

ЕРМОЛАЕВ
Антон Игоревич

**ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ МЕЛКИХ СОКОЛОВ
В ДОЛИНЕ МАНЫЧА**

03.02.08 – экология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Екатеринбург – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Южном научном центре Российской академии наук и Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте аридных зон Южного научного центра Российской академии наук

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор

Лебедева Наталья Викторовна

Официальные оппоненты: Шепель Александр Иванович,

доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Биологический факультет, профессор кафедры зоологии позвоночных и экологии

Коровин Вадим Алексеевич,

кандидат биологических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Институт естественных наук, Департамент «Биологический факультет», доцент кафедры зоологии

Ведущая организация

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный педагогический университет»

Защита состоится «02» декабря 2014 г. в 13-00 часов на заседании диссертационного совета Д 004.005.01 при Институте экологии растений и животных УрО РАН, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202; факс: (343) 260-82-56, E-mail: dissovet@ipae.uran.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Института экологии растений и животных УрО РАН, <http://ipae.uran.ru>

Автореферат разослан «__» _____ 2014 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Золотарева Наталья Валерьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Птицы – традиционный объект экологических и экосистемных исследований (Лебедева, 1999), реагирующие на изменение климата, биотические и антропогенные факторы. Хищные птицы особенно уязвимы к меняющейся среде обитания, поскольку занимают высший трофический уровень экосистем (Кириков, 1960; Davis, Newton, 1981; Галушин, 1982; Ильичев и др., 1982; Harris, 1984; Константинов, Вахрушев, 1985; Ивановский, 1990; Шепель, 1992; Carlton, 1996; Newton, 1998; Ильюх, Хохлов, 2010 и др.). Изменение местообитаний многих видов в связи с антропогенной трансформацией ландшафтов и происходящими климатическими перестройками выдвигают на первый план вопросы, связанные с изучением их экологии (Бельский, Ляхов, 2003; Безель и др., 2005; Белик, 2009; Лебедева и др., 2010; Лебедева, Ермолаев, 2012 и др.). Численность и широта распространения – обобщенная мера жизненного успеха любого вида и исходная база для полноценной характеристики эффективности экологических связей и адаптивных стратегий (Галушин, 2005). Прямое и косвенное антропогенное воздействие – одно из главных причин формирования и динамики экосистем, снижения разнообразия (Лебедева и др., 2004) и численности большинства видов хищных птиц (Хохлов и др., 1983; Dolman, Sutherland, 1995; Bustamante, 1997; Krebs et al., 1999; Myers et al., 2000; Carrete et al., 2002; Галушин, 2005; Lopez-Lopez et al., 2007 и др.).

Изучение экологических связей мелких соколообразных нерешенная в полной мере проблема, исследование которой позволит установить императивные факторы среды, ответственные за снижение видовой численности; понять механизмы адаптации видов к быстрым изменениям среды обитания; найти уязвимые моменты в жизненном цикле (Безель и др., 1994; Лебедева, 1999 и др.). Решение данной проблемы позволит расширить представление о тонких механизмах географических закономерностей формирования и поддержания биологического разнообразия в экосистемах. Понимание механизмов воздействия экологических факторов в условиях трансформации среды обитания на уязвимые виды, каковыми являются хищные птицы, позволит также более эффективно реализовывать стратегию их сохранения (Ferguson-Lees, Christie, 2001; Palatitz et al., 2009; Лебедева, Ермолаев, 2011 и др.). В связи с этим для детального исследования выбраны два модельных вида мелких соколов – обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus* L.) и кобчик (*F. vespertinus* L.). Обыкновенная пустельга успешна на всем ареале, тогда как кобчик – уязви-

мый, сокращающийся в пределах ареала численности вид (Лебедева и др., 2011 и др.). Несмотря на то, что биология этих видов хорошо изучена (Штегман, 1937; Дементьев и др., 1951; Cavé, 1968; Галушин, 1980; Village, 1990; Шепель, 1992; Давыгора, 1995; Newton, 1998; Рябицев, 2001; Purger, 2008 и др.) весьма актуально изучение их экологических связей в связи с их важной ролью в экосистемах, подвергшихся трансформации в результате сельскохозяйственной деятельности и необходимостью разработки рекомендаций по сохранению видового разнообразия.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационного исследования является изучение экологических связей обыкновенной пустельги и кобчика в репродуктивный период в антропогенно-трансформированных степных экосистемах долины Маныча.

Для ее решения были определены следующие конкретные задачи:

1. Изучить биологию размножения мелких соколов в долине Маныча;
2. Исследовать структуру колониального гнездования обыкновенной пустельги и кобчика в поселениях грача;
3. Выявить основные экологические факторы, влияющие на репродуктивные показатели и ранний онтогенез соколов;
4. Изучить трофические ниши соколообразных в репродуктивный период;
5. Выявить внутривидовые и межвидовые конкурентные взаимоотношения мелких соколов в репродуктивный период.

Научная новизна. Впервые выявлены экологические адаптации обыкновенной пустельги и кобчика к меняющимся условиям в семиаридном ландшафте на юге европейской России на уровне популяционных характеристик. Исследование вносит вклад в развитие представлений о популяционной экологии и экологических нишах двух видов мелких соколов при совместном гнездовании в колониальных поселениях грача.

Теоретическая и практическая значимость работы. Получены новые данные о биологии и экологических связях кобчика – глобально уязвимого вида, что вносит вклад в разработку стратегии охраны его популяций. Новые результаты о пространственно-экологической структуре колониальных поселений с участием мелких соколов развивают теоретические представления о колониальности у птиц. Результаты по биологии и экологии модельных видов соколов в условиях их совместного обитания могут быть основой для прогнозирования возможных последствий воздействия на их популяции при изменении климата и антропогенного пресса. Сведения об успешности размножения этих видов

можно использовать в биологическом мониторинге антропогенно-трансформированных семиаридных территорий. Полученные результаты могут быть использованы в учебном процессе при подготовке зоологов, экологов, биогеографов. Результаты исследования используются Департаментом охраны и использования объектов животного мира и водных биологических ресурсов Ростовской области при осуществлении государственного мониторинга объектов животного мира и учитываются при планировании и проведении мероприятий по охране животного мира Ростовской области.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Динамика относительной численности и популяционные характеристики обыкновенной пустельги и кобчика зависят от погодно-климатических флуктуаций, структуры колониальных поселений, антропогенного фактора и могут выступать в качестве чувствительных индикаторов изменений в семиаридной зоне долины Маныча;

2. Оба вида мелких соколов участвуют в формировании топических, фабрических и форических связей в колониальных поселениях грача в антропогенно-трансформированных экосистемах долины Маныча;

3. Совместное гнездование обыкновенной пустельги и кобчика в одних и тех же поселениях грача обусловлено различием в их фенологии размножения.

