централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». При этом отсутствие общих колиформных бактерий и термотолерантных колиморфных бактерий в 100 см³ может свидетельствовать о чистоте воды и отсутствии вероятности наличия в ней патогенных организмов.

1. Алексеев Д.К., Гальцова В.В., Дмитриев В.В. Экологический мониторинг: современное состояние, подходы и методы. Санкт-Петербург: РГГМУ, 2011.–302 с.
2. Головачева Н.А. Сравнительная эффективность российской и харьковской биотехнологии криоконсервирования спермы жеребцов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2018. № 4 (10). С. 9-19.
3. Головачева Н.А. Холинские цеолиты в системе профилактики сальмонеллезной инфекции животных / Н.А. Головачева, А.Л. Никифоров-Никишин А.В., Горбунов, А.В. Козлов А.В., А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева // Ветеринария. 2019. № 9. С. 19-22.
4. Козлов А.В., Головачева Н.А. Создание модели рентабельного производства продуктов питания на основе убыточных фермерских рыболовных хозяйств // Дельта науки. 2018. № 2. С. 28-31.
5. Панова Е.А. Юридическая ответственность за нарушения водного законодательства в России: автореф. дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.06. М., 2009. 24 с.
6. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
7. Федеральный закон Российской Федерации от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» (ст.14, п15; ст.26,27)
8. Nikiforov-Nikishin A.L. The influence of anthropogenic factors on the ecological status of the spawning grounds of lake Senezh / Nikiforov-Nikishin A.L., Shatokhin M.V., Ponomarev A.K., Golovacheva N.A., Borodin A.L., Zaitseva N.A., Larionova A.A // Ekoloji. 2019. T. 28. № 107. С. 341-348.

Дьяконова И.В.

Динамика морфобиохимических показателей инкубируемых яиц основных и возобновленных кладок грача (*Corvus frugilegus* L)

*Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, Мичуринск)*

doi: 10.18411/lj-06-2020-04

idsp: lj-06-2020-04

Аннотация

Изучена динамика массы белковой плазмы, уровень содержания воды и концентрации водородных ионов в белке и желтке инкубируемых яиц основного и возобновленного циклов размножения грача. Динамики морфобиохимических показателей инкубируемых яиц основных и возобновленных кладок грача свидетельствует об увеличении темпа эмбриогенеза в повторном цикле размножения.

Ключевые слова: грач, основные и возобновленные кладки, компоненты яйца, белок, желток, вода в белке и желтке, pH белка, pH желтка, темп эмбриогенеза.

Abstract

The dynamics of the mass of protein plasma, the level of water content and the concentration of hydrogen ions in the protein and yolk of incubated eggs of the main and renewed rook breeding cycles were studied. The dynamics of morphobiochemical parameters of incubated eggs of the main and renewed rook clutches indicates an increase in the rate of embryogenesis in the repeated reproduction cycle.

Keywords: rook, basic and renewed clutches, egg components, protein, yolk, water in the protein and yolk, protein pH, pH of the yolk, embryogenesis.

Эмбриональный процесс у птиц сопровождается изменением массы компонентов яиц и их биохимических свойств. Абсолютная масса компонентов яйца отражает движение воды внутри яйца и испарение ее во внешнюю среду. Масса сухого остатка служит показателем использования питательных веществ плазм яйца и накопления их в эмбрионе и провизорных оболочках. Так, у куриных яиц в первую

