وزن هوبره های تکثیر شده در

ضعف، سستی و عدم تعادل در جوجه‌های تکثیر شده به دلیل تغذیه انحصاری از پروتئین گیاهی موجب تهیه پروتئین حیوانی زنده از طریق تکثیر یک حشره مناسب گردید. لاروشب پره‌آرد (*Ephestia kuhniellazella*) یکی از غذاهای مورد استفاده در تغذیه پرندگان به عنوان منبع پروتئین حیوانی است (مشاوره با مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی تهران). دشواری تخم‌گیری از حشره بالغ که به صورت پروانه درآمده و از دسترس خارج می‌شد، همچنین کوچکی و کم وزن بودن لاروهای تولید شده از این حشره که برای جوجه‌های هوبره مکفی نبودند، باعث شد پروتئین حیوانی دیگری به نام سوسک زرد آرد که حشره بالغ آن به صورت سوسک بوده و جثه لاروها بزرگتر بودند جایگزین گردد. با توجه به اینکه ملخ و جیرجیرک گونه‌های معمول در زیستگاه هوبره آرد و مورد تغذیه این پرنده قرار می‌گیرند می‌توانند برای پرورش این گونه مناسب باشند. تحقیق در مورد امکان پرورش این گونه‌ها توصیه می‌شود. لازم به توضیح است که در مرکز ملی تحقیقات پرندگان در ابوظبی، امارات متحده عربی، برای تغذیه هوبره آسیایی (*C. maqueenii*) از پلت‌های غذایی تجاری به اضافه مقادیر کمتری غذای تازه شامل سیب، کلم و گوشت چرخ کرده و همچنین غذای کمکی شامل لارو کرم *Tenebrio molitor* و موش آزمایشگاهی *Mus domesticus* استفاده می‌شود (۲).

درصد موفقیت تفریح تخمها ۸۸/۸ درصد بود. کومبرا و همکاران (۲۰۰۲) متوسط درصد موفقیت تفریح تخمهای هوبره در طبیعت را بدون در نظر گرفتن لانه‌هایی که مورد تهاجم طعمه‌خواران قرار گرفته بودند طی سه سال مطالعه ۸۳/۹ درصد گزارش کرده‌اند که تغییرات زیادی را بین لانه‌ها نشان می‌داد (از ۲۵ تا ۱۰۰ درصد) (۴). این در حالی است که کومبرا و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه خود در حوضه جونگار چین، میزان موفقیت تولید مثلی این گونه را تا رسیدن جوجه‌ها به دو ماهگی فقط ۱۹ درصد

بر آورد کرده‌اند (۴). موفقیت تولید مثلی پایین هوبره در طبیعت، اهمیت تکثیر در حصار این گونه را به خوبی نشان می‌دهد. در این مطالعه، متوسط وزن تخم هوبره پس از تخم‌گذاری ۶۵ (SD = ۸/۶) و متوسط وزن جوجه‌ها ۴۸/۴۰ (SD = ۱/۵۵) به دست آمد. پوسلاوسکی (۱۹۶۵) متوسط وزن تخم هوبره برای چهار تخم موجود در یک لانه را ۶۷ گرم گزارش کرده است (۱۲). کرامپ و سیمونز (۱۹۸۰) (۵) نیز متوسط وزن تخم هوبره را ۶۷ گرم (۶۵ تا ۶۹ گرم)، مندلسون و همکاران (۱۹۸۳) (۱۱) میانگین وزن ده تخم از این گونه را ۶۴/۵ گرم (۶۰/۷ تا ۶۹/۳ گرم) و آندرسون و دیمینگ (۲۰۰۲) (۲) این میزان را برای هوبره‌های پرورشی ۵۲/۴ گرم (SD = ۵/۶) ، n=۱۱۹ عنوان کرده‌اند. کومبرا و همکاران (۲۰۰۲) (۴) متوسط وزن تخم هوبره را از ۶۲/۲ (SD = ۶/۰, n = ۵۴) تا ۶۶/۵ گرم (SD = ۹/۳, n = ۲۹) گزارش کرده‌اند که متوسط وزن به دست آمده در این مطالعه (۶۵ گرم) در تمامی گستره‌های گزارش شده فوق‌الذکر به استثنای مقدار عنوان شده توسط آندرسون و دیمینگ (۲۰۰۲) قرار می‌گیرد. متوسط وزن تخم گزارش شده توسط آندرسون و دیمینگ (۲۰۰۲) (۲) مربوط به هوبره‌های پرورشی در ابوظبی می‌باشد و پایین بودن این میزان نسبت به سایر مقادیر گزارش شده از وزن تخم هوبره می‌تواند به همین دلیل باشد. برآورد اولیه از وزن زرده در این مطالعه ۲۲/۴ گرم بود. آندرسون و دیمینگ (۲۰۰۲) وزن زرده تخم هوبره را ۱۴/۹ گرم (SD = ۱/۷) گزارش کرده‌اند (۲). وزن به دست آمده برای زرده تخم هوبره در این مطالعه بر اساس معادله عمومی پیشنهاد شده توسط والزرگ (۱۹۸۳) (۱۶) برآورد شد که با متوسط وزن زرده گزارش شده توسط آندرسون و دیمینگ (۲۰۰۲) (۲) که از طریق توزین زرده تخمها (n=۱۱۹) به دست آمده است، تفاوت نسبتاً زیادی را نشان می‌داد. این تفاوت در درجه اول می‌تواند به دلیل پرورشی بودن هوبره‌های مورد