Степень достоверности и апробация результатов. Материалы по обыкновенной пустельге и кобчику собраны в окрестностях научно-исследовательского стационара «Маныч» Южного научного центра Российской академии наук (ЮНЦ РАН) за 4-летний период работы в 5 колониях грача общей площадью 0,061 км². Проведены наблюдения за 112 гнездами мелких соколов. Всего у двух видов измерено 412 яиц, 96 птенцов и проанализировано 1942 кормовых объектов. Диссертационные материалы были доложены на Международных научных конференциях «Изучение и освоение морских и наземных экосистем в условиях арктического и аридного климата» (Россия, Ростов н/Д, 2011 г.); «Теоретические и практические аспекты оологии в современной зоологии» (Украина, Киев, 2011 г.); «Экология, эволюция и систематика животных» (Россия, Рязань, 2012 г.); «Хищные птицы в динамической среде III тысячелетия – состояние и перспективы» (Украина, Кривой Рог, 2012 г.); «Фауна и экология позвоночных животных России и сопредельных территорий» (Россия, Саранск, 2012 г.); «Проблемы эволюции птиц: систематика, морфология, экология, поведение» (Россия, Звенигород, 2013); «Хищные птицы Северного Кавказа и сопредельных территорий: распространение, экология, динамика популяций, охрана» (Россия, Сочи,

2014); III Совещании по теоретическим аспектам колониальности у птиц (Россия, Ростов н/Д, 2012 г.); Региональных научно-практических конференциях «Птицы Кавказа: история изучения, жизнь в урбанизированной среде» (Россия, Кисловодск, 2013 г.); VI–IX ежегодных научных конференциях студентов и аспирантов базовых кафедр ЮНЦ РАН (Россия, Ростов н/Д, 2010–2013 гг.); «Экология птиц: виды, сообщества, взаимосвязи» (Украина, Харьков, 2011 г.), заседаниях Президиума ЮНЦ РАН и ученого совета Института аридных зон ЮНЦ РАН (ИАЗ ЮНЦ РАН).

Связь с темами научно-исследовательских работ (НИР) ИАЗ ЮНЦ РАН: базовые темы НИР: «Географические особенности биоты (пространственно-временной аспект) в условиях недостаточного увлажнения» (№ г.р. 01201153345); «Современная структура и генетические связи биоценозов равнинных ландшафтов юга европейской части России» (№ г.р. 01201363191); программа Президиума РАН № 32 «Фундаментальные проблемы модернизации полиэтнического региона в условиях роста напряженности». Проект: «Роль натуральных степных экосистем в поддержании биоресурсного потенциала юга России» (№ г.р. 01201261867); проект РФФИ «Экотоны «лес–степь» в условиях семиаридного климата: структура и функциональные взаимосвязи наземной биоты в экосистеме» (№ г.р. 01201363189).

Личный вклад автора. Автором самостоятельно на исследуемой территории собрано около 80% изученного материала и определены методические подходы. Анализ, обработка материала и фотографии выполнены автором диссертации.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 16 работ, в том числе 3 статьи в журналах, внесенных в список изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 7 глав, выводов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 215 страницах машинописного текста. Основной текст диссертации включает 42 рисунка и 2 таблицы, Приложения – 13 рисунков и 18 таблиц. Список литературы включает 380 источников, из которых 205 – на иностранных языках.

Благодарности. Выражаю глубокую благодарность своему научному руководителю Н. В. Лебедевой, руководству ЮНЦ РАН и ИАЗ. В сборе полевого материала в разные годы принимали участие Н. В. Лебедева, Р. М. Савицкий, А. С. Родимцев, Л. Ф. Скрылёва, М. А. Микляева, А. С. Негодяев и С. И. Гетманская. Помощь в определении пищевых объектов оказали М. В. Кузнецов и А. А. Зотов, а флористического состава сообществ –

Т. А. Соколова. Всем перечисленным лицам, участникам совместных экспедиций, сотрудникам ИАЗ и НЭС «Маньч» ЮНЦ РАН, выражаю искреннюю благодарность за оказанную помощь и поддержку в работе.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал собран в 2009–2012 гг. в районе Кумо-Маньчской дигрессии, окрестностях оз. Маньч-Гудило, в 6,5–26,0 км от пос. Маньч (46°28–32' N, 42°37–40' E, Ростовская обл.). В поlezащитных лесополосах робинии псевдоакации (*Robinia pseudoacacia* L.) были выбраны 5 колоний грача (*Corvus frugilegus* L.), чьи гнезда сокола использовали для размножения. При картографировании колоний учитывали площадь, количество деревьев с гнездами, относительную численность гнезд и плотность видов. В колониях грача проводили геоботанические описания (Сочава, 1964; Рысин и др., 1988; Миркин и др., 2001).

С учетом рекомендаций С. П. Харитонов и др. (2011) определяли местоположение гнезд в колонии. Фенологические даты были закодированы порядковым номером дня года (1=1 января). Всего под наблюдением было 25 гнезд обыкновенной пустельги и 87 – кобчика, из них с полными кладками: 23 и 72 соответственно. Яйца и птенцов взвешивали и измеряли с помощью электронных весов и штангенциркуля. Количество измеренных яиц – 122 у обыкновенной пустельги и 290 у кобчика. Динамику относительной массы тела и измерение растущих птенцов определяли по общепринятым методикам (Шмальгаузен, 1935; Познанин, 1979). Для 42 птенцов обыкновенной пустельги и 54 кобчика проанализированы полные индивидуальные серии развития. При оценке эффективности размножения использовали показатели успешности: насиживания, выкармливания и размножения.

Питание изучали, анализируя остатки пищи, содержимое погадок, которые находили непосредственно в гнездах или под ними, а также под постоянными присадами соколов. Кормовые объекты в погадке определяли по непереваренным остаткам пищи до отряда, семейства или вида. Проанализировано 871 пищевой объект обыкновенной пустельги и 1071 – кобчика. По методике Г. А. Новикова (1953) вели подсчет числа насекомых по количеству голов и крыльев. Сбор прямокрылых проводили кошением (Фасулати, 1971), отлов ящериц – руками, мелких воробьиных птиц – паутиной сетью. Контрольные выловы грызунов в кормовых угодьях мелких соколов проводили ловушками «Геро» (Кучерук,

Коренберг, 1964). Определяли массу и длину тела потенциальных жертв, отловленных ящериц и воробьиных птиц выпускали обратно в природу. Отловлено (особей): 137 прямокрылых, 50 пресмыкающихся, 52 воробьинообразных и 112 мышевидных грызунов. Выполнено >250 часов визуальных наблюдений за поведением мелких соколов.

Для анализа погодных флуктуаций в районе исследований были использованы данные о температуре воздуха у поверхности земли и атмосферных осадках для станции Зимовники (Ростовская область), доступные в Интернет по адресу: <http://www.rp5.ru>. Статистический анализ осуществлен общепринятыми методами (Лакин, 1990) с использованием статистических процедур *Microsoft® Office Excel® 2013* (Microsoft Corporation, 2013) и *Statistica 8.0* (StatSoft, 2008). В некоторых случаях, если эмпирические распределения не соответствовали нормальному их преобразовывали (логарифмировали). Статистические гипотезы отклоняли, если уровень значимости был <0,05. Название видов птиц приведено по Л. С. Степаняну (2003). Определение растений проводили по Г. М. Зозулину, В. В. Федяевой (1984, 1985); насекомых – по определителю насекомых европейской части СССР (1964, 1965); млекопитающих – по Б. С. Виноградову, И. М. Громову (1956) и Б. А. Кузнецову (1975), а их названия указаны по П. Ф. Маевскому (2006); В. М. Карцеву и др. (2013) и И. Я. Павлинову (2003) соответственно.

Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Долина Маныча находятся в Кумо-Манычской впадине, расположенной на юге европейской части России к северу от Ставропольской возвышенности, в области с дефицитом водных ресурсов, распространением солончаков и солончаковых почв (Матишов и др., 2006). Здесь естественные экосистемы находятся на разных сукцессионных стадиях, формирование которых еще не закончилось и в последнее столетие на них оказывает сильное влияние антропогенное воздействие (Молодкин, 1980). Приведена краткая геоморфологическая, климатическая, почвенная и геоботаническая характеристика района исследований.

Глава 3. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В главе приводятся сведения о распространении, численности, биологии и экологии обыкновенной пустельги и кобчика, основывающиеся на проанализированных литературных данных (Bull, 1888; Дементьев и др., 1951; Данилов, 1976; Newton, 1979; Галушин,

1980; Давыгора, 1983; Village, 1990; Шепель, 1992; Хохлов, 1995; Белик, 2000; Рябицев, 2001; Коровин, 2004; Родимцев, 2006; Palatitz et al., 2009; Ильях, Хохлов, 2010; Ленёва, 2011; Catry et al., 2013 и др.). Несмотря на достаточно полное описание экологии данных видов, многие вопросы, связанные с обитанием соколов в антропогенно-трансформированных степных экосистемах, изучены недостаточно.

Глава 4. БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ МЕЛКИХ СОКОЛОВ В ДОЛИНЕ МАНЫЧА

4.1 Обыкновенная пустельга

Гнездование и размножение. На местах гнездования появляется в III декаде марта и I–III – апреля, занимает гнездовые участки раньше, чем кобчик. Вид гнездится в лесополосах, занимая в основном гнезда грача и сорок (*Pica pica* L.), после размножения в них хохлатца. Спариваются в течение 6–10 сек. на деревьях вблизи гнезд за несколько дней до начала откладки яиц. Значимых различий в выборе деревьев и гнезд не обнаружено между колониями и в разные годы. Обыкновенная пустельга обычно избавлялась от старой подстилки врановых, откладывая яйца на дно гнезда ($n = 10$), укрепленное в 19,4% гнезд почвой; в 38,8% гнезд в лотке отмечали листья и сухие травинки; в 32,3% – мелкие веточки и в 9,7% – кусочки полиэтилена. Откладка яиц проходит асинхронно в III декаде апреля и I–II – мая. Дата откладки 1-го яйца: 17 апреля–24 мая, в среднем (9 мая \pm 2,0) сут. ($n=25$). К плотному насиживанию приступают после откладки 2–3 яиц. Полная кладка 3–7 яиц, в среднем 5,2 \pm 0,2 ($n=24$), при этом по 4,0% составили кладки из 1 и 2 яиц; по 8,0% – из 3 и 7; по 20,0% – из 4 и 5; кладки из 6 яиц составили 36,0% всех кладок. Таким образом, большинство кладок составляли 4–6 яиц (76,0%). Размеры яиц: длина – 35,2–43,0, в среднем (39,0 \pm 0,2) мм, диаметр – 27,1–33,6, в среднем (31,1 \pm 0,1) мм, объем – 13,2–24,4, в среднем (19,3 \pm 0,2) $\times 10^3$ мм³ и индекс округленности – 0,7–0,9, в среднем 0,8 \pm 0,003 ($n=122$). Масса яиц сразу после откладки – 15,6–19,9, в среднем (18,5 \pm 0,2) г ($n=27$). Насиживают кладки оба партнера от 27 до 36 сут., в среднем (29,5 \pm 0,5) сут. ($n=22$). Птенцы вылупляются в основном в соответствии с порядком откладки яиц асинхронно в течение 2–4 сут., и покидают гнезда в возрасте 24–32, чаще – на 26–30 сут. Вылет птенцов из гнезд происходит со II декады июня по I – июля. После вылета из гнезд слетки первое время держатся вблизи гнезд на деревьях и мало летают. Родители продолжают их кормить. На модельных участках слетки находятся в течение 2–3 недель, после чего их покидают и приступают к самостоятельной охоте.

Рост и развитие птенцов. У разновозрастных птенцов обыкновенной пустельги средние геометрические показатели C массы тела, основания клюва, длины клюва, тела, крыла, 2-го махового пера, цевки и хвоста не одинаковы. Сравнение этих величин, характеризующих темпы роста отдельных частей тела, доказывает, что средние геометрические значения C массы тела «младших» птенцов в среднем на 15,5% меньше, чем у «старших», основания клюва соответственно на 9,0%, а также длины клюва на 3,6%, тела на 8,3%, крыла на 24,0% и хвоста на 19,6%. Исключение составили C 2-го махового пера и цевки, которые на 13,9 и 5,0% соответственно больше у «младших», чем у «старших» птенцов, т.к. маховые перья важны непосредственно для полета и поэтому их покидание гнезда происходит синхронно со «старшими» птенцами.

Эффективность размножения. Успешность размножения в среднем за все годы исследований составила 61,3% (в 2011 г. – 76,7%, в 2012 г. – 0%).

4.2 Кобчик

Гнездование и размножение. На гнездовых участках появляется во II–III декадах апреля и I – мая. Гнездится совместно с обыкновенной пустельгой в колониальных поселениях грача. Кобчики спариваются на деревьях вблизи гнезд за несколько дней до начала откладки яиц в течение 6–7 сек. Достоверных различий в выборе деревьев и гнезд не обнаружено. Кобчик, как и обыкновенная пустельга, избавлялся от старой подстилки врановых, откладывая яйца на дно гнезда, укрепленное в 96,2% ($n=26$) случаев почвой. В 53,8% гнезд в лотке отмечали листья, в 57,7% – сухие травинки. Все гнезда содержали мелкие веточки. В 15,4% гнезд были обнаружены кусочки полиэтилена. Откладка яиц во II–III декадах мая проходит в разных гнездах асинхронно. Дата откладки 1-го яйца: 9 мая–1 июня, в среднем ($21 \text{ мая} \pm 0,6$) сут. ($n=75$). В первые 2–3 сут. с начала откладки яиц плотно не насиживают их, а лишь охраняют гнезда, находясь в них или рядом. Величина полной кладки ($n=72$): 3–5 яиц, в среднем $3,8 \pm 0,1$, при этом 9,2% составили кладки по 1 яйцу; 8,0% – по 2 и 5; 28,7% – по 3 и 46,0% – по 4 яйца. Большинство кладок кобчика составляли 3–4 яйца (74,7%). Размеры яиц: длина – 29,3–41,6 мм, в среднем ($36,7 \pm 0,1$) мм, диаметр – 23,5–36,0 мм, в среднем ($29,5 \pm 0,1$) мм, объем – 9,9–23,8, в среднем ($16,4 \pm 0,1$) $\times 10^3$ мм³ и индекс округленности – 0,7–1,0, в среднем $0,8 \pm 0,002$ ($n=290$). Масса яиц сразу после откладки: 12,3–20,9 г, в среднем ($16,8 \pm 0,2$) г ($n=73$). Насиживают кладки оба партнера от 27 до 37 сут., в среднем ($29,4 \pm 0,4$) сут. ($n=45$). Птенцы вылупляются асинхронно в соответствии с порядком от-

кладки яиц в течение 2–3 сут. и покидают гнезда в возрасте 16–21, чаще – на 18–20 сут. Вылет птенцов происходит в III декаде июня–июля.

