на m^2 , которая не представляла опасности для растений. В этот же период выявлены очаги жука-кузька на яровом ячмене и озимой пшенице в количестве 3,4-4,3 жука на $1 m^2$, также не наносившие существенного вреда в этот период.

1. Государственная Программа развития АПК Республики Казахстан на 2017-2021 годы. - Астана. - 2017 г. - 66 с.
2. Кирюшин В.И. О развитии агротехнологий и формировании государственной политики в сельском хозяйстве. – М. - 2005. - 32 с.
3. Бахарев Г.И. Районирование пашни по совокупности агроэкологических признаков // Сб. докл. Межд. науч.-практ. конф. по интенсификации, ресурсосбережению и охране почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия. – Курск. - 2008. – С. 74-77.
4. Справочник по защите растений. Под ред. А.О. Сагитова, Ж.Д. Исмухамбетова. – Алматы: Ронд, 2004. – 320 с.
5. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. - М.: Высш. шк., 1971. - 424 с.
6. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Сарсенбаева Г.Б. Новая модель почвенной ловушки из дешевых, прочных и доступных материалов. – Свидетельство о госрегистрации на объект авторского права № 2483 от 23.11.2016 г. ИС 006634.
7. Есенбекова П.А., Темрешев И.И., Алишеров Ж. Полужесткокрылые (Insecta, Heteroptera), собранные на посевах кормовых и технических культур в ОХ «Каскеленское» // Материалы Международной научно-практической конференции к 10-летию ГНПП «Көлсай көлдері» и Международному дню защиты снежного барса «Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия Северного Тянь-Шаня». - Саты, 23-24 октября 2017 г. - С. 134-139.
8. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. I. Насекомые с неполным превращением. Под ред. О.Л. Крыжановского, Е.М. Данциг. – Л.: Наука, 1974. – 324 с.
9. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. II. Жесткокрылые. Под ред. О.Л. Крыжановского – Л.: Наука, 1974. – 334 с.
10. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. III. Чешуекрылые. Ч. 1. Под ред. В.И. Кузнецова – Л.: Наука, 1991. – 334 с.
11. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. IV. Перепончатокрылые и двукрылые. Под ред. Э.П. Нарчук, В.А. Тряпицына. – Л.: Наука, 1981. – 221 с.
12. Определитель насекомых европейской части СССР. - Т. I-5. - М.-Л.: Наука, 1964-1988.
13. Есенбекова П.А., Темрешев И.И., Кенжегалиев А.М. Полужесткокрылые – вредители (Insecta, Heteroptera) кормовых культур (люцерна, соя, пшеница, ячмень) ТОО «Байсерке-Агро» в 2018 г. // Международная научно-практическая конференция, посвященная Международному дню защиты животных, «Экология и сохранение животного мира». Алматы, 5-6 ноября 2018 года. – С. 116-121.

Дьяконова И.В.

Разнокачественность яиц по биохимическим показателям в основных и возобновленных кладках сизой чайки (*Larus canus* L)

*Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, Мичуринск)*

doi: 10.18411/lj-11-2019-259

idsp: ljjournal-11-2019-259

Аннотация

Яйца в основных и возобновленных кладках сизой чайки различаются показателями биохимических процессов в инкубируемых яйцах в зависимости от очередности их откладки.

Ключевые слова: птицы, разнокачественность яиц, биохимические процессы, каротиноиды, витамин А, рН желтка, рН белка.

Abstract

The eggs in the main and renewed clutches of the blue-headed gull differ in the indices of biochemical processes in the incubated eggs, depending on the order of their laying.

Keywords: birds, eggs of different quality, biochemical processes, carotenoids, vitamin A, yolk pH, protein pH.

