

بررسی فنولوژی تولید مثل و میزان موفقیت زادآوری سسک تالابی بزرگ *Acrocephalus arundinaceus* در آب بندان دائمی زرین کلای استان مازندران

سید مهدی امینی نسب^{۱*} و بهروز بهروزی راد^۲

^۱ بهبهان، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء (ص)، دانشکده منابع طبیعی، گروه محیط زیست

^۲ اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، گروه محیط زیست

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۱۱ تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۲۷

چکیده

این مطالعه از اردیبهشت تا شهریور ماه ۱۳۸۲ در آب بندان دائمی زرین کلای استان مازندران انجام شد. فنولوژی تولید مثل سسک تالابی بزرگ *Acrocephalus arundinaceus* از ۸ خرداد با رفتار آشیانه سازی آغاز شده و تا ۲۰ تیر جوجه ها به سن پرواز رسیده و در مرداد ماه منطقه را ترک می کنند. براساس روش شمارش مستقیم آشیانه ها، ۲۸۰ آشیانه سسک تالابی بزرگ در این آب بندان بین پوششهای نیزاری *Phragmites australis* مشاهده گردید. ۳۰ نمونه از آشیانه ها مورد مطالعه قرار گرفت که در ۶۰ درصد آنها ۵ تخم، ۳۰ درصد آنها ۴ تخم، ۱۰ درصد آنها ۳ تخم وجود داشته است و به طور متوسط ۴/۵ تخم در هر آشیانه مشاهده شد. اندازه گروههای همزاد بین ۱ تا ۵ جوجه بود که بیشترین اندازه، ۱ جوجه (۱۳ گروه همزاد) و کمترین آن ۵ جوجه (۲ گروه همزاد) بوده است. ۷۵/۵۵ درصد تخمهای اولیه تفریخ شده و ۶۸/۱۵ درصد این تخمها به سن پرواز رسیدند. میزان موفقیت زادآوری ۷۱/۱۰ درصد محاسبه گردید. اختلاف معنی داری در میزان موفقیت زادآوری بین دستجات تخم و گروههای همزاد مشاهده نگردید ($P > 0/05$). اختلاف بین میزان تلفات در هر مرحله تولید مثلی معنی دار بود ($P < 0/05$) که بیشترین تلفات در مرحله قبل از تفریخ تخم (۲۴/۴۵ درصد) و بر اثر عوامل غیر انسانی بوده است. همبستگی معنی داری بین اندازه آشیانه، ارتفاع آشیانه از سطح آب، عمق آب و نزدیکی به آشیانه مجاور با موفقیت زادآوری مشاهده نشد ($P > 0/05$). بر اساس نرخ بقاء Mayfield، کمترین نرخ بقاء در مرحله قبل از تفریخ تخمها بود (۰/۹۵۹۱۰۸) که تا مرحله Post - nestling روند افزایش نشان می داد.

واژه های کلیدی: فنولوژی، تولید مثل، زادآوری، سسک تالابی بزرگ، آب بندان، زرین کلا، مازندران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۳۲۶۱۵۶۵، پست الکترونیکی: smamininasab@yahoo.com

مقدمه

زیستگاههای تالابی اند چشمگیرتر است زیرا تالابها بین زیستگاههای روی زمین در معرض تهدید بیشتری قرار دارند (۷) و پیش بینی کننده خوبی از تغییرات محیط زیست هستند (۸).

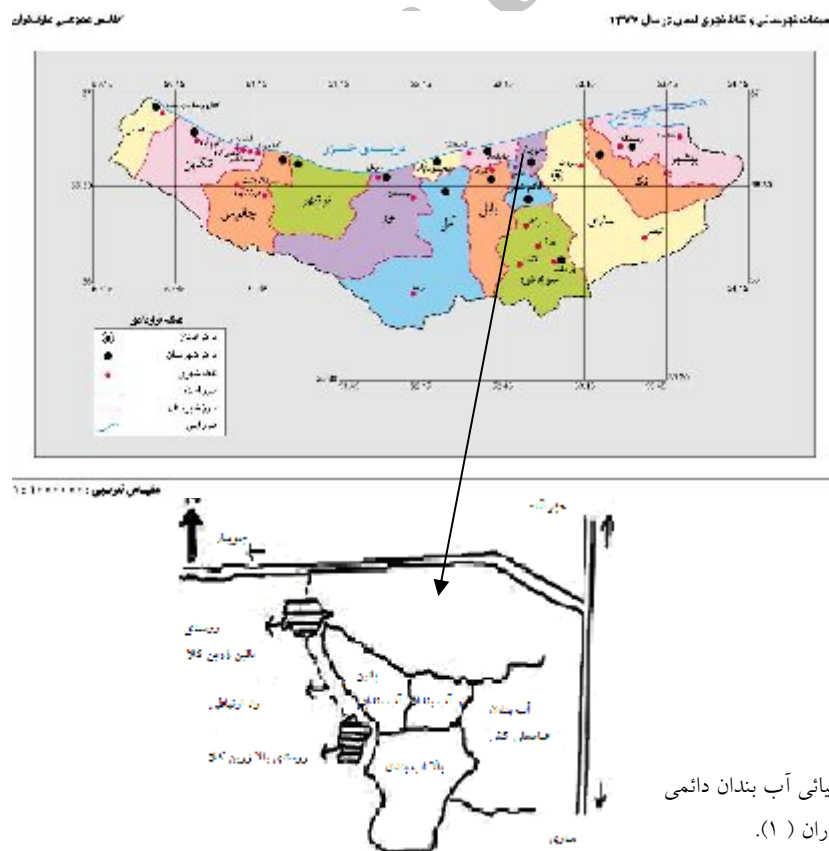
تالابهای انسان ساخت که در مازندران آب بندان نامیده می شوند نیز جزء این مناطق به شمار رفته و نمونه ارزشمندی از اجزاء مهم سیستمهای آبیاری سنتی بوده و

زیستگاههای زادآوری به عنوان مناطق شاخص برای کنترل روند پویایی جمعیتی گونه ها محسوب شده و انعکاس دهنده شرایط مطلوب زیستگاه اند (۵ و ۱۲). پرندگان در دوره های زمانی مختلف به شرایط محیطی خاص وابسته بوده (۱۹) و به دلیل جایگاه اکولوژیکی در زنجیره غذایی، از تغییرات زیست محیطی بیشتر تأثیر می پذیرند (۶). این ویژگی به خصوص برای گونه های پرندگانی که وابسته به

