

بررسی میزان موفقیت جوجه‌آوری گنجشک معمولی (*Passer domesticus*) در منطقه کیان‌آباد اهواز

- بهروز بهروزی‌راد*: گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
- سمین جامعی: گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: آبان 1395 تاریخ پذیرش: بهمن 1395

چکیده

گنجشک معمولی *Passer domesticus*, Pallas 1811 در ایران دارای پراکنش وسیعی است و در استان‌های جنوبی کشور ارزش غذایی دارد. به همین دلیل میزان موفقیت جوجه‌آوری آن از اسفند ماه 1394 تا اردیبهشت 1395 در فضاهای سبز منطقه کیان‌آباد اهواز با مشاهده مستقیم بررسی شد. فضاهای سبز منطقه کیان‌آباد دارای پوشش درختی کنار *Zizphus spinachristi*، اکالیپتوس *Eucalyptus camaldulensis*، برهان *Albizia lebeck* و کنوکارپوس *Cenocarpus sp.* است. بر روی درختان منطقه در مجموع 125 آشیانه شمارش شد که 50 آشیانه بر روی درختان اکالیپتوس، 40 آشیانه بر روی درختان برهان و 35 آشیانه نیز بر روی درختان کنار ساخته شده بودند. شروع آشیانه‌سازی 18 اسفند، اوج تاریخ تخم‌گذاری 25 تا 28 اسفند، اوج تاریخ تفریح تخم‌ها 15 فروردین تا 25 فروردین و آخرین تاریخ پرواز جوجه‌ها 22 اردیبهشت ماه اتفاق افتاد. مشخصات 125 آشیانه و ابعاد 500 تخم در داخل آشیانه‌ها، اندازه‌گیری شد. میانگین تخم‌ها در هر آشیانه 4 عدد، میانگین قطر بزرگ تخم‌ها $2/20 \pm 0/12$ سانتی‌متر، میانگین قطر کوچک تخم‌ها $1/61 \pm 0/12$ سانتی‌متر، میانگین حجم تخم‌ها $2/86 \pm 0/45$ سانتی مترمکعب، میانگین وزن تخم‌ها $2/30 \pm 0/34$ گرم، میانگین دوران تفریح $14/19 \pm 0/91$ روز، میانگین وزن آشیانه $145/10 \pm 46/4$ گرم، میانگین طول آشیانه $19/23 \pm 5/94$ سانتی متر، میانگین عرض آشیانه $12/53 \pm 2/25$ سانتی‌متر، میانگین قطردانه آشیانه‌ها $8/76 \pm 2/25$ سانتی‌متر و میانگین ارتفاع آشیانه‌ها از زمین $4/68 \pm 1/2$ متر، تعیین شدند. میزان موفقیت جوجه‌آوری در منطقه کیان‌آباد 54 درصد و تلفات 46 درصد تعیین شد.

کلمات کلیدی: گنجشک معمولی، زنده‌مانی جوجه‌ها، کیان‌آباد، اهواز

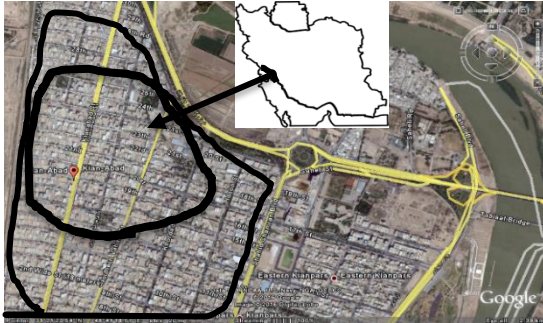
مقدمه

شرایط محیط زیست از نظر سلامت بومسازگان هستند (بهروزی-راد، 1385) از این جهت، وجود پرندگان به‌عنوان یک عامل متعادل‌کننده در بومسازگان، با ارزش‌های آموزشی، تفریحی، اقتصادی، زیباشناختی موجب شده که این گروه از موجودات در محیط‌های شهری بسیار مورد توجه قرار گیرند (بهروزی‌راد و علوی، 1388؛ Hole و همکاران، 2002؛ Nurashin و Romanov، 2002). بیش‌ترین اطلاعات زیستگاه‌های زادآوری پرندگان جهان از بومسازگان‌های شهری به دست آمده است (Shaw، 2008). لذا حفاظت از تنوع زیستی در محیط‌های شهری یکی از مهم‌ترین مسائل تحقیقاتی روز درآمده و امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته است (Herrera و همکاران، 2014؛ Dyer و همکاران، 1977). گنجشک معمولی بومی اروپا، سواحل

میزان موفقیت زادآوری پرندگان، شاخص بوم‌شناختی مناسبی برای بیان وضعیت محیط زیست و بحران‌های حاصله از تغییرات در اثر آلودگی‌ها در محیط زیست می‌باشند (Nurashin، 2005). پرندگان در زمان زادآوری حساسیت بیش‌تری نسبت به تغییرات محیط زیست و آلودگی‌ها دارند، چون عوامل محیطی بر تعداد، کیفیت، حجم، شکل، امکان تفریح تخم‌ها، مطلوبیت زیستگاه و میزان موفقیت در زنده‌مانی جوجه‌ها مؤثر است (Nurashin، 2005). بنابراین زیستگاه‌های جوجه‌آوری به‌عنوان مناطق شاخص جهت کنترل روند پویایی جمعیت گونه‌ها، و زیستگاه‌ها محسوب شده و انعکاس‌دهنده



است، شکل (1). مطالعه در این پارک‌ها و خیابان‌های اطراف که دارای درخت و آشیانه گنجشک بود، انجام شده است. **اندازه‌گیری تنه و ارتفاع درختان آشیانه دار:** قطر تنه برابر با سینه درختان آشیانه‌دار با استفاده از رابطه دور تا دور درخت π D= به دست آمد. دور تا دور تنه درختان آشیانه‌دار با متر نواری با دقت 1 میلی‌متر اندازه‌گیری شد. ارتفاع درختان با متر نواری با دقت 1 میلی‌متر محاسبه گردید.



شکل 1: منطقه کیان‌آباد، محدوده جوجه‌آوری گنجشک معمولی (Google Earth، 2015)

تعیین وزن آشیانه‌ها: آشیانه‌ها پس از اتمام جوجه‌آوری با ترازوی دیجیتال با دقت 1 گرم توزین شدند. ابعاد آشیانه‌ها با متر نواری با دقت 1 میلی‌متر اندازه‌گیری شد. توزین و اندازه‌گیری ابعاد آشیانه‌ها به این دلیل پس از اتمام جوجه‌آوری انجام شد، که در مراحل تخم‌گذاری و رشد جوجه‌ها آسیبی وارد نشود. **تعیین زمان تخم‌گذاری:** زمان تخم‌گذاری و تعداد تخم‌های گذاشته شده و دستجات تخم‌ها Clutch Size به‌طور روزانه با مراجعه با آشیانه‌ها تعیین شد.

