

## Raptor Research

# ИЗУЧЕНИЕ ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ

### *Time Budget and Diet of the Booted Eagles in the Breeding Season in Xinjiang, China*

### СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ И ПИТАНИЕ ОРЛОВ-КАРЛИКОВ В ГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД В СИНЬЦЗЯНЕ, КИТАЙ

*Daoning Wu, Roller MaMing, Xu Liu (Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi, Xinjiang, China), Yaotian Wang, Liming Du, Zheqing Liu and Kewei Jiang (Xinjiang Bird Watching Society, Urumqi, Xinjiang, China)*

*Даонинг Ву, Роллер МаМинг, Сюй Лю (Синьцзянский институт экологии и географии, Китайская Академия наук, Урумчи, Синьцзян, Китай)*

*Яотян Ван, Лимин Ду, Жекинг Лю и Кевей Цзян (Синьцзянское общество наблюдателей птиц, Урумчи, Синьцзян, Китай)*

**Contact:**

Roller MaMing  
Xinjiang Institute of  
Ecology and Geography,  
Chinese Academy  
of Sciences, Urumqi  
830011, Xinjiang,  
P. R. China  
tel.: +86 991 7885 363  
fax: +86 991 7885320  
maming@ms.xjb.ac.cn

**Резюме**

Питание орла-карлика (*Hieraetus pennatus*) и бюджет времени различных поведенческих активностей были изучены в гнездовой период в 2010–2016 гг. в Синьцзян-Уйгурском автономном округе Китая. Для этого был использован метод визуального наблюдения за птицами, а также инфракрасные фотоловушки для того, чтобы последовательно наблюдать за ростом птенцов и поведением взрослых птиц на гнезде, минимизировав беспокойство птиц. Поведение взрослых птиц и птенцов различалось в периоды выкармливания птенцов в гнезде и после вылета птенцов из гнезда. Время, проведенное взрослыми птицами на гнезде, уменьшалось по мере роста птенцов. В светлое время суток, самка находилась с птенцами, обогревала и затеняла их, значительно больше времени, чем самец ( $P=0,016$ ,  $F=8,38$ ,  $df=1$ ). Среднее число пищевых объектов, доставляемых взрослыми птицами на гнездо ежедневно, составило 3,2 шт./день до вылета птенцов из гнезда, и лишь 0,96 шт./день после того, как птенцы начали покидать гнездо. Семь отрядов диких птиц, три отряда млекопитающих и домашних птиц были зарегистрированы среди добычи наблюдаемых орлов-карликов.

**Ключевые слова:** орёл-карлик, *Hieraetus pennatus*, гнездовой период, птенцы, питание, рацион, бюджет времени.

**Поступила в редакцию** 11.11.2016 г. **Принята к публикации** 25.12.2016 г.

**Abstract**

During the breeding seasons of 2010–2016, we have found seven nests of the Booted Eagle (*Hieraetus pennatus*) in Xinjiang, the west of China. We used a method of focal sampling and infrared cameras to continually observe behaviors and nestlings' growth. Nestling behaviors were different between nestling period and post-nestling period. Attendance at the nests by both adults decreased as the nestling aged. The female brooded significantly more than the male did during daylight hours ( $P=0.016$ ,  $F=8.38$ ,  $df=1$ ). The daily mean number of food items delivered to the nests by adults was 3.2 times/day in nestling period, and 0.96/day in post-nestling period. Seven orders of wild birds, three orders of mammals and domestic poultry were documented as prey.

**Keywords:** Booted Eagle, *Hieraetus pennatus*, nesting period, brooding stage, nestlings, time budget, diet.

**Received:** 11/11/2016. **Accepted:** 25/12/2016.

**DOI:** 10.19074/1814-8654-2016-33-46-53

Орёл-карлик (*Hieraetus pennatus*) относящийся к семейству ястребиных, отряда Соколообразных, включён во вторую категорию Национальных охраняемых видов Китая, по классификации Международного союза охраны природы относится к видам под наименьшей угрозой и включён в приложение II конвенции СИТЕС. Основным ареал распространения этого вида – Африка, Европа и Азия (Ferguson-Lees, Christie, 2001).

The Booted Eagle (*Hieraetus pennatus*) is a key II National Protected Species in China, classified as Least Concern (LC) on the IUCN Red List and listed on Appendix II of CITES. They are mainly distributed in Africa, Europe and Asia (Ferguson-Lees, Christie, 2001).