انحصاراً در نزارها آشیانه می سازد و با دارا بودن نیازمندیهای خاص در طول دوره زادآوری از حساسیت بالایی برخوردار است. از سویی دیگر، بدین علت که در تعیین موفقیت تولید مثلی، ضریب اطمینان در مطالعات کلونیاها بیشتر است و تعداد آشیانه های بیشتری می تواند مورد مطالعه قرار گیرد (۱۲)، بررسی روی کلونیاها سسک تالابی بزرگ انجام گردیده است تا بدین طریق تعیین فنولوژی تولید مثل و موفقیت زادآوری این گونه با دقت بیشتری انجام گیرد. لازم به ذکر است که تا کنون مطالعه ای در خصوص هیچ یک از رفتارهای این گونه در کشور انجام نشده است اما در خارج کشور مطالعات زیادی در ارتباط با بیولوژی زادآوری این گونه توسط Akris-otis, Bensch & Bensch et al., 1994, Baldi, 2001, 1998, 1998 و Hanson et al., 1997, 2001, Hasselquist, 1994, 1999 ... انجام گرفته است (۴، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۲۰ و ...).

به عنوان محلی برای استراحت، زمستان گذرانی، تغذیه و زادآوری پرندگان بومی و مهاجر محسوب می گردند (۳). ایران با دارا بودن ۱۰۵ ناحیه مهم برای پرندگان بومی، زمستان گذران و جوجه آور بهاره و تابستانه، رتبه اول را در منطقه خاور میانه به خود اختصاص داده است، براین اساس مطالعه پیرامون این مناطق کلیدی حائز اهمیت است (۱۵) که آب بندانها نیز از آن جمله اند و مطالعات زادآوری روی آنها می تواند برای شناسایی فاکتورهای مؤثر بر موفقیت تولید مثلی و تعیین روند جمعیتی و برنامه های حفاظتی و مدیریتی گونه های پرندگان جوجه آور در طولانی مدت حائز اهمیت باشد (۲۲ و ۲۸).

سسک تالابی بزرگ *Acrocephalus arundinaceus* یکی از گونه های پرندگان مهاجر تالابی از خانواده سسکها *Sylviidae* و راسته گنجشک شکلان *Passeriformes* می باشد که جمعیت زادآور آن در برخی مناطق دنیا طی سالهای اخیر کاهش یافته (۱۸) و از لحاظ زادآوری نیز



مواد و روشها

زیستگاهی و در پایین آب بندان وجود دارد (مساحت ۹۹/۲ هکتار) لذا سه بار شمارش مستقیم آشیانه‌ها در فصل زادآوری تنها در این ۴ قطعه انجام گرفت.

مشخصات تخمها: پس از آغاز تخم‌گذاری در آشیانه‌های علامت‌گذاری شده، برخی از پارامترهای مربوط به تخم از قبیل قطر بزرگ تخم (طول تخم) و قطر کوچک تخم (عرض تخم) توسط کولیس با دقت ۰/۰۱ سانتیمتر و وزن تخم با کمک ترازوی ۵۰ گرمی pesola اندازه‌گیری گردید (۲۷ و ۴). برای تعیین حجم تخم و شاخص شکل تخم، از فرمول زیر استفاده گردید (۴):

$$V_{(cc)} = k \times L(cm) \times B^2(cm)$$

که در این فرمول L = قطر بزرگ یا طول تخم، B = قطر کوچک یا عرض تخم و k = ضریب ثابت که معمولاً ۰/۴۸۶۶ در نظر گرفته می‌شود.

$$\text{شاخص شکل تخم} = B \div L \times 100$$

هر چه شاخص شکل تخم بیشتر باشد بدین معنی است که تخم گردتر است. سپس مشاهدات مربوط به تغییر در تعداد تخم به طور کلی و در دستجات تخم به طور مجزا تا زمان تفریخ تخمها ثبت گردید.

مشخصات جوجه‌ها در مراحل مختلف فنولوژی تولید مثل: بعد از تفریخ تخمها، وزن جوجه‌ها در مراحل زیر اندازه‌گیری گردید (۳۰):

الف- Nestling: دوره ای که بدن لخت بوده و تا رشد نیمی از پرها ادامه می‌یابد (جوجه‌های کمتر از ۷ روزه) (شکل ۴).

ب- Post-nestling: دوره ای که بدن کاملاً پوشیده از پر بوده و جوجه قادر به پرواز نیست ولی می‌تواند حرکت نماید و خود را به دهانه فوقانی آشیانه برساند (جوجه‌های ۱۴-۷ روزه، شکل ۵).

منطقه مورد مطالعه: آب بندان زرین کلا در استان مازندران و شهرستان جویبار قرار گرفته و جزو حوزه آبریز تجن می‌باشد (۲) که در طول جغرافیائی "۵۰' ۵۸' ۵۲" و عرض جغرافیائی "۴۲' ۴۲' ۳۶" واقع شده است (شکل ۱). مساحت این آب بندان ۳۲۷/۵ هکتار بوده که شامل سه قطعه پایین آب بندان، بالا آب بندان و نوآب بندان است که هر یک به ترتیب ۹۹/۲، ۱۸۲ و ۴۶ هکتار وسعت دارند. عمق متوسط آن ۱/۵ متر است. از لحاظ وضعیت مالکیت مشاع بوده و توسط مردم بومی اداره می‌گردد (۱).

روش بررسی، برداشتهای مقدماتی و انتخاب آشیانه‌ها: پس از حضور در منطقه از روزهای اول شروع رفتارهای آشیانه‌سازی (اوائل خرداد تا زمان پرواز جوجه‌ها (اواخر تیر)، مطالعات صحرایی و جستجو برای یافتن آشیانه‌های سسک تالابی بزرگ *A. arundinaceus* با پیمایش قایق در کل منطقه با فاصله زمانی دو روز یکبار انجام گرفت (۳۰). از مجموع ۲۸۰ آشیانه شمارش شده در آب بندان مورد مطالعه ۳۰ آشیانه به صورت تصادفی انتخاب و پس از علامت‌گذاری پارامترهای زیر اندازه‌گیری گردید (۴، ۱۳، ۲۴ و ۲۷):

طول آشیانه، عرض یا ارتفاع آشیانه، قطر داخلی دهانه آشیانه، طول گودی انتهای آشیانه، عمق یا عرض گودی آشیانه، فاصله انتهای آشیانه از سطح آب (در ابتدا و انتهای فصل زادآوری)، عمق آب در پای آشیانه (ابتدا و انتهای فصل زادآوری) و فاصله مرکز آشیانه از نزدیک‌ترین آشیانه مجاور (شکل ۲).