Большое значение биохимическим исследованиям отводится в птицеводстве. Известно, что каротиноиды и витамин А имеет большое значение для нормального развития эмбрионов, успеха вылупления и жизнеспособности птенцов. На основе экспериментальных данных и практики птицеводства установлены ориентировочные нормы содержания витаминов в желтке, обеспечивающие хорошую выводимость птенцов. Наши исследования на сизой чайке позволяют дать биохимическую характеристику яиц в основных и возобновленных кладках [1].

В основных кладках сизой чайки изменение соотношения масс компонентов яиц соответствовало изменению их временного ранга. Различия по содержанию желтка между первыми – $14,75 \pm 0,34$ г и последними яйцами – $13,89 \pm 0,21$ г находились в пределах $t_{st} = 2,1$; между вторыми – $14,33 \pm 0,32$ г и третьими $13,89 \pm 0,21$ г – $t_{st} = 1,2$; первыми и вторыми – $t_{st} < 1$. Вариабельность показателей была выше у яиц, отложенных в начале – 10,7% и 10,2 %, чем в конце – 5,3% кладки.

Достоверность различий показателей масс белка во всех случаях была в пределах $t_{st} < 2$. Коэффициенты их вариабельности различались незначительно, составив для первых яиц 6,5%, вторых – 7,5%, третьих – 6,0%. Изменение массы скорлупы было значительным по мере увеличения ранга яйца. Между первыми – $3,89 \pm 0,08$ г и последними $3,32 \pm 0,11$ г несколько ниже вторыми – $3,55 \pm 0,08$ г и первыми – $t_{st} = 3,1$. Статистически недостоверными – $t_{st} = 1,8$ они были между вторыми и третьими яйцами, имевшими массу скорлупы в среднем $3,32 \pm 0,11$ г.

Исследования кислотности среды желтка и белка по уровню концентрации водородных ионов (рН) в них показало, что в желтке от первых яиц в кладке к последним, показатель значительно возростал, достигнув высокого уровня достоверности различий $t_{st} > 7,0$. Статистически достоверны различия между вторыми и третьими $t_{st} = 3,2$. В меньшей степени отмечено изменение среды желтка: между первыми и вторыми яйцами $t_{st} = 2,3$ (табл. 1).

Таблица 1.

Изменение концентрации водородных ионов в белке и желтке яиц основных кладок сизой чайки

Очередность откладывания яиц	рН желтка			рН белка		
	n	$\bar{X} \pm x$	C%	n	$\bar{X} \pm x$	C%
1	22	$4,29 \pm 0,13$	14,1	17	$7,05 \pm 0,16$	9,2
2	22	$4,79 \pm 0,18$	16,7	17	$7,35 \pm 0,23$	13,1
3	12	$5,4 \pm 0,06$	3,6	10	$7,96 \pm 0,20$	7,7

Таким образом, по мере завершения яйцекладки желток как биохимическая среда утрачивал кислотные свойства. При этом индивидуальная вариабельность показателя среды была значительно ниже в последних яйцах – 3,6%, чем во вторых – 16,7% и первых – 14,1 %.

Интересно отметить, что в белке этот процесс шел в том же направлении – показатель рН среды возростал от первых яиц – $7,05 \pm 0,16$ к последним – $7,96 \pm 0,20$, где различия достигли статистической достоверности $t_{st} = 3,5$. Большой коэффициент вариабельности выявлен у яиц, отложенных в середине цикла – 13,1%, по сравнению с таковым в начале – 9,2%. В результате белковая среда из нейтральной превращалась с увеличением ранга яиц в слабо щелочную. Следовательно, в первых яйцах желток и белок образуют систему из двух физиологических сред – с кислотными и нейтральными свойствами, во вторых и третьих – слабо кислотными и слабо щелочными, что, несомненно, оказывает влияние на биохимические процессы, протекающие в них.

Статистически достоверных изменений биологически активных веществ в желтке в процессе яйцекладки нами не выявлено (табл. 2).

Таблица 2.