Рост и развитие птенцов. Вылупившиеся птенцы, как кобчика, так и обыкновенной пустельги имеют различия в массе тела и морфометрических признаках, что связано, вероятно, со значительной вариацией размеров яиц. Установлено, что у разновозрастных птенцов кобчика средние геометрические показатели C массы тела, основания клюва, а также длины клюва, тела, крыла, 2-го махового пера, цевки и хвоста не одинаковы. Сравнение этих величин, характеризующих темпы роста отдельных частей тела, доказывает, что средние значения C массы тела «младших» птенцов в среднем на 30,7% больше, чем у «старших», основания клюва соответственно на 6,3%, а также длины клюва на 6,5%, крыла на 9,0%, 2-го махового пера на 3,4% и цевки на 11,6% и хвоста на 21,4%. Исключение составили C длины тела и хвоста, которые на 6,9 и 25,1% соответственно больше у «старших», чем у «младших» птенцов. Постэмбриональный темп роста и развития отдельных частей тела птенцов у двух видов соколов неравномерен, т.к. на момент вылупления степень их зрелости различна. В первые дни постэмбриогенеза C максимальна. Наибольший прирост массы тела и линейных размеров приходится на первую или вторую половины гнездовой жизни птенцов. Масса тела птенцов обыкновенной пустельги увеличивается в 14,4, кобчика – в 13,5 раза. Наиболее интенсивный рост птенцов в гнездовой период характерен для кобчика, что еще раз подтверждает существование прямой зависимости между темпом роста птенцов, дефинитивными размерами птиц, а также временем нахождения птенцов в гнездах у соколообразных.

Эффективность размножения. Успешность размножения кобчика в среднем за все годы исследований составила 45,0%, что на 16,3% ниже по сравнению с обыкновенной пустельгой. В 2011 г. успешность размножения составила 61,3% соответственно, тогда как в 2012 г. – 28,7%. Наибольшее количество вылетевших птенцов у обоих видов было в 2011 г.

Глава 5. СОКОЛА В СТРУКТУРЕ КОЛОНИАЛЬНЫХ ПОСЕЛЕНИЙ ГРАЧА

5.1 Особенности колониального гнездования и размножения обыкновенной пустельги

Пространственная характеристика гнездования. Площади колоний (грачевников) и плотность гнезд в них различалась. Число гнездовых пар обыкновенной пустельги и грача варьировало по годам и колониям от 1 до 16 и от 9 до 442 соответственно, в среднем

6,8±1,4 ($n=12$) и 209,2±45,1 ($n=12$). Относительная численность гнезд обыкновенной пустельги по отношению к грачу варьировала по колониям и по годам, составляя в среднем 0,08±0,04 ($n=12$, lim 0,01–0,44). Относительная плотность ($\times 10^4$ пар/км²) грача и обыкновенной пустельги также варьировала по колониям и годам, составляя в среднем 3,5±1,2 ($n=12$, lim 0,2–15,4) и 0,12±0,03 ($n=12$, lim 0,004–0,250) соответственно. Отметим, что в целом самая низкая относительная плотность данного сокола была в 2012 г.

Характеристика параметров размножения. Все лесополосы с грачевниками были примерно одного возраста. Деревья, которые обыкновенные пустельги использовали для гнездования, были прочными и невысокими. Анализ доли кладок при различном размещении гнезд на дереве показал, что при приствольном размещении гнезд 16,0 и 24,0% составили кладки из 5 и 6 яиц, тогда как в гнездах на боковых ветвях преобладали кладки из 4 и 6 яиц (по 12,0%). Доля кладок при различном размещении гнезд в колонии распределилась следующим образом: на периферии и в центре колонии преобладали кладки, состоявшие из 6 (45,5%) и 4 яиц (27,3%). При различной высоте расположения гнезд на дереве преобладали кладки из 6 яиц, находящиеся в интервалах (м): 2,0–3,0 и 4,0–5,0 – по 20,0% кладок соответственно.

Влияние структуры колоний на параметры гнездования и размножения. Корреляционный анализ показал, что численность грача связана обратной умеренной зависимостью с относительной численностью обыкновенной пустельги в ($r=-0,59$, $n=12$, $P<0,05$), но с его плотностью в грачевниках связи нами не обнаружено, как и между плотностью грача и относительной численностью обыкновенной пустельги в колониях. В период откладки яиц, насиживания, вылупления и выкармливания птенцов часто отмечали, как взрослые пустельги атаквали грача и кобчика, появляющихся рядом с их гнездом. Посторонний самец пустельги вблизи гнезда также подвергался атаке. Логарифм расстояния до ближайшего гнезда обыкновенной пустельги зависит от площади колонии ($F_{(1;13)}=12,7$, $P=0,003$), количества ($F_{(3;11)}=3,60$, $P<0,05$) и плотности ($F_{(3;11)}=3,60$, $P<0,05$) деревьев в них и от года ($F_{(3;11)}=22,9$, $P<0,001$), но не зависит от количества гнезд грача и колоний. Дата откладки 1-го яйца значимо варьировала по годам ($F_{(3;20)}=5,37$, $P=0,007$) и колониям ($F_{(3;20)}=3,69$, $P=0,03$).

Периферия и центр колонии. Значимое влияние периферии и центра колонии на дату откладки 1-го яйца, величину кладки и некоторые размерные характеристики яиц не обнаружено. Однако следует отметить, что периферия и центр колонии значимо влияли на

диаметр яиц ($W-W: z=2,18, P=0,03$). Поскольку изменчивость диаметра яйца на периферии колонии выше, а диаметр яйца связан с размерами самки (Мянд, 1988), то можно сделать вывод о том, что «периферийные» группировки были менее однородными.

5.2 Особенности колониального гнездования и размножения кобчика

Пространственная характеристика гнездования. Количество гнезд варьировало по годам и колониям от 0 (кобчик не гнезвился в колонии 2 и 3 в 2010 г.) до 29, составляя в среднем $9,3 \pm 2,3$ ($n=12$). В 2009 г. количество гнезд составило в среднем $9,7 \pm 1,8$ ($n=3, \text{lim } 7-13$); 2010 г. – $8,0 \pm 7,0$ ($n=4, \text{lim } 0-29$); 2011 г. – $6,5 \pm 0,5$ ($n=2, \text{lim } 6-7$) и 2012 г. – $12,7 \pm 2,3$ ($n=3, \text{lim } 9-17$). Относительная численность гнезд кобчика по отношению к грачу, и его относительная плотность ($\times 10^4$ пар/км²) так же, как и у обыкновенной пустельги, варьировала как по колониям ($0,2 \pm 0,1$ ($n=12, \text{lim } 0,0-0,8$)), так и по годам ($0,13 \pm 0,04$ ($n=12, \text{lim } 0,00-0,45$)).

Характеристика параметров размножения. Анализ доли кладок при различном размещении гнезд на дереве показал, что при приствольном размещении гнезд по 11,5% составили кладки из 3 и 4 яиц, тогда как в гнездах на боковых ветвях преобладали кладки из 4 яиц (42,3%). Доля кладок при различном размещении гнезд в колонии распределилась следующим образом: на периферии и в центре колонии преобладали кладки, состоявшие из 3 (18,4 и 10,3% соответственно) и 4 яиц (29,9 и 16,1% соответственно). При различной высоте расположения гнезд на дереве преобладали кладки из 3 и 4 яиц и находящиеся в интервалах (м): 4,0–5,0 – 11,5% и 2,0–3,0 – 19,2%, 3,0–4,0 – 26,9% кладок соответственно.