برآورد جمعیت: به منظور برآورد جمعیت سسک تالابی بزرگ، روش شمارش مستقیم آشیانه‌ها به کار گرفته شد (۴، ۲۷، ۳۰) زیرا این گونه به منظور آشیانه‌سازی وابستگی شدیدی به نیزارها داشته (۱۸) (شکل ۳) و پوششهای گیاهی نیزاری تنها در ۴ قطعه متراکم

ج- سن پرواز: دوره ای که جوجه پرواز نموده و آشیانه را ترک می کند (>14 روز).



شکل ۲- اندازه گیری عرض یا ارتفاع آشیانه سسک تالابی بزرگ



شکل ۳- وابستگی سسک تالابی بزرگ زادآور به پوششهای نیزاری



شکل ۴- آشیانه، تخم و جوجه سسک تالابی بزرگ در مرحله

Nestling



شکل ۵- جوجه سسک تالابی بزرگ در مرحله Post-nestling

همچنین به منظور تعیین نسبت وزن جوجه ها در هر یک از مراحل فوق به وزن والدین، در انتهای فصل زادآوری به طور تصادفی ۳ ماده و ۳ نر بالغ زادآور زنده گیری شد و وزن آنها ثبت گردید. در این مراحل نیز سایر مشاهدات مانند مرحله قبل به طور کلی بین دستجات تخم و گروههای همزاد (تعداد جوجه هایی که به طور همزمان در هر آشیانه متولد گردیده اند) در هر آشیانه یادداشت شد.

تعیین تلفات در مراحل مختلف فنولوژی تولید مثل: بر اساس مشاهدات ثبت شده در مراحل قبل از تفریح تخمها، Nestling, Post-nestling تا سن پرواز، تلفات بر اساس عوامل زیر بررسی گردید (۲۶):

الف) تلفات ناشی از عوامل انسانی: آشیانه ها، تخمها و جوجه های از بین رفته بر اثر تردد قایقها در منطقه که آثار و علائم نابودی آنها بر جای مانده بود.

ب) تلفات تخمها بر اثر ترک والد از آشیانه و تلفات جوجه ها در اوایل مرحله Nestling: در این قسمت، آن دسته از تخمهایی که تا پایان فصل زادآوری در آشیانه بدون تغییر مانده بود به ترک والد از آشیانه نسبت داده شد. همچنین جوجه هایی که در کمتر از ۲ روزگی تلف شده بودند نیز در این قسمت قرار گرفتند.

ج) تلفات بر اثر دیگر عوامل طبیعی: آشیانه ها، تخم و جوجه های تلف شده که در بخش الف و ب قرار نداشتند به این قسمت نسبت داده شدند.

تعیین مراحل زمانی فنولوژی تولید مثل: با توجه به مشاهدات از زمان آشیانه سازی تا زمان پرواز جوجه ها، مراحل مختلف فنولوژی تولید مثل این گونه تعیین شد. با توجه به میانگین فراوانی، نقطه اوج برای هر مرحله تولید مثلی مشخص گردید (۱۶).

تعیین نرخ بقاء: نرخ بقاء Mayfield و نرخ بقاء با بیشترین درست نمایی برای مرحله قبل از تفریح تخمها،

هر مرحله تولید مثلی از آنالیز کروسکال - والیس، به منظور تعیین اثر تلفات بین مراحل تخم، Nestling و Post-nestling از آزمون فریدمن و برای بررسی موفقیت زادآوری در اعماق مختلف آب، آشیانه های با اندازه متفاوت، آشیانه های با ارتفاع مختلف از سطح آب از آزمون من ویتنی استفاده شد. همچنین برای تعیین همبستگی اندازه دستجات تخم، گروههای همزاد، عمق آب، نزدیکی آشیانه ها، اندازه آشیانه، ارتفاع آشیانه از سطح آب با میزان موفقیت زادآوری از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده گردید.

نتایج

مشخصات آشیانه ها: آشیانه ها به شکل تقریباً استوانه ای با مواد و الیاف ریز چوبی در امتداد ساقه های نی ساخته می شود. نتایج حاصل از مشخصات آشیانه در جدول (۱) آمده است.

برآورد جمعیت: ۲۸۰ آشیانه سسک تالابی بزرگ در آب بندان دائمی زرین کلا و تنها در پایین آب بندان (وسعت ۹۹/۲ هکتار) بین پوششهای *Phragmites australis* شمارش شد.

مشخصات تخم: از ۳۰ آشیانه مورد بررسی در این آب بندان جمعاً ۱۳۵ تخم و به طور متوسط ۴/۵ تخم در هر آشیانه وجود داشت که ۶۰ درصد آنها (۱۸ آشیانه) دارای ۵ تخم، ۳۰ درصد آنها (۹ آشیانه) دارای ۴ تخم و ۱۰ درصد آنها (۳ آشیانه) دارای ۳ تخم بودند که نتایج برخی از مشخصه های تخم در جدول (۲) آورده شده است.

مشخصات جوجه ها: نتایج نشان می دهد که از ۱۳۵ تخم مورد بررسی در ۳۰ آشیانه، ۱۰۲ تخم تفریخ شد. از این تعداد ۴۱ گروه همزاد (بین ۳۰ آشیانه) شکل گرفت که اندازه گروههای همزاد بین ۱ تا ۵ جوجه بود (شکل ۶). از این تعداد نیز، بیشترین اندازه، یک جوجه (در ۱۳ گروه همزاد) و کمترین آن ۵ جوجه (در ۲ گروه همزاد) بوده

مرحله Nestling و مرحله Post - nestling با کمک نرم افزار Ecological Methodology محاسبه شد.

تأثیر پارامترهای مهم انتخاب آشیانه در موفقیت زادآوری: پارامترهای مهم انتخاب آشیانه مثل اندازه آشیانه، ارتفاع آشیانه از سطح آب، عمق آب در پای آشیانه، فاصله مرکز آشیانه از نزدیک ترین آشیانه مجاور در نظر گرفته شد و به طبقات مختلف تقسیم بندی گردید:

الف- اندازه آشیانه: آشیانه ها بر اساس اندازه به دو دسته کوچک: عرض یا ارتفاع آشیانه $< 12\text{cm}$ و بزرگ: عرض یا ارتفاع آشیانه $> 12\text{cm}$ تقسیم بندی گردید (۱۴).

ب- ارتفاع آشیانه از سطح آب: ارتفاع پایین ترین نقطه آشیانه از سطح آب نیز در دو سطح (a): ارتفاع ۷۰-۴۰ سانتیمتر و (b): ارتفاع ۱۳۰-۷۰ سانتیمتر طبقه بندی شد.

ج- عمق آب در پای آشیانه: عمق آب در پای آشیانه در دو دسته (a): عمق ۱۴۰-۱۲۰ سانتیمتر و (b): عمق ۱۶۰-۱۴۰ سانتیمتر قرار گرفت.

د- فاصله مرکز آشیانه از نزدیک ترین آشیانه مجاور: این پارامتر در سه طبقه (a): ۱۰-۳۰ متر (b): ۳۰-۶۰ متر و (c): ۶۰-۱۲۰ متر تقسیم بندی شد.

تعیین میزان تولید هر آشیانه: بر اساس مشاهدات و یادداشتها، تعداد آشیانه ها در واحد سطح آب بندان، تعداد تخم، تعداد Nestling های موفق و تعداد Post-Nesling های موفق و جوجه های به سن پرواز رسیده به ازای هر آشیانه محاسبه گردید، آنگاه موفقیت در مرحله قبل از تفریخ تخم، Nestling و Post-nesling در بین دستجات تخم و گروههای همزاد تعیین و موفقیت زادآوری بر اساس میانگین در صد جوجه های به سن پرواز رسیده (۴) و یا میانگین موفقیت در هر مرحله تولید مثلی (۲۸) محاسبه گردید.

روش های آماری: برای تعیین اثر اندازه دستجات تخم، گروههای همزاد و نزدیکی آشیانه ها در موفقیت و تلفات

است. میانگین وزن جوجه ها در هر یک از مراحل مذکور هر دوره در جدول (۵) آورده شده که به طور کلی فاصله در جدول (۳) آورده شده است.

بین زمان تفریخ تخمها تا پرواز جوجه ها ۱۵/۹۵ روز به طول می انجامد.

مراحل زمانی فنولوژی تولید مثل: مراحل زمانی فنولوژی

تولید مثل سسک تالابی بزرگ در جدول (۴) و مدت زمان

جدول ۱- برخی از پارامترهای مورد بررسی در آشیانه های سسک تالابی بزرگ

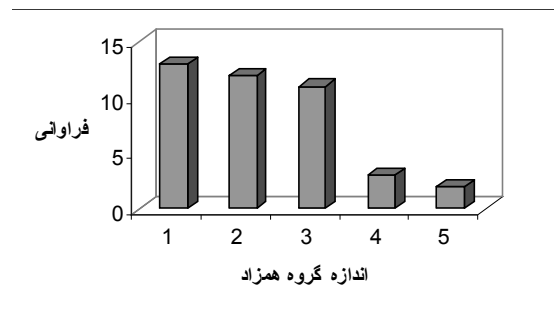
پارامتر مورد بررسی	انحراف معیار \pm میانگین	دامنه تغییرات
طول آشیانه (سانتی متر)	$9/60 \pm 0/95$	۸ - ۱۲
عرض یا ارتفاع آشیانه (سانتی متر)	$11/66 \pm 1/31$	۹ - ۱۳/۵
قطر دهانه آشیانه (سانتی متر)	$8/71 \pm 0/90$	۷ - ۱۰
طول گودی انتهای آشیانه (سانتی متر)	$4/5 \pm 0/46$	۳/۵ - ۵/۵
عمق یا عرض گودی آشیانه (سانتی متر)	$9/2 \pm 0/82$	۸ - ۱۰/۵
فاصله انتهای آشیانه تا سطح آب (سانتی متر)		
ابتدای فصل زادآوری	$59/93 \pm 19/4$	۴۰ - ۱۳۰
انتهای فصل زادآوری	$90/7 \pm 20/43$	۷۰ - ۱۷۰
عمق آب در پای آشیانه (سانتی متر)		
ابتدای فصل زادآوری	$142/53 \pm 10/5$	۱۲۰ - ۱۶۰
انتهای فصل زادآوری	$111/76 \pm 11/60$	۸۵ - ۱۳۱
فاصله مرکز آشیانه از نزدیک ترین آشیانه مجاور (متر)	$47/4 \pm 28/92$	۱۰ - ۱۲۰

جدول ۲ - برخی از مشخصه های تخم سسک تالابی بزرگ (اعداد داخل پرانتز دامنه تغییرات می باشند).

اندازه دستجات تخم	درصد از کل دستجات تخم (فراوانی)	طول متوسط تخم (سانتی متر)	عرض متوسط تخم (سانتی متر)	حجم تخم (سانتی متر مکعب)	شاخص شکل تخم	وزن تخم (گرم)
۳	۱۰ (۳)	۲/۳۳ (۲/۰۸ - ۲/۵)	۱/۵۵ (۱/۴ - ۱/۶۹)	۲/۷۸ (۱/۹۷ - ۳/۴۷)	۶۶/۹۱ (۶۵/۸۳ - ۶۷/۶)	۲/۸۲ (۲/۵۶ - ۳/۰۶)
۴	۳۰ (۹)	۴/۳۰ (۲/۰۸ - ۲/۴۷)	۱/۵۵ (۱/۳۸ - ۱/۶۸)	۲/۷۰ (۱/۹۸ - ۳/۱۴)	۶۷/۳۳ (۶۵/۵۰ - ۶۹/۴۵)	۲/۸۴ (۲/۴۷ - ۳/۱)
۵	۶۰ (۱۸)	۲/۳۴ (۲/۱۳ - ۲/۵)	۱/۵۷ (۱/۳۸ - ۱/۷۱)	۲/۸۳ (۲/۰۴ - ۳/۵۵)	۶۷/۴۳ (۶۲/۴۴ - ۷۱)	۲/۸۷ (۲/۴۸ - ۳/۰۸)
میانگین کل		۲/۳۲	۱/۵۵	۲/۷۷	۶۷/۲۲	۲/۸۴

جدول ۳ - میانگین وزن جوجه ها (گرم) در مراحل مختلف، وزن بالغین زادآور و نسبت وزن جوجه ها به افراد بالغ

Nestling	Post-nestling	جوجه در ابتدای سن پرواز	افراد بالغ		Nestling به بالغ ماده	Post-nestling به بالغ ماده	جوجه در ابتدای سن پرواز به ماده بالغ
			ماده	نر			
۶/۵	۱۸/۵	۲۵	۳۳/۵	۲۹/۳	۰/۲۲	۰/۶۳	۰/۸۵



شکل ۶- فراوانی گروههای همزاد بین آشیانه های مورد مطالعه

جدول ۴- مراحل زمانی فنولوژی تولید مثل سسک تالابی بزرگ در آب بندان زرین کلا.