Содержание каротиноидов и витамина А в желтке яиц основных кладок сизой чайки

Очередность откладки яиц	Каротиноиды, мкг/г			Витамин А, мкг/г		
	n	$\bar{X} \pm x$	C%	n	$\bar{X} \pm x$	C%
1	18	$7,47 \pm 0,54$	30,9	7	$5,67 \pm 0,79$	36,8
2	17	$6,73 \pm 0,38$	23,2	5	$4,32 \pm 0,46$	23,6
3	7	$6,27 \pm 0,46$	19,6	5	$4,63 \pm 0,36$	17,6

Так, в первых яйцах в одном грамме желтка содержалось в среднем $7,47 \pm 0,54$ мкг каротиноидов, во всех случаях различия не превышали значения $t_{st} = 1,7$. Вариабельность была высокой в начале цикла – 30,9%, ниже в середине – 23,2% и в конце – 19,6%. Меньшим содержанием витамина А отличались вторые яйца в кладках – $4,32 \pm 0,46$ мкг/г по сравнению с первыми – $5,67 \pm 0,79$ мкг/г, имевших наибольший коэффициент вариабельности – 36,85 и третьи – $4,63 \pm 0,36$ мкг/г, где вариабельность показателей была самой низкой – 17,6%. Однако, различия в содержании витамина А находились в пределах низкой статистической достоверности – $t_{st} = 1,5$.

В возобновленных кладках сизых чаек содержание каротиноидов в желтке было идентичным для первых – $7,68 \pm 0,61$ мкг/г и последних яиц – $7,65 \pm 0,91$ мкг/г. коэффициент достоверности не превышал значения $t_{st} = 0,1$ при равной вариабельности показателей соответственно 35,4% и 35,5%. Вторые яйца содержали каротиноидов меньше – $5,72 \pm 0,31$ мкг/г в пределах статистически достоверных – $t_{st} = 2,9$. По сравнению с третьими яйцами различия статистически незначимые – $t_{st} = 1,8$. При этом вариабельность показателей у них была ниже – 23,5% (табл. 3).

Количество витамина А в одном грамме желтка снижалась по мере увеличения ранга яйца, достигнув между первыми и последними различий в пределах $t_{st} = 3,0$. Коэффициент вариации был выше в начале цикла – 32,2%, чем в середине – 30,1% и особенно в конце – 23,5%.

Таблица 3.

Содержание каротиноидов и витамина А в желтке яиц возобновленных кладок сизой чайки

Очередность откладки яиц	Каротиноиды, мкг/г			Витамин А, мкг/г		
	n	$\bar{X} \pm x$	C%	n	$\bar{X} \pm x$	C%
1	20	$7,68 \pm 0,61$	35,4	21	$4,18 \pm 0,29$	32,2
2	19	$5,72 \pm 0,31$	23,5	21	$3,55 \pm 0,23$	30,1
3	9	$7,65 \pm 0,91$	35,5	9	$3,06 \pm 0,24$	23,5

В белке и желтке яиц возобновленных кладок изменение свойств среды, определяемых концентрацией водородных ионов происходило незначительно. В желтке первых яиц значение $pH = 5,38 \pm 0,07$ статистически не достоверно ($t_{st} = 1,9$) было выше, чем у вторых – $pH = 5,25 \pm 0,04$ и третьих – $pH = 5,34 \pm 0,08$, где различия были меньше – $t_{st} < 0,5$. Вариабельность показателей была выше в начале – 6,3% и в конце – 5,6% цикла, чем в середине – 3,5%.

Значения pH белка возрастали от первых яиц – $7,94 \pm 0,05$ к последним – $8,01 \pm 0,10$ в пределах не достоверных – $t_{st} < 1,0$. Коэффициент вариации был еще выше в конце кладки – 4,5% по сравнению с ее началом – 3,1 % и серединой – 3,4% (табл. 4).

Таблица 4.