The breeding period that starts in April and finished in August lasts about four or five months. This is a great time to study the breeding biology of the Booted Eagle.

Орёл-карлик (*Hieraaetus pennatus*). Фото Люэ З. К.  
Booted Eagle (*Hieraaetus pennatus*). Photo by Liu Z Q.

Период размножения, который начинается в апреле и завершается в августе, длится около четырёх или пяти месяцев. Это прекрасное время для изучения биологии размножения орлов-карликов.

Исследования суточной активности важны для построения моделей использования местообитаний и ресурсов, а также факторов, угрожающих выживаемости вида. Понимание временных затрат и питания, особенно в гнездовой период, может способствовать развитию эффективных стратегий охраны и планов по сохранению вида, но данная информация касательно орла-карлика в Китае до сих пор отсутствовала.

В 2000 году мы начали вести поиски гнёзд орла-карлика в Синьцзяне, и с 2010 по 2016 год были обнаружены 7 гнёзд в трёх разных областях: в деревне Пухуй городского уезда Корла, в уезде Хошуд и городском округе Урумчи (в горах Тянь-Шаня). В Пухуе с 2010 по 2014 годы велись регулярные наблюдения за парой, которая занимала одно и тоже гнездо.

### Методы

Исследование суточной активности было осуществлено в Хошуде, в то время как данные по питанию и успеху размножения основаны на сведениях, собранных во всех трёх регионах, где были найдены гнёзда орлов-карликов.

Мы наблюдали за тремя гнёздами орлов-карликов в Хошуде с июня по август 2016 года. Мы использовали метод визуальных наблюдений из скрадков, а также инфракрасные фотоловушки для непрерывного наблюдения за поведением взрослых орлов и ростом птенцов.

Для сбора почасовой информации о поведении птиц, мы установили 16-часовые наблюдательные сессии с 6:30 до 22:30 (по пекинскому времени)

Во время предварительных исследований нами были отобраны гнёзда с хорошим ракурсом и выбраны оптимальные точки расположения скрадков, а также изучено разнообразие поведенческих актов, демонстрируемых птицами. Скрадки



Time budget studies are useful for understanding patterns of habitat utilization, exploitation of resource and factors that limit survival. A better understanding of time budget and diet especially during the nestling period can facilitate the development of effective conservation plans and management strategies for a species, but such information is lacking for the Booted Eagles in China.

In 2000, we began searching for nests of Booted Eagle in Xinjiang, the west of China, and from 2010 to 2016, we have found seven nests in three areas: near Puhui of Korla, Heshuo and Urumqi (Tianshan Mts.). Regular visits and observations on the nest of the Booted Eagle near Puhui were done from 2010 to 2014 (pair of eagles repeatedly uses only nest).

### Methods

Time budget study was accomplished in Heshuo, while diet and breeding success studies were based on data collecting from all three regions where nests of Booted Eagles were found.

For time budget study, we observed three nests located in Heshuo from June to August of 2016. We used a method of focal sampling and infrared cameras to continu-



Копуляция орлов-карликов. Фото Ванг Ю.  
Booted Eagles Copulate. Photo by Wang Y.

Фотоловушка, установленная на гнезде орлов-карликов. Фото МаМинга и Ву Д.

Infrared camera installed on nest of the Booted Eagle. Photo by Ma Ming and Wu D.



(три скрадка по одному на наблюдаемое гнездо) были расположены приблизительно в 200 м от наблюдаемых гнёзд, с таким расчётом, чтобы снизить эффект наблюдателя, т.е. минимизировать влияние присутствия человека на поведение птиц. Смена наблюдателей в скрадках происходила до рассвета и после захода солнца. Обычно исследователи проводили наблюдения по двое, чтобы заменить друг друга в течение 16-часового периода наблюдения. К сожалению, фактора беспокойства, в частности появления местных фермеров, случайных посетителей, разнообразных машин и пролетающих самолётов, избежать не удалось на всех трёх гнездовых участках орлов-карликов, за которыми велись наблюдения. И хотя мы старались не производить наблюдений в присутствии вышеназванных факторов, это не всегда было возможно, а потому любые события, которые могли служить фактором беспокойства для птиц, были нами отмечены при наблюдениях.

