

بررسی دامنه پراکنش، تراکم و زیست‌شناسی زادآوری قرقاول بال نقره‌ای (*Phasianus colchicus principalis*, Sclater, 1885) در شمال شرق ایران

نسرین کیوانفر و منصور علی آبادیان *

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

چکیده

قرقاول معمولی (*Phasianus colchicus*, Linnaeus, 1758) گونه بومی ناحیه جغرافیایی اروپا-آسیاست. زیرگونه قرقاول بال نقره‌ای (*P. c. principalis*) در ترکمنستان و شمال افغانستان تا اراضی مجاور رودخانه هریرود در شمال شرق ایران حضور دارد. پژوهش حاضر، نخستین تلاش در جهت تعیین دامنه پراکنش و میزان تراکم جمعیت‌های قرقاول بال نقره‌ای و شناخت زیست‌شناسی زادآوری آن در شمال شرق ایران است. به منظور مطالعه تراکم و پراکنش قرقاول بال نقره‌ای در دو شهرستان سرخس و درگز، ۳۶ ایستگاه تعیین شد. بررسی رفتار زادآوری این زیرگونه شامل فرآیند تخم‌گذاری، تفریخ و تغذیه جوجه‌ها، با نصب دوربین و انجام فیلم‌برداری در ۱۰ ایستگاه که در آن ۱۴ آشیانه فعال پیدا شد، انجام گردید. بر اساس این مطالعه، شکل آشیانه ساده، تاریخ آغاز جوجه‌آوری در ۲۱±۵ فروردین ماه، خروج جوجه‌ها از تخم در ۱۸±۵ اردیبهشت‌ماه و میزان مشارکت والد نر در پرورش جوجه‌ها اندک است. طول دوره تفریخ تخم‌ها در طبیعت ۲۴±۱ روز است. مقایسه ریخت‌سنجی تخم‌ها (طول و عرض)، ابعاد آشیانه و تعداد تخم در آشیانه به تفکیک در ۱۰ ایستگاه، بیانگر اختلاف معنی‌دار در جمعیت‌های مورد مطالعه است ($P < 0.05$, ANOVA)؛ به طوری که تحلیل ممیزی و دارنگاره حاصل از صفات ریخت‌سنجی تخم‌ها، جدایی جمعیت‌ها را تأیید می‌کند. علاوه بر این، مقایسه ریخت‌سنجی تخم‌ها نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار طول تخم در حالت اسارت نسبت به طبیعت است ($P < 0.05$).

واژه‌های کلیدی: پراکنش، تولید مثل، تحلیل ممیزی، قرقاول بال نقره‌ای

مقدمه

آسیاست که به طور طبیعی از جنوب شرقی اروپا تا شرق چین و از سبیری شرقی در شمال تا هندوچین و افغانستان در جنوب گسترش یافته است. همچنین، این گونه به سایر نواحی جغرافیایی، مانند امریکای شمالی، استرالیا،

قرقاول با نام علمی *Phasianus colchicus*, Linnaeus, 1758 گونه‌ای از خانواده Galliformes (ماکیان‌ها) و بومی منطقه جغرافیای جانوری اروپا-

جنگل قاسم آباد در حاشیه رودخانه تجن در نزدیکی شهرستان سرخس و منطقه‌ای در ۳۵ کیلومتری شمال شرقی در گز (روستاهای لطف آباد و شیلگان) معرفی شده است (Scott et al., 1975؛ Mansouri, 1988).

گونه قرقاول در ایران، بر اساس قوانین شکار و صید، تحت حمایت و شکار آن ممنوع است؛ ولی در حال حاضر با توجه به تخریب‌ها و تبدیل زیستگاه‌های قرقاول و عدم مطالعه جامع و مستندات علمی لازم در ایران و آسیای مرکزی وضعیت حفاظتی این گونه، کاملاً مورد تهدید قرار گرفته، نیاز به ارزیابی جدی وضعیت حفاظتی و جایگاه آن در IUCN دارد (Braasch et al., 2011).

علاوه بر این تاکنون مطالعات اندکی درباره رفتار زادآوری این گونه انجام گرفته است. از جمله مطالعات محدود می‌توان به بررسی زادآوری و زمان انجام رفتارهای تولید مثلی زیر گونه *P. c. bianchii* در تاجیکستان (Kozłowa, 1947)، بوم‌شناسی زادآوری قرقاول، با هدف بهبود بخشیدن به مدیریت این گونه به عنوان پرنده‌ای قابل شکار (Ridley and Hill, 1987)، مطالعه ترکیبات آنزیمی تخم، نحوه تغذیه و پرورش جوجه‌های قرقاول معمولی در شرایط اسارت (Draycott et al., 2008) و همچنین مطالعات محدود مولکولی در منطقه شرق اروپا-آسیا (هندوچین) اشاره کرد (Qu et al., 2009). به طور کلی در ایران تاکنون مطالعه جامعی بر روی زادآوری این گونه صورت نگرفته است و گهگاه از این گونه به عنوان مدل برای سایر مطالعات بوم‌شناسی و آماری استفاده شده است (برای نمونه: Varasteh, 2012). بنابراین، پژوهش

نیوزیلند و غرب اروپا نیز معرفی شده است (Hill and Robertson, 1988؛ Johnsgard, 1999). پراکنش این گونه در ایران در نوار شمالی کشور از سرخس در شمال شرق تا جلفا در شمال غرب کشور است. این گونه بر اساس تغییرات صفات ریخت‌شناسی از جمله وجود حلقه سفید دور گردن، شدت رنگ آمیزی و پَر آرایشی و اندازه بدن در جنس نر، در سطح جهان دارای ۳۰ زیر گونه و در پهنه کشور ایران دارای چهار زیر گونه است. هر چند اعتبار آرایه‌شناسی بسیاری از این زیر گونه‌ها بر اساس تغییرات متنوع پرها به چالش کشیده شده است (Madge and MacGowan, 2002). چهار زیر گونه ایران شامل: زیر گونه مازندرانی (*P. c. persicus*, Severtzov, 1875)، زیر گونه تالشی (*P. c. talischensis*, Lorenz, 1888)، ارسبارانی (*P. c. colchicus*, Linnaeus, 1758) و زیر گونه سرخسی (*P. c. principalis*, Sclater, 1885) است (Scott et al., 1975). سه زیر گونه مازندرانی، تالشی و ارسبارانی، در حاشیه جنوبی و غربی دریای خزر و زیر گونه سرخسی در جنوب ترکمنستان و شمال شرقی ایران و شمال غربی افغانستان پراکنده‌اند. در زیر گونه سرخسی پَرهای بال به سفید یا تقریباً سفید رنگ است که در منطقه به نام قرقاول بال نقره‌ای نامیده می‌شود. قسمت میانی سینه و کناره‌های شکم به رنگ قرمز مسی، کناره‌های سینه دارای حاشیه‌های سیاه رنگ و وسط شکم به رنگ بلوطی روشن است. زیر گونه سرخسی فاقد طوق در ناحیه گردن بوده، در صورت وجود فقط به شکل لکه‌های سفید رنگ دیده می‌شود. حد پراکنش این زیر گونه در ایران جنگل‌های سوزنی برگ جهانبانی و درخت‌زارهای گز و پیده در امتداد رودخانه هریرود،

