

## بررسی میزان موفقیت جوجه آوری گاوچرانک *Bubulcus ibis* در جزیره علی سیاه در رودخانه کارون

بهروز بهروزی راد<sup>۱\*</sup>، مصطفی زینعلی شالمایی<sup>۲</sup>

۱. گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران  
۲. دانش آموخته گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۲۵)

### چکیده

بررسی مراحل تولید مثل و میزان موفقیت زاد آوری گاوچرانک یا اگرت‌رمه‌ای (*Bubulcus ibis Linnaeus, 1758*) در جزیره علی سیاه در رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز از دی ماه سال ۱۳۹۲ آغاز و در خردادماه ۱۳۹۳ خاتمه یافت. در این بررسی مراحل و میزان موفقیت زاد آوری گاوچرانک در ۶۰ آشیانه بررسی شد. مشاهدات نشان داد، زمان آغاز آشیانه سازی، اواخر دی‌ماه، میانگین دوران تفریح تخم‌ها ۲۲ روز، میانگین تعداد تخم‌ها به ازاء هر آشیانه ۳/۹، میانگین دوران رشد جوجه‌ها ۳۳ روز، اتمام جوجه‌آوری اوایل خرداد ماه بود. اندازه‌گیری ابعاد ۲۳۴ تخم در ۶۰ آشیانه نشان داد میانگین شاخص شکل تخم‌ها، ۷۵/۵۶، میانگین حجم تخم‌ها  $20/97 \pm 14/8$  سانتی مترمکعب، میانگین قطر کوچک تخم‌ها  $463/98 \pm 9/40$ ، میانگین قطر بزرگ تخم‌ها  $37/73 \pm 1/26$  میلی متر، میانگین وزن تخم‌ها  $24/14 \pm 4/34$  و میانگین وزن آشیانه‌ها  $463/98 \pm 9/40$  گرم تعیین شد. میانگین دوران جوجه‌آوری nestling ۱۳ روز، دوران Post-Nestling ۱۶ روز، میانگین زمان پرواز کامل جوجه‌ها ۱۴ روز تعیین شد. طول دوره زادآوری بین ۸۴ تا ۹۰ روز، و میزان موفقیت جوجه‌آوری ۷۳/۳۳ درصد تعیین شد. جمعیت جوجه‌آوری گاوچرانک در جزیره علی سیاه ۴۴۸ جفت شمارش شد. مشاهدات در سال ۱۳۹۴ نشان داد که جزیره علی سیاه لایروبی و از بین رفتن و کلنی جوجه‌آور اگرت‌رمه‌ای نیز متلاشی شد.

**کلید واژگان:** گاوچرانک، میزان موفقیت تولید مثل، مراحل جوجه‌آوری، جزیره علی سیاه، رودخانه کارون

## ۱. مقدمه

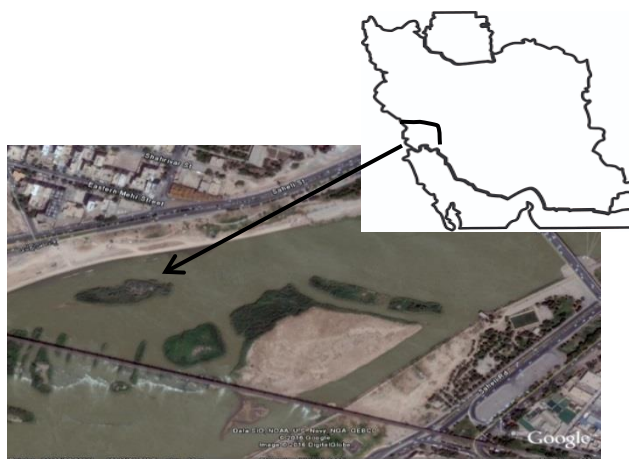
پرندگان آبی به عنوان شاخص‌های سلامت محیط زیست به شمار می‌روند (Abdelkrim *et al.*, 2008; Guinet *et al.*, 1998; Abraham & Sydeman, 2004; Rendón *et al.*, 2008). بنابراین تغییرات جمعیت، تنوع گونه‌ای و میزان موفقیت در زادآوری آن‌ها بیانگر وضعیت زیستگاه‌های آن‌ها به‌شمار می‌رود. حفاظت از پرندگان آبی و کنار آبی که به‌صورت کلنی زندگی و زادآوری می‌کنند نیاز به برنامه‌ریزی محلی، استانی، منطقه‌ای و جهانی دارند (Kushlan, 1993; Girma *et al.*, 2014). به دلیل زادآوری تجمعی، نیاز به زیستگاه مناسب برای آشیانه سازی گروهی دارند و این گونه زیستگاه‌ها معمولاً کم است (Girma *et al.*, 2014; Abraham & Sydeman, 2004). تاکنون چندین مطالعه درباره‌ی شاخصیت زیستی پرندگان آبی انجام شده است از جمله می‌توان به (Abraham *et al.*, 2005; Becker & Beissinger, 2006; Burger, 2006; Einoder, 2009; Rendón *et al.*, 2008) اشاره کرد. گاوچرانک از پرندگان کنار آبی و ماهی‌خوار است که به‌صورت کلنی جوجه‌آوری می‌کند و از حشرات تغذیه می‌کند، ولی برحسب نوع زیستگاه از ماهی نیز تغذیه می‌کند (Butchart *et al.*, 2012; Seedikkoya *et al.*, 2005). گاوچرانک بومی منطقه‌ی Indo-Africa است، ولی گستره‌ی پراکنش آن در جهان از ۳۵ درجه‌ی شمالی تا ۵۵ درجه‌ی جنوبی را در بر می‌گیرد (Abdelkrim *et al.*, 2008). به دلیل پراکنش وسیع آن در جهان و زادآوری به‌صورت کلنی، مطالعاتی درباره‌ی زادآوری این گونه انجام یافته است از جمله می‌توان به (Ranglack *et al.*, 1999; Parejo *et al.*, 1999) در ایتالیا، (Abdelkrim *et al.*, 2008) در الجزیره، (Kushlan & Hafner, 2000) در منطقه‌ی مدیترانه، (Wayne *et al.*, 1984) در غرب هند، (Novel & Sahi, 2013) در فلوریدا اشاره کرد. در ایران (Nikbagheri, 2004) جمعیت جوجه‌آوران حواصیل‌ها از جمله گاوچرانک را در جزیره‌ی علی سیاه مطالعه کرده است. خسروی رژیم غذایی

حواصیل‌ها در جزایر رودخانه‌ی کارون را در داخل شهر اهواز مطالعه کرده است (Khosravi, 2007). فون پرندگان جزایر داخل کارون از جمله جزیره‌ی علی سیاه در محدوده‌ی شهر اهواز مطالعه و ۳۸ گونه‌ی پرنده از جمله چهار گونه‌ی حواصیل گزارش شده است (Behrouzi-Rad, 2015). اولین زادآوری این گونه در جزیره‌ی علی سیاه در سال ۱۳۸۲ گزارش شده است (Nikbagheri, 2004). در سال ۱۳۹۴ که جزیره لایروبی و به‌طور کلی برداشته شد، کلنی زادآور گاوچرانک نیز کاملاً از هم پاشید و مشاهدات تیرماه ۱۳۹۴ نشان داد که جزیره‌ی علی سیاه وجود ندارد. هدف از این مطالعه تعیین زمان مراحل جوجه‌آوری و برآورد میزان موفقیت در هر یک از مراحل زادآوری گاوچرانک در جزیره‌ی علی سیاه در قبل از حذف جزیره بود، تا مشخص شود پس از حذف جزیره چه تعداد از جمعیت گاوچرانک متولد نخواهد شد. چون تا کنون در ارتباط با میزان موفقیت جوجه‌آوری گاوچرانک در جزیره‌ی علی سیاه مطالعه‌ای انجام نیافته است.