Наблюдения проводились в три периода времени в общей сложности 16 дней:

I) с 17 по 19 июня, в течение которых мы впервые отметили птенцов в гнёздах,

II) с 28 июня по 4 июля, для наблюдения за ростом птенцом и частотой их кормления,

III) с 27 июля по 4 август, для наблюдения за предполётными упражнениями ор-

ally observe behaviors of the adult eagles and growth of nestlings.

To collect hourly behavioral data, we set up 16 hour-long observation sessions between 6:30 and 22:30 (Beijing Time).

During preliminary study we selected nests located in clearly visible points, chose vantage points for positioning of hides and investigated the range of behaviors exhibited by the birds. Hides (one per nest, three in total) were located about 200 m away from the focal nests to reduce observer effects, i.e. to minimize the effects of human presence on eagle's behavior. For the same purpose, observers entered hides only before dawn and left them after sunset. At least two observers run observations from the same hide, to replace each other during 16-hour observation period. Some external disturbing factors such as farm workers, visitors, and various vehicles and aircraft noise were presented in all three observation areas. Although an effort was made to avoid observing when any of these disturbances took place, it was not always possible so any disturbances during observations were noted.

Observations were conducted in three time periods making in total 16 days:

i) on June 17–19, when we first observed nestlings,

ii) from June 28<sup>th</sup> to July 4<sup>th</sup>, to observe nestling growth and feeding,

iii) from July 27<sup>th</sup> to August 4<sup>th</sup>, to observe eaglet's flight exercises and how it leaves the nest.

Additionally, we set up two infrared cameras on one nest in Heshuo from Jul 3<sup>rd</sup> to Aug 5<sup>th</sup> 2016 to record the nest and its inhabitants for 24 hours/day until the young fledged.

Date, time, location, age, sex and behavioral acts were recorded during focal observations (Karyakin, 2007). We used binoculars (10×42 mm) or a telescope (20–60×80 mm) to observe behaviors, and we identified 27 types of behavior which were classified into eight categories: feeding, vigilance (including watching, bowed his head, lurking in the nest, and sometimes shouting...), resting, locomotion (including test-flying), pinning, nest repairing, caring (maternal or paternal care) and others (Barrows, 2011).

We divided the total observation period into two stages: (1) **nestling period** (from Jun 17<sup>th</sup> to Jul 17<sup>th</sup>) and (2) **post-nestling period** (from Jul 18<sup>th</sup> to Aug 5<sup>th</sup>).

Time spent by each bird from every nest under study on a same behavioral activ-

Гнездо орла-карлика на котором была установлена фотоловушка. Фото МаМинга.

Nest of the Booted Eagle on which was installed camera traps. Photo by Ma Ming.





Гнездо орла-карлика с двумя птенцами.  
Фото Ванг Ю.

Nest of the Booted Eagle with two nestlings.  
Photo by Wang Y.

лят и их вылетом из гнезда.

Кроме того, на одном гнезде в Хошуде с 3 июля по 5 августа 2016 г., мы установили две инфракрасные камеры для записи всей жизнедеятельности на гнезде в течение 24 часов до момента вылета птенцов.

Дата, время, место наблюдения, возраст и пол птицы, и поведенческие акты регистрировались во время визуальных наблюдений (Карякин, 2007). Для визуальных наблюдений мы использовали бинокли (10×42 мм) и зрительные трубы (20–60×80 мм). Мы выделили 27 поведенческих актов, которые были классифицированы в 8 категорий: потребление пищи (кормление и самостоятельное питание), наблюдение за местностью (бдительность), отдых, перемещение (включая тренировку крыльев у птенцов), чистку оперения и уход за ним, подновление гнезда, забота (материнская или отцовская) и прочие поведенческие акты (Bagtows, 2011).

Мы поделили весь период наблюдений на два этапа: (1) **птенцовый период** (с 17 июня по 17 июля) и (2) **пост-птенцовый период** (с 18 июля по 5 августа).

Время, затраченное птицей, из каждой из трёх наблюдаемых пар, на одинаковую поведенческую активность за 16-часовой отрезок времени, усреднялось. Для каждой поведенческой активности была рассчитана доля от всего времени наблю-

ity over a 16-hour period was averaged. For every behavioral activity, a percentage from the total observation time was calculated. Mann-Whitney U tests were used to compare nestling period with post-nestling period behaviors, and all tests were two tailed with a significance level of 0.05.

