

## ПОЛЕВОЙ ВОРОБЕЙ *PASSER MONTANUS* КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЛАНДШАФТА ПРИРОДНОГО ПАРКА «ОЛЕНИЙ»

П.Д. Венгеров, О.И. Венгерова

Воронежский государственный природный биосферный  
заповедник имени В.М. Пескова

Интенсификация сельского хозяйства в Европейской России оказывает отрицательное влияние на фауну птиц агроландшафтов. Массированное применение пестицидов приводит к подрыву кормовой базы многих видов. Нередки случаи прямой гибели птиц от ядохимикатов. Сокращение пастбищного животноводства, сенокосения также ухудшило условия их обитания (Свиридова и др., 2019 а, б) .

На фоне роста объемов сельскохозяйственной продукции возникли опасения по поводу снижения ее качества и деградации земель. В связи с этим в России с 2020 г. вступил в силу закон об органической продукции, предполагающий постепенное преодоление обозначенных негативных явлений.

Для оценки экологического состояния агроландшафтов возможно использование множества различных показателей. В орнитологии к ним относят видовое разнообразие, плотность населения и продуктивность размножения птиц. Установление первых двух показателей вполне реализуемо. Что касается продуктивности размножения, то здесь возникают проблемы связанные с трудностью обнаружения и контроля состояния достаточного для статистической обработки количества гнезд наземно-гнездящихся видов птиц на сельскохозяйственных полях. Например, такого фонового вида, как полевой жаворонок *Alauda arvensis*.

В качестве возможной альтернативы может выступать полевой воробей *Passer montanus* – многочисленный и широко распространенный вид агроландшафтов, в том числе в Липецкой области. Обитает преимущественно в населенных пунктах, но наряду с ними часто заселяет опушки лесов, лесополосы, мосты и иные технические сооружения, реже – обрывы по берегам рек, карьеры. Гнезда устраивает в разнообразных нишах в постройках человека, дуплах, норах, в крупных гнездах хищных птиц. Охотно заселяет искусственные гнездовья – синичники и скворечники (Сарычев и др., 2009).

В природном парке Олений полевой воробей круглогодично встречается на Центральной усадьбе (рис. 1), где гнездится в небольшом количестве под крышами домов, в нишах различных сооружений, в старых гнездах городской ласточки *Delichon urbica*, небольшая часть птиц поселяется в дуплистых ивах по пойме Семенька и по опушкам лиственных лесов. После развески синичников и скворечников в значительном числе стал с 2017 г. гнездиться и в них (Венгеров, 2018; Сарычев, Венгеров, 2019).

Известно, что птицы, как индикаторы состояния среды, по сравнению с некоторыми другими группами живых существ, обладают целым рядом преимуществ. Сюда относятся легкость обнаружения и наблюдения, относительно устой-

чивые территориальные отношения, приуроченность развития птенцов к определенному локальному участку, большое экологическое разнообразие, гомойотермность, четкая связь между изменениями среды и динамикой популяционных показателей и др. (Ильичев, Галушин, 1978; Rutschke, 1986).



Рис. 1. Полевые воробьи в пойме Семенька на Центральной усадьбе Парка.

В программы орнитологического мониторинга входит изучение следующих вопросов: динамика численности популяций по сезонам года и в различных биотопах; динамика структуры сообществ гнездящихся птиц; продуктивность размножения; сроки размножения; аккумуляция загрязнителей в организме; анализ атипических форм поведения; слежение за миграцией; смертность (Кулигин, 1978; Приедниекс и др., 1986; Svensson, 1979; Tiainen, 1984).

Определенное место принадлежит птицам в биоиндикации загрязненности экосистем вредными химическими веществами. Виды-индикаторы должны отвечать следующим требованиям: тесная связь с местообитанием, многочисленность, оседлость, широкая распространенность, эвритопность, легкая определяемость, стабильность численности во времени, постоянный спектр питания, невысокие экономические затраты на изучение (Нанкинов, 1978; Kooiker, 1986).