تهیه و از فعالیت زادآوری، ثبت داده‌ها انجام شد. اندازه آشیانه با خط‌کشی با دقت یک میلی‌متر و طول و عرض تخم با کولیس مدرج با دقت ۰/۱ میلی‌متر به طور مستقیم از روی تخم و لانه در محل اندازه‌گیری شد. تعداد تخم نیز در هر آشیانه شمارش گردید. میانگین صفات ریخت‌سنجی تخم‌ها با استفاده از آزمون Post Hoc با روش دانکن مقایسه گردید. علاوه بر ویژگی‌های زیستی ذکر شده در بالا، مقایسه اندازه تخم‌ها (طول و عرض تخم) در دو گروه مجزای اسارت - که توسط بومی‌ها نگهداری می‌شد - و طبیعت (۲۴: اسارت/۲۱: طبیعت) با استفاده از آزمون t مستقل (غیر جفتی) انجام گردید. تحلیل تک متغیره روی چهار صفت طول تخم، عرض تخم، اندازه لانه و تعداد تخم در آشیانه انجام شد. تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای بررسی صفات معنی‌دار بین ۱۰ ایستگاه مطالعه شده، تحلیل چند متغیره ممیزی بین جمعیت‌ها به منظور بررسی همزمان چهار صفت طول تخم، عرض تخم، اندازه لانه و تعداد تخم در آشیانه و بر اساس طرح آماری نوع ۲ انجام و دارنگاره ایستگاه‌ها بر اساس صفات مورد مطالعه ترسیم شد. کلیه تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

مشاهدات

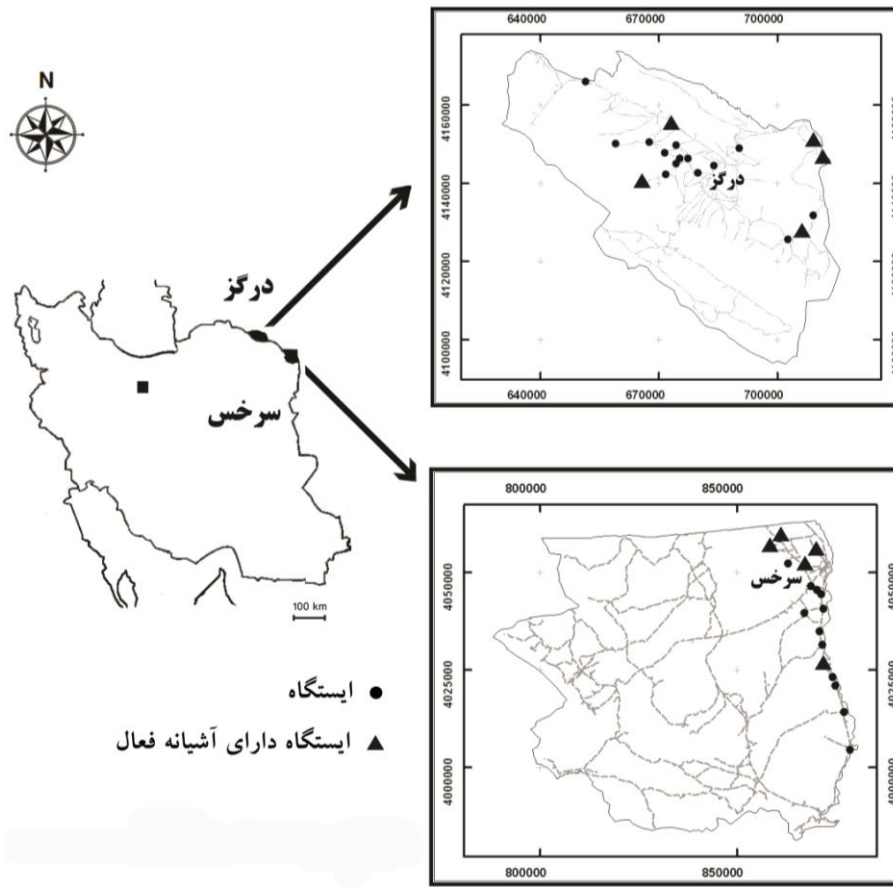
نقشه پراکنش قرقاول بال نقره‌ای به تفکیک هر شهرستان و هر ایستگاه بر اساس مشاهدات صحرایی و اطلاعات جمع‌آوری شده، تهیه گردید و سطوح متفاوت تراکم جمعیت در هر ایستگاه از تراکم پایین (بین ۳ تا ۷ قطعه)، تراکم متوسط (بین ۸ تا ۱۲ قطعه) و تراکم زیاد (۱۳ قطعه به بالا) تعیین شد (شکل‌های ۲ و ۳).

حاضر برای نخستین بار در ایران، با هدف بررسی دامنه پراکنش و تراکم این زیرگونه در شمال شرق کشور و همچنین به لحاظ اهمیت زادآوری در بقا و استقرار جمعیت‌های زیرگونه قرقاول بال نقره‌ای، به مطالعه رفتار زادآوری آن در استان خراسان رضوی پرداخته است.

