

пустыни; при этом их миграционный путь часто представляет собой сложный маршрут со множеством поворотов (López-López et al., 2010; Булюк и др., 2018). Перед миграцией у птиц развивается миграционное состояние — ряд физиологических адаптаций, позволяющих им долететь до места назначения (Дольник, 1975; Berthold, 1975). Птицы принимают множество решений, от которых зависит общий успех миграции: сколько энергетических резервов накопить, когда начать движение, сколько и в каком направлении пролететь за раз, как выбрать оптимальную погоду для полёта, как минимизировать конкуренцию с другими птицами и снизить риск хищничества и, наконец, когда и где нужно остановиться и завершить миграцию. Все физиологические адаптации и само миграционное поведение являются предметом гормональной регуляции. Начало изучения гормональной регуляции миграционного состояния связано с работами по удалению эндокринных желёз (либо блокировкой действия конкретных гормонов) и фиксации изменений поведения и физиологии. Так было установлено, что для развития миграционного состояния необходимы основные гормональные системы: половые и тиреоидные гормоны, глюкокортикоиды и пролактин (Wingfield et al., 1990). Позже было показано участие в этом процессе мелатонина, катехоламинов, инсулина, глюкагона, соматотропина, опиоидных пептидов и некоторых нейромедиаторов (Deviche et al., 1995; Cornelius et al., 2013; Fusani et al., 2013). В последние несколько лет появились данные о роли грелина (Goymann et al., 2017; Lupi et al., 2022) и адипокинов (Stuber et al., 2013). При этом, несмотря на длительный период исследований, механизмы эндокринной регуляции миграционного поведения птиц ещё далеки от понимания, и накопленные данные часто противоречивы. Это связано с трудностями одновременного прослеживания физиологических и поведенческих изменений и контроля концентрации гормонов у мигрирующих птиц в природе. В большинстве случаев полученные данные не позволяют понять, участвует ли данный гормон в регуляции конкретного поведения, или его концентрация меняется параллельно с этим поведением. Не изучены также механизмы регуляции секреции самих гормонов при получении информации из внешней среды (например, фото-период) и под воздействием внутренних стимулов (например, генетической миграционной программы) (Wingfield et al., 1990). Прогресс в области изучения эндокринной регуляции миграционного поведения, на мой взгляд, связан с: (1) миниатюризацией биологгеров и прослеживающих устройств, позволяющих одновременно определять, сохранять и передавать физиологические параметры птиц (включая концентрацию определённого гормона/гормонов) и собирать данные об их поведении, (2) длительным прослеживанием поведения птиц с изменённым гормональным фоном, (3) изучением совместного действия нескольких гормонов, (4) исследованием всех звеньев передачи эндокринного сигнала от секреции гормона до его связывания с рецепторами и деактивации, (5) использованием генетических методов. В свою очередь, понимание механизмов эндокринной регуляции миграционного поведения птиц позволит предсказать пределы пластичности видов в выборе миграционного пути, продолжительности и числа миграционных остановок, что особенно важно в условиях современного изменения климата и трансформации местообитаний (Merilä, Hoffmann, 2016).

ИЗ ОПЫТА СОДЕРЖАНИЯ СОКОЛА БАЛОБАНА

И.А. Чаплашкин¹, Ю.И. Павлов²

¹ Казанский федеральный университет, Казань, Россия

² ООО «Холзан», с. Кашино, Свердловская обл., Россия
chplashkin.i.a@yandex.ru

Популяции балобанов (*Falco cherrug*) в природе истощены. МСОП рассматривает балобана в качестве глобально уязвимого вида к 2019 г. и находящегося в состоянии, близком к угрожаемому, к 2030 г. (Международный План Действий (SakerGAP), 2014). Известны антропогенные факторы, лимитирующие численность балобана: поражение током на ЛЭП, незаконное браконьерство и торговля, отравление пестицидами и другими химикатами, столкновение с конструкциями, изъятие яиц, птенцов и разрушение гнёзд, беспокойство в гнездовой период, отстрел, сокращение площади местообитаний и др.; также существуют и естественные факторы: экстремальные погодные условия, хищничество, плохое качество гнёзд, генетическая интрогрессия (SakerGAP, 2014). Среди мер, разработанных Концепцией эффективного управления численностью балобана, — увеличение объёма использования птиц, разведённых в неволе. Однако содержание и разведение птиц в неволе сопряжено с рядом трудностей.