На высокую загрязненность среды ядохимикатами могут указывать: гибель птиц; уменьшение их веса; малая подвижность; нарушение фенологии; снижение успешности размножения за счет высокой доли неоплодотворенных яиц; утончение скорлупы яиц; гибель эмбрионов и меньшая жизнеспособность птенцов; снижение численности отдельных видов; территориальные перемещения. При оценке влияния большинства загрязнителей на популяции птиц наиболее важно получить данные по продуктивности: величине кладки, успешности размножения, выжи-

ваемости молодых особей до возраста первого размножения (Джонсон, 1975; Ильичев, Галушин, 1978).

По подавляющему большинству важных параметров полевой воробей соответствует требованиям, предъявляемым к птицам биоиндикаторам состояния природной среды. Его важные особенности – способность заселять искусственные гнездовья и связанная с ней доступность изучения, эвритопность, оседлость, многочисленность, полицикличность размножения, всеядность.

Экологию размножения полевого воробья изучали в искусственных гнездовьях, синичниках и скворечниках, развешенных в долине Семенька и полезащитных лесополосах. В 2019 г. под наблюдением находились 48, а в 2020 г. 88 гнездовых. Их регулярно осматривали через каждые 10–12 дней. При определении средней величины кладки во внимание принимали только полные кладки, при этом гнезда, найденные с птенцами возрастом более 2-х дней, в расчетах не использовали.

Успешность размножения рассчитывали несколькими способами. Первый из них – видоизмененный метод Мэйфилда (Паевский, 1985). Его итоговый показатель – вероятность выживания индивида от стадии отложенного яйца до вылета из гнезда (в %). Второй способ – определение доли успешных гнезд от их общего числа, находившихся под наблюдением. Успешными считали гнезда, из которых вылетел хотя бы один птенец. Третий способ – вычисление среднего числа птенцов, вылетевших из гнезд, на одну попытку размножения, включая гнезда, которые были брошены птицами, разорены хищниками или погибли по иным причинам.

Сроки размножения определяли по дате откладки первого яйца в каждом гнезде. Ее фиксировали непосредственными наблюдениями по ходу строительства гнезд и яйцекладки или рассчитывали исходя из возраста птенцов. Гнезда с известной датой откладки первого яйца группировали по пятидневкам, отсчет которых вели от 1 апреля. Далее строили график распределения сроков размножения, где ось абсцисс представляет собой период размножения, разделенный на пятидневки, а ось ординат – доли (%) начатых кладок по пятидневкам от общего количества исследованных гнезд.

Всего в гнездовьях отслежено 170 попыток размножения полевого воробья. Статистическая обработка материала произведена стандартными параметрическими методами. Для расчетов использовали компьютерную программу Microsoft Office Excel 2003 и пакет прикладных статистических программ STADIA. Все фотографии, приведенные в статье, сделаны авторами.

В синичниках и скворечниках полевые воробьи строят гнездо в виде деформированного шара с боковым входом напротив летка. Наружная часть гнезда состоит из тонких веточек и грубых сухих и зеленых стеблей трав, крупных перьев, лоток птицы обильно выстилают более мелкими перьями, тонкими стебельками трав, шерстью, нередко добавляют сюда зеленые листья полыни. Сверху гнездо обычно закрыто (рис. 2), для Парка характерно обилие перьев в гнездовом материале, поставщиками которых служат многочисленные здесь индейки *Meleagris gallopav* и фазаны *Phasianus colchicus*.



Рис. 2. Вид синичника сверху, занятого гнездом полевого воробья, и его кладка.

Величина кладки в Парке в разных гнездах составляет от 3 до 8 яиц. Их окраска сложная: фоновый цвет скорлупы изменяется от беловатого до желтовато-серого, рисунок обычно густой, в виде мелких продольных пестрин от темно-серого до рыжевато-бурого цвета. Особенностью окраски яиц у данного вида является ее высокая внутрикладковая изменчивость: одно или два яйца в кладке заметно меньше пигментированы или вовсе белые, варьируют также размеры, форма и цвет пятен (рис. 2).