## ۲. مواد و روش‌ها

### ۲.۱. معرفی منطقه مورد مطالعه

جزیره‌ی علی سیاه در رودخانه‌ی کارون در محدوده‌ی شهر اهواز در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۹ دقیقه و ۵۸ ثانیه شمالی و ۴۸ درجه و ۵۸ دقیقه و ۵۵ ثانیه طولی قرار دارد. مساحت جزیره ۱/۲۹ هکتار و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۵ متر است (Behrouzi-Rad, 2015). در اطراف این جزیره تعدادی جزایر دیگر با مساحت‌های مختلف قرار دارند که سواحل آن‌ها فراهم‌آوری امکان تغذیه و صید ماهی توسط گاوچرانک را مهیا کرده است. پوشش گیاهی غالب جزیره پده *Populus euphratica*، گز *Tamarix sp* و نی *Phragmites australis* است. اشکال (۱ و ۲).



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی جزیره علی در رودخانه کارون



شکل ۲. سیمای جزیره و آشیانه گاوچرانک در جزیره علی سیاه در بهار ۱۳۹۴ (منبع عکس‌ها، بهروزی راد ۱۳۹۴)

جفت اگر رماه‌ای در جزیره حضور داشت و آغاز ورود گاوچرانک به جزیره ۱۱ دی‌ماه ثبت شد. از آن پس با حضور دو روز در میان در جزیره مراحل تکمیل جمعیت جوجه آور و شروع آشیانه‌سازی ثبت شد (Parejo & Aviles, 2001).

## ۲.۲. برداشت‌های مقدماتی

اولین مراجعه به جزیره در ۸ دی‌ماه ۱۳۹۲ صورت گرفت که هنوز گاوچرانک در جزیره حضور نداشت. ابتدا موقعیت جزیره و مساحت و ارتفاع آن با GPS تعیین شد. دومین حضور در تاریخ ۱۱ دی‌ماه انجام شد که یک

### ۳،۲. روش شمارش آشیانه‌ها

پس از تکمیل آشیانه‌سازی و تخم‌گذاری، شمارش آشیانه‌های گاوچرانگ با مشاهده مستقیم با پیاپی روی در جزیره انجام گرفت (Dragonetti & Giovacchini, 2009). روش شمارش، تمام شماری Total Count بود؛ چون کلیه آشیانه‌ها به راحتی قابل مشاهده و شمارش بودند. تعداد آشیانه‌ها بر روی هر یک از درختان پده و نی‌ها شمارش شدند. از بین آشیانه‌های ۶۰ آشیانه بر حسب امکان دسترسی با علامت گذاری با رنگ قرمز مشخص شدند. ابتدا ابعاد تخم‌های ۶۰ آشیانه (۲۳۴ تخم) با کولیس اندازه‌گیری شد. از آن پس هر دو روز یک بار به آشیانه‌های انتخاب شده مراجعه و دوران تفریخ، مراحل رشد و تلفات تخم‌ها یادداشت شد. مراحل رشد جوجه‌ها به سه مرحله Nestling، Post-Nestling و Fledging تقسیم و تلفات و موفقیت هر یک از مراحل تعیین شدند.

### ۴،۲. اندازه‌گیری ابعاد آشیانه

ابعاد آشیانه‌ها پس از اتمام جوجه‌آوری و پرواز جوجه‌ها از آشیانه‌ها اندازه‌گیری شدند تا هیچ‌گونه مزاحمتی در پرورش و رشد جوجه‌ها پیش نیاید (Patankar et al., 2007). وزن آشیانه با ترازوی دیجیتال با دقت یک گرم، طول تکه‌های چوب آشیانه‌ها، طول گودی، قطر بزرگ و قطر کوچک و ارتفاع آشیانه از سطح زمین، با متر نواری با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

### ۵،۲. زیست‌سنجی تخم‌ها

پارامترهای ۲۳۴ تخم نظیر قطر بزرگ، قطر کوچک با کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر و وزن تخم‌ها با ترازوی دیجیتال Pesola با دقت ۱ گرم اندازه‌گیری شدند. برای تعیین حجم تخم از رابطه  $V=KV \times LB^2$  و برای تعیین شاخص شکل تخم‌ها از رابطه  $P= B \div L \times 100$  استفاده شد (Abdelkrim et al., 2008; Wayne et al., 1984; Panda, 1996). حجم تخم بر حسب سانتی‌متر مکعب، L قطر بزرگ تخم بر حسب

میلی‌متر، B قطر کوچک تخم بر حسب میلی‌متر، KV ضریب ثابتی برای تخم پرنندگان ۰/۵۱ در نظر گرفته می‌شود (Wayne et al., 1984; Panda, 1996). ولی (Ruiz et al., 1992)، ضریب K را برای گاوچرانگ ۰/۴۹۶۵ محاسبه کرده است. هر چه شاخص شکل تخم بیشتر باشد بدین معنی است که تخم گردتر است.

### ۶،۲. تعیین دسته تخم Clutch Size

دو روز در میان با مشاهده مستقیم در ۶۰ آشیانه انتخاب شده، تعداد، دستجات Clutch Size و تغییرات تعداد تخم‌ها در هر آشیانه تعیین شد.

### ۷،۲. تعیین دوران تفریخ Incubation

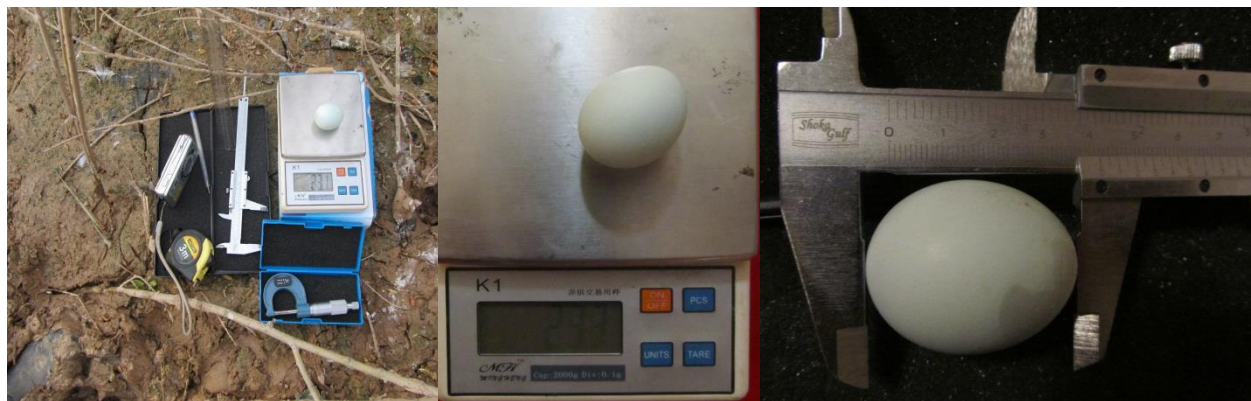
با مشاهده مستقیم دو روز در میان، مدت زمان تبدیل تخم‌ها به جوجه تعیین شد. زمان خروج اولین و آخرین جوجه از تخم در هر آشیانه یادداشت و دوران تفریخ تخم‌ها مشخص گردید.

