

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА ВЫВОД ИНКУБАЦИИ КРЯКВЫ

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE DEGREE OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE HABITAT ON THE HATCHING OF MALLARD INCUBATION

**M. Lomskov
A. Konovalov
E. Makarova**

Summary. Based on own research, the authors analyze and discuss the main factors affecting the hatching of chicks from mallard eggs (*Anas platyrhynchos*) during their incubation in an anthropogenically transformed environment. In the course of the work, it was revealed that the primary importance for the success of the incubation of the model species of goose-like (*Anseriformes*) are: the possibility of genetic exchange (the degree of genetic openness of the group), as well as the impact of selection, in particular artificial, when it comes to zoocultures of a particular species of animals.

Keywords: incubation, hatching, genetic openness, artificial selection.

Ломсков Михаил Александрович

К.б.н., доцент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина, Москва
lomskovma@mail.ru

Коновалов Александр Михайлович

К.с. — х.н., доцент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина, Москва
zoolog82@mail.ru

Макарова Елена Александровна

К.б.н., доцент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина, Москва
lelemakarov@mail.ru

Аннотация. На основании собственных исследований авторы анализируют и обсуждают главные факторы, влияющие на вывод птенцов из яиц кряквы (*Anas platyrhynchos*) в ходе их инкубации в условиях антропогенно преобразованной окружающей среды. В ходе проведенных работ было выявлено, что первостепенное значение для успешности вывода инкубации модельного вида гусеобразных (*Anseriformes*) имеют: возможность генетического обмена (степень генетической открытости группы), а также воздействие отбора, в частности искусственного, когда речь идет о зоокультурах того или иного вида животных.

Ключевые слова: инкубация, вывод птенцов, генетическая открытость, искусственный отбор.

К настоящему времени, подавляющее большинство организмов (в первую очередь речь идет о позвоночных) существует в виде зоокультур той или иной степени влияния на них человека. Ведь именно человек в той или иной степени контролирует их жизнедеятельность. Данный контроль выражается, в первую очередь, в создании условий среды, в которой содержат животных. Особенно ярко подобный факт проявляется у породных животных (Лебедев и др., 2014), целенаправленно выведенных для определенных условий содержания и эксплуатации, для содержания которых человек затрачивает огромные количества энергии, в том числе и на обеспечение процесса их размножения.

Ведь достижение стабильно высокого уровня размножения особей при их содержании в условиях различных зоокультур является одной из приоритетных

задач современной зоотехнической практики. В полной мере данный тезис актуален и для птицеводства, в котором одним из главных критериев успешности воспроизводства служит «вывод инкубации» (Кочиш и др., 2007), т.е. процент выведенного молодняка от числа заложённых на инкубацию яиц. Увеличение показателей вывода инкубации является важным аспектом содержания и разведения животных в зоокультурах — всех основных направлений применения.

Цель статьи

Выявить и проанализировать, на примере зоокультуры модельного вида гусеобразных (*Anseriformes*), главные экологические факторы, воздействующие на технологию содержания птиц в различных условиях искусственной среды (*ex situ*), влияющие на результат размножения.

Материалы и методы

В качестве модельного вида была выбрана обыкновенная кряква (*Anas platyrhynchos*). Выбор основан на ее высокой экологической пластичности (Соловьев, 2014) и широком распространении, включая массовое разведение (Габузов и др., 1986). Данный вид, наряду с мандаринкой (*Aix galericulata*) и мускусной уткой (*Cairina moschata*), в полной мере одомашнен (Лебедев, 2014).

Исследование инкубации кряквы в разных условиях трансформированной среды обитания проводили на базе четырех модельных сред (естественные условия, зоопарк, охотничье хозяйство и частная ферма), отличающихся степенью открытости. «Степень открытости», в нашей трактовке, это возможность потенциального привнесения в зоокультуру нового генетического материала от свободноживущих и (или) летных особей утиных птиц коллекции. Краткие характеристики каждой из сред приведены ниже.

Первая модельная среда (среда 1) — это естественные условия обитания, практически не затронутые деятельностью человека. Популяции, обитающие в таких условиях, полностью открыты для обмена генетической информацией внутри своего вида. Контакты между особями, в том числе для спаривания, происходят естественным путем.