اندازه‌گیری تخم‌ها: اندازه‌گیری ابعاد تخم‌ها با کولیس با دقت 1 میلی‌متر و وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت 1 گرم توزین شدند. حجم تخم‌ها از رابطه $V = \frac{2\pi L}{3(3\pi+1)}$ و $n = \left(\frac{L}{B}\right)^2 \cdot 1.057$ و شکل تخم‌ها از رابطه $S = B \div L \times 100$ و سطح S $kSLB =$ به دست آمد (Narishin، 2005؛ Hoyt's، 1979؛ Winkel، 1970). در این روابط L قطر بزرگ تخم، B قطر کوچک تخم بر حسب سانتی‌متر، V حجم تخم بر حسب سانتی‌متر مکعب و S شکل و سطح تخم‌ها بر حسب سانتی‌متر مربع و Ks ضریب ثابت (0/52) است. Narushin (2005) این ضریب را برای گنجشک‌سانان تعیین ارائه داده است.

تعیین دوران تفریح: زمان تفریح تخم‌ها و تعداد روزهایی که پرند روی تخم‌ها می‌خوابد تا تخم‌ها تبدیل به جوجه شوند، با مشاهده مستقیم روزانه تعیین شد. هر روز به آشیانه‌ها مراجعه و وضعیت تخم‌ها و جوجه مشاهده و ثبت می‌شد (Mock و همکاران، 2009).

تعیین مراحل رشد جوجه‌ها: مراحل رشد جوجه‌ها به سه دوره Nestling، Post-Nestling و Fledging تقسیم و با مراجعه روزانه به آشیانه‌ها، جوجه‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت 1 گرم در

مدیرانه و بیش‌تر نقاط آسیا است، اما در پی فعالیت‌های انسانی وارد بیش‌تر نواحی قاره آمریکا، آفریقای جنوبی، نیوزیلند، استرالیا و مناطق شهری در نقاط دیگر دنیا شده است (Anderson، 2006؛ Carmp و همکاران، 1985). گنجشک معمولی در حال حاضر وسیع‌ترین پراکنندگی را در میان تمامی پرندگان وحشی کره زمین دارد (حاجی‌زادگان و همکاران، 1390؛ Murgui و Macias، 2010). این پرند در ارتباط تنگاتنگ با سکونت‌گاه‌های انسانی است و در نزدیکی خانه‌ها زندگی می‌کند (Kinnard و Westneat، 2009؛ Aslan و Yavus، 2008). میزان موفقیت زادآوری در یک زیستگاه به غیر از الگوی پراکنشی جمعیتی از بسیاری فاکتورهای انسانی و طبیعی، از جمله تعداد تخمی که هر جفت پرند در آشیانه می‌گذارند. تأثیر می‌پذیرد. به همین دلیل بررسی مراحل جوجه‌آوری، اندازه‌گیری ابعاد آشیانه‌ها، تخم‌ها و جوجه‌های پرندگان سالیان متمادی است که در جهان انجام می‌گیرد (Magnussen و Jensen، 2009؛ Shaw و همکاران، 2008؛ به‌روزی‌راد، 1385). مروری بر سوابق تحقیقاتی در زمینه میزان موفقیت تولید مثل گنجشک معمولی در ایران نشان داد که چندین مطالعه در خصوص وضعیت زیستی و تولیدمثلی این پرند انجام شده است. از جمله یاحقی (1389)، با عنوان فنولوژی تولیدمثل و تعیین موفقیت جوجه‌آوری گنجشک معمولی در پارک‌های شهرستان شوشتر، به‌روزی‌راد و علوی در سال (1389)، مقایسه زیست‌سنجی و رژیم غذایی دو جنس نر و ماده گنجشک معمولی در فصل بهار در شهرستان دزفول، حاجی-زادگان و همکاران (1390)، مطالعه تفاوت‌های ژنتیکی جمعیت‌های گنجشک معمولی *Passer domesticus* بهبهان و سندرچ با استفاده از نشانگرهای ISSR، ریاحی و علی‌آبادیان (1389) بررسی بیوسستماتیکی گنجشک معمولی *Passer domesticus* در ناحیه پالناکرتیک با استفاده از ژن‌های میتوکندریایی Control Co1، region و داده‌های ژنومتریکی مورفومتریکی (روش Outline) و در خارج از ایران می‌توان به مطالعات Herrera و همکاران، 2014؛ Kinnard و Westneat، 2009؛ Aslan و Yavus، 2008؛ Peach و همکاران، 2008؛ Andeson، 2006؛ Lowther، 2006؛ Hole و همکاران، 2002؛ Andeson، 1973؛ Seel، 1968 و 1970 اشاره کرد. هدف از این مطالعه سنجش میزان زنده‌مانی تخم و جوجه‌های گنجشک معمولی (میزان موفقیت جوجه‌آور) در هر آشیانه در منطقه کیان‌آباد اهواز بود.

مواد و روش‌ها

منطقه کیان‌آباد در شمال غربی اهواز در موقعیت جغرافیایی $31^{\circ}21'20''N$ $48^{\circ}41'00''E$ قرار دارد شکل (1). 5 پارک محلی و کوچک در این منطقه وجود دارد که دارای درختان دست کاشت کنار *Ziziphus sp*، اکالیپتوس *Ucaliptus sp*، برهان، و کهور *Prosopis sp* و کنوکارپوس *Cenocarpus sp* است. به همین دلیل مکان مناسبی برای آشیانه‌سازی و تولیدمثل گنجشک معمولی

Fledging: پر و بال پرواز جوجه‌ها کاملاً رشد کرده، جوجه‌ها قادر به پرواز بودند و 13 تا 16 روز سن داشتند.

زیست‌سنجی آشیانه‌ها: پس از اتمام زادآوری و پرواز جوجه‌ها ابعاد آشیانه و قطر دهانه 125 آشیانه‌ها با متر نواری با دقت 1 میلی‌متر و وزن آن‌ها با ترازو با دقت یک گرم توزین شدند.

روش‌های آماری: برای تعیین تلفات هر مرحله تولیدمثلی از آزمون کروسکال-والیس، به‌منظور مقایسه بین دوران سه مرحله رشد جوجه‌های گنجشک معمولی از آزمون فرید من و برای مقایسه میزان موفقیت کل در منطقه کیان‌آباد و سایر کشورها از آزمون T مستقل و برای بیان میزان همبستگی در موفقیت زادآوری با دستجات تخم از آزمون اسپیرمن Spss-16 استفاده شده است.