По нашему опыту, в Средней полосе России пару птиц оптимально содержать в стандартных металлических вольерах размером 6×3 и высотой 3 м. Передняя часть закрыта профнастилом для укрытия птиц в непогоду, там же располагают гнездо и кормовой стол. Вольер должен быть обустроен присадами, к поверхности которых необходимо закрепить AstroTurf (синтетическое ковровое покрытие). Гнездо наполняют керамзитом (слой 20 см) для сохранения тепла. Рацион должен выдерживать следующие пропорции: цыплята суточные (90 %), куриные шеи (5 %), говяжье сердце (5 %). Суточные цыплята даются соколам с желточным мешком. Чтобы птицы точили клюв, им давали куриные шеи или головы. Голодные дни в сезон размножения делать запрещено, так как птицы могут прекратить размножение. В условиях неволи кормление является не полноценным, и рацион, идентичный таковому диких хищных птиц в естественных условиях, создать достаточно тяжело. Это исправляется добавками витаминов, которые помогают достичь и максимальной кладки яиц в числе 10 штук от пары за сезон. Лучшим, на наш взгляд, является препарат «Ганаминовит». От других опробованных препаратов («Аминовитал», «Чиктоник») он выгодно отличается серьёзным количеством кальция и аминокислот, также порошковая форма позволяет легче его дозировать: достаточно просто посыпать мясо, и птицы не испытывают вкусового отвращения. В данной витаминной добавке присутствуют все важные для хищных птиц компоненты: витамины В, Д, Е, препараты железа, кальция, фосфора, цинка, селена. Дозировка рассчитывается индивидуально в зависимости от выбранного препарата и веса птицы. Поить птиц рекомендуется только в тёплый период. Не всегда самка принимает самцов, некоторых она атакует. Здесь важно наблюдать за поведением птиц и действовать методом подбора самца к самке. Соколята выводятся в корейских инкубаторах «Rcom». Особенности инкубации соколов стандартны: температура в начале инкубации $37,7\text{--}38^\circ\text{C}$, в период выведения снижается до $37,5\text{--}37,6^\circ\text{C}$. Влажность поддерживается на уровне 45–50 % с повышением в период выведения. Постоянен контроль сброса веса яйцом в процессе инкубации. При этом борьба с лишним весом яйца проводится интенсивно: с помощью подтачивания скорлупы в зоне воздушной камеры надфилями или даже сверлением скорлупы. При установлении веса яйца на необходимых показателях подточенные или просверленные места заклеиваются медицинским лейкопластырем.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГЛЯДНО-ДЕЙСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ СЕРЫХ ВОРОН ПРИ ПОМОЩИ НОВОГО КОМПЛЕКСА ПРОТООРУДИЙНЫХ ЗАДАЧ

М.А. Чеплакова, К.Н. Кубенко, А.А. Смирнова

Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
mair.biol@gmail.com

При сравнительных исследованиях когнитивных способностей животных важно понимать механизмы, обуславливающие их поведение. В связи с этим важна разработка новых экспериментальных задач, позволяющих выяснить, вносит ли мышление вклад в их решение, или же положительный результат достигается за счёт более простых ассоциативных механизмов. Одним из методов исследования наглядно-действенного мышления животных являются проторудийные задачи, в которых орудие заранее совмещено или соединено с приманкой. Ранее мы обнаружили, что некоторые серые вороны (*Corvus cornix*) и обыкновенные вороны (*C. corax*) способны спонтанно, т.е. без длительного обучения, справиться со сложными вариантами проторудийных задач на подтягивание приманки при помощи верёвки (Багоцкая и др., 2010). Важно отметить, что орудийная деятельность не входит в видоспецифический репертуар поведения этих птиц, т.е. не является врождённой. Один из вариантов проторудийных задач используют для исследования способности животных к кооперации (Tassin de Montaigne et al., 2019; Truax et al., 2022). В этих исследованиях для того, чтобы добыть приманку, оба животных должны одновременно потянуть за два конца верёвки, пропущенной через крепёж в подносе. При обсуждении возможности намеренной кооперации как альтернативы обучению координации действий без понимания роли партнёра, необходимо знать, понимают ли животные структуру самой проторудийной задачи. Ответа на последний вопрос пока нет — перед тестом на кооперацию животных обучают добывать приманку, подтягивая её за оба конца верёвки одновременно. В связи с этим целью нашей работы была оценка способности серых ворон понимать структуру нового комплекса проторудийных