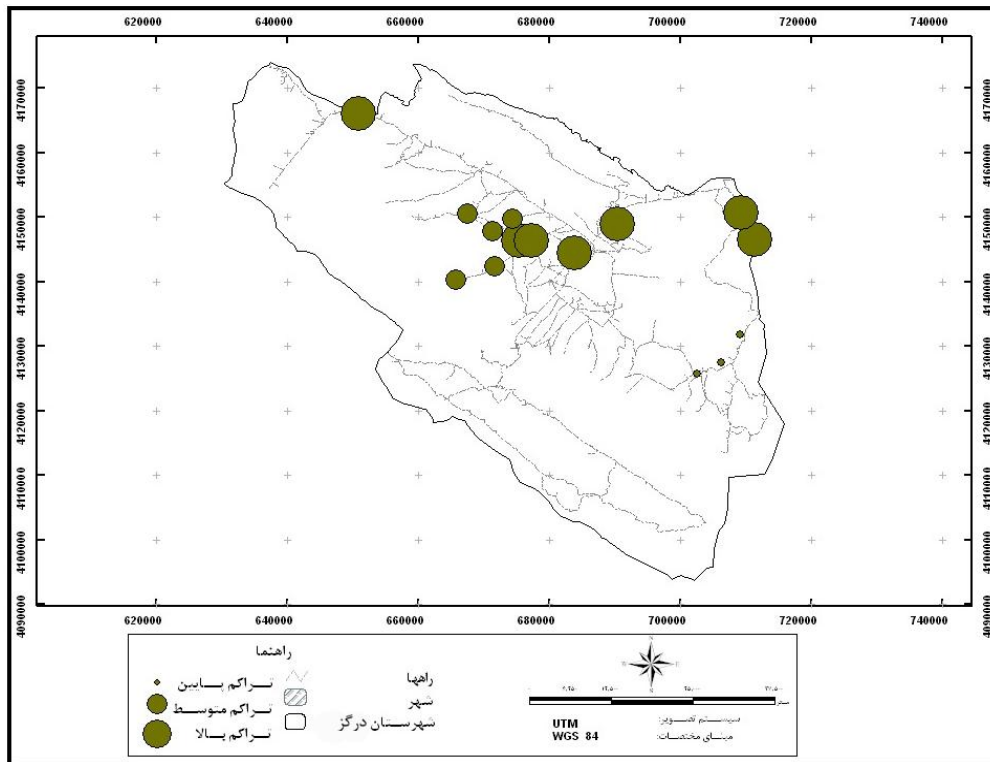
مواد و روش‌ها

کار بررسی نواحی پراکنش قرقاول بال نقره‌ای در شمال شرق کشور، در مجموع در ۳۶ ایستگاه در محدوده دو شهرستان سرخس و درگز انجام شد. نقاط حضور گونه قرقاول بر اساس اطلاعات پیمایشی - مشاهده‌ای و ۲۵۰ پرسشنامه جامعه محلی تهیه و با نرم‌افزار سامانه مختصات جغرافیایی (ArcGIS 9.3) رقمی گردید (شکل ۱).

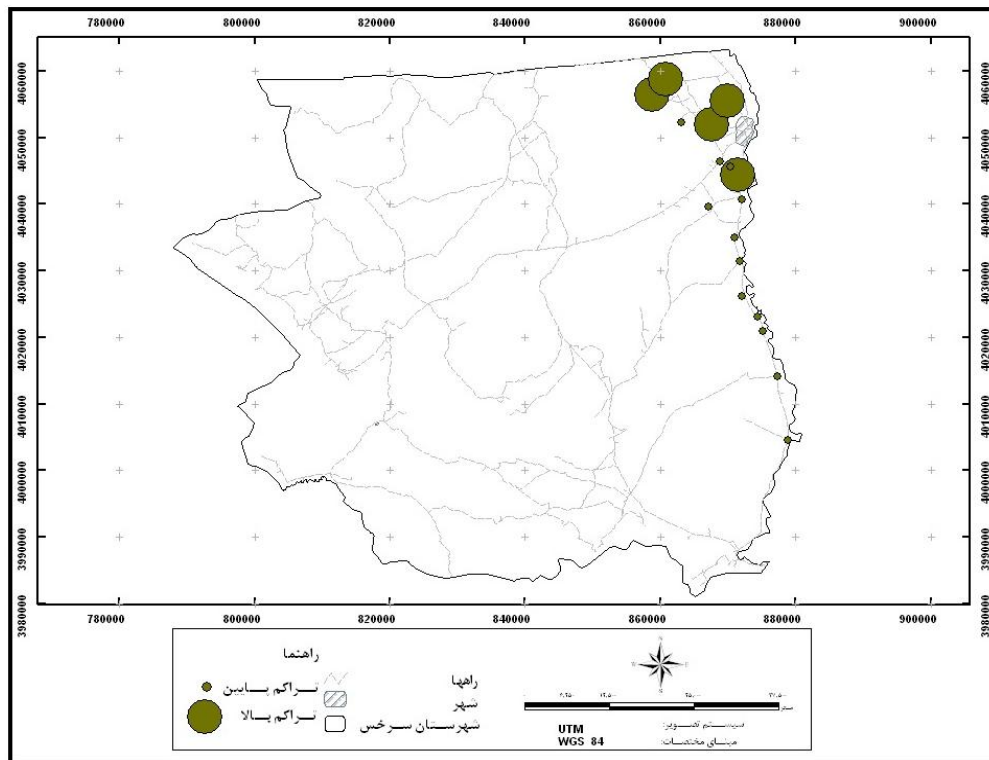
بررسی رفتار زادآوری در ۱۰ ایستگاه از ۳۶ ایستگاه که دارای آشیانه‌های فعال بودند، انجام شد. به طوری که از ۶ فروردین ماه تا ۲۸ خردادماه سال ۱۳۹۱ هر هفته به مدت سه روز در ایستگاه‌های تعیین شده با مشاهده مستقیم به جستجوی آشیانه فعال پرداخته شد. آشیانه فعال، آشیانه‌ای است که بیش از چهار تخم داشته و مادر جوجه‌کشی را آغاز نموده باشد (Gosler and Clement, 2007). سپس، از داخل کومه دست‌ساز و با استفاده از دوربین دو چشمی رفتار والدین به ویژه قرقاول ماده بررسی شد. همچنین، درون هر آشیانه تعداد دو عدد دوربین Mini CCD محصول کشور تایوان که قابلیت فیلم‌برداری در نور روز و شب را داراست، بر روی پایه نصب و از فعالیت‌های تغذیه‌ای و رفتارهای جوجه‌ها و مادر فیلم‌برداری شد. بدین ترتیب در هر نوبت پیمایش و بازدید از منطقه، تصاویر و فیلم



شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری



شکل ۲- مناطق مشاهده قرقاول به تفکیک تراکم پایین، متوسط و بالا در شهرستان درگز



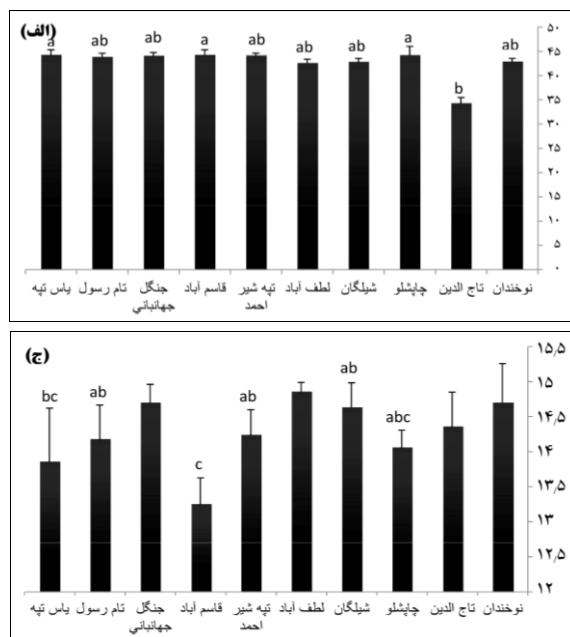
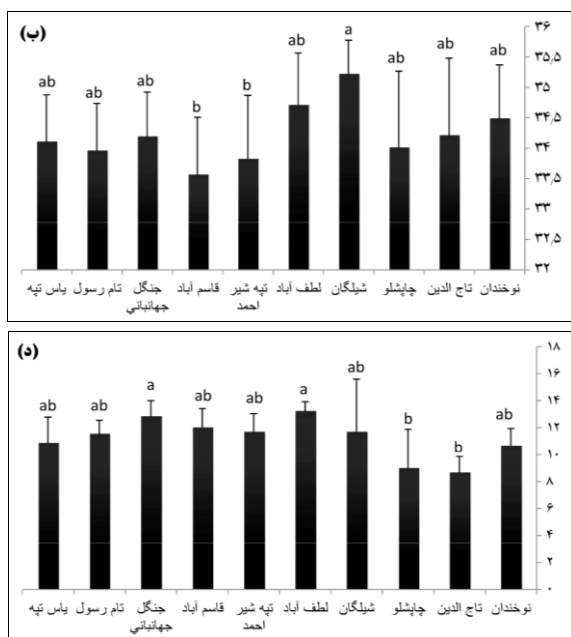
شکل ۳- مناطق مشاهده قرقاول به تفکیک تراکم پایین و بالا در سرخس

به تدریج که تعداد تخم‌ها زیادتر می‌شود و به بیش از چهار تا پنج تخم می‌رسد، با پُر کردن فضای خالی بین تخم‌ها در لانه با برگ، ساقه‌های نرم گیاهی، و پَرهای سینه‌ای، جوجه‌کشی خود را آغاز و به صورت منظم روی تخم‌ها شروع به خوابیدن می‌کند. به طور کلی، آشیانه شکل ساده‌ای داشته، با ایجاد خراش و پاکسازی سطح زمین ایجاد می‌شود. بر اساس مشاهدات این مطالعه، فرآیند لانه‌سازی و انتخاب محل لانه بر عهده مادر است و پرنده نر تلاشی برای آن نمی‌کند. تاریخ آغاز جوجه‌آوری در 21 ± 5 فروردین ماه، خروج جوجه‌ها از تخم در 18 ± 5 اردیبهشت ماه بود. به عبارت دیگر، طول دوره تفریح تخم‌ها در طبیعت، بین ۲۳ تا ۲۵ روز دیده شد، در حالی که مشاهده شد که تخم‌هایی که در شرایط آزمایشگاهی و مصنوعی و در داخل انکوباتور با دمای $37/5$ درجه نگهداری می‌شد،

نتایج بررسی رفتار تولید مثلی بر اساس بازبینی فیلم‌های ضبط شده و مشاهده مستقیم از داخل کومه نزدیک به آشیانه با استفاده از دوربین دوچشمی نشان داد که قرقاول‌های نر دارای حرمسرا هستند (تعداد یک تا سه ماده به ازای هر نر) و در طول دوره زادآوری، قلمرو طلب شده و از حرم خود دفاع می‌کنند. در دوره زادآوری قرقاول ماده در طول روز روی تخم می‌خوابد و تنها چند دقیقه (حداکثر ۱۵ دقیقه) آشیانه را برای تغذیه ترک می‌کند. از ۱۴ آشیانه فعال بررسی شده تنها در چهار آشیانه، والد نر در نزدیکی آشیانه دیده شد. در این هنگام به افرادی که به آشیانه نزدیک می‌شدند، با کوبیدن بال‌ها به یکدیگر و ایجاد صداهای هشداردهنده واکنش نشان می‌داد. همچنین مشاهدات نشان داد که قرقاول ماده تا پیش از اینکه تعداد تخم‌ها به اندازه کافی برسد (حدود چهار تخم به بالا) روی تخم‌ها نمی‌خوابد.

تخم، عرض تخم، اندازه لانه و تعداد تخم در آشیانه به تفکیک هر ایستگاه نشان داده شد (شکل ۴- الف تا د). بر اساس تفاوت معنی‌دار بین میانگین صفات ریخت‌سنجی تخم‌ها، ایستگاه‌ها به سه گروه اصلی (a, b, c) و سه گروه حد واسط (ab, bc) تقسیم‌بندی می‌شوند. تحلیل آماری مذکور ابعاد آشیانه‌ها را در شش گروه (سه گروه اصلی و سه گروه حد واسط) جای می‌دهد. این در حالی است که طول تخم، عرض تخم و تعداد تخم درون آشیانه‌ها تنها در سه گروه (دو گروه اصلی و یک گروه حد واسط) قرار می‌گیرند. نتایج، گویای آن است که تغییرات در ابعاد آشیانه نسبت به طول تخم، عرض تخم و تعداد تخم درون آشیانه‌ها بیشتر است.