فنولوژی تولید مثلی	زمان شروع	زمان اوج	زمان خاتمه
آشیانه سازی	۸ خرداد	۱۲-۱۴ خرداد	۱۹ خرداد
تخم گذاری	۱۳ خرداد	۱۷-۱۹ خرداد	۲۲ خرداد
تفریح تخمها	۲۷ خرداد	۳۱ خرداد تا ۲ تیر	۶ تیر
Nestling	۲۷ خرداد	۳-۵ تیر	۱۲ تیر
Post-nestling	۴ تیر	۹-۱۲ تیر	۱۸ تیر
زمان پرواز جوجه ها	۱۰ تیر	۱۶-۱۹ تیر	۲۰ تیر

جدول ۵ - مدت زمان (روز) هر یک از مراحل مختلف فنولوژی تولید مثل سسک تالابی بزرگ (اعداد داخل پرانتز دامنه تغییرات می باشند).

مدت آشیانه سازی	مدت تخم گذاری	مدت زمان خوابیدن روی تخم	طول دوره Nestling	طول دوره Post-nestling	فاصله دوره Post-nestling تا سن پرواز
۶/۰۳	۳/۷۶	۱۵/۳۲	۵/۷۳	۶/۴۶	۳/۷۶
(۵ - ۹)	(۳ - ۵)	(۱۲ - ۲۰)	(۴ - ۷)	(۴ - ۱۱)	(۲ - ۴)

میزان موفقیت در هر یک از مراحل فنولوژی تولید مثل: گرفتن دستجات تخم و با لحاظ نمودن آن در جداول (۶) و (۷) آورده شده است. میزان موفقیت در هر مرحله تولید مثلی بدون در نظر

جدول ۶- درصد موفقیت تخمهای اولیه در مراحل مختلف فنولوژی تولید مثل (اعداد داخل پرانتز فراوانی می باشند).

میزان موفقیت کلی زادآوری	موفقیت مرحله Post-nestling	موفقیت مرحله Nestling	موفقیت تخمهای تفریح یافته
۷۱/۱۰	۶۸/۱۵	۶۹/۶۲	۷۵/۵۵
	(۹۲)	(۹۴)	(۱۰۲)

جدول ۷- درصد موفقیت تخمهای اولیه در هر یک از مراحل زادآوری بین دستجات متفاوت تخم (اعداد داخل پرانتز در ستون اول تعداد آشیانه مورد بررسی و بقیه فراوانی موفقیت می باشند).

میزان موفقیت کلی زادآوری	موفقیت در مرحله Post-nestling	موفقیت در مرحله Nestling	موفقیت تخمهای تفریح یافته	اندازه دستجات تخم
۴۸/۱۴	۴۴/۴۴	۴۴/۴۴	۵۵/۵۵	۳ (n=۳)
۶۴/۸۱	۶۱/۱۲	۶۳/۸۸	۶۹/۴۴	۴ (n=۹)
۷۵/۹۲	۷۳/۳۳	۷۴/۴۴	۸۰	۵ (n=۱۸)

تلفات در مراحل مختلف فنولوژی تولید مثل: بر اساس نتایج آزمون فریدمن اختلاف معنی داری بین میزان تلفات در مراحل قبل از تفریح تخم، Nestling و Post-nestling وجود داشت ($P=0/000$). کمترین تلفات با توجه به اندازه دستجات تخم در هر یک از مراحل قبل از تفریح تخمها، Nestling و Post-nestling در دستجات ۵ تخمی (به ترتیب ۲۰ درصد، ۵/۵۵ درصد و ۱/۱۲ درصد) مشاهده گردید (جدول ۸). عوامل مؤثر در تلفات بین هر مرحله در جدول (۹) آورده شده است. بر اساس آزمون کروسکال - والیس اختلاف معنی داری در تلفات تخم، Nestling و

بر اساس نتایج آزمون کروسکال- والیس اختلاف معنی داری بین موفقیت در مرحله قبل از تفریح تخم، Nestling و Post-nestling بین دستجات ۳، ۴ و ۵ تخمی دیده نشد (به ترتیب $P=0/266$ ، $P=0/115$ ، $P=0/136$). موفقیت زادآوری بین گروههای همزاد بر اساس آنالیز کروسکال- والیس اختلاف معنی داری نشان نمی داد ($P=0/091$). براساس همبستگی اسپیرمن، بین اندازه دستجات تخم و موفقیت زادآوری، همبستگی معنی داری دیده نشد ($P=0/054$). همچنین نتایج این آزمون نشان داد که بین اندازه گروه همزاد و موفقیت زادآوری، همبستگی معنی داری وجود نداشت ($P=0/221$).

کروسکال-والیس، میزان موفقیت زادآوری در فواصل مختلف از آشیانه های مجاور ($P=0/233$) اختلاف معنی داری نداشت. با توجه به آزمون همبستگی اسپیرمن، همبستگی معنی داری بین اندازه آشیانه، ارتفاع آشیانه از سطح آب، عمق آب، فاصله از آشیانه مجاور با موفقیت زادآوری دیده نشد (به ترتیب $P=0/917$ ، $P=0/274$ ، $P=0/434$).

Post-nestling بین دستجات ۳، ۴ و ۵ تخمی (به ترتیب $p=0/304$ ، $p=0/722$ ، $p=0/089$) دیده نشد.

اثر برخی پارامترهای مهم انتخاب آشیانه در موفقیت زادآوری: بر اساس آزمون من ویتنی، اختلاف معنی داری بین آشیانه های کوچک و بزرگ ($P=0/917$)، ارتفاع آشیانه از سطح آب ($P=0/288$)، عمق آب ($P=0/448$) و موفقیت زادآوری وجود نداشت. مطابق با نتایج آزمون

جدول ۸ - درصد تلفات در مراحل مختلف زادآوری بین دستجات متفاوت تخم (اعداد داخل پرانتز ستون اول تعداد آشیانه های مورد بررسی و بقیه فراوانی تلفات می باشد).