نتایج

در این مطالعه میانگین طول بدن گنجشک معمولی، با اندازه-گیری طول بدن 85 گنجشک بالغ، $14 \pm 0/85$ سانتی‌متر به‌دست آمد. نر و ماده آن از نظر شکل ظاهری متفاوت هستند (شکل 2) گنجشک معمولی پرنده اجتماعی است و به‌صورت دسته‌جمعی و هم‌زمان با هم زاد و ولد می‌کنند در پارک‌های کیان‌آباد بر روی یک درخت تا 8 آشیانه نیز شمرده شد. گنجشک معمولی از پراکنندگی خیلی زیادی در ایران برخوردار است و در اغلب نقاط کشور یافت می‌شود شکل (3) پراکنش این گونه در ایران را نشان می‌دهد.



شکل 3: پراکنش گنجشک در ایران (اسکات و همکاران، 1352)

آشیانه‌سازی از 18 اسفند آغاز شد. پس از 64 روز جوجه‌ها همگی پرواز نمودند و در 22 اردیبهشت ماه 1395 زادآوری به اتمام رسید (جدول 1).

جدول 1: مراحل زمانی فنولوژی تولیدمثلی گنجشک معمولی در کیان‌آباد در بهار 1395

فنولوژی	زمان شروع فعالیت	مدت زمان آشیانه‌سازی	مدت زمان تخم‌گذاری	مدت زمان تفریح تخم‌ها	اوج مرحله Nestling	اوج مرحله nestling Post	اوج مرحله Fledging	زمان خاتمه
زمان	18 اسفند	5 تا 10 روز	23 تا 28 اسفند	11-15 روز	15 تا 25 فروردین	25 فروردین تا 10 اردیبهشت	10-20 اردیبهشت	22 اردیبهشت

هر مرحله توزین شدند و روند رشد آن‌ها محاسبه شد (Aslan و Yavuz، 2008؛ Will، 1973).

تعیین میزان زنده‌مانی و تلفات: پس از تکمیل تخم‌گذاری، روزانه بین ساعت 8 صبح تا 16 به 125 آشیانه مراجعه و تعداد تخم‌های تفریح‌شده و تلفات آن‌ها، جوجه‌های زنده مانده و تلف شده‌ها یادداشت می‌شد. در نهایت میزان موفقیت زادآوری با استفاده از رابطه‌های:

$(BS1=FL/CS, \times 100)$ و $(BS2=100 \times FL/H \times 100)$ و Aslan و Yavuz، 2008؛ Narushin، 2005) برآورد شد. در این روابط، FL، تعداد جوجه‌های پرواز کرده از هر گروه دستجات تخم و CS، تعداد دستجات تخم‌ها، H، تعداد تخم‌های تفریح شده است.

پرنده‌گانی که دارای جوجه‌های Altricial هستند مراحل رشد جوجه‌ها به سه مرحله زمانی Nestling، Post-Nestling و Fledging طبقه‌بندی می‌شوند (Hole و همکاران، 2002؛ Will، 1973). چون جوجه‌های گنجشک معمولی Altricial هستند

(Jensen و Magnussen، 2009؛ Cramp و همکاران، 1985). مراحل رشد آن‌ها به سه گروه طبقه‌بندی شدند. میزان بقاء جوجه‌های آشیانه‌ها در سه مرحله Nestling، Post-Nestling و Fledging تعیین شد. طبق تعریف Narushin (2005) و Aslan و Yavuz (2008) سه مرحله جوجه‌ها برای گنجشک معمولی عبارتند از:

Nestling: جوجه‌های عریان (بدن بدون پر و بال) تازه متولد شده، چشم‌ها بسته، با سن 1 تا 6 روزگی در نظر گرفته شدند
Post-Nestling: جوجه‌هایی که بدن از پر پوشیده شده، پوش پره‌های بدن رشد کرده، ولی جوجه‌ها قدرت پرواز ندارند. سن 7 تا 12 روزگی را شامل می‌شد.



شکل 2: گنجشک ماده و نر در کیان‌آباد اهواز (بهریزی‌راد، 1395)



مراحل زمانی فنولوژی تولیدمثلی گنجشک معمولی در کیان‌آباد: گنجشک معمولی در طول سال در منطقه کیان‌آباد حضور دارد، ولی طبق مشاهدات در منطقه، فعالیت‌های تولیدمثلی و



جوجه‌ها تفریح شوند. دامنه نوسان کل زمان جوجه‌آوری گنجشک در مناطق مختلف جهان 115 تا 132 روز و آغاز تخم‌گذاری اوایل مارس تا اوایل آوریل گزارش شده است. در کیان‌آباد اهواز از آغاز تا اتمام جوجه‌آوری 64 روز، از 18 اسفند تا 22 اردیبهشت طول کشید (جدول 2).

مشاهدات نشان داد که دامنه نوسان زمان تفریح تخم‌ها بین 11 تا 15 روز و میانگین $12/19 \pm 0/91$ روز بود. آزمون فرید من نشان داد که تفاوتی از نظر زمان تفریح بین آشیانه‌ها 1 تا 5 تخم وجود نداشت ($P=0/031$). هر روز یک جوجه تفریح شده و بنابراین در آشیانه‌های با 5 تخم، 5 روز زمان لازم بود که همه

جدول 2: مدت زمان تولید مثل گنجشک معمولی در جهان و کیان‌آباد اهواز

نام منطقه	آغاز تخم‌گذاری	مدت زمان زادآوری (روز)	مدت زمان تفریح تخم‌ها (روز)	منبع
McLeansboro	9 Apr	92	11/7	Will, 1969
Faroe Islands	25 Apr	57	14/2	Jensen و Magnussen, 2009
Portage des Sioux	24 Feb	154	12/2	Anderson, 1973
Mississippi State	19 Mar	139	10/7	Sappington, 1975
Oxford, England	7 Apr	140	12	See I, 1968a,b
Shoshtar Parks	3 March	65	12/7	یاحقی و بهروزی‌راد, 1389
Kian Abad Ahvaz	8 March	64	12/0 ± 19/91	مطالعه اخیر

تعدد شاخه‌های درختان کنار بیش‌تر از برهان و اکالیپتوس بود. ارتفاع درختان اکالیپتوس بیش‌تر از کنار و برهان بود (شکل 3). بر روی درختان بلندتر با شاخه‌های زیاد نظیر درختان کنار، تعداد آشیانه بیش‌تری وجود داشت. از طرف دیگر ارتفاع درخت از سطح زمین در تأمین امنیت آشیانه‌ها از شکارچیان زمین‌زی نقش اساسی دارند. نزدیک‌ترین آشیانه با سطح زمین بر روی درخت برهان 2/5 متر و دورترین آشیانه نسبت به سطح زمین در ارتفاع 15 متری بر روی درخت اکالیپتوس بنا شده بود. تعداد آشیانه‌ها بر روی درختان از یک تا 8 آشیانه متغیر بود. پس از اتمام جوجه‌آوری 125 آشیانه زیست‌سنجی شد. مشخصات آن‌ها در جدول 3 نشان داده شده است.