## Results

At Heshuo, the total observation time was 248 hours, observations were done on 16 days in three periods: on June 17–19, from June 28<sup>th</sup> to July 4<sup>th</sup>, and from July 27<sup>th</sup> to August 4<sup>th</sup>, and infrared cameras shot 77894 pictures during 32 days (from July 3<sup>rd</sup> to August 5<sup>th</sup>). A total of 6414 behavioral events were recorded.

### Nestling growth

On June 19<sup>th</sup>, we observed two eaglets in the nest in Heshuo where camera traps were later installed. Nestlings were covered in white down with a dark ring round the eye, feet were yellow. One of them was 5–7 days old, while the second one just hatched. Seven days later the smaller nestling was found dead under the nest. By careful examination, we concluded that it was dead for 1 or 2 days, and the cause of death was starvation. On July 3<sup>rd</sup>, the surviving eaglet made a begging sound, and its wing and tail quills were sprouting (fig. 1A). By mid-July, the nestling developed a good covering of brown feathers dorsally and rufous feathers ventrally, and could stand for defecate and feeding itself (fig. 1B and 1C). In late July, it had grown remarkable dark feathers and practiced to fly on the nest (fig. 1D). At the beginning, it could only fly 3–4 m, then 20–30 m, and finally on August 3<sup>rd</sup>, 50–60 m. These and other observations have clarified the nestlings being in the nest after hatching and before fledgling for 48–58 days in Xinjiang.

### Diurnal activity of female and nestling

We selected 46358 informative pictures from camera-traps about adult and eaglet activities on nest for analysis.

We rarely observed the male eagle, except cases when it delivers food and repairs nest, that account for 0.67 % of the total number of informative pictures (312 photos).

During the nestling period, caring behavior of female eagle dominate over other behaviors in the diurnal time budget (38.86±0.93 %, mean±SE), mending

Семья орлов-карликов в гнезде.  
Фото МаМинга и Ву Д.

Family of the Booted Eagles in the nest.  
Photo by Ma Ming and Wu D.



дений за гнёздами трёх пар. Для сравнения поведения птиц в птенцовый и постптенцовый периоды был использован тест Манн-Уитни. Все тесты были двусторонние, с уровнем достоверности 0,05.

### Результаты

В Хошуде общее время наблюдений в течение 16 дней составило 248 часов в течение трёх периодов: с 17 по 19 июня, с 28 июня по 4 июля и с 27 июля по 4 августа. С фотоловушек за 32 дня (с 3 июля по 5 августа) получено 77894 фотографии. В общей сложности 6414 событий из жизни орлов-карликов были записаны.

### Развитие птенцов

В гнезде орлов-карликов в Хошуде, на котором позже были установлены фотоловушки, 19 июня мы обнаружили двух птенцов. Они были покрыты белым пухом, глаз был окружен тёмным кольцом, лапы были жёлтыми. Один из них был в возрасте 5–7 дней, в то время как второй только что вылупился. Семь дней спустя младший из птенцов был найден под гнездом мёртвым. Путём тщательного изучения его останков, мы пришли к выводу, что он был мёртв в течение 1 или 2 дней, и причиной смерти стал голод. Выживший орлёнок к 3 июля стал криками выпрашивать еду, а его маховые и рулевые перья начали отрастать (рис. 1А). К середине июля птенец был покрыт коричневыми перьями на спине и рыжими на брюшке, вставал для испражнения и самостоятельно ел (рис. 1В и 1С). В кон-

nest ( $15.81 \pm 0.75$  %), followed by resting ( $15.40 \pm 0.55$  %), feeding ( $12.23 \pm 0.46$  %), locomotion ( $11.00 \pm 0.46$  %), vigilance ( $3.97 \pm 0.16$  %) and others ( $2.71 \pm 0.82$  %) (fig. 2). In post-nestling period, female behavior changed significantly since she spent most of her time ( $84.25 \pm 2.22$  %) away from the nest and out of sight of observers.

Analysis of nestling behaviors revealed change in behaviors between nestling period and post-nestling period. Eaglet spent more time resting during the nestling period ( $80.66 \pm 1.84$  %) compared to post-nestling period ( $46.20 \pm 2.26$  %); and higher percentage of time was spent on feeding during post-nestling period ( $10.80 \pm 0.87$  %) as compared to nestling period ( $9.13 \pm 1.31$  %) (Fig.3).