### ۸،۲. روش بررسی رشد جوجه‌ها

دوره رشد جوجه‌ها به سه مرحله تقسیم شد (Kaur et al., 2014; Ruiz et al., 1992). Nestling: (۱ تا ۲۰ روزگی)، در این مرحله بخش اعظم بدن جوجه عریان بوده و تا رشد کامل پره‌های جوجگی ادامه می‌یابد. طولانی‌ترین مرحله است. Post-Nestling: (۲۱ تا ۳۵ روزگی)، در این مرحله بدن جوجه از پر پوشیده شده، جوجه قادر به پرواز نیست، ولی می‌تواند در اطراف آشیانه حرکت و جست و خیز نماید. Fledging: (۳۶ تا ۴۵ روزگی)، در این مرحله جوجه کم و بیش قادر به پرواز است، ولی سن پرواز زمانی فرا می‌رسد که جوجه قدرت پرواز کامل یافته و آشیانه را کاملاً ترک کند.

جوجه‌ها در آشیانه‌های مشخص شده (۶۰ آشیانه) از بدو تولد (جوجه یک روزه) با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم توزین و ثبت گردیدند.





شکل ۳. ابزار اندازه‌گیری تخم و آشیانه گاوچرانک در جزیره علی سیاه در بهار ۱۳۹۳ (منبع: زینعلی ۱۳۹۴)

## ۱۲،۲. تعیین جمعیت جوجه آور گاوچرانک در

### جزیره علی سیاه

کلیه آشیانه‌های موجود و فعال گاوچرانک در جزیره علی سیاه با مشاهده مستقیم شمارش شدند (Radim *et al.*, 1998). چون هر آشیانه به یک جفت پرنده نر و ماده تعلق دارد، بنابراین با ضرب تعداد آشیانه‌ها به عدد ۲، تعداد جمعیت جوجه آور گاوچرانک تعیین شد.

## ۳. نتایج

### ۱،۳. آغاز فصل جوجه آوری

اولین حضور جمعیت گاوچرانک در جزیره علی سیاه از ۱۱ دی ماه و شروع رفتارهای تولیدمثل Display از اوایل بهمن ماه آغاز شد. در زمان زادآوری بخش‌هایی از سر و گردن که به رنگ قهوه‌ای هستند براق شده و بر روی سر پرنده کاکلی کوتاه شروع به رشد می‌کند (Dragonetti & Giovacchin, 2009). این علائم در اوایل بهمن ماه همراه با آغاز آشیانه‌سازی در پرنده نر و ماده مشاهده شد. همراه این تغییرات شکلی در پرنده نر و ماده، فعالیت‌های آشیانه‌سازی و جفت‌گیری آغاز شد. طول دوره زادآوری در جدول (۱) نشان داده شده است.

## ۹،۲. تعیین تلفات تخم و جوجه‌ها در مراحل مختلف

تعداد تلفات تخم‌ها و آن‌هایی که به جوجه تبدیل شدند و همچنین تلفات و جوجه‌های زنده مانده در سه مرحله، Nestling، Post-Nestling و Fledging در آشیانه‌های انتخاب شده با مشاهده مستقیم ثبت شد.

## ۱۰،۲. تعیین مراحل زمانی فنولوژی تولید مثل

با ثبت زمان ورود پرنده‌گان به جزیره و آغاز آشیانه‌سازی تا زمان پرواز جوجه‌ها، مراحل مختلف فنولوژی تولید مثل این گونه تعیین شد. با توجه به میانگین فراوانی در هر مرحله، نقطه اوج برای هر مرحله تولید مثلی مشخص گردید (Novel & Sahi, 2013)

## ۱۱،۲. تعیین میزان تولید هر آشیانه

بر اساس مشاهدات و یادداشت‌ها، تعداد آشیانه‌ها در کلنی، تعداد تخم‌ها در هر آشیانه، تعداد Nestling ها و Post-Nesling های موفق و جوجه‌های به سن پرواز رسیده محاسبه گردید (Singh *et al.*, 1988). آنگاه موفقیت در مرحله قبل از تفریح تخم‌ها، Post-nesling و Nestling، در بین دستجات تخم و گروه‌های همزاد تعیین و موفقیت زادآوری بر اساس میانگین درصد جوجه‌های به سن پرواز رسیده (Raxit, *et al.*, 2016) یا میانگین موفقیت در هر مرحله تولیدمثل محاسبه گردید.

تخم‌ها ۵ تا ۹ روز طول کشید. در آشیانه‌هایی که ۵ تخم داشتند، تکمیل دسته تخم‌ها ۸ تا ۹ روز طول کشید.

اولین تخم در آشیانه‌های انتخاب شده در ۱۳۹۳/۱۱/۱۱ مشاهده شد. تخم‌ها در آشیانه‌ها یک روز در میان گذاشته شدند و تکمیل تعداد تخم‌ها در آشیانه بر حسب تعداد

جدول ۱. دوران جوجه‌کشی گاوچرانک در جزیره علی سیاه در سال ۱۳۹۲-۱۳۹۳

ورود به جزیره	آغاز فعالیت زادآوری	شروع آشیانه‌سازی	اوج آشیانه‌سازی	آغاز تخم‌گذاری	اوج تخم‌گذاری	دوران تفریح ۲۰ تا ۲۲ روز	مرحله Nestling ۱-۲۰ روزگی	مرحله Post-Nestling ۲۱-۲۵ روزگی	مرحله Fledging ۲۶-۴۵ روزگی	ترک جزیره
۱۱ دی ماه	اوایل بهمن ماه	۵ بهمن	۱۰-۲۰ بهمن	۱۱ بهمن	۱۵-۲۵ بهمن	۷ اسفند تا ۵ فروردین	۸ اسفند تا ۵ فروردین	۲۵ اسفند تا ۲۵ فروردین	۲۰ فروردین تا ۱۸ خرداد	آخر خرداد ماه

### ۲,۳. مشخصات آشیانه‌ها

اغلب پرندۀ نر مواد ساختاری را به آشیانه می‌آورد و پرندۀ ماده معماری و ساخت آشیانه را انجام می‌داد. بنیاد آشیانه و جام سطحی آن از تکه‌های چوب، شاخه و برگ درختان پده و نی بود. در این مطالعه مواد به‌کاربرده شده در ساختار ۶۰ آشیانه پس از اتمام جوجه‌آوری اندازه‌گیری شد. بزرگ‌ترین تکه استفاده شده در ساختار آشیانه ۸۷ سانتی‌متر و کوچک‌ترین تکه ۲ سانتی‌متر بود. نتایج به‌دست آمده در جدول (۲) نشان داده شده است.