Влияние структуры колоний на параметры гнездования и размножения. Корреляционный анализ показал, что численность кобчика связана отрицательной умеренной зависимостью с относительной численностью грача ($r=-0,60, n=12, P<0,05$) и отрицательной сильной – с его плотностью в грачевниках только в 2009–2011 гг. ($r=-0,78, n=7, P<0,05$). Это также подтверждается существенной отрицательной корреляцией только в 2009–2011 гг. между плотностью грача и относительной численностью кобчика в колониях ($r=-0,85, n=7, P<0,05$). При позднем гнездовании грачей отмечено их перемещение в другие колонии при увеличении численности кобчика.

В период откладки яиц, насиживания, вылупления и выкармливания птенцов часто отмечали, как кобчики атаковали грача, обыкновенную пустельгу и чернолобого сорокопута, появляющихся рядом с их гнездом. Посторонний самец кобчика вблизи гнезда также

подвергался атаке. Атаки носили яростный характер, и продолжались, пока посторонняя птица не оказывалась вдали от гнезда. Логарифм расстояния до ближайшего гнезда зависит от года (2009–2012 гг.; $F_{(3;79)}=3,83$, $P=0,01$), колонии (2009–2011 гг.; $F_{(3;65)}=2,79$, $P=0,047$) и количества гнезд грача в них ($F_{(8;74)}=3,0$, $P=0,006$), но не зависит от площади, количества и плотности деревьев и количества гнезд грача. Однако следует отметить, что колонии 2 и 3 занимали меньшую площадь, и плотность гнездящихся птиц здесь была высокая. В связи с этим расстояния между соседними жилыми гнездами кобчиков в этих колониях также были существенно меньше. Дата откладки 1-го яйца варьировала в разных колониях ($K-W$: $H(3, n=75)=14,6$; $P=0,002$). Так, в колониях 2 и 3 сроки начала формирования кладок были сжаты, тогда как в колониях 1, 4 и 5 – растянуты. Это объясняется удаленностью колоний 2 и 3 от дорог и их компактностью по сравнению с протяженными колониями 1, 4 и 5. Поскольку кобчики вначале выбирают оптимальные местообитания, можно полагать, что колонии 1, 4 и 5 были менее благоприятны для их размножения.

Периферия и центр колонии. Значимое влияние расположения гнезда (периферия и центр колонии) на дату откладки 1-го яйца, величину кладки и некоторые размерные характеристики яиц не обнаружено. Однако следует отметить, что изменчивость диаметра яйца была достоверно выше в кладках на периферии колонии, как в случае с обыкновенной пустельгой ($W-W$: $z=-2,63$, $P=0,008$). Это можно объяснить тем, что самки кобчика, занимающие периферийные участки колониальных поселений, характеризуются нестабильностью некоторых морфологических показателей, по сравнению с группировкой самок гнездящихся в центре колоний.

Фактор беспокойства. Колонии 1 и 4 размещались в лесополосах в непосредственной близости от автомобильных трасс. Мы проанализировали особенности размножения кобчиков на участках вблизи автодорог. Оказалось, что близость к дороге влияла на дату откладки 1-го яйца и величину кладки ($W-W$: $z=-4,15$, $P<0,001$ и $z=-2,44$, $P=0,015$ соответственно; рис. 1). Часть местной группировки кобчиков позже приступала к размножению в местообитаниях вблизи дорог. Величина кладки была связана слабой обратной зависимостью с датой откладки 1-го яйца ($r=-0,32$, $n=72$, $P<0,05$): поздние кладки были меньше. Это может указывать на снижение эффективности размножения кобчиков, выбирающих для гнездования участки с повышенным фактором беспокойства. Близость к дороге также сказывалась на диаметре, форме и объеме отложенных яиц ($W-W$: $z=-3,29$, $P=0,001$; $M-W$: $z=2,59$, $P=0,009$ и $W-W$: $z=-2,06$, $P=0,04$ соответственно).

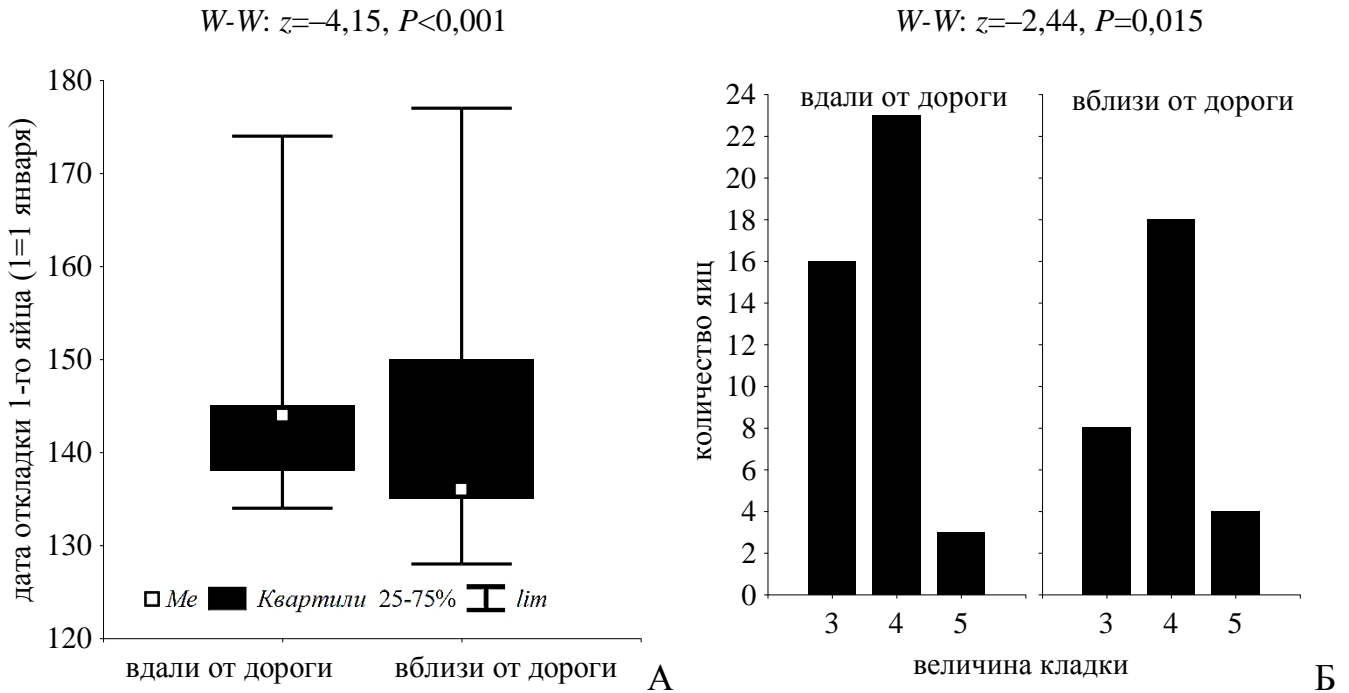


Рисунок 1 – Распределение даты откладки 1-го яйца (А) и величины кладки (Б) кобчика вдали и вблизи от дороги

Можно предположить, что у дороги гнездилась часть группировки с более нестабильными морфологическими характеристиками (например, размножающиеся впервые), что выразалось в более разнообразной форме отложенных яиц.