مشخصات آشیانه‌ها: در ساختن آشیانه هر دو پرندۀ نر و ماده شرکت داشتند. اغلب پرندۀ نر مواد علوفه‌آشیانه را می‌آورد و پرندۀ ماده ساختار آشیانه را تکمیل می‌نمود. در منطقه کیان‌آباد آشیانه‌ها بر روی درختان کنار، اکالیپتوس، برهان ساخته شده بودند. آشیانه‌ها گنبدی شکل و ساختار کروی نامنظم، با قطر ورودی حدود 6 تا 12 سانتی‌متر، از علوفه خشک به‌صورت حجم‌دار توسط پر، مو یا سایر مواد نرم به‌خصوص الیاف درخت، بافته شده بودند. بخش میانی آشیانه حاوی مواد خشک علوفه‌ای نرم، پر، موی حیوانات بود (شکل 4). به گونه‌ای که فضای آشیانه تا اندازه یک فنجان به‌نظر می‌رسید. بیش‌ترین آشیانه بر روی درختان کنار ساخته شده بود (63 عدد)، کمترین آشیانه و بر روی درختان برهان (40 آشیانه) شمارش شد. تاج پوشش گیاهی و



شکل 4: شکل آشیانه، تخم و جوجه‌های گنجشک معمولی در کیان‌آباد اهواز (عکس: جامعی، اردیبهشت 1395)

جدول 3: مشخصات آشیانه‌های گنجشک معمولی در منطقه کیان‌آباد اهواز در اردیبهشت ماه 1395

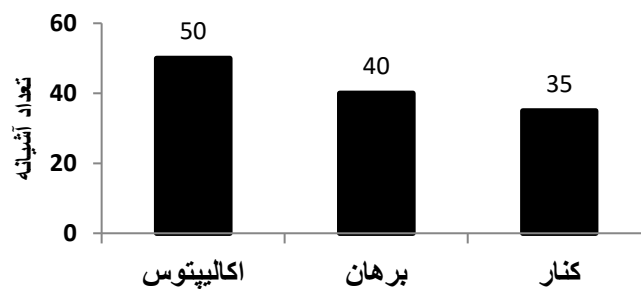
پارامترهای مورد بررسی	میانگین \pm انحراف معیار	دامنه تغییرات
طول آشیانه (سانتی‌متر)	$19/23 \pm 5/94$	32-13
عرض آشیانه (سانتی‌متر)	$12/53 \pm 2/25$	24-8
گودی آشیانه (سانتی‌متر)	$18/97 \pm 1/93$	31-12
قطر دهانه آشیانه	$8/2 \pm 76/25$	12-6
ارتفاع آشیانه از سطح زمین (متر)	$5/53 \pm 0/54$	4/6-79/2



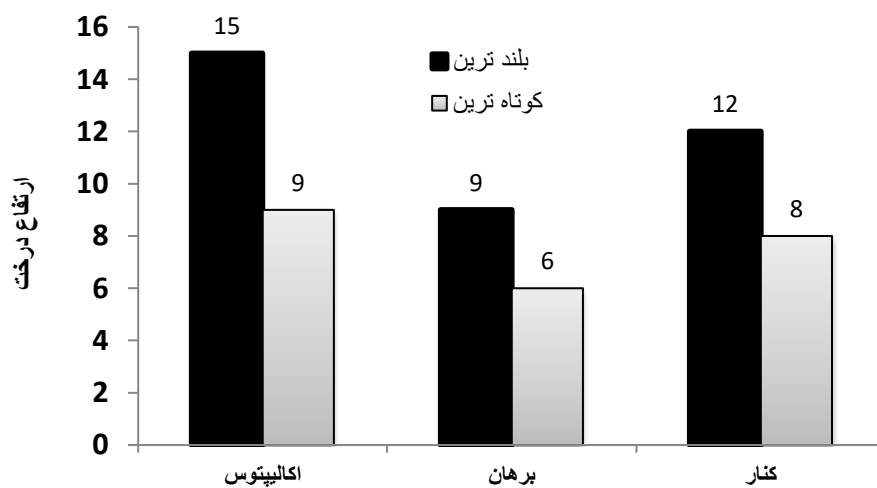
61/208-8/3	145/10±46/4	وزن آشیانه (گرم)
13/37/47/78	33/74 ± 11/11	قطر تنه درخت (سانتی‌متر)

آشیانه‌دار 9/83±2/24 متر بود، شکل 6 ارتفاع درختان آشیانه-دار را نشان می‌دهد. میانگین قطر تنه درختان اکالیپتوس آشیانه‌دار 25/7±95/45 سانتی‌متر و دامنه نوسان آن‌ها 13/7 تا 65/74 سانتی‌متر، میانگین قطر تنه درختان کنار 36/7±13/45 سانتی‌متر و دامنه نوسان 76/47-23/7 سانتی‌متر و میانگین قطر تنه درختان برهان آشیانه‌دار 32/25 ±8/41 سانتی‌متر و دامنه نوسان 68/35-21/4 سانتی‌متر بود. به‌طور کلی دامنه نوسان قطر درختان آشیانه‌دار بین 13/7 تا 76/47 سانتی‌متر بود.

آشیانه‌ها بر روی سه‌گونه درخت برهان، اکالیپتوس و کنار ساخته شده بودند. تعداد آشیانه‌ها بر روی هر نوع درخت در شکل 5 نشان داده شده است. ارتفاع بلندترین درختی که آشیانه بر روی آن ساخته شده بود، 15 متر و کوتاه‌ترین درخت 6 متر بود. دامنه نوسان درختان آشیانه‌دار اکالیپتوس 9-15 با میانگین 13/5±2/42 متر، دامنه نوسان ارتفاع درختان کنار آشیانه‌دار 8 تا 12 متر با میانگین 8/5±2/25 متر و درختان برهان 6-9 با میانگین 7/4±2/50 متر بود. به‌طور کلی میانگین ارتفاع درختان



شکل 5: تعداد آشیانه‌ها بر روی هر درخت



شکل 6: کوتاه‌ترین و بلندترین ارتفاع درختان آشیانه‌دار در منطقه کیان‌آباد



آن‌ها 1/67-1/54 سانتی‌متر بود. دامنه نوسان وزن تخم‌ها بین 2/01 تا 2/51 گرم با میانگین $2/30 \pm 0/34$ گرم اندازه‌گیری شد. دامنه نوسان حجم تخم‌ها بین 2/54 تا 3/14 با میانگین $\pm 0/45$ 2/86 سانتی‌متر مکعب اندازه‌گیری شد. میانگین شاخص شکل تخم‌ها $73/55 \pm 5/00$ با دامنه نوسان 71/45 - 76/42 بود (جدول 4).