طول دوره تفریخ تا حداکثر ۲۷ روز داشتند. فرقاوت ماده در طول دوره زادآوری تا ۱۴ تخم می‌گذارد و در هر بار تخم‌گذاری که به فواصل 32 ± 0.5 ساعت به طول می‌انجامد، یک تخم گذاشته می‌شود. تعداد متوسط تخم در هر آشیانه برابر با ۸ تخم که کمینه آن ۴ و بیشینه آن ۱۴ تخم مشاهده گردید. نتایج این بررسی نشان داد که جوجه‌ها پس از خروج از تخم حدود هفت (7 ± 0.5) ساعت در لانه می‌مانند تا کاملاً خشک شوند و پس از آن همراه مادر برای تغذیه به راه می‌افتند. همچنین با مشاهده مستقیم و بازبینی فیلم‌ها، مشاهده شد که رژیم غذایی جوجه‌های تازه متولد شده را بیشتر حشرات و بی‌مهرگان تشکیل می‌دهند. نتایج حاصل از مقایسه ریخت‌سنجی اندازه طول

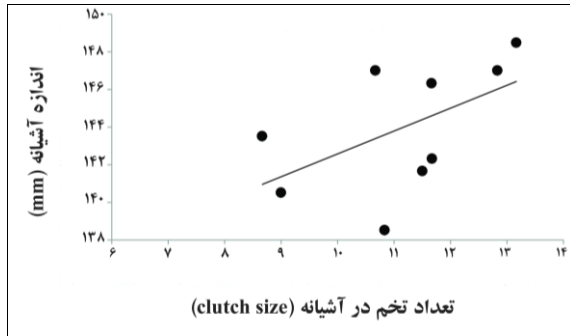


شکل ۴- گروه‌بندی متغیرهای زیست‌سنجی شده از آشیانه‌ها و تخم‌ها در مناطق ده گانه نمونه‌برداری با روش دانکن. الف) طول تخم (میلی‌متر)؛ ب) عرض تخم (میلی‌متر)؛ ج) ابعاد آشیانه (سانتی‌متر)؛ د) تعداد تخم در آشیانه (clutch size).

مقایسه اندازه تخم‌ها (طول و عرض تخم) در طبیعت و اسارت نیز با استفاده از آزمون t مستقل (غیر جفتی) بیانگر اختلاف معنی‌دار طول تخم در گروه

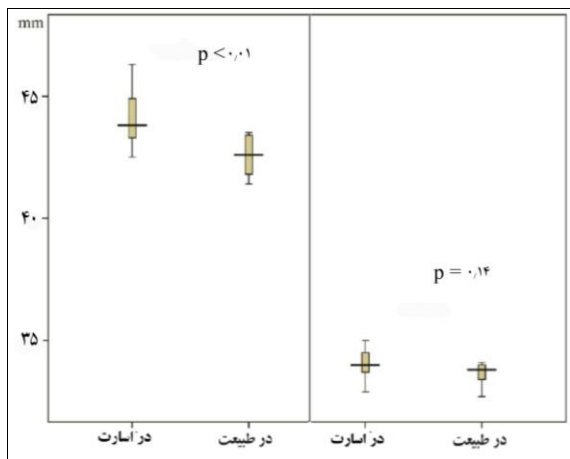
رابطه میزان همبستگی بین اندازه آشیانه و تعداد تخم در آشیانه بررسی شد که این مقدار برابر با ۲۹ درصد بود ($F=3/765$ و $P=0/067$, $R^2=0/29$) (شکل ۵).

شکل ۸ و پیوست‌های ۱ و ۲).

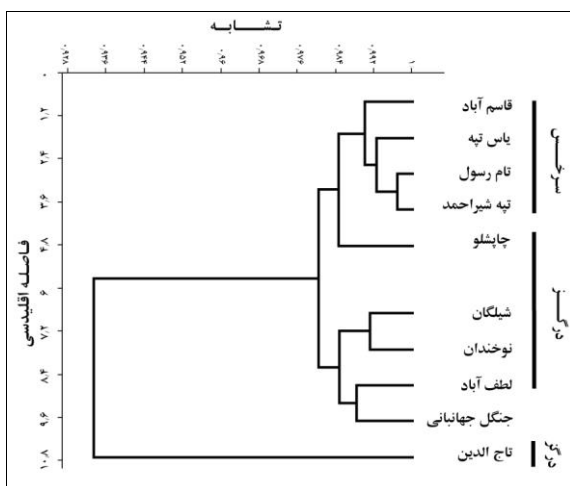


شکل ۵- رابطه تخم و اندازه آشیانه

$sig=0/067, F=0/765, R2=0/291, y=0/121x+13/04$



شکل ۶- مقایسه طول و عرض تخم در آسارت و طبیعت



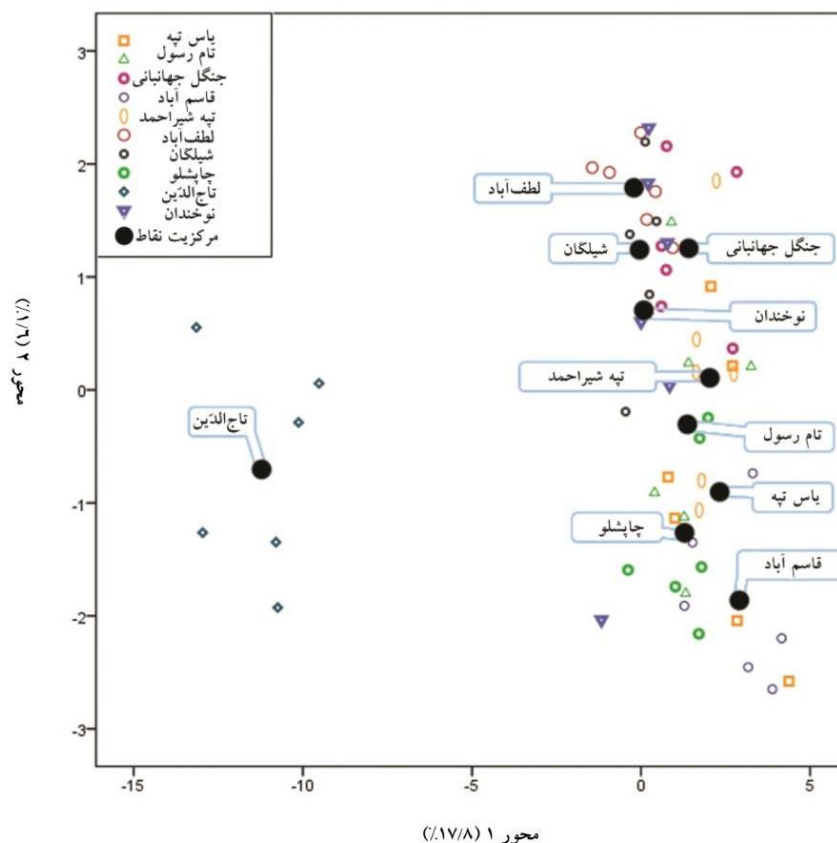
شکل ۷- دارنگاره حاصل از متغیرهای طول تخم، عرض تخم، ابعاد آشیانه و تعداد تخم در آشیانه در ایستگاه‌های مطالعه شده

اسارت نسبت به طول تخم در گروه طبیعت (۲۴):

اسارت/۲۱: طبیعت) است ($P < 0.01$) (شکل ۶).