Глава 6. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЛКИХ СОКОЛОВ

6.1 Погодно-климатические условия сезонов размножения

Погодные условия до и во время периода размножения соколов различались в разные годы исследований: 2009 г. – относительно теплая и сухая зима с кратковременными январскими морозами, ранняя и дождливая весна и умеренно жаркое лето; 2010 г. – короткая зима с частыми колебаниями температуры воздуха и двойной нормой осадков; поздняя весна с медленным нарастанием тепла, жаркое и сухое лето; 2011 г. – зима поздняя, непродолжительная с аномально холодной погодой в феврале и весна поздняя умеренно дождливая, с медленным нарастанием тепла и заморозками, тогда как лето сухое и умеренно жаркое; 2012 г. – зима поздняя, непродолжительная с теплым периодом в первой половине и аномально холодная – во второй; весна экстремально жаркая: в апреле–мае температуры значительно превышали средние многолетние для данного периода, лето аномально сухое и жаркое.

6.2 Влияние погодно-климатических флуктуаций на структуру колоний и размножение обыкновенной пустельги

Структура колоний. Расстояния между гнездами данного сокола были связаны положительной сильной корреляцией с индексом аридности ($r=0,86$ и $r=0,91$ соответственно, $n=15$, $P<0,05$) и количеством выпавших осадков ($r=0,91$ и $r=0,91$ соответственно, $n=15$, $P<0,05$) в апреле–мае. Среднезимние температуры влияют на относительную плотность гнездования обыкновенной пустельги в грачевниках: чем суровее зима, тем ниже относительная плотность данного сокола и, таким образом, больше расстояние между гнездами этого вида в период размножения ($r=0,79$, $n=12$, $P<0,05$). Это, возможно, опосредовано связано с обилием и доступностью пищевых объектов, которыми питается в это время данный вид. Плотность грача не зависела от среднезимней температуры и количества выпавших осадков. Логарифм расстояния между ближайшими гнездами значимо варьировал по годам для всех колоний ($F_{(6;8)}=109,75$, $P<0,001$).

Межгодовая изменчивость популяционных характеристик. Средняя дата откладки 1-го яйца в 2009 г. составила (14 мая \pm 1,0) сут. ($n=9$), в 2010 г. – (16 мая \pm 1,4) сут. ($n=6$), в 2011 г. – (1 мая \pm 4,6) сут. ($n=8$), в 2012 г. – (29 апреля \pm 0,5) сут. ($n=2$). Различия по годам в величине кладки были значимы только в 2009–2010 гг. ($W-W$: $z=2,36$, $P=0,018$). Величина кладки была больше в 2012 г. Между датой откладки 1-го яйца и величиной кладки была отмечена умеренная отрицательная корреляция ($r=-0,42$, $n=23$, $P<0,05$). Масса яиц обыкновенной пустельги зависела от порядка их откладки и величины кладки только в 2009 г. ($r=0,70$ и $r=0,56$ соответственно, $n=13$, $P<0,05$).

Не обнаружена взаимосвязь между величиной кладки и размерами яиц, однако значения диаметра и объема яиц у данного вида слабо коррелировали с датой их откладки ($r=0,29$ и $r=0,26$ соответственно, $n=122$, $P<0,05$). Анализ показал, что диаметр и объем яйца различались по годам ($F_{(3;118)}=22,9$ и $F_{(3;118)}=24,7$, $P<0,001$ соответственно). Распределения массы и формы яиц не имели значимых различий в разные годы, тогда как длина яиц значимо отличалась в некоторые годы (2009 и 2011 гг. – $M-W$: $z=3,5$, $P=0,0004$; 2009 и 2012 гг. – $M-W$: $z=2,7$, $P=0,007$; 2010 и 2011 гг. – $M-W$: $z=4,7$, $P<0,001$; 2010 и 2012 гг. – $M-W$: $z=3,8$, $P=0,0002$) за исключением 2009 и 2010, 2011 и 2012 гг.

Продолжительность насиживания значимо варьировала по годам ($F_{(3;18)}=8,83$, $P=0,001$) и колониям ($F_{(1;17)}=5,11$, $P=0,04$). Выявлена значимая связь между этой характеристикой и средними показателями среднесуточных температур, количеством осадков и

индексом аридности (соответственно $r=-0,52$, $r=-0,65$ и $r=-0,59$, $n=22$, $P<0,05$) в апреле–мае: чем выше показатели, тем меньше срок насиживания. Средняя дата вылупления 1-го птенца в 2009 г. составила (10 июня \pm 1,1) сут. ($n=7$), в 2010 г. – (13 июня \pm 1,4) сут. ($n=6$), в 2011 г. – (2 июня \pm 4,0) сут. ($n=8$), в 2012 г. – (29 мая \pm 0,5) сут. ($n=2$). Вылет птенцов из гнезд зависит в большей мере от кормовых, а также погодных флуктуаций в разные годы, как у обыкновенной пустельги, так и кобчика. Сроки пребывания птенцов в гнездах сократились в 2012 г. на 2 дня по сравнению с 2011 г., когда была суровая и сухая зима.

Успешность размножения значимо варьировала по годам ($F_{(1;8)}=8,53$, $P=0,019$), тогда как для других факторов значимого влияния мы не выявили. В целом 2012 г. был неблагоприятным для обыкновенной пустельги в отличие от 2011 г.

6.3 Влияние погодно-климатических флуктуаций на структуру колоний и размножение кобчика

Структура колоний. Расстояния между гнездами кобчика были связаны слабой положительной корреляцией с индексом аридности ($r=0,26$ и $r=0,34$ соответственно, $n=83$, $P<0,05$) и количеством осадков ($r=0,32$ и $r=0,34$ соответственно, $n=83$, $P<0,05$) в апреле–мае. Среднезимние температуры влияют на относительную плотность гнездования кобчика в грачевниках: чем суровее зима, тем ниже относительная плотность кобчика и, таким образом, больше расстояние между гнездами этого вида в период размножения ($r=0,67$, $n=10$, $P<0,05$). Логарифм расстояния между ближайшими гнездами кобчика значимо варьировал по годам для всех колоний ($F_{(8;74)}=3,0$, $P=0,006$).

Межгодовая изменчивость популяционных характеристик. Средняя дата откладки 1-го яйца в 2009 г. составила (15 мая \pm 0,5) сут. ($n=29$), в 2010 г. – (23 мая \pm 0,7) сут. ($n=20$), в 2011 г. – (24 мая \pm 1,8) сут. ($n=13$) и в 2012 г. – (18 мая \pm 1,8) сут. ($n=13$). Различия в распределениях дат откладки первых яиц были значимы для 2009 и 2010 гг. – $M-W=5,70$, $df=29+20$, $P<0,001$; 2009 и 2011 гг. – $M-W=3,23$, $df=29+13$, $P=0,001$; 2010 и 2012 гг. – $M-W=3,76$, $df=20+13$, $P<0,001$ и 2011 и 2012 гг. – $M-W=2,38$, $df=13+13$, $P=0,02$) за исключением 2009 и 2012 гг., а также 2010 и 2011 гг. Различия в величине полных кладок по годам были не значимы. Однако можно отметить, что в 2009, 2011 и 2012 гг. в кладках кобчика было по 3–5 яиц, а в 2010 г. лишь по 3–4 яйца. Между датой откладки 1-го яйца и величиной кладки в 2009 и 2011 гг. выявлена значимая отрицательная сильная корреляция ($r=-0,68$, $n=20$ и $r=-0,68$, $n=12$ соответственно, $P<0,05$).

