



Research Paper

<https://doi.org/10.5564/pib.v39i2.3331>

PROCEEDINGS OF
PIB
THE INSTITUTE OF BIOLOGY

The migration of the *Tringa* Linnaeus, 1758 species at Chukh Lake, Eastern Mongolia

Turmunkh ENKHZAYA^{1,2} , Tsogtmagnai ALTANGEREL³ , Gungaa AMARKHUU³ ,
Shengwu JIAO⁴ , Terbish OYUNCHIMEG⁵ , Purev-Ochir GANKHUYAG^{3,*} 

¹Department of Biology, School of Mathematics and Natural Sciences, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar Mongolia

²Laboratory of Ornithology and Entomology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

³Chukh Bird Research Station, Mongolian Bird Conservation Center, Ulaanbaatar, Mongolia

⁴Wetland Ecosystem Research Station of Hangzhou Bay, Research Institute of Subtropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Hangzhou, Zhejiang Province, China

⁵Eastern Mongolian Protected Areas Administration, Choibalsan, Dornod Province, Mongolia

*Corresponding author: gankhuyag@mbcc.mn, <https://orcid.org/0009-0005-2630-316X>

Abstract. The genus *Tringa* comprises 13 species worldwide, with eight species registered in Mongolia. Despite this taxonomic richness, comprehension of migration patterns and routes for *Tringa* species during the spring and autumn seasons in Mongolia remains unknown. This article unveils the outcomes of an intensive study conducted at Chukh Lake in eastern Mongolia spanning the years 2019 to 2021. Over the course of survey periods, we ringed a total of 277 individuals from seven species of *Tringa*. In the year 2019, the pinnacle of spring migration was observed from May 26th to 30th, while in 2020 the peak occurred between May 14th and May 20th. Notably, the autumn migration peak was consistently recorded between August 1st and August 4th over three years of continuous monitoring, indicating a remarkable stability in their autumn migratory patterns. Utilizing GSM-based transmitters, the trajectories of seven individuals from four *Tringa* species were meticulously tracked from Chukh Lake to their wintering and breeding areas during both inbound and outbound migration periods. Remarkable journeys were documented, including an adult Spotted Redshank traversing 2027.3 km from Chukh Lake to winter in Henan, China. Similarly, a Common Greenshank covered 2444 km to winter in Hunan, China. Noteworthy observations include an adult Grey-tailed Tattler, initially recorded in Arakhley Lake, Russia, eight days post-tracking, and subsequently registered in Zhouzi, China, after an elapsed period of 54 days. The extensive migratory capabilities of the adult Common Redshank were highlighted, covering 5690 km in autumn and 6000 km in spring.

Keywords: Migration intensity, transmitter, Mongol Daguur, *Tringa*

Received 24 November 2023; received in revised form 22 January 2023; accepted 15 February 2023

© 2023 Author(s). This is an open access article under the [CC BY-NC 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Introduction

There are eight migratory flyways throughout the worldwide that connect bird breeding and wintering sites. The largest one is the East-Asia Australia-Asia Flyway (EAAF), which passes through the eastern part of our country. This flyway is used by 50 million birds of 492 species to migrate [1]. Mongolia lies on the path of several important bird migration routes, including the EAAF, Central Asia Flyway, East Asia, and East Africa. The Chukh Lake, a World Heritage Site, located in the buffer zone of the Mongol Daguur Strictly Protected Area, is a significant location on the EAAF route [4]. Chukh Lake is an important stopover site for many species of

shorebirds and waterfowl during their migration. It is also a breeding area for some of them [2]. The *Tringa* genus (Linnaeus, 1758) consists of 13 bird species that have been recorded worldwide [3], and eight of them have been recorded in Mongolia [5]. Birds belonging to the *Tringa* genus are part of the Scolopacidae family, which is classified under the Charadriiformes order. These birds can typically be found living near the shores of lakes, ponds, and rivers. Research on Green Sandpiper, Wood Sandpiper, and Common Redshank has been extensively conducted in various countries [14]. Researchers Bold and Eregdendavga (1970), Bold (1973), Tsevenmyadag (1979), Tsevenmyadag et al. (2000), Boldbaatar (2006, 2008) have consistently reported that these birds are

regularly found in marshes with dense vegetation, mudflats with abundant insects, and sandy shores. In the course of our research from 2019 to 2021 at Chukh Lake, our objective was to study the migratory patterns of *Tringa* species. Specifically, we aimed to use Mist net traps to capture and ring *Tringa* species to assess the migration intensity patterns and collect migration data by deploying GSM-based transmitters, to precisely ascertain specific resting, and wintering sites. In this article, we present the results of the migration dynamic of *Tringa* species in our study at Chukh Lake, Eastern Mongolia from 2019 to 2021.

Materials and Methods

Study area

Chukh Lake is located in northeastern Mongolia, approximately 750 km from Ulaanbaatar, within the Ulz River Basin (Fig 1). The lake, with an elevation of 688 m above sea level, is encircled by rocky shores featuring cliffs on the west and east, while the slopes on the north and south sides are characterized by sand and gravel. Covering an area of 2.1 km², the lake reaches a depth of 3.5 m, and its coastline length 5.8 km. Notably, there is a marsh with thick-set reeds located in the southwest and northern of the lake [2].



Fig 1. Study area

Ringed and tracking

In 2019 and 2020, we conducted field studies between May 5th to June 30th, and in 2019-2021 July 20th to September 15th respectively. Our research involved placing mist nets in five different sites. Each net was 18 m long and 2 m high. Birds were trapped and measured for their morphological features. The metal ring is fixed to the left tarsus, while the colored ring, conforming to the guidelines of the East Asia-Australian Migratory Route Network shorebird banding protocol, is fixed to the right tarsus by Mongolia's blue and green code specifications [6] (Fig 2).

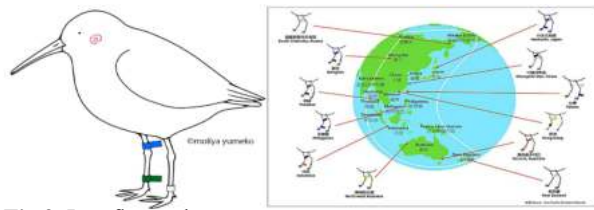


Fig 2. Leg-flag code

We deployed GSM-based transmitters at the bird's rump, made in Hangzhou Yuehai Technology, China, to seven individuals of four species of the *Tringa* species (Fig 3), and used data from those four individuals in the result. We use the method described by Murray & Fuller [7]. The weight of the transmitters was less than 3% of the bird's body weight.



Fig. 3. Birds with transmitter

Data analysis

We used ringed bird data to calculate the birds migration intensities. We utilized MS Excel to analyze the data and ArcMap 10.8 to estimate the movement and migration distance of tracked birds. We defined stopover sites at places where the birds had resided for at least 48 hours during migration. We used ringed bird data to estimate the migration intensity and time activation. To determine migration patterns, net squared displacement (NSD, distance from the starting point) was calculated and plotted against time, migration start and end, migration duration, and number of resting sites along the migration routes using the R studio program.

Results

Migration phenology

A total of 277 individuals of seven species of the *Tringa* genus were ringed. The most frequently ringed species were Common Redshank 35% (n=97), Wood Sandpiper 30% (n=83), and Marsh Sandpiper 27.8% (n=77), all of which are common species that appear around Chukh Lake (Table 1).

Table 1. Commonly ringed species

Species	Number of individuals	Dominance (%)	Ringed period (by seasons)
Common Redshank	97	35	S/A
Wood Sandpiper	83	30	S/A
Marsh Sandpiper	77	27.8	S/A
Grey-tailed Tattler	8	2.9	S/A
Green Sandpiper	7	2.5	A
Common Greenshank	3	1.1	S/A
Spotted Redshank	2	0.7	S/A

*Abbreviation :S – Spring, A – Autumn

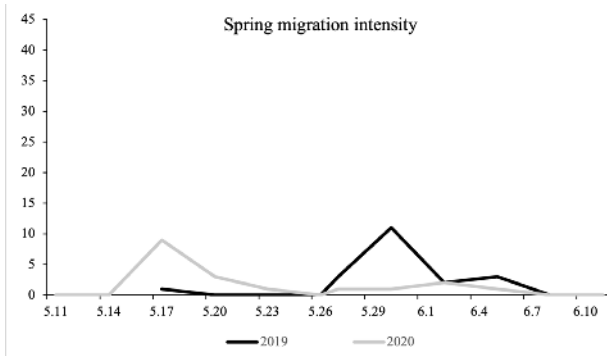


Fig. 4. Spring migration intensity

In 2019, the peak of spring migration occurred between the 26th – 30th of May. In 2020, the peak of spring migration was between the 14th – 20th of May and this interval accounted for 63% (n=38) of the total ringed birds (**Fig. 4**).