آشیانه‌ها به شکل استوانه‌وار و با مواد چوبی و نی در میان سه شاخه‌های درختان پده و یا بر روی نی‌ها ساخته شده بودند. مشاهدات عینی نشان داد که تکه‌های خشکیده چوب بزرگتر در بخش خارجی دیواره‌های آشیانه به‌کار برده شده بود و بخش داخلی آشیانه دارای تکه‌های تر کوچکتر بودند. پرنده‌گانی که دارای جوجه‌های Altericial هستند، نظیر کلاغ‌ها Corvidae بخش میانی آشیانه‌ها را برای گرم کردن و حفاظت بدن عریان جوجه‌ها از مواد بسیار نرم می‌سازند (Cramp & Simmons, 1977). این ساختار آشیانه در گونه‌های کلاغ هندی در جزیره خارک نیز مشاهده و گزارش شده است (Behrouzi-Rad, 2013). حواصیل‌ها با این که دارای جوجه‌های Altericial هستند (Cramp & Simmons, 1977)، در بخش میانی آشیانه از علوفه نرم و یا سایر مواد نرم استفاده نکرده بودند (شکل ۲)، بلکه از تکه‌های کوچکتر چوب خشکیده استفاده کرده بودند. تفاوت بخش داخلی آشیانه با بخش‌های خارجی آن در ضخامت و زبری تکه‌های چوب استفاده شده بود. مشاهده رفتار آشیانه‌سازی نشان داد که در ساختن آشیانه هر دو پرندۀ نر و ماده شرکت دارند، ولی

### ۳,۳. مشخصات تخم‌ها

در ۶۰ آشیانه انتخاب شده مجموعاً ابعاد ۲۳۴ تخم اندازه‌گیری شد. میانگین تعداد تخم در هر آشیانه  $1/1 \pm$  ۳/۹ عدد تعیین شد. درصد فراوانی تعداد تخم‌ها و آشیانه‌ها در جدول (۳) نشان داده شده است. دامنه نوسان قطر بزرگ تخم‌ها ۳۷/۷۲-۴۱/۹۵ میلی‌متر، دامنه نوسان قطر کوچک تخم‌ها ۳۳/۳۸-۳۸/۳۲ میلی‌متر، دامنه نوسان وزن تخم‌ها ۲۳/۱-۲۶/۴ گرم تعیین شد (جدول ۴). رنگ تخم‌ها لاجوردی کم‌رنگ یا سفید متمایل به آبی بسیار کم‌رنگ بود. اشکال (۲ و ۳) شاخصیت شکل و حجم تخم‌ها در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۲. پارامترهای اندازه گیری شده در آشیانه‌های گاوچرانک در جزیره علی سیاه در بهار ۱۳۹۳

مکان آشیانه	تعداد آشیانه	ارتفاع آشیانه از سطح زمین، متر	ارتفاع بیرونی آشیانه، سانتی متر	گودی آشیانه، سانتی متر	قطر آشیانه، سانتی متر	وزن آشیانه، گرم
		± انحراف معیار	± انحراف معیار	± انحراف معیار	± انحراف معیار	
پده	۴۹	۲/۸۴±۸/۹۱ (۴/۲۶-۱/۲)	۲۶/۱۸±۵/۲۴ (۳۸-۹/۹)	۵/۶۹±۱/۲۳ (۷/۷-۳/۳)	۳۲/۰۱±۴/۷۰ (۴۵-۲۷)	۴۶۴/۰۳±۵/۵۸
نی	۱۱	۱/۸±۰/۹۸ (۲/۸-۱/۲)	۲۴/۳۵±۱/۰۳ (۳۶/۳۴-۸/۸)	۵/۹۴±۰/۷۶ (۸/۴-۳/۵)	۳۱/۶۹±۲/۳۵ (۴۷-۲۵)	۴۶۳/۹۸±۹/۴۰ (۸۷۵/۷۶-۳۲۳/۳۴)
مکان آشیانه	طول قطعات	آشیانه، سانتی متر	ضخامت قطعات آشیانه، سانتی متر	تعداد قطعات در	ساختار آشیانه	
پده	۶۴/۲۶±۱/۳۶ (۸۷-۴)	۰/۷۶±۰/۱۱۲ (۱/۲-۰/۴)	۳۵/۰/۲۷±۱۵/۱۰ (۴۴۵-۲۳۲)			
نی	۵۹/۵±۳/۰۸ (۸۸-۲)	۱/۱±۰/۰۴	۲۴۲/۲۷±۱۶/۰۱ (۳۱۲-۱۴۳)			

جدول ۳. تعداد و درصد فراوانی تخم‌های گاوچرانک در جزیره علی سیاه در بهار ۱۳۹۳

تعداد آشیانه	درصد فراوانی آشیانه‌ها	تعداد تخم در هر آشیانه	تعداد کل تخم	در صد فراوانی تخم‌ها
۱۴	۲۳/۳۳	۳	۴۲	۱۷/۹۴۸
۳۸	۶۳/۳۳	۴	۱۵۲	۶۴/۹۵۷
۸	۱۳/۳۳	۵	۴۰	۱۷/۰۹۴
جمع آشیانه‌ها ۶۰	۱۰۰	میانگین تعداد تخم در هر آشیانه (۳/۹)	جمع تخم‌ها ۲۳۴	۱۰۰

جدول ۴. مشخصات تخم‌های گاوچرانک در جزیره علی سیاه در بهار ۱۳۹۴

تعداد آشیانه	قطر کوچک ± انحراف معیار میلی متر	قطر بزرگ ± انحراف معیار میلی متر	شاخص شکل تخم	حجم تخم، سانتی متر مکعب	وزن تخم‌ها
۱۴	۲۸/۴۹±۱/۱۱ (۳۱/۸۸-۲۸/۱۰)	۳۷/۸۷±۱/۳۴ (۴۱/۹۵-۳۷/۷۲)	۷۵/۲۳ (۷۵/۶۰-۷۵/۶۷)	۱۵/۲۶۲ (۲۱/۱۶۸-۱۴/۷۸۷)	۲۴/۴۳±۴/۳۲
۳۸	۲۸/۳۲±۱/۱۱ (۳۱/۷۸-۲۸/۲۳)	۳۷/۶۷±۱/۲۴ (۴۱/۹۲-۳۷/۷۱)	۷۵/۱۷ (۷۵/۸۱-۷۴/۸۶)	۱۵/۰۰ (۲۱/۰۲-۱۴/۹۲)	۲۴/۱۴±۴/۴
۸	۲۸/۲۹±۰/۹۸ (۳۱/۵۸-۲۸/۱۵)	۳۷/۶۵±۱/۲۲ (۴۱/۹۰-۳۷/۳۷)	۷۵/۱۴ (۷۵/۳۷-۷۵/۳۲)	۱۴/۹۶ (۲۰/۷۴-۱۴/۷۰)	۲۳/۸۵ ±۴/۳۱
میانگین	۲۸/۳۶±۱/۰۶ (۳۱/۷۴±۲۸/۱۶)	۳۷/۷۳±۱/۲۶ (۴۱/۹۲-۳۷/۶۰)	۷۵/۱۸ (۷۵/۵۹-۷۵/۲۸)	۱۵/۰۷ (۲۰/۹۷۶±۱۴/۸)	۲۴/۱۴±۴/۳۴