اندازه دستجات تخم	مرحله قبل از تفریح تخم	مرحله Nestling	مرحله Post-nestling
۳ (n=۳)	۴۴/۴۴ (۴)	۱۱/۱۱ (۱)	۰
۴ (n=۹)	۳۰/۵۶ (۱۱)	۵/۵۵ (۲)	۲/۷۷ (۱)
۵ (n=۱۸)	۲۰ (۱۸)	۵/۵۵ (۵)	۱/۱۲ (۱)

جدول ۹- عوامل مؤثر در تلفات هر یک از مراحل تولید مثلی

فنولوژی تولید مثلی	اندازه دستجات تخم	تلفات بر اثر عوامل طبیعی	تلفات بر اثر ترک آشیانه یا در ابتدای مرحله Nestling	تلفات بر اثر عوامل انسانی	تلفات کل
قبل از تفریح تخم	۳	۲۲/۲	۲۲/۲۲	۰	۴۴/۴۴
	۴	۱۱/۱۲	۱۹/۴۴	۰	۳۰/۵۶
	۵	۷/۳۲	۷/۲۰	۵/۴۸	۲۰
Nestling	۳	۰	۱۱/۱۱	۰	۱۱/۱۱
	۴	۰	۵/۵۵	۰	۵/۵۵
	۵	۲/۲۲	۳/۳۳	۰	۵/۵۵
Post-nestling	۳	۰	۰	۰	۰
	۴	۲/۷۷	۰	۰	۲/۷۷
	۵	۱/۱۲	۰	۰	۱/۱۲

نرخ بقاء در هر یک از مراحل مختلف فنولوژی تولید مثل : نرخ بقاء روزانه Mayfield و نرخ بقاء روزانه با بیشترین درست‌نمایی با حدود اطمینان ۹۵ درصد در جدول ۱۰- نرخ بقاء روزانه Mayfield و نرخ بقاء روزانه با بیشترین درست‌نمایی در هر یک از مراحل زادآوری.

مرحله تولید مثلی	نرخ بقاء روزانه Mayfield	نرخ بقاء روزانه با بیشترین درست‌نمایی	خطای استاندارد	حدود اطمینان ۹۵٪
قبل از تفریخ تخمها	۰/۹۵۹۱۰۸	۰/۹۵۹۹۱۱	۰/۰۰۶۸۳۹	تا ۰/۹۴۵۲۹۸ ۰/۹۷۲۱۳۹
Nestling	۰/۹۷۲۶۰۳	۰/۹۷۲۹۶۸	۰/۰۰۹۴۲۸	تا ۰/۹۵۱۱۲۹ ۰/۹۸۸۲۱۳
Post-nestling	۰/۹۹۳۲۸۹	۰/۹۹۳۳۱۱	۰/۰۰۴۷۱۴	تا ۰/۹۸۰۸۱۳ ۰/۹۹۹۳۵۲

جدول ۱۱- میزان تولیدات و تلفات در هر آشیانه در هر یک از مراحل زادآوری.

تعداد آشیانه در هر هکتار	تعداد تخم در هر آشیانه	تخمهای تفریخ یافته در هر آشیانه	موفقیت Nestling در هر آشیانه	موفقیت Post-nestling در هر آشیانه	تلفات قبل از تفریخ تخمها در هر آشیانه	تلفات Nestling در هر آشیانه	تلفات Post-nestling در هر آشیانه
۲/۸۲	۴/۵	۳/۴	۳/۱۳	۳/۰۶	۱/۱	۰/۲۶	۰/۰۶

(۱۴)، بنابراین در آب بندان زرین کلا، این گونه در نیزارهای خشک با تراکم بیشتری وجود داشت، هر چند به دلیل آشکار شدن، احتمال نابودی توسط طعمه‌خواران افزایش می‌یابد اما آشیانه‌سازی در تراکمهای بالا و به صورت کلونی تا حدودی این خطر را جبران می‌نماید (۲۶).

بیشترین میزان موفقیت تفریخ تخمها، موفقیت در مرحله Nestling و موفقیت در مرحله Post - nestling در دستجات ۵ تخمی (جدول ۶) بوده است که در مقایسه با دستجات ۳ تخمی کمی بیشتر است (۳۰) اما آزمون

میزان تولید و تلفات هر آشیانه : میزان تولیدات و تلفات در هر آشیانه در جدول (۱۱) آورده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

سسک تالابی بزرگ در نیزارهای خشک و سبز *P. australis* دیده شد و به نهای خشک وابستگی بیشتری نشان می‌داد زیرا فضای باز اطراف آشیانه شرایط لازم برای جمع‌آوری مصالح آشیانه‌سازی و مواد غذایی را بهتر فراهم نموده و از سویی دیگر، نفوذ نور خورشید که موجب تحریک این گونه برای آوازخوانی شده و نقش مهمی در موفقیت زادآوری آن دارد بهتر صورت می‌پذیرد

کروسکال- والیس در سطح اطمینان ۹۵ درصد آن را تأیید نمی کند.

بیشترین تلفات در مرحله قبل از تفریح تخمها بود و بر اساس آزمون فریدمن این اختلاف معنی دار بوده است که نتایج Bensch and Hasselquist در سال ۱۹۹۴ نیز آن را تأیید می نماید (۱۰). همچنین بیشترین میزان تلفات بر اثر ترک والد از آشیانه و عوامل طبیعی بود و عوامل انسانی تأثیر ناچیزی داشته اند، از آنجا که سسکهها مرفولوژی یکسانی داشته و از لحاظ ظاهری مشابه یکدیگرند (۲۳) و مطالعات ژنتیکی بر اساس تکنیکهای DNA نشان داده که افراد این گونه تشابه ژنتیکی بالایی را نشان می دهند، علاوه بر آن درون آمیزی در آنها به کاهش موفقیت زادآوری منجر می گردد (۹، ۱۱ و ۲۱) که خود جزو عوامل طبیعی شمرده می شود. سیستم جفت گیری سسک تالابی بزرگ ترکیبی از تک همسری و چند همسری است (۱۴) و رفتار جوجه کشی نیز توسط والدین گزارش شده، همچنین بر اساس نتایج حاصل از مطالعات، ماده های دوم تخمهای ماده اول را از بین می برند (۱۰ و ۲۰) و با توجه به آنکه احتمال همزیستی سسک تالابی بزرگ با پرندۀ انگل کوکو *Cuculus canorus* نیز تأیید گردیده (۲۴) لذا تخریب و هدر رفت تخم تشدید می گردد. از آنجا که در طی این تحقیق آثاری از تردد قایقها و عوامل انسانی بین نزارهای متراکم و تخریب آشیانه (به جز دو آشیانه) مشاهده نگردید، پس این احتمال قوت می یابد که بیشترین تلفات در مرحله تخم و بر اثر عوامل غیر انسانی است که نرخ بقاء روزانه Mayfield و نرخ بقاء با بیشترین درست نمایی نیز مؤید این نکته است.