همچنین دارنگاره حاصل از صفات اندازه‌گیری شده در ۱۰ ایستگاه، علاوه بر جدایی غالب ایستگاه‌های دو شهرستان در گز و سرخس، ایستگاه تاج الدین در شهرستان در گز را در خوشه‌ای مجزا قرار می‌دهد و جنگل جهانی و لطف آباد در خوشه‌ای کنار یکدیگر قرار گرفتند (شکل ۷).

نتایج آنالیز واریانس ANOVA نشان داد که بین مناطق مطالعه شده در چهار صفت طول تخم، عرض تخم، تعداد تخم در آشیانه و اندازه لانه تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P < 0.05$). در تحلیل ممیزی، آزمون Wilk's Lambda معنی‌دار بوده، محورهای اول، دوم و سوم در مجموع ۹۹/۴ درصد واریانس را نمایش می‌دهد. مقدار ویژه محور اول برابر با ۱۷/۸۶۹ بود که ۸۹/۴ درصد از واریانس کل را توضیح می‌دهد. مقدار ویژه محور دوم ۱/۶۰۹ و ۸/۱ درصد واریانس و محور سوم مقدار ویژه ۰/۳۷۵ و ۱/۹ درصد از واریانس را به خود اختصاص دادند. از صفات بررسی شده صفت طول تخم با محور اول، صفت اندازه آشیانه با محور دوم، و صفت تعداد تخم در آشیانه با محور سوم بیشترین همبستگی را دارد. جدول مربوط به نتایج طبقه‌بندی داده‌ها (classification result) در تحلیل ممیزی داده‌های ریخت‌سنجی شده از آشیانه‌ها، با اطمینان ۴۷ درصد تعلق صحیح افراد به گروه‌های تخصیص داده شده را پذیرفته است. عدم تجانس ۱۰۰ درصدی بین تاج الدین و سایر مناطق مطالعه شده در نتایج به دست آمده، تأیید شد و بین سایر مناطق با همدیگر ۵۳ درصد تجانس وجود دارد



شکل ۸- موقعیت مناطق مطالعه شده تحلیل ممیزی داده‌های ریخت‌سنجی شده (متغیرهای طول تخم، عرض تخم، ابعاد آشیانه و تعداد تخم در آشیانه) در ایستگاه‌های نمونه برداری

بحث

در پژوهش حاضر، تراکم جمعیت‌های قرقاول بال نقره‌ای در شمال شرق ایران بر اساس مشاهده مستقیم و گفتگوی حضوری با مسؤولان و کارشناسان پرندنگری اداره کل محیط‌زیست در سرشماری‌های سالانه قرقاول استان خراسان رضوی، در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱، برابر با ۱۰ قطعه در هر کیلومتر مربع تعیین شد. در حالی که Kozlowa در سال ۱۹۴۷ تراکم جمعیت قرقاول زیرگونه *P. c. bianchii* در تاجیکستان را ۲۰ قطعه در هر کیلومتر مربع گزارش کرده است. در شمال شرق ایران، در زیستگاه‌های قرقاول بال نقره‌ای، گیاهان اغلب از نوع گز و پده و ارقام کشاورزی هستند (Mansouri, 1988) در حالی که در تاجیکستان،

زیستگاه زیرگونه *P. c. bianchii* درختچه‌های گز، پده و گرگ تیغ (*Lycium ruthenicus*) است (Kozlowa, 1947). نقشه‌های تراکم قرقاول بال نقره‌ای نشان می‌دهد که در مناطقی از دامنه پراکنش که زیستگاه حفاظت شده و پوشش گیاهی متراکم‌تر است، تراکم جمعیت قرقاول نیز بالاتر است. مناطقی نظیر: مزارع گندم و جو و قسمت‌هایی از باقی‌مانده جنگل‌های گز و پده. برعکس در نواحی‌ای که پوشش گیاهی تخریب شده و یا امنیت زیستگاه به مخاطره افتاده، تراکم جمعیت قرقاول پایین است. پراکنش قرقاول بال نقره‌ای احتمالاً با پراکنش آب‌های سطحی در ارتباط است، به طوری که مسیر رودخانه هریرود منطبق با مسیر پراکنش قرقاول بال نقره‌ای در سرخس است. از سوی دیگر،

قرقاوول ماده در شمال شرق ایران، $۳۲ \pm ۰/۵$ ساعت است، در حالی که Robertson در سال ۱۹۹۱ برای قرقاوول‌های انگلستان، این عدد را با اختلاف دو ساعت کمتر، $۳۰ \pm ۰/۵$ ساعت گزارش کرده است. این تفاوت می‌تواند به دلیل نوع تغذیه و تغییر عوامل محیطی باشد که مسلماً ارایه پاسخ قاطع نیازمند بررسی‌های بیشتر است.

در هر ۱۴ آشیانه فعال بررسی شده در این پژوهش، تعداد تخم‌ها در هر آشیانه بیشتر از ۴ عدد بود. به عبارتی، آغاز انکوباسیون، همزمان با گذاشتن آخرین تخم است که این یافته با نتایج بررسی جوجه‌کشی Cramp و Simmons در سال ۱۹۸۰ در قرقاوول‌های اروپا همخوانی دارد. در این حالت، احتمال ترک آشیانه توسط مادر کمتر می‌شود و به تبع آشیانه کمتر مورد تهاجم دشمنان قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، با توجه به این که لانه قرقاوول روی زمین ساخته می‌شود، شاید بتوان این رفتار را سیاست حفظ بقا برای قرقاوول‌ها دانست. از جمله دلایل مطرح شده برای تجدید نظر جایگاه حفاظتی قرقاوول، می‌توان به این نکته اشاره کرد که تخریب زیستگاه پیامدهای ایجاد عدم امنیت و ترک لانه توسط مادر و در نتیجه عدم جوجه‌کشی کامل و کاهش تعداد زادگان قرقاوول را به دنبال دارد که به نوبه خود اهمیت بقا و زادآوری قرقاوول را خاطر نشان می‌کند. تغذیه جوجه‌های تازه تولد یافته از حشرات و بی‌مهرگان است که حاوی پروتئین بوده، برای روزهای آغازین زندگی جوجه‌ها مناسب و ضروری است (Draycott *et al.*, 2008). از آنجا که شکل آشیانه ساده است و بر اساس چیدمان تخم‌ها مشخص می‌شود، نتایج بررسی دو شاخص اندازه آشیانه و تعداد تخم در آشیانه، حاکی از رابطه‌ای مثبت و ضعیف است (شکل ۵) که رابطه مستقیم بین تعداد تخم و اندازه آشیانه در قرقاوول‌ها را تأیید می‌کند (Winkler