اعداد داخل پاراتنز دامنه نوسان قطر بزرگ، کوچک، شکل و حجم تخم‌ها است

### ۴.۳. دوران تفریح

پس از گذشت ۲۱ تا ۲۵ روز و در تاریخ ۱۱ اسفند ماه، اولین تفریح انجام و اولین جوجه در آشیانه‌های انتخاب شده مشاهده شد. آخرین جوجه در آشیانه‌های انتخاب

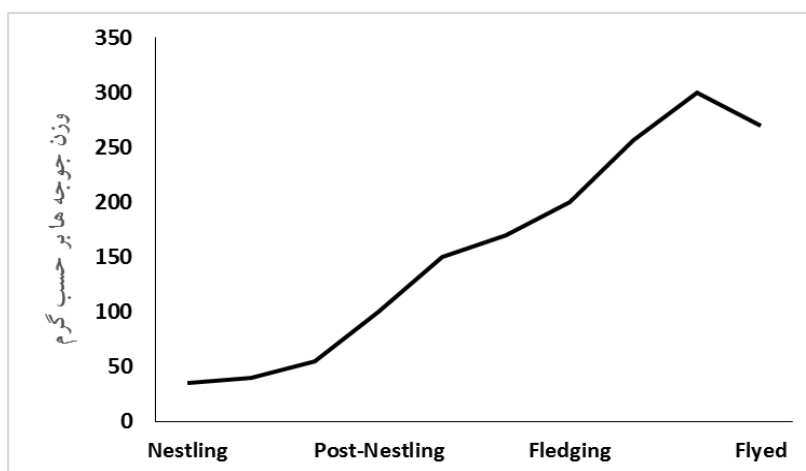
خواهیدن روی تخم‌ها در آشیانه‌های انتخاب شده در جزیره علی سیاه از ۱۷ بهمن آغاز شد. شروع تفریح تخم

تحرك كمی دارند. مرحله Post-Nestling ۱۵ تا ۲۰ روز طول می کشید (۲۱ تا ۳۵ روزگی). در این مرحله بدن جوجه ها از پر پوشیده شده و قادر به حرکت بر روی شاخه های اطراف آشیانه بودند، ولی آشیانه را ترک نمی کردند. مرحله پرواز Fledging، ۱۰ تا ۱۵ روز (از ۳۶ تا ۴۵ روزگی) طول کشید و جوجه ها دارای توانایی حرکت و جست و خیز بودند و از شاخه ای به شاخه دیگر می پریدند. یعنی از ابتدای تولد تا زمان پرواز حدود ۴۵ روز طول کشید تا جوجه ها کاملاً توانایی پرواز پیدا کنند. روند رشد جوجه ها در شکل (۳) نشان داده شده است. گرفتن و وزن کردن جوجه های تازه توان پرواز یافته شدند، که وزن آن ها کمتر از مرحله Fledging بود (شکل ۳).

شده در ۱۹ فروردین ماه از تخم خارج شد. تفریح هر تخم نسبت به تخم دیگر در هر آشیانه با یک روز تأخیر انجام می گرفت. بنابراین در یک آشیانه دارای ۴ تخم، تفاوت اولین تولد با آخرین تولد ۷ روز ثبت شد.

### ۵.۳. دوران رشد جوجه ها

جوجه های گاوچرانک Altericial هستند (Cramp & Simmons, 1977; Parejo et al., 2001; Novel, & Sahi, 2013) و تا مرحله پرواز در آشیانه می نشینند تا قدرت پرواز پیدا کنند. در این مدت توسط والدین تغذیه می شوند. گروه های همزاد بین ۳ تا ۵ جوجه در آشیانه های مورد مطالعه بود. دوران رشد این نوع جوجه ها به سه مرحله تقسیم شد (Singh et al., 1988). مرحله Nestling حدود ۲۰ روز طول می کشید (۱ تا ۲۰ روزگی). در این مرحله بدن جوجه ها عریان و قدرت



شکل ۳. وزن جوجه ها در دوران مختلف رشد در جزیره علی سیاه در بهار ۱۳۹۳

(Novel & Sahi, 2013).

از مجموع ۲۳۴ تخم مطالعه شده در مجموع ۳۹ تخم تلف و ۱۹۵ تخم تبدیل به جوجه شد و به مرحله Nestling رسیدند. در نتیجه میزان موفقیت در مرحله گذر از تخم به مرحله جوجگی ۸۳/۳۳ درصد تعیین شد.

### ۶.۳. میزان تلفات و بقا

میزان موفقیت در تخم ها بیان کننده تعداد تخم هایی است که به جوجه تبدیل شدند و میزان موفقیت در پرورش جوجه ها، دلالت بر درصدی از جوجه ها است که آشیانه را ترک و قادر به پرواز شدند



شد. میزان کل موفقیت از مجموع ۲۳۴ تخم در ۶۰ آشیانه (۱۷۲ جوجه) ۷۳/۳۳ درصد تعیین شد. میزان موفقیت برای هر آشیانه ۲/۸۶ جوجه به ازای ۳/۹ تخم (۷۳/۳۳) تعیین شد. در جدول (۵) میزان موفقیت و تلفات مراحل زادآوری گاوچرانک در جزیره علی سیاه با چند منطقه دیگر جهان مقایسه شده است.