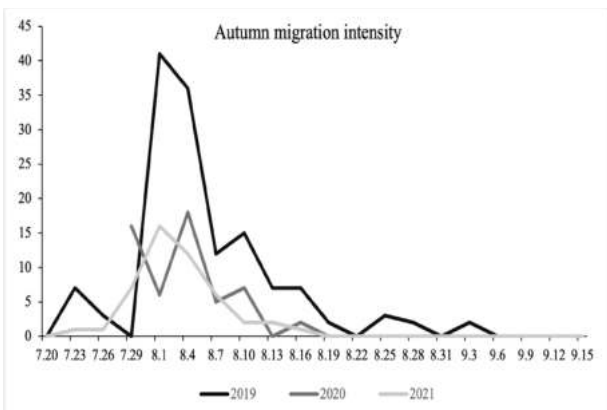


Fig. 5. Autumn migration intensity

The peak of autumn migration was between the 1st - 4th of August during three years of monitoring and this interval accounted for 54% (n=239) of the total captured birds (**Fig. 5**)

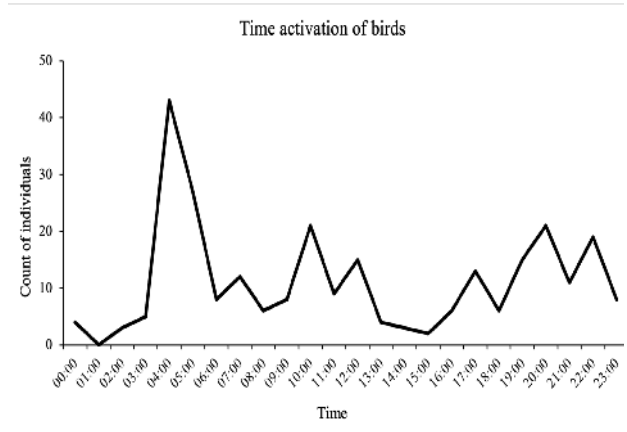


Fig. 6. Time activation of ringed birds

According to the data, the *Tringa* species were most active between 03:00-05:00 and 20:00-22:00. Total of 46.8 % (n=126) birds were ringed during this time (**Fig. 6**).

Migration route and period

Seven individuals of four *Tringa* species were tracked using GSM-based transmitters and used data from four individuals. The *Tringa* species take an average of 26 days (minimum=5, maximum=43) for migration. During their journey, they rest at two different places, with an average duration of 15 days (minimum=14, maximum=26) at each stop (**Table 2**).

Table 2. Overview of birds with transmitters

Species	Total distance (km)	Migration period	Number of stopover sites	Number of days at stopover site
Spotted Redshank	2027.3	16	2	14
Common Greenshank	2444	43	2	26
Grey-tailed Tattler	2069	5	2	10
Common Redshank	5845	33-43	2	12

Spotted Redshank

On August 6, 2019, an adult Spotted Redshank was tracked departing from Chukh Lake. Notably, this individual made an 11-day stopover at Yakhi Lake during the autumn migration, covering a total distance of 2027.3 km before reaching its wintering areas in Henan, China. Unfortunately, the transmitter signal was lost on May 23, 2020. (**Figs 7, 8, Table 3**).

Table 3. Migration information of Spotted Redshank

Place	Arrival date	Departure date	Days	Distance (km)	Notes
Chukh Lake, Dornod, Mongolia	06/08/2019	-	-	-	Capture site
Yakhi Lake, Dornod, Mongolia	09/08/2019	20/08/2019	11	74.3	Stopover site
Gushi County, Xinyang, Henan, China	22/08/2019	23/05/2020	275	1953	Wintering site

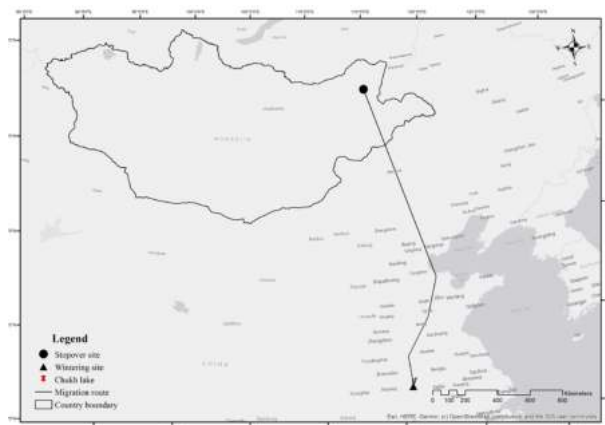


Fig. 7. Migration route of Spotted Redshank

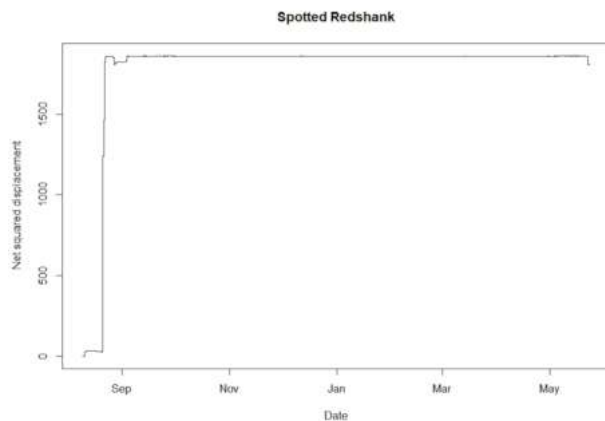


Fig. 8. Net squared displacement (NSD) of Spotted Redshank.

Common Greenshank

On July 25, 2019, an adult Common Greenshank was tracked departing from Chukh Lake. The bird's migratory journey covered a total distance of 2444 km, leading it from Chukh Lake to Hunan, China. Notably, during the autumn migration, the individual utilized the Yellow Sea as a stopover site for two days. Subsequently, it traveled an additional 1074 km, reaching Hunan, China, where it spent a duration of 17 days. Unfortunately, the

transmitter signal was lost on September 9, 2019 (Fig.s 9, 10, Table 4).

Table 4. Migration information of Common Greenshank

Place	Arrival date	Departure date	Travel duration	Distance (km)	Notes
Chukh Lake, Dornod, Mongolia	25/07/2019	18/08/2019	24	-	Capture site
Lhaizou bay, Dongying, Shangdong China	21/08/2019	23/08/2019	2	1370	Stopover site
Nan County, Yiyang, Hunan, China	23/08/2019	09/09/2019	17	1074.4	Signal was lost



Fig. 9. Migration route of Common Greenshank

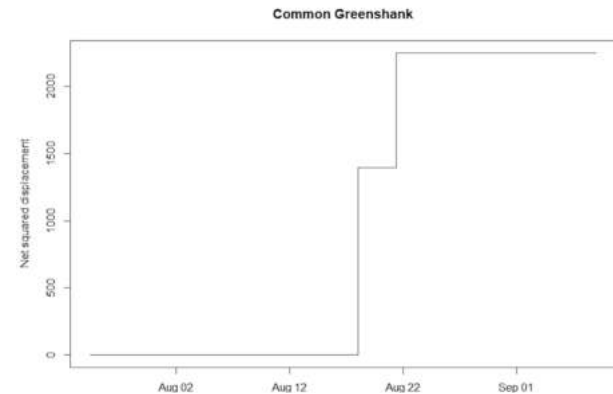


Fig. 10. Net squared displacement (NSD) of Common Greenshank.

Grey-tailed Tattler

In the course of the spring migration of Grey-tailed Tattler, an adult individual was tracked on June 6, 2019. Eight days post-tracking, it was recorded at Arakhley Lake, Russia. Subsequently, the transmitter signal was lost for a total duration of 54 days.

After the signal returned, the bird was observed at Zhouzi, China, where it spent 2 days. On August 8, 2019, the individual extended its stay for 3 days near Bohai

Wan, the northern coast of the Yellow Sea. Unfortunately, the transmitter signal was lost again on November 8, 2019 (Figs 11, 12, Table 5).

Table 5. Migration information of Grey-tailed Tattler

Place	Arrival date	Departure date	Travel duration	Distance (km)	Notes
Chukh Lake, Dornod, Mongolia	06/06/2019	14/06/2019	8	-	Capture site
Arakhley Lake, Russia,	16/06/2019	-	-	320.7	Signal was lost
Zhuozi County, Ulanqab, Inner Mongolia, China	06/08/2019	08/08/2019	2	1246	Stopover site
Bohai Wan, Binhai, Tianjin, China	08/08/2019	11/08/2019	3	502.4	Signal was lost



Fig. 11. Migration route of Grey-tailed Tattler

Common Redshank

On July 25, 2019, an adult individual of Common Redshank was tracked departing from Chukh Lake. Impressively, during the spring migration, this individual covered a distance of 5690 km, and similarly, it traveled 6000 km during the subsequent spring migration in 2020. For both the years 2019 and 2020, the bird wintered close to Bangkal, Central Kalimantan, Indonesia (Figs 13, 14, Table 6).

Table 6. Migration information of Common Redshank

Place	Arrival date	Departure date	Travel duration	Notes
Chukh Lake, Dornod, Mongolia Chukh Lake – Ulz river, Dornod, Mongolia	25/07/2019 16/05/2020	22/08/2019 29/07/2020	28 74	Capture site (breeding site)
Tieshan Gang, Beihai, Guangxi, China	28/08/2019 31/07/2020	15/09/2019 24/08/2020	18 24	Stopover site (autumn migration)
Bintulu, Sarawak, Malaysia	17/09/2019 29/08/2020	23/09/2019 09/09/2020	6 11	Stopover site (autumn migration)
Bangkal, Central, Kalimantan, Indonesia	24/09/2019 10/09/2020	03/04/2020 06/02/2021	192 149	Wintering site
Xuan Dai Bay, Indonesia	04/04/2020	04/11/2020	7	Stopover site (spring migration)
Ninh Binh Province, Vietnam	04/15/2020	-	-	Signal was lost



Fig. 13. Migration route of Common Redshank

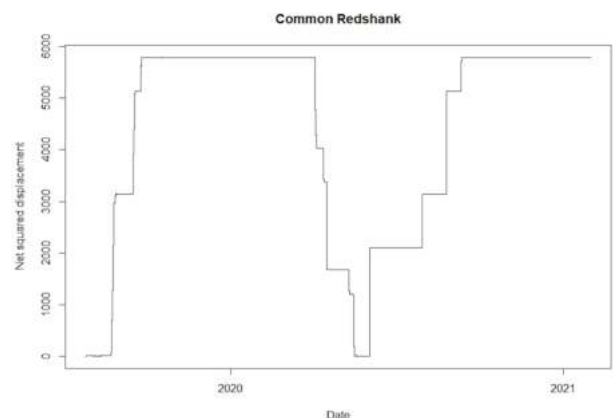


Fig. 14. Net squared displacement (NSD) of Common Redshank.