لکه‌های متراکم جمعیت قرقاوول در منتهی‌الیه شمال شرقی کشور با اراضی جنگل جهانبانی در حاشیه شهرستان سرخس منطبق است که این جنگل از باقی‌مانده‌های جنگل‌های گز و پده شمال شرق است (شکل‌های ۲ و ۳). از آنجا که زیستگاه عمده قرقاوول بال نقره‌ای جنگل‌های پده و گز در حاشیه رود تجن است، تخریب این اراضی با سرعت فعلی می‌تواند تهدیدی جدی برای جمعیت‌های قرقاوول بال نقره‌ای شمال شرق محسوب شود. لذا، احیای این جنگل‌ها به عنوان ذخیره‌گاه جنگلی گز و پده برای بقای قرقاوول بال نقره‌ای امری ضروری به نظر می‌رسد. در مطالعه حاضر، در فصل زادآوری دما از ۴ تا ۳۳ درجه سانتیگراد متغیر بود، در حالی که در جنوب تاجیکستان کمینه دما $۰/۵-$ و بیشینه آن $۲۳+$ درجه گزارش شده است و در فصل زادآوری هیچ پوشش گیاهی در زیستگاه قرقاوول در تاجیکستان وجود نداشته است (Kozłowa, 1947). زمان آغاز زادآوری قرقاوول تاجیکستان اواخر اردیبهشت‌ماه تا نیمه دوم خردادماه است که در مقایسه با شمال شرق ایران دیرتر است. این فاصله زمانی می‌تواند به دلیل عرض جغرافیایی بالاتر تاجیکستان نسبت به شمال شرق ایران و اختلاف میانگین دمای دو منطقه و در نتیجه تفاوت شرایط بوم‌سازگان و تفاوت در زمان‌های مطالعه باشد.

در بین چهار صفت طول، عرض و تعداد تخم و ابعاد آشیانه به نظر می‌رسد در مقایسه با سایر عوامل زیستی طول، عرض و تعداد تخم به عنوان مجموعه صفات وابسته به گونه و متأثر از فیزیولوژی، از تغییرات محدودتری نسبت به ابعاد آشیانه برخوردار باشد که تحت تأثیر بوم‌سازگان تغییر می‌نماید (شکل ۴-الف تا د). میانگین فاصله زمانی بین گذاشتن تخم‌های یک

and Walters, 1983).

از طرفی، طول تخم در اسارت نسبت به طول تخم در طبیعت تفاوت معنی داری نشان می‌دهد. علت آن می‌تواند به نوع تغذیه غنی‌تر و مدت زمان کافی تغذیه مادر در اسارت مربوط باشد، داشتن زمان بیشتر برای تغذیه و نبود فضای مناسب برای فعالیت بدنی و راه رفتن برای جستجوی غذا را شاید بتوان از جمله عوامل مؤثر در افزایش طول تخم دانست (شکل ۶).

از آنجا که بر اساس تغذیه مادر رنگ تخم از کرمی تا سبز چرک تغییر می‌کند و صفت رنگ تخم دارای تغییرات در بین افراد یک جمعیت است، به عنوان صفت آرایه‌شناسی برای شناسایی در سطح گونه در نظر گرفته نشد (Winkler and Walters, 1983). حال آن که این صفت در سطوح فراگونه‌ای می‌تواند یک ویژگی آرایه‌شناسی و شاخص برای شناسایی آرایه‌ها باشد (Madge and McGowan, 2002).

شکست عددی شایان توجه بین مقدار ویژه محور اول با محورهای بعدی در تحلیل ممیزی نشان‌دهنده این واقعیت است که در بین صفات ریخت‌سنجی شده، طول تخم در قرقاول بال نقره‌ای می‌تواند معیار مناسبی برای جدایی جمعیت‌های شرق ایران در نظر گرفته شود و بیشترین سهم را در جدایی جمعیت‌های قرقاول شمال‌شرق روی محور ۱ دارد (شکل‌های ۷ و ۸ و پیوست ۲). به طوری که توانمندی جدا کردن جمعیت‌های مذکور را مورد توجه قرار می‌دهد. بخشی از تفاوت‌های معنی‌دار آماری ریخت‌سنجی تخم‌ها که با روش تجزیه واریانس بررسی شده بود، مشابه با تحلیل ممیزی و دارنگاره صفات، تفاوت تاج‌الدین با سایر ایستگاه‌ها را تأیید کرد. روستای تاج‌الدین با ارتفاع ۲۰۰۰ متر در شرق پارک ملی تندوره واقع شده است.

تاج‌الدین تنها ایستگاهی است که از نظر ارتفاعی از سایر ایستگاه‌ها متفاوت است که می‌تواند این فرضیه را تقویت کند که شاخص ارتفاع تأثیر به‌سزایی در اندازه طول تخم‌ها و سایر متغیرها دارد. در دارنگاره صفات، تپه شیراحمد، تام رسول و قاسم‌آباد که همگی به لحاظ بُعد مسافت و آب و هوا به یکدیگر نزدیک هستند در خوشه سرخس قرار می‌گیرند. این روستاها از توابع شهرستان سرخس با ارتفاع تقریباً ۴۰۰ متر هستند و شیلگان و نوخندان (از توابع درگز) با میانگین ارتفاع ۶۰۰ متر نیز خوشه‌ای دیگر در همان شاخه را تشکیل می‌دهد. هر چند که از لحاظ مرزبندی سیاسی جغرافیایی جنگل جهانی در کنار سرخس است، اما به لحاظ اقلیمی و دما، مشابه لطف‌آباد است و در کنار هم قرار گرفتن لطف‌آباد و جنگل جهانی می‌تواند به دلیل ارتفاع کم و آب و هوای نسبتاً گرم هر دو منطقه باشد که لزوم بررسی عوامل آب و هوایی در مطالعات بعدی را ضروری می‌نماید (شکل ۸). عوامل محیطی دیگری نیز می‌تواند در اندازه تخم و تعداد تخم در آشیانه و اندازه لانه مؤثر باشد که نیاز به بررسی‌های بیشتر در مطالعات آینده دارد. علاوه بر این می‌توان توصیه کرد که از مطالعات تکمیلی مولکولی جهت مطالعات زادآوری جمعیت‌های قرقاول بال نقره‌ای شمال‌شرق استفاده شود.