Масса яиц кобчика не зависела от порядка их откладки и величины кладки в 2009–2012 гг. Однако следует отметить, что в 2010 г. масса яиц кобчика зависела от порядка откладки ($r=-0,83$, $n=12$, $P<0,05$), но не от величины кладки. Положительная слабая корреляция отмечена для даты откладки и массы яйца ($r=0,16$, $n=239$, $P<0,05$) в 2009–2012 гг. Для других характеристик яйца (диаметра и объема) значимая взаимосвязь с датой их откладки у кобчика в 2009–2012 гг. не была обнаружена, тогда как для длины отмечена значимая слабая взаимосвязь ($r=0,21$, $n=290$, $P<0,05$). Средние значения и дисперсии длины, диаметра, объема и индекса округленности яиц различались по годам ($F_{(286)}=5,5$, $P=0,001$; $F_{(286)}=4,6$, $P=0,004$; $F_{(286)}=2,9$, $P=0,04$ и $F_{(286)}=10,2$, $P<0,001$ соответственно).

Продолжительность насиживания значимо варьировала по годам ($F_{(3;41)}=11,9$, $P<0,001$) и колониям ($F_{(4;40)}=4,40$, $P=0,005$). Выявлена значимая связь между продолжительностью насиживания с ходом среднесуточных температур, количеством осадков и индексом аридности (соответственно $r=0,66$, $r=-0,77$ и $r=-0,77$, $n=45$, $P<0,05$) в апреле–мае: чем выше показатели (за исключением среднесуточных температур), тем меньше срок насиживания. Средняя дата вылупления 1-го птенца в 2009 г. составила (11 июня \pm 0,5) сут. ($n=21$), в 2010 г. – (17 июня \pm 1,1) сут. ($n=5$), в 2011 г. – (22 июня \pm 2,2) сут. ($n=10$), в 2012 г. – (17 июня \pm 1,7) сут. ($n=9$). В 2012 г. гнездование кобчика началось раньше (18 мая \pm 1,7) сут. ($n=13$), тогда как в 2011 г. – позже (24 мая \pm 2,0) ($n=13$). На 7 дней сократились сроки пребывания птенцов кобчика в гнездах по сравнению с 2011 г., когда была суровая и сухая зима. Вылет птенцов из гнезд в 2011 г. у кобчика в среднем приходится на (7 июля \pm 1,8) сут. ($n=18$), тогда как в 2012 г. – на (1 июля \pm 2,0) сут. ($n=6$).

Успешность размножения варьировала по годам ($F_{(1;24)}=4,91$, $P=0,04$), тогда как для других факторов значимого влияния мы не выявили. Успешность размножения у кобчика была выше в 2011 г.

Глава 7. ТРОФИЧЕСКИЕ НИШИ СОКОЛООБРАЗНЫХ В МЕНЯЮЩЕЙСЯ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ

7.1 Пищевой спектр обыкновенной пустельги

Обыкновенная пустельга – типичный полифаг. В рационе питания вида можно выделить 4 доминирующие группы кормов (по убыванию): млекопитающие, птицы, насекомые и пресмыкающиеся (наши данные; Hagen, 1952; Fairley, MacLean, 1965; Cavé, 1968; Thiollay, 1968; Glutz v. Blotzheim et al., 1971; Данилов, 1976; Yalden, Warburton, 1979;

Korpimäki, 1985b; Турчин, 1991; Van Zyl, 1994; Мамбетжумаев, 1998; Лысенков и др., 2003; Коровин, 2004; Скильский, Мелещук, 2007; Riegert et al., 2007; Zmihorski, Rejt, 2007; Geng et al., 2009). Анализ пищевого спектра обыкновенной пустельги показал, что пищевые объекты в 2011 г. представлены тремя группами кормов (рис. 2) в отличие от 2012 г. в котором пищевые объекты данного вида представлены только двумя группами кормов.

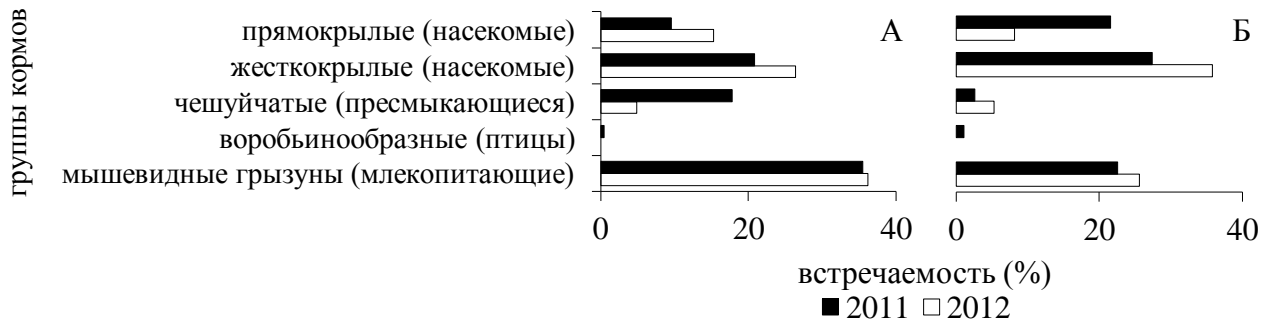


Рисунок 2 – Соотношение групп кормов в пищевом спектре обыкновенной пустельги (А) и кобчика (Б) по годам

Характеризуя кормовые объекты обыкновенной пустельги в 2011 г. по группам кормов, можно отметить, что они представлены 5 группами, а в 2012 г. – только 4. Вероятно, это вызвано нехваткой основного кормового объекта – мышевидных грызунов в 2011 г. (13 особей на 100 ловушко-сут.), тогда как в 2012 г. их численность была выше (48 особей на 100 ловушко-сут.) из-за более суровой и сухой зимы 2011 г. по сравнению с 2012 г. Различия по годам были достоверны ($F_{(1;131)}=4,67$, $P=0,032$).

Эколого-этологические особенности питания. Обыкновенная пустельга, так же, как и кобчик, добывает корм в основном неподалеку от гнезда, тем самым сохраняя время и энергию на ее поиск. Кормовую базу соколов в гнездовой период составляют массовые и доступные виды жертв. Среди добываемых пустельгами и кобчиками животных выделяются основные, замещающие и случайно добываемые кормовые объекты. Корма основной группы выделяются от других доминированием по частоте встреч. Они количественно преобладают в добыче соколов, как на отдельных модельных площадках (наши данные), так и в целом в других географических пунктах. В общей выборке кормовых объектов ($n=871$) обыкновенной пустельги наиболее часто встречаются следующие виды-жертвы: дыбка степная (*Saga pedo* Pall.) (7,0%), перелетная саранча (*Locusta migratoria* L.) (6,7%), кузнечик серый (*Decticus verrucivorus* L.) (4,4%), сибирская кобылка (*Gomphocerus sibiricus* L.) (3,3%), свекловичный долгоносик (*Temnorhinus strabus* Gyll.) (0,8%), головастая жуже-

лица (*Broscus cephalotes* L.) (0,7%), прыткая ящерица (*Lacerta agilis* L.) (5,5%), общественная полевка (*Microtus socialis* Pall.) (3,1%) и лесная мышь (*Apodemus sylvaticus* L.) (2,4%). В целом из широкого спектра питания обыкновенной пустельги в рационе преобладают и активно добываются (по убыванию) мышевидные грызуны (млекопитающие), прямокрылые и жесткокрылые (насекомые) и чешуйчатые (пресмыкающиеся). Другие группы (виды) данным соколом добываются нерегулярно. В рационе питания встречается 26 кормовых объектов из 4 классов, 6 отрядов и 14 семейств. В целом в добыче доминируют млекопитающие, насекомые и пресмыкающиеся.

