



# Investigating Animal Remains in Estonia

## Lembi Lõugas

Archaeological Research Collection, Tallinn University,  
Rüütli 10, Tallinn 10130, Estonia  
[lembi.lougas@tlu.ee](mailto:lembi.lougas@tlu.ee)

## Eve Rannamäe

Institute of History and Archaeology, University of Tartu,  
Jakobi 2, Tartu 51005, Estonia  
[eve.rannamae@ut.ee](mailto:eve.rannamae@ut.ee)

**Abstract.** In Estonia, faunal remains have been an important part of archaeological material since the 19<sup>th</sup> century. During the 20<sup>th</sup> century, the interest in faunal history was rather volatile, but gained some stability during the 1990s. Since then, zooarchaeology in Estonia has developed substantially, focusing on a variety of topics. Together with methods from traditional zooarchaeology, interdisciplinary methods like the studies of ancient DNA and stable isotopes are increasingly used. However, despite the growing understanding of the importance of faunal remains in archaeological and historical research, there are still problems with collecting animal remains during the fieldwork and documenting and organising them. On the other hand, interest in scientific methods and destructive sampling of the osseous remains have become increasingly popular in science projects and international collaboration. In order to use osteological collections reasonably and ethically, proper systemisation is essential.

In Estonia, there are two research centres for zooarchaeology, where scientific collections are administered – Tallinn University and the University of Tartu. Tallinn collections comprise material mostly from the northern part of the country, plus an extensive reference collection for fish has been developed there. In Tartu, mostly material from southern Estonia is managed, together with continuously expanding reference collection of mammals and birds. To improve the gathering and management of the osteological material in Estonia and reduce the shortage for storage space, a new central repository for osteological collections (both human and animal) was established in 2019. Concurrently, a new central database for the osteological data was created.

In this paper, we introduce the zooarchaeological collections and some of the latest research topics in Estonia with an aim to broaden the understanding and potential of zooarchaeology in the Baltic region.

**Keywords:** zooarchaeology, research collections, reference collections, Estonia.

## Gyvūnų kaulų tyrimai Estijoje

**Anotacija.** Nuo XIX a. gyvūnų liekanos Estijoje tapo svarbia archeologinės medžiagos dalimi. XX a. susidomėjimas faunos istorija ir jos tyrimais labai įvairavo ir stabilumo įgavo paskutiniame to amžiaus dešimtmetyje. Tame dešimtmetyje zooarcheologiniai tyrimai Estijoje labai suaktyvėjo, jie imti plėtoti įvairiomis kryptimis. Pastaraisiais dešimtmečiais kartu su klasikine zooarcheologija daugėja įvairių tarpdalykinių, ypač DNR ir stabilųjų izotopų, tyrimų. Tačiau, nors vis geriau suprantama faunos liekanų svarba archeologiniuose ir istoriniuose tyrimuose, lauko tyrimų metu gyvūnų kaulai dar ne visada renkami, kyla jų fiksavimo ir dokumentavimo problemų. Be to, atsiranda naujų iššūkių. Pastaruoju metu itin padidėjo gyvūnų kaulų poreikis, jie naudojami įvairiuose moksliniuose tyrimuose, kurie dažnai yra destruktivūs. Todėl būtina atsakingai ir etiška naudoti osteologinę kolekciją, o tam reikia tinkamai ją tvarkyti ir valdyti.

Estijoje yra du zooarcheologijos tyrimų centrai, kuriuose kaupiamos ir tvarkomos tyrimų kolekcijos, – Talino universitetas ir Tartu universitetas. Taline saugoma daugiausia šiaurinėje šalies dalyje rasta zooarcheologinė medžiaga, čia sukaupta ir didelė palyginamoji žuvų kolekcija. Tartu universitete saugomos daugiausia pietinėje šalies dalyje surinktos faunos liekanos, taip pat

Received: 22/09/2020. Accepted: 05/11/2020

Copyright © 2020 Lembi Lõugas, Eve Rannamäe. Published by Vilnius University Press. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

čia plečiama palyginamoji žinduolių ir paukščių skeletų kolekcija. Siekiant pagerinti osteologinės medžiagos rinkimą, saugojimą ir administravimą bei padidinti saugyklų plotą, 2019 m. buvo įkurta ir nauja, centrinė osteologinės kolekcijos saugykla, kurioje saugomi žmonių palaikai ir gyvūnų kaulai. Tuo pat metu yra kuriama ir nauja osteologinės medžiagos duomenų bazė.

Šioje publikacijoje supažindinsime su Estijos zooarcheologinės medžiagos kolekcija ir pastaruoju metu vykdomais tyrimais. Taip bandysime praplėsti ir supratimą apie zooarcheologinės medžiagos potencialą bei svarbą Baltijos regione.