Resighting information

We have obtained resighting data for seven Common Redshanks and one Marsh Sandpiper from East Asian countries, covering the locations where our ringed birds were observed. The specific details are presented in **Table 7**, while **Fig. 15** provides a visual representation of these resighting locations.

Table 7. Recovery details of ringed birds

Species	Date	Locations
Marsh Sandpiper	28/09/2019	Jianggangzhen, Dongtai, Yancheng, Jiangsu, China
Common Redshank	17/03/2020	Futian Nature Reserve, Shenzhen, China
	25/03/2020	Shenzhen, China
	28/04/2020	Futian Nature Reserve, Shenzhen, China
	07/08/2020	Kuching, Sarawak, Malaysia
	02/09/2020	Kuching, Sarawak, Malaysia
	27/10/2020	Mai Po Nature Reserve, Hong Kong, China
	07/11/2021	Mai Po Nature Reserve, Hong Kong, China

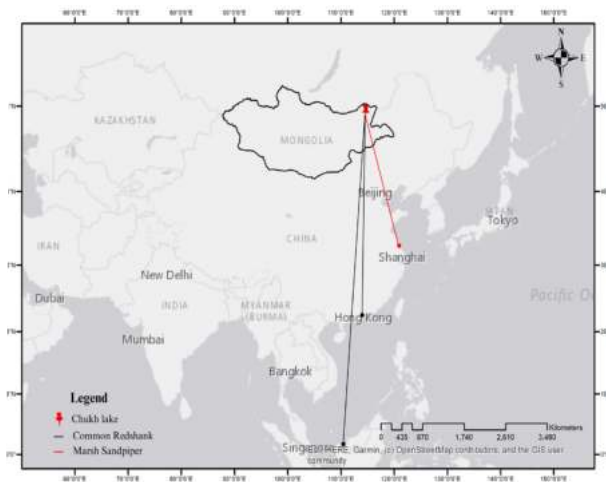


Fig. 15. Location of birds resighting

Discussion

Migration intensity: The spring migration peak of *Tringa* species occurs around the end of May in the first year and mid-May in the second year. The variation in migration timing is likely influenced by the spring weather conditions [18] of Chukh Lake each year, as indicated by researchers associating the migration intensity of birds with prevailing weather conditions..

According to Russian researchers, the spring migration of Wood sandpipers starts when the temperature increases to a comfortable level or the average daily air temperature exceeds zero degrees. In addition, the Selenge River Valley, which flows into Baikal Lake, is the location of the highest number of birds migrated. Most researchers who have studied bird migration in the Baikal region have mentioned that document in their article [8]. As well as, during the spring migration their body masses increase after crossing the Mediterranean Sea [9]. The spring migration of Wood Sandpipers in Kamchatka, Magadan, Sakhalin, Khabarovsk, and the Sea of Okhotsk, Russia started in mid-April and the last migrating birds were recorded in early June. Also, the autumn migration started in early July and ended in mid-October [10]. Chukh Lake is a breeding site for some *Tringa* species [2]. Therefore, the impact of both breeding and migratory birds on the contrast observed in the migration peaks of the two years needs to be considered Breeding species such as the Common Redshank and Marsh Sandpiper were regularly captured during the spring season. In the autumn research period spanning three years, the migration peak occurs in the first week of autumn. In other words, the migration timing of birds passing through Chukh Lake is relatively stable. The Wood Sandpiper’s autumn migration in Southern Belarus started in the middle of June, with the last migrating birds were recorded in early October [11]. The autumn migration of subspecies of Common Redshank (*Tringa totanus ussuriensis*) after August 10th with a higher density (20-60 individuals/km²) [12]. Researchers mentioned their article in the autumn migration of Spotted Redshanks in Western Kamchatka started in mid-July and ended in mid-September. Most birds rest after long distances and pause their migration when a strong wind [13].

For daily activity, birds were mostly active between 03:00-05:00 in the morning and 20:00-22:00 in the evening. In terms of behavior, most birds tend to migrate at night, and it has been identified by researchers that this behavior helps them avoid raptors [14]. Birds have several stopover sites during their migration, and they usually rest and feed actively during the day [15].

Migration route:Spotted Redshank were tracked from Chukh Lake, making a stopover at Yakhi Lake for 11 days during the autumn migration period. Yakhi Lake provided a stopover site for Spotted Redshanks during their autumn migration period. This individual wintered at Henan, China but the transmitter signal was lost. However, it has been noted by the researchers that this region provides a wintering site for the Spotted Redshank

[3]. The spring migration data from this individual was less because it was tracked during the autumn migration period, and the signal was lost. However, the researchers, in their article, specified that the breeding site of the Spotted Redshank is located in the Arctic region [14].

Common Greenshank: The breeding site of this species is located in Siberia, and it winters in Southern Africa, India, Thailand, and South China [17]. The tracked Common Greenshank used the Yellow Sea as a stopover site for two days. After two days of stopping there, it traveled 1074 km, and reached Hunan, China. Spending 17 days in Hunan, the transmitter signal was lost. Probably, this region was likely the wintering site for this individual, as it is part of the wintering area for Common Greenshank [3].

Grey-tailed Tattler: Chukh Lake is one of the stopover sites for Grey-tailed Tattlers during the spring migration period. The Grey-tailed Tattler tracked in Chukh Lake spent 8 days in the lake before reaching Arakhley Lake, Russia, where the transmitter signal was lost. Probably, this lake is a breeding site for Tattlers as it falls within the known breeding region [14]. On August 6th, it was reported that the signal reappeared near Zhouzi province, China, and the bird stayed in this area for two days. Subsequently, it reached Bohai Wan on the northern coast of the Yellow Sea, staying for three days before the transmitter signal was lost.

Approximately 90% of the global Grey-tailed Tattler population winters in Australia [17]. Therefore, Bohai Wan serves as a stopover site for Grey-tailed Tattlers during their autumn migration.

Common Redshank were tracked from Chukh Lake, during both the spring and autumn migration periods, Common Redshanks used stopover sites twice each. Xuan Dai Bay in Indonesia in spring, Tangshan in China's Hebei Province, Tieshan Gang in Guangxi Province in China, and Bintulu in Malaysia's Sarawak Province in autumn were used as stopover sites during migration. According to the two-year migration strategy, the Common Redshank tend to have extended stopovers at specific sites in the autumn, while in the spring migration, they exhibit a pattern of shorter stops at several sites [19]. While the stopover sites for the two autumn migrations remain the same, the timing varies. Tracked Common Redshanks consistently wintered in rice paddies near Bangkal, Central Kalimantan, Indonesia, for two consecutive years. Also, some Common Redshanks that were banded in Chukh spent the winter in Mai Po Nature Reserve, Hong Kong [2]. Marsh Sandpiper is a breeding species near the southern and northern ponds of Chukh

Lake [2]. As Marsh Sandpipers were not tracked, it was impossible to determine the wintering area and stopover sites. However, resighted ringing observations confirmed that individuals banded-ringed in Chukh wintered in Jiangsu, China [2].

Wood sandpiper have been observed as a few individuals during spring and autumn migration in Chukh Lake [2]. Unfortunately, Wood sandpipers were not tracked, making it impossible to determine their breeding and wintering areas and stopover sites during migration.

Green sandpiper was a regularly occurring species in Chukh Lake, rarely recorded in autumn [2]. This species is more than observed during their migration period in river valleys than in lakes. Unfortunately, it was impossible to determine the breeding and wintering areas and stopover sites during migration because it was not tracked.

Conclusion

1. The spring migration phenology of *Tringa* species passing through Chukh Lake exhibited instability, whereas the autumn migration phenology showed relatively stable patterns.
2. As for migration intensity, the migration of *Tringa* species is active throughout the day, with peak activity observed during morning and evening twilight.
3. We used GSM-based transmitters to track the migration, breeding, and wintering patterns of four *Tringa* species. Additionally, we identified the wintering area of the Marsh Sandpiper through resighting data of the leg flag.

Acknowledgments

I would like to express my gratitude to Teacher Ph.D. Onolragchaa Ganbold for allowing me to participate in this research and for the support provided. I would also like to thank the team at the Chukh Bird Research Station of the Mongolian Bird Conservation Center, as well as the Ministry of Environment and Tourism for the bird trapping permission. Moreover, a heartfelt thanks to ornithologists and bird watchers from China, Thailand, and Hong Kong who shared with us the resighting data of our ringed birds. Special thanks to Katherine Leung, a shorebird researcher from the Hong Kong Bird Watching Society, the teachers from the Department of Biology of the Mongolian State University of Education, the team of the Eastern Mongolian Protected Areas Administration, and Fang Bingsiang, Fang Bingxiang of Hangzhou Yuehai Technology Company. Thanks, should also go to all the students who participated in the research, as

well as the local herder Mr. Dashdorj and his family, who always supported us during our fieldwork. Special grateful to Mr. Yumchin, who reviewed and edited the English version of this article.






This study was carried out under the bird capturing permit No. 06/2565 dated 04/22/2019, 06/3245 dated 05/07/2020, and 03/3268 dated 07/23/2021 issued by the Ministry of Environment and Tourism.

References

- [1] Conklin, J. R., Verkuil, Y. I., & Smith, B. R., "Prioritizing migratory shorebirds for conservation action on the East Asian-Australasian Flyway," p. 132, 2014.
- [2] Mongolian Bird Conservation Center, "Chukh Bird Research Station Annual Reports 2019-2022". (Mongolian).
- [3] BirdLife International, IUCN Red List for birds. [Online]. Available: <http://datazone.birdlife.org>
- [4] Gankhuyag, P and Amarkhuu, G, Birds of Dornod Province, vol. 1. Ulaanbaatar, Mongolia, 2022 (Mongolian).
- [5] Gombobaatar, S. and Monks, E.M. (compilers), Seidler, R., Sumiya, D., Tseveenmyadag, N., Bayarkhuu, S., Baillie, J. E. M., Boldbaatar, Sh., Uuganbayar, Ch., Mongolian Red List of Birds, vol. 7. Ulaanbaatar, Mongolia, 2011.
- [6] EAAFP, "Shorebird Color Flagging Protocol on the East Asian-Australasian Flyway," 2015.
- [7] Murray, D. L., & Fuller, M. R., A critical review of the effects of marking on the biology of vertebrates. Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. 2000.
- [8] Melnikov Yu. I., "Migration of *Tringa glareola* in the Baikal region," Russian Ornithological Journal, vol. 248, pp. 1443–1450, 2003. (Russian).
- [9] Y. Muraoka, C. H. Schulze, M. Pavličev, and G. Wichmann, "Spring migration dynamics and sex-specific patterns in stopover strategy in the Wood Sandpiper *Tringa glareola*," J Ornithol, vol. 150, no. 2, pp. 313–319, Apr. 2009, <https://doi.org/10.1007/s10336-008-0351-5>
- [10] Tuinov I.M and Gerasimov Yu.N., "Seasonal migration of *Tringa glareola* in the Sea of Okhotsk region," The biology and conservation of the birds of Kamchatka, vol. 13, pp. 33-46., 2021, (Russian). https://doi.org/10.53657/9785936991097_33
- [11] Pinchuk P.V., "Autumn migration of the Wood Sandpiper (*Tringa Glareola*) in Southern Belarus (Pripyat FloodPlain)," vol. 6, 2003.
- [12] Glushchenko Yu.N. *et al.*, "Materials of study of the *Tringa totanus ussuriensis* in the Russian Far East," Russian Ornithological Journal, vol. 32, pp. 331–338, 2023, (Russian).
- [13] Tiunov I.M. and Gerasimov Yu.N., "The *Tringa erythropus* in the Sea of Okhotsk region, The biology and conservation of the birds of Kamchatka, vol. 12, pp. 77–83, 2019 (Russian).
- [14] Cramp, S., Simmons, K. L. E., Brooks, D. C., Collar, N. J., Dunn, E., Gillmor, R., & Wilson, M. G., Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic, vol. 3. in Waders to gulls. 1983.
- [15] Remisiewicz, M., Tree, A. J., Underhill, L. G., & Nowakowski, J. K., "Geographical patterns in primary moult and body mass of Greenshank *Tringa nebularia* in southern Africa. Ardea," pp. 31–46, 2014. <https://doi.org/10.5253/078.102.0109>
- [16] Hoyo, J, Handbook of the birds of the world., vol. 1. in Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, vol. 1. 1996.
- [17] Bamford, M., Watkins, D., Bancroft, W., Tischler, G., & Wahl, J., "Migratory shorebirds of the East Asian-Australasian flyway: Population estimates and internationally important sites Canberra: Wetlands International, Oceania," p. 237, 2008.
- [18] Lameris, T. K., Scholten, I., Bauer, S., Cobben, M. M., Ens, B. J., & Nolet, B. A., "Potential for an Arctic-breeding migratory bird to adjust spring migration phenology to Arctic amplification," Global Change Biology, 2017, doi: <https://doi.org/10.1111/gcb.13684>
- [19] D. Li *et al.*, "Shorebirds wintering in Southeast Asia demonstrate trans-Himalayan flights," Sci Rep, vol. 10, no. 1, p. 21232, Dec. 2020, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77897-z>



Чух нуураар дайран өнгөрөх хөгчүү (*Tringa Linnaeus, 1758*) төрлийн шувуудын нүүдэл

Төрмөнх Энхзаяа^{1,2}, Цогтмагнай Алтангэрэл³, Гунгаа Амархүү³,
Шэн Ву Жиао⁴, Тэрбиш Оюунчимэг⁵, Пүрэв-Очир Ганхуяг^{3,*}

¹Монгол Улс, Улаанбаатар, Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Математик, Байгалийн Ухааны Сургууль, Биологийн тэнхим

²Монгол Улс, Улаанбаатар, Шинжлэх ухааны академи, Биологийн хүрээлэн, Шувуу, шавьж судлалын лаборатори

³Монгол Улс, Улаанбаатар, Монголын Шувуу Хамгаалах Төв, Чух Шувуу Судлалын Суурин

⁴Chinese Academy of Forestry, Research Institute of Subtropical Forestry, Wetland Ecosystem Research Station of Hangzhou Bay, Hangzhou, Zhejiang Province, China

⁵Монгол Улс, Дорнод аймаг, Чойбалсан, Зүүн бүсийн Дархан цаазат газруудын "Дорнод" хамгаалалтын захиргаа

*Corresponding author: gankhuyag@mbcc.mn, <https://orcid.org/0009-0005-2630-316X>

Хураангуй. Дэлхийд хөгчүү (*Tringa*) төрлийн нийт 13 зүйл, манай оронд 8 зүйл шувуу бүртгэгдсэн ба тэдгээрийн хавар, намрын нүүдлийн оргил үе тодорхойгүй, нүүдлийн замналын талаарх баримт хомс байна. Бид энэ өгүүлэлдээ Чух нуурт 2019-2021 онд гүйцэтгэсэн судалгааны үр дүнгээ орууллаа. Чух нуурт гурван жилд хөгчүүний төрлийн долоон зүйлийн 277 бодгаль шувууг барьж, бөгжилсөн. Чух нуураар дайран өнгөрч буй шувуудын хаврын нүүдлийн идэвхжил 2019 онд 5-р сарын 26-30-ны хооронд тохиосон бол 2020 онд 5-р сарын 14-20-ний хооронд байв. Намрын нүүдлийн идэвхжил гурван жилийн хугацаанд 8-р сарын 01-ээс 4-ний хооронд тохиосон харьцангуй тогтвортой байна. Бид дөрвөн зүйл хөгчүүний долоон бодгальд сансрын дамжуулагч зүүж тэдгээрийн нүүдлийн замнал, үрждэг, өвөлждөг мөн нүүдлийн үедээ бууж амардаг газруудыг тодорхойллоо. Хар хөгчүүний бие гүйцсэн бодгаль Чух нуураас 2027.3 км зам туулан Хятадын Хенан (Henan) мужид хүрч өвөлжсөн бол Үхэр хөгчүү Чух нуураас 2444 км зам туулж Хятадын Хунаньд (Hunan) хүрсэн. Буурал хөгчүүний бие гүйцсэн бодгаль дамжуулагч зүүснээс найман өдрийн дараа Оросын Арахлей (Arakhley) нууранд бүртгэгдсэн. Үүнээс хойш 54 өдрийн дараа Хятадын Жоу Зи (Zhouzi) мужид бүртгэгдсэн. Улаанхөлт хөгчүүний бие гүйцсэн бодгаль намрын нүүдэлдээ 5690 км, хаврын нүүдэлдээ 6000 км замыг туулсан.

Түлхүүр үгс: нүүдлийн оргил үе, сансрын дамжуулагч, Монгол дагуур

Хүлээн авсан 2023.11.24; хянан тохиолдуулсан 2024.01.22; зөвшөөрсөн 2024.02.15

© 2023 Зохиогчид. [CC BY-NC 4.0 лиценз](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Оршил

Дэлхийд шувуудын үржлийн болон өвөлждөг бүс нутгийг холбосон нийт найман нүүдлийн зам байдгаас хамгийн том нь манай орны зүүн хэсгээр дайран өнгөрдөг Зүүн-Ази Австрали-Азийн Нүүдлийн Зам (ЗААНЗ) бөгөөд энэ замаар 492 зүйлийн 50 сая орчим шувууд нүүдэллэдэг [1]. Манай орноор ЗААНЗ болон Төв ази, Зүүн Ази Зүүн Африкийн нүүдлийн зам дайран өнгөрдөг. ЗААНЗ-аар дайран өнгөрдөг нэг гол бүс нутаг нь Монгол дагуурын дархан цаазат газрын орчны бүсэд байх Чух нуур юм [4]. Энэ нуураар олон зүйл эргийн шувуу болон усны шувуу нүүдлийн үедээ дайран өнгөрдөг, үрждэг [2]. Дэлхийд хөгчүү (*Tringa Linnaeus, 1758*) төрлийн нийт 13 зүйл шувууд бүртгэгдсэн [3] байдгаас

манай оронд найман зүйл нь тэмдэглэгджээ [5]. Энэ төрлийн шувууд нь Хиазатан (*Charadriiformes*) багийн Хомноотон (*Scolopacidae*) овогт хамаарагддаг ба нуур, цөөрмийн хөвөө, голын эрэг орчмоор амьдардаг шувууд юм. Эдгээрээс Сүүлцагаан хөгчүү (*Tringa ochropus*), Шугуйн хөгчүү (*Tringa glareola*), Улаанхөлт хөгчүүний (*Tringa totanus*) судалгаа бусад орнуудад харьцангуй их хийгдсэн боловч [13] нүүдлийн замнал, шилжилт хөдөлгөөний бие даасан судалгаа хомс байна. Судлаач Болд ба Эрэгдэндавга (1970), Болд(1973), Цэвээнмядаг (1979), Цэвээнмядаг нар(2000), Болдбаатар (2006, 2008) нарын судалгааны явцад дээрх зүйл шувууд нь гол, нуурын эрэг, шавар намагтай газруудад бүртгэгдсээр иржээ. Бид судалгааны ажлын хүрээнд Чух нуураар дайран

өнгөрөх хөгчүү (*Tringa Linnaeus, 1758*) төрлийн шувуудын нүүдлийн идэвхжил, нүүдлийн замнал, шилжилт хөдөлгөөнийг тодорхойлох зорилго тавин дараах зорилгын дагуу ажиллаа. Үүнд: Хөгчүү төрлийн шувуудыг барьж бөгжлөх, сансрын дамжуулагч зүүж нүүдлийн мэдээ цуглуулах, өвөлждөг болон нүүдлийн үедээ бууж амардаг газруудыг тодорхойлох. Бид энэхүү өгүүлэлдээ Чух нуурт 2019-2021 онд хийж гүйцэтгэсэн хөгчүү төрлийн шувуудын нүүдлийн судалгааны үр дүнг нийтэллээ.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааны талбай

Чух нуур нь Монгол орны зүүн хойд хэсэгт Улаанбаатар хотоос 750 км зайд орших бөгөөд Улз голын сав газарт хамаарагддаг (**1-р зураг**). Тус нуур нь далайн түвшнээс дээш 688 м өндөрт орших бөгөөд баруун болон зүүн талдаа хадан цохио бүхий чулуурхаг эргээр хүрээлүүлсэн, урд хойд хэсгээрээ налуу элсэн хаялга, хайргатай, дугариг хэлбэртэй эрдэст нуур юм. Нуурын гадаргын талбайн хэмжээ 2.1 км², гүн нь 3.5 м эргийн шугамын урт 5.8 км ба баруун урд мөн хойд хэсэгт өтгөн зэгс бүхий бүрдгэй [2].

Материал арга зүй

Бөгжлөх, сансрын дамжуулагч зүүх

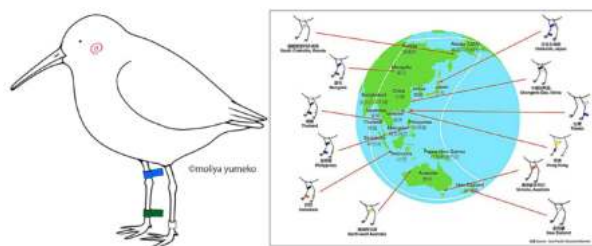
Бид хаврын судалгааг 2019, 2020 онд 5 сарын 11-ээс 6-р сарын 10-нд, намрын судалгааг 2019-2021 оны 7 сарын 20-оос 9 сарын 15-ны хооронд хийсэн. Шувуудыг барихдаа нуурын хойд эрэг дагуу гурван метр өргөн, 18 метр урт, хоёр халаастай таван ханан тор байрлуулсан (**1-р зураг**).



1-р зураг. Судалгааны талбай

Торонд баригдсан шувуудаас биометрийн хэмжилтүүдийг авч метал бөгжийг зүүн шилбэнд (*tarsus*), өнгөт бөгжийг (Зүүн-Ази Австрали-Азийн

нүүдлийн замналын сүлжээний эргийн шувууг бөгжлөх удирдамж дээр зааснаар) Монгол орны код болох цэнхэр, ногоон өнгөний дагуу баруун шилбэнд зүүсэн [6] (**2-р зураг**).



2-р зураг. Өнгөт бөгжний хоршил

Бид хөгчүү төрлийн дөрвөн зүйлийн долоон бодгальд Хятадын Hangzhou Yuehai Technology компанийн сансрын дамжуулагчийг шувуудын хондлой хэсэгт (GSM based) зүүсэн (**3-р зураг**) ба тэдгээрээс дөрвөн бодгалийн мэдээллийг судалгааны үр дүнд ашиглалаа. Сансрын дамжуулагчийг зүүхдээ тухайн шувууны биеийн жингийн 3%-иас илүүгүй буюу шувууны биед ямар нэг сөрөг нөлөөгүй байх аргачлалыг баримтлав [7].



3-р зураг. Сансрын дамжуулагч зүүсэн шувууд

Дата анализ

Шувуудын нүүдлийн шилжилт хөдөлгөөн, замнал, урт зэргийг ArcMap 10.8 программ ашиглаж гаргасан. Нүүдлийн үедээ хамгийн багадаа 48 цаг байршсан газрыг нүүдлийн үедээ бууж амардаг газар (НҮБАГ) гэж тодорхойлсон. Шувуудын өдрийн болон нүүдлийн идэвхжилийг тооцоходоо торонд баригдсан шувуудын мэдээг ашигласан. R studio программыг ашиглан шилжилт хөдөлгөөний хэв маягийг тодорхойлохын тулд цэвэр квадрат нүүлгэн шилжүүлэлтийг (NSD, эхлэлийн цэгээс зай) тооцоолж, цаг хугацаа, нүүдлийн эхлэл ба төгсгөл, үргэлжлэх хугацаа, нүүдлийн зам дагуух бууж амардаг газруудын тоог гаргасан.

Судалгааны үр дүн Нүүдлийн идэвхжил

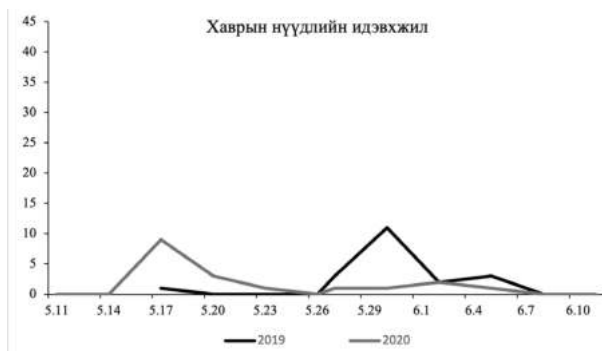
Бид судалгаагаар долоон зүйлийн нийт 277 бодгаль хөгчүү барьж бөгжилсөн. Үүнээс Улаанхөлт хөгчүү 35% (n=97), Шугуйн хөгчүү 30% (n=83), Бүрдний хөгчүү 27.8% (n=77)-ийг эзэлж байгаа ба эдгээр гурван зүйл нь Чух нуур орчимд түгээмэл тохиолдох зүйл юм (1-р хүснэгт).

1-р хүснэгт. Баригдсан бодгалийн тоо, эзлэх хувиар

Зүйл	Бодгалийн тоо	Эзлэх хувь (%)	Хугацаа
Улаанхөлт хөгчүү	97	35	Х/Н
Шугуйн хөгчүү	83	30	Х/Н
Бүрдний хөгчүү	77	27.8	Х/Н
Буурал хөгчүү	8	2.9	Х/Н
Сүүлцагаан хөгчүү	7	2.5	Н
Үхэр хөгчүү	3	1.1	Х/Н
Хар хөгчүү	2	0.7	Х/Н
Нийт	277	100	

*Товчилсон үгийн тайлбар: Х – Хавар, Н – Намар

Хөгчүү төрлийн шувуудын хаврын нүүдлийн оргил үе 2019 онд 5-р сарын 26-30-ны хооронд тохиосон бол 2020 онд 5-р сарын 14-20-ний хооронд байв (4-р зураг).



4-р зураг. Шувуудын хаврын нүүдлийн идэвхжил



5-р зураг. Шувуудын намрын нүүдлийн идэвхжил

Намрын нүүдлийн оргил үе гурван жилийн хугацаанд 8-р сарын 01-ээс 4-ний хооронд тохиосон (5-р зураг) бөгөөд нийт шувуудын 54% (n=239) нь тус хугацаанд баригдсан.

Эдгээр шувуудыг торонд орсон цагаар нь идэвхийг гаргахад 03:00-05:00 болон 20:00-22:00 цагийн хооронд идэвхтэй байна. Нийт шувуудын 46.8% (n=126) нь энэ хугацаанд баригдсан (6-р зураг).



6-р зураг. Шувуудын цагийн идэвхжил

Нүүдлийн замнал ба үргэлжлэх хугацаа

Бид дөрвөн зүйл хөгчүүний долоон бодгальд сансрын дамжуулагч зүүсэн ба дөрвөн бодгалийн мэдээллийг ашигласан. Сансрын дамжуулагч бүхий хөгчүүний нүүдлийн үргэлжлэх хугацааны дундаж нь 26 өдөр (min=5, max=43) байна. Харин нүүдлийн үедээ бодгаль тус бүр хоёр газарт дунджаар 15 хоног (min=14, max=26) амарч байв (2-р хүснэгт).

2-р хүснэгт. Сансрын дамжуулагч зүүсэн шувуудын мэдээлэл

Зүйл	Нийт зай (км)	Нүүдлийн үргэлжлэх хугацаа	НҮБАГ*-н тоо	НҮБАГ*-т байрших хугацаа
Хар хөгчүү	2027.3	16	2	14
Үхэр хөгчүү	2444	43	2	26
Буурал хөгчүү	2069	5	2	10
Улаанхөлт хөгчүү	5845 (дундаж)	33-43	2 (улиралд)	12 (дундаж)

*НҮБАГ- нүүдлийн үедээ бууж амардаг газар

Хар хөгчүү

Хар хөгчүүний бие гүйцсэн бодгалийг 06/08/2019-нд Чух нуураас барьж сансрын дамжуулагчийг зүүсэн. Тус бодгаль намрын нүүдлийн үедээ Яхь нуурт 11 хоног амарсан ба нийт 2027.3 км зам туулан Хятадын Хенан (Henan) мужид хүрч өвөлжсөн боловч 23/05/2020-с хойш дахин мэдээ өгөөгүй (7, 8-р зураг, 3-р хүснэгт).