7.2 Пищевой спектр кобчика

Кобчик – преимущественно энтомофаг. В рационе питания данного сокола можно выделить 5 доминирующих групп кормов (по убыванию): насекомые, млекопитающие, рептилии, птицы и амфибии (наши данные; Данилов, 1976; Fülöp, Szlivka, 1988; Haraszthy et al., 1994; Purger, 1998). Кормовые объекты кобчика в 2011 и 2012 гг. были представлены в основном двумя группами кормов – насекомые (прямокрылые и жесткокрылые) и млекопитающие (мышевидные грызуны). Пищевые объекты кобчика в 2011 г. представлены 5 группами, в 2012 г. в их рационе отсутствовали птицы (см. рис. 2). В связи с этим кобчики в 2011 г., по-видимому, восполняли дефицит мышевидных грызунов, охотясь на мелких воробьинообразных птиц.

Эколого-этологические особенности питания. В общей выборке кормовых объектов ($n=1071$) кобчика наиболее часто встречаются следующие виды-жертвы: перелетная саранча (*Locusta migratoria* L.) (6,3%), сибирская кобылка (*Gomphocerus sibiricus* L.) (3,4%), кузнечик зелёный (*Tettigonia viridissima* L.) (2,6%), хлебный жук-кузька (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) (4,6%), бронзовка золотистая (*Cetonia aurata* L.) (2,1%), прыткая ящерица (*Lacerta agilis* L.) (3,8%), общественная полевка (*Microtus socialis* Pall.) (2,0%) и лесная мышь (*Apodemus sylvaticus* L.) (1,8%). В целом из широкого спектра питания кобчика в рационе преобладают и активно добываются (по убыванию) насекомые, рептилии и млекопитающие. Остальные группы (виды) добываются нерегулярно в связи или их низкой численностью в разные годы, или обитанием в местах, где кобчики не охотятся. В рационе питания кобчика встречается 43 кормовых объектов из 4 классов, 7 отрядов и 20 семейств. В добыче данного вида преобладают (по убыванию) жесткокрылые, мышевидные грызуны и прямокрылые.

ВЫВОДЫ

1. Положительная взаимосвязь между порядком откладки яиц и их массой у обыкновенной пустельги свидетельствует о том, что последние яйца в кладках этого вида обладают бóльшим потенциалом жизнеспособности. Наличие более крупных яиц в кладках кобчика может рассматриваться как популяционный механизм, компенсирующий уменьшение величины кладки. Позднее размножение уменьшало плодовитость обыкновенной пустельги и кобчика.

2. Структура колониального поселения соколов оказывает влияние на сроки начала откладки яиц. В более сжатые сроки откладка яиц проходит в малых по площади колониях с высокой плотностью гнездящихся птиц. Группировки соколов на периферии колоний менее стабильны. Реакции кобчика могут оказывать негативное влияние на вид в период климатических перестроек в условиях катастрофического снижения его численности. В долине Маныча в условиях климатических флуктуаций и существующего антропогенного влияния локальную популяцию кобчика можно считать лишь относительно благополучной.

3. Кобчик более уязвим к погодным флуктуациям по сравнению с обыкновенной пустельгой. Влияние зимних условий опосредованно сказывается на обилии пищевых ресурсов и сроках завершения гнездования грачей, гнезда которых впоследствии использовали соколы.

4. Трофические ниши мелких соколов различаются, что позволяет им совместно существовать в одних местообитаниях. В целом в добыче обыкновенной пустельги доминируют мышевидные грызуны, а кобчика – жесткокрылые. Кормовой рацион обыкновенной пустельги более разнообразен по сравнению с кобчиком. При возникновении проблем с доступностью одной из кормовых групп мелкие сокола могут переключаться на другие, что сказывается на эффективности их размножения.

5. При повышении численности мелких соколов в колониях их плотность может возрастать, а дистанция между гнездами сокращаться. Увеличение численности кобчика в некоторых случаях заставляет грача покидать прежние места гнездования. Биотические взаимодействия приводят к перераспределению гнездящихся видов в конкретных поселениях. При совместном гнездовании в биотопах у мелких соколов наблюдаются различия в фенологии размножения и трофических нишах.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Лебедева, Н. В. Влияние экологических факторов на размножение обыкновенной пустельги и кобчика в долине Маныча / Н. В. Лебедева, **А. И. Ермолаев**, Л. Ф. Скрылева, А. С. Родимцев, М. А. Микляева // Вестник ЮНЦ РАН, 2011. – Т. 7. – № 2. – С. 78–85.

2. Лебедева, Н. В. Особенности колониального гнездования кобчика *Falco vespertinus* L. в окрестностях озера Маныч-Гудило / Н. В. Лебедева, **А. И. Ермолаев** // Аридные экосистемы, 2012. – Т. 18. – № 3 (52). – С. 60–71. Translated: Lebedeva, N. V. Colonial nesting of red-footed falcon *Falco vespertinus* L. in near lake Manych Gudilo / N. V. Lebedeva, **A. I. Ermolaev** // Arid Ecosystems, 2012. – V. 2 (3). – P. 177–185.

3. Родимцев, А. С. Сравнительная характеристика орнитофауны лесостепей Русской и Западно-Сибирской равнин при разном типе хозяйственного использования (на примере Тамбовской и Кемеровской областей) / А. С. Родимцев, Л. К. Ваничева, **А. И. Ермолаев**, Р. Е. Аббасов // Вестник Тамбов. ун-та. Серия: Естественные и технические науки, 2012. – Т. 17. – № 1. – С. 374–378.

Публикации в прочих изданиях:

4. Лебедева, Н. В. Влияние погодно-климатических факторов на особенности размножения кобчика (*Falco vespertinus*) и обыкновенной пустельги (*F. tinnunculus*) в долине Маныча / Н. В. Лебедева, **А. И. Ермолаев** // Экология птиц: виды, сообщества, взаимосвязи. Тр. научн. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения Н. Н. Сомова (1861–1923). 1–4 дек. 2011 г., Харьков, Украина. В 2-х кн. Кн. 2. – Харьков, 2011. – С. 176–181.

5. **Ермолаев, А. И.** Топические связи кобчика (*Falco vespertinus* L.) в колониальных поселениях на юге европейской части России / А. И. Ермолаев, Н. В. Лебедева; ред. Н. В. Лебедева // Теоретические аспекты колониальности у птиц. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2012. – С. 159–167.

6. **Ермолаев, А. И.** Эколого-этологические особенности питания обыкновенной пустельги и кобчика в период размножения на юге европейской России / А. И. Ермолаев, Н. В. Лебедева // Мат-лы Межд. конф. «Хищные птицы Северного Кавказа и сопредельных территорий: распространение, экология, динамика популяций, охрана» (8–10 апреля 2014 г., Сочи). – Ростов н/Д: Изд-во «Академцентр», 2014. – С. 216–221.

Подписано в печать 19.09.2014.

Печать цифровая. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Формат 60×84/16. Объем 1 авт. л.

Заказ №_____. Тираж 100 экз.

Отпечатано в КМЦ «КОПИЦЕНТР»

344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Суворова, 19, тел. (863) 247-34-88