Вторая модельная среда (среда 2) — рассмотрена на примере водоемов Московского зоопарка. Территория зоопарка располагается в непосредственной близости от центра города. Площадь водного зеркала четырех прудов составляет 2,5 Га. На территории прудов применяется единый общий метод содержания, основанный на зоогиgienических принципах, применяемых в большинстве зоопарков страны. На них содержат порядка 60 видов и подвидов гусеобразных, часть которых лётная, а часть — с купированными крыльями. Вид кряква относится к лётной группе коллекции. Следует учитывать высокую возможность гибридизации между утками разных видов (Остапенко В.А., Скуратов Н.И., 2015), что периодически и происходит. Содержание на пруду лётной группы делает данный водоем системой относительно открытой для обмена генетической информацией, т.к. возможен и происходит контакт с дикими птицами.

Третья модельная среда (среда 3): охотничье хозяйство, расположенное в Волоколамском районе Московской области на расстоянии примерно 160 км от столицы. Окрестности фермы представляют собой территорию, характерную для обитания кряквы, что является важным фактором для применения использу-

емой в хозяйстве открытой технологии. Крякв разводят для выпуска в охотничье хозяйство в качестве объекта охоты. Открытая технология пришла на смену использовавшейся ранее закрытой технологии, при которой уток содержали в водоемах, закрытых сверху сеткой. После проведенных изменений уток маточного стада содержат в вольерах со снимаемой сетчатой крышей, расположенных по берегу небольшого (площадь 0,3 Га) искусственного пруда. При содержании используют общепринятые зоогиgienические технологии (см., например, Остапенко, Бессарабов, 2014).

Последняя модельная среда (среда 4) представляет собой частную ферму, находящуюся в Красногорском районе Подмосковья, на расстоянии порядка 70 км от Москвы. Птиц круглогодично содержат вне водоема, в полностью закрытых вольерах с купочными канавками.

Такую технологию содержания можно отнести к среде закрытого типа, ввиду того что у содержащихся уток отсутствуют любые контакты с дикими птицами. При содержании используют общепринятые зоогиgienические принципы.

Инкубацию в условиях охотничьего хозяйства и дичефермы проводили в инкубаторах фирмы Grumbach (Германия) по общепринятым и отработанным методам (Габузов и др., 1986).

Данные, полученные при исследовании, были подвергнуты статистической обработке. Анализ с использованием основных параметров описательной статистики выполнен в программе Microsoft Excel. Средние величины приведены как $x \pm$ ошибка среднего, различия принимались достоверными при $P < 0,05$. При сравнении результатов для определения критериев достоверности различий по Стьюденту использовали функцию «ТТЕСТ» программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Данные об успешности насиживания кряквы в естественной среде или в среде 1 (условия заповедника, расположенного на севере европейской территории Российской Федерации) представлены в таблице 1.

Ниже представлены табличные материалы (см. таблицы 2, 3, 4) по результатам инкубации кряквы в условиях зоопарка, в охотничьем хозяйстве (при использовании двух технологий содержания особей) и в условиях частной дичеразводной фермы.

Как видно из приведенных таблиц, успешнее всего инкубация кряквы протекает в естественных условиях

Таблица 1. Выводимость яиц кряквы в естественных условиях

Кол-во обследованных гнезд, шт.	Отложено яиц, шт.	Средняя кладка, яиц	Выведено птенцов, шт.	Среднее кол-во птенцов в выводке, шт.	Успешность инкубации, %
14	115	8,21±0,4	102	7,28± 0,28	89,65± 0,02

Таблица 2. Инкубация яиц кряквы при ее содержании в условиях зоопарка

Кол-во яиц, заложенных в инкубатор, шт.	Кол-во вылупившихся птенцов, гол.	Кол-во погибших эмбрионов, шт.	Вывод, %
162	83	79	51,23±0,039

Таблица 3. Инкубация яиц кряквы при ее содержании в условиях охотничьего хозяйства

Технология содержания	Кол-во яиц, заложенных в инкубатор, шт.	Кол-во вылупившихся птенцов, гол.	Кол-во погибших эмбрионов, шт.	Вывод, %
закрытая	234	127	107	54,27±0,032
открытая	216	157	59	72,68±0,03