مشخصات جوجه‌ها: جوجه‌های گنجشک معمولی آشیانه-نشین Altricial بودند. چون تا زمان پرواز در آشیانه ماندند و توسط هر دو والدین تغذیه شدند (جوجه‌ها از زمان خروج از تخم تا پرواز این سه مرحله را در کیان‌آباد اهواز گذرانند: الف مرحله Nestling، ب مرحله Post-Nestling و پ مرحله Fledgling از این مرحله به بعد جوجه‌ها پرواز و زندگی مستقلی را شروع کردند. جدول 5 مدت زمان هر یک از مراحل رشد جوجه‌ها را در منطقه کیان‌آباد نشان می‌دهد.

مشخصات تخم‌ها: تخم‌ها بیضوی، صاف و کمی براق، سفید یا متمایل به سبز و یا متمایل به خاکستری همراه با خال‌های تیره است (شکل 4). در منطقه کیان‌آباد تعداد تخم‌ها 1 تا 5 عدد در هر آشیانه بود. تعداد آشیانه‌های با 5 عدد تخم بیشتر از بقیه بود. نوسان تعداد تخم‌ها در جدول 4 نشان داده شده است. بیش‌ترین درصد آشیانه‌ها دارای 5 تخم (48 درصد) و کمترین درصد مربوط به آشیانه‌های دارای 2 تخم (4 درصد) بود. بیش‌ترین تعداد تخم‌ها 60 درصد مربوط به گروه 5 تخمی و کمترین تعداد مربوط به 1 تخمی و 2 تخمی بود (هر کدام با 2 درصد) بود (جدول 4). در مجموع در 125 آشیانه 500 تخم وجود داشت، بنابراین میانگین تخم در هر آشیانه 4 عدد بود. در جدول 4 ابعاد 500 تخم اندازه‌گیری شده در 125 آشیانه نشان داده شده است. میانگین قطر بزرگ تخم‌ها $2/20 \pm 0/12$ و دامنه نوسان 2/29-2/13 سانتی‌متر، میانگین قطر کوچک تخم‌ها $1/61 \pm 0/12$ دامنه نوسان

جدول 4: مشخصات تخم‌های گنجشک معمولی در کیان‌آباد اهواز در فروردین ماه 1395

تعداد آشیانه	Clutch Size	N تعداد تخم‌ها	وزن تخم (گرم)	میانگین قطر بزرگ (سانتی‌متر)	میانگین قطر کوچک (سانتی‌متر)	شاخص شکل	حجم تخم (سانتی‌متر مکعب)	سطح تخم (سانتی‌متر مربع)
10 (8)	1	10 (2)	0/51/10 2	2/0±22/11	1/0±65/20	7/4±42/46 6	3/0±14/41	1/904
5 (4)	2	10 (2)	0/01/31 2	2/0±24/08	1/0±67/10	7/5±55/31 4	3/0±06/39	1/945
20 (16)	3	60 (12)	0/32/45 2	2/0±29/20	1/0±64/09	7/5±91/17 1	3/0±02/51	1/952
30 (24)	4	120 (24)	0/47/18 2	2/0±16/14	1/0±54/15	7/7±45/17 1	2/0±54/52	1/729
60 (48)	5	300 (60)	0/17/38 2	2/0±13/10	1/0±57/10	7/2±43/93 3	2/0±56/45	1/738
125 (100)	1-5	500 (100)	2/30±0/34	2/0±20/12	1/61±0/12	73/55±5/00	2/86±0/45	1/828

اعداد داخل پارانترز درصد می‌باشند.

جدول 5: مدت زمان مراحل رشد جوجه‌های گنجشک معمولی در منطقه کیان‌آباد اهواز

مرحله	مدت تخم‌گذاری	طول دوره تفریح تخم‌ها	طول دوره Nestling	طول دوره Post-nestling	طول دوره Fledgling
زمان	روز	روز	روز	روز	روز
	6/1±56/86	14/0±19/91	5/0±25/77	6/1±62/09	5/1±06/24
	(10-4)	(16-13)	(9-4)	(8-4)	(7-3)

پشت سر گذاشتند و پرواز کردند. میزان موفقیت 100 درصد بود. در 20 آشیانه 3 تخم، در مجموع 60 تخم وجود داشت که 56 تخم تفریح شدند. همه 56 جوجه متولد شده، سه مرحله رشد را پشت سر گذاشتند و پرواز کردند. بنابراین در آشیانه‌های سه تخمی‌ها، میزان موفقیت 93/33 درصد و تلفات 6/67 درصد بود. در 30 آشیانه 4 تخم، در مجموع 120 تخم وجود داشت، که

میزان موفقیت زادآوری: مشاهدات نشان داد، در 10 آشیانه یک تخم، در مجموع 10 عدد تخم وجود داشت که همگی با 100 درصد موفقیت تفریح و سه مرحله رشد را با موفقیت پشت سر گذاشتند و پرواز نمودند. میزان موفقیت 100 درصد و تلفاتی وجود نداشت. در 5 آشیانه‌های 2 تخم، در مجموع 10 عدد تخم وجود داشت که همگی با موفقیت تفریح و سه مرحله رشد را



تفاوت‌های چندروزه باهم دارند که احتمالاً در ارتباط با شرایط محیط زیست منطقه به خصوص آب و هوا است. در مناطق گرم‌تر، آشیانه‌سازی زودتر شروع می‌شود. زمان ساخت و تکمیل آشیانه در کیان‌آباد اهواز 7 تا 12 روز تعیین شد. زمان ساخت و تکمیل آشیانه در مطالعات Aslan و Yavus (2008) و Ted (1994)، 5 تا 10 روز بیان شده است، با نتایج این مطالعات 7 تا 12 روز هم‌خوانی دارد. اولین تخم‌گذاری در منطقه کیان‌آباد در 25 اسفند مشاهده شد. با مشاهدات و مطالعات Edward (1978) در منطقه Calgray و مطالعات ذکر شده در بالا، تفاوت‌های چندروزه‌ای را نشان می‌دهد که ناشی از تفاوت‌های زمانی چندروزه آغاز آشیانه سازی است و آن هم احتمالاً در اثر تأثیر آب و هوای منطقه زادآوری است. در این مطالعه اوج تکمیل تخم‌گذاری 23 تا 28 فروردین تعیین شد که با مطالعات Edward (1975)، هم‌خوانی دارد. آشیانه توسط هر دو پرنده نر و ماده ساخته می‌شود (Lowther، 2006). مشاهدات در منطقه کیان‌آباد با یافته‌های Lowther (2006) مشابه است، نر و ماده در ساختن آشیانه مشارکت داشتند. پس از تکمیل آشیانه، روزانه یک تخم گذاشته می‌شد تا دسته تخم‌ها تکمیل شود. این نتایج با یافته‌های Magnussen و Jensen (2010) در جزیره Faroe در انگلستان و سایر مطالعات انجام‌یافته در جهان نظیر Anderson (1973)، Narushin (2005)، Ted (1994) مشابه است. مدت آشیانه‌سازی، تخم‌گذاری، تفریح تخم‌ها، رشد جوجه‌ها تا زمان ترک آشیانه و پرواز کامل در کیان‌آباد اهواز 64 روز طول کشید. آزمون T مستقل نشان داد که این نتیجه با یافته‌های Edward (1975) در منطقه Lowrence، 120 روز، See1 (1968) در آکسفورد، 140 روز، Anderson (1973) در منطقه Portage des Sioux، 154 روز تفاوت معنی‌داری دارد ($P=0/015$)، دلیل آن احتمالاً تأثیر فاکتورهای محیطی، فراوانی مواد غذایی برای رشد جوجه‌ها و جمعیت کلنی‌های جوجه‌آور است. چون هرچقدر جمعیت زادآور بیشتر باشد دامنه نوسان مراحل مختلف جوجه‌آوری نیز بیشتر طول می‌کشد. دوران تفریح در منطقه کیان‌آباد $14/19 \pm 0/19$ روز تعیین شد. آزمون T مستقل نشان داد که نتایج با یافته‌های Edwards (1975) (10 روز)، با یافته‌های Yahaghi و همکاران (2010) در شوشتر 12/7 روز، Magnussen و Jensen (2010)، 14/14 روز و Anderson (1973)، 12/2 روز هم‌خوانی دارد ($P=0/002$). در 125 آشیانه میانگین تعداد تخم‌ها برای هر آشیانه 4 تخم برآورد شد. میانگین تعداد تخم برای هر آشیانه برابر با یافته‌های Edwards (1975) در منطقه Calgray 5/02 تخم، طبق گزارش Magnussen و Jensen (2009)، 3/4 تخم بود. در منطقه کیان‌آباد 4 تخم برای هر آشیانه کمتر از یافته‌های Edwards (1975)، ولی اندکی بیشتر از یافته‌های Magnussen و Jensen (2009) بود. این اختلافات می‌تواند ناشی از شرایط زیستگاهی، وفور مواد غذایی و امنیت باشد. نوسان تعداد تخم در هر آشیانه در منطقه کیان‌آباد 1 تا 5 تخم بود که با یافته‌های Summers و Smith (2009)، Mock و همکاران (2009)، Vincent (2005) و

108 تخم تفریح شد و Nestling 108 به‌وجود آمد. در این مرحله میزان موفقیت 90 درصد و تلفات 10 درصد محاسبه شد. از Nestling 108، 87 قطعه، مرحله Post-Nestling را پشت سر گذاشتند، در این مرحله میزان موفقیت نسبت به تعداد تخم 72/5 درصد، تلفات 27/5 درصد و نسبت به Nestling‌ها میزان موفقیت 80/55 درصد و میزان تلفات 19/45 درصد بود. در نهایت 74 قطعه جوجه توان پرواز پیدا کردند. در این مرحله میزان موفقیت نسبت به تعداد تخم‌ها 61/66 درصد و تلفات 40/34 درصد، نسبت به Nestling‌ها، 68/51 درصد و تلفات 31/49 و نسبت به Post-Nestling موفقیت 100 درصد بود و همه 74 قطعه جوجه پرواز کردند یعنی در مرحله Post-Nestling تلفات وجود نداشت. در 60 آشیانه‌های 5 تخم، در مجموع 300 تخم وجود داشت که 270 تخم تفریح و به مرحله Nestling رسیدند. در این مرحله میزان موفقیت 90 درصد و تلفات 10 درصد محاسبه شد. در گذر از مرحله Nestling به مرحله Post-Nestling، 80 جوجه تلف (29/62 درصد) و 190 جوجه زنده ماندند و به مرحله Post-Nestling رسیدند. در نتیجه میزان موفقیت نسبت به تعداد تخم‌ها 63/33 درصد (تلفات 36/67 درصد)، و نسبت به گذر از مرحله Nestling به مرحله Post-Nestling 70/38 درصد بود. 120 جوجه در این مرحله زنده ماندند و به مرحله Fledging رسیدند در نتیجه میزان موفقیت نسبت به تعداد تخم‌ها %، نسبت به Nestling‌ها 44/44% (تلفات 55/56%) بود.

از مجموع 500 تخم در 125 آشیانه، 270 جوجه توان پرواز پیدا کردند و آشیانه‌ها را ترک نمودند. در نتیجه میزان موفقیت زادآوری گنجشک معمولی در منطقه کیان‌آباد 54% و میزان تلفات 46 درصد تعیین شد. بیش‌ترین تلفات در مرحله گذر از تخم به مرحله Nestling بود که 29/4 درصد تخم تلف شدند، کم‌ترین تلفات در مرحله گذر از Nestling به Post-Nestling (16/6 درصد) بود. در مرحله گذر از Post-Nestling به مرحله و ترک آشیانه تلفات وجود نداشت و همه 270 جوجه به مرحله پرواز رسیدند و آشیانه‌ها را ترک کردند.

بحث

گنجشک معمولی *Passer domesticus* در ایران دارای پراکنش وسیع است (حاجی‌زادگان و همکاران، ۱۳۹۰؛ بهروزی‌راد، 1385). در استان خوزستان زیرگونه *P.d. Persicus* وجود دارد (Summer، 2009). دارای ارزش غذایی است و در فصل زمستان گوشت آن در بازارهای شهرهای خوزستان به‌فروش می‌رسد (بهروزی‌راد و علوی، 1389). زمان شروع آشیانه‌سازی و آغاز تولیدمثل در منطقه کیان‌آباد اهواز 18 اسفندماه بود. زمان آغاز زادآوری توسط Will (1969) در منطقه McLeansboro، در 9 آوریل، Sappington (1975) در منطقه Mississippi در 19 مارس، Ted (1994) در منطقه میشگان 10 آوریل و در شوشتر توسط یاحقی و بهروزی‌راد (1389) 3 مارس گزارش شده است. مقایسه زمان‌های آغاز فعالیت‌های آشیانه‌سازی در اکثر مناطق در ماه مارس بوده، ولی



بروشور، ساخت فیلم و انجام اقدامات تبلیغاتی در این راستا، مطالعات متمرکز چندین سال متوالی بر روی فنولوژی تولیدمثل و موفقیت جوجه‌آوری گنجشک معمولی در پارک‌ها و مناطق مسکونی داخل شهرهای ایران.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از مسئولین محترم پارک‌های منطقه کیان‌آباد اهواز که در طول بررسی کمال همکاری را داشتند، سپاسگزاری می‌نمایند.

منابع

1. اسکات، د.؛ ادهمی، ع. و مروج‌همدانی، ح.، 1352. پرندگان ایران. انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست. صفحات 320 تا 350.
2. بهروزی‌راد، ب.، 1385. پرندگان فضاهای سبز شهر تهران (خانواده گنجشک). مجله فضای سبز. شماره 9، صفحات ۶۳ تا 69.
3. یاحقی، ا. و بهروزی‌راد، ب.، 1389. تعیین مراحل زمانی فنولوژی تولیدمثل گنجشک معمولی *Passer domesticus* در فصل زادآوری در پارک‌های شهر شوشتر در بهار 1389. ارائه‌شده در همایش ملی سلامت، محیط‌زیست و توسعه پایدار.
4. بهروزی‌راد، ب. و علوی، م.، 1388. مقایسه بیومتری و رژیم غذایی دو جنس نر و ماده گنجشک معمولی در فصل بهار در شهرستان دزفول در استان خوزستان. ارائه‌شده در پنجمین همایش بحران‌های محیط‌زیست و راهکارهای بهبود آن‌ها.
5. حاجی‌زادگان، ک.؛ کیبودوندپور، ش. و رستم‌زاده، ج.، ۱۳۹۰. مطالعه تفاوت‌های ژنتیکی جمعیت‌های گنجشک معمولی *Passer domesticus*, Pallas 1811 و سنندج با استفاده از نشانگرهای ISSR. هفتمین همایش بیوتکنولوژی جمهوری اسلامی ایران. تهران، انجمن بیوتکنولوژی جمهوری اسلامی ایران.
6. ریاحی، س. و علی‌آبادیان، م.، 1389. بررسی بیوسیتماژیکی گنجشک معمولی *Passer domesticus* در ناحیه پالارکتیک با استفاده از ژن‌های میتوکندریایی Control region و Co1 و داده‌های ژنومتریکی مورفومتریکی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
7. Anderson, T.A., 2006. The Ubiquitous House Sparrow: From Genes to Populations. Oxford University Press. New York. 547 p.
8. Aslan, A. and Yavus, M., 2008. Clutch and egg size variation, and productivity of the House Sparrow (*Passer domesticus*): effects of temperature, rainfall, and humidity. Turk Journal Zoology. Vol. 34, pp: 255-266
9. Anderson, T.R., 1973. A comparative ecological study of the House Sparrow and the Tree Sparrow near Portage des Sioux. Missouri. Ph.D. diss., St. Louis University. St. Louis. Missouri.
10. Cramp, S.; Simons, K.; Gilmo, R.; Hollon, P.; Helson, E.; Ogilvie, M.; Roselaar, C.; Voous, K.; Wallace, D.; Vincent, C.; Snow, D. and Dunn, E., 1985. Handbook of the birds of the Europe, the Middle East and North Africa, the

Hole و همکاران (2002) (در هر آشیانه بین 1 تا 5 تخم) هم‌خوانی دارد. ولی Anderson (2006) و Aslan و Yavus (2008) در مطالعات خود تعداد تخم‌ها را بین 1 تا 7 تخم گزارش کرده‌اند. بیش‌تر بودن تعداد تخم در هر آشیانه (6 یا 7 تخم) احتمالاً می‌تواند در ارتباط با وفور مواد غذایی، وضعیت خود پرنده ماده و امنیت باشد (Aslan و Yavus، 2008؛ Anderson، 2006). میانگین مرحله رشد جوجه‌ها در این بررسی برای Post-Nestling و Nestling به ترتیب $4/25 \pm 0/77$ با دامنه نوسان (3 تا 5 روز) $4/62 \pm 1/09$ با دامنه نوسان (3 تا 6 روز) و $5/06 \pm 1/24$ با دامنه نوسان (3 تا 7 روز) برآورد شد که با مطالعات Shaw و همکاران (2008) با دامنه نوسان 3 تا 7 روز برای هر یک از مراحل رشد مشابه است و با آزمون T مستقل ($P=0/001$) در سطح $P=0/05$ اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. میزان موفقیت زادآوری گنجشک معمولی در منطقه کیان‌آباد اهواز به‌ازای هر آشیانه $16/1$ (54 درصد) برآورد شد. میزان موفقیت گنجشک معمولی در شهر آنتالیا در ترکیه توسط Yavus و Aslan (2008) $2/85$ ، درمی مس سی پی شمالی توسط Sappington (1975) $2/8$ ، (64/1 درصد) و توسط Peach و همکاران در انگلستان (2008) $2/1$ ، برآورد شده است. مقایسه میزان موفقیت زادآوری با آزمون T مستقل نشان داد که بین مناطق ذکر شده اختلاف معنی‌داری در سطح $P=0/05$ ، ($P=0/003$) وجود نداشت. براساس نتایج آزمون کروسکال والیس اختلاف معنی‌داری بین موفقیت در مرحله قبل از تفریح تخم، Nestling و Post-Nestling بین دستجات 1 تخم، 2 تخم و 3 تخم به ترتیب ($P=0/345$ ، $P=0/345$ و $P=0/215$) مشاهده نشد، ولی بین دستجات 4 و 5 تخم با 1، 2 و 3 تخم اختلاف معنی‌داری در سطح ($P=0/05$) به ترتیب $P=0/031$ ، $P=0/024$ و $P=0/290$ دیده شد. میزان موفقیت زادآوری براساس آزمون اسپیرمن، بین دستجات 3، 4 و 5 تخم، همبستگی معنی‌داری نشان داد ($P=0/065$). همچنین براساس آزمون فریدمن اختلاف معنی‌داری بین تلفات دستجات 1 و 2 تخم با دستجات 3، 4 و 5 تخم مشاهده شد ($P=0/001$). از این نتایج می‌توان استنباط کرد که هر چه تعداد جوجه‌ها بیش‌تر باشد موفقیت زادآوری کم‌تر است، چون تغذیه و نگهداری از تعداد بیش‌تر جوجه انرژی بیش‌تری نیاز دارد که کسب انرژی و تغذیه جوجه‌ها نیز می‌تواند در ارتباط با شرایط محیط‌زیست زادآوری و میزان وفور مواد غذایی باشد. در منطقه کیان‌آباد میانگین وزن 85 گنجشک بالغ $19/98 \pm 2/06$ گرم به دست آمد که با یافته‌های بهروزی‌راد و علوی (1388) و Yahaghi و همکاران (2010) هم‌خوانی دارد، آن‌ها میانگین وزن 150 گنجشک بالغ را $19/19$ گرم گزارش کردند.