3-р хүснэгт. Хар хөгчүүний нүүдлийн мэдээ

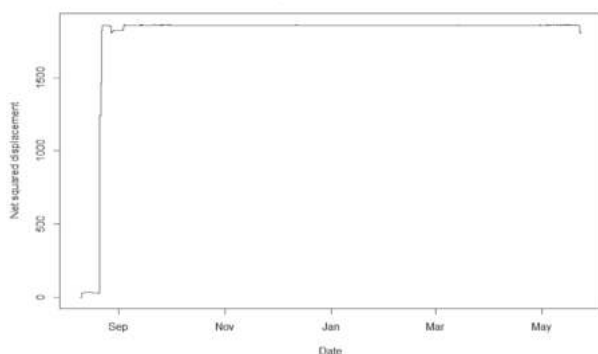
Байршил	Ирсэн өдөр	Явсан өдөр	Өдөр	Зай (км)	Тайлбар
Чух нуур, Дорнод, Монгол Улс	06/08/2019	-	-	-	Баригдсан газар (НУБАГ)
Яхь нуур, Монгол Улс	09/08/2019	20/08/2019	11	74.3	НУБАГ
Гуши, Шинь Ян, Хенан, Хятад	22/08/2019	23/05/2020	275	1953	Өвөлжсөн газар

*НУБАГ- нүүдлийн үедээ бууж амардаг газар



7-р зураг. Хар хөгчүүний нүүдлийн замнал

Spotted Redshank



8-р зураг. Дамжуулагчтай Хар хөгчүүний эхлэх цэгээс холдох зай (NSD).

Үхэр хөгчүү

Үхэр хөгчүүний бие гүйцсэн бодгалийг намрын нүүдлийн үед буюу 25/07/2019-нд барьж дамжуулагч зүүсэн. Тус бодгаль Чух нуураас 2444 км зам туулж Хятадын Хунаньд (Hunan) хүрсэн ба нүүдлийн үедээ Шар тэнгисийн орчимд хоёр хоносон. Тус газраа хоёр хоносны дараа дахин нисэж 1074 км замыг туулан Хятадын Хунаньд (Hunan) хүрч 17 өдрийн турш тухайн газраа байршсан ба 09/09/2019-с хойш дахин мэдээ өгөөгүй (**9, 10-р зураг, 4-р хүснэгт**).

4-р хүснэгт. Үхэр хөгчүүний нүүдлийн мэдээ

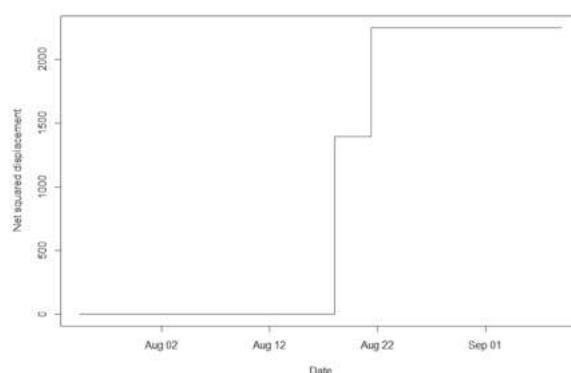
Байршил	Ирсэн өдөр	Явсан өдөр	Өдөр	Зай (км)	Тайлбар
Чух нуур, Дорнод, Монгол Улс	25/07/2019	18/08/2019	24	-	Баригдсан газар (НУБАГ)
Лай Жоу Вань, Дун Ин, Шан Дун, Хятад	21/08/2019	23/08/2019	2	1370	НУБАГ
Нан Шиань, И Ян Ши, Хунань, Хятад	23/08/2019	09/09/2019	17	1074.4	Мэдээ тасарсан

*НУБАГ- нүүдлийн үедээ бууж амардаг газар



9-р зураг. Үхэр хөгчүүний нүүдлийн замнал

Common Greenshank



10-р зураг. Дамжуулагчтай Үхэр хөгчүүний эхлэх цэгээс холдох зай (NSD)

Буурал хөгчүү

Бид 06/06/2019-нд буюу хаврын нүүдлийн үед нь Буурал хөгчүүний бие гүйцсэн бодгальд дамжуулагч зүүсэн. Дамжуулагч зүүснээс найман өдрийн дараа Оросын Арахлей (Arakhley) нууранд бүртгэгдсэн бөгөөд нийтдээ 54 өдрийн турш мэдээ өгөөгүй.

Үүний дараа Хятадын Жоу Зи (Zhouzi) мужид бүртгэгдсэн ба 2 хоносон байв. Үүний дараагаар

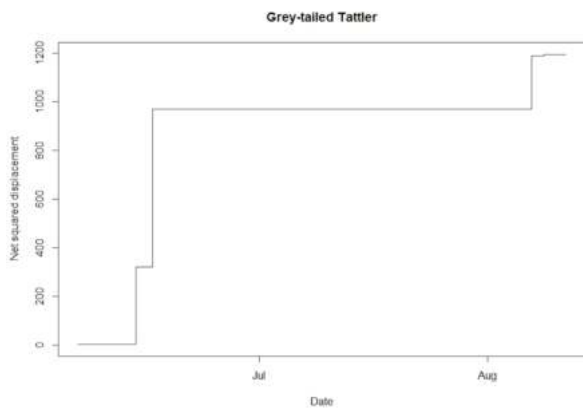
08/08/2019-нд Шар тэнгисийн хойд эрэг болох Бохай Ван (Bohai Wan) орчим 3 өдрийн турш байсан бөгөөд 11/08/2019-с хойш мэдээ өгөөгүй (**11,12-р зураг, 5-р хүснэгт**).

5-р хүснэгт. Буурал хөгчүүний нүүдлийн мэдээ

Байршил	Ирсэн өдөр	Явсан өдөр	Өдөр	Зай (км)	Тайлбар
Чух нуур, Дорнод, Монгол Улс	06/06/2019	14/06/2019	8	-	Баригдсан газар (НУБАГ)
Арахлей нуур, ОХУ	16/06/2019	-	-	320.7	Мэдээ тасарсан
Жоузи Шиань, Вуланьчабу, Өвөр Монгол, Хятад	06/08/2019	08/08/2019	2	1246	Мэдээ өгөөгүй
Бохай Ван, Бинь Хай Тиань Жинь, Хятад	08/08/2019	11/08/2019	3	502.4	Мэдээ тасарсан



11-р зураг. Буурал хөгчүүний нүүдлийн замнал



12-р зураг. Дамжуулагчтай Буурал хөгчүүний эхлэх цэгээс холдох зай (NSD)

Улаанхөлт хөгчүү

Бид 25/07/2019-ны өдөр Чух нуураас бие гүйцсэн Улаанхөлт хөгчүүнд сансрын дамжуулагчийг зүүсэн. Тус бодгаль намрын нүүдэлдээ 5690 км, хаврын нүүдэлдээ 6000 км орчим замыг туулсан. Хавар Индонезийн Шуань дай Бей (Xuan Dai Bay), Хятадын Хэбэй (Hebei) мужийн Тан Шан (Tangshan), намар Хятадын Гуанши (Guangxi) мужийн Тиз Шань Ган (Tieshan Gang) болон Малайзын Саравак (Sarawak) мужийн Бинтулу (Bintulu) зэрэг нутгуудад бууж амарсан. Тус бодгаль Индонезийн Төв Калимантан (Central Kalimantan) мужийн Бангкал (Bangkal) хотын ойролцоо 2019, 2020 онуудад өвөлжсөн (**13, 14-р зураг, 6-р хүснэгт**).

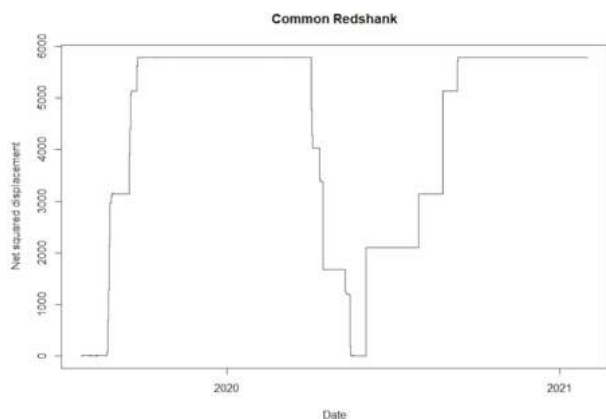
6-р хүснэгт. Улаанхөлт хөгчүүний нүүдлийн мэдээ

Байршил	Ирсэн өдөр	Явсан өдөр	Өдөр	Тайлбар
Чух нуур, Дорнод, Монгол Улс	25/07/2019	22/08/2019	28	Баригдсан газар
Чух, нуур – Улз гол, Дорнод, Монгол	16/05/2020	29/07/2020	74	Үрждэг газар
Тиз Шань Ган, Бэй Хай, Гуанши, Хятад	28/08/2019 31/07/2020	15/09/2019 24/08/2020	18 24	НУБАГ
Бинтулу, Саравак, Малайз	17/09/2019 29/08/2020	23/09/2019 09/09/2020	6 11	НУБАГ
Бангкал, Төв Калимантан, Индонез	24/09/2019 10/09/2020	03/04/2020 06/02/2021	192 149	Өвөлжсөн газар
Шуань дай Бей, Индонез	04/04/2020	04/11/2020	7	НУБАГ
Нин Бин муж, Вьетнам	04/15/2020	-	-	Мэдээ өгөөгүй
Тан Шань, Хэбэй, Хятад	09/05/2020	14/05/2020	5	НУБАГ

*НУБАГ- нүүдлийн үедээ бууж амардаг газар



13-р зураг. Улаанхөлт хөгчүүний нүүдлийн замнал



14-р зураг. Дамжуулагчтай Улаанхөлт хөгчүүний эхлэх цэгээс холдох зай (NSD)

Бөгжилсөн шувуудын дахин ажиглалтын мэдээ

Чух нуурт бөгжилсөн Улаанхөлт хөгчүүний нийт долоон бодгаль, Бүрдний хөгчүүний нэг бодгаль Зүүн-Азийн орнуудад дахин ажиглагдсан тухай мэдээллийг тус бүс нутгийн судлаачид бидэнд ирүүлсэн (7-р хүснэгт). Тус шувуудын дахин ажиглагдсан байршлыг 15-р зурагт харуулав.

7-р хүснэгт. Бөгжилсөн шувуудын дахин ажиглалтын мэдээ

Зүйл	Огноо	Байршил
Бүрдний хөгчүү	28/09/2019	Жианганжень, Дун Тай, Янчэн. Жиансу, Хятад
Улаанхөлт хөгчүү	17/03/2020	Футиань, Байгалийн нөөц газар, Шэньжэнь, Хятад
	25/03/2020	Шэньжэнь, Хятад
	28/04/2020	Футиань, Байгалийн нөөц газар, Шэньжэнь, Хятад
	07/08/2020	Кучинг, Саравак, Малайз
	02/09/2020	Кучинг, Саравак, Малайз
	27/10/2020	Май По Байгалийн нөөц газар, Хон Конг Хятад
	07/11/2021	Май По Байгалийн нөөц газар, Хон Конг Хятад



15-р зураг. Шувуудын дахин ажиглагдсан байршил

Хэлэлцүүлэг

Идэвхжил: Хөгчүү төрлийн шувуудын хаврын нүүдлийн идэвхжилийн оргил үе нь эхний жил 5 сарын сүүлийн долоо хоногт байсан бол хоёр дахь жилд 5 сарын дунд орчимд тохиож байв. Шувуудын хаврын идэвхжил нь тухайн жилийн цаг агаарын аливаа нэг хүчин зүйлсээс хамаардаг талаар судлаачид дурдсан байдаг [18] ба Чух нуурын хаврын судалгааны хувьд цаг агаарын хүчин зүйлс нөлөөлсөн байж болох юм. Учир нь ОХУ-ын судлаачид Шугуйн хөгчүүний хаврын нүүдэл хангалттай дулаан цаг агаар тогтсон үед буюу өдрийн дундаж агаарын температур 0 хэмийг давсны дараа эхэлдэг бөгөөд энэ үед Байгаль нуур руу цутгаж буй Сэлэнгэ мөрний цутгал хөндийгөөр шувуудын нүүдэл хамгийн эрчимтэй байдаг гэжээ. Энэ баримтыг Байгаль нуурын бүс нутаг дахь шувуудын нүүдлийн судалгаанд оролцсон дийлэнх судлаачид тэмдэглэсэн хэмээн бүтээлдээ дурджээ [8]. Мөн тус зүйл шувуу хаврын нүүдлийн үедээ газар дундын тэнгисийг даван хойд зүг рүү нүүдэллэхэд шувуудын биеийн жин нэмэгддэг байна [9]. Камчатка болон Магадан, Сахалин муж, Хабаровск зэрэг Оросын Охотскийн тэнгисийн орчмын Шугуйн хөгчүүний хаврын нүүдэл 4 сарын дунд үеэс 6-р сарын эхэн үе хүртэл үргэлжилдэг бол намрын нүүдэл нь 7-р сарын эхэн үеэс 10-р сарын дунд үе хүртэл үргэлжилдэг байна [10]. Чух нуур бол зарим зүйл хөгчүүний хувьд үржлийн нутаг юм [2]. Иймд хаврын нүүдлийн идэвхжилийн хоёр жилийн өөрчлөлтөд дайран өнгөрдөг нүүдлийн шувуудаас гадна энэ орчимд үрждэг шувуудын идэвхжил нөлөөлсөн байх боломжтой. Учир нь үржлийн шувуу болох Улаанхөлт хөгчүү, Бүрдний хөгчүү зэрэг шувууд хаврын нүүдлийн хугацаанд өдөр бүр тогтмол баригдаж байв. Харин судалгааны гурван жилийн хугацаанд намрын нүүдлийн идэвхжил

нь жил бүр 8 дугаар сарын эхний 7 хоногт тогтмол тохиосон. Өөрөөр хэлбэл Чух нуураар дайран өнгөрөх шувуудын намрын нүүдлийн хугацаа харьцангуй тогтвортой байв. Өмнөд Беларусийн Шугуйн хөгчүүний намрын нүүдэл 6-р сарын дунд үеэс эхэлдэг бөгөөд намрын нүүдлийн сүүлч нь 10-р сарын эхэн үе хүртэл үргэлжилдэг байна [11]. Улаанхөлт хөгчүүний дэд зүйл болох *ussuriensis*-ийн намрын нүүдэл 8-р сарын 10-аас хойш хамгийн нягтшил өндөртэй (20-60 бодгаль/км²) тохиолддог байна [12]. Камчаткийн баруун хэсэгт тохиолдох Хар хөгчүүний хувьд намрын нүүдэл 7 сарын дунд үеэс эхэлж 9 сарын дунд үед дуусдаг бөгөөд ихэнх шувууд урт замыг туулсны дараагаар амардаг ба цаг агаар ширүүн салхитай үед нүүдлээ түр зогсоодог гэдгийг судлаачид бүтээлдээ дурджээ [13]. Цагийн идэвхжилийн хувьд өглөө 03:00-05:00 цагийн хооронд болон орой 20:00-22:00 цагийн хооронд хамгийн идэвхтэй байсан. Дийлэнх шувууд зан төрхийн хувьд шөнөөр нүүдэллэх хандлагатай байдаг ба үүнийг нь тэдний махчин шувуудаас зайлсхийх зан төрх гэж судлаачид үздэг байна [14]. Шувууд нүүдлийн үедээ тодорхой хэмжээнд бууж амардаг хэд хэдэн газартай ба тэндээ өдрийн цагаар амарч ихэвчлэн идэвхтэй хооллодог онцлогтой [15].

Нүүдлийн замнал: Хар хөгчүү. Чух нуураас дамжуулагчтай ниссэн Хар хөгчүү намрын нүүдлийн үедээ Яхь нуурт 11 хоног амарсан. Тухайн нуур Хар хөгчүүний хувьд намрын нүүдлийн үедээ амардаг газруудын нэг болж байна. Үүний дараа тус бодгаль 1800 км орчим замыг нэг хоногийн хугацаанд туулж Хятадын Хенан (Henan) мужид хүрч тэндээ өвөлжсөн боловч түүнээс хойш дахин мэдээ өгөөгүй. Хэдий тийм боловч энэ бүс нутаг нь тархцын хувьд Хар хөгчүүний өвөлждөг нутаг гэжээ [3]. Тус хөгчүүг бид намрын нүүдлийн үед нь Чух нуураас барьсан учир хаврын нүүдлийн мэдээг авч чадаагүй. Гэсэн ч Хар хөгчүүг арктикийн бүс нутагт үрждэг гэдгийг судлаачид бүтээлдээ дурдсан байдаг [14].

Үхэр хөгчүүний үржлийн нутаг нь Сибир ба өвөлждөг нутаг нь өмнөд Африк, Энэтхэг, Тайланд мөн Хятадын өмнөд хэсэг юм [17]. Дамжуулагчтай Үхэр хөгчүү нүүдлийн үедээ Шар тэнгисийн орчимд хоёр хоносон нь тухайн газар нүүдлийн үедээ бууж амардаг газар болохыг илтгэж байна. Тус газраа хоёр хоносны дараа дахин нисэж 1074 км замыг туулан Хятадын Хунаньд (Hunan) хүрч 17 өдрийн турш тухайн газраа байршсан ба үүнээс хойш мэдээ өгөөгүй. Энэ бүс нутгийг энэ зүйл хөгчүүний

өвөлждөг нутаг гэж үзэж байна. Учир нь тухайн бүс нутаг Үхэр хөгчүүний өвөлждөг бүс нутагт хамаарагддаг [3].

Буурал хөгчүүний хаврын нүүдлийн үедээ амардаг газруудын Чух нуур гэж үзэж байна. Учир нь Буурал хөгчүү дамжуулагч зүүснээс хойш Чух нуурт нийтдээ найман өдрийн турш байршсан. Үүний дараа Чух нуураас хойд зүгт 320,7 км нисэж Оросын Арахлей (Arakhley) нууранд хүрээд дамжуулагчийн мэдээ тасарсан бид тус нуурыг үржлийн нутаг нь гэж дүгнэж байна. Учир нь Буурал хөгчүүний үржлийн тархац энэ нутагт хамаарагддаг байна [14]. Харин 8-р сарын 6-нд Хятадын Жоу Зи (Zhouzi) мужийн ойролцоо мэдээ өгч эхлээд тус газарт хоёр хоносон байв. Үүний дараагаар Шар тэнгисийн хойд эрэг болох Бохай Ван (Bohai Wan) орчим гурван өдрийн турш байсан ба үүнээс хойш мэдээ өгөөгүй байна. Буурал хөгчүүний дэлхийн популяцийн 90% нь Австралид өвөлждөг [17]. Иймд бид Бохай Ванг (Bohai Wan) Буурал хөгчүүний намрын нүүдлийн үедээ амардаг газруудын нэг гэж тодорхойлж байна.

Улаанхөлт хөгчүү. Бидний дамжуулагч зүүсэн Улаанхөлт хөгчүү хавар, намрын нүүдлийн үедээ тус бүр хоёр удаа бууж амарсан. Хавар Индонезийн Шуань дай Бей (Xuan Dai Bay), Хятадын Хэбэй (Hebei) мужийн Тан Шан (Tangshan), намар Хятадын Гуанши (Guangxi) мужийн Тиэ Шань Ган (Tieshan Gang) болон Малайзын Саравак (Sarawak) мужийн Бинтулу (Bintulu) зэрэг нутгуудыг нүүдлийн үедээ амардаг газар болгон ашиглалаа. Нүүдлийн стратегийг нь үзэхэд Улаанхөлт хөгчүү нь намар цөөн тооны газарт урт хугацаанд амарч буй бол хаврын нүүдэлд олон газарт богино хугацаанд зогсолт хийж нүүдэллэдэг байна [19]. Хоёр намрын нүүдлийн хувьд зогсолт хийсэн газрууд ижил боловч хугацааны хувьд адилгүй байна. Энэ бодгаль хоёр жил дараалан Индонезийн Төв Калимантан (Central Kalimantan) мужийн Банггал (Bangkal) орчим тариан талбай бүхий газар очиж өвөлжсөн. Мөн Чух нуурт бөгжилсөн зарим Улаанхөлт хөгчүү Хонг Конгийн Май По (Mai Po) байгалийн нөөц газарт өвөлждөг [2].

Бүрдний хөгчүү Чух нуурын урд, хойд бүрдэд үржлийн тохиолдох зүйл юм [2]. Сансрын дамжуулагч зүүгээгүй учир өвөлждөг нутаг, нүүдлийн үедээ амардаг газрыг тогтоож чадаагүй. Хэдий тийм ч бөгжний давтан ажиглалтын мэдээгээр тус зүйл хөгчүү Хятадын Жиан Су (Jiangsu) мужид өвөлжиж буй нь батлагдсан [2].

Шугуйн хөгчүү Чух нуурт хавар, намрын улиралд цөөн тоогоор бүртгэгддэг, нүүдлийн үедээ

дайран өнгөрдөг, түгээмэл тохиолдох зүйл юм [2]. Сансрын дамжуулагч зүүж чадаагүй учир нүүдлийн үедээ амардаг газар, үрждэг мөн өвөлждөг нутгийг тодорхойлох боломжгүй байсан.

Сүүлцагаан хөгчүү нь Чух нуурт намрын улиралд ховор бүртгэгддэг цөөн тоотой тогтмол тохиолдох зүйл юм [2]. Ялангуяа энэ зүйл хөгчүү нь нуур гэхээс илүү голын хөндий, хээрээр байх жижиг тогтоол ус бараадан нүүдлийн үедээ түлхүү ажиглагддаг. Энэ зүйлийн хувьд сансрын дамжуулагч зүүгээгүй учир үрждэг болон өвөлждөг газар, нүүдэлдээ бууж амардаг газрыг тодорхойлох боломжгүй байв.

Дүгнэлт

1. Чух нуураар дайран нүүдэллэж буй хөгчүү төрлийн шувуудын хаврын нүүдлийн хугацаа тогтворгүй бол намрын нүүдлийн хугацаа харьцангуй тогтвортой байна.
2. Нүүдлийн идэвхийн тухайд хөгчүүний нүүдэл бүхэл өдөржин идэвхтэй байдаг ч өглөө, орой бүрэнхий үед хамгийн өндөр байна.
3. Бид сансрын дамжуулагч зүүсэн 4 зүйл хөгчүүний нүүдлийн замнал, бууж амардаг болон үрждэг, өвөлждөг газруудыг тодорхойлсон бөгөөд өнгөт бөгжний давтан ажиглалтын мэдээгээр Бүрдний хөгчүүний өвөлждөг нутгийг тодорхойллоо.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажилд оролцох боломжийг олгож, тусалж дэмжсэн удирдагч багш доктор Г.Онолрагчаа, Монголын шувуу хамгаалах төвийн харьяа Чух шувуу судлалын суурингийн хамт олон, шувуу барих зөвшөөрлийг олгосон БОАЖЯ, Шувуудын дахин ажиглалтын мэдээ илгээсэн Хятад, Тайланд, Хонконгийн шувуу судлаач, ажиглагч нар, ялангуяа Хонконгийн шувуу ажиглагчдын нийгэмлэгийн эргийн шувуу судлаач Katherine Leung, Монгол Улсын Боловсролын Их Сургуулийн Биологийн тэнхимийн эрдэмтэн багш нар, Зүүн бүсийн Дархан цаазат газруудын “Дорнод” хамгаалалтын захиргааны хамт олон, Hangzhou Yuehai Technology компанийн ажилтан Fang Bingxiang болон нийт судалгаанд оролцсон оюутнууд, Дашбалбар сумын малчин Д.Дашдорж түүний гэр бүлд талархал илэрхийлье

Энэхүү судалгааг БОАЖЯ-ны олгосон шувуу барих 2019 оны 04 сарын 22-ны 06/2565, 2020 оны 05 сарын 07-ний 06/3245, 2021 оны 07 сарын 23-ны 03/3268 тоот зөвшөөрлийн дагуу гүйцэтгэлээ.

Санал, зөвлөмж

1. Сансрын дамжуулагч зүүж чадаагүй зүйлүүд болох Бүрдний хөгчүү, Сүүлцагаан хөгчүү, Шугуйн хөгчүүнд сансрын дамжуулагч зүүж тэдний нүүдлийг замналыг тандан судлах шаардлагатай байна.
2. Хар хөгчүүний намрын нүүдлийн амардаг газар болох Яхь нуурын эргийн шувуудын тоо толгойд нүүдлийн улирлаар ажиглалт хийх.
3. Хаврын судалгааг 4 сарын эхэн үед эхэлж нүүдлийн идэвхжилийг бүтэн тодорхойлох буюу хавар идэвхжих хугацаа нь цаг агаараас хамаарч байгаа эсэхийг анхаарч үзэх.
4. Өнгөт бөгжний арга бол нүүдлийн замнал, үрждэг болон өвөлждөг газруудыг тогтооход хамгийн хямд арга учир цаашид давтан ажиглалтын мэдээг сайтар цуглуулахад анхаарах хэрэгтэй.
5. Зүүн өмнөд азийн орнуудын шувуу судлалын байгууллагуудтай эргийн шувуу бөгжлөх мониторингийн судалгаанд хамтын ажиллагааг нэмэгдүүлэх, мэдээ мэдээллийг солилцох сүлжээг сайжруулах шаардлагатай байна.

Ашигласан бүтээл

- [1] Conklin, J. R., Verkuil, Y. I., & Smith, B. R., “Prioritizing migratory shorebirds for conservation action on the East Asian-Australasian Flyway,” p. 132, 2014.
- [2] Mongolian Bird Conservation Center, “Chukh Bird Research Station Annual Reports 2019-2022”.
- [3] BirdLife International, IUCN Red List for birds. [Online]. Available: <http://datazone.birdlife.org>
- [4] Ганхуяг.П ба Амархүү.Г, Дорнод аймгийн шувууд, vol 1. Улаанбаатар, Монгол Улс, 2022.
- [5] Gombobaatar, S. and Monks, E.M. (compilers), Seidler, R., Sumiya, D., Tseveenmyadag, N., Bayarkhuu, S., Baillie, J. E. M., Boldbaatar, Sh., Uuganbayar, Ch., Mongolian Red List of Birds, vol. 7. Ulaanbaatar, Mongolia, 2011.
- [6] EAAFP, “Shorebird Color Flagging Protocol on the East Asian-Australasian Flyway,” 2015.
- [7] Murray, D. L., & Fuller, M. R., A critical review of the effects of marking on the biology of vertebrates. Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. 2000.
- [8] Melnikov Yu. I, “Migration of *Tringa glareola* in the Baikal region,” Russian Ornithological Journal, vol. 248, pp. 1443–1450, 2003. (Russian).
- [9] Y. Muraoka, C. H. Schulze, M. Pavličev, and G.

- Wichmann, “Spring migration dynamics and sex-specific patterns in stopover strategy in the Wood Sandpiper *Tringa glareola*,” *J Ornithol*, vol. 150, no. 2, pp. 313–319, Apr. 2009, <https://doi.org/10.1007/s10336-008-0351-5>
- [10] Tuinov I.M and Gerasimov Yu.N., “Seasonal migration of *Tringa glareola* in the Sea of Okhotsk region,” *The biology and conservation of the birds of Kamchatka*, vol. 13, pp. 33-46., 2021, (Russian). https://doi.org/10.53657/9785936991097_33
- [11] Pinchuk P.V., “Autumn migration of the Wood Sandpiper (*Tringa glareola*) in the Southern Belarus (Pripyat FloodPlain),” vol. 6, 2003.
- [12] Glushchenko Yu.N. *et al.*, “Materials of study of the *Tringa totanus ussuriensis* in the Russian Far East,” *Russian Ornithological Journal*, vol. 32, pp. 331–338, 2023, (Russian).
- [13] Tiunov I.M. and Gerasimov Yu.N., “The *Tringa erythropus* in the Sea of Okhotsk region, The biology and conservation of the birds of Kamchatka, vol. 12, pp. 77–83, 2019 (Russian).
- [14] Cramp, S., Simmons, K. L. E., Brooks, D. C., Collar, N. J., Dunn, E., Gillmor, R., & Wilson, M. G., *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic*, vol. 3. in *Waders to gulls*. 1983.
- [15] Remisiewicz, M., Tree, A. J., Underhill, L. G., & Nowakowski, J. K., “Geographical patterns in primary moult and body mass of Greenshank *Tringa nebularia* in southern Africa. *Ardea*,” pp. 31–46, 2014. <https://doi.org/10.5253/078.102.0109>
- [16] Hoyo, J, *Handbook of the birds of the world.*, vol. 1. in *Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, vol. 1. 1996.
- [17] Bamford, M., Watkins, D., Bancroft, W., Tischler, G., & Wahl, J., “Migratory shorebirds of the East Asian-Australasian flyway: Population estimates and internationally important sites Canberra: Wetlands International, Oceania,” p. 237, 2008.
- [18] Lameris, T. K., Scholten, I., Bauer, S., Cobben, M. M., Ens, B. J., & Nolet, B. A., “Potential for an Arctic-breeding migratory bird to adjust spring migration phenology to Arctic amplification,” *Global Change Biology*, 2017, <https://doi.org/10.1111/gcb.13684>
- [19] D. Li *et al.*, “Shorebirds wintering in Southeast Asia demonstrate trans-Himalayan flights,” *Sci Rep*, vol. 10, no. 1, p. 21232, Dec. 2020, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77897-z>