Таблица 4. Инкубация яиц кряквы при ее содержании в условиях частной фермы

Кол-во яиц, заложенных в инкубатор, шт.	Кол-во вылупившихся птенцов, гол.	Кол-во погибших эмбрионов, шт.	Вывод, %
63	25	38	39,68±0,062

Таблица 5. Гибель эмбрионов при искусственной инкубации

Виды модельных сред	Кол-во яиц, заложенных в инкубатор, шт.	Погибло эмбрионов, %
Среда 2	162	48,76
Среда 3 (закрытая технология)	234	45,72
Среда 3 (открытая технология)	216	27,31
Среда 4	126	60,31

(Среда 1). Результаты инкубации в условиях зоопарка (Среда 2) и крупного охотничьего хозяйства (Среда 3) при закрытой технологии содержания сопоставимы и различия между ними статистически недостоверны ($P > 0,05$).

При смене закрытой технологии на открытую (на прудах снимают сетчатую крышу, позволяя залезать диким селезням) в Среде 3 успешность выводимости кряквы увеличивается почти на 20% (различия статистически достоверны при $P < 0,05$). Минимальная успешность инкубации кряквы была зафиксирована в частном хозяйстве (Среда 4).

Сопоставление процентного соотношения гибели эмбрионов во время инкубации (при различных условиях содержания в искусственных средах и различных используемых технологиях содержания) представлено в таблице 5.

Из данных, приведенных в таблице 5 видно, что наименьший процент (порядка 30%) гибели эмбрионов кряквы при содержании особей в условиях *ex situ* был зафиксирован в условиях охотничьего хозяйства при использовании открытой технологии. Максимальная же доля погибших эмбрионов (60%) была зафиксирована в условиях частного охотничьего хозяйства

(Среда 4), когда птиц круглогодично содержат в полностью закрытых вольерах, исключая, таким образом, любую возможность контакта птиц из данной коллекции с другими особями своего вида.

Сопоставимые значения гибели эмбрионов (чуть меньше 50%) были получены при содержании в зоопарке (Среда 2) и среде охотничьего хозяйства при использовании открытой технологии, которая в значительной степени сходна с методами содержания водоплавающих птиц в условиях зоопарков.

После сравнительного анализа различных используемых на данный момент технологий содержания водоплавающих птиц (на примере зоопарка и частного охотничьего хозяйства) было выявлено два основных фактора, в конечном итоге, напрямую влияющих на успех размножения гусеобразных.

Первый из них это генетическая степень открытости группы, т.е. возможность привнесения в зоокультуру новых сочетаний генов извне (от свободноживущих (диких) и/или летных особей птиц самой коллекции). Для этого можно использовать открытую технологию содержания. Суть данной технологии, используемой в некоторых охотничьих хозяйствах, заключается в том, что в сезон размножения самок маточного стада (крылья у них купированы) выпускают на частично открытый водоем, расположенный на территории дичеразводной фермы. Делают это для того, чтобы их могли оплодотворять дикие селезни, прилетающие на пруд, т.к. данный искусственный водоем, как и само хозяйство, находятся, в местности, характерной для обитания свободноживущих крякв. Таким образом в группу привносятся новые сочетания генов от «дикарей», что, в том числе, и положительно сказывается на увеличении выводимости птенцов, которая по данным проведенных исследований, выросла почти на 20%.

Кроме того, на наш взгляд, помимо технологий содержания существенное значение имеет состояние крыльев, которые могут быть как купированными, так и сохранять естественное состояние. Так, при содержании птиц в искусственных условиях высокий потенциал размножения группы сохраняется при наличии у особей коллекции способности к полету. Особенно данная составляющая важна при содержании, тех же гусеобразных, на открытых водоемах, что практикуется в настоящее время в большинстве зоопарков (Остапенко, Бессарабов, 2014). Ведь при сохранении способности к полету, птицы коллекции имеют потенциальную возможность контактировать со свободноживущими особями, обитающими вне территорий зоопарков и подобных природоохранных комплексов.

В подтверждение данной гипотезы говорит тот факт, что в проведенных исследованиях по изучению инкубации кряквы, успешность выводимости снижалась пропорционально увеличению изолированности технологии содержания. Так, минимальные показатели успеха инкубации (39%) были отмечены в частном хозяйстве, где уток круглогодично содержат в полностью закрытых сетчатых загонах, исключая тем самым возможность контакта с «дикарями».