### Parental behaviors

The eagle sexes were clearly distinguishable at nest sites.

Male brought food and immediately departed after delivering it. In a total of 248 h observation, male provided little help with brooding but delivered most of the food for the young. Attendance at the nests by both adults of Booted Eagle decreased as the nestling aged. Female brooded significantly more than male ( $P=0.016$ ,  $F=8.38$ ,  $df=1$ ) during daylight hours (table 1), and female was more likely to leave the nest for longer periods during post-nestling period compared to nestling period.

### Diet

Prey items delivered to the nests were identified to taxonomic order or finer taxa if it was possible. The daily mean number of food items delivered to the nests by adults was 3.2 times/day in nestling period, and 0.96 times/day in post-nestling period. Based on analysis of pellets and prey remains, and observation of nest activities for long periods, Booted Eagle preyed mainly on waterfowl. Unfortunately resolution of infrared cameras we used in this study could not provide detailed enough pictures to identify most of the food items, however, seven orders of birds and three orders of mammals were documented (table 2).

We observed that Hoopoe (*Upupa epops*) attempted to steal prey lying on the nest, but they were driven off by the female. And Spanish Sparrows (*Passer hispaniolensis*) built their nests in the interior of the eagle's nest.

Птенцы орла-карлика разного возраста. Фото Ву Д., Вей К. и МаМинга.

Nestlings of the Booted Eagle different age. Photos by Wu D., Wei X and Ma Ming.



**Рис. 1.** Взросление птенца орла-карлика (*Hieraetus pennatus*) и соответствующие поведенческие акты в разные периоды: А – получает пищу от взрослой птицы, 4 июля, В – перемещается по гнезду, 11 июля, С – самостоятельно кормится добычей, принесённой взрослыми птицами, 14 июля, D – разминает крылья в гнезде, 21 июля. Фото авторов.

**Fig. 1.** Status of the Booted Eagle (*Hieraetus pennatus*) nestling and corresponding behaviors in different periods: A – feeding by adult bird, July 4, B – locomotion in nest, July 11, C – eating food by itself, Jul 14, D – test-flying on the nest, July 21. Photos by MaMing and Wu D.



це июля птенец покрылся бурым оперением и стал разрабатывать крылья для полёта (рис. 1D). В начале орлёнок мог пролетать лишь 3–4 метра, затем 20–30 м, а к 3 августа уже отлетал на 50–60 м. Этим и другими наблюдениями было доказано, что в Синьцзяне птенцы находятся в гнезде с момента вылупления и до вылета в течение 48–58 дней.

#### Суточная активность самки и птенца

Мы отобрали для анализа 46358 информативных фото с фотоловушек, иллюстрирующих активность взрослых птиц на гнезде.

Самец на гнезде практически не наблюдался, за исключением случаев, когда он приносил добычу или подновлял гнездо, что составляет 0,6 % от общего числа информативных фото (312 фотографий).

Во время птенцового периода, забота о птенцах была доминирующим поведением самки в течение суток ( $38,86 \pm 0,93$  % от всего времени,  $\text{среднее} \pm \text{SE}$ ), после чего следовало подновление гнезда ( $15,81 \pm 0,75$  %), отдых ( $15,40 \pm 0,55$  %), кормление ( $12,23 \pm 0,46$  %), перемещения по гнезду ( $11,00 \pm 0,46$  %), наблюдение за местностью ( $3,97 \pm 0,16$  %) и прочие поведенческие акты ( $2,71 \pm 0,82$  %) (рис. 2). В пост-птенцовый период поведение самки значительно изменилось – она стала проводить большую часть времени ( $84,25 \pm 2,22$  %) вне гнезда и вне поля зрения наблюдателей.