در مرحله Nestling ۱۲ جوجه تلف و ۱۸۳ جوجه به مرحله Post-Nestling رسیدند در نتیجه میزان موفقیت در این مرحله ۹۳/۸۵ درصد تعیین شد. در مرحله Post-Nestling ۱۱ جوجه تلف و ۱۷۲ جوجه پرواز و آشیانه را با موفقیت ترک کردند. میزان تلفات در این مرحله ۶/۳۹ درصد و میزان موفقیت ۹۳/۹۹ درصد تعیین

جدول ۵. مقایسه تعداد و دوران تفریح تخم‌ها در گاوچرانک در چند کشور جهان

مکان	تعداد آشیانه بررسی شده	تعداد دستجات تخم	تعداد تخم بررسی شده	دوران تفریح	تعداد تخم به ازای هر آشیانه	درصد موفقیت کل	رفرنس
جزیره علی سیاه (ایران)	۶۰	۵-۳	۲۳۴	۲۳-۲۱	۳/۹	۷۳/۵	بهریزی راد ۱۳۹۴
هند	۱۷۵	۵-۳	۴۴۵	۲۳-۲۱	۲/۸	۷۵/۷۶	Novel & Sahi, 2013
تونس	۱۲۲	۷-۳	۲۵۶	۲۳-۲۱	۲/۶۷	۶۷	Nefla et al., 2015
پنجاب	۱۶۶	۵-۳	۳۸۵	۲۳-۲۱	۳/۵۳	۷۵	Kaur et al., 2014
کامارگو	۶۶	۶-۳	۳۰۴	۲۳-۲۲	۴/۶	۶۷	Hafner, 1980
تاسکانی (ایتالیا)	۲۵۳	۵-۳	۵۸۹	۲۴-۲۱	۲/۵	۶۹	Dragonetti & Giovacchini, 2009
امریکا	۱۵۰	۵-۲	۳۴۲	۲۴-۲۲	۲/۵	۷۶	Weber, 1975

بلکه احتمالاً سایر فاکتورهای محیطی نظیر امنیت، پناهگاه و به خصوص موجودیت درخت تعیین کننده است. جزیره علی سیاه در رودخانه کارون از ساحل غربی ۳۰ متر و از ساحل شرقی ۵۰ متر فاصله دارد و امکان تردد شکارچی‌های طبیعی از طریق خشکی به جزیره وجود ندارد و به دلیل انبوهی تاج پوشش گیاهی جزیره مکان جوجه‌آوری، امکان حمله دشمنان طبیعی نظیر پرندگان شکاری نیز از هوا کم‌تر است. به همین دلیل است که گاوچرانک در بین تعداد زیادی از جزایر موجود در رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز جزیره علی سیاه را برای زادآوری انتخاب کرده بود. با توجه به اینکه در سایر جزایر نیز درختانی چون پده و گز و نی نیز وجود دارد، ولی امنیت آن‌ها به اندازه جزیره علی سیاه نیست. فصل زادآوری گاوچرانک برحسب مکان و شرایط آب و هوایی، از مکانی به مکان دیگر متفاوت است و آغاز آن از November (آبان ماه) و خاتمه آن August (مرداد ماه)

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

جوجه‌آوری گاوچرانک بر روی انواع درختانی مثل حرا *Avesina sp*، آکاسیا *Acacia sp*، پده *Prozopis sp*، گز *Tamaris sp* و گونه‌های دیگر و همچنین نی‌زار، بوته‌زارها، درختچه‌ها در تالاب‌ها، کنار رودخانه‌ها و دریاچه‌ها گزارش شده است (Hilaluddin et al., 2003; Dragonetti & Giovacchini., 2009). در رودخانه کارون در جزیره علی سیاه بر روی درخت پده و نی *Phragmites australis* زادآوری کرده بود. این یافته با مطالعات مشابه در اکثر مناطق دنیا مشابه است، چون یافته‌های (Hafner, 1978; Novel & Sahi, 2013; Kaur et al., 2014) نتایج این مطالعه را تأیید می‌کنند. بنابراین به نظر می‌رسد گاوچرانک بر روی انواع درختان موجود در زیستگاه و یا نی‌زارها جوجه‌آوری می‌کند و در حقیقت نوع درخت برای ساختن آشیانه ارجحیت ندارد،

Clutch Size (دسته تخم‌ها) بر حسب تعداد تخم در هر آشیانه بین ۵-۹ روز در جزیره علی سیاه طول کشید. چون گاوچرانک یک روز در میان تخم‌گذاری می‌کند. این یافته با مطالعات مشابه در دنیا همخوانی دارد. Rexit و همکاران، ۲۰۱۶ زمان تکمیل تخم‌ها در آشیانه را (۴-۷ روز) و میانگین ۶/۸۲ روز و Kour و Novel، ۲۰۱۳، ۵-۹ روز گزارش کرده‌اند که با یافته‌های این تحقیق اختلاف معنی داری در سطح (p=5%) نشان نداد. دستجات تخم در ۶۰ آشیانه بررسی شده در جزیره علی سیاه، ۳-۵ تخم بود که با یافته‌های (Novel & Sahi, 2013) ۳-۵ تخم، (Iyer, 2004) ۳-۵ تخم و (Hilaluddin et al., 2003) ۳-۵ تخم و مشابه است. میانگین تعداد تخم برای هر آشیانه در جزیره علی سیاه ۳/۹ تعیین شد که با یافته‌های (Patankar et al., 2007) ۳/۷، (Patankar et al., 2007) ۳/۷، (Prosper & Bricchetti & Grussu, 1992) ۳/۹ تخم، (Telfair, 1983) ۳/۶، (Hafne, 1996) در اسپانیا ۳/۶ تخم و (German, 2004) ۳/۶ تخم مشابه است؛ ولی با یافته‌های (Hafner, 1978) ۴/۸ تخم و (Petry & Fonseca, 2005) در برزیل (۲/۵) تخم تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد (P=5%) داشت. دلیل این اختلاف به دلیل تأثیر فاکتورهای محیطی بر میزان توان تولید تخم توسط پرندۀ ماده ذکر شده است. (Patankar et al., 2007; Hilalaluddin, et al., 2003).  
 دوران تفریح در جزیره علی سیاه بین ۲۱ تا ۲۵ روز و میانگین ۲۲ روز تعیین شد که با یافته‌های (Wayne et al., 1984) در منطقه West Indies ۲۲ تا ۲۴ روز، (Dragonetti & Giovacchini, 2009) در ایتالیا ۲۳/۸ روز، (Novel & Sahi, 2013) ۲۱ تا ۲۳، روز میانگین ۲۲ روز، (Hilalaluddin et al., 2003) ۲۲-۲۳ روز، میانگین ۲۲/۷ روز مشابه است. میانگین ابعاد تخم‌ها در جزیره علی سیاه (۳۸/۳۸±۸۵) × (۴۷/۵۰±۱۳۳) میلی‌متر، میانگین شکل تخم‌ها ۸۰/۸۰ و میانگین حجم تخم‌ها ۳۴/۶۱۴ سانتی‌متر مکعب بود. با یافته‌های