Второй ключевой составляющей, значение которой не до конца учитывают при создании и поддержании зоокультур является естественный отбор. Его действие в искусственно созданных группах сведено на нет и заменено искусственным отбором, как методическим, так, порой, и бессознательным, но в любом случае, иницируемом человеком (Лебедев, 2018). Выводы о важности действия естественного отбора можно сделать при сравнении данных выводимости птенцов в дикой природе и в условиях неволи (см. таблица 1–4).

Действие естественного отбора направлено на элиминирование особей, в полной мере не приспособленных к существующим условиям среды (Lebedev et al, 2020), а, следовательно, и к их исключению из размножения. При содержании же животных в искусственной среде условия (зоогигиенические, ветеринарные, зоотехнические и др.) создаются и поддерживаются человеком в рамках используемой технологии. При этом шанс передать свои гены потомству получает большее (в процентном соотношении) количество особей коллекции. Однако, их наследственные качества и признаки имеют ряд отклонений от нормы, ввиду того что данные организмы не прошли «сито естественного отбора». На наличие таких отклонений (дефектов) указывает низкий, по сравнению с данными из дикой природы, процент выводимости и значительная доля неоплодотворенных яиц у птиц, содержащихся в условиях *ex situ*. Одним из возможных способов решения проблемы сравнительно низкой успешности выводимости яиц в условиях неволи является проведение отбора производителей. Особенно актуальна данная мера для малочисленных групп, содержащихся, например, в условиях зоопарков. Ведь именно в коллекциях, состоящих из ограниченного числа особей, возникают проблемы инбридинга (Тейлор и др., 2005), приводящие в конечном итоге к генетическому вырождению группы. Также одним из естественных методов является использование открытой технологии содержания птиц, что используют, в частности, на водоемах большинства зоопарков. Другой вариант, использовавшийся, например, на дичеразводной ферме в п. Лотошино, заключался в выпуске самок маточного стада на частично открытый пруд, на который прилетали оплодотворять их дикие селезни, привнося в зоокультуру новый генетический материал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габузов, О.С. Искусственное разведение кряквы. Методические рекомендации. / О.С. Габузов, В.С. Иванова, В.Р. Нанос, В.П. Юрченко, К.А. Ермакова В.М. Валькович, Н.Н. Трошкина, С.Ю. Фокин. — М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1986. — 91 с.
2. Lebedev I.G, Pimenov NV, Lomskov MA, Konvalov AM and Ivannikova R F 2020
3. Domestic animals and modern Zoological systematics / IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 042024
4. Лебедев, И.Г. Учение о породе как часть теории зоокультур: Учебное пособие. / И.Г. Лебедев — М.: ФГБОУ ВПО «МГАВМиБ» имени К.И. Скрябина, 2014. — 448 с.
5. Лебедев И.Г. Дикие и домашние животные в антропогенной среде: Монография. М.: ФГБОУ ВО «МГАВМиБ» имени К.И. Скрябина, 2018, 454 с.
6. Лебедев, И.Г., Габузов, О.С., Алпатов, В.В. Основы теории зоокультур: Учебное пособие / под ред. академика Ф.И. Василевича. — М.: ФГБОУ ВПО «МГАВМиБ» им. К.И. Скрябина, 2014. — 290 с.
7. Остапенко, В.А., Скуратов Н.И. Гибридизация гусеобразных в зоопарках и питомниках // «Птицы: содержание, разведение, ветеринария» / Мат. четвертой научно-практической конференции. Парк птиц «Воробыи», ЕАРАЗА. Вып. 4. — РПК «Полиграфик», 2015. — С. 55–60.
8. Соловьев, А.Н. Зимовки кряквы — *Anas platyrhynchos* (Anatidae, Aves) в естественных и антропогенных условиях востока Русской равнины // Поволжский экологический журнал. № 2, 2014. — С. 271–283.
9. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология: В 3-х т. Т. 3: Пер. с англ./ Под. ред. Р. Сопера- 3-е изд., — М.: Мир, 2005. — 451 с.
10. Кочиш, И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов. Под. ред. И.И. Кочиша — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: КолосС, 2007. — 414 с.

© Ломсков Михаил Александрович (lomskovma@mail.ru),

Коновалов Александр Михайлович (zoolog82@mail.ru), Макарова Елена Александровна (lelemakarov@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина