

## Biology and Breeding Success of Little Egret *Egretta garzetta* in Ali-Siyah Island, Karoon River

Seyed Mehdi Amininasab<sup>1\*</sup>, Seyed Masoud Hosseini-Moosavi<sup>2</sup>, Seyed Hossein Khazaei<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Department of Environment, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran and Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
2. Young Researcher and Elite Club, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
3. Instructor, Environment department, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Iran

(Received: May 8, 2019 - Accepted: Jan. 13, 2020)

## زیست‌شناسی و موفقیت زادآوری اگرت کوچک *Egretta garzetta* در اکوسیستم جزیره ای رودخانه کارون

سید مهدی امینی نسب<sup>۱\*</sup>، سید مسعود حسینی موسوی<sup>۲</sup>،  
سید حسین خزاعی<sup>۳</sup>

۱. استادیار، گروه محیط زیست، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء (ص) بهبهان، بهبهان، ایران و استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
۲. کارشناس ارشد، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
۳. مربی، گروه محیط زیست، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱۸ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۳)

### Abstract

The current study established to determine reproductive characteristics of the Little Egret *Egretta garzetta* in Ali-Siyah Island in Karoon River during 2007-2008. The breeding phenology started in March 28 with nest making and ended with last fledglings in June 24, 2008. Thirty nests were selected randomly using boats. In total 100 eggs with mean of 3.33 (3-5) eggs per nest were found. The average breeding success in hatching, nestling and post-nestling stages were 62%, 65% and 75% respectively. The mortality rate in mentioned stages were measured 25%, 10% and 3% as well. The mortality rate showed significant difference before hatching stage in comparison with other breeding stages. Clutch size, brood size and nest parameters did not have significant effect on the breeding success. Natural factors had most negative effect on the breeding success regarding to the special geographical position and limited access to the Island.

**Keywords:** Ali-Siyah Island, Breeding success, *Egretta garzetta*, Karoon River, Little Egret.

### چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی و تعیین ویژگی‌های زادآوری اگرت کوچک *Egretta garzetta* در جزیره علی سیاه رودخانه کارون در استان خوزستان در سال‌های ۸۷-۸۶ انجام گردیده است. زادآوری اگرت کوچک با آشیانه‌سازی در تاریخ نهم فروردین آغاز و در تاریخ چهارم تیرماه با پرواز آخرین جوجه خاتمه یافت. در این مطالعه ۳۰ آشیانه به صورت تصادفی و از طریق پیمایش با قایق انتخاب گردید. از میان آشیانه‌های انتخابی مجموعاً ۱۰۰ تخم با میانگین ۳/۳۳ (۳-۵) تخم در هر آشیانه یافت گردید. میانگین موفقیت در مراحل تخم، Nestling و Post-nestling به ترتیب ۷۵٪، ۶۵٪، ۶۲٪ و تلفات در مراحل مختلف نیز به ترتیب ۲۵٪، ۱۰٪ و ۳٪ تعیین گردید. اختلاف معنی‌داری از نظر تلفات در مرحله قبل از تفریح و سایر مراحل دیگر زادآوری مشاهده گردید. دستجات تخم، گروه‌های همزاد و ویژگی‌های آشیانه اثر معنی‌داری در موفقیت زادآوری نداشتند. با توجه به موقعیت خاص جزیره در رودخانه کارون و دسترسی محدود، بیشترین تأثیر منفی روی موفقیت زادآوری ناشی از عوامل طبیعی (۲۶٪) بوده است.

**واژه‌های کلیدی:** اگرت کوچک، جزیره علی سیاه، رودخانه کارون، موفقیت زادآوری.

\* نویسنده مسئول: سید مهدی امینی نسب

## مقدمه

اگرچه جزایر کمتر از ۲٪ مساحت خشکی‌های زمین را به خود اختصاص می‌دهند اما با ایجاد زیستگاه‌های مناسب سهم زیادی در افزایش تنوع زیستی جهانی (بیش از ۱۰٪ گونه‌های پرندگان و پستانداران) دارند (Del Hoyo *et al.*, 1992-2013; Alvocher *et al.*, 1998; Clements, 2000). همچنین با توجه به جدایی جغرافیایی، جزایر به‌عنوان یکی از مهمترین مراکز گونه‌زایی به‌شمار می‌آیند و بسیاری از گونه‌های اندمیک را در خود جای می‌دهند (Johnson & Stattersfield, 1990; Bleirkuhlein *et al.*, 2011). از این لحاظ مطالعات اکولوژیک و زیستی در ارتباط با اکوسیستم‌های جزیره‌ای و شاخص‌های تنوع زیستی آنها از نظر حفاظت و مدیریت زیست‌محیطی بسیار حائز اهمیت می‌باشند. پرندگان وابسته به جزایر در مراحل مختلف از چرخه زندگی خود معمولاً به‌عنوان شاخص‌های مناسبی از نظر مدیریت تنوع زیستی محسوب می‌گردند. در میان آنها، پرندگان کنار آبی پا بلند از جمله حواصیل‌ها و اگرته‌ها به‌عنوان حساس‌ترین شاخص زیستی جمعیت، جامعه و اکوسیستم نسبت به تغییرات محیط زیست به‌شمار می‌آیند زیرا می‌توانند نسبت به هر گونه تغییرات در زیست‌بوم جزایر به‌خصوص در فصل زادآوری به‌عنوان بحرانی‌ترین مرحله زندگی واکنش نشان دهند (Temple & Wiens, 1989; Green, 1996) و به‌عنوان شاخصی مفید برای ارزیابی میزان تولید در تالاب‌ها، ساختار سطوح غذایی، آشفتگی‌های انسان ساخت و آلودگی و ... مطرح شده و می‌توانند مورد توجه مدیران حیات وحش قرار گیرند (Custer & Osborn, 1977; Dister *et al.*, 1990; Kushlan, 1993; Briggs *et al.*, 1998; Osieguk *et al.*, 1999; Guillemain *et al.*, 2000).

در این مطالعه از میان اگرته‌ها، اگرته کوچک *Egretta garzetta* به‌عنوان یکی از این شاخص‌های زیستی سلامت اکوسیستم جزیره‌ای

انتخاب گردید. محدوده زادآوری اگرته کوچک در جهان شامل اروپای غربی (تا محدوده عرض جغرافیایی ۵۳ درجه شمالی)، شمال آفریقا و آسیا از جنوب کوه‌های هیمالیا به سمت شرق شامل کره و ژاپن (تا محدوده عرض ۴۰ درجه عرض شمالی) و برخی جزایر پراکنده در جنوب قاره آفریقا، جزایر فیلیپین و شمال و شرق استرالیا می‌شود (Hancock *et al.*, 1973; Wong *et al.*, 2000). زادآوری اگرته کوچک *E. garzetta* در مناطق مختلف جهان مورد مطالعه قرار گرفته است که می‌توان پژوهش‌های Neftali *et al.* (2013) در تایلند، (2015) در تونس و Ashoori & Barati (2013) و Ashoori (2010) به‌ترتیب در تالاب کرفستان و دریای خزر را نام برد.

اگرته کوچک در ایران در همه مناطق یافت می‌شود اما در شمال ایران تنها در محدوده خزر و در جنوب، در استان‌های خوزستان، فارس و سیستان و بلوچستان زادآوری می‌کند (Mansoori, 2008). علی‌رغم مطالعات گوناگون، بررسی زیست‌شناسی زادآوری حواصیل‌ها و اگرته‌ها به‌ویژه اگرته کوچک تاکنون در اکوسیستم‌های استان خوزستان که به‌عنوان یکی از قطب‌های صنعتی کشور به‌شدت در معرض دخالت‌های انسانی است، صورت نگرفته لذا انجام این قبیل مطالعات اکولوژیک و زیستی به‌ویژه در محدوده رودخانه کارون به‌عنوان یکی از مهمترین رودخانه‌های کشور با ارزش بالای زیست محیطی علاوه بر افزایش آگاهی از زیست‌شناسی زادآوری گونه می‌تواند از نظر حفاظت و مدیریت تنوع زیستی نگرش‌هایی را پیش روی بوم‌شناسان، ارزیابان و مدیران محیط زیست قرار دهد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

حوزه آبریز رودخانه کارون بزرگ‌ترین حوزه آبی ایران محسوب می‌شود (۳۲۰۰۰ کیلومتر مربع) که از کوه‌های زاگرس سرچشمه می‌گیرد و در قالب رودخانه‌ای با طول

(1996) و عوامل اثرگذار بر موفقیت زادآوری این گونه شامل عوامل طبیعی (ناشی از عوامل طبیعی مانند نوسانات سطح آب و ...) و انسانی (ناشی از دخالت انسان) بر اساس روش ارائه‌شده توسط Hovis & Gore (2000)، Lane & Fujioka (1998) و Connel *et al.* (2003) ثبت گردید. ویژگی‌های تخم شامل طول (قطر بزرگ و بر حسب سانتی‌متر)، عرض (قطر کوچک و بر حسب سانتی‌متر) توسط کولیس با دقت ۰/۰۱ و وزن توسط ترازوی ۵۰ گرمی Pesola اندازه‌گیری گردید. همچنین حجم تخم (V) بر حسب سانتی‌متر مکعب) و شاخص شکل تخم بر حسب درصد به‌ترتیب از طریق رابطه ۱ و ۲ محاسبه گردید (Hoyt, 1979).

در این روابط L و B به‌ترتیب قطر بزرگ و قطر کوچک (بر حسب سانتی‌متر)، V حجم تخم (بر حسب سانتی‌متر مکعب) و K ضریبی ثابت است که معمولاً با توجه به معیار تجربی ۰/۴۸۶۶ در نظر گرفته می‌شود.

$$(1) \quad 100 \times B(\text{mm}) \div L(\text{mm}) = \text{شاخص شکل تخم}$$

$$(2) \quad V = K \times L \times B$$

### روش‌های آماری

برای بررسی همبستگی میان ویژگی‌های آشیانه با موفقیت زادآوری، آزمون همبستگی اسپیرمن (Hilaluddin *et al.*, 2003) و برای بررسی اثر احتمالی ویژگی‌های آشیانه روی موفقیت زادآوری از آزمون یو من ویتنی (Thomas & Hofner, 2000) استفاده گردید و با کاربرد میانگین به‌عنوان معیار برای هر ویژگی آشیانه دو طبقه فراوانی در نظر گرفته شد. برای بررسی اثر احتمالی دستجات تخم و گروه‌های همزاد روی موفقیت زادآوری آزمون کروسکال والیس (Hilaluddin *et al.*, 2005) و برای تعیین اختلاف میان تلفات در مراحل مختلف زادآوری آزمون فریدمن (Lam *et al.*, 2005) مورد استفاده قرار گرفت. تحلیل‌های آماری در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام گرفته است.

۱۲۰۰ کیلومتر به نام کارون با عبور از کوه‌های زردکوه بختیاری وارد دشت خوزستان شده و در نهایت به آبادان و خرمشهر رسیده و توسط شاخه‌های بهمنشیر و اروند وارد خلیج فارس می‌شود. این رودخانه حین عبور از مناطق جلگه‌ای و کم شیب جنوب خوزستان با کاهش سرعت آب و افزایش رسوب گذاری، منجر به تشکیل شبکه‌ای از جزیره‌های رودخانه‌ای می‌شود. جزیره دائمی علی سیاه در موقعیت جغرافیایی ۳۱ ۱۹ ۴۷/۱ شمالی و ۴۵/۶ ۴۰ ۴۸ شرقی و با ابعاد متوسط ۲۰۰ در ۲۵ متر و مساحت ۵۰۰۰ متر مربع، یکی از ۱۲ جزیره رودخانه کارون در اهواز است که با توجه به پوشش گیاهی انبوه گز و پده به‌ویژه در فصل بهار، به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین ترین و پر تراکم ترین جزایر رودخانه کارون از نظر تنوع و حضور گونه‌های مختلف پرندگان (بیش از ۳۰ گونه) و از جمله گونه‌های کنار آبی دارای ارزش حفاظتی می‌باشد.

### برداشت و جمع‌آوری اطلاعات میدانی

پیمایش میدانی به وسیله قایق جهت انتخاب آشیانه‌ها از روزهای اول فروردین ماه به‌صورت دو روز یک‌بار و همزمان با شروع رفتارهای آشیانه‌سازی آغاز گردید و از میان آشیانه‌های موجود ۳۰ آشیانه به‌طور تصادفی از نظر پارامترهای زادآوری به شرح ذیل و بر اساس روش Nefla *et al.* (2015) مورد بررسی قرار گرفت: میزان تلفات و موفقیت در مراحل مختلف زادآوری، میانگین دستجات تخم، گروه‌های همزاد و نهایتاً موفقیت زادآوری (میزان موفقیت نیز در هر مرحله زادآوری به‌عنوان نسبت درصد آن فعالیت به کل تخم‌ها در نظر گرفته شد) (Si Bachir *et al.*, 2008). علاوه بر متغیرهای فوق، دیگر ویژگی‌های زادآوری اگرث کوچک شامل طول دوره‌های جوجه‌کشی، تفریح، Nestling، Post-nestling؛ همچنین مراحل زمانی مختلف زادآوری گونه با توجه به میانگین فراوانی هر یک از فعالیت‌های زادآوری بر حسب روز و بر اساس روش Fasola & Canova

## نتایج

زادآوری اگرت کوچک در جزیره علی سیاه با شروع آشیانه سازی در تاریخ نهم فروردین آغاز و در تاریخ چهارم تیرماه با پرواز آخرین جوجه خاتمه یافت. مراحل زمانی مختلف زادآوری این گونه در جدول ۱ ارائه شده است.

بدون در نظر گرفتن اندازه دستجات تخم، میانگین (حداکثر - حداقل) طول مدت آشیانه‌سازی، تخم‌گذاری، زمان خوابیدن روی تخم، Nestling، Post-nestling و فاصله انتهای دوره Post-nestling تا سن پرواز به ترتیب ۱۷/۴ (۱۶-۱۸)، ۱/۵ (۱-۲)، ۲۲/۵ (۲۰-۲۵)، ۵ (۴-۸)، ۲۲/۵ (۲۰-۲۵) و ۱۶ (۱۰-۲۲) روز بوده است.

در این مطالعه ۳۰ آشیانه به‌عنوان نمونه انتخاب و ۱۰۰ تخم در آنها مشاهده گردید. میانگین تعداد تخم در هر آشیانه نیز ۳/۳۳ (۳-۵) بوده است. بیشترین و کمترین تعداد تخم به ترتیب در ارتباط با دستجات ۳ تخمی (۲۲ آشیانه) و ۵ تخمی (۲ آشیانه) بود. تنها گروه همزاد مشاهده شده نیز گروه‌های یک جوجه‌ای بوده‌اند. میانگین شاخص‌های مهم تخم شامل طول تخم

(قطر بزرگ تخم)، عرض تخم (قطر کوچک تخم)، حجم تخم، شاخص شکل تخم و وزن تخم در اگرت کوچک به ترتیب ۴/۵۸ سانتی‌متر، ۳/۳۹ سانتی‌متر، ۲۵/۶۵ سانتی‌متر مکعب، ۷۴/۰۸ درصد و ۲۵/۶۵ گرم اندازه‌گیری شد. همچنین میانگین پارامترهای مهم آشیانه و (دامنه تغییرات) به ترتیب و بر حسب سانتی‌متر شامل: طول آشیانه ۲۸/۳۳ (۳۹-۱۸)، عرض آشیانه ۱۹/۰۵ (۲۰-۱۸)، قطر یا ضخامت ۱۲/۶۵ (۱۵-۱۰)، ارتفاع آشیانه از سطح زمین ۱۲۶ (۱۵۰-۱۰۰)، فاصله مرکز آشیانه از نزدیک‌ترین آشیانه مجاور ۵۵ (۱۰۰-۱۰) و تعداد آشیانه روی هر پایه درختچه‌ای ۲۲/۶۶ (۲۰-۲۵) اندازه‌گیری گردید.

## مشخصات جوجه‌ها

پس از تفریح تخم‌ها در هر آشیانه، جوجه‌های متولدشده ۳ مرحله رشد را طی می‌کنند تا به مرحله پرواز و ترک آشیانه برسند. شکل‌های ۱ تا ۳ مراحل زمانی زادآوری اگرت کوچک از مرحله پیش از تفریح، Nestling و Post-nestling را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مراحل زمانی زادآوری اگرت کوچک *E. garzetta* در جزیره علی سیاه رودخانه کارون

مرحله زادآوری	زمان شروع	زمان اوج	زمان خاتمه
آشیانه‌سازی	نهم فروردین	هفدهم فروردین	بیست و ششم فروردین
تخم‌گذاری	بیستم فروردین	اول اردیبهشت	نهم اردیبهشت
تفریح تخم‌ها	پنجم اردیبهشت	هفتم اردیبهشت	دوازدهم اردیبهشت
مرحله Nestling	هفتم اردیبهشت	نهم اردیبهشت	بیست و ششم اردیبهشت
مرحله Post-nestling	بیست و دوم اردیبهشت	نهم خرداد	دوازدهم خرداد
سن پرواز	نهم خرداد	بیست و چهارم خرداد	چهارم تیر



شکل ۲. جوجه‌های تازه تفریح‌شده اگرت کوچک *E. garzetta* در مرحله Nestling در جزیره علی سیاه - دوره‌ای که جوجه تازه تفریح شده و بدن آن کرکی است و قادر به حرکت در آشیانه نمی‌باشد - جوجه‌های کمتر از ۸ روزه



شکل ۱. تخم و آشیانه اگرت کوچک *E. garzetta* در جزیره علی سیاه

است (جدول ۲). بر اساس نتایج آزمون کروسکال والیس اختلاف معنی‌داری میان موفقیت در مراحل مختلف زادآوری اگرت کوچک *E. garzetta* وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). علاوه بر آن، دستجات تخم اختلاف معنی‌داری در موفقیت زادآوری نداشت ( $P > 0/05$ ). همبستگی معنی‌داری نیز میان موفقیت در مراحل مختلف زادآوری برای دستجات مختلف مشاهده نگردید.

### تلفات در مراحل مختلف تولید مثل اگرت کوچک

بیشترین تلفات در مرحله قبل از تفریح به میزان ۲۵٪ ( $n=25$ )، در مرحله Nestling ۱۰٪ ( $n=10$ ) و در مرحله Post-Nestling ۳٪ ( $n=3$ ) محاسبه گردید (نمودار ۱). بر اساس نتایج آزمون فریدمن، اختلاف معنی‌داری در میزان تلفات در مرحله قبل از تفریح، Nestling و Post-Nestling وجود داشت (هریک  $p=0/05$ ). در اگرت کوچک *E. garzetta* و در ارتباط با دستجات مختلف تخم، بیشترین تلفات در مرحله قبل از تفریح تخم، Nestling و Post-nestling به ترتیب ۱۲ درصد در دستجات ۴ تخمی، ۷ درصد و ۲ درصد در دستجات ۳ تخمی بوده است. با توجه به موقعیت جغرافیایی جزیره بیشترین تلفات به دلیل عوامل طبیعی رخ داده است (جدول ۳).



شکل ۳. جوجه‌های اگرت کوچک *E. garzetta* در مرحله Post-nestling - دوره‌ای که کرک‌های بدن از بین رفته و پرهای جدید شروع به رشد نموده و جوجه قادر به پرواز نیست ولی می‌تواند از آشیانه حرکت نموده و در محدوده‌های اطراف آشیانه جابه‌جا شود - جوجه‌های ۱۵-۲۵ روزه

### میزان موفقیت در مراحل مختلف زادآوری اگرت کوچک

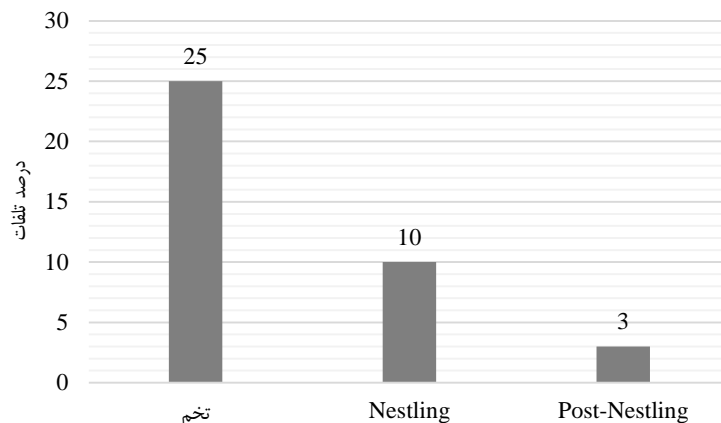
از میان ۱۰۰ تخم در ۳۰ آشیانه ۷۵٪ (۷۵٪) تخم تفریح شد و از این تعداد ۶۵٪ (۶۵٪) جوجه مرحله Nestling را پشت سر گذاشته و تنها ۶۲٪ (۶۲٪) جوجه با عبور از مرحله Post-Nestling به سن پرواز رسیدند. بنابراین میزان موفقیت زادآوری به‌عنوان میانگین موفقیت در سه مرحله زادآوری معادل ۶۷/۳۳٪ محاسبه گردید. بیشترین موفقیت زادآوری در اگرت کوچک *E. garzetta* ۷۵/۲۴ درصد در دستجات ۳ تخمی بوده

جدول ۲. درصد موفقیت زادآوری اگرت کوچک *E. garzetta* بین دستجات متفاوت تخم (اعداد داخل پرانتز فراوانی می‌باشد و  $n$  تعداد آشیانه مورد بررسی است)

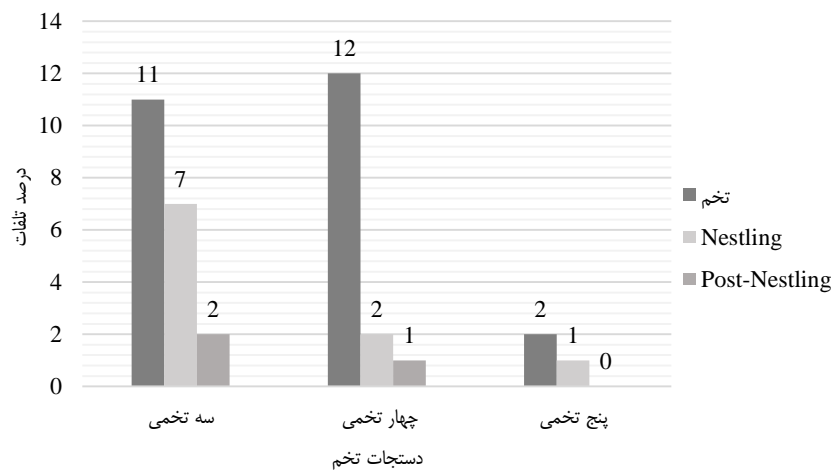
میزان موفقیت زادآوری	تخم‌های اولیه که مرحله Nestling را پشت سر گذراندند	تخم‌های اولیه که مرحله Post-nestling را به پایان رساندند	تخم‌های اولیه تفریح یافته	اندازه دستجات تخم
۷۵/۲۴	۷۲/۷۲ (۴۸)	۶۹/۶۹ (۴۶)	۸۳/۳۳ (۵۵)	۳ (n=۲۲)
۴۳/۰۵	۴۱/۶۶ (۱۰)	۳۷/۵ (۹)	۵۰ (۱۲)	۴ (n=۶)
۷۳/۳۳	۷۰ (۷)	۷۰ (۷)	۸۰ (۸)	۵ (n=۲)

جدول ۳. سهم درصد عوامل مؤثر در تلفات تخم، Nestling و Post-nestling در اگرت کوچک *E. garzetta*

مرحله زمانی زادآوری	تلفات بر اثر عوامل انسانی	تلفات در ابتدای مرحله Nestling	تلفات بر اثر سایر عوامل طبیعی	تلفات کل
تخم	۵	-	۲۰	۲۵
Nestling	۱	۶	۳	۱۰
Post-nestling	-	-	۳	۳



نمودار ۱. تلفات در مراحل زادآوری اگرک کوچک *E. garzetta* در جزیره علی سیاه رودخانه کارون



نمودار ۲. تلفات در مراحل زادآوری اگرک کوچک *E. garzetta* در ارتباط با دستجات مختلف در جزیره علی سیاه رودخانه کارون

(آزمون همبستگی اسپیرمن) معنی‌داری نیز بین فاکتورهای فوق و موفقیت زادآوری وجود نداشت. بدون احتساب دستجات مختلف تخم، به‌طور متوسط ۳/۳۳ تخم در هر آشیانه وجود داشته و به‌ازای هر آشیانه ۲/۵۰ تخم تفریخ‌شده و ۱/۵۳ جوجه به سن ترک آشیانه رسیدند. تلفات به‌ازای هر آشیانه نیز به‌ترتیب در مرحله تخم، Nestling و Post-nestling ۰/۸۳، ۰/۳۳ و ۰/۱۰ جوجه محاسبه گردید.

### بحث و نتیجه‌گیری

مطالعات نشان می‌دهد ویژگی‌های زادآوری پرندگان به‌طور چشم‌گیری با مکان (فضا) و یا زمان تغییر

براساس آزمون کروسکال-والیس اختلاف معنی‌داری در تلفات تخم، Nestling و Post-nestling بین دستجات تخم در اگرک کوچک *E. garzetta* وجود نداشته است ( $p > 0.05$ ).

### اثر ویژگی‌های آشیانه در موفقیت زادآوری اگرک کوچک

بر اساس نتایج آزمون یو من ویتنی اختلاف معنی‌داری بین طول آشیانه (سانتی‌متر)، عرض آشیانه (سانتی‌متر)، ارتفاع آشیانه از سطح زمین (متر)، فاصله از آشیانه مجاور (سانتی‌متر) و تعداد آشیانه روی هر پایه درختچه‌ای و موفقیت زادآوری اگرک کوچک در مراحل مختلف زادآوری مشاهده نشد. همبستگی

پوشش‌های درختچه‌ای فراوان مطلوبیت و مهیایی منابع لازم برای آشیانه‌سازی را نشان می‌دهد. این گونه در تالاب کرفستان حاشیه دریای خزر لانه‌های خود را روی *Alnus glutinosa* می‌سازد (Ashoori & Barati, 2013) و در *Ikcheul* (تونس) آشیانه‌ها روی *Tamarix Africana* و میانگین ارتفاعی ۲۰۳ سانتی‌متری از سطح زمین و در *Lebna* (تونس) روی گونه گیاهی *Acacia horida* و در ارتفاع متوسط ۷۴ سانتی‌متری و در *Chiki* (تونس) اکثر آشیانه‌ها روی زمین ساخته شده‌اند (Nefla et al., 2015).

میانگین دستجات تخم اگرت کوچک *E. garzetta* در جزیره علی سیاه ۳/۳۳ (۵-۳) تخم در هر آشیانه بود که مشابه مطالعات انجام گرفته در هند ۳/۲۲ (Hilaluddin, 2003) و ترکیه ۳/۱۷ (Uzun, 2008) بوده است و به طور نسبی کمتر از میانگین ارائه شده برای تالاب کرفستان در شمال ایران ۴/۲۶ (Ashoori & Barati, 2013)، ۴/۹ در اسپانیا (Inoue, 1985)، ۳/۲۲ در هند (Hilaluddin, 2003) می‌باشد. اگر چه سن والدین در اندازه دستجات تخم اثر مثبت دارد (Coulson, 1996; Klomp, 1970) اما در اگرت کوچک، دستجات تخم متأثر از کیفیت تغذیه والدین و شرایط فیزیکی بدن ماده زادآور می‌باشد (Hafner, 1994).