گزارش شده است (Simmons & Cramp, 1977)، در جزیره علی سیاه در رودخانه کارون از اوایل بهمن ماه شروع شد و در اواخر خرداد ماه خاتمه یافت. آغاز زادآوری این گونه در هند در منطقه Montserrat در اوایل بهمن (November) و اتمام آن در اواخر خرداد (August) گزارش شده است (Wayne et al., 1984)، مطالعات مشابه برای تعیین شروع و خاتمه زادآوری گاوچرانک در سال ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ در جامائو هند March (اسفند) تا July (تیرماه) (Novel & Sahi, 2013) (فروردین تا تیر) April (Patankar et al., 2007) (فروردین تا تیر) (Patankar et al., 2007) با یافته‌های این مطالعه مشابه است. در مطالعات مشابه توسط (Cramp & Simmons, 1977) آغاز تولید مثل گاوچرانک را در شمال هند ماه June و اتمام آن را August و در جنوب هند آغاز تولید مثل در ماه November (آبان ماه) و اتمام آن را March (اسفندماه) گزارش کرده است. یافته‌های او در شمال هند با یافته‌های این مطالعه در جزیره علی سیاه هم‌خوانی دارد ولی در جنوب هند شروع و اتمام زادآوری حدود ۲ ماه زودتر انجام می‌گیرد که دلیل آن می‌تواند آب و هوای گرم جنوب هند نسبت به جزیره علی سیاه باشد. در مطالعات متعدد وابستگی تاریخ آغاز و اتمام زادآوری این گونه با وضعیت اقلیم مکان جوجه‌آوری ذکر شده است. (Novel & Sahi, 2013; Hilalaluddin et al., 2003). این اطلاعات نشان می‌دهند که زادآوری گاوچرانک در مناطق گرم‌تر مثل جنوب هند و جزیره علی سیاه نسبت به مناطق سردتر مثل شمال هند زودتر شروع می‌شود، ولی نسبت به مکان‌های گرم‌تر، دیرتر آغاز می‌شود. ساخت و تکمیل آشیانه در جزیره علی سیاه ۵-۶ روز طول کشید. این یافته با یافته‌های (Raxit et al., 2016) در گجرات هند که زمان ساخت و تکمیل آشیانه ۳ تا ۷ روز (میانگین ۴/۴۱±۱/۱۴ روز) طول می‌کشد گزارش کرده‌اند، مشابه است و اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد (P=5%) نشان نداد. زمان تخم‌گذاری و تکمیل

(Hilaluddin *et al.*, 2003)، ۵۵۰ آشیانه در یک کلنی و (Siegfried, 1972)، در افریقای جنوبی ۱۴۱۶ آشیانه گزارش کرده‌اند. بنابراین تعداد آشیانه در یک کلنی در ارتباط با عوامل محیطی می‌تواند باشد. ۴۴۸ جفت گاوچرانک جوجه‌آور در جزیره علی سیاه در سال ۱۳۹۳ وجود داشت. اگر میزان موفقیت این گونه را ۷۳ درصد و جمعیت جوجه‌آور نیز همان ۴۴۸ جفت برای سال‌های آینده ثابت در نظر گرفته شود می‌توان نتیجه گرفت که در اثر تخریب جزیره علی سیاه سالانه ۱۲۷۵ جوجه متولد نخواهند شد. این امر تأثیر تخریب زیستگاه بر پرندگانی که به صورت کلنی زادآوری می‌کنند نشان می‌دهد که وقتی مکان آشیانه‌سازی از بین می‌رود، تمامی جمعیت جوجه‌آور از هم می‌پاشد و از بین می‌رود.

### پیشنهادها

۱- به منظور کسب اطلاعات از وضع موجود جزایر داخل کارون پیشنهاد می‌شود تمام پرندگان جوجه‌آور در تمام جزایر رودخانه کارون قبل از تخریب آن‌ها مطالعه و اهمیت جزایر در حفاظت از پرندگان جوجه‌آور روشن شود و مدیران محیط زیست بر اساس اطلاعات به‌دست آمده، جزایر را تحت مدیریت و حفاظت قرار دهند.

۲- با توجه به پراکنش وسیع این گونه در ایران و جهان، زیستگاه‌های جوجه‌آور برای بقاء گونه حفاظت بیشتری شوند.

### سپاسگزاری

از آقای دغاغله راننده قایق موتوری که در طول مطالعه در تردد به جزیره علی سیاه یاری نمودند، سپاسگزاری می‌نماییم.

(Ruiz, *et al.*, 1992) با ابعاد (۴۶/۴۵-۳۶/۶۶) میلی‌متر و با حجم ۳۰/۸۷ سانتی‌متر مکعب با اندازه شکل ۷۸/۹۲، با یافته‌های (Novel & Sahi, 2014) در هند (۴۶/۲۴±۲/۹۴-۳۴/۰۲±۲/۱۱) میلی‌متر، اختلاف معنی‌داری در سطح (p=%5) نشان نداد. میزان موفقیت زادآوری گاوچرانک در جزیره علی سیاه ۷۳/۳۳ درصد و به ازای هر آشیانه (از هر ۳/۹ تخم در هر آشیانه ۲/۸۶ جوجه) ۷۳/۳۳ درصد تعیین شد که با یافته‌های (Hafner, 1978) از هر ۴/۸ تخم در هر آشیانه ۳/۹ جوجه، ۸۱/۲۵ درصد، (Novel & Sahi 2013) از هر ۳/۹ تخم در هر آشیانه ۲/۸ جوجه، ۷۱/۷۹ درصد، در هند، (Ranglack *et al.*, 1999) در امریکا از ۲/۹ تخم در هر آشیانه ۱/۹ جوجه، (Brichetti & Grussu., 1992) از هر ۳/۲ تخم در هر آشیانه ۲/۲ جوجه، ۶۸/۷۵ درصد در الجزیره و (Nefla *et al.*, 2015) در تونس از هر ۳/۵ تخم در هر آشیانه ۲/۶۷ جوجه، ۸۳/۵۴ درصد مشابه است و اختلاف معنی‌داری در سطح (P=%5) نشان نداد. میزان تلفات در مرحله تخم ۵۱ تخم (۲۲/۶۴ درصد) در مرحله Nestling، ۶/۱۵ درصد، در مرحله Post-Nestling، ۶/۹ درصد و میزان تلفات در کل دوران جوجه‌آوری (از مرحله تخم تا زمان پرواز جوجه‌ها) ۲۶/۶۶ درصد تعیین شد. میزان موفقیت کل زادآوری اگر رمه‌ای در جزیره علی سیاه ۷۳/۳۳ درصد برآورد شد. میزان موفقیت زادآوری گاوچرانک در چند زیستگاه در جهان در جدول (۵) نشان داده شده است که با میزان موفقیت زادآوری این گونه در جزیره علی سیاه مشابه هستند. در جزیره علی سیاه ۴۴۸ آشیانه گاوچرانک در یک کلنی شمارش شد که با تعداد آشیانه‌های موجود در کلنی‌های جوجه‌آور در کشورهای مختلف جهان متفاوت است. چون تعداد آشیانه در ارتباط با تعداد جمعیت جوجه‌آور است که جمعیت جوجه‌آور در کشورهای مختلف متفاوت است. در امریکا توسط (Dindo & Marion, 1987) ۴۶ آشیانه در یک کلنی،

