



## Review

<https://doi.org/10.5564/pib.v40i2.4330>

PROCEEDINGS OF  
**PIB**  
THE INSTITUTE OF BIOLOGY

## A review of trends in and status of Snow leopard research in Mongolia

Munkhtsog Bayaraa<sup>1</sup> , Bariushaa Munkhtsog<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Laboratory of Mammalian Ecology, Institute of Biology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

<sup>2</sup>Irbis Mongolian Center NGO, Ulaanbaatar, Mongolia

\*Corresponding author: [Bayaraa\\_m@mas.ac.mn](mailto:Bayaraa_m@mas.ac.mn), <https://orcid.org/0000-0002-9151-6402>

**Abstract.** Mongolia is home to the second-largest population of the globally distributed snow leopard (*Panthera uncia*). The country's rapid economic growth presents challenges and opportunities for conserving this majestic species. This paper aims to conduct a comprehensive review of English-language literature on snow leopard ecology and conservation in Mongolia from 2000 to 2024. We strive to identify thematic and geographic research gaps and propose research priorities. We examined 66 published items related to snow leopards in Mongolia, from which we extracted 74 reports of snow leopard presence. We established a thematic framework comprising four critical and interconnected topics essential for snow leopard conservation: habitat (distribution and population estimation), prey (distribution, abundance, and predator-prey relationships), human interactions (hunting, trade, livestock interactions, and conflicts), and genetics and phylogeny (genetic variability, diversity, trends, and phylogeny). We discuss significant advances in knowledge, research gaps, and priorities within the context of our framework. Although there has been an increase in published research on snow leopards in Mongolia in recent years, the scope is still limited. Therefore, it is clear that consistent and intensive efforts are needed to inform and support national conservation policies.

**Keywords:** *Panthera uncia*, Mongolia, research organization, conservation

Received 4 November 2025; received in revised form 18 November 2025; accepted 03 December 2025

© 2025 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

Snow leopards (*Panthera uncia*) have a widespread but limited distribution across the mountainous regions of Central Asia, and their main habitats in 12 countries, including Afghanistan, Bhutan, China, India, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Mongolia, Nepal, Pakistan, Russia, Tajikistan, and Uzbekistan [1]. The estimated population of snow leopards globally was recently revised to be between 7,463 and 7,980 individuals, and the global range is 2.8 million km<sup>2</sup> [1]. After being classified as endangered for 45 years by the IUCN Red List of Threatened Species, their status has now been changed to vulnerable, although this down-listing has faced some scrutiny from researchers [2], [3]. Additionally, snow leopards are included in Appendix I of the Convention on International Trade in Endangered Species (CITES). Snow leopards occur in rugged, high-altitude regions of Central Asia, where they are endangered due to human-induced factors, including habitat fragmentation, low prey densities, and poaching. Relatively little information is available on snow leopard abun-

dance and population trends; however, it is because of the remoteness of their habitats and a lack of robust scientific studies (Singh and Milner-Gulland, 2011).

Snow leopard habitats throughout their distribution range are multiple-use landscapes, supporting a variety of natural resource uses, including livestock grazing, agriculture, and extraction of medicinal plants and fuel wood (Mishra *et al.*, 2010). To implement appropriate conservation and management programs for the species, there is an urgent need to accumulate data on population size, migration patterns, dispersal distances, and gene flow among populations and geographical sub-populations. Direct study of this species with live capture and telemetry is limited for logistical and ethical reasons. The Snow Leopard Information Management System (SLIMS) has been extensively used to estimate snow leopard abundance and distribution through sign surveys [6]. However, relying solely on sign surveys was found to be inadequate for producing quantitative population estimates [7]. Non-invasive sampling methods, such as camera trapping and genetic sampling

through DNA analysis of scats, have become popular [6], [8], [8], [9], [10], [11]. A significant advancement was made with the development of capture-recapture analyses, which identify individuals within a population [12]. There is a particular need to understand these characteristics in the snow leopard because of a decline in its prey base and habitat fragmentation throughout its range, which could potentially aggravate these ecological factors, resulting in population vulnerability.

Mongolia's snow leopard population is second in size only to that of China and stands at an estimated population of 953 (95% CI 806–1127) individuals [13]. They are distributed mainly in western Mongolia, along the mountain systems of Mongolian Altai, Gobi Altai, and Trans Altai Gobi, with possible sparse occurrence in Khangai. The species' northeastern most presence was confirmed in the Khovsgol mountains bordering Russia [14]. In contrast, their southeast-most presence point was documented in the South Gobi, about 600 km south of Ulaanbaatar [15]. The snow leopard's habitat in Mongolia spans approximately 103,000 km<sup>2</sup> [16]. The species is included in the Mongolian Red Data Book (1987, 1997, 2013) and protected as very rare by the Mongolian Law of Wildlife (2012) (Snow Leopard Working Secretariat, 2013).

The Nationwide Snow Leopard Population Assessment conducted in 2018–20 by governmental and nongovernmental organizations aimed to estimate the species distribution and population in Mongolia behind an extensive effort [14]. Based on the probability of site occupancy, a distribution map of snow leopards in Mongolia was produced with an estimated occupied area of 326,617 km<sup>2</sup>, although this includes 124,487 km<sup>2</sup> of habitat with moderately low probability of site use (0.25–0.5) and very low predicted snow leopard density (0.09/100 km<sup>2</sup>), which may accommodate snow leopards and could be important for their dispersal. The habitat of snow leopards in Mongolia occurs within the elevation range of 600–4200 m above sea level, which is generally lower than in the majority of their range [17]. In this systematic literature review aimed to assess the current status of knowledge on snow leopard we review published literature (from 2000 to 2024) in English on snow leopard ecology and conservation in Mongolia and determine the need for future research. In doing so, the review has addressed three objectives:

1. Describe the current trends in research on Snow leopards in Mongolia
2. Identify the current thematic fields of research on Snow leopards.
3. Identify the gaps in current knowledge to inform future research directions.

## Method

We conducted a systematic review of the literature following the methods from Pickering and Byrne (2014) and the guidelines by Moher et al. (2009). All the peer-reviewed journal articles published in the English language from 1999 to 2024 were searched using two electronic databases, Google Scholar and Pubmed, using the keywords “snow leopard,” “*Panthera uncia*,” and “Mongolia.”

We only retrieved journal articles that contained information on snow leopards in Mongolia. We restricted our selection (n = 66) to published items that fulfilled the search criteria and were published in recognized journals or books sourced in the first stage that explicitly focused on the snow leopard (as evidenced by a mention of snow leopards in the title and a significant research focus on snow leopards described in the text). We did not include unpublished theses, conference proceedings, or articles appearing in the popular press.

All information, including the author's name (s), affiliation, publication year, place of study, affiliation of the primary author, methods used, and thematic areas, were extracted. We adopted some of the framework structures of [18], adapting existing frameworks developed by the Snow Leopard Network and GSLEP [17]. This framework includes four critical and interrelated topics underpinning snow leopard conservation: habitat (distribution and population estimation); prey (distribution and abundance, predator-prey relationships); human interactions (hunting and trade, livestock interactions and conflicts); and genetics, phylogeny (Genetic variability, genetic diversity, and genetic trends, phylogeny). If the primary focus of the articles was one of these four categories, then it was categorized as the primary theme. Furthermore, if the articles assessed one of these themes secondarily or to some extent, it was categorized as a secondary theme. We organized our review of snow leopard-focused publications

concerning the framework categories, summarized the extracted information, and identified significant knowledge gaps and research priorities accordingly.

We identified the geographical location of any snow leopard presence in the wild, which was reported in all of the sourced publications, including those focused explicitly on snow leopard research, excluding literature reviews. GIS coordinates for these locations were obtained from the retrieved literature where possible.

to identify any detailed studies on snow leopards that were conducted in Zavkhan; although we did not include sites of The Nationwide Snow Leopard Population Assessment, signs of snow leopards have been sighted in these regions [14].

Based on the affiliation of the first authors (Fig. 3), the universities/ colleges had the highest contribution (n = 40) towards research on snow leopards in Mongolia. This was followed by research institutes (n = 5),

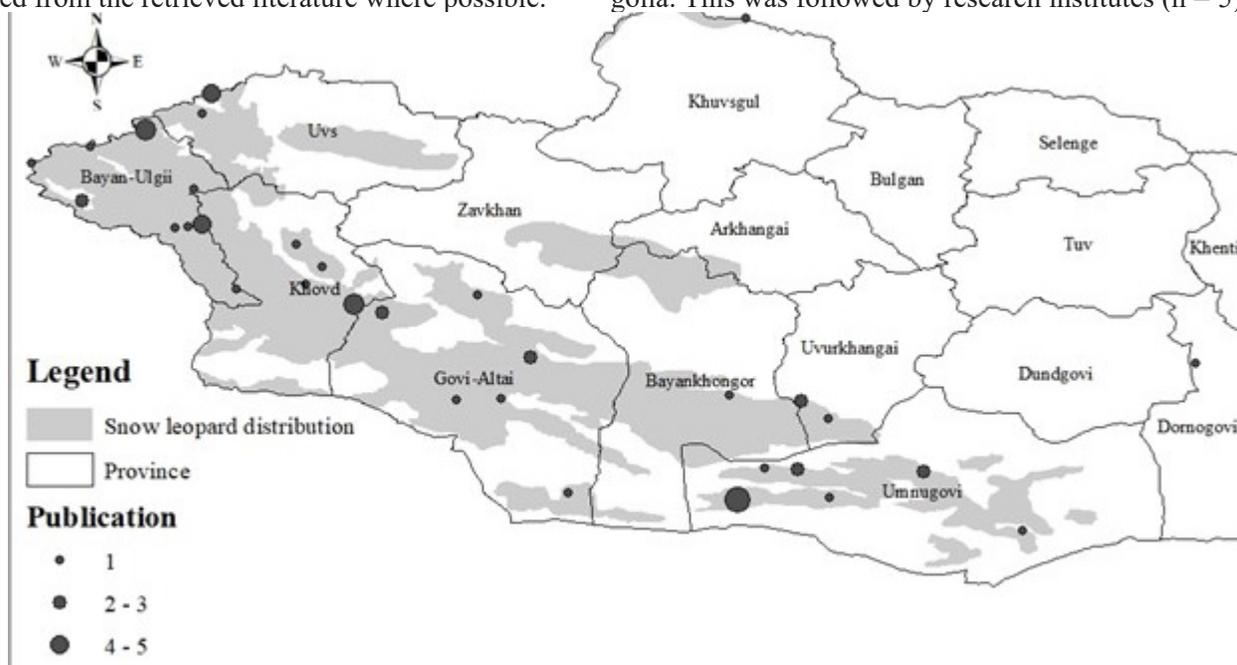


Figure 1. Locations of focused snow leopard research identified in the published literature

Otherwise, we derived the GIS coordinates from Google Earth (www.google.com/earth), using the information on the specific locations (village, nature reserve, county, prefecture, or mountain range). We identified the central point in cases where large geographical areas were mentioned. Coordinates were standardized to the World Geodetic System (WGS) coordinate system, and the locations identified were mapped using ArcGIS.

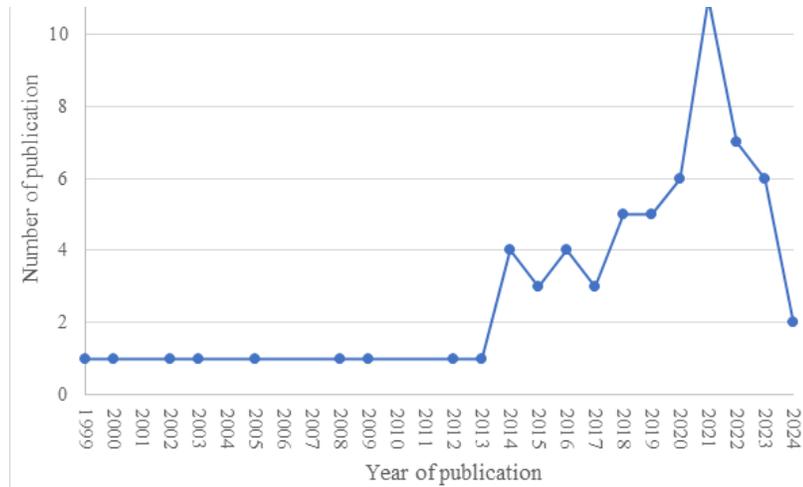
## Results

The 66 publications focusing on snow leopards mainly refer to studies conducted in Bayan-Ulgii (n=17), Uvs (n=8), Khovd (n=11), Gobi-Altai (n=9), and Omnogobi (n=26) province in Western Mongolia. Only a few studies were conducted in the Khuvsgul and Dundgobi provinces (n = 1 and 1). We did not iden-

tify any detailed studies on snow leopards that were conducted in Zavkhan; although we did not include sites of The Nationwide Snow Leopard Population Assessment, signs of snow leopards have been sighted in these regions [14].

Otherwise, we derived the GIS coordinates from Google Earth (www.google.com/earth), using the information on the specific locations (village, nature reserve, county, prefecture, or mountain range). We identified the central point in cases where large geographical areas were mentioned. Coordinates were standardized to the World Geodetic System (WGS) coordinate system, and the locations identified were mapped using ArcGIS.

Based on the affiliation of the first authors (Fig. 3), the universities/ colleges had the highest contribution (n = 40) towards research on snow leopards in Mon-



**Figure 2. Number of publications identified by year**

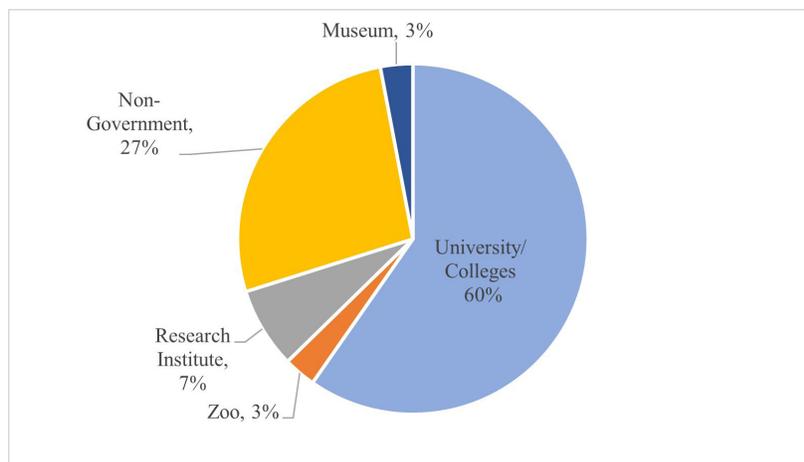
golia. This was followed by research institutes ( $n = 5$ ), zoos ( $n = 2$ ), museums ( $n=2$ ), and non-governmental organizations ( $n = 18$ ).