موفقیت زادآوری اگرت کوچک در جزیره علی سیاه ۶۶٪ برآورد گردید که به‌طور نسبی پایین‌تر از ۷۱٪ ارائه شده توسط Nefla et al. (2015) و ۷۷٪ ارائه شده توسط Kazantzidis et al. (1977) و ۸۰/۶٪ گزارش شده توسط Ashoori (2010) در ایران می‌باشد. در این مطالعه بیشترین موفقیت به دستجات تخم ۳ تایی با ضریب موفقیت ۷۵/۲۴٪ و کمترین به دستجات تخم ۴ تایی با موفقیت ۴۳/۰۵٪ اختصاص داشت. با این حال دستجات تخم اثر معنی‌داری روی موفقیت زادآوری نداشت. جدول ۴ میزان تولید به‌ازای هر آشیانه در مطالعات مختلف را نشان می‌دهد.

می‌کند (Jarvinen, 1993; Seather et al., 1999; Dreitz et al., 2001). فصل زادآوری وابسته به تغییرات محیطی شامل طول روز و دمای محیط است. در محدوده دمایی مناسب فصل زادآوری اگرت کوچک *E. garzetta* در فصل بهار همزمان با افزایش طول روز آغاز می‌شود (Bauer & Glutz, 1966). زادآوری اگرت کوچک در جزیره علی سیاه با شروع آشیانه‌سازی در تاریخ نهم فروردین‌ماه آغاز و در تاریخ چهارم تیرماه با پرواز آخرین جوجه خاتمه می‌یابد که این بازه زمانی با مطالعه انجام شده در تالاب کرفستان که از اواخر اسفندماه تا ابتدای خردادماه ادامه داشته همخوانی دارد (Ashoori & Barati, 2013). این بازه زمانی متفاوت از مطالعه انجام شده در هند بوده که از خردادماه تا شهریورماه ادامه داشت. عوامل مختلفی روی فصل زادآوری اگرت کوچک اثر می‌گذارد برای مثال الگوی بارش روی فصل زادآوری گونه اثرگذار می‌باشد (del Hoyo et al., 1992) و افزایش سطح آب در محدوده زمانی زادآوری سبب ازدیاد سطح آب جهت تغذیه شده در نهایت دستجات تخم نیز افزایش می‌یابد (Hafner et al., 1994). در مناطق استوایی که تغییرات طول روز به حداقل می‌رسد؛ تابع فصل زادآوری الگویی دونمایی را نشان می‌دهد (Buatip et al., 2013). این در حالی است که در منطقه مورد مطالعه تنها یک دوره زادآوری مشاهده گردید.

اگرت کوچک *E. garzetta* نیز همانند دیگر اعضای خانواده حواییل‌ها از منابع محلی و در دسترس برای آشیانه‌سازی بهره می‌گیرد و به این ترتیب خود را با شرایط موجود در زیستگاه سازگار می‌نماید (Voisin, 1991; Perennou et al., 1996). این گونه از میان ۳۳ گونه گیاهی در جزیره علی سیاه، آشیانه‌های خود را روی پده، گز و سرع می‌سازد. آشیانه‌ها به‌صورت کلونی با ساقه‌ها و مواد گیاهی خشک بر روی پایه‌های درختچه‌ای ساخته شده است که جزیره‌ای بودن منطقه و وجود

**جدول ۴. میزان تولید در هر آشیانه در مطالعات انجام شده روی موفقیت زادآوری اگرت کوچک *E. garzetta* در سایر مناطق**

منطقه مورد مطالعه	منبع مطالعه	تعداد جوجه لانه‌نشین در هر لانه
فرانسه	Hafner <i>et al.</i> , 1986	۲/۷
فرانسه	Kazantzidis <i>et al.</i> , 1996	۳/۳
یونان	Kazantzidis <i>et al.</i> , 1996	۳/۰
اسپانیا (والنسیا)	Prosper & Hafner 1996	۳/۱
		۳/۸
چین	Zhang <i>et al.</i> , 2000	۳/۹۶
اسپانیا (اکسترمادورا)	Parejo <i>et al.</i> , 2001	۲/۲
چین	Ruan <i>et al.</i> , 2003	۳/۸۶
ایران (کرفستان)	Ashoori & Barati, 2013	۳/۹۵
تونس (Ikcheul)	Nefla <i>et al.</i> , 2015	۴/۱

مهمترین عامل کاهش موفقیت اگرت کوچک معرفی شده است (Ashoori & Barati, 2013). جزیره علی سیاه به‌عنوان یکی از مهمترین مراکز تجمع پرندگان زادآور آبی و کنار آبی در محدوده شهری دارای اهمیت حفاظتی می‌باشد، زیرا علاوه بر حمایت از صدها جفت جوجه‌آور می‌تواند به‌عنوان یک جاذبه گردشگری شهری توجه مدیران شهری را نیز به خود جلب نماید و لذا ارزش حفاظتی این جزیره قابل توجهی می‌باشد. کاهش دبی آب رودخانه هر چند در نگاه اول با رسوب‌گذاری به وسعت جزیره می‌افزاید اما در نگاهی دقیق‌تر محدودیت دسترسی به جزیره که به‌عنوان عامل حفاظت طبیعی آن مطرح است را از بین می‌برد و لذا جمعیت پرندگان و در نهایت موجودیت این اکوسیستم طبیعی را به مخاطره می‌اندازد.

### سپاسگزاری

این مطالعه با گرنت طرح پژوهشی شماره ۶۴۸ مصوب ۱۳۸۶/۲/۱۰ دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده منابع طبیعی بهبهان حمایت مالی گردیده است. از حوزه معاونت پژوهشی و فن‌آوری دانشگاه شهید چمران اهواز، تشکر و قدردانی می‌گردد.

در مطالعه حاضر رابطه‌ای میان فاکتورهای آشیانه و موفقیت زادآوری وجود نداشت. ارتباط میان موفقیت زادآوری و فاکتورهای آشیانه به فرضیه کیفیت زیستگاه ارتباط داشته، هرچند نحوه این تأثیر همچنان مبهم باقی مانده است (Ashoori & Barati, 2013). نتایج این مطالعه با تحقیقات صورت‌گرفته توسط Uzun (2009) در ترکیه و Parejo *et al.* (2001) مطابقت دارد. یکی از علل احتمالی این رویداد موقعیت جغرافیایی خاص جزیره است که امکان هرگونه دسترسی‌های محلی رو محدود می‌نماید لذا تلفات به دلیل عوامل انسانی و احتمالاً طعمه‌خواری (جدول ۳) به حداقل می‌رسد لذا ویژگی‌های انتخاب آشیانه اثر معنی‌داری روی موفقیت نداشتند.

موفقیت زادآوری پرندگان کلنی کنار آبی به ترکیب گونه‌هایی که با هم در کلنی جوجه‌آوری می‌کنند بستگی دارد (Frederick & Collopy, 1989). از آنجایی که در جزیره علی سیاه اگرت کوچک در کنار حواصیل شب *Nyctiocorax nyctiocorax* در یک کلنی زادآوری می‌کنند؛ درگیری‌های میان جوجه‌ها از یک گونه و همچنین از گونه‌های مختلف می‌تواند منجر به سقوط جوجه از محل آشیانه و بعضاً تلفات آنها گردد. در برخی مطالعات این عامل به‌عنوان

### REFERENCES

Alcover, J.A.; Sans, A.; Palmer, M.; (1998). The extent of extinction of mammals on islands. *Journal of*

*Biogeography*; 25: 913-918.  
Ashoori, A.; Barati, A. (2013). Breeding success of Black-crowned Night Heron



- (*Nycticorax nycticorax*), Little Egret (*Egretta garzetta*) and Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) (Aves: Ardeidae) in relation to nest height in the South Caspian Sea, Italian Journal of Zoology; 80:1, 149-154.
- Ashoori, A. (2010). Breeding Biology and Success of the Little Egret *Egretta garzetta* in Karfestan Ab-bandan, Roudsar, Gilan Province, Northern Iran, *Podoces*; 5(1): 29-34.
- Bauer, K.M.; Glutz von Blotzheim, U.N. (1966). *Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd 1*. Frankfurt am Main: Akademische Verlagsgesellschaft.
- Beierkuhnlein, C.; Hahn, I.; Jentsch, A.; Schmitt, T. (2011). Inseln–Ursprung der Vielfalt: Natürliche Laboratorien der Biogeographie. *Biologie in unserer Zeit*; 41: 384-394.
- Briggs, S.V.; Lawler, W.G.; Thornton, S.A. (1998). Relationships between control of water regimes in River Red Gum wetlands and abundance of water birds. *Corella*; 22: 47-55.
- Buatip, S.; Karntanut, W.; Swennen, C. (2013). Nesting period and breeding success of the Little Egret *Egretta garzetta* in Pattani province, Thailand. *Forktail*; 29: 120-123.
- Connel, D.W., Fung, C.N.; Minh, T.B.; Tanabe, S.; Lam, P.K.S.; Wong, B.S.F.; Lam, M.H.W.; Wong, L.C. (2003). Risk to breeding success of fish-eating Ardeids due to persistent organic contaminations in Hong- Kong: evidence from organochlorine compounds in eggs, *Water Research*; 37: 459-467.
- Coulson, J.C. (1966). The influence of the pair bond and age on the breeding biology of the Kittiwake Gull *Rissa tridactyla*. *Journal of Animal Ecology*; 35: 269-279.
- Coulson, J.C.; Porter, J.M. (1985). Reproductive success of the Kittiwake Gull *Rissa tridactyla*: the role of clutch size, chick growth rates and parental quality. *Ibis*; 127: 450-466.
- Clements, J.F. (2000). *Birds of the world: a checklist*. Ibis Publishing, Vista. 687p.
- Custer, T.W.; Osborn, R.G. (1977). Wading birds as biological indicators: 1975 colony survey. Report No. 206. US Fish and Wildlife Service scientific. USA.
- del Hoyo, J.; Elliott, A.; Sargatal, J.; eds. (1992). *Handbook of the birds of the world, 1*. Barcelona: 1992, Lynx Edicions.
- del Hoyo, J.; Christie, D.A. (1992–2013). *Handbook of the birds of the world*. 17 vols. Lynx Editions Barcelona. 10042p.
- Dister, E.; Gomer, D.; Obrdlik, P.; Petermann, P.; Schneider, E. (1990). Water Management and ecological perspectives of the Upper Rhine's floodplain. *River. Res. Appl.*; 5: 1-15.
- Dreitz, V.J.; Bennetts, R.E.; Toland, B.; Kitchens, W.M.; Collopy, M.W. (2001). Spatial and temporal variability in nest success of Snail Kites in Florida: a meta-analysis. *The Condor*; 113: 502-509.
- Fasola, M.; Canova, L. (1996). Conservation of Gull and Tern colony sites in Northeastern Italy, an internationally important bird Area, *Conolial Waterbirds*; 19 (special publication 1): 59-67.
- Frederick, P.; Collopy, M. (1989). Nesting success of five Ciconiiformes species in relation to water conditions in the Florida Everglades. *Auk*; 106:625-634.
- Green, A.J. (1996). Analyse of globally threatened anatidae in relation to threats, distribution, migration patterns, and habitat use. *Conserv. Biol.*; 10: 1435-1445.
- Guillemain, M.; Houte, S.; Fritz, H. (2000). Activities and food resources of wintering teal (*Anas crecca*) in a diurnal feeding site: a case study in Western France. *Rev. Ecol-Terre & Vie*; 55: 171-181.
- Hancock, J.; Elliott, H.; Gillmor, R. (1978). *The herons of the world*. London: London Editions.

- Hafner, H.; Kayser, Y.; Pineau, O. (1994). Ecological determinants of annual fluctuations in numbers of breeding Little Egrets *Egretta garzetta* in the Camargue, S. France. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*; 49: 53-62.
- Hilaluddin, R.K.; Shab, J.N.; Shawl, T.A. (2003). Nest site selection and breeding success by Cattle Egret and Little Egret in Amroha, Uttar Pradesh, *Waterbirds*; 26(4): 444-448.
- Hilaluddin, R.K.; Hussain, M.S.; Imam, E.; Shab, J.N.; Abbasi, F.; Shawl, T.A. (2005). Status and distribution of breeding Cattle Egret and Little Egret in Amroha using density method, *Current Science*; 88(8): 1239-1243.
- Hoyt, D.F. (1979). Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. *Auk*; 96: 73-77.
- Hovis, J.; Gore, J. (2000). Nesting shorebird survey, published by wildlife conservation commission. 79 pp.
- Inoue, Y. (1985). The process of a synchronous hatching and sibling competition in the Little Egret *Egretta garzetta*. *Colonial Waterbirds*; 8: 1-12.
- Jarvinen, A. (1993). Spatial and temporal variation in reproductive traits of adjacent northern Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* populations. *Ornis Scand.*; 2: 33-40.
- Johnson, T.H.; Stattersfield, A.J. (1990). A global review of island endemic birds. *Ibis*; 132: 167-180.
- Kazantzidis, S.; Hafner, H.; Goutner, V. (1996). Comparative breeding ecology of Little Egret *Egretta gazetta* in the *Axios delta* (Greece) and the Camargue (France). *Revue Ecologie (Terre et vie)* 49: 53-62.
- Kazantzidis, S.; Goutner, V.; Pyrovetsi, M.; Sinis, A. (1997). Comparative nest site selection and breeding success in 2 sympatric ardeids, Black-crowned Night-heron *Nycticora nycticorax* and Little Egret *Egretta garzetta* in the *Axios delta*, Macedonia, Greece. *Waterbirds*; 20: 505-517.
- Klomp, H. (1970). The determinants of clutch size in birds. *Ardea*; 58: 1-124.
- Kushlan, J.A. (1993). Colonial waterbirds as bioindicators of environmental change. *Colon. Waterbirds*; 16: 223-251.
- Lane, S.J.; Fujioka, M. (1998). The impact of changes in irrigation practices on the distribution of foraging Egrets and Herons (Ardeidae) in the Rice fields of central Japan, *Biological Conservation*; 83(2): 221-230.
- Lam, J.C.W.; Tanabe, S.H.; Lam, M.H.W.; Lam, P.K.S. (2005). Risk to breeding success of waterbirds by contaminations in Hong Kong: evidence from trace elements in egg, *Environmental Pollution*; 135: 481-490.
- Mansoori, J. (2008). A Guide to the Birds of Iran. Nashr-e Farzaneh Publishing Tehran.
- Nefla, A.; Tlili, W.; Ouni, R.; Nouria, S. (2014). Breeding Biology of Squacco Herons *Ardeola ralloides* in Northern Tunisia. *Wilson J. Ornithol.*; 126: 393-401.
- Osiejuk, T.S.; Kuczynski, L.; Jermaczek, A. (1999). The effects of water conditions on breeding communities of pastures, meadows and shrub habitats in the Slonsk reserve, N-W Poland. *Biologia*; 54: 207-214.
- Parejo, D.; Sanchez, JM.; Aviles, JM. (2001). Breeding biology of the Night Heron *Nycticorax nycticorax* in south-west of Spain. *Ardeola*; 48: 19-25.
- Perennou, C.; Sadoul, N.; Pineau, O.; Johnson, AR.; Hafner, H. (1996). Management of nest sites for colonial waterbirds. *Conservation of Mediterranean Wetlands No. 4*. Station Biologique de la Tour du Valat, Carmargue, France: NHBS.
- Prósper, 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-*Colonial Waterbirds*; 19: 98-107.

- Ruan, L.; Zhang, Y.; Dong, Y.; Mauro, F. (2003). *Egretta garzetta* as bioindicator of environmental pollution in Tai Lake region. Chinese J. Applied Ecology; 14(2): 263-268. (in Chinese)
- Saether, B.E.; Ringsby, T.H.; Bakke, Ø.; Solberg, E.J. (1999). Spatial and temporal variation in demography of a house sparrow Meta population. J. Anim. Ecol.; 68: 628-637.
- Si Bachir, S.; Barbraud, C.; Doumandji, S.; Hafner, H. (2008). Nest site selection and breeding success in an expanding species, the Cattle Egret *Bubulcus ibis*. Ardea; 96: 99-107.
- Temple, S.A.; Wiens, J.A. (1989). Bird populations and environment changes: can birds be bioindicators? Am. Birds Summer; 260-270.
- Thomas, F.; Hafner, H. (2000). Breeding habitat expansion in the Grey Heron (*Ardea cinerea*), Acta Oecologica; 21(2): 91-95.
- Uzun, A. (2009). Do the height and location of Night Heron *Nycticorax nycticorax* nests affect egg production and breeding success? Waterbirds; 32: 357-359.
- Voisin, C. (1991). The herons of Europe. London: T and A. D. Poyser Ltd.
- Wong, L.C.; Corlett, R.T.; Young, L.; Lee, J.S.Y. (2000). Comparative feeding ecology of Little Egret on intertidal mudflats in Hong Kong, South China. Waterbirds; 23(2): 214-225.
- Zhang, Y.M.; Li, Y.D.; Wang, H.; Fasola, M. (2000). Breeding Biology of NightHeron (*Nycticorax nycticorax*) and Little Egret (*Egretta garzetta*) in Taihu Lake of Wuxi, China. Zool. Res.; 21: 275-278.