## References

- Abdelkrim, S. I., Christophe, B., Salaheddine, D., Heinz, H. 2008. Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. Journal of Ardea, Vol 96(1): 99–107.
- Abraham, C.L. Sydeman, W. J., 2004. Ocean climate, euphuists and auklet nesting: Inter-annual trends and variation in phenology, diet and growth of a planktivorous seabird. Journal of Marine Ecology, 274: 235–250.
- Behrouzi-Rad, B., 2013. Investigation of breeding biology of House Crow *Corvus mandelus* at Kharg Island. Dep. of Environment of Bousher Province, Unpublished report, 256 p. (In Persian)
- Behrouzi-Rad, B., 2015. Report of birds of Karon River Project. Islamic Azad University, Ahvaz, Unpublished, 234p. (In Persian).
- Butchart, S., Ekstrom J., Malpas L., 2012. Species Factsheet: *Bubulcus ibis*. (Accessed 10th November, 2012. <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=373>).
- Brichetti, P., Grussu, M., 1992. Airone guardabuoi *Bubulcus ibis*. In: Brichetti P, De Franceschi P, Baccetti N (eds). Fauna d'Italia. Aves. I. Edizioni Calderini, Bologna, pp. 165-171.
- Burger, J., 2006. Bioindicators, types, development, and use in ecological assessment and research. Journal of Environmental Bioindicators, 1:22–39.
- Cramp S., Simmons, K.E.L., 1977. The birds of the western Palearctic. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford, UK.450p.
- Dindo, J., Marion, K., 1987. The influence of a major weather event on Cat Island. Alabama. Association of Southeastern Biologists Bulletin, 34: 133-148.
- Dragonetti, M., Giovacchini, P., 2009. Aspects of breeding biology of Cattle Egret *Bubulcus ibis* in a Grosseto province colony (Tuscany, central Italy). Journal of Avocetta, 33: 199-204.
- Einoder, L.D., 2009. A review of the use of seabirds as indicators in fisheries and ecosystem management. Journal of Fish Research, 95:6–13.
- German C. M. F., 2004. Observaciones sobre la anidación de tres especies de ardeidos en el estero Boca Negra, Jalisco, Mexico. Journal of Huitzil 5: 7-11.
- Girma, M., Yosef, M., Kefyalew, S., Chris, E., Afework, B., 2014. Effects of Land use on birds diversity in and around Lake Zeway, Ethiopia. Journal of Science & Development, 2(2):5-22.
- Hilaluddin, M., Aisha S., Afifullah Khan, H.S.A., Yahya, R. K., 2003. Nesting ecology of Cattle Egrets and Little Egrets in Amroha, Uttar Pradesh India. Journal of Forktail, 22: 133-
- Hafner, H., 1978. Le succès de reproduction de quatre espèces d'ardeides *Egretta g. garzetta* L., *Ardeola r. ralloides*. *Ardeola i. ibis*, *Nycticorax n. nycticorax* en Camargue. La Terre, et al., Vie 32: 279-289.136.
- Hilaluddin, M., Shah, J.N., Shawl T.A., 2003. Nest site selection and breeding Success by Cattle Egret and Little Egret in Amroha Uttar Pradesh India. Journal of Waterbirds, 26(4): 444-448.
- Iyer, M. K., 2004. Nesting of Phalacrocoracidae, Threskiornithidae and Ardeidae at Ahmedabad Zoo. Newsletter for Birdwatchers, 44(3): 43-44.
- Kaur, K.T., Kumar, M., Mehta, M., 2014. Breeding biology of Cattle Egret *Bubulcus ibis* in Villages of Ludhiana Punjab. Indian Journal of Applied Research, Vol.4(8):683-685.
- Kushlan, J.A., Hafner, H., 2000. Heron Conservation. Academic Press, London.
- Kushlan, J. A., 1993. Colonial waterbirds as bioindicators of environmental change. Journal of Colonial Waterbirds, Vol. 16, No. 2: 223-251.
- Khosravi. P., 2007. Investigation of diet of Ardeidae at Ali Siah Island in Karon River. M.S.Thesis, Islamic Azad University Science and Research Branch, Ahvaz, 145 p. (In Persian).

- Nefla, A., Tlili, W., Oun, R., Nouira, S., 2015. Habitat use and breeding biology of Herons in the Ramsar Wetlands of Northern Tunisia, *Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(6): 1572-1584.
- Nikbaghri, p., 2004. Investigation of Breeding population of Ardeidae at Ali siah island in Karon River, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Ahvaz. 145 p.(In Persian).
- Novel, D. K., Sahi, D. N., 2013. Aspects of breeding biology of Cattle Egret, *Bubulcus ibis coromandus* (boddaert) in Jammu India. *International Journal of Environmental Sciences*, Vol 3(5):1547-1561.
- Panda, P.C., 1996. Hape and Texture, In Textbook on egg and poultry technology. 57p.
- Parejo, D., Sanchez, G. J.M., Aviles, J..M., 2001. Breeding biology of the Cattle Egret *Bubulcus ibis* in southern Spain. *Journal of Bird Study*, 48: 367-372.
- Patankar, P., Desai I., Shinde K., Suresh, B., 2007. Ecology and breeding biology of the Cattle Egret *Bubulcus ibis* in an industrial area at Vadodra. Gujarat, Zoos' Print Journal, 22(11): 2885-2888.
- Petry, M.A., Fonseca., VSDS., 2005. Breeding success of the colonist species *Bubulcus ibis* and four native species. *Journal of Acta Zoologica*, 86: 217-221.
- Prosper, J., Hafner, H., 1996. Breeding aspects of the colonial Ardeidae in the Albufera de Valencia, Spain: Population changes, phenology and reproductive success of the three most abundant species. *Journal of Colonial Waterbirds*, 19: 98-107.
- Rendon, M. A., Green, A.J., Aguilera, E., Almaraz, P., 2008. Status, distribution and long-term changes in the waterbird community wintering in Doñana southwest Spain. *Journal of Biological Conservation*, 141: 1371-1388.
- Radim, P., Ivan, L., Marcel, H., 1998. Breeding biology and migration of the Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) in the Czech Silavia. *Biologia Bratislava*, 53 (5): 685-694.
- Raxit, P. J., Rajesh, C. S., Chirag, A. A., 2016. Breeding Chronology of Cattle Egret *Bubulcus Ibis*. *Journal of Science*, 5:1-7.
- Ruiz, X., Petriz, J., Jover, L., 1992. Estimating internal egg volumes from linear dimensions: Isomorphy in eggs belonging to the family Ardeidae. *Misc. Zoology*, 16: 254-257.
- Ranglak, S.G., Angus, R..A., Marion, K. R., 1999. Physical and temporal factors influencing breeding success of Cattle Egret *Bubulcus ibis* in a west Alabama Colony. *Journal of Colonial Waterbirds*, 14: 140-149.
- Singh, N. Sodhi, N.S., Khera, S., 1988. Biology of the Cattle Egret *bubulcus ibis coromandus*. *Records of Zoological Survey of India*, 104: 1-152.
- Seedikkoya, K. P., Azeez, A. Shukkur, E. A., 2005. Cattle Egret *Bubulcus ibis* habitat use and association with cattle. <http://www.orientalbirdclub.org/publications/forktail/21pdf/Seedikkoya-CattleEgret.pdf>
- Wayne, J., Angela, A., Arendt, I., 1984. Aspects of the breeding biology of the Cattle Egret *Bubulcus ibis* in Montserrat West Indies and its impact on nest vegetation. *Journal of Colonial Waterbirds*, 11(1): 72-84.
- Weber, J.W., 1975. Notes on Cattle Egret breeding. *Journal of Auk*, 92: 111-117.