среднемультилетний показатель на 3,2-5,1⁰ С, что положительно сказалось на росте и развитии растений. Недостаток увлажнения в период весна-начало лето уменьшили запасы продуктивной влаги, снизилась полевая всхожесть семян. Количество осадков выпавших, в июле-августе обеспечило хорошую влагозарядку почвы и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур.

1. Байкалова Л.П. Влияние коэффициентов высева на хозяйственно ценные свойства сортов овса в лесостепи Красноярского края. / Л.П. Байкалова, А.В. Бобровский. – Красноярск: Изд-во КрасГау, 2015 – 162 с.
2. Гренда С.Г. Ресурсосберегающая система кормопроизводства Иркутской области в условиях недостатка влаги. Рекомендации / С.Г. Гренда – Иркутск, 2012-22 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд. доп. и перераб.: - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Дмитриев Н.Н. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Иркутской области. Н.Н. Дмитриев, В.И. Солодун, Ф.С. Султанов – Иркутск: Издательство ИрГАУ, 2015 – 132с.
5. Козлова З.В. Модели плодородия и продуктивность серых лесных почв в специализированных кормовых севооборотах / З.В. Козлова, Ш.К. Хуснидинов, Р.В. Замашиков, Матаис Л.Н., Глушкова О.А. // Вестник ИрГСХА – 2019. – № 92. – С. 48-57.
6. Майсурия И.А. Практикум по растениеводству / И.А. Майсурия – М.: Колос, 1970 – 446 с.
7. Роль сельскохозяйственной науки в развитии АПК Приангарья: Материалы научно-практической конференции. – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочивы СО РАН, 2007. – 237 с.
8. Хуснидинов Ш.К. Растениеводство Предбайкалья: Учебное пособие / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Долгополов – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2000. – 462 с.
9. Хуснидинов Ш.К. Сидеральная система земледелия Предбайкалья: монография / Ш.К. Хуснидинов, Н.Н. Дмитриев, Г.О. Такаландзе, Р.В. Замашиков – М.: Изд-во Перо, 2014. – 252 с.
10. Щеглов В.В. Корма: Приготовление, хранение, использование. Справочник / В.В. Щеглов, Л.Г. Боярский. М.: Агропромиздат, 1990 г.- 225 с.

Дьяконова И.В.

Биологические результаты инкубации яиц грача

*Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, Мичуринск)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-14

idsp: ljjournal-11-2020-14

Аннотация

Изучена длительность инкубации и период собственно насиживания яиц в основных и возобновленных кладках грача в Камском Предуралье в зависимости от очередности их откладки. Был проведен анализ эмбриональной смертности и выяснено, что наибольшая гибель зародышей у грача, как рано гнездящейся птицы, происходит в период откладки яиц и в конце зародышевого периода эмбриогенеза. Успех вылупления в возобновленных кладках, составляющий 75,0%, был выше, чем в основных – 68,4%.

Ключевые слова: грач, яйцекладка, инкубация, факторы инкубации насиживания, прерывистое насиживание, плотное насиживание, периодическое насиживание, эмбриональная смертность, успех вылупления.

Abstract

The duration of incubation and the period of actual incubation of eggs in the main and renewed clutches of rooks in the Kama Cis-Urals, depending on the sequence of their laying, were studied. An analysis of embryonic mortality was carried out and it was found that the greatest death of embryos in a rook, as an early nesting bird, occurs during the period of oviposition and at the end of the embryonic period of embryogenesis. The hatching success in renewed clutches, amounting to 75.0%, was higher than in the main clutches - 68.4%.

Keywords: rook, egg-laying, incubation, incubation factors incubation, intermittent incubation, dense incubation, intermittent incubation, embryonic mortality, hatching success.

Эмбриональное развитие птиц представляет собой биологический процесс, протекающий в яйце под влиянием факторов инкубации: температуры, аэрации, влажности, переворачивания яиц и других. Регуляция режима инкубации осуществляется комплексом поведенческих актов, участвующих в размножении партнеров или насиживанием. Длительность насиживания, как правило, превышает продолжительность инкубации, которая соответствует времени эмбрионального развития.

Исследователи пермской школы орнитологов по характеру насиживания во время откладывания яиц подразделили всех птиц на три типа. Представители первого типа приступают к непрерывному насиживанию с откладки первого яйца. К этому типу относится грач.

Для второго типа характерно периодическое насиживания в течение всего периода яйцекладки, причем с откладыванием каждого последующего яйца время пребывания самки в гнезде увеличивается.

Виды, относящиеся к третьему типу совмещают черты первых двух: прерывистое насиживание в начале яйцекладки сменяется у них относительно продолжительным (непрерывным) насиживанием к ее середине. Такая картина характерна, например, для серой вороны [1].

Главное биологическое значение прерывистой инкубации с первого яйца заключается в поддержании жизнеспособности эмбрионов, не способных находиться длительное время в состоянии факультативной диапаузы [2].

В результате насиживания яиц в период их накопления возникает гетерохронность развития зародышей каждой кладки, выявленная в настоящее время у более, чем 80 видов птиц в различных регионах. Отсюда длительность инкубации у яиц разных временных рангов одной кладки различна. Так, у грачей в одном из гнезд основного периода размножения для первого яйца составила 19 суток и 6 часов, второго – 18 суток и 20 часов, третьего – 18 суток и 3 часа, четвертого – 17 суток и 8 часов, пятого – 16 суток и 2 часа [2].

Наши исследования проводились в двух поселениях грачей, находящихся близ станции Курашимский Свердловской железной дороги. Одно из них состояло из 200 - 250 гнезд, размещенных преимущественно на елях на высоте 10 - 15 метров [3]. По нашим данным у грача инкубация первых яиц в основных кладках составила в среднем $18,4 \pm 0,17$ сут., вторых – $17,7 \pm 0,14$ сут., третьих – $17,0 \pm 0,30$ сут., пятых – $16,2 \pm 0,17$ сут. (табл. 1)

Таблица 1.

Длительность насиживания и инкубации яиц грача

Длительность периода, сут.	Кладки	
	основные	возобновленные
Собственно насиживания	$14,8 \pm 0,21$ С%=6,9 n=24	$13,8 \pm 0,53$ С%=10,8 n=10
Инкубации 1-го яйца	$18,4 \pm 0,17$ С%=3,6 n=22	$17,0 \pm 0,31$ С%=4,8 n=10
Инкубации 2-го яйца	$17,7 \pm 0,14$ С%=3,6 n=21	$17,0 \pm 0,38$ С%=5,6 n=9
Инкубации 3-го яйца	$17,2 \pm 0,15$ С%=3,6 n=18	$17,0 \pm 0,36$ С%=5,2 n=8
Инкубации 4-го яйца	$17,0 \pm 0,30$ С%=5,5 n=18	$16,0 \pm 0,30$ С%=5,5 n=3
Инкубации 5-го яйца	$16,2 \pm 0,17$ С%=2,5 n=6	-

Коэффициенты вариации показателей во всех случаях были низкими: от 2,5% у последних до 6,9% у первых. Различия между первыми и пятыми яйцами по срокам инкубации составили 2,2 суток, что примерно на единицу меньше, чем в приведенных выше литературных данных – 3 суток и 4 часа. Следовательно, данная величина варьирует в меньшей степени для кладок одного сезона размножения по сравнению с кладками в разные годы. По-видимому, это обусловлено изменениями температурных условий гнездового биотопа, понижение которых особенное влияние оказывает в периоды низкой плотности насиживания. Подтверждением этому могут служить эксперименты по изучению влияния охлаждений яиц на рост зародыша и эмбриональных органов птиц и влиянию продолжительности хранения яиц вне инкубации на темп развития и выживаемость зародышей воробьиных птиц [4].

Период собственно насиживания, определяемый с момента завершения кладки до вылупления первого птенца в основных кладках первого года исследования составил $14,8 \pm 0,21$ сутки, что значительно больше такового в возобновленных этого же года – $13,8 \pm 0,53$ сут. При этом вариабельность показателя у последних – 10,8% была выше, чем у первых – 6,9%. В возобновленном цикле длительность инкубации первых яиц в кладке – $17,0 \pm 0,31$ сут., вторых – $17,0 \pm 0,38$ сут., и третьих – $17,0 \pm 0,36$ сут. была практически одинаковой и соответствовала данным срокам для четвертых яиц основных кладок, но превышала показатель у яиц их завершивших. Это определяется более высоким уровнем индивидуального развития, характерного для повторных кладок, связанного с более развитым наседным пятном у самок, участвующих в этом акте [5].

У птиц примерно 80 – 93% яиц не дают взрослых особей. Исследователями выявлена обратная зависимость между порядком откладывания яиц в гнезде и выживаемостью. Например, у грача в 44 гнездах из первых и вторых яиц выживаемость птенцов составила 75 и 45%, третьих и четвертых соответственно 8,8 и 4,2%, из последних пятих яиц выживших птенцов не оказалось.

Успех вылупления изучался в основных и возобновленных кладках грача в течение двух лет (табл. 2). В первый год под наблюдением находилось 13 основных и 14 возобновленных кладок, средний размер которых был одинаков – 3,5 я/гн. В основном цикле размножения во всех находящихся под наблюдением гнездах успешно вылупилось 26 птенцов или по 2,0 птенца на гнездо. В повторном цикле в среднем на гнездо приходилось по 2,6 птенца. Следовательно, успех вылупления в возобновленных кладках, составляющий 75,0%, был выше, чем в основных – 68,4%.

Во второй год кладки в сравниваемых группах также были идентичны по среднему уровню начальной плодовитости – 3,6 я/гн., что незначительно превышало соответствующий показатель предыдущего года. В основных кладках в среднем приходилось по 2,5 вылупившихся птенца, в возобновленных значительно выше – 2,9 птенца. Успех вылупления составил соответственно 67,9% и 79,3%.

Таблица 2.

Успешность вылупления в кладках грача

Исследуемые показатели	Первый год исследования		Второй год исследования	
	Кладки		Кладки	
	основные	возобнов-е.	основные	возобнов-е
Кол-во гнезд	13	14	37	9
Размер кладки, (я/гн.)	3,5	3,5	3,6	3,6
Вылупилось птенцов	26	36	91	23
В среднем птенцов на гнездо	2,0	2,6	2,5	2,9
Успех вылупления	68,4%	75,0%	67,9%	79,3%

Сопоставляя исследуемые показатели за два года, следует отметить, что в последний количество птенцов успешно вылупившихся в среднем на одно гнездо было

больше, как из основных, так и из возобновленных кладок. Однако, даже в этот год успешность вылупления в этих кладках не превышала соответствующий показатель в возобновленных предыдущего. Таким образом, возобновленные кладки могут играть значительную роль в пополнении численности популяции. Наибольшее значение они приобретают в годы массовой гибели основных кладок в экстремальных условиях.

Был проведен анализ эмбриональной смертности у грача на 112 яйцах в колонии, где не было воздействия человека в период яйцекладки. Неоплодотворенные яйца составили 2,7%, гибель на ранних стадиях до образования сосудистого поля желточного мешка (1 – 8 ст.) – 5,4%, в период вылупления (42 – 43 ст.) – 2,7%, на 24 – 37-й стадиях – 6,2%.

Таким образом, наибольшая гибель зародышей у грача, как рано гнездящейся птицы, происходит в период откладки яиц и в конце зародышевого периода эмбриогенеза. Возможно, что третий пик смертности, как и у домашней курицы, соответствует периоду вылупления птенцов, но пока для такого утверждения недостаточно материала.

1. Родимцев А.С., Константинов В.М. Экология раннего онтогенеза врановых птиц. Монография. – М.: Прометей, 2006. – 312 с.
2. Болотников А.М., Шураков А.И., Каменский Ю.Н., Соколова Т.И. Экологические аспекты насиживания и эмбриогенеза у птиц // Адаптивные особенности и эволюция птиц. – М., 1977. – С.89 – 95.
3. Дьяконова И.В. Фенология размножения и морфологические качества яиц грача (*Corvus frugilegus* L.) // Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования». Май 2020 г. №61, Часть 1 Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2020. С. 12 – 15.
4. Шураков А.И. Влияние продолжительности хранения яиц вне инкубации на темп развития и выживаемость зародышей воробьиных птиц // Гнездовая жизнь птиц. – Пермь, 1977. – С 12 – 16.
5. Дьяконова И.В., Дьяконов Ю.В. Состояние репродуктивной системы грача в период размножения // Научный альманах 2016. № 2 – 3 (16). С. 204 – 208.

Дьяконова И.В., Дьяконов Ю.В.

Морфологическая разнокачественность яиц поли- и моноциклических кладок грача

*Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, Мичуринск)*

doi: 10.18411/lj-11-2020-15

idsp: lj-11-2020-15

Аннотация

Изучены внешние и внутренние морфологические параметры яиц полициклических и моноциклических кладок грача. Анализ данных свидетельствует об отсутствии значимых различий по массе, объему и удельному весу яиц поли- и моноциклических кладок. Увеличение интервала в откладке очередных полициклических кладок способствует снижению гетерогенности яиц в кладке.

Ключевые слова: грач, яйцекладка, моноциклические и полициклические кладки, внешние и внутренние морфологические параметры яиц.

Abstract

The external and internal morphological parameters of eggs of polycyclic and monocyclic clutches of rook were studied. Analysis of the data indicates that there are no significant differences in weight, volume, and specific gravity of eggs in poly- and monocyclic clutches. An increase in the interval in laying successive polycyclic clutches helps to reduce the heterogeneity of eggs in the clutch.

Keywords: rook, oviposition, monocyclic and polycyclic clutches, external and internal morphological parameters of eggs.