#### Habitat Distribution and abundance/density

The Nationwide Snow Leopard Population Assessment conducted, Based on the probability of site occupancy, a distribution map of snow leopards in Mongolia was produced with an estimated occupied area of 326,617 km<sup>2</sup> [14]. Suitable habitat for the snow leopard spans 9 different provinces in West, southwestern and central Mongolia. Bayanulgii, Uvs, Khovd, Gobi-Altai, Bayankhongor and Unmugobi hold the largest areas of snow leopard habitat, while Khuvsgol, Uvurkhangai, Zavkhan and Arkhangai hold much smaller areas. The snow leopard range in Mongolia is estimated to host a population of 953 (95% CI 806–1127) individuals [13]. Most ( $n = 24/66$ ) of the publications focusing on snow leopards provide information on snow leopard distribution and population numbers at regional or local levels or on fine-scale habitat use. The estimates reported in these studies were produced using various techniques, which have evolved over time and have not generally been validated (e.g., through genetic studies) or subjected to rigorous statistical analyses (e.g., mark-recapture). They should not, therefore, be taken to represent actual snow leopard numbers. Only one study produced density estimates using capture-recapture methods (K. P. McCarthy et al. 2008), which are now recognized to represent best practices (Snow Leopard

Network 2014).

Recent studies on snow leopards in Mongolia assessed snow leopard distribution through extensive sign surveys (based on scrapes, feces and pugmarks) covering large areas (e.g. 1375 km<sup>2</sup>) across Western and Southwestern Mongolia [14]. Rodney (2009) detected adult snow leopards represented a density of 1.36 and 1.52 snow leopards per 100 km<sup>2</sup>, respectively. The density is reduced to 0.72 and 0.75 per 100 km<sup>2</sup> respectively, when MMDM is used as an outer buffer width in Tost Mountain. More recent estimates based on systematic sign and camera trap surveys (without the use of mark–recapture analysis) In Sutaï mountain range [19] their overall density of 1.31 individuals per 100 km<sup>2</sup> of habitat falls in the middle range of estimated densities across the global species range, corresponding to 0.9–1.8 ind/100 km<sup>2</sup> [1]. As for in South Gobi (0.71–0.83 ind/100 km<sup>2</sup>; [20], [21]). Finally, genetic identification from scats was used by Janečka et al (2011) reported (1.5–5.9 ind/100 km<sup>2</sup>). The wide variety of methods applied makes comparing absolute numbers or densities across sites problematic. While larger study area size is always desirable, many studies are limited by resources and logistics of covering large areas. Further, the SECR method requires sampling to be conducted more densely to obtain sufficient recaptures of individuals on multiple cameras, thus resulting in better estimates the ranging parameter sigma [22], [23].



**Figure 3. Type of institutes in which the first author of each study was affiliated**

The estimated snow leopard density using spatially explicit capture-recapture (SECR) is related to the size of the study area, affecting the coverage area of field teams. Hence, field studies that are likely to sample smaller areas should be especially mindful to not bias their sampling to the best habitats, particularly if the population estimates are desired to be representative of larger landscapes and are meant to contribute to global population assessments. Conversely, global assessments of the snow leopard population should not use the estimates from smaller areas where they are biased towards good quality habitats. To improve global estimates, recommended coordinated surveys across large landscapes together with information on covariates to be analyzed using spatially-explicit capture-recapture [24].

Combining information on home ranges from telemetry studies and integrating data from camera traps and scat-based genetics can further improve population estimates when analyzed using SECR methods [22], [25]. It is important to note that the detections reported above cannot be taken to represent true distribution patterns, due to research and reporting biases and possible species misidentification.

### **Snow leopard and its prey**

For centuries, pastoralism has been the primary way of life in Mongolia. In the 1990s, the privatization of 29 million livestock led to a significant increase in herd sizes, reaching 71.1 million by 2022. This rapid growth has caused substantial degradation of pasturelands due to overgrazing. Expanding domestic herds into moun-

tain valleys, where snow leopards live, has heightened resource competition between livestock and wild ungulate prey. Herder families have expanded their herds from 400 to over 1000 animals, often to boost cashmere production, further exacerbating the degradation of the snow leopard habitat. The decline in wild prey has significantly contributed to the decrease in the snow leopard population. Although excessive poaching of ibex in the 1990s and early 2000s was thought to have led to increased snow leopard predation on livestock, recent data indicates that mountain ungulate numbers have stabilized or are increasing nationwide.

We identified a small number of publications ( $n = 6$ ) that have documented the presence of the snow leopard's primary prey, notably ibex (*Capra sibirica*), in various parts of Mongolia that investigated predator-prey relationships, verified through analyses of feces to assess diet composition [26], [27], [28], [29], [30], [31], [32].

Shehzad *et al.* used genetic analysis to identify the prey species in the snow leopard's diet. They found that Siberian ibex was the most common prey, followed by domestic goats and argali sheep. Wild and domestic Ungulates made up most of the snow leopard's diet. Only one bird species, the chukar partridge, was recorded in the fecal samples. This review highlights the limited research on predator-prey relationships in Mongolia.

According to a recent analysis, the presence of livestock may negatively impact ibex occurrence, while snow leopard presence does not seem to be affected by either ibex or livestock. This study also shows that

prey may be a major factor in changing snow leopard habitats. The study acknowledges the limited detections of both snow leopards and ibex, raising concerns about the precision of these findings and their broader applicability. Further research focusing on detailed data regarding the numbers and movement patterns of livestock and ibex is necessary to understand these dynamics fully [28].

### **Human Conflict and Conservation**

In the 1990s, the Mongolian Association for Conservation of Nature and Environment (MACNE) initiated Mongolia's first snow leopard conservation project, which focused on the Gobi-Altai province. This project received support from the Wildlife Conservation Society (WCS) and Dr. George Schaller. The initiative involved the first radio-collaring study and nationwide survey for snow leopards, which was funded by WCS from 1993 to 1998. In 1997, WWF-Mongolia also started a snow leopard conservation project in western Mongolia. Additionally, the UNDP/GEF-funded projects in the mid-1990s prioritized snow leopard conservation as a critical component. The International Snow Leopard Trust (SLT) became involved in Mongolia in 2000, adopting the Irbis Enterprises project and expanding it into Snow Leopard Enterprises [33].

In 2020–2021, the Snow Leopard Conservancy, in collaboration with the Irbis Mongolia Center and Wildlife Initiative NGOs, led a project in the Mongolian Altai to reduce livestock losses due to snow leopards by distributing solar-powered flashing lights (Foxlights) as a deterrent. The UNDP/GEF and TNC-funded projects in Mongolia have led to significant outcomes in snow leopard conservation over the past two decades. These outcomes include the implementation of landscape-based conservation strategies, the establishment of new protected areas, the creation of transboundary nature reserves, the formation of anti-poaching teams, the implementation of a snow leopard monitoring program, participation in handicraft projects, initiation of livestock insurance programs, and assessment of mining impacts. Additionally, several conservation plans for protecting snow leopards in Mongolia have been developed and implemented during the same period.

Snow leopards are faced with many anthropogenic threats in Mongolia, with the primary ones being (1)

loss of prey base due to competition with livestock for pasture and water sources, (2) retaliatory killing due to the livestock depredation caused by increasing livestock grazing within snow leopard habitat, (3) development of mining and transportation infrastructure, and (4) direct poaching [33].

Between 1997 and 2022, a total of 51 cases involving the discovery or prosecution of poachers for killing 192 snow leopards were reported (Unpublished report, Irbis Mongolia and SLC). Additionally, state inspectors found 19 cases of illegal hunting and trading of snow leopard skins between 1999 and 2013, with guilty parties receiving sentences of up to 1.6 years in prison [33]. Notably, snow leopard pelts were also smuggled to Russia's Altai Republic from Mongolia between 2000 and 2011, leading to the prosecution of the violators. However, due to limited funding, staff, and equipment, state and local nature protection agencies and inspectors struggle to effectively patrol or monitor border posts. Moreover, greater attention must be dedicated to curbing the illegal trade in endangered species and their parts [33].

Reducing livestock grazing in rugged areas could help decrease losses to snow leopards. Evolution of snow leopard research and conservation in Mongolia, a country crucial to the species' survival, and several urgently needed actions are needed to ensure a long future for Mongolia's snow leopard. The state and local protected area network must be expanded. More research is needed on snow leopard prey and the disturbance caused by livestock. Anti-depredation actions such as predator-proof corrals and shepherd dogs must be broadened to reduce conflict with herders. Also, more support is required for sustainable alternative income generation for herding families in snow leopard habitats. Environmental education and awareness raising need to be conducted at many levels. Laws about the illegal hunting of snow leopard prey need much stronger enforcement. Lastly, a more thorough review of the potential impacts of mineral extraction on snow leopards and their ecosystem needs to be urgently undertaken.

### **Conclusion**

This literature review followed a structured approach in appraising current knowledge about snow

leopards in Mongolia in English language publications. Where relevant, it identified research gaps in relation to framework topics and provided recommendations for future research. Publications resulting from focused research on snow leopards in Mongolia first emerged in the 2000s, followed by a clear gap in such publications during the 2010s. Since 2010, research on snow leopards has taken a major step forward, leading to a new body of research findings and publications. The overall volume of research, however, is modest, with only 8 publications identified between 2000 and 2010, and provides limited data (for example on distribution and density) that is not suitable for meta-analysis. Nonetheless, it should be noted that the consolidation and examination of a substantial amount of grey literature in English remains to be done, and that this might help to fill gaps, while addressing inherent publication bias [34]. Much of the research that has been published was conducted in specific geographical areas and much of the predicted snow leopard range within Mongolia remains to be studied. Research has been concentrated in South Gobi and Bayanolgii, Uvs, Khovd province, while areas Bayankhongor of and province of Khovsgol have tended to be neglected. In terms of thematic coverage, there are gaps in all key framework dimensions, particularly those related to human interactions; and understanding the influence on snow leopards of livestock herding practices, and an assessment of the effectiveness of protected areas; the impact of large economic and infrastructural developments, that have direct implications for national policy development. Priority is also needed for setting criteria for more systematic population assessments [14], and the assessment of threats (Taubmann et al. 2015). Largescale sites should ensure wide range coverage within and outside protected areas across Mongolia, and allow for snow leopard corridor assessments (Taubmann et al. 2015). Such surveys will help lead to a further identification of key areas that can later be a base for more in depth studies on population densities and dynamics. The challenge is to undertake this larger endeavor in a coordinated and systematic way. While, overall, the scope and the amount of research on snow leopards in Mongolia remain modest, a foundation of useful information on snow leopard populations in the wild is emerging. Further research on snow leopards is need-

ed, which captures all key framework dimensions.

## References

1. T. McCarthy, D. Mallon, E. W. Sanderson, P. Zahler, and K. Fisher, "Chapter 3 - What is a Snow Leopard? Biogeography and Status Overview," in *Snow Leopards*, T. McCarthy and D. Mallon, Eds., Academic Press, 2016, pp. 23–42. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802213-9.00003-1>.
2. IUCN, "Panthera uncia: McCarthy, T., Mallon, D., Jackson, R., Zahler, P. & McCarthy, K.: The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22732A50664030." Nov. 08, 2016. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22732A9381126.en>
3. A. Aryal, "Poaching: Is snow leopard tally underestimated?," *Nature*, vol. 550, no. 7677, pp. 457–457, Oct. 2017, <https://doi.org/10.1038/550457b>
4. N. J. Singh and E. J. Milner-Gulland, "Monitoring ungulates in Central Asia: current constraints and future potential," *Oryx*, vol. 45, no. 1, pp. 38–49, Jan. 2011, <https://doi.org/10.1017/S0030605310000839>
5. R. M. Jackson, J. D. Roe, R. Wangchuk, and D. O. Hunter, "Estimating Snow Leopard Population Abundance Using Photography and Capture–Recapture Techniques," *Wildlife Society Bulletin*, vol. 34, no. 3, pp. 772–781, Oct. 2006, [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2006\)34\[772:ESLPAU\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2006)34[772:ESLPAU]2.0.CO;2)
6. K. P. McCarthy, T. K. Fuller, M. Ming, T. M. McCarthy, L. Waits, and K. Jumabaev, "Assessing Estimators of Snow Leopard Abundance," *Journal of Wildlife Management*, vol. 72, no. 8, pp. 1826–1833, Nov. 2008, <https://doi.org/10.2193/2008-040>
7. J. E. Janečka, B. Munkhtsog, R. M. Jackson, G. Naranbaatar, D. P. Mallon, and W. J. Murphy, "Comparison of noninvasive genetic and camera-trapping techniques for surveying snow leopards," *J Mammal*, vol. 92, no. 4, pp. 771–783, Aug. 2011, <https://doi.org/10.1644/10-MAMM-A-036.1>.
8. P. Wegge, R. Shrestha, and Ø. Flagstad, "Snow leopard *Panthera uncia* predation on livestock and wild prey in a mountain valley in northern Nepal: implications for conservation management," *Wildlife Biology*, vol. 18, no. 2, pp. 131–

- 141, Jun. 2012, <https://doi.org/10.2981/11-049>.
9. S. B. Ale, B. Shrestha, and R. Jackson, "On the status of Snow Leopard *Panthera uncia* (Schreber, 1775) in Annapurna, Nepal," *J. Threat. Taxa*, vol. 6, no. 3, pp. 5534–5543, Mar. 2014, <https://doi.org/10.11609/JoTT.o3635.5534-43>.
  10. K. Sharma *et al.*, "Vigorous Dynamics Underlie a Stable Population of the Endangered Snow Leopard *Panthera uncia* in Tost Mountains, South Gobi, Mongolia," *PLoS ONE*, vol. 9, no. 7, p. e101319, Jul. 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101319>.
  11. K. U. Karanth, J. D. Nichols, N. S. Kumar, and J. E. Hines, "ASSESSING TIGER POPULATION DYNAMICS USING PHOTOGRAPHIC CAPTURE–RECAPTURE SAMPLING," *Ecology*, vol. 87, no. 11, pp. 2925–2937, Nov. 2006, [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[2925:ATPDUP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[2925:ATPDUP]2.0.CO;2).
  12. T. McCarthy, D. Mallon, and K. R. Schwartz, Eds., *Snow leopards*, Second edition. Amsterdam: Academic Press, 2023.
  13. G. Bayandonoi *et al.*, "Mapping the ghost: Estimating probabilistic snow leopard distribution across Mongolia," *Divers Distrib*, vol. 27, no. 12, pp. 2441–2453, Dec. 2021, <https://doi.org/10.1111/ddi.13412>.
  14. C. Augugliaro, C. Paniccchia, C. Janchivlamdan, I. E. Monti, T. Boldbaatar, and B. Munkhtsog, "Mammal inventory in the Mongolian Gobi, with the southeasternmost documented record of the Snow Leopard, *Panthera uncia* (Schreber, 1775), in the country," *CheckList*, vol. 15, no. 4, pp. 565–578, Jul. 2019, <https://doi.org/10.15560/15.4.565>.
  15. T. McCarthy, "Ecology and Conservation of Snow Leopards, Gobi Brown Bears, and Wild Bactrian Camels in Mongolia (PhD thesis). University of Massachusetts. 134 pp.," University of Massachusetts., 2000.
  16. T. McCarthy and G. Chapron, *Snow leopard survival strategy*, vol. 105. International Snow Leopard Trust Seattle, Washington, 2003.
  17. R.P. Reading, S. Amgalanbaatar, and L. Lhagvasuren, "Biological assessment of Three Beauties of the Gobi National Conservation Park, Mongolia," 1999.
  18. V. Oberosler *et al.*, "First spatially-explicit density estimate for a snow leopard population in the Altai Mountains," *Biodivers Conserv*, vol. 31, no. 1, pp. 261–275, Jan. 2022, <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02333-1>.
  19. K. Sharma *et al.*, "Vigorous Dynamics Underlie a Stable Population of the Endangered Snow Leopard *Panthera uncia* in Tost Mountains, South Gobi, Mongolia," *PLoS ONE*, vol. 9, no. 7, p. e101319, Jul. 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101319>.
  20. K. R. Suryawanshi, M. Khanyari, K. Sharma, P. Lkhagvajav, and C. Mishra, "Sampling bias in snow leopard population estimation studies," *Population Ecology*, vol. 61, no. 3, pp. 268–276, Jul. 2019, <https://doi.org/10.1002/1438-390X.1027>.
  21. R. Sollmann, "Mt or not Mt: Temporal variation in detection probability in spatial capture-recapture and occupancy models," 2011.
  22. C. M. Wilton, E. E. Puckett, J. Beringer, B. Gardner, L. S. Eggert, and J. L. Belant, "Trap Array Configuration Influences Estimates and Precision of Black Bear Density and Abundance," *PLoS ONE*, vol. 9, no. 10, p. e111257, Oct. 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111257>.
  23. J. A. Royle, C. Sutherland, A. K. Fuller, and C. C. Sun, "Likelihood analysis of spatial capture-recapture models for stratified or class structured populations," *Ecosphere*, vol. 6, no. 2, pp. 1–11, Feb. 2015, <https://doi.org/10.1890/ES14-00148.1>.
  24. R. Sollmann *et al.*, "Combining camera-trapping and noninvasive genetic data in a spatial capture–recapture framework improves density estimates for the jaguar," *Biological Conservation*, vol. 167, pp. 242–247, Nov. 2013, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.08.003>.
  25. Ö. Johansson *et al.*, "Seasonal variation in daily activity patterns of snow leopards and their prey," *Sci Rep*, vol. 12, no. 1, p. 21681, Dec. 2022, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26358-w>.
  26. Ö. Johansson, E. Nyam, P. Lkhagvajav, J. Shanti Alexander, and G. Samelius, "Predation Patterns and Hunting Behavior of Snow Leopards: Insights from an Ibex Hunt," *SLR*, vol. 2, Sep. 2023, <https://doi.org/10.56510/slr.v2.14323>.

27. F. Rovero *et al.*, “Co-occurrence of snow leopard *Panthera uncia*, Siberian ibex *Capra sibirica* and livestock: potential relationships and effects,” *Oryx*, vol. 54, no. 1, pp. 118–124, Jan. 2020, <https://doi.org/10.1017/S0030605317001685>.
28. W. Shehzad *et al.*, “Prey Preference of Snow Leopard (*Panthera uncia*) in South Gobi, Mongolia,” *PLoS ONE*, vol. 7, no. 2, p. e32104, Feb. 2012, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032104>.
29. L. Tumursukh, K. R. Suryawanshi, C. Mishra, T. M. McCarthy, and B. Boldgiv, “Status of the mountain ungulate prey of the Endangered snow leopard *Panthera uncia* in the Tost Local Protected Area, South Gobi, Mongolia,” *Oryx*, vol. 50, no. 2, pp. 214–219, Apr. 2016, <https://doi.org/10.1017/S0030605314001203>.
30. M. Salvatori *et al.*, “Co-occurrence of snow leopard, wolf and Siberian ibex under livestock encroachment into protected areas across the Mongolian Altai,” *Biological Conservation*, vol. 261, p. 109294, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109294>.
31. C. Odonjavkhlan *et al.*, “Factors affecting the spatial distribution and co-occurrence of two sympatric mountain ungulates in southern Mongolia,” *J Zool*, vol. 314, no. 4, pp. 266–274, Aug. 2021, <https://doi.org/10.1111/jzo.12889>.
32. B. Munkhtsog, C. Augugliaro, R. Bayrakcismith, B. Munkhtsog, and T. McCarthy, “Chapter 44 - Current status and conservation of snow leopards in Mongolia,” in *Snow Leopards (Second Edition)*, Second Edition., D. Mallon and T. McCarthy, Eds., in *Biodiversity of World: Conservation from Genes to Landscapes.*, Academic Press, 2024, pp. 555–564. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85775-8.00005-4>.
33. N. R. Haddaway, A. M. Collins, D. Coughlin, and S. Kirk, “The Role of Google Scholar in Evidence Reviews and Its Applicability to Grey Literature Searching,” *PLoS ONE*, vol. 10, no. 9, p. e0138237, Sep. 2015, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138237>.
34. Munkhtuul Tsogtgerel, Munkhtogtokh Baljijnyam, Nansalma Suren, and Lkhagvasuren Sodnom, “16S rRNA Gene Sequence Analysis of Snow Leopard, Gray Wolf, Horse and Bactrian Camel in Mongolia,” *JAST-A*, vol. 7, no. 5, May 2017, <https://doi.org/10.17265/2161-6256/2017.05.007>.
35. G. Wingard *et al.*, “A new snow leopard record reflects the value of remote protected areas for connectivity,” *Oryx*, vol. 57, no. 3, pp. 386–388, May 2023, <https://doi.org/10.1017/S003060532200120X>.
36. B. Nasanbat, F. Ceacero, and S. Ravchig, “A small neighborhood well-organized: seasonal and daily activity patterns of the community of large and mid-sized mammals around waterholes in the Gobi Desert, Mongolia,” *Front Zool*, vol. 18, no. 1, p. 25, Dec. 2021, <https://doi.org/10.1186/s12983-021-00412-1>.
37. J. S. Alexander *et al.*, “Assessing the Effectiveness of a Community-based Livestock Insurance Program,” *Environmental Management*, vol. 68, no. 1, pp. 87–99, Jul. 2021, <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01469-8>.
38. A. D. Poyarkov *et al.*, “Assurance of the existence of a trans-boundary population of the snow leopard (*Panthera uncia*) at Tsagaan-shuvuut – Tsagan-Shibetu SPA at the Mongolia–Russia border,” *Integrative Zoology*, vol. 15, no. 3, pp. 224–231, May 2020, <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12420>.
39. Ö. Johansson *et al.*, “Body measurements of free-ranging snow leopards across their range,” *SLR*, vol. 1, Nov. 2022, <https://doi.org/10.56510/slr.v1.8044>.
40. A. S. Karnaukhov, S. V. Malykh, M. P. Korablev, Yu. M. Kalashnikova, A. D. Poyarkov, and V. V. Rozhnov, “Current Status of the Eastern Sayan Snow Leopard (*Panthera uncia*) Grouping and Its Nutritive Base,” *Biol Bull Russ Acad Sci*, vol. 45, no. 9, pp. 1106–1115, Dec. 2018, <https://doi.org/10.1134/S106235901809008X>.
41. Ö. Johansson, K. Ullman, P. Lkhagvajav, M. Wiseman, J. Malmsten, and M. Leijon, “Detection and Genetic Characterization of Viruses Present in Free-Ranging Snow Leopards Using Next-Generation Sequencing,” *Front. Vet. Sci.*, vol. 7, p. 645, Sep. 2020, <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00645>.
42. M. Salvatori, V. Oberosler, C. Augugliaro, M. Krofel, and F. Rovero, “Effects of free-ranging livestock on occurrence and interspecific interactions of a mammalian community,” *Ecological Applications*, vol. 32, no. 7, p. e2644,

- Oct. 2022, <https://doi.org/10.1002/eap.2644>.
43. F. Nájera *et al.*, “Insights into the spatial ecology of severely injured free-living felids: Iberian lynx, bobcat, and snow leopard,” *Ecology and Evolution*, vol. 14, no. 2, p. e11000, Feb. 2024, <https://doi.org/10.1002/ece3.11000>.
  44. V. S. Lukarevskiy, M. Dalannast, S. Lukarevskiy, and E. Damdin, “Factors Determining the Distribution and Status of the Snow Leopard Population (&i>Panthera uncia&i>) in Western Mongolia,” *AVS*, vol. 7, no. 6, p. 127, 2019, <https://doi.org/10.11648/j.avs.20190706.12>.
  45. C. Hacker *et al.*, “Genetic diversity and spatial structures of snow leopards (*Panthera uncia*) reveal proxies of connectivity across Mongolia and northwestern China,” *Landsc Ecol*, vol. 38, no. 4, pp. 1013–1031, Apr. 2023, <https://doi.org/10.1007/s10980-022-01573-y>.
  46. C. Esson *et al.*, “Health and zoonotic Infections of snow leopards *Panthera unica* in the South Gobi desert of Mongolia,” *Infection Ecology & Epidemiology*, vol. 9, no. 1, p. 1604063, Jan. 2019, <https://doi.org/10.1080/20008686.2019.1604063>.
  47. R. M. Jackson, “HWC Ten Years Later: Successes and Shortcomings of Approaches to Global Snow Leopard Conservation,” *Human Dimensions of Wildlife*, vol. 20, no. 4, pp. 310–316, Jul. 2015, <https://doi.org/10.1080/10871209.2015.1005856>.
  48. Z. Lieb, B. Tumurbaatar, B. Elfström, and J. Bull, “Impact of livestock guardian dogs on livestock predation in rural Mongolia,” *Conservat Sci and Prac*, vol. 3, no. 10, p. e509, Oct. 2021, <https://doi.org/10.1111/csp2.509>.
  49. K. R. Suryawanshi *et al.*, “Impact of wild prey availability on livestock predation by snow leopards,” *R. Soc. open sci.*, vol. 4, no. 6, p. 170026, Jun. 2017, <https://doi.org/10.1098/rsos.170026>.
  50. E. Deemer, “In search of the snow leopard: a new take on conservation-based ecotourism for Natural Habitat Adventures,” *Journal of Ecotourism*, vol. 13, no. 1, pp. 71–77, Jan. 2014, <https://doi.org/10.1080/14724049.2014.937439>.
  51. Ö. Johansson *et al.*, “Land sharing is essential for snow leopard conservation,” *Biological Conservation*, vol. 203, pp. 1–7, Nov. 2016, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.08.034>.
  52. M. P. Korablev *et al.*, “Large-scale and fine-grain population structure and genetic diversity of snow leopards (*Panthera uncia* Schreber, 1776) from the northern and western parts of the range with an emphasis on the Russian population,” *Conserv Genet*, vol. 22, no. 3, pp. 397–410, Jun. 2021, <https://doi.org/10.1007/s10592-021-01347-0>.
  53. G. Ulzijiargal *et al.*, “Molecular identification of *Taenia hydatigena* and *Mesocestoides* species based on copro-DNA analysis of wild carnivores in Mongolia,” *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, vol. 11, pp. 72–82, Apr. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.12.004>.
  54. A. Maheshwari and S. K. Niraj, “Monitoring illegal trade in snow leopards: 2003–2014,” *Global Ecology and Conservation*, vol. 14, p. e00387, Apr. 2018, <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00387>.
  55. T. M. McCarthy, T. K. Fuller, and B. Munkhtsog, “Movements and activities of snow leopards in Southwestern Mongolia,” *Biological Conservation*, vol. 124, no. 4, pp. 527–537, Aug. 2005, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.03.003>.
  56. Ö. Johansson, J. S. Alexander, P. Lkhagvajav, C. Mishra, and G. Samelius, “Natal dispersal and exploratory forays through atypical habitat in the mountain-bound snow leopard,” *Ecology*, vol. 105, no. 4, p. e4264, Apr. 2024, <https://doi.org/10.1002/ecy.4264>.
  57. C. Augugliaro, P. Christe, C. Janchivlamdan, H. Baymanday, and F. Zimmermann, “Patterns of human interaction with snow leopard and co-predators in the Mongolian western Altai: Current issues and perspectives,” *Global Ecology and Conservation*, vol. 24, p. e01378, Dec. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01378>.
  58. J. E. Janečka *et al.*, “Population monitoring of snow leopards using noninvasive collection of scat samples: a pilot study,” *Animal Conservation*, vol. 11, no. 5, pp. 401–411, Oct. 2008, <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00195.x>.
  59. Y. A. Kalashnikova, A. S. Karnaukhov, M. Y. Dubinin, A. D. Poyarkov, and V. V. Rozhnov, “Potential habitat of snow leopard (*Panthera uncia*

- , Felinae) in south Siberia and adjacent territories based on the maximum entropy distribution model,” *Зоол. ж.*, vol. 98, no. 3, pp. 332–342, 2019, <https://doi.org/10.1134/S0044513419030061>.
60. P. Riordan, S. A. Cushman, D. Mallon, K. Shi, and J. Hughes, “Predicting global population connectivity and targeting conservation action for snow leopard across its range,” *Ecography*, vol. 39, no. 5, pp. 419–426, 2016, doi: <https://doi.org/10.1111/ecog.01691>.
  61. T. McCarthy, M. KIM, and S. Koustubh, “Preliminary results of a longterm study of snow leopards in South Gobi, Mongolia,” 2014.
  62. S. Lyngdoh, S. Shrotriya, S. P. Goyal, H. Clements, M. W. Hayward, and B. Habib, “Prey Preferences of the Snow Leopard (*Panthera uncia*): Regional Diet Specificity Holds Global Significance for Conservation,” *PLoS ONE*, vol. 9, no. 2, p. e88349, Feb. 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088349>.
  63. T. Mahmood, A. Younas, F. Akrim, S. Andleeb, A. Hamid, and M. S. Nadeem, “Range contraction of snow leopard (*Panthera uncia*),” *PLoS ONE*, vol. 14, no. 8, p. e0218460, Aug. 2019, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218460>.
  64. J. E. Janecka *et al.*, “Range-Wide Snow Leopard Phylogeography Supports Three Subspecies,” *Journal of Heredity*, vol. 108, no. 6, pp. 597–607, Sep. 2017, <https://doi.org/10.1093/jhered/esx044>.
  65. C. E. Hacker *et al.*, “Regional Comparison of Snow Leopard (*Panthera uncia*) Diet using DNA Metabarcoding,” *Biodivers Conserv*, vol. 30, no. 3, pp. 797–817, Mar. 2021, <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02118-6>.
  66. W. Rashid, J. Shi, I. U. Rahim, H. Sultan, S. Dong, and L. Ahmad, “Research trends and management options in human-snow leopard conflict,” *Biological Conservation*, vol. 242, p. 108413, Feb. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108413>.
  67. Ö. Johansson, J. Malmsten, C. Mishra, P. Lkhagvajav, and T. McCarthy, “REVERSIBLE IMMOBILIZATION OF FREE-RANGING SNOW LEOPARDS (*PANTHERA UNCIA*) WITH A COMBINATION OF MEDETOMIDINE AND TILETAMINE-ZOLAZEPAM,” *Journal of Wildlife Diseases*, vol. 49, no. 2, pp. 338–346, Apr. 2013, doi: 10.7589/2012-02-049.
  68. B. Rosenbaum *et al.*, “Seasonal space use and habitat selection of GPS collared snow leopards (*Panthera uncia*) in the Mongolian Altai range,” *PLoS ONE*, vol. 18, no. 1, p. e0280011, Jan. 2023, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280011>.
  69. Ö. Johansson *et al.*, “Sex-specific seasonal variation in puma and snow leopard home range utilization,” *Ecosphere*, vol. 9, no. 8, Aug. 2018, <https://doi.org/10.1002/ecs2.2371>.
  70. Z. Moheb, T. K. Fuller, and P. I. Zahler, “Snow leopard - human conflict as a conservation challenge - a review,” *SLR*, vol. 1, Nov. 2022, <https://doi.org/10.56510/slr.v1.8158>.
  71. M. Krofel, C. Groff, V. Oberosler, C. Augugliaro, and F. Rovero, “Snow leopard (*Panthera uncia*) predation and consumption of an adult yak in the Mongolian Altai,” *Ethology Ecology & Evolution*, vol. 33, no. 6, pp. 636–643, Nov. 2021, <https://doi.org/10.1080/03949370.2021.1872709>.
  72. Ö. Johansson, T. McCarthy, G. Samelius, H. Andrén, L. Tumursukh, and C. Mishra, “Snow leopard predation in a livestock dominated landscape in Mongolia,” *Biological Conservation*, vol. 184, pp. 251–258, Apr. 2015, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.02.003>.
  73. Department of Zoology, Faculty of Biology, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 210646, Mongolia *et al.*, “Specific Identification of a Taeniid Cestode from Snow Leopard, *Uncia uncia* Schreber, 1776 (Felidae) in Mongolia,” *Mong. J. Biol. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–25, 2003, <https://doi.org/10.22353/mjbs.2003.01.02>.
  74. B. Tugsuu, G. Ganbat, and B. Munkhtsog, “THE RESULTS OF A STUDY OF THE POPULATION AND DISTRIBUTION OF SNOW LEOPARDS (*UNCIA UNCIA* SCHREBER 1775) OF TSAGAAN SHUVUUT NATURAL RESERVE THROUGH AUTOMATIC CAMERAS AND FUR SPOTS,” *Mong. J. Agric. Sci.*, vol. 13, no. 2, pp. 131–135, Jun. 2015, <https://doi.org/10.5564/mjas.v13i2.532>.
  75. Ö. Johansson, G. Ausilio, M. Low, P. Lkhagvajav, B. Weckworth, and K. Sharma, “The timing of breeding and independence for snow leopard females and their cubs,” *Mamm Biol*, vol. 101, no. 2, pp. 173–180, Apr. 2021,

<https://doi.org/10.1007/s42991-020-00073-3>.

76. J. E. Janecka, M. J. Janecka, K. M. Helgen, and W. J. Murphy, “The validity of three snow leopard subspecies: response to Senn *et al.*,” *Heredity*, vol. 120, no. 6, pp. 586–590, Jun. 2018, <https://doi.org/10.1038/s41437-018-0052-7>.
77. M. G. Bursell *et al.*, “Whole genome analysis of clouded leopard species reveals an ancient divergence and distinct demographic histories,” *iScience*, vol. 25, no. 12, p. 105647, Dec. 2022, <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.105647>.
78. Г. Цэнгуун, Б. Удус, Монгольский государственный университет, Г. Баяндоной, and Монгольское отделение Всемирного фонда дикой природы, “ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ И ПЛОТНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ СНЕЖНОГО БАРСА PANTHERA UNCIA (SCHREBER, 1775) ХРЕБТОВ САИР-ХАТУУ, ДАРВИ, ХУВЧ И ГОРЫ ХАСАГТ-ХАЙРХАН,” *Вестник БГУ. Биология, география*, vol. 58, no. 2, pp. 25–31, 2022, <https://doi.org/10.18101/2587-7143-2022-2-25-31>.
79. B. Dixel, “The Illegal Trade in Snow Leopards – A Global Perspective”.
80. I. A. Cancellare, “PHYLOGEOGRAPHY, POPULATION STRUCTURE, AND LANDSCAPE GENETICS OF SNOW LEOPARDS ACROSS HIGH ASIA”.
81. C. Hacker, “Understanding snow leopard (*Panthera uncia*) population structure, diet, and human-wildlife dimensions using noninvasive genetic approaches”.
82. K. A. Valentová, “CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE FACULTY OF SCIENCE”.
83. C. L. Esson, “A One Health approach to investigating the health and prevalence of zoonotic pathogens in snow leopards, sympatric wildlife, domestic animals and humans in the South Gobi Desert in Mongolia,” [object Object], 2018. <https://doi.org/10.25903/5E7036FDF48A9>.
84. K. A. Solari *et al.*, “Extreme in Every Way: Exceedingly Low Genetic Diversity in Snow Leopards Due to Persistently Small Population Size,” Dec. 15, 2023. <https://doi.org/10.1101/2023.12.14.571340>.



### Монгол дахь цоохор ирвэсийн судалгааны тойм

Мөнхцог Баяраа\*<sup>1</sup> , Бариушаа Мөнхцог<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Монгол Улс, Улаанбаатар, Шинжлэх ухааны академи, Биологийн хүрээлэн, Хөхтний экологийн лаборатори

<sup>2</sup>Монгол Улс, Улаанбаатар, Монголын Ирвэс Төв ТББ

\*Холбоо барих зохиогч: [Bayaraa\\_m@mas.ac.mn](mailto:Bayaraa_m@mas.ac.mn), <https://orcid.org/0000-0001-7918-8621>

**Хураангуй.** Монгол улсад дэлхийд тархан оршиж байгаа цоохор ирвэс (*Panthera uncia*)-ын хоёр дахь том популяци оршдог. Тус улсын эдийн засгийн хурдацтай өсөлт нь энэхүү сүр жавхланта амьтныг хамгаалах сорилт, боломжуудыг бий болгож байна. Энэхүү бүтээл нь 2000-2024 он хүртэл Монгол орны цоохор ирвэсийн экологи, хамгааллын талаарх англи хэл дээрх өгүүлэлүүдэд иж бүрэн тойм судалгаа хийх зорилготой. Бид сэдэвчилсэн болон газарзүйн судалгааны цоорхойг тодорхойлж, судалгааны ирээдүйн чиглэлүүдийг санал болгохыг эрмэлзлээ. Энэ судалгааны тойм өгүүлэлд Монголд цоохор ирвэстэй холбоотой нийтлэгдсэн 66 өгүүлэлийг түүвэрлэж, тэдгээрээс цоохор ирвэсийн судалгаа хийгдсэн 74 газрыг тодорхойлов. Бид цоохор ирвэсийг хамгаалахад чухал ач холбогдолтой, харилцан уялдаатай сэдэвчилсэн 4 хүрээг бий болгосон: амьдрах орчин (тархац нутаг болон тоо толгой), идэш тэжээл (идэш тэжээл блогч амьтны тархалт, тоо толгой, махчин-идэш тэжээлийн харилцаа), хүний нөлөө (ан агнуур, худалдаа ба зөрчил), генетик ба филогенетик (удамшлын хувьсах байдал, олон янз байдал, чиг хандлага, филогенетик). Судалгааны томоохон ахиц дэвшил, судалгааны дутагдал, ирээдүйн судалгааны чиглэлийн талаар бид өөрсдийн энэ тойм өгүүлэлд хэлэлцүүлэв. Монгол орны цоохор ирвэсийн талаар хэвлэгдсэн судалгааны цар хүрээ сүүлийн жилүүдэд нэмэгдэж байгаа хэдий ч хязгаарлагдмал хэвээр тул байгаль хамгаалах үндэсний бодлогыг мэдээлэх, дэмжих чиглэлээр тууштай, эрчимтэй хүчин чармайлт гаргах шаардлагатай байгаа нь ойлгомжтой.

**Түлхүүр үг:** *Panthera uncia*, Монгол улс, судалгааны байгууллага, байгаль хамгаалал

Хүлээн авсан 2025.11.08; хянан тохиолдуулсан 2025.11.18; зөвшөөрсөн 2025.12.03

© 2025 Зохиогчид. [CC BY-NC 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

### Оршил

Цоохор ирвэс (*Panthera uncia*) нь Төв Азийн уулархаг бүс нутгуудад өргөн тархсан боловч хязгаарлагдмал тархалттай бөгөөд Афганистан, Бутан, Хятад, Энэтхэг, Казахстан, Киргиз, Монгол, Балба, Пакистан, Орос, Тажикстан болон Узбекистан зэрэг 12 улс оронд тархан оршдог [1]. Дэлхий даяар цоохор ирвэсийн тоо толгой 7,463-ас 7,980 хүртэл тоогоор байдаг ба дэлхийд нийт 2,8 сая км<sup>2</sup> нутагт тархан оршдог байна [1]. IUCN-ийн Улаан жагсаалтад 45 жилийн турш ховордсон амьтдын ангилалд байсны дараа ховордлын статусыг эмзэг болгож өөрчилсөн [2], [3] мөн цоохор ирвэс нь ховордсон амьтдыг худалдаалах олон улсын конвенцын (CITES) Хавсралт I-д орсон. Цоохор ирвэс нь Төв Азийн уулархаг, өндөрлөг бүс нутагт тархдаг бөгөөд тэдгээр нь амьдрах орчны хуваагдал, идэш тэжээлийн нягтрал бага, хулгайн ан зэрэг хүний хүчин зүйлээс шалтгаалж тоо толгой цөөрөх аюулд

өртөж байна. Эдгээр уулын туурайтан амьтдын тоо толгой, популяцийн чиг хандлагын талаарх өгүүлэл мэдээ мэдээлэл харьцангуй бага байдаг ба энэ нь тэдний амьдрах орчны алслагдсан байдал, шинжлэх ухааны үндэслэлтэй судалгаа шинжилгээ дутмаг байгаатай холбоотой юм [4].

Цоохор ирвэсийн тархац нутаг дэвсгэр нь малын бэлчээр, газар тариалан, эмийн ургамал, түлээ түлшний олборлолт зэрэг байгалийн нөөцийн төрөл бүрийн хэрэглээтэй газар нутаг байдаг (Mishra et al. 2010). Зүйлийг хамгаалах, менежментийн зохих хөтөлбөрүүдийг хэрэгжүүлэхийн тулд популяцийн тоо толгой, шилжилт хөдөлгөөний хэв маяг, тархалт, газарзүйн хувьд ялгаатай дэд популяци хоорондын генийн урсгалын талаарх мэдээллийг хуримтлуулах зайлшгүй шаардлагатай байна. Энэ зүйлийг барьж хүзүүвчлэх, сансрын дохиололтой хүзүүвчний тусламжтайгаар шууд судалгаа хийх нь логистик болон ёс зүйн шалтгаанаар хязгаарлагдмал байдаг. Цоохор ирвэсийн мэдээллийн менежментийн

системийг (SLIMS) цоохор ирвэсийн элбэг дэлбэг байдал, тархалтыг тодорхойлохдоо хаягийн судалгааг өргөнөөр ашигладаг [5]. Гэсэн хэдий ч зөвхөн хаягийн судалгаанд үндэслэн тоо толгойг тодорхойлох нь хангалтгүй болох нь тогтоогдсон [6]. Амьтанд ээлтэйгээр судалгаа шинжилгээ хийх арга зүй болох Автомат камер болон генетикийн дээж авах (ялгадсанд ДНХ-ийн шинжилгээ хийх) зэрэг арга зүй сүүлийн үед хөгжсөн [5], [7], [7], [8], [9], [10]. Популяци тоо толгойг тодорхойлохдоо capture-recapture арга зүйг хэрэглэж хөгжүүлснээр цоохор ирвэсийн тоо толгойн судалгаанд мэдэгдэхүйц ахиц дэвшил гарсан [11]. Цоохор ирвэсийн идэш тэжээлийн нөөц багасаж, амьдрах орчны хуваагдалд орж байгаа нь ямар хүчин зүйлсээс болсныг судалж шинжлэх шаардлага үүсэж байгаа юм.

Хамгийн сүүлийн үеийн тооцоогоор Монголын цоохор ирвэсийн тархац нутагт 953 (95% CI 806–1127) бодгаль [12] оршин суудаг гэсэн тооцоо бий ба дэлхийд тоо толгойгоороо Хятадын дараа буюу хоёрдугаарт ордог. Цоохор ирвэс нь гол төлөв баруун Монгол, Монгол Алтай, Говь Алтай, Алтайн өвөр говийн уулсын системд тархсан ба Хангайд сийрэг тохиолдох магадлалтай. Энэ зүйлийн хамгийн зүүн хойд хэсгийн тархац нутаг бол ОХУ-тай хил залгаа Хөвсгөлийн уулсаар байгаа нь баглагдсан [13]. Үүний эсрэгээр, тэдний хамгийн зүүн өмнөд орших цэг нь Улаанбаатараас өмнө зүгт 600 км-ийн зайд орших Өмнөговьд бүртгэгдсэн байдаг [14]. Монгол дахь цоохор ирвэсийн тархац нутаг ойролцоогоор 103,000 км<sup>2</sup> [15]. Энэ зүйл нь Монгол Улсын Улаан номд (1987, 1997, 2013) орсон бөгөөд Монгол Улсын Зэрлэг амьтдын тухай хуулиар (2012) нэн ховор гэж хамгаалагдсан байдаг (Snow Leopard Working Secretariat, 2013). 2018-2020 онд төрийн болон төрийн бус байгууллагуудаас хийсэн Улсын хэмжээнд цоохор ирвэсийн популяцийн үнэлгээ нь Монгол орны нутаг дэвсгэрт байгаа зүйлийн тархалт, популяцийг тооцоолоход чиглэсэн өргөн хүрээтэй ажил болсон [13]. Occupancy модельд үндэслэн Монгол орны цоохор ирвэсийн тархцыг 326,617 км<sup>2</sup> гэж тооцсон боловч 124,487 км<sup>2</sup> тархах дундаж магадлал маш бага (0,25–0,5), цоохор ирвэсийн нягтрал (0.09/100 км<sup>2</sup>) гэж тодорхойлжээ

[13]. Монгол орны цоохор ирвэсийн амьдрах орчин нь далайн түвшнээс дээш 600-4200 м-ийн өндөрт оршдог бөгөөд энэ нь дэлхийн тархацын өндөртэй харьцуулахад доогуур байдаг [16].

Энэхүү системчилсэн өгүүллэгийн тойм нь цоохор ирвэсийн талаарх өнөөгийн байдлыг үнэлэх зорилготой бөгөөд бид Монгол орны цоохор ирвэсийн экологи, хамгааллын талаар англи хэл дээр хэвлэгдсэн (2000-2024 он) өгүүллэгүүдийг судалж, ирээдүйн судалгаа шинжилгээний чиглэлийг тогтоох, сайжруулахыг зорив. Ингэхдээ гурван зорилтыг тавьж бэлдэв:

1. Монгол орны цоохор ирвэсийн судалгааны өнөөгийн чиг хандлагыг тодорхойлох
2. Цоохор ирвэсийн судалгааны өнөөгийн сэдэвчилсэн чиглэлийг тодорхойлох.
3. Ирээдүйн судалгааны чиглэлийг тогтоохын тулд өнөөгийн судалгаа шинжилгээнд анализ хийх

## Арга зүй

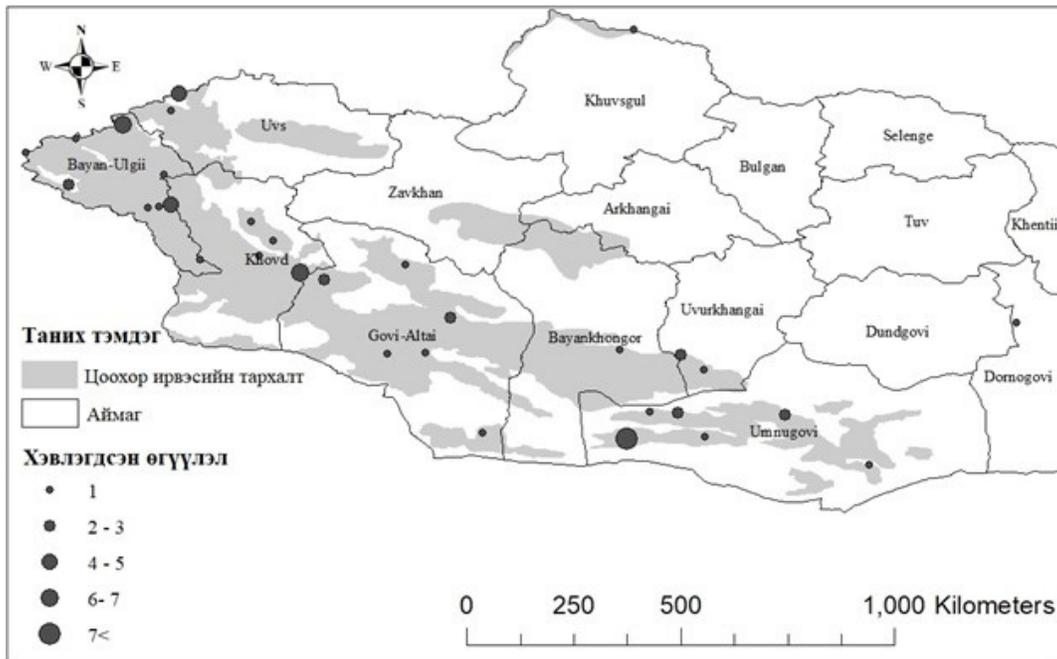
Бид Pickering and Byrne (2014) нарын болон Moher et al (2009)-ын арга удирдамжийн дагуу ном зохиолд системтэй дүн шинжилгээ хийсэн. 1999-2024 он хүртэл англи хэл дээр хэвлэгдсэн сэтгүүлийн бүх өгүүллэгийг Google Scholar, Pubmed гэсэн хоёр цахим мэдээллийн сангаас “Цоохор ирвэс”, “Panthera uncia”, “Монгол” гэсэн түлхүүр үгсээр хайлт хийсэн.

Бид зөвхөн хайлтын шалгуурыг хангасан, Монгол орны цоохор ирвэсийн талаар тодорхой онцолсон ном, сэтгүүлд хэвлэгдсэн (гарчигт цоохор ирвэсийн тухай дурдсанаас гадна бичвэрт бичигдсэн) өгүүллэгүүдийг (n = 66) түүвэрлэсэн. Бид хэвлэгдээгүй диссертаци, хурлын эмхэтгэлд гарсан нийтлэлийг оруулаагүй.

Зохиогчийн нэр (нэр), харьяалал, хэвлэгдсэн он, судалгааны талбай, үндсэн зохиогчийн харьяалал, ашигласан арга зүй, сэдэвчилсэн чиглэл зэрэг бүх мэдээллийг өгүүллэгүүдээс түүвэрлэж авсан. Бид Snow leopard trust болон GSLEP-ээс гаргасан Цоохор ирвэсийн судалгааг хүрээлэлд хамруулж [16], Justine S Alexander (2016) нарын хийсэнтэй төстэй болгон ашигласан. Энэнд цоохор ирвэсийг хамгаалахад чухал ач

холбогдолтой, харилцан уялдаатай сэдэвчилсэн 4 хүрээг бий болгосон: амьдрах орчин (тархац нутаг болон тоо толгой), идэш тэжээл (идэш тэжээл бологч амьтны тархалт, тоо толгой, махчин-идэш тэжээлийн харилцаа), хүний нөлөө (ан агнуур, худалдаа ба зөрчил), генетик ба филогенетик (удамшлын хувьсах байдал, олон янз байдал, чиг хандлага, филогенетик). Хэрэв өгүүллэгийн гол сэдэв нь эдгээр дөрвөн ангиллын нэг байсан бол түүнийг үндсэн сэдэвт оруулж харин өгүүллэг эдгээр сэдвүүдийн аль нэгийг хоёрдогч байдлаар эсвэл тодорхой хэмжээгээр дурьдсан бол үүнийг

координатууд өгүүллэгт дурдагдсан бол хэрэглэж, үгүй бол бид Google Earth-аас ([www.google.com/earth](http://www.google.com/earth)) GIS координатыг тодорхой байршлын (сум, баг, байгалийн нөөц газар, уул нуруу) дээрх мэдээллийг ашиглан гаргасан. Хэрэв газарзүйн томоохон бүс нутгийг дурдсан тохиолдолд бид төв цэгийг авч ашигласан. Координатуудыг Дэлхийн геодезийн систем (WGS)-ийн солбицлын системд стандартчилж, тодорхойлсон байршлыг ArcGIS ашиглан зурагласан.



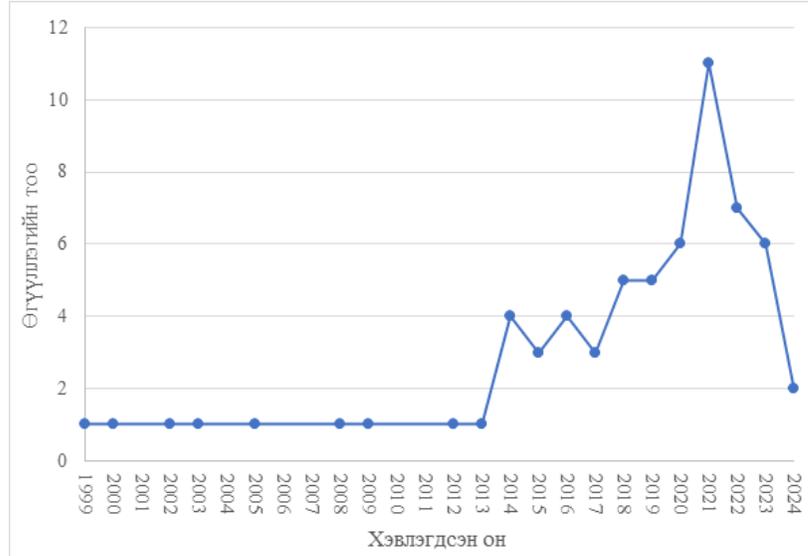
1-р зураг. Цоохор ирвэсийн судалгаа хийгдсэн газар нутгуудыг хэвлэгдсэн өгүүллэгээс тодорхойлсон нь

хоёрдогч сэдэв гэж ангилав. Бид цоохор ирвэст чиглэсэн өгүүллэгүүдийн дөрвөн ангилалд оруулж, олж авсан мэдээллийг нэгтгэн дүгнэж, судалгааны ирээдүйн чиг хандлагыг тодорхойлон дүгнэв.

Бид Монгол оронд цоохор ирвэсийн судалгаа хийгдсэн газрын байршлыг тодорхойлсон бөгөөд ингэхдээ өгүүлэлд гарж буй судалгааны талбай, тэр дундаа цоохор ирвэсийн судалгаа хийгдсэн газар нутгийг түүвэрлэж авсан. Эдгээр байршлын GIS

## Үр дүн

Цоохор ирвэстэй холбоотой 66 өгүүлэлд голдуу Баруун Монголд Баян-Өлгий (n=17), Увс (n=8), Ховд (n=11), Говь-Алтай (n=9), Өмнөговь (n=26) зэрэг аймагт хийгдсэн байна. Хөвсгөл, Дундговь аймагт цөөн тооны судалгаа хийсэн (n = 1 ба 1). Бид Завхан аймагт цоохор ирвэсийн талаар нарийвчилсан судалгаа тогтоогоогүй боловч улсын хэмжээнд ирвэсийн тоо толгойн үнэлгээ



**2-р зураг. Хэвлэгдсэн өгүүллэгийн тооны оноор ялгаатай байдал**

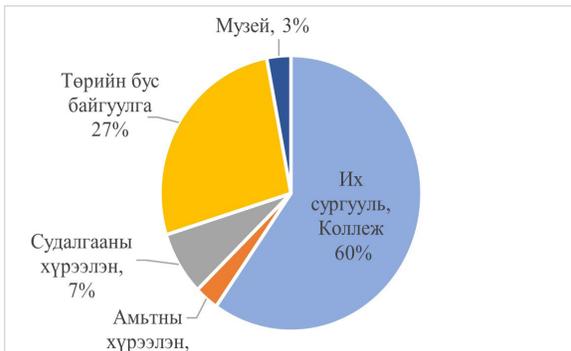
хийсэн өгүүллэгт [13] цоохор ирвэсийн шинж тэмдэг илэрсэн байна.

1999 оноос хойш [17], цоохор ирвэсийн тархалт, нягтшил (n = 23), хүн-цоохор ирвэсийн зөрчил (n = 4), түүний идэш тэжээл бологч амьтадын судалгаа (n = 8) зэрэг судалгаанууд гарсан байна. Монгол орны цоохор ирвэс, идэш тэжээл, хамгааллын талаарх судалгааны үр дүнг харьцуулсан дөрвөн тойм судалгаа байдаг байна.

2010 он хүртэл ердөө найман хэвлэл гарсан ; гэсэн хэдий ч энэ тоо эрс нэмэгдэж нийт нийтлэлүүдийн бараг 86% нь сүүлийн 15 жилд хэвлэгдсэн байна (**2-р зураг**). Судалгааны ихэнх хэсэг нь амьдрах орчин тоо толгой (n = 24), дараа нь генетик/филогенетик (n = 15), идэш тэжээл (n

нь байгаль хамгааллын (n = 5) гэсэн хэсгүүдэд хуваагдаж байна. Ихэнх өмнөх үеийн судалгаанууд нь Монгол орны цоохор ирвэсийн амьдрах орчин, популяцийн тоо толгойг тодорхойлоход гол хандлагатай байжээ. Зарим өгүүлэл нь нэгээс олон төрөлд хамаарч байсан тул өгүүллэгийн тоо нийт тоонд нэмэгдэхгүй (n = 66) болно.

Нэгдүгээр зохиогчийн албан газрын харьяалаар (**3-р зураг**) Монголын цоохор ирвэсийг судлахад их, дээд сургууль, коллежууд хамгийн их хувь өгүүлэл бичигдсэн (n = 40) байна. Үүний дараа эрдэм шинжилгээний байгууллага (n = 5), амьтны хүрээлэн (n = 2), музей (n = 2), төрийн бус байгууллагууд (n = 18) оржээ.



**3-р зураг. Өгүүлэгчүүдийн нэгдүгээр зохиогчийн харьяалагддаг байгуулгын төрөл**

**Амьдрах орчин, Тархалт ба элбэгшил/нягтшил**

Улсын хэмжээнд цоохор ирвэсийн популяцийн үнэлгээг хийсэн бөгөөд оссурансу модельд үндэслэн 326,617 км<sup>2</sup> талбай бүхий Монгол орны цоохор ирвэсийн тархалтын зургийг гаргасан [13]. Цоохор ирвэс амьдрах орчин нь Монголын баруун, баруун өмнөд, төв хэсэгт 9 өөр аймгийг хамардаг. Баян-Өлгий, Увс, Ховд, Говь-Алтай, Баянхонгор, Өнмөговьд цоохор ирвэсийн хамгийн том нутаг дэвсгэр байдаг бол Хөвсгөл, Өвөрхангай, Завхан, Архангайд хавьгүй жижиг нутаг дэвсгэр байдаг. Монгол дахь цоохор ирвэсийн тархац нутаг дэвсгэрт 953 (95% CI 806–1127) тоо толгой

= 9), хүн-цоохор ирвэсийн харилцаа (n = 4), дараа

байдаг[12]. Цоохор ирвэсийн судалгааны дийлэнх нь ( $n = 24/66$ ) нь бүс нутгийн болон орон нутгийн түвшинд цоохор ирвэсийн тархалт, популяцийн тоо, амьдрах орчны талаар байв.

Эдгээр судалгаанд тайлагнасан тооцоог цаг хугацааны явцад хувьсан өөрчлөгдөж, ерөнхийдөө батлагдаагүй (Генетикийн судалгаа) эсвэл нарийн статистикийн шинжилгээнд хамрагдаагүй (markrecapture) олон төрлийн арга зүйг ашиглаж цоохор ирвэсийн бодит тоо толгойг тодорхойлоход хэцүү юм. Сүүлийн жилүүдэд цоохор ирвэсийн тоо толгойг capture–recapture арга зүй ашиглан хийж байгаа [6] ба энэ нь хамгийн сайн туршлага болсон(Snow Leopard Network 2014).

Монгол орны цоохор ирвэсийн тархалтыг Монголын баруун болон баруун өмнөд хэсгийн өргөн уудам нутаг дэвсгэрийг ( $1375 \text{ км}^2$ ) хамарсан ул мөрийн судалгааг (бумбаа, ялгадас, мөр зэрэгт тулгуурлан) хийсэн [13]. Rodney (2009) бие гүйцсэн цоохор ирвэс нь  $100 \text{ км}^2$  талбайд 1.36 ба 1.52 цоохор ирвэсийн нягтшилтай болохыг тогтоожээ. Харин Тост ууланд markrecapture арга зүй ашиглан судлахад нягтшил нь  $100 \text{ км}^2$  тутамд 0.72 ба 0.75 байна. Хамгийн сүүлийн үеийн судалгаа болох Сутайн хайрхан ууланд [18] системчилсэн ул мөр болон камерын судалгаанд үндэслэсэн тооцоолоход  $100 \text{ км}^2$  талбайд 1.31 бодгаль байх нь тооцоологдсон ба дэлхийн цоохор ирвэсийн тоо толгойн нягтшилын дундажтай буюу 0.9–1.8 бодгаль/ $100 \text{ км}^2$  төстэй байна [1]. Өмнөговийн хувьд (0.71–0.83 бодгаль/ $100 \text{ км}^2$ ; [19], [20] цаашилбал Janečka et al (2011) (1.5-5.9 бодгаль/ $100 \text{ км}^2$ ) генетикийн аргаар тодорхойлох аргыг ашигласан. Олон янзын аргууд хэрэглэх нь бүс нутаг дахь цоохор ирвэсийн тоо толгой эсвэл нягтшилыг харьцуулахад асуудал үүсгэдэг. Судалгааны талбайн хэмжээ их байх нь илүү сайн боловч олон судалгаанд томоохон газар нутгийг хамарсан нөөц тогтоох асуудал логистикийн хувьд хязгаарлагдмал байдаг. Цаашилбал, SECR арга нь олон камерт цоохор ирвэсийн зургийг хангалттай дахин авахын тулд илүү нягт байршуулах шаардлагатай бөгөөд ингэснээр сигма хэмжигдэхүүнийг илүү сайн тооцоолоход хүргэдэг [21], [22].

Цоохор ирвэсийн тооцоолсон нягтшилыг SECR

арга зүйг ашиглан тодорхойлоход судалгааны талбайн хэмжээ шууд хамааралтай байдаг. Иймээс жижиг газар нутгийг сонгон хэрэглэхгүй хээрийн судалгааг ялангуяа популяцийн тооцоог хийхдээ илүү том газар нутгийг хамрах нь зүйтэй бөгөөд дэлхийн цоохор ирвэсийн тоо толгойн үнэлгээ хийх зорилготой бол хамгийн сайн амьдрах орчныг түүвэрлэхгүй байхыг онцгой анхаарах хэрэгтэй. Дэлхийн цоохор ирвэсийн тоо толгойн үнэлгээг сайжруулахын тулд түүний томоохон амьдрах орчны хооронд холбоос нутгийн судалгаа явуулж, ковариатуудын талаарх мэдээллийг орон зайн хувьд тодорхой spatially-explicit capture–recapture арга зүйг ашиглан тодорхойлохыг [23] зөвлөж байна.

Сансрын дохиололтой хүзүүвчний судалгаанд үндэслэсэн эзэмшил нутгийн мэдээллийг нэгтгэж, камерын болон генетикийн судалгаанд суурилсан SECR аргыг ашиглан дүн шинжилгээ хийх үед популяцийн тоо толгойн үнэлгээг улам сайжруулж чадна [21], [24]. Дээр дурдсан асуудлуудыг анхааралгүй тоо толгойн үнэлгээг алдаатай хийснээр тухайн зүйл амьтныг буруу тодорхойлох зэргээс шалтгаалан жинхэнэ тархцыг тодорхойлох боломжгүй болох юм.

### Цоохор ирвэс ба түүний идэш тэжээл

Олон зууны турш бэлчээрийн мал аж ахуй нь Монголын амьдралын үндсэн хэв маяг байсаар ирсэн. 1990-ээд онд 29 сая толгой мал хувьчлагдсанаар мал сүргийн тоо мэдэгдэхүйц нэмэгдэж, 2022 он гэхэд 71.1 саяд хүрсэн. Энэхүү хурдацтай өсөлт нь бэлчээрийн даац хэтэрсний улмаас бэлчээрийн доройтолд хүргэсэн. Цоохор ирвэсийн амьдрах орчинд мал сүрэлгэж байгаа нь мал болон зэрлэг уулын туурайтан амьтдын идэш тэжээлийн өрсөлдөөнийг улам хурцатгаж байна. Малчин өрхүүд ноолуурын үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэхийн тулд 400-аас 1000 гаруй мал сүргээ өсгөж, цоохор ирвэсийн амьдрах орчны доройтлыг улам даамжруулж байна. Зэрлэг ан амьтдын тоо цөөрсөн нь цоохор ирвэсийн тоо толгой буурахад ихээхэн нөлөөлсөн. Хэдийгээр 1990-2000-аад оны эхэн үед янгирыг хэт их агнуулсан нь цоохор ирвэс мал идэхэд хүргэсэн гэж үзэж байсан ч сүүлийн үеийн мэдээллээс харахад

улсын хэмжээнд уулын туурайтан амьтдын тоо толгой тогтворжсон буюу өсөж байна.

Бид ялгадасны шинжилгээгээр цоохор ирвэсийн гол идэш тэжээл болох янгир (*Capra sibirica*) болохыг, Монгол орны ирвэс түүний, идэш тэжээлийн харилцааг дурдсан цөөн тооны өгүүлэл ( $n = 6$ ) илрүүлсэн [25], [26], [27], [28], [29], [30], [31].

Shehzad et al. цоохор ирвэсийн идэш тэжээл дэх зүйлийн бүрдлийг тодорхойлохын тулд генетикийн шинжилгээг ашигласан ба тэд янгир хамгийн түгээмэл идэш болохыг олж тогтоосон бол гэрийн ямаа, аргаль хонь түүний араас ордог байна. Зэрлэг болон гэрийн туурайтан амьтад цоохор ирвэсийн хоол тэжээлийн ихэнх хэсгийг бүрдүүлдэг байсан ба зөвхөн нэг төрлийн шувуу болох ятуу бүртгэгдсэн байна.

Rovero et al. 2020 нарын судалгаагаар малын тархалт нь янгир ямааны тархалтад сөргөөр нөлөөлж болзошгүй, харин цоохор ирвэс янгир, малын аль алинд нь нөлөөгүй байсан байна. Мөн энэ судалгаанд цоохор ирвэсийн амьдрах орчныг өөрчлөгч гол хүчин зүйл нь идэш тэжээл байж болохыг харуулж байна. Гэсэн хэдий ч судалгаагаар цоохор ирвэс, янгир хоёрын тохиолдоц хязгаарлагдмал байсан нь үр дүнгийн нарийвчилсан байдал дутмаг тул эдгээр динамикийг бүрэн ойлгохын тулд мал, янгирын тоо толгой, хөдөлгөөний хэв маягийн талаарх нарийвчилсан мэдээлэл цуглуулж нэмэлт судалгаа хийх шаардлагатай байна.(Rovero et al. 2020).

Цоохор ирвэсийн хамгаалал 1990-ээд онд Монголын байгаль орчныг хамгаалах нийгэмлэгээс санаачлан Монголын цоохор ирвэсийг хамгаалах анхны төслийг Говь-Алтай аймагт чиглүүлсэн. Энэхүү төсөл нь Зэрлэг амьтдыг хамгаалах нийгэмлэг (WCS) болон доктор Жорж Шаллераас дэмжлэгтэй явагдсан. Энэхүү санаачилга нь 1993-1998 онд WCS-ээс санхүүжүүлсэн цоохор ирвэсийн анхны радио хүзүүвчний судалгаа, улсын хэмжээний судалгааг хамарсан. 1997 онд Дэлхийн байгаль хамгаалах сан (WWF) Монголын баруун хэсэгт цоохор ирвэсийг хамгаалах төслийг эхлүүлсэн. Нэмж дурдахад, 1990-ээд оны дундуур НҮБХХ -аас санхүүжүүлсэн төслүүд цоохор ирвэс хамгаалах

асуудлыг чухал бүрэлдэхүүн хэсэг болгон чухалчилсан. Олон улсын Snow Leopard Trust (SLT) нь 2000 онд Монголд татан оролцож, Ирбис Энтепрайзз төслийг хэрэгжүүлсэн (Мөнхцог нар 2024).

2020-2021 онд Ирвэс хамгаалах сан нь Монголын ирвэс төв, Зэрлэг амьтдын санаачилга ТББ-уудтай хамтран нарны эрчим хүчээр ажилладаг анивчдаг гэрлийг (Fox Light) түгээх замаар цоохор ирвэсээс үүдэлтэй малын хорогдлыг бууруулах төслийг Монгол Алтайд хэрэгжүүлсэн. UNDP/GEF болон TNC санхүүжилтээр Монгол Улсад хэрэгжүүлж буй төслүүд сүүлийн хорин жилийн хугацаанд цоохор ирвэсийг хамгаалахад чухал үр дүнд хүргэсэн. Эдгээр үр дүнд ландшафтад суурилсан байгаль хамгаалах стратегийг хэрэгжүүлэх, шинээр тусгай хамгаалалттай газар нутаг байгуулах, хил дамнасан байгалийн нөөц газар байгуулах, хулгайн антай тэмцэх баг бүрдүүлэх, цоохор ирвэсийг хянах хөтөлбөр хэрэгжүүлэх, гар урлалын төсөлд оролцох, малын даатгалын хөтөлбөр, уул уурхайн нөлөөллийн үнэлгээ багтана. Мөн энэ хугацаанд Монгол орны цоохор ирвэсийг хамгаалах хэд хэдэн төлөвлөгөө боловсруулан хэрэгжүүлсэн. Монгол орны хувьд цоохор ирвэс нь хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй олон аюул заналхийлэлтэй тулгардаг бөгөөд үүнд: (1) бэлчээр, усны эх үүсвэрийн төлөө гэрийн мал уулын туруутны өрсөлдөөн, (2) Цоохор ирвэсийн нутаг дэвсгэр дэх малын бэлчээрийг нэмэгдүүлснээр мал барьж үүнээс улбаалан хүн ирвэсийн өрсөлдөөн нэмэгдэх, (3) уул уурхай, тээврийн дэд бүтцийн хөгжилөөс үүдэн зэрлэг амьтны тархац багасах, (4) хулгайн ан зэрэг аюул байна [32].

1997-2022 оны хооронд 192 цоохор ирвэсийг устгасан хулгайн анчдыг илрүүлсэн буюу ялласан нийт 51 хэрэг бүртгэгдсэн байна (Хэвлэгдээгүй тайлан, Irbis Mongolia and SLC). Түүнчлэн 1999-2013 оны хооронд цоохор ирвэсийн арьс хууль бусаар агнаж, худалдаалсан 19 хэргийг улсын байцаагчид илрүүлж, буруутай этгээдэд 1.6 жил хүртэл хорих ял оноожээ [32]. Түүнчлэн 2000-2011 оны хооронд цоохор ирвэсийн арьс Монголоос ОХУ-ын Алтайн Бүгд Найрамдах

Улс руу хууль бусаар хил давуулж, зөрчил гаргасан этгээдэд эрүүгийн хэрэг үүсгэн шалгаж эхэлсэн. Гэвч санхүүжилт, боловсон хүчин, техник хэрэгсэл хязгаарлагдмал байдлаас болж улсын болон орон нутгийн байгаль хамгаалах байгууллага, мэргэжлийн хяналтын байцаагчид хилийн заставуудад үр дүнтэй эргүүл хийх, хяналт тавихад бэрхшээлтэй байдаг. Түүнчлэн ховордсон амьтад, тэдгээрийн эд ангиудын хууль бус худалдааг таслан зогсооход илүү анхаарал хандуулах ёстой [32].

Энэ зүйлийн оршин тогтноход нэн чухал улс болох Монгол орны цоохор ирвэсийн судалгаа, хамгааллын асуудал, түүний цаашдын ирээдүйг баталгаажуулахын тулд яаралтай хэд хэдэн арга хэмжээ авах шаардлагатай байна. Улсын болон орон нутгийн тусгай хамгаалалттай газар нутгийн сүлжээг өргөтгөх, цоохор ирвэсийн идэш тэжээл, малын хор хөнөөлийн талаар илүү их судалгаа хийх шаардлагатай бөгөөд цоохор ирвэс малчин хоёрын зөрчлийг багасгахын тулд махчин амьтдын хашаа, хоньчин нохой зэрэг хамгааллын үйл ажиллагааг өргөжүүлэх ёстой. Мөн цоохор ирвэсийн амьдрах орчинд мал маллаж буй өрхүүдэд тогтвортой орлогыг бий болгоход илүү их дэмжлэг шаардлагатай байна. Байгаль орчны боловсрол, сурталчилгааг олон түвшинд явуулах шаардлагатай. Цоохор ирвэсийн идэш тэжээл бологч зэрлэг амьтдыг хууль бусаар агнахтай холбоотой хуулийг илүү чанга хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна. Эцэст нь, цоохор ирвэс болон тэдгээрийн экосистемд ашигт малтмалын олборлолтоос үзүүлж болзошгүй нөлөөллийн талаар илүү нарийвчилсан дүн шинжилгээ хийх шаардлагатай байна.

## Дүгнэлт

Энэхүү тойм өгүүллэг нь Монгол дахь цоохор ирвэсийн талаарх өнөөгийн мэдлэгийг англи хэл дээрх өгөгдлүүдийг үнэлж дүгнэх системтэй арга барилыг баримтлав. Шаардлагатай тохиолдолд сэдэвчилсэн хүрээ тус бүрд хамаарах сэдвүүдтэй холбоотой судалгааны цоорхойг тодорхойлж, цаашдын судалгаанд зориулж зөвлөмж өгсөн. Монгол дахь цоохор ирвэсийн англи хэл дээрх

өгүүллэгүүд анх 2000-аад онд гарч ирсэн бол 2010-аад онд өгүүллэгүүдийн тоо тодорхой хэмжээнд тогтмол байсан. 2010 оноос хойш цоохор ирвэсийн судалгаанд томоохон ахиц дэвшил гарч, судалгааны шинэ үр дүн, өгүүллэгүүд гарж эхэлсэн. Судалгааны нийт хэмжээ нь 2000-2010 оны хооронд ердөө 8 өгүүлэл (жишээ нь тархац, нягтшил) байсан бөгөөд анализ хийхэд тохиромжгүй хязгаарлагдмал байсан. Гэсэн хэдий ч англи хэл дээрх ном зохиол, өгүүллэгийг нэгтгэх, шалгах ажлыг хийх шаардлагатай байгаа бөгөөд энэ нь хэвлэн нийтлэх хэв маягийн хэв шинжийг арилгахын зэрэгцээ орхигдуулсан зүйлсийг нөхөхөд тустай болохыг тэмдэглэх нь зүйтэй [33]. Хэвлэгдсэн өгүүллэгүүд ихэнх нь газарзүйн тодорхой бүс нутагт хийгдсэн бөгөөд Монголын цоохор ирвэсийн тархцын ихэнхийг судлах шаардлагатай хэвээр байна. Судалгааны ажил Өмнөговь, Баян-Өлгий, Увс, Ховд аймагт төвлөрсөн бол Баянхонгор, Хөвсгөл аймаг орхигдох хандлагатай байна. Сэдвийн хамрах хүрээний хувьд бүх үндсэн хэмжүүрүүдэд орхиж үлдээсэн зүйлс, ялангуяа хүн-ирвэсийн харилцан үйлчлэлтэй холбоотой; мал аж ахуйн үйл ажиллагааны цоохор ирвэсэнд үзүүлэх нөлөөг ойлгох, тусгай хамгаалалттай газар нутгийн үр нөлөөг үнэлэх; үндэсний бодлогын хөгжилд шууд нөлөөлдөг эдийн засаг, дэд бүтцийн томоохон бүтээн байгуулалтын үр нөлөө зэрэгт байна. Түүнчлэн тоо толгойн илүү системтэй үнэлгээ (Bayandonoi et al. 2021) болон аюул заналхийллийн үнэлгээ [32] зэрэг шалгууруудыг тогтооход илүү анхаарах шаардлагатай. Судалгаа Монгол улсын хэмжээнд тусгай хамгаалалттай газар нутаг дотор болон гадна талд өргөн хүрээг хамарч, цоохор ирвэсийн холбоос нутгийн үнэлгээг хийх боломжтой байх ёстой. Ийм судалгаа нь дараа нь тоо толгойн нягтшил, динамикийн талаар илүү гүнзгий судалгаа хийх үндэс суурь болох гол газар нутгийг цаашид тодорхойлоход туслах болно. Энэхүү томоохон ажлыг зохион байгуулалттай, системтэй хэрэгжүүлэх нь тулгамдсан асуудал юм. Монгол орны цоохор ирвэсийг судлах судалгааны цар хүрээ, хэмжээ ерөнхийдөө бага хэвээр байгаа хэдий ч байгаль дахь цоохор ирвэсийн популяцийн талаар хэрэгтэй мэдээллийн сан бүрдэж байна.

Цоохор ирвэсийн талаар нэмэлт судалгаа хийх шаардлагатай бөгөөд үүндээ судалгааны чиглэлүүдийн бүх гол хэмжигдэхүүнийг багтаасан байх шаардлагатай.

### Ашигласан бүтээл

1. T. McCarthy, D. Mallon, E. W. Sanderson, P. Zahler, and K. Fisher, “Chapter 3 - What is a Snow Leopard? Biogeography and Status Overview,” in *Snow Leopards*, T. McCarthy and D. Mallon, Eds., Academic Press, 2016, pp. 23–42. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802213-9.00003-1>.
2. IUCN, “*Panthera uncia*: McCarthy, T., Mallon, D., Jackson, R., Zahler, P. & McCarthy, K.: The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22732A50664030.” Nov. 08, 2016. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22732A9381126.en>
3. A. Aryal, “Poaching: Is snow leopard tally underestimated?,” *Nature*, vol. 550, no. 7677, pp. 457–457, Oct. 2017, <https://doi.org/10.1038/550457b>
4. N. J. Singh and E. J. Milner-Gulland, “Monitoring ungulates in Central Asia: current constraints and future potential,” *Oryx*, vol. 45, no. 1, pp. 38–49, Jan. 2011, <https://doi.org/10.1017/S0030605310000839>
5. R. M. Jackson, J. D. Roe, R. Wangchuk, and D. O. Hunter, “Estimating Snow Leopard Population Abundance Using Photography and Capture–Recapture Techniques,” *Wildlife Society Bulletin*, vol. 34, no. 3, pp. 772–781, Oct. 2006, [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2006\)34\[772:ESLPAU\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2006)34[772:ESLPAU]2.0.CO;2)
6. K. P. McCarthy, T. K. Fuller, M. Ming, T. M. McCarthy, L. Waits, and K. Jumabaev, “Assessing Estimators of Snow Leopard Abundance,” *Journal of Wildlife Management*, vol. 72, no. 8, pp. 1826–1833, Nov. 2008, <https://doi.org/10.2193/2008-040>
7. J. E. Janečka, B. Munkhtsog, R. M. Jackson, G. Naranbaatar, D. P. Mallon, and W. J. Murphy, “Comparison of noninvasive genetic and camera-trapping techniques for surveying snow leopards,” *J Mammal*, vol. 92, no. 4, pp. 771–783, Aug. 2011, <https://doi.org/10.1644/10-MAMM-A-036.1>
8. P. Wegge, R. Shrestha, and Ø. Flagstad, “Snow leopard *Panthera uncia* predation on livestock and wild prey in a mountain valley in northern Nepal: implications for conservation management,” *Wildlife Biology*, vol. 18, no. 2, pp. 131–141, Jun. 2012, <https://doi.org/10.2981/11-049>.
9. S. B. Ale, B. Shrestha, and R. Jackson, “On the status of Snow Leopard *Panthera uncia* (Schreber, 1775) in Annapurna, Nepal,” *J. Threat. Taxa*, vol. 6, no. 3, pp. 5534–5543, Mar. 2014, <https://doi.org/10.11609/JoTT.o3635.5534-43>.
10. K. Sharma *et al.*, “Vigorous Dynamics Underlie a Stable Population of the Endangered Snow Leopard *Panthera uncia* in Tost Mountains, South Gobi, Mongolia,” *PLoS ONE*, vol. 9, no. 7, p. e101319, Jul. 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101319>.
11. K. U. Karanth, J. D. Nichols, N. S. Kumar, and J. E. Hines, “ASSESSING TIGER POPULATION DYNAMICS USING PHOTOGRAPHIC CAPTURE–RECAPTURE SAMPLING,” *Ecology*, vol. 87, no. 11, pp. 2925–2937, Nov. 2006, [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[2925:ATPDUP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[2925:ATPDUP]2.0.CO;2).
12. T. McCarthy, D. Mallon, and K. R. Schwartz, Eds., *Snow leopards*, Second edition. Amsterdam: Academic Press, 2023.
13. G. Bayandonoi *et al.*, “Mapping the ghost: Estimating probabilistic snow leopard distribution across Mongolia,” *Divers Distrib*, vol. 27, no. 12, pp. 2441–2453, Dec. 2021, <https://doi.org/10.1111/ddi.13412>.
14. C. Augugliaro, C. Paniccia, C. Janchivlamdan, I. E. Monti, T. Boldbaatar, and B. Munkhtsog, “Mammal inventory in the Mongolian Gobi, with the southeasternmost documented record of the Snow Leopard, *Panthera uncia* (Schreber, 1775), in the country,” *CheckList*, vol. 15, no. 4, pp. 565–578, Jul. 2019, <https://doi.org/10.15560/15.4.565>.
15. T. McCarthy, “Ecology and Conservation of Snow Leopards, Gobi Brown Bears, and Wild Bactrian Camels in Mongolia (PhD thesis). University of Massachusetts. 134 pp.,” University of Massachusetts., 2000.
16. T. McCarthy and G. Chapron, *Snow leopard survival strategy*, vol. 105. International Snow Leopard Trust Seattle, Washington, 2003.
17. R. P. Reading, S. Amgalanbaatar, and L. Lhagvasuren, “Biological assessment

- of Three Beauties of the Gobi National Conservation Park, Mongolia,” 1999.
18. V. Oberosler *et al.*, “First spatially-explicit density estimate for a snow leopard population in the Altai Mountains,” *Biodivers Conserv*, vol. 31, no. 1, pp. 261–275, Jan. 2022, <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02333-1>.
  19. K. Sharma *et al.*, “Vigorous Dynamics Underlie a Stable Population of the Endangered Snow Leopard *Panthera uncia* in Tost Mountains, South Gobi, Mongolia,” *PLoS ONE*, vol. 9, no. 7, p. e101319, Jul. 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101319>.
  20. K. R. Suryawanshi, M. Khanyari, K. Sharma, P. Lkhagvajav, and C. Mishra, “Sampling bias in snow leopard population estimation studies,” *Population Ecology*, vol. 61, no. 3, pp. 268–276, Jul. 2019, <https://doi.org/10.1002/1438-390X.1027>.
  21. R. Sollmann, “Mt or not Mt: Temporal variation in detection probability in spatial capture-recapture and occupancy models,” 2011.
  22. C. M. Wilton, E. E. Puckett, J. Beringer, B. Gardner, L. S. Eggert, and J. L. Belant, “Trap Array Configuration Influences Estimates and Precision of Black Bear Density and Abundance,” *PLoS ONE*, vol. 9, no. 10, p. e111257, Oct. 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111257>.
  23. J. A. Royle, C. Sutherland, A. K. Fuller, and C. C. Sun, “Likelihood analysis of spatial capture-recapture models for stratified or class structured populations,” *Ecosphere*, vol. 6, no. 2, pp. 1–11, Feb. 2015, <https://doi.org/10.1890/ES14-00148.1>.
  24. R. Sollmann *et al.*, “Combining camera-trapping and noninvasive genetic data in a spatial capture–recapture framework improves density estimates for the jaguar,” *Biological Conservation*, vol. 167, pp. 242–247, Nov. 2013, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.08.003>.
  25. Ö. Johansson *et al.*, “Seasonal variation in daily activity patterns of snow leopards and their prey,” *Sci Rep*, vol. 12, no. 1, p. 21681, Dec. 2022, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26358-w>.
  26. Ö. Johansson, E. Nyam, P. Lkhagvajav, J. Shanti Alexander, and G. Samelius, “Predation Patterns and Hunting Behavior of Snow Leopards: Insights from an Ibex Hunt,” *SLR*, vol. 2, Sep. 2023, <https://doi.org/10.56510/slr.v2.14323>.
  27. F. Rovero *et al.*, “Co-occurrence of snow leopard *Panthera uncia*, Siberian ibex *Capra sibirica* and livestock: potential relationships and effects,” *Oryx*, vol. 54, no. 1, pp. 118–124, Jan. 2020, <https://doi.org/10.1017/S0030605317001685>.
  28. W. Shehzad *et al.*, “Prey Preference of Snow Leopard (*Panthera uncia*) in South Gobi, Mongolia,” *PLoS ONE*, vol. 7, no. 2, p. e32104, Feb. 2012, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032104>.
  29. L. Tumursukh, K. R. Suryawanshi, C. Mishra, T. M. McCarthy, and B. Boldgiv, “Status of the mountain ungulate prey of the Endangered snow leopard *Panthera uncia* in the Tost Local Protected Area, South Gobi, Mongolia,” *Oryx*, vol. 50, no. 2, pp. 214–219, Apr. 2016, <https://doi.org/10.1017/S0030605314001203>.
  30. M. Salvatori *et al.*, “Co-occurrence of snow leopard, wolf and Siberian ibex under livestock encroachment into protected areas across the Mongolian Altai,” *Biological Conservation*, vol. 261, p. 109294, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109294>.
  31. C. Odonjavkhlán *et al.*, “Factors affecting the spatial distribution and co-occurrence of two sympatric mountain ungulates in southern Mongolia,” *J Zool*, vol. 314, no. 4, pp. 266–274, Aug. 2021, <https://doi.org/10.1111/jzo.12889>.
  32. B. Munkhtsog, C. Augugliaro, R. Bayraccismith, B. Munkhtsog, and T. McCarthy, “Chapter 44 - Current status and conservation of snow leopards in Mongolia,” in *Snow Leopards (Second Edition)*, Second Edition., D. Mallon and T. McCarthy, Eds., in Biodiversity of World: Conservation from Genes to Landscapes. , Academic Press, 2024, pp. 555–564. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85775-8.00005-4>.
  33. N. R. Haddaway, A. M. Collins, D. Coughlin, and S. Kirk, “The Role of Google Scholar in Evidence Reviews and Its Applicability to Grey Literature Searching,” *PLoS ONE*, vol. 10, no. 9, p. e0138237, Sep. 2015, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138237>.
  34. Munkhtuul Tsogtgerel, Munkhtogtokh Baljijnyam, Nansalma Suren, and Lkhagvasuren Sodnom, “16S rRNA Gene Sequence Analysis of Snow Leopard, Gray Wolf, Horse and Bactrian Camel in Mongolia,” *JAST-A*, vol. 7, no. 5, May 2017, <https://doi.org/10.17265/2161-6256/2017.05.007>.

35. G. Wingard *et al.*, “A new snow leopard record reflects the value of remote protected areas for connectivity,” *Oryx*, vol. 57, no. 3, pp. 386–388, May 2023, <https://doi.org/10.1017/S003060532200120X>.
36. B. Nasanbat, F. Ceacero, and S. Ravchig, “A small neighborhood well-organized: seasonal and daily activity patterns of the community of large and mid-sized mammals around waterholes in the Gobi Desert, Mongolia,” *Front Zool*, vol. 18, no. 1, p. 25, Dec. 2021, <https://doi.org/10.1186/s12983-021-00412-1>.
37. J. S. Alexander *et al.*, “Assessing the Effectiveness of a Community-based Livestock Insurance Program,” *Environmental Management*, vol. 68, no. 1, pp. 87–99, Jul. 2021, <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01469-8>.
38. A. D. Poyarkov *et al.*, “Assurance of the existence of a trans-boundary population of the snow leopard (*Panthera uncia*) at Tsagaanshuvuut – Tsagan-Shibetu SPA at the Mongolia–Russia border,” *Integrative Zoology*, vol. 15, no. 3, pp. 224–231, May 2020, <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12420>.
39. Ö. Johansson *et al.*, “Body measurements of free-ranging snow leopards across their range,” *SLR*, vol. 1, Nov. 2022, <https://doi.org/10.56510/slr.v1.8044>.
40. A. S. Karnaukhov, S. V. Malykh, M. P. Korablev, Yu. M. Kalashnikova, A. D. Poyarkov, and V. V. Rozhnov, “Current Status of the Eastern Sayan Snow Leopard (*Panthera uncia*) Grouping and Its Nutritive Base,” *Biol Bull Russ Acad Sci*, vol. 45, no. 9, pp. 1106–1115, Dec. 2018, <https://doi.org/10.1134/S106235901809008X>.
41. Ö. Johansson, K. Ullman, P. Lkhagvajav, M. Wiseman, J. Malmsten, and M. Leijon, “Detection and Genetic Characterization of Viruses Present in Free-Ranging Snow Leopards Using Next-Generation Sequencing,” *Front. Vet. Sci.*, vol. 7, p. 645, Sep. 2020, <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00645>.
42. M. Salvatori, V. Oberosler, C. Augugliaro, M. Krofel, and F. Rovero, “Effects of free-ranging livestock on occurrence and interspecific interactions of a mammalian community,” *Ecological Applications*, vol. 32, no. 7, p. e2644, Oct. 2022, <https://doi.org/10.1002/eap.2644>.
43. F. Nájera *et al.*, “Insights into the spatial ecology of severely injured free-living felids: Iberian lynx, bobcat, and snow leopard,” *Ecology and Evolution*, vol. 14, no. 2, p. e11000, Feb. 2024, <https://doi.org/10.1002/ece3.11000>.
44. V. S. Lukarevskiy, M. Dalannast, S. Lukarevskiy, and E. Damdin, “Factors Determining the Distribution and Status of the Snow Leopard Population (&iPanthera uncia&i) in Western Mongolia,” *AVS*, vol. 7, no. 6, p. 127, 2019, <https://doi.org/10.11648/j.av.s.20190706.12>.
45. C. Hacker *et al.*, “Genetic diversity and spatial structures of snow leopards (*Panthera uncia*) reveal proxies of connectivity across Mongolia and northwestern China,” *Landsc Ecol*, vol. 38, no. 4, pp. 1013–1031, Apr. 2023, <https://doi.org/10.1007/s10980-022-01573-y>.
46. C. Esson *et al.*, “Health and zoonotic Infections of snow leopards *Panthera uncia* in the South Gobi desert of Mongolia,” *Infection Ecology & Epidemiology*, vol. 9, no. 1, p. 1604063, Jan. 2019, <https://doi.org/10.1080/20008686.2019.1604063>.
47. R. M. Jackson, “HWC Ten Years Later: Successes and Shortcomings of Approaches to Global Snow Leopard Conservation,” *Human Dimensions of Wildlife*, vol. 20, no. 4, pp. 310–316, Jul. 2015, <https://doi.org/10.1080/10871209.2015.1005856>.
48. Z. Lieb, B. Tumurbaatar, B. Elfström, and J. Bull, “Impact of livestock guardian dogs on livestock predation in rural Mongolia,” *Conserv Sci and Prac*, vol. 3, no. 10, p. e509, Oct. 2021, <https://doi.org/10.1111/csp2.509>.
49. K. R. Suryawanshi *et al.*, “Impact of wild prey availability on livestock predation by snow leopards,” *R. Soc. open sci.*, vol. 4, no. 6, p. 170026, Jun. 2017, <https://doi.org/10.1098/rsos.170026>.
50. E. Deemer, “In search of the snow leopard: a new take on conservation-based ecotourism for Natural Habitat Adventures,” *Journal of Ecotourism*, vol. 13, no. 1, pp. 71–77, Jan. 2014, <https://doi.org/10.1080/14724049.2014.937439>.
51. Ö. Johansson *et al.*, “Land sharing is essential for snow leopard conservation,” *Biological Conservation*, vol. 203, pp. 1–7, Nov. 2016, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.08.034>.
52. M. P. Korablev *et al.*, “Large-scale and fine-grain population structure and genetic diversity of snow leopards (*Panthera uncia* Schreber, 1776) from

- the northern and western parts of the range with an emphasis on the Russian population,” *Conserv Genet*, vol. 22, no. 3, pp. 397–410, Jun. 2021, <https://doi.org/10.1007/s10592-021-01347-0>.
53. G. Ulzijjargal *et al.*, “Molecular identification of *Taenia hydatigena* and *Mesocestoides* species based on copro-DNA analysis of wild carnivores in Mongolia,” *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, vol. 11, pp. 72–82, Apr. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.12.004>.
  54. A. Maheshwari and S. K. Niraj, “Monitoring illegal trade in snow leopards: 2003–2014,” *Global Ecology and Conservation*, vol. 14, p. e00387, Apr. 2018, <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00387>.
  55. T. M. McCarthy, T. K. Fuller, and B. Munkhtsog, “Movements and activities of snow leopards in Southwestern Mongolia,” *Biological Conservation*, vol. 124, no. 4, pp. 527–537, Aug. 2005, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.03.003>.
  56. Ö. Johansson, J. S. Alexander, P. Lkhagvajav, C. Mishra, and G. Samelius, “Natal dispersal and exploratory forays through atypical habitat in the mountain-bound snow leopard,” *Ecology*, vol. 105, no. 4, p. e4264, Apr. 2024, <https://doi.org/10.1002/ecy.4264>.
  57. C. Augugliaro, P. Christe, C. Janchivlamdan, H. Baymanday, and F. Zimmermann, “Patterns of human interaction with snow leopard and co-predators in the Mongolian western Altai: Current issues and perspectives,” *Global Ecology and Conservation*, vol. 24, p. e01378, Dec. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01378>.
  58. J. E. Janečka *et al.*, “Population monitoring of snow leopards using noninvasive collection of scat samples: a pilot study,” *Animal Conservation*, vol. 11, no. 5, pp. 401–411, Oct. 2008, <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00195.x>.
  59. Y. A. Kalashnikova, A. S. Karnaukhov, M. Y. Dubinin, A. D. Poyarkov, and V. V. Rozhnov, “Potential habitat of snow leopard (*Panthera uncia*, Felinae) in south Siberia and adjacent territories based on the maximum entropy distribution model,” *Зоол. ж.*, vol. 98, no. 3, pp. 332–342, 2019, <https://doi.org/10.1134/S0044513419030061>.
  60. P. Riordan, S. A. Cushman, D. Mallon, K. Shi, and J. Hughes, “Predicting global population connectivity and targeting conservation action for snow leopard across its range,” *Ecography*, vol. 39, no. 5, pp. 419–426, 2016, doi: <https://doi.org/10.1111/ecog.01691>.
  61. T. McCarthy, M. KIM, and S. Koustubh, “Preliminary results of a longterm study of snow leopards in South Gobi, Mongolia,” 2014.
  62. S. Lyngdoh, S. Shrotriya, S. P. Goyal, H. Clements, M. W. Hayward, and B. Habib, “Prey Preferences of the Snow Leopard (*Panthera uncia*): Regional Diet Specificity Holds Global Significance for Conservation,” *PLoS ONE*, vol. 9, no. 2, p. e88349, Feb. 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088349>.
  63. T. Mahmood, A. Younas, F. Akrim, S. Andleeb, A. Hamid, and M. S. Nadeem, “Range contraction of snow leopard (*Panthera uncia*),” *PLoS ONE*, vol. 14, no. 8, p. e0218460, Aug. 2019, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218460>.
  64. J. E. Janecka *et al.*, “Range-Wide Snow Leopard Phylogeography Supports Three Subspecies,” *Journal of Heredity*, vol. 108, no. 6, pp. 597–607, Sep. 2017, <https://doi.org/10.1093/jhered/esx044>.
  65. C. E. Hacker *et al.*, “Regional Comparison of Snow Leopard (*Panthera uncia*) Diet using DNA Metabarcoding,” *Biodivers Conserv*, vol. 30, no. 3, pp. 797–817, Mar. 2021, <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02118-6>.
  66. W. Rashid, J. Shi, I. U. Rahim, H. Sultan, S. Dong, and L. Ahmad, “Research trends and management options in human-snow leopard conflict,” *Biological Conservation*, vol. 242, p. 108413, Feb. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108413>.
  67. Ö. Johansson, J. Malmsten, C. Mishra, P. Lkhagvajav, and T. McCarthy, “REVERSIBLE IMMOBILIZATION OF FREE-RANGING SNOW LEOPARDS (*PANTHERA UNCIA*) WITH A COMBINATION OF MEDETOMIDINE AND TILETAMINE-ZOLAZEPAM,” *Journal of Wildlife Diseases*, vol. 49, no. 2, pp. 338–346, Apr. 2013, doi: 10.7589/2012-02-049.
  68. B. Rosenbaum *et al.*, “Seasonal space use and habitat selection of GPS collared snow leopards (*Panthera uncia*) in the Mongolian Altai range,” *PLoS ONE*, vol. 18, no. 1, p. e0280011, Jan. 2023, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280011>.
  69. Ö. Johansson *et al.*, “Sex-specific seasonal variation in puma and snow leopard home

- range utilization,” *Ecosphere*, vol. 9, no. 8, Aug. 2018, <https://doi.org/10.1002/ecs2.2371>.
70. Z. Moheb, T. K. Fuller, and P. I. Zahler, “Snow leopard - human conflict as a conservation challenge - a review,” *SLR*, vol. 1, Nov. 2022, <https://doi.org/10.56510/slr.v1.8158>.
71. M. Krofel, C. Groff, V. Oberosler, C. Augugliaro, and F. Rovero, “Snow leopard (*Panthera uncia*) predation and consumption of an adult yak in the Mongolian Altai,” *Ethology Ecology & Evolution*, vol. 33, no. 6, pp. 636–643, Nov. 2021, <https://doi.org/10.1080/03949370.2021.1872709>.
72. Ö. Johansson, T. McCarthy, G. Samelius, H. Andrén, L. Tumursukh, and C. Mishra, “Snow leopard predation in a livestock dominated landscape in Mongolia,” *Biological Conservation*, vol. 184, pp. 251–258, Apr. 2015, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.02.003>.
73. Department of Zoology, Faculty of Biology, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 210646, Mongolia *et al.*, “Specific Identification of a Taeniid Cestode from Snow Leopard, *Uncia uncia* Schreber, 1776 (Felidae) in Mongolia,” *Mong. J. Biol. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–25, 2003, <https://doi.org/10.22353/mjbs.2003.01.02>.
74. B. Tugsuu, G. Ganbat, and B. Munkhtsog, “THE RESULTS OF A STUDY OF THE POPULATION AND DISTRIBUTION OF SNOW LEOPARDS (*UNCIA UNCIA* SCHREBER 1775) OF TSAGAAN SHUVUUT NATURAL RESERVE THROUGH AUTOMATIC CAMERAS AND FUR SPOTS,” *Mong. J. Agric. Sci.*, vol. 13, no. 2, pp. 131–135, Jun. 2015, <https://doi.org/10.5564/mjas.v13i2.532>.
75. Ö. Johansson, G. Ausilio, M. Low, P. Lkhagvajav, B. Weckworth, and K. Sharma, “The timing of breeding and independence for snow leopard females and their cubs,” *Mamm Biol*, vol. 101, no. 2, pp. 173–180, Apr. 2021, <https://doi.org/10.1007/s42991-020-00073-3>.
76. J. E. Janecka, M. J. Janecka, K. M. Helgen, and W. J. Murphy, “The validity of three snow leopard subspecies: response to Senn *et al.*,” *Heredity*, vol. 120, no. 6, pp. 586–590, Jun. 2018, <https://doi.org/10.1038/s41437-018-0052-7>.
77. M. G. Bursell *et al.*, “Whole genome analysis of clouded leopard species reveals an ancient divergence and distinct demographic histories,” *iScience*, vol. 25, no. 12, p. 105647, Dec. 2022, <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.105647>.
78. Г. Цэнгуун, Б. Уудус, Монгольский государственный университет, Г. Баяндоной, and Монгольское отделение Всемирного фонда дикой природы, “ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ И ПЛОТНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ СНЕЖНОГО БАРСА *PANTHERA UNCIA* (SCHREBER, 1775) ХРЕБТОВ САИР-ХАТУУ, ДАРВИ, ХУВЧ И ГОРЫ ХАСАГТ-ХАЙРХАН,” *Вестник БГУ. Биология, география*, vol. 58, no. 2, pp. 25–31, 2022, <https://doi.org/10.18101/2587-7143-2022-2-25-31>.
79. B. Dixel, “The Illegal Trade in Snow Leopards – A Global Perspective”.
80. I. A. Cancellare, “PHYLOGEOGRAPHY, POPULATION STRUCTURE, AND LANDSCAPE GENETICS OF SNOW LEOPARDS ACROSS HIGH ASIA”.
81. C. Hacker, “Understanding snow leopard (*Panthera uncia*) population structure, diet, and human-wildlife dimensions using noninvasive genetic approaches”.
82. K. A. Valentová, “CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE FACULTY OF SCIENCE”.
83. C. L. Esson, “A One Health approach to investigating the health and prevalence of zoonotic pathogens in snow leopards, sympatric wildlife, domestic animals and humans in the South Gobi Desert in Mongolia,” [object Object], 2018, <https://doi.org/10.25903/5E7036FDF48A9>.
84. K. A. Solari *et al.*, “Extreme in Every Way: Exceedingly Low Genetic Diversity in Snow Leopards Due to Persistently Small Population Size,” Dec. 15, 2023, <https://doi.org/10.1101/2023.12.14.571340>.