Строительство гнезд и последующая за ним откладка яиц в 2019 г. начались в последней декаде апреля. Самая ранняя расчетная дата откладки первого яйца пришлось на 28 апреля и только в одном гнезде. Однако темпы роста интенсивности размножения оказались очень быстрыми, и уже в следующую пятидневку, 1–5 мая, наступил его пик при высоком значении – 21.1 %. Далее произошло быстрое снижение числа размножающихся пар (до 6.6 % 6–10 мая), а к 16 мая откладка яиц прекратилась (рис. 3).

Возобновилась она в пятидневку 21–25 мая, менее выраженный второй пик размножения наступил 31 мая–4 июня (13.2 %), немного меньшие значения были в следующую пятидневку, а затем наблюдалось сильное снижение репродуктивной активности до полного прекращения к 25 июня.

В конце июня и начале июля откладка яиц вновь продолжилась, ее пик наступил 10–14 июля, он был заметно меньшим (10.5 %), чем в начале мая, но сопоставим со вторым пиком в начале июня. Уже в следующую пятидневку 15–19 июля размножение прекратилось. Самая поздняя дата откладки первого яйца от-

мечена 18 июля. Таким образом, период начала яйцекладки у полевого воробья в Парке в 2019 г. длился 82 дня.

Учитывая характер распределения дат откладки первого яйца, наличие в популяции индивидуальной изменчивости в сроках размножения, продолжительность отдельных его функциональных этапов (насиживание, выкармливание птенцов), известную способность значительной части птиц производить 2–3 выводка за сезон, можно условно разделить все время гнездования полевого воробья в 2019 г. на определенные периоды.

Отрезок времени от даты откладки первого яйца в популяции и до 15 мая – это период начала откладки яиц первого выводка. В течение этого времени все или почти все птицы, способные размножаться, предпринимают первую попытку гнездования. Во второй, краткий, период, с 21 по 25 мая, откладку яиц могут начинать особи, у которых первое размножение, по какой либо причине, оказалось неудачным, т.е. гнездящиеся повторно. Третий период, с 26 мая по 14 июня, соответствует второму циклу размножения, который свойствен данному виду на большом пространстве ареала. В данном случае у птиц, гнездящихся в апреле и начале мая, вылетели птенцы, и они начинают откладку яиц второго выводка. В четвертый период, с 15 по 24 июня, могут встречаться, как повторные, так и нормальные вторые кладки. Пятый период, с 30 июня до 19 июля – это третий нормальный цикл размножения.

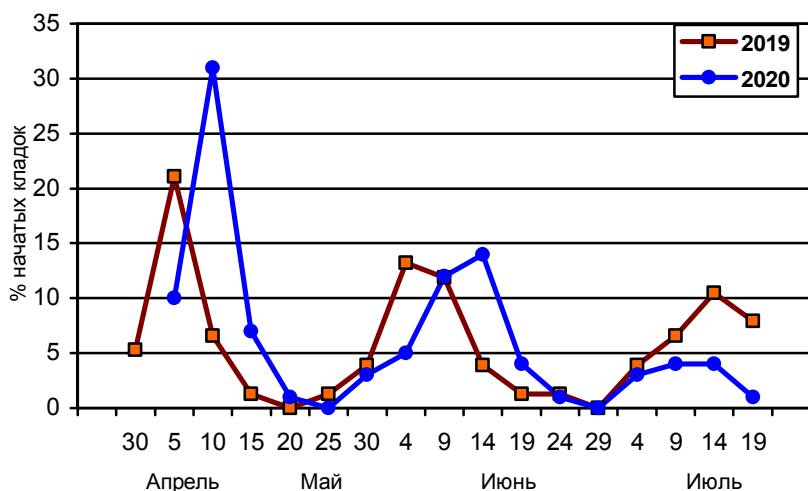


Рис. 3. Распределение дат откладки первого яйца по пятидневкам у полевого воробья в 2019 (n = 76) и 2020 гг. (n = 100).