کنند، عدم رشد کافی این پرها ممکن است انتخاب جفت و در نتیجه تولید مثل هوبره های تکثیر شده را دچار مشکل نماید. علاوه بر این، هوبره های تکثیر شده، از انسان ترسی نداشته و هنگام نزدیک شدن متصدی غذا دهی، از وی استقبال می کردند.

نیازهای تولید مثلی برخی از گونه‌ها ممکن است شامل برخی از مؤلفه‌های زیست محیطی باشد که به سادگی برای انسان قابل مشاهده نباشد. به عنوان مثال بسیاری از گونه‌ها به دلیل عدم فراهم بودن شرایط مناسب در اسارت تولیدمثل نمی‌کنند. لانه‌سازی توسط نر و ماده عقاب طلایی (*Aquila chrysaetus*) لازمه یک تولید مثل موفق است و در صورتی که امکان مبادله خاشاک میان نر و ماده به منظور لانه سازی وجود نداشته باشد تولید مثل متوقف می‌گردد (هامرستروم، ۱۹۷۰) (۶). متشابهاً در گونه‌ای یاکریم (*Streptopelia risoria*) تولید مثل بدون عمل لانه سازی (به عنوان مثال زمانی که لانه‌های آماده در اختیار جفتها قرار داده شود) انجام نمی‌گیرد (لهرمن، ۱۹۶۴) (۱۰).

از طرف دیگر پرورش در شرایط مصنوعی ممکن است مهارتهای فردی و اجتماعی افراد را تحت تأثیر قرار دهد. به عنوان مثال، مقایسه طوطیهای خاکستری آفریقایی (*Psittacus erithacus*) وحشی و اسیر نشان داده است که جوجه‌هایی که در محیط طبیعی پرورش می‌یابند به طور معنی‌داری بیشتر خود را تمیز می‌کنند در حالی که طوطیهای در حصارمتهاجم‌تر بوده و رفتارهای کلیشه‌ای بیشتری را نشان می‌دهند (۱۴). به همین ترتیب، اکراسهای طاس (*Geronticus eremitea*) موفقیت تولید مثلی پایین‌تری را در حصار داشته و تلفات اکراسهای پرورشی در طول دوره مهاجرت زمستانه و عدم موفقیت در پیوستن به جمعیت‌های وحشی از عوامل اصلی کاهش جمعیت آنها بوده است (۱).

مرکز تکثیر در حصار هرات از نظر وسعت و موقعیت (دوری از سر و صدا و فعالیتهای انسانی) مناسب نبوده و

بررسی در مطالعه آندرسون و دیمینگ (۲۰۰۲) (۲) باشد. متوسط وزن تخم گزارش شده توسط آندرسون و دیمینگ (۲۰۰۲) (۲)، ۱۲/۶ گرم از متوسط وزن به دست آمده در این مطالعه کمتر است و بنابراین متوسط وزن زرده تخم این هوبره های پرورشی نیز قاعدتاً باید کمتر از وزن زرده تخم هوبره های وحشی باشد. با وجود این، وزن زرده تخم محاسبه شده در این مطالعه بیش از تفاوت عنوان شده در وزن تخم هوبره های پرورشی در ابوظبی و هوبره های مورد مطالعه به نظر می‌رسد. به همین دلیل، با توجه به داده های وزن تخم و وزن زرده تخم ارائه شده توسط آندرسون و دیمینگ (۲۰۰۲) (۲)، برای محاسبه وزن زرده تخم هوبره بر اساس وزن تخم، ضریب ۰/۲۵ محاسبه و بجای ضریب ۰/۳۴۶ ارائه شده توسط والزربرگ (۱۹۸۳) (۱۶) مورد استفاده قرار گرفت که بدین ترتیب وزن زرده تخم هوبره ۱۷/۷ (SD = ۲/۴) گرم برآورد گردید.

محتوای انرژی تخم هوبره آسیایی برای اولین بار در این مطالعه محاسبه شد (۲۷۳/۸ کیلو ژول). برای مقایسه، محتوای انرژی تخم مرغ ۴۰۲ کیلو ژول، اردک سر سبز ۵۸۶ کیلو ژول، بوقلمون ۴۵۱ کیلو ژول و بلدرچین ۶۸ کیلو ژول می‌باشد (۱۶). نتایج این پژوهش، برآورد وزن زرده، محتوای انرژی تخم و وزن جوجه را با توجه به وزن تخم امکان پذیر می‌سازد. از طرف دیگر وزن تخم با توجه به رابطه ارائه شده در بخش نتایج با استفاده از ابعاد تخم قابل دستیابی است. با وجود این، نتایج حاصل از این پژوهش با توجه به کوچک بودن اندازه نمونه (n = ۹) باید مقدماتی محسوب گردد.

مشکلات مشهود در جوجه‌های تکثیر شده در حصار وزن کمتر آنها در مقایسه با هوبره‌های وحشی است که در محیط طبیعی رشد یافته‌اند. علاوه بر این پرهای سیاه رنگ طرفین گردن در هوبره‌های تکثیر شده حتی پس از سال سوم به خوبی رشد نکرده و توسعه نیافتند. در صورتی که این پرهای سیاه، نقش یک مکانیسم تشخیص جفت را ایفا

قدردانی: بدین وسیله از همکاری مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی تهران، دفتر امور حیات وحش و آبیان سازمان حفاظت محیط زیست و داوران ارجمندی که با پیشنهادات اصلاحی خود بر غنای علمی این مقاله افزودند تشکر می‌گردد.

علاوه بر این فاقد بسیاری از امکانات لازم برای یک مرکز تکثیر در حصار می‌باشد. بدیهی است برای تکثیر هویره به منظور اقدامات حفاظتی به یک مرکز تکثیر در حصار استاندارد نیاز خواهد بود.