باتوجه به بررسی‌های به عمل آمده پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد: استفاده از پارک‌ها با رعایت جنبه‌های محیط‌زیستی و توجه بیش‌تر به حفاظت زیستگاه‌های زادآوری پرندگان از جمله گنجشک معمولی، آموزش و تنویر افکار عمومی مراجعین به پارک‌ها به خصوص کودکان جهت آگاهی از ارزش‌های اکولوژیک پارک‌ها و لزوم حفظ و حراست از زیستگاه‌ها با چاپ

27. **Seel, D.C., 1970.** Nestling survival and nestling weights in the House Sparrow and Tree Sparrow *Passer* spp. At Oxford. *Ibis*. Vol. 112, pp: 1-14.
28. **Sappington, S., 1975.** Breeding Biology of the House sparrow in the Mississippi. DEPT. Of Biology. William Carey College. Hattiesburg, Ms 39401. 245 p.
29. **Summers, S. and Denis, J., 2009.** Family Passeridae (Old World Sparrows). In del Hoyo, Josep; Elliott, Andrew. Christie, David. Handbook of the Birds of the World. Vol. 14: Bush-shrikes to Old World Sparrows. Barcelona: Lynx Editions. ISBN 978-84-96553-50-7.
30. **Ted R.A., 1994.** Breeding Biology of House Sparrow in Northern Lower Michigan. *Wilson Bulletin*. Vol. 106, No. 3, pp: 537-548.
31. **Will, R.L., 1973.** Breeding success, numbers, and movements of House Sparrows at McLeansbor Museum of Natural History and the Department of Systematics and Ecology. The University of Kansas. Illinois Ornithology. Monger. Vol. 14, pp: 60-78.
32. **Vincent, K.E., 2005.** Investigating the causes of the decline of the urban House Sparrow *Passer domesticus* population in Britain. De Montfort University. pp: 1-302. PhD thesis.
33. **Winkel, W., 1970.** Hinweise zur Art und Altersbestimmung von nestlingen, Höhlenbrütern der Vogelarten anhand ihrer körperentwicklung. *Vogelwelt*. Vol. 91, pp: 52-59.
34. **Yahaghi A.; Behrouzi-Rad, B.; Amininasab. S.M. and Reihaneh, A., 2010.** Determination of numbers and biometry of House sparrow, (*Passer domesticus*) eggs in public park of Shushtar in South of Iran. *World Journal of Science and Technology*. Vol. 1, No. 5, pp: 56-61.
11. **Dyer, J.; Pinowski, B. and Pinowska, A., 1977.** Population dynamics, pp. 53-105 in Granivorous birds in ecosystems (J. Pinowski and S. C. Kendeigh, Eds.). *Internat. Biol. Progr.*, Vol. 12, Cambridge Univ. Press.
12. **Edward, C.M., 1978.** Breeding Ecology of House Sparrow. *Spatial Variation*. *Condor*. Vol. 80, pp: 180-193.
13. **Hole, D.G.; Whittingham, M.; Bradbury, R.B. and Wilson, J.D., 2002.** Comparative breeding ecology of the House sparrow *Passer domesticus* before and during population decline in Britain. *Bristol: BTO Research Report*. Vol. 290, pp: 141-159.
14. **Herrera, D.A.; Pineda, J.; Antonio, M.T. and Aguirre, J.L., 2014.** Oxidative stress of House Sparrow as bio-indicator of urban pollution. *Journal of Ecological Indicators*. Vol. 42, pp: 6-9.
15. **Hoyt, D.F., 1979.** Practical methods for estimating volume and fresh weight of bird eggs. *Auk*. Vol. 96, pp: 73-77.
16. **Kinnard, T.B. and Westneat, D.F., 2009.** Phenotypic and genetic variance of House sparrows (*Passer domesticus*) early in development. *Auk*. Vol. 126, pp: 884-895.
17. **Lowther, P.E., 2006.** House Sparrow (*Passer domesticus*). The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca. Cornell Laboratory of Ornithology. Retrieved from The Birds of North American Online database: http://bna.birds.cornell.edu/BNA/account/House_Sparrow.
18. **Magnussen, E. and Jensen, J.K., 2009.** Ringing recoveries of house sparrow (*Passer domesticus*) in the Faroe Islands during the years 1963-2007. *Fróðskaparrit*. Vol. 57, pp: 182-189.
19. **Mock, D.W.; Schwagmeyer, P.L. and Dugas, M.B., 2009.** Parental provisioning and nestling mortality in House sparrows. *Animal Behavior*. Vol. 78, No. 3, pp: 677-684.
20. **Murgui, E. and Macias, A., 2010.** Changes in the house sparrow *Passer domesticus* population in Valencia (Spain) from 1998 to 2008. *Journal of Bird Study*. Vol. 57, pp: 281-288.
21. **Narushin, V.G., 2005.** Egg Geometry Calculation Using the Measurements of Length and Breadth. *Poultry Science*. Vol. 84, pp: 482-484.
22. **Narushin, V.G. and Romanov, M.N., 2002.** Egg physical characteristics and hatchability. *Worlds Pollution Science Journal*. Vol. 58, pp: 297-303
23. **Peach, W.J.; Vincent, K.E.; Fowler, J.A. and Grice, P.V., 2008.** Reproductive success of house sparrows along an urban gradient. *Animal Conservation*. Vol. 1, pp: 1-11.
24. **Shaw, L.M.; Chamberlain, D. and Evans, M., 2008.** The house sparrow *Passer domesticus* in urban areas: reviewing a possible link between post-decline distribution and human socioeconomic status. *Journal of Ornithology*. Vol. 149, pp: 293-299.
25. **Seel, D.C., 1968a.** Breeding Season in the House Sparrow and Tree Sparrow *Passer* spp. at Oxford. *Ibis*. Vol. 110, pp: 129-144.
26. **Seel, D.C., 1968b.** Clutch size, incubation, and hatching success in the House Sparrow and Tree Sparrow *Passer* spp. at Oxford. *Ibis*. Vol. 110, pp: 270-282.