неделю инкубации быстро уменьшается концентрация сухих веществ белка, так как часть их с водой переходит в желток, откуда используется эмбрионом. С 6,5 до 11,5 суток инкубации сухие вещества расходуются незначительно. Максимальное их использование наблюдается с 11,5 до 18,5 суток инкубации. Установлено, что обменные процессы, как в самом эмбрионе, так и в околоплодных жидкостях взаимообусловлены и динамика их связана с условиями инкубации, главным образом, с изменением температуры на первом этапе развития. При высокой температуре ускоряется процесс образования аллантоисной жидкости и изменения ее кислотных свойств, а также интенсивность белкового обмена эмбриона, о чем свидетельствует повышение концентрации сухих веществ и общего обмена азота в аллантоисной жидкости в первые две недели. Скорость перехода воды из белка в желток определяется помимо осмотического давления способностью протеинов белковой плазмы при набухании связывать воду, а скорость набухания меняется с изменением pH белковой плазмы. С изменением концентрации водородных ионов в белке степень гидратации протеинов уменьшается, и вода переходит в желток. Следовательно, существует прямая зависимость между темпом эмбриогенеза и динамикой показателей pH. Эти закономерности на куриных яйцах были установлены еще в шестидесятые годы прошлого века [1].

Грач (*Corvus frugilegus* L) в Предуралье - обычный и широкораспространенный представитель семейства врановых. Размер поселений значительно варьирует от одиночных до 100 – 700 гнезд при среднем показателе 98 гнезд. Главным критерием в выборе места гнездования являются высота дерева и его ветвистость, видовая принадлежность носит второстепенный характер. Кормовыми участками служат прилегающие к колониям сельскохозяйственные угодья, главным образом, поля, засеваемые зерновыми культурами.

В задачу наших исследований входило изучить динамику массы белковой плазмы, уровень содержания воды и концентрации водородных ионов в белке и желтке инкубируемых яиц основного и возобновленного циклов размножения грача. Для этой цели изымались полные кладки через каждые сутки инкубации вплоть до вылупления птенцов.

Основные и возобновленные яйцекладки - это яйцекладки одной потенции размножения птиц. Возобновленные кладки возникают в результате гибели основных яйцекладок под воздействием внешних факторов. Этим возобновленные яйцекладки отличаются от повторных кладок, являющихся продуктом последующих потенций размножения [2, 3].

Анализ стадий развития в изъятых яйцах грача показал, что в возобновленных кладках разновозрастность эмбрионов выше, чем в основных, за счет более высокого темпа эмбриогенеза в первых яйцах. Различия в темпе эмбриогенеза основного и возобновленного циклов размножения подтверждаются динамикой массы белковой плазмы яйца (рис. 1).

Рис. 1. Динамика массы белковой оболочки инкубируемых яиц основных и возобновленных кладок

Как следует из рисунка 1, интенсивное снижение массы белка было отмечено в первую неделю инкубации. Существенных различий для этого периода в яйцах основных и возобновленных кладок не выявлено. Но в возобновленных он был несколько продолжительнее (7 суток) и полностью соответствовал зародышевому периоду онтогенеза. В последующем, до 11 суток, в яйцах возобновленного цикла размножения белковая масса продолжала снижаться, но менее интенсивно, чем в начале. В яйцах основных кладок с 6-х до 12-х суток имело место даже некоторое ее увеличение, что, по-видимому, связано с обратным переходом воды из желтка в белок. Затем вновь происходит интенсивное уменьшение содержания белка, который полностью переходит в амниотическую полость эмбрионов основных кладок на 15-е, а в возобновленных на 14-е сутки. Если учесть, что яйца в повторных кладках содержали до начала инкубации большее количество белковой плазмы, чем в первых, а израсходована она была в более короткий срок, становится очевидным ускорение темпа эмбрионального развития при повторном цикле размножения.

Частичное объяснение динамики массы белковой плазмы находим в исследовании процентного содержания воды из расчета на один грамм вещества. Так, в яйцах основных кладок процентное содержание воды в белке к 6-м суткам инкубации снижается. В это же время резко увеличивается количество влаги в желтке. В дальнейшем содержание воды снижается равномерно для белка и желтка.

В яйцах возобновленных кладок равновесие между желтком и белком по содержанию влаги наступает на 7-е сутки инкубации. Но, в отличие от основных, динамика воды в белке здесь более выражена, а наполнение ею желтка интенсивно происходит с 5-х по 7-е сутки. Следует заметить, что в этот период, который соответствует предплодному в развитии эмбриона (7 – 11-е сутки), содержание воды в желтке несколько выше, чем в белке, что для яиц основных кладок отмечалось только на 11-е сутки.

Динамика уровня содержания воды в отдельных компонентах инкубируемых яиц отражала изменение концентрации водородных ионов (pH) в них. Так, в яйцах основных кладок (рис.2) данные показатели достигли равных значений у белка и желтка на 7-е сутки, когда содержание влаги в них стало одинаковым. При этом отчетливо видно, что в белке по мере увеличения инкубации яиц среда из слабощелочной стремится к нейтральной, а в желтке из слабокислой переходит в щелочную, превышая при этом соответствующие показатели белка.

Рис. 2. Динамика концентрации водородных ионов в желтке и белке инкубируемых яиц основных и возобновленных кладок

В яйцах возобновленных кладок (рис.2) достижение показателями pH белка и желтка примерно равных значений отмечено на сутки раньше, чем в основном цикле размножения, но, в общем, для динамики показателей характерна та же тенденция –

переход в белке среды от слабощелочной к нейтральной, а в желтке из слабокислой в щелочную.

Интересна одна деталь. Примерно за сутки до выравнивания показателей процентного содержания воды в белке и желтке в первом происходит ее резкое снижение. В то же время для белка и желтка отмечается выравнивание показателей концентрации водородных ионов на нейтральном уровне. Отсюда можно предположить, что перемещение воды из белка в желток происходит скачкообразно, оно соответствует определенным стадиям эмбриогенеза – переходу из зародышевого периода развития к предплодному.

Таким образом, исследование динамики морфобиохимических показателей инкубируемых яиц основных и возобновленных кладок грача свидетельствует об увеличении темпа эмбриогенеза в повторном цикле размножения. Это достигается за счет благоприятных экологических условий, в которых происходит возобновление яйцекладки и изменения физиологического состояния наседки, выражающегося в оптимальном развитии наседного пятна. Высокий уровень обменных процессов в инкубируемых яйцах возобновленных кладок свидетельствует о достаточном количестве питательных веществ и о их потенциально высоких биологических, что позволяет рассматривать возобновление яйцекладки и увеличение темпа эмбриогенеза в них как адаптивный механизм к неблагоприятным условиям размножения, способствующий поддержанию стабильности популяции.

1. Агеева Л.Н. Породные различия в изменении pH в желтке и белке кур в процессе инкубации. – Сб. молодых ученых (ВНИИП). М., 1970. Вып. XI. С 93 – 95.
2. 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.
3. Дьяконова И.В., Дьяконов Ю.В. Состояние репродуктивной системы грача в период размножения // Научный альманах 2016. № 2 – 3 (16). С. 204 – 208. DOI:10.17117/na.2016.02.03.204. L:<http://ucom.ru/doc/na.2016.02/03/204.pdf>

Коваленко А.В.¹, Фетюкова А.С.²

Иммунный статус животных датской селекции в процессе адаптации к условиям Ростовской области

¹Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт - филиал ФГБНУ ФРАНЦ (Россия, Новочеркасск)

²Донской ГАУ (Россия, Персиановский)

doi: 10.18411/lj-06-2020-05

idsp: ljjournal-06-2020-05

Аннотация

В статье представлены экспериментальные данные по изучению иммунобиологических показателей высокопродуктивных животных датской селекции в процессе адаптации к условиям юга России.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, адаптация, иммунобиологические показатели крови, напряженность иммунитета.

Abstract

The article presents experimental data on the study of immunobiological parameters of highly productive animals of Danish breeding in the process of adaptation to the conditions of southern Russia.

Key words: cattle, adaptation, immunobiological blood counts, immunity tension.