Изменение концентрации водородных ионов в белке и желтке яиц возобновленных кладок сизой чайки

Очередность откладки яиц	pH желтка			pH белка		
	n	$\bar{X} \pm x$	C%	n	$\bar{X} \pm x$	C%
1	24	$5,38 \pm 0,07$	6,3	24	$7,94 \pm 0,05$	3,1
2	24	$5,23 \pm 0,04$	3,5	24	$8,01 \pm 0,06$	3,4
3	13	$5,34 \pm 0,08$	5,6	13	$8,00 \pm 0,10$	4,5

Отличительной чертой яиц возобновленных кладок от основных по биохимическим показателям является то, что первые и третьи яйца содержали больше каротиноидов, чем соответствующие в основных, но различия имели низкую степень достоверности - $t_{st}=1,3$. Для вторых яиц данный показатель выше в основном цикле при значении $t_{st}=2,1$. По содержанию витамина А во вторых и третьих яйцах основных кладок показатель с высокой достоверностью $t_{st}=3,7$ и $t_{st}=3,0$ был выше, чем в тех же у возобновленных. Для первых яиц различия были в пределах $t_{st}=1,8$.

Существенные различия по уровню кислотности желтка и белка были выявлены в яйцах основного и возобновленного цикла размножения. Так в желтке первых и вторых яиц возобновленных кладок среда была менее кислой, чем в основных в пределах статистически достоверных $-t_{st}=6,8$ и $t_{st}=2,4$ соответственно. Для третьих яиц эти различия незначительны – $t_{st}<1$. Для белка показатель рН был в первых и вторых яйцах возобновленных кладок также статистически достоверно выше, чем в основных – $t_{st}=5,2$ у первых и $-t_{st}=2,8$ у вторых, что говорит об увеличении основных свойств (хим. терминология) в белковой среде.

В качестве заключения к изложенному материалу следует отметить, что яйца в кладке сизой чайки различаются не только по морфологическим показателям [2], но и активностью биохимических процессов в инкубируемых яйцах в зависимости от очередности их откладки. Исследование яиц из возобновленных кладок показали вариабельность значения биохимических индикаторов в зависимости от ранга яиц с более высокими значениями в первых отложенных яйцах. Что позволяет предположить их значимость в формировании численности и структуры гнездовой популяции.

1. Дьяконова И.В., Дьяконов Ю.В. Возобновленные кладки как один из механизмов поддержания численности популяции птиц в период размножения // Известия Самарского научного центра РАН Российской академии наук. 2014. Т.16, № 5 (1) с. 469 – 472.
2. Дьяконова И.В., Дьяконов Ю.В. Сравнительный анализ яиц основных и возобновленных яйцекладок сизой чайки (*Larus canus* L) //Наука и образование: новое время (сетевое издание) 2018. № 2.

Егорова Д.А., Молканова О.И.

Предотвращение фенольной экссудации *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. в культуре in vitro

ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-11-2019-260

idsp: lj-11-2019-260

Аннотация

Chamaenerion angustifolium (L.) Scop. характеризуется широким комплексом хозяйственно-полезных свойств. Оптимальным способом размножения данной культуры является клональное микроразмножение. Однако размножение *Ch. angustifolium* in vitro сопряжено с определенными трудностями, обусловленными наличием в химическом составе большого количества полифенольных соединений, приводящих к фенольной экссудации растительных тканей и питательной среды. Изучали влияние антиоксидантов (аскорбиновой, лимонной кислот) и сорбента (поливинилпирролидона) на рост и развитие регенерантов. Наиболее оптимальной питательной средой для клонального микроразмножения *Ch. angustifolium* оказалась среда Мурасиге-Скуга, содержащая 50 мг/л аскорбиновой и 50 мг/л лимонной кислот. Коэффициент размножения составил $5,2 \pm 0,3$.

Ключевые слова: *Chamaenerion angustifolium*, фенольная экссудация, клональное микроразмножение, коэффициент размножения