با توجه به اینکه اندازه دستجات تخم در موفقیت زادآوری و تلفات نقش چندانی نداشته است و از آنجا که اندازه گروه همزاد نیز در موفقیت زادآوری سسک تالابی بزرگ تأثیر گذار نبود و همبستگی معنی داری بین آنها دیده نشده، این نتیجه حاصل می گردد که مراقبت تغذیه ای و

حفاظتی والدین بین اندازه های مختلف دستجات تخم و گروههای همزاد تفاوتی نداشت و هدف والدین افزایش تولید و موفقیت زادآوری است (۲۵). بیشترین تلفات Nestling در کمتر از ۲ روزگی یا در ابتدای این مرحله بوده که نتایج Ueda در سال ۱۹۸۵ نیز آن را تأیید می نماید (۳۰) و نشان می دهد جوجه ها در ابتدای تولد بسیار آسیب پذیرتر می باشند.

میزان موفقیت زادآوری بین آشیانه های کوچک و بزرگ اختلاف معنی داری نداشت و همبستگی معنی داری نیز بین اندازه آشیانه و موفقیت زادآوری مشاهده نشده است زیرا آشیانه سسکهها از لحاظ اندازه تا حدودی مشابه هم بوده و تفاوت چندانی با یکدیگر (جز به میزان کم در عرض یا ارتفاع آشیانه) بین پوششهای نزاری متراکم *Phragmites* ندارند (۱۴).

عمق آب و ارتفاع آشیانه از سطح آب نیز در موفقیت زادآوری سسک تالابی بزرگ تأثیر گذار نیست و همبستگی معنی دار دیده نشد زیرا سسکهها آشیانه خود را بالاتر از سطح آب و روی پوششهای گیاهی متراکم نزاری می سازند که خود اثر زیاد بودن عمق را کاهش می دهد. بنابراین عمق آب برای انتخاب آشیانه و موفقیت زادآوری فاکتور مهمی نیست (۱۷ و ۲۹) و ارتفاع از سطح آب نیز بی تفاوت می باشد.

فواصل آشیانه ها از هم نیز تأثیری در میزان موفقیت سسک تالابی بزرگ نداشت و همبستگی معنی داری بین این دو فاکتور مشاهده نشد. از آنجا که حداقل فاصله بین آشیانه ها از هم ۱۰ متر بود و به دلیل اینکه آب بندان زرین کلا از لحاظ ترجیحات زیستگاهی برای سسک تالابی بزرگ شرایط مطلوبی دارد، لذا این فاصله در رقابت غذا و فضا بین جفتهای زادآور تأثیر چندانی نداشت و در واقع آشیانه سازی به طور متراکم یکی از دلایل اصلی سازگاری این کلونیهاست (۲۶).

بازگشت این حلقه ها، مسیر مهاجرت این گونه در ایران و جهان بهتر مشخص شود.

۴- با توجه آن که سسک تالابی بزرگ به منظور زادآوری وابستگی شدیدی به پوششهای نیزاری دارد، لذا این پوششها در مناطق زادآوری این گونه تحت حفاظت و مدیریت قرار گیرند.

۵- آگاهی رسانی و آموزش به بهره برداران این آب بندان و دیگر مناطق توسط سازمانهای مسئول با توسعه مشارکت مردمی به منظور شناساندن ارزشهای زیست محیطی مناطق زادآوری گونه ها صورت گیرد.

پیشنهادات: ۱- ادامه چنین مطالعاتی به طور متمرکز طی چندین سال روی فنولوژی تولید مثل و موفقیت زادآوری سسک تالابی بزرگ در این منطقه و دیگر مناطق انجام گیرد تا بتوان به مقایسه روند موفقیت زادآوری در طولانی مدت پرداخت.

۲- با توجه به آنکه سسکها ریخت شناسی یکسانی را نشان داده و از لحاظ ظاهر مشابه اند، باید مطالعات ژنتیکی روی این گونه انجام شود تا سهم عوامل ژنتیکی در کاهش موفقیت زادآوری مشخص گردد.

۳- حلقه گذاری سسک تالابی بزرگ هر ساله و به تعداد بیشتری در این منطقه و دیگر مناطق انجام گیرد تا با

منابع

- ۱- شرکت سهامی آب منطقه ای مازندران. ۱۳۷۳. مشخصات فنی آب بندان های منطقه ساری، امور مطالعات منابع آب وزارت نیرو.
- ۲- صفائیان، ن. م. شکر. ۱۳۸۲. تالابها یا آب بندان های مازندران، مجله محیط شناسی، شماره ۳۱، صفحات ۷۰-۴۷.
- ۳- مهندسین مشاور خزرآب. ۱۳۷۹. مطالعه طرح مدیریت اکوسیستمهای انسان ساخت (آب بندان ها) در دشت تجن، جلد اول (آمار برداری از آب بندان ها در محدوده مطالعاتی دشت تجن)، مجموعه مطالعات طرح مدیریت زیست محیطی اکوسیستمهای آبی در حوزه آبریز رودخانه تجن.
4. Akris-otis, T. 1998. Breeding biology of Reed and Great Reed Warblers, DISS.ABST. INT. PT. B. SCI. and ENG, vol. 50, No.4,344p.
5. Baldi, A and T.Kisbenedek.1998. Factors influencing the occurrence of Great White Egret (*Egretta alba*), Mallard (*Anas platyrhynchos*), Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*), and Coot (*Fulica atra*) in the reed Archipelago of lake Velence, Hungary, Ecologia (BRATISLAVA), Vol.17, No.4:384-390.
6. Baldi, A; C. Moskat and A.Zagon. 1999. Evaluating the effectiveness of faunal mapping, forest and marshland bird censuses for monitoring environmental changes, vogelwelt120, suppl.:131-134.
7. Baldi, A and T.Kisbenedek.2000. Bird species number in an archipelago of reeds at lake Velence, Hungary, Global Ecology & Biogeography, 9:451-461.
8. Baldi, A. 2001. Factors influencing passerine bird communities breeding in a changing marshland, the ecology of Reed birds, Osterreichische Akademische dre wissens chaften wien, p:1-25.
9. Bensch, S; D. Hasselquist and T.V.Schantz.1994. Genetic similarity between parents predicts Hatching failure: Nonincestuous Inbreeding in the Great Reed Warbler? Evolution, 48(2);317-326.
10. Bensch, S and D.Hasselquist.1994. Higher rate of nest loss among primary that secondary females: infanticide in the Great Reed Warbler? Behav Ecol Sociobiol, 35; 309-317.
11. Bensch, S and D. Hasselquist .1999. Phylogeographic population structure of Great Reed Warblers : an analysis of mtDNA control region sequences, Biological Journal of the Linnean Society, 66: 171-185.
12. Blaber, S.J.M ; D.A.Milton ; M.J.Farmer and G.C.Smith.1998. Seabird breeding populations on the far Northern Great Barrier Reef, Australia : Trends and Influences, Emu, Vol.98 : 44-57.
13. Bruce, K.1997. Reed Warblers breeding in south west Scotland, SB 19(2) : 119-120.
14. Cramp, S ; K.Simmons ; R.Gillmor ; P.Hollom ; E.Nicholson ; M.Ogilvie ; C.Roselaar ; K.Voous ; D. Wallace; P.Sellar; D.Vincent; D.Snow; D.J. Brooks and E.Dunn. 1992. Handbook of the birds of Europe the Middle East and North