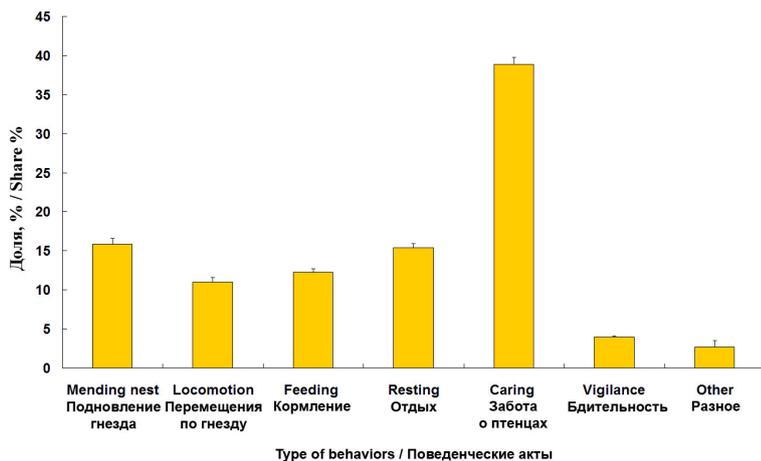
Анализ поведения птенца также показал изменения в его поведении между птенцовым и пост-птенцовым периодами. В птен-

#### Discussion

There have been only several records of Booted Eagles in China (Ma, 2010; 2011; Zheng, 2011; GBIF, 2017). In China, Booted Eagles were found breeding at large trees (poplar and spruce) in open landscapes, similar to where they breed in Spain (Suarez et al., 2000).

There was a considerable difference in the size of the one or two nestlings at Heshuo and sometimes only one survived. Our observations show that male play an important role in prey delivery, minimum of three and a maximum of seven items per day. This data agreed with previously published data from Southern Africa by Peter & Grobler (1981). There was marked drop-off in time spent on the nest by the adults during the nestling period compared to the post-nestling period. The female brooded or shaded the nestlings for a long time and fed the young five times per day each time for 6–32 min during nestling period.

We could not qualitatively prey data, but we were still able to record many birds as prey items, including Black-Headed Gull (*Larus ridibundus*), Black-Winged Stilt (*Himantopus himantopus*), Cormorant (*Phalacrocorax* sp.), Moorhen (*Gallinula chloropus*), Ruddy Shelduck (*Tadorna ferruginea*) and poultry. Meanwhile, mammals, such as Long-Eared Hedgehog (*Hemiechinus auritus*) and Tolai Hare (*Lepus tolai*) were observed, which agrees with



**Рис. 2.** Суточное распределение времени между разными типами поведенческой активности самки в птенцовый период.

**Fig. 2.** Diurnal behavioral budgets of female in the nestling period.

цовом периоде орлёнок проводил в покое большую часть дня ( $80,66 \pm 1,84$  %), а в пост-птенцовом лишь  $46,20 \pm 2,26$  %. Аналогично, больше времени птенец тратил на питание в пост-птенцовый период ( $10,80 \pm 0,87$  %), чем в птенцовый период  $9,13 \pm 1,31$  % (рис. 3).

#### Родительское поведение

Птицы обоих полов были чётко различимы на всех гнёздах, что не создавало сложности при их идентификации.

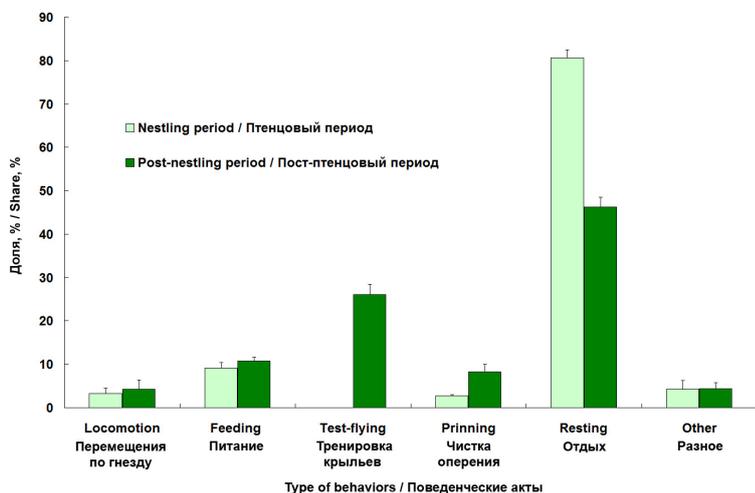
Самец, принося добычу на гнездо, практически сразу же улетал. В течение 248 часов наблюдений, самец практически не обогревал птенцов, зато приносил большую часть еды для них. Время нахождения на гнезде обоих родителей уменьшалось по мере роста птенцов. Самка находилась с птенцами и обогревала или затеняла их в течение дня значительно больше времени, чем самец ( $P=0,016$ ,  $F=8,38$ ,  $df=1$ ) (табл. 1). В пост-птенцовый период самка проявляла большую склонность покидать гнездо на длительное время, чем в птенцовый период.