سپاسگزاری

نگارندگان از اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان خراسان رضوی که امکان انجام این طرح را فراهم نمودند، سپاس ویژه دارند. از ریاست محترم اداره حفاظت محیط‌زیست سرخس جناب آقای مهندس محمد جواد علیپور به خاطر همکاری با گروه تحقیق سپاسگزاریم. از

مهندس رضا رضایی و خانم سحر جواهری از دانشجویان کارشناسی ارشد بیوسیستماتیک جانوری دانشگاه فردوسی مشهد که ما را در سفرها و مطالعات میدانی بی‌دریغ یاری کردند، صمیمانه سپاسگزاریم.

سرکار خانم مهندس فاطمه ظفرقاسمپور مشاور GIS و از آقای دکتر سید محمود قاسمپوری مشاور آماری مقاله، همچنین از دوستان و اعضای گروه تحقیقاتی، آقایان علی غلامحسینی، دانشجوی دکترای بیوسیستماتیک جانوری،

منابع

- Braasch, T., Pes, T., Michel, S. and Jacken, H. (2011) The subspecies of the common pheasant *Phasianus colchicus* in the wild and captivity. International Journal of Galliformes Conservation, World Pheasant Association 2: 6-13.
- Cramp, S. and Simmons, K. E. L. (1980) The birds of the Western Palearctic. vol. 2. Oxford University Press, Oxford.
- Draycott, R. A. H., Hoodless, A. N., Woodburn, M. I. A. and Sage, R. B. (2008) Nest predation of common pheasants *Phasianus colchicus*. Ibis Special Issue 150: 37-44.
- Gosler, A. and Clement, P. (2007) Family Paridae (tits and chickadees). Handbook of the Birds of the World 12: 662-750.
- Hill, D. and Robertson, P. (1988) The pheasant: ecology, management and conservation. British Standard Pipe Professional Books, Oxford.
- Johnsgard, P. A. (1999) The pheasants of the world: biology and natural history. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Kozłowa, M. (1947) On the spring life and breeding habits of the pheasant (*Phasianus colchicus*) in Tadjikistan. Ibis 89: 423-429.
- Madge, S. and McGowan, P. (2002) Pheasants, partridges and grouse: a guide to the pheasants, partridges, quails, grouse, guineafowl, buttonquails and sandgrouse of the world. Christopher Helm, London.
- Mansouri, J. (1988) Survey of state and population of common pheasant in Iran. Environmental Science Journal (in Persian).
- Qu, J., Liu, N., Bao, X. and Wang, X. (2009) Phylogeography of the ring-necked pheasant (*Phasianus colchicus*) in China. Molecular Phylogenetic Evolution 52: 125-132.
- Ridley, M. and Hill, A. D. (1987) Social organization in the pheasant (*Phasianus colchicus*): harem formation, mate selection and the role of mate guarding. Journal of Zoology 211: 619-630.
- Robertson, P. (1991) Estimating the nesting success and productivity of British pheasants *Phasianus colchicus* from nest-record schemes. Bird Study 38: 73-79.
- Scott, D. A., Hamadani, H. M. and Mirhosseini, A. A. (1975) The birds of Iran. Iran Department of Environment, Tehran (in Persian).
- Varasteh, M. H. (2012) The feasibility of using distance sampling method to estimate Pheasant (*Phasianus colchicus*) population in Sa'ad Abad Forest, Gorgan. Journal of Natural Environment, Iranian Journal of Natural Resources 65(2): 259-270 (in Persian).
- Winkler, D. W. and Walters, J. R. (1983) The determination of clutch size in precocial birds. Current Ornithology 1: 33-68.

پیوست ۲ - ماتریس ساختار تحلیل ممیزی

توابع			
۴	۳	۲	۱
-۰/۰۱۰	-۰/۵۶۷	*۰/۸۲۰	-۰/۰۷۲
-۰/۶۴۱	۰/۶۷۳*	۰/۳۵۴	۰/۱۰۵
۰/۲۰۹	-۰/۱۰۵	۰/۳۵۲	*۰/۹۰۶
۰/۸۱۲	۰/۵۲۹	۰/۲۴۲	۰/۰۴۶

پیوست ۱ - مقادیر ویژه و درصد واریانس تجزیه تحلیل ممیزی

تابع	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمع	همبستگی کانونی
۱	۱۷/۸۶۹	۸۹/۴	۸۹/۴	۰/۹۷۳
۲	۱/۶۰۹	۸/۱	۹۷/۵	۰/۷۸۵
۳	۰/۳۷۵	۱/۹	۹۹/۴	۰/۵۲۲
۴	۰/۱۲۹	۰/۶	۱۰۰	۰/۳۳۸

**Distribution, density and biological breeding of
white wing pheasant (*Phasianus colchicus principalis*, Sclater, 1885)
in Northeast of Iran**

Nasrin Kayvanfar and Mansour Aliabadian *

Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Abstract

Common pheasant (*Phasianus colchicus*, Linnaeus, 1758) is an endemic naturally distributed in the Palearctic regions. White wing pheasant (*P. c. principalis*) is distributed from Turkmenistan and north of Afghanistan along to Harir-Rud river in northeast of Iran. This study was the first attempt to determine the geographical range, density and breeding biology of white wing pheasant populations in northeast of Iran. To do so, 36 stations were defined in the breeding range of the species in two cities, namely Sarakhs and Dargaz in northeast of Iran. The breeding behaviors including egg lying, hatching and feeding behavior of chicks' were monitored and photographed using camera traps in 14 active nests in 10 stations. Collected data showed that white wing pheasant had a simple nest shape; breeding season started in early April; hatching began end of May and lasted 24 ± 1 days (based on 14 active nests) and finally enjoyed little parental caring, particularly for the males. Comparative morphometrical data for eggs (length and width), nest and clutch size showed that there was a significant variation between the studied populations ($P < 0.05$, ANOVA), in which the populations could be separated based on discriminant function analysis and the euclidean eendrogram. Comparison of morphometrical data of eggs in captive and wild nests showed that there was a significant length variation between them ($P < 0.05$).

Key words: Distribution, Breeding, Discriminant function analysis, *Phasianus colchicus principalis*

* aliabadian@um.ac.ir