В 2020 г. откладка яиц началась на пятидневку позже, 1–5 мая, что, видимо, связано с холодной погодой в апреле (см. рис. 3). Как и в предыдущем году, уже в следующую пятидневку наступил пик размножения, но он в данном случае был более выраженным, к откладке яиц приступили 31 % самок. Дальнейший ход раз-

множения в главных чертах повторил события 2019 г. Наблюдались еще два меньших пика размножения, но третий был заметно слабее, чем в предыдущем году. Весь период начала яйцекладки в 2020 г. длился 77 дней, т.е. уменьшился на одну пятидневку.

Размеры яиц полевого воробья из кладок первого цикла размножения в 2019 г. были следующие: длина – 17.3–22.5 мм; диаметр – 13.0–15.1 мм; средние –  $19.3 \times 14.2$  мм ( $n = 100$ ).

Число яиц в кладках, начатых в период с 28 апреля по 15 мая, соответственно принадлежащих к первому выводку, в 2019 г. изменяется от 4 до 6. Наиболее часто встречаются кладки из 5 яиц, таких 66.6 %, кладки из 4 и 6 яиц имеют равные доли – 16.7 % (табл. 1). Средняя величина кладки  $5.0 \pm 0.12$ . У второго выводка разнообразие и доли кладок существенно изменяются. Наиболее выражено увеличение доли кладок из 6 яиц, до 62.2 % или в 3.7 раза. При этом не встречены 4-х яйцевые кладки, но появились, хотя и единично, кладки из 3 и 7 яиц. Все это обусловило статистически достоверное ( $p \leq 0.001$ ) увеличение средней величины кладки –  $5.59 \pm 0.11$ . У третьего выводка структура величины кладки во многом сходна с первым выводком, с той лишь разницей, что и здесь отмечены как наиболее крупные, так и мелкие значения. Средняя величина кладки практически такая же –  $4.93 \pm 0.16$ .

**Таблица 1. Доли кладок (%) с разным числом яиц и средняя величина кладки у полевого воробья в 2019 / 2020 гг.**

Число яиц	1-й цикл	2-й цикл	3-й цикл	По всем циклам
3	0 / 2.8	2.7 / 2.9	4 / 9.1	2.3 / 3.7
4	16.7 / 8.3	0 / 5.9	20 / 72.7	10.5 / 16
5	66.6 / 66.7	32.4 / 47.1	60 / 18.2	50.0 / 51.9
6	16.7 / 22.2	62.2 / 41.2	12 / 0	34.9 / 27.2
7	0 / 0	2.7 / 0	4 / 0	2.3 / 0
8	0 / 0	0 / 2.9	0 / 0	0 / 1.2
Всего кладок	24 / 36 (100%)	37 / 34 (100%)	25 / 11 (100%)	86 / 81 (100%)
Средняя величина кладки	$5.0 \pm 0.12$	$5.59 \pm 0.11$	$4.93 \pm 0.16$	$5.24 \pm 0.09$ ( $n=86$ )
	( $n=24$ ) /	( $n=37$ ) /	( $n=25$ ) /	/
	$5.08 \pm 0.11$	$5.38 \pm 0.12$	$4.09 \pm 0.16$	$5.07 \pm 0.09$ ( $n=81$ )
	( $n=36$ )	( $n=34$ )	( $n=11$ )	

В 2020 г. средняя величина кладки в первом цикле размножения практически не изменилась, однако появились кладки из 3-х яиц, в 2 раза уменьшилась доля 4-х яйцевых кладок, а доля 6-ти яйцевых, напротив, немного увеличилась (см. табл. 1). Во втором цикле размножения средняя величина кладки несколько уменьшилась, но различия недостоверны ( $p \leq 0.05$ ), что касается структуры рассматриваемого показателя, то здесь наиболее заметно появление кладок из 4-х яиц, увеличение доли кладок из 5-ти и уменьшение доли 6-ти яйцевых кладок. Вместе с тем в данный период зарегистрирована одна наибольшая кладка за два года – 8 яиц.