#### Питание

Видовая принадлежность добычи, принесённой на гнездо, была определена до

**Рис. 3.** Суточное распределение времени между разными типами поведенческой активности птенца в птенцовый и пост-птенцовый периоды.

**Fig. 3.** Diurnal behavioral budgets of the nestling in different periods.



other studies (Veiga, 1986; Martinez, Calvo, 2005; Garcia-dios, 2006; Rouco, Vinuela, 2008).

#### Acknowledgements

This research was supported by the National Natural Science Foundation of China (31572292, 31272291, 30970340) and the United Nations Development Programme and Global Environmental Fund (UNDP/GEF). We are grateful to Xinjiang Bird Watching Society for providing important information. We also thank Wei Ximing, Paul Buzzard, Xing Rui, Huang Yahui, Wang Tianpan and Lu Yuxia for their help in the field.

#### References

- Barrows E.M. Animal Behavior Desk Reference: A Dictionary of Animal Behavior, Ecology, and Evolution, Third Edition. CRC Press, London, 2011: 1–800.
- Ferguson-Lees J.I., Christie D.A. Raptors of the World. Illustrated by Kim Franklin, David Mead and Philip Burton. A & C Black. 2001: 1–992.
- Garcia-Dios I.S. Diet of the Booted Eagle *Hieraaetus pennatus* in the south of Avila: importance of songbirds. – *Ardeola*. 2006. 53(1): 39–54.
- GBIF.org. *Hieraaetus pennatus* (Gmelin, 1788), China. (21<sup>st</sup> January 2017) GBIF Occurrence Download <http://doi.org/10.15468/dl.odmghgu>
- Karyakin I.V. The Booted Eagle in the Volga Region, Ural and Siberia, Russia. – *Raptors Conservation*. 2007. 9: 27–62.
- Ma M. A Checklist on the Distribution of the Birds in Xinjiang. Beijing: Science Press, 2011: 1–186. (in Chinese).
- Ma M. Bird expansion to east and the variation of geography distribution in Xinjiang, China. – *Arid Land Geography*. 2010. 33 (4): 540–546. (in Chinese with English abstract).
- Martinez J.E., Calvo J.F. Prey partitioning between mates in breeding Booted Eagles (*Hieraaetus pennatus*). – *Journal of Raptor Research*. 2005. 39 (2): 159–163.
- Peter S., Grobler J.H. Breeding biology of the Booted Eagle in South Africa. – *Ostrich*. 1981. 52 (2): 108–118.
- Rouco C., Vinuela J. Booted Eagle (*Hieraaetus pennatus*) wetting more than its boots while catching a Eurasian Coot (*Fulica atra*). – *Journal of Raptor Research*. 2008. 43 (3): 257–258.
- Suarez S., Balbontin J., Ferrer M. Nesting habitat selection by Booted Eagles *Hieraaetus pennatus* and implications for management. – *Journal of Applied Ecology*. 2000. 37: 215–223. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/36095567.pdf> Date accessed: 10/11/2016.
- Veiga J.P. Food of the Booted Eagle (*Hieraaetus pennatus*) in Central Spain. – *Raptor Research*. 1986. 20: 120–123.
- Zheng G.M. A checklist on the distribution of the birds in China. Beijing: Science Press, 2011: 1–444. (in Chinese).

Погадки и останки жертв орла-карлика. Фото МаМинга.

Pellets and the remains of prey of the Booted Eagle. Photo by MaMing.

рода или выше, если это было возможно. Среднее число объектов добычи, принесённых взрослыми орлами на гнездо за сутки составило 3,2 шт. в день в птенцовый период и 0,96 шт. в день в пост-птенцовый период. Основываясь на анализе погадок и остатков добычи, а также на наших наблюдениях за гнездом, мы установили, что орлы-карлики питаются в основном водоплавающими птицами. К сожалению, разрешение фотоловушек, использованных в работе, не позволяло получить достаточно детализированные картинки, чтобы провести идентификацию основного числа объектов добычи. Тем не менее, семь отрядов птиц и три отряда млекопитающих были зафиксированы в питании орлов (табл. 2).