منابع

- 1- Akcakaya R. (1990) Bald ibis (*Geronticus eremitea*) in Turkey: An evaluation of the captive breeding project for introduction. *Biological Conservation*. 51:225-237.
- 2- Anderson S.j., Deeming, D. (2002) Dimensions and compositions of eggs from captive bustards (Gruiforms: Otididae): houbara (*Chlamydotis undulata*), rufous-crested (*Eupodotis ruficrista*), and kori (*Ardeotis kori*). *Zoo Biology*, 21: 337-346.
- 3- Beintema, A.J., Thissen, J.B., Tensen, D., Visser, G.H. (1991) Feeding ecology of charadriiform chicks in agricultural grassland. *Ardea*, 79: 31-44.
- 4- Combreau, O., Qiao, J., Lawrence, M., Gao, X., Yao, J., Yang, W., Launay, F. (2002) Breeding success in a Houbara Bustard *Chlamydotis macqueenii* population on the eastern fringe of the Jungar Basin, People's Republic of China. *Ibis*, 144: 45-56.
- 5- Cramp S, Simmons KEL (1980) Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western Palearctic. Vol. II. Hawks to bustards. Oxford: Oxford University Press. p 649-55.
- 6- Hamerstrom, F. (1970) An eagle to the sky. University Press State. 142pp.
- 7- Hoyt, D.F. (1979) Practical methods for estimating volume and fresh weight of birds' eggs. *Auk*, 96: 73-77.
- 8- Hingrat Y, Saint M, Ysnel F, Lenuze E ,and Lacroix F. (2007) Habitat use and mating system of the houbara bustard (*chlamydotis undulata undulata*) in a semi-desertic area of North Africa: implication for conservation. *Ornithology*. 148: 39-52.
- 9- IUCN Redlist (2007) (www.IUCN.org).
- 10- Lehrman D.S. (1964) The reproduction behavior of ringed doves. *Sci Am*. 211: 48-54.
- 11- Mendelssohn H, Marder U, Stavy M (1983) Captive breeding of the houbara (*Chlamydotis undulata macqueenii*) and the development of the young bird. In: Goriup PA, Vardhan H, editors. Bustards in decline. Proceedings of the International Symposium on Bustards, Jaipur, India, 1980. Dehra Dun: Natraj Publishers. p 288-92.
- 12- Poslawski AN (1965). Zur biologie der kragentruppe. *Falke der* 12:242-3.
- 13- Saint Jalme M, van Heezik Y, editors (1996) Propagation of the houbara bustard. London: Kegan Paul International.
- 14- Schimid R. and M. Gorg. (2005) The influence of the breeding method on the behavior of adult African grey parrot (*Psittacus erithacus*). *Applied Animal Behavioral Science*. 98:293-307.
- 15- Tourenq Ch, Combereau O, Lawrence M and Serguei p. (2005) Alarming houbara bustard population trends in Asia. *Biological Conservation*. 121: 1-8.
- 16- Walsberg, G.E. (1983) Avian ecological energetics. Pages 161-220 in *Avian Biology*, vol. 7 (D.S. Farner, J.R. King, K.C. Parkes, Eds.) Academic Press, New York.

Captive breeding of Asiatic houbara bustard (*Chlamydotis macqueenii*) in Iran: Preliminary data and experiences

Heydari F.¹, Hemami M.R.², and Aghanajafi Zadeh Sh.³

¹ Environment Dept., Khatam, Yazd, I.R. of IRAN

² Dept. of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, I.R. of IRAN

³ Environment Dept., Islamic Azad University, Maybod, I.R. of IRAN

Abstract

Populations of Asiatic houbara bustard (*Chlamydotis macqueenii*) have been declining throughout its geographical range. Beside in situ conservation activities, captive breeding of this species as an effective conservation measure has previously been conducted in a few countries. This paper contains the results of investigational captive breeding of Asiatic houbara in Iran which has been conducted for the first time. Eggs detected in breeding habitat of houbaras were transferred to standard incubation systems in the Harat captive breeding centre. Chicks were fed by vegetation protein and flour yellow beetle (*Tenebrio molitor*). Of the 9 eggs transferred to incubation system, 8 were successfully hatched. Comparing the weight of captive bred houbara bustards at 3 years of age (females: 1318.5 g \pm 26.5 SE; males: 1412.5 g \pm 27.5) with captured ones from the wild (females: 1832.6 g \pm 37.3 SE; males: 2227.4 g \pm 92.4) showed significant difference between these two groups ($P < 0.001$). In contrast, adult houbara bustards kept in the captive breeding centre for a year (2106.3 \pm 47.0 SE) showed an increase in their weight compared to their initial weight at the time of capture (1931 g \pm 70.8 SE) (*paired t* = 6.43; $P = 0.008$). The energy content of houbara's eggs was estimated for the first time as 273.8 KJ. Linear relationships were obtained between chick weight and egg mass ($R^2 = 0.89$; $P < 0.001$) as well as between chick weight and egg-shell mass ($R^2 = 0.87$; $P < 0.001$). Variations in egg mass were associated with variations in egg dimensions (breadth & length). This study provided new information on the biology of Asiatic houbara and verified the possibility of captive breeding of this species in Iran using the determined diet. Concerns about captive breeding of this species are discussed.

Keywords: Houbara, *chlamydotis macqueenii*, captive breeding, energy content of eggs, egg dimensions, chick weight.