В третьем цикле размножения более чем в 2 раза увеличилась доля кладок из 3-х яиц, в 3.6 раза – доля кладок из 4-х яиц, но в 3.3 раза снизилась доля кладок из 5 яиц, а 6-ти и 7-ми яйцевые кладки не отмечены вовсе. В результате средняя величина кладки в 2020 г. оказалось достоверно меньшей ( $p \leq 0.01$ ), чем в предыдущем году. По суммарным данным различия между двумя годами по структуре величины кладки небольшие, можно говорить только о некотором увеличении доли кладок из 3-х и 4-х яиц и уменьшении доли 6-ти яйцевых кладок. Средние значения достоверно не различаются ( $p \leq 0.05$ ). В итоге, в 2020 г. показатели величины кладки значительно уменьшились только в 3-м цикле размножения.

Параметры успешности размножения, вычисленные для первых выводков, в 2019 г. выглядят следующим образом. Вероятность выживания яйца от момента откладки и до вылупливания птенца составляет 92.1 %, вероятность выживания птенца – 99.0 %, итоговая успешность размножения, как вероятность выживания индивида от откладки яйца до вылета из гнезда – 91.2 %. Все попытки размножения оказались удачными (100 % сохранившихся гнезд), на одну попытку вылетает в среднем  $4.74 \pm 0.13$  птенца (табл. 2). Это очень высокие значения успешности размножения и обусловлены они, в первую очередь, полным отсутствием прессы хищников, разоряющих гнезда. Наблюдаемая смертность была связана только с наличием небольшого числа неоплодотворенных яиц и гибелью только одного птенца вскоре после вылупливания.

У второго выводка рассматриваемые параметры изменились не сильно: вероятность выживания яйца оказалась примерно такой же – 93.9 %, вероятность выживания птенца и итоговая успешность размножения немного уменьшились, соответственно 91.1 и 85.5 %, как и доля сохранившихся гнезд (97.3 %). Среднее число птенцов, вылетевших на одну попытку на одну попытку размножения, напротив, незначительно увеличилось –  $4.86 \pm 0.21$ .

**Таблица 2. Успешность размножения полевого воробья в 2019–2020 гг.**

Годы	Вероятность выживания индивида, %	Доля сохранившихся гнезд, %	Среднее число вылетевших птенцов на одну попытку размножения
Первый цикл			
2019	91.2	100	$4.74 \pm 0.13$ (n = 27)
2020	79.5	91.7	$4.11 \pm 0.27$ (n = 36)
Второй цикл			
2019	85.5	97.3	$4.86 \pm 0.21$ (n = 37)
2020	79	100	$5.1 \pm 0.18$ (n = 31)
Третий цикл			
2019	47.3	68.0	$2.15 \pm 0.42$ (n = 27)
2020	58.7	75.0	$2.92 \pm 0.53$ (n = 12)
Суммарная успешность размножения по трем циклам			
2019	76.4	87.9	$4.14 \pm 0.19$ (n = 91)
2020	79.1	92.4	$4.32 \pm 0.18$ (n = 79)

Успешность размножения у третьего выводка оказалась заметно ниже. Если уменьшение вероятности выживания яйца ограничилось только 83.6 %, то вероятность выживания птенца составила всего 56.6 %, а итоговая успешность размножения – 47.3 %. Доля успешных гнезд составила всего 68 %, а на одну попытку размножения в среднем вылетели только  $2.15 \pm 0.42$  птенца. Наблюдаемое снижение обусловлено в основном смертностью всех птенцов во многих гнездах вскоре после вылупливания по неустановленной причине. В некоторых гнездах были брошены незавершенные или полные кладки. Несмотря на снижение успешности размножения третьего выводка ее суммарные значения по всем трем циклам гнездования оказались высокими.

В 2020 г. параметры успешности размножения почти не изменились. Немного уменьшилась вероятность выживания индивида в первом и втором циклах, но увеличилась в третьем. Доля сохранившихся гнезд осталась примерно такой же, как и среднее число вылетевших птенцов на одну попытку размножения.

Далее произведем оценку состояния популяции полевого воробья в Парке, а через нее и состояние местообитаний, используя показатели продуктивности размножения – величину кладки, успешность размножения и число выводков за сезон. Для этого привлечем в качестве контроля данные из разных точек ареала, изложенные в коллективной монографии «Полевой воробей...., 1981».

Величина кладки в ареале изменяется от 2–3 до 7–8 яиц, что практически полностью согласуется с данными в Парке. Иногда находили и более крупные кладки, из 9 и 10 яиц, однако есть обоснованное предположение, что они отложены не одной самкой, впрочем, как и 8-ми яйцевые кладки (Шураков и др., 1981 а). Преобладают кладки из 5 яиц, их доля изменяется от 23.5 % в Болгарии до 66.7 % в Кемеровской области, при среднем значении в ареале у *Passer montanus montanus* 50.6 %. Второе и третье место занимают кладки из 6-ти (12–47, средняя 25.3%) и 4-х яиц (5.8–24.6, средняя 15.7%), оставшиеся значения встречаются значительно реже. Как видим (см. табл. 1), и структура величины кладки в Парке полностью соответствует таковой в ареале. Однако средняя величина кладки в Парке немного превышает среднюю в ареале, соответственно  $5.16 \pm 0.06$  и  $5.06 \pm 0.01$  (рис. 4), хотя различия недостоверны.

Далее в сравнительном аспекте рассмотрим успешность размножения полевого воробья. Она может быть рассчитана традиционным методом, как доля вылетевших из гнезд птенцов к общему числу отложенных яиц, или по видоизмененному методу Мэйфилда (табл. 2). В цитируемой коллективной монографии реализован первый вариант, поэтому и для Парка произведена соответствующая обработка первичных данных. Успешность размножения суммарно по трем циклам гнездования в 2019 г. была 78 %, в 2020 г. – 86.3 %, в среднем, 82.2 %. В ареале она изменяется от 44.3 (Германия, Дрезден) до 89.4 % (Рязанская обл.), при среднем значении 66 %. В большинстве мест укладывается в пределы 50–60 % (Шураков и др., 1981 б). В заповеднике Галичья гора (Липецкая область) успешность размножения, рассчитанная по видоизмененному методу Мэйфилда, составила 41% (Сарычев, 1994). В итоге, успешность размножения в Парке значительно превышает среднее значение в ареале и близка к максимальным величинам (рис. 5).



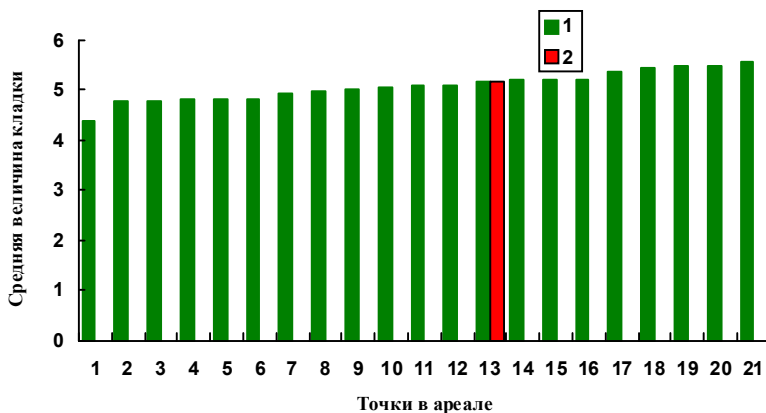


Рис. 4. Средняя величина кладки у полевого воробья в парке Олений (2) и в других частях ареала (1).

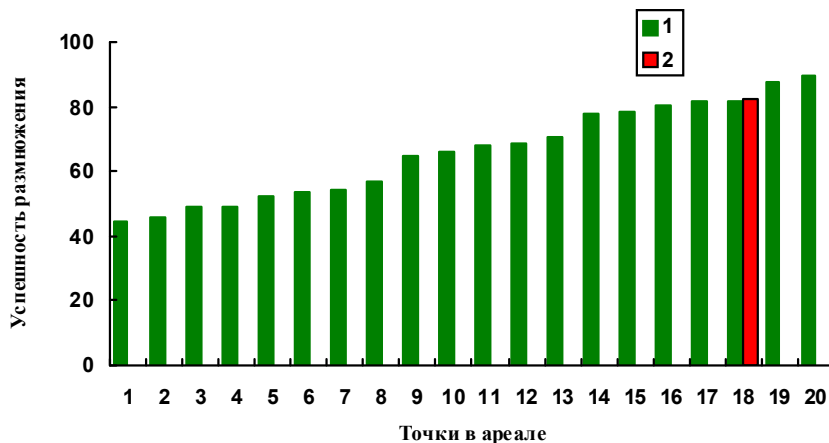


Рис. 5. Успешность размножения полевого воробья в парке Олений (2) и в других частях ареала (1).

На всем громадном пространстве ареала полевой воробей в умеренной зоне реализует, как правило, два или три цикла размножения. В Бельгии отмечены два случая четвертых кладок, до 4–5 кладок регистрировали в Болгарии, предположительно 5 циклов размножения имеют птицы в тропической части ареала – Индии и Бирме. Три выводка в умеренных широтах полевые воробьи могут воспитать в Западной Европе, Крыму, на Украине, в Средней Азии и Приморье, наблюдали такое и в Европейской России, например, в Курской и Ростовской области (Гагинская и др., 1981). Из 39 точек в ареале, исключая тропики, в более чем половине случаев (53.8 %) птицы могут производить три выводка, в 43.9 % – два и только в одной точке (Болгария) – более трех выводков (2.6 %). Исходя из сказанного,

можно заключить, что в парке Олений полевой воробей имеет максимально возможное число циклов размножения для данных географических условий.

Таким образом, показатели продуктивности размножения свидетельствуют о высоком качестве местообитаний Парка для рассматриваемого вида. В Парке реализуется максимально возможное число репродуктивных циклов в данных географических условиях, величина кладки соответствует средним значениям в ареале и очень высокая успешность размножения, обуславливаемая как низким давлением хищников, так и хорошей обеспеченностью пищей для птенцов. Последнее весьма важно, поскольку полевые воробьи, как известно, выкармливают птенцов преимущественно беспозвоночными, обилие которых в Парке вполне достаточное в связи с отказом от использования пестицидов в сельском хозяйстве. Возможно, в этих условиях и растительная пища более качественная, в частности, созревающие семена культурных растений, например, гречихи, входящие в рацион воробьев всех возрастов во второй половине лета.

## ЛИТЕРАТУРА

Венгеров П.Д. Птицы природного парка «Олений». – Воронеж: ООО «Новый взгляд». 2018. – 288 с.

Гагинская А.Р., Фетисов С.А., Шураков А.И., Болотников А.М., Нанкинов Д.Н. Сроки репродуктивного периода. Число циклов размножения // Полевой воробей *Passer montanus* L. (характеристика вида на пространстве ареала) / Под ред. Г. А. Носкова. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. – С. 133–139.

Джонсон Х.Е. Влияние загрязнения на виды и популяции рыб и птиц // Всесторонний анализ окружающей природной среды: Труды I Советско-Американского симпозиума. – Л., 1975. – С. 158–176.

Ильичев В.Д., Галушин В.М. Птицы как индикатор загрязненности среды ядохимикатами // Биологические методы оценки природной среды. – М., 1978. – С. 159–180.