Мы наблюдали, как удоы (*Uruba erops*) пытались своровать добычу, лежащую на гнезде, но самка их прогоняла. Кроме них, черногрудые воробьи (*Passer hispaniolensis*) использовали гнездовую постройку карликов для размещения своих маленьких гнёзд внутри гнезда орлов.

### Обсуждение

Всего несколько наблюдений орла-карлика относятся к территории Китая (Ma, 2010; 2011; Zheng, 2011; GBIF, 2017).

В Китае орёл-карлик гнездится на больших деревьях (тополь и лиственница), в открытой местности, аналогично тому, как этот вид гнездится в Испании (Suarez *et al.*, 2000).

В Хошуде мы обнаружили значительную разницу в возрасте птенцов в одном выводке и только старший из них выжил.

Наши наблюдения показали, что самец играет важную роль в обеспечении птенцов добычей (минимум три и максимум семь приносов добычи на гнездо в день). Эти данные согласуются с результатами из Южной Африки (Peter, Grobler, 1981). Мы выявили значительное сокращение времени, которое взрослые птицы проводили на гнезде, в пост-птенцовый период, по сравнению с птенцовым. Самка обогревала или затеняла птенцов в течение длительного времени и кормила птенцов до их полного оперения пять раз в день, при этом продолжительность кормления варьировала от 6 до 23 минут.

Мы не смогли качественно обработать данные по объектам добычи, но выявили среди них множество видов птиц, таких как озёрная чайка (*Larus ridibundus*), ходулочник (*Himantopus himantopus*), баклан (*Phalacrocorax sp.*), камышница (*Gallinula chloropus*), огарь (*Tadorna ferruginea*) и домашняя птица. Млекопитающие, такие как ушастый ёж (*Hemiechinus auritus*) и заяц-толай (*Lepus tolai*), также были обнаружены среди объектов добычи, что согласуется с другими исследованиями (Veiga, 1986; Martinez, Calvo, 2005; Garcia-dios, 2006; Rouco, Vinuela, 2008).

Табл. 1. Доля времени родительского внимания в птенцовый период.

Table 1. Percentage of parental attention during the nestling period.

Период Period	Даты наблюдений Date observed	Самка на гнезде, % Female on nest, %	Самец на гнезде, % Male on nest, %	Гнездо без присмотра, % Nesting unattended, %
Птенцовый Nestling	29 июня – 17 июля 29 June – 17 July	88.43	3.26	8.31
Пост-птенцовый Post-nestling	18 июля – 5 августа 18 July – 5 August	15.71	1.32	82.97

**Примечание / Note:** Оба родителя проводили вместе на гнезде менее 0,3 % времени, поэтому отдельно это не учитывается / Both parents were together on the nest less than 0.3 % of the time, so it are not considered separately

Табл. 2. Видовое разнообразие добычи орла-карлика (*Hieraetus pennatus*).

Table 2. Diversity of prey species in the Booted Eagle's (*Hieraetus pennatus*) diet.

Год Year	Место Location	Вид добычи Prey species
2010	Пухуй Puhui	Озёрная чайка / Black-Headed Gull ( <i>Larus ridibundus</i> )
2014		Удод / Ноорое ( <i>Uruba erops</i> ), баклан / Cormorant ( <i>Phalacrocorax sp.</i> ), утки / Ducks, другие водоплавающие и куриные / Other waterfowl and pheasant, ушастый ёж / Long-Eared Hedgehog ( <i>Hemiechinus auritus</i> )
2016	Урумчи Urumqi	Обыкновенная слепушонка / Eastern Mole Vole ( <i>Ellobius talpinus</i> )
2016	Хошуд Heshuo	Заяц-толай / Tolai Hare ( <i>Lepus tolai</i> ), огарь / Ruddy Shelduck ( <i>Tadorna ferruginea</i> ), хохотунья / Yellow-Legged Gull ( <i>Larus cachinnans</i> ), озёрная чайка / Black-Headed Gull ( <i>Larus ridibundus</i> ), камышница / Moorhen ( <i>Gallinula chloropus</i> ), ходулочник / Black-Winged Stilt ( <i>Himantopus himantopus</i> ), кукушка обыкновенная / Cuckoo ( <i>Cuculus canorus</i> ), голубь / Pigeon ( <i>Columba sp.</i> ), домашняя птица / Poultry, птицы не определённые до вида / Unidentified birds