- Africa, the birds of the western palearctic, volume VI, Warblers, Oxford University Press.
15. Evans, M.I. 1994. Important bird areas in the middle east, Birdlife International Inc, Cambridge
 16. Fasola, M and L. Canova. 1996. Conservation of Gull and Tern colony sites in Northeastern Italy, an Internationally Important Bird Area, colonial waterbirds 19 (special publication 1) : 59-67.
 17. Graveland, J. 1999. The decline of an aquatic songbird: the Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) in the Netherlands, Limosa 69(3) : 85-96.
 18. Graveland, J. 1998. Reed die-back, water level management and the decline of the Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) in the Netherlands, Ardea, 86 (2) : 187-201
 19. Hamao, S and K. Ueda. 1999. Reduced territory size of an island subspecies of the Bush Warbler (*Cettia diphone*), Jpn. J. Ornithol, 47: 57-60.
 20. Hansson, B; S. Bensch and D. Hasselquist. 1997. Infanticide in Great Reed Warblers: secondary Females destroy eggs of primary Females, Animal behavior, 57 :297-304.
 21. Hansson, B; S. Bensch; D. Hasselquist and M. Akesson. 2001. Microsatellite diversity predicts recruitment of sibling Great Reed Warblers, Proc. R. Soc. Lond. B, 268 :1287-1291.
 22. Hovis, J and J. Gore. 2000. Nesting shorebird survey, Florida fish and wildlife conservation commission, 79pp.
 23. Leisler, B; P. Heidrich; K. Schulze and M. Wink. 1997. Taxonomy and phylogeny of Reed Warblers (genus *Acrocephalus*) Based on mtDNA sequences and morphology, Journal fur ornithologie, 138: 469-496.
 24. Marcel, H; O. I. Jostein; M. Arne and R. Eivvin. 1998. Survival of Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) clutches in relation to nest position, Bird study, 45(1) : 104-108.
 25. Nishiumi, I. 1998. Brood sex ratio is dependent on Female mating status in polygynous Great Reed Warbler, Behav Ecol Sociobiol, 44: 9-14.
 26. Quintana, F and P. Yorio. 1997. Breeding of Royal and Cayenne Terns at a mixed species colony in Patagonia, Wilson Bull, 109(4): 650-662
 27. Radim, P; L. Ivan; H. Marcel. 1998. Breeding biology and migration of the Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) in the Czech Republic, Biologia Bratislava, 53 (5) : 685-694.
 28. Smith, J.W and R.B. Renken. 1993. Reproductive success of Least Terns in the Mississippi river valley, Colonial Waterbirds, 16(1): 39-44.
 29. Trnka, A and B. Trnkova. 1996. Spatial distribution of the nests of selected water-bird species in the Trnava ponds (western Slovakia), Zbor. Slov. Nar. Muz. Prir. Vedy, Vol. XIII: 25-34.
 30. Ueda, K. 1985. Juvenile Female breeding of the Fan-tailed Warbler (*Cisticola juncidis*): occurrence of two generations in the year, IBIS, 127 : 111-116.

Reproductive Phenology and Breeding Success of Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) in Zarrinkola Permanent Ab-bandan of Mazandaran Province

Amini Nasab S.M.¹, and Behroozi Rad B.²

¹Environmental Sciences Dept., Khatamolanbia Technology University, Behbahan, I.R. of IRAN

²Environmental Sciences Dept., Islamic Azad University, Researches and Sciences Branch of Kuzestan, Ahvaz, I.R. of IRAN

Abstract

The present study was conducted during May-September, in Zarrinkola permanent Ab-bandan in Mazandaran Province. Reproductive phenology of Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) was started with nest building behavior in mid May. It continues to fledged time in mid July. They leave breeding region in mid August. A total of 280 breeder pairs of Great Reed Warbler (*A.arundinaceus*) were counted in the Reeds (*Phragmites australis*). About %60 of clutch size had 5 eggs, %30 with 4 eggs, %10 with 3 eggs and the mean clutch size was 4.5 eggs per nest. Brood size was varied between 1-5 chicks that the Maximum and Minimum frequency were one chick (13 brood group) and five chicks (2 brood group), respectively. About %75.55 of eggs were hatched and %68.15 of these, were reached to fledged age. Breeding success was %71.10. There was not any significant difference between breeding success with clutch size and brood size ($p>0.05$). There was significant difference ($p<0.05$) between the rate of losses during the reproductive phenology stages. The maximum loss among the reproductive stages was during the incubation time (24.45%). It was affected by natural factors. There was not any significant correlation ($p>0.05$) between nest size, nest height of water level, water depth, distance of neighbor nest with breeding success. The minimum of Mayfield survival rate was in the incubation stage (0.959108), which was increased to post-nestling stage.

Keywords: Reproductive Phenology, Breeding, Great Reed Warbler, Ab-bandan, Zarrinkola, Mazandaran