Кулигин С.Д. Орнитологические исследования в программе экологического мониторинга Приокско-Террасного государственного заповедника // Опыт и методы экологического мониторинга. – Пущино, 1978. – С. 93–96.

Нанкинов Д. Птиците като биологически индикатори // Орнитол. информ. бюлл., 1978. № 4. – С. 1–11.

Паевский В.А. Демография птиц. Труды ЗИН АН СССР. – Л., Наука. 1985. Т. 125. – 285 с.

Полевой воробей *Passer montanus* L. (характеристика вида на пространстве ареала) / Носков Г.А., Фетисов С.А., Гагинская А.Р. и др. Под ред. Г.А. Носкова. – Л.: Изд-во ЛГУ. 1981. – 304 с.

Приедниекс Я., Куресоо А., Курлавичюс П. Рекомендации к орнитологическому мониторингу в Прибалтике. – Рига: Зинатне. 1986. – 66 с.

Сарычев В.С. Особенности биологии размножения закрытогнездящихся видов птиц в условиях малых заповедных территорий // Природа Верхнего Дона. Вып. 1. – Липецк, 1994. – С. 92–108 (второе издание: Сарычев В.С. Особенности биологии размножения птиц-дуплогнездящих в условиях малых заповедных тер-

риторий // Русский орнитологический журнал, 2019, Том 28, Экспресс-выпуск 1861. – С. 5793-5805).

Сарычев В.С., Венгеров П.Д. Птицы природного парка «Олений» и его окрестностей // Природа парка «Олений». Научные труды. Вып. 1. – Воронеж: Изд-во «Научная книга». 2019. – С. 117–179.

Сарычев В.С., Недосекин В.Ю., Мельников М.В., Шубина Ю.Э., Землянухин А.И., Негрובה Л.Ю., Ефимов С.В., Осадчий А.В. Класс Птицы Aves. Кадастр // Позвоночные Липецкой области. Кадастр / Отв. ред. В.С. Сарычев. – Воронеж: Изд.-полиграф. центр Воронежского гос. ун-та, 2009. – С. 114–382.

Свиридова Т.В., Маловичко Л.В., Гришанов Г.В., Венгеров П.Д. Условия размножения птиц в современном агроландшафте европейской части России: влияние интенсификации и поляризации сельского хозяйства. Часть 1. Местобитания. Поволжский экологический журнал, 2019 а. № 1. – С. 61–77.

Свиридова Т.В., Маловичко Л.В., Гришанов Г.В., Венгеров П.Д. Условия размножения птиц в современном агроландшафте европейской части России: влияние интенсификации и поляризации сельского хозяйства. Часть 2. Птицы // Поволжский экологический журнал, 2019 б. № 4. – С. 470–492.

Шураков А.И., Болотников А.М., Печерский А.С., Елсуков С.В. Величина кладки // Полевой воробей *Passer montanus* L. (характеристика вида на пространстве ареала) / Под. ред. Г. А. Носкова. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1981 а. – С. 153–157.

Шураков А.И., Болотников А.М., Фетисов С.А., Петров В.С., Нанкинов Д.Н. Степень успешности размножения // Полевой воробей *Passer montanus* L. (характеристика вида на пространстве ареала) / Под. ред. Г. А. Носкова. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1981 б. – С. 187-189.

Kooiker G. Die Elster (*Pica pica*) – ein geeigneter Bioindikator für Schwermetalle im terrestrischen Bereich? // Vogelwelt, 1986. Bd. 107. № 2. – С. 65–69.

Rutschke E. Vögel als Bioindikatoren // Falke, 1986. Bd. 33. № 5. – С. 146–152.

Svensson S. Criteria for selection of variables for environmental monitoring // The use of ecological variables in environmental monitoring // The National Swedish Environment Protection Board. Report PM 1151, 1979. – С. 37–45.

Tiainen J. Linnuston seuranta Suomessa // Luonnon tutkija, 1984. V. 88. № 4. – С. 144–148.