**Reikšminiai žodžiai:** zooarcheologija, tyrimų kolekcijos, palyginamosios kolekcijos, Estija.

## Introduction

It is evident that for successful research in zooarchaeology, proper collections are needed. There are two main collection types the zooarchaeologists are involved with: faunal remains from archaeological sites and reference material. Building the collections, maintaining them, and managing their contents is a large-scale undertaking which needs proper infrastructure, facilities, knowledge, and time.

In Estonia, animal remains have been collected from archaeological sites since the 19<sup>th</sup> century. In over a hundred years, the intention for collecting the bones, level of gathering (e.g., hand picking vs. fine sieving), precision of recording, and quality of storing have been very different. Many zooarchaeological finds have even been discarded or not collected in the first place. Nevertheless, a vast amount of archaeological bones have been collected, stored, and studied. Research history of faunal remains and zooarchaeology in Estonia has been overviewed in several publications (e.g., Lõugas 1988; Kriiska & Lõugas 2006; Rannamäe 2016), so here we present only a short summary of it.

Zooarchaeological research in Estonia on a scientific level started with paleozoological interest by Baltic-German scholars in the end of the 19<sup>th</sup> century. The main focus was on the distant past – the Stone Age – and one of the main sites studied was the well known Kunda Lammasmägi (north-eastern Estonia) or more precisely, the old lake marl around it. Interest in faunal remains continued into the beginning of the 20<sup>th</sup> century, but after that, in the 1920s, the archaeofaunal studies were conducted only as minor tasks.

The next important stage in Estonian zooarchaeology began in the 1930s, when Johannes Lepiksaar specialised in palaeozoology and analysed many bone assemblages from Estonian settlement sites. In addition to his research on ancient and modern animal populations in Estonia and Fennoscandia, he created a large reference collection of fish, which is now stored in the Archaeological Research Collection of Tallinn University. As the growth of the animal bone collections accelerated in the 1930s, the bone collections were separated from other archaeological finds. It was an optimal decision since the storage space became narrower. Also, since the conditions for storing bones and other find types are different, keeping them in one room would not have been a good solution. Thus, after the 1930s, bones were mainly collected into special boxes and stored separately from other collections. Around the same time, interdisciplinary methods were started to be applied to osteological material from several important sites like Asva (Saaremaa Island), Iru (northern Estonia), and Kunda Lammasmägi – these collections are still actively used and complemented by new excavations. The Second World War brought a low-point in the research field and also faunal assemblages from that time are modest. Still, in 1942–1943, excavations were carried out in Stone Age sites Tamula (south-eastern Estonia) and Undva (Saaremaa Island).

A new period of concentrated zooarchaeological work together with extensive excavations started in the 1950s, when zoologist Kalju Paaver analysed ancient faunal remains from many archaeological sites. Today, some of his identification labels still remain in the bone boxes of, for example, Rõuge (south-eastern Estonia) and Iru archaeological sites, and unless new studies have been conducted, his monograph on the faunal history of the eastern Baltic Holocene is still widely relied on (Paaver 1965). In the 1960s to 1980s, animal remains were continued to be collected and studied, for example, during extensive excavations in the city centres of Tartu (southern central Estonia) and Tallinn (northern Estonia), but there was no concentrated zooarchaeological research done. Those capacious collections are preserved and stored, but still rather unorganised and lacking contextual information due to incomplete documentation and reporting.

Contemporary Estonian zooarchaeology started in the 1990s with Liina Maldre and Lembi Lõugas. In the 2010s, Eve Rannamäe and Freydis Ehrlich joined. Today's research is characterised by specialisation, international networking, wide-scale analyses, development of the collections and methods, training students, and popularising.

To date, zooarchaeology in Estonia is facing an increasing number of animal remains together with growing interest and better acknowledgement in zooarchaeological research. Moreover, science projects and international collaboration increasingly rely on the use of scientific methods such as the analyses of stable isotopes and ancient DNA (aDNA), which calls upon ethical challenges surrounding destructive sampling of archaeofaunal remains (Pálsdóttir *et al.* 2019). All these developments demand enhanced storage conditions and more efficient management. Therefore, to better maintain and organise osteological collections in Estonia, two universities – Tallinn University and the University of Tartu – recently started to create a joint collection, which means, first of all, a general database for animal bones, and thereafter, a common repository for archaeological bone finds. Both the database and repository give an opportunity for the universities, also for the museums, to store zooarchaeological data and material in one place. In this paper, we give a detailed overview of zooarchaeological collections, systematisation, and research at the universities of Tallinn and Tartu within the last decade.

### ***Zooarchaeological collections at the universities of Tallinn and Tartu***

The overall archaeological research collection of the Tallinn University is divided into subcollections: artefacts, precious metals, osteo-archaeological collections (human and animal remains), faunal and floral reference collections, environmental samples, and archaeology archive and library. At the University of Tartu, the archaeological collections are divided into artefacts, human remains, animal remains and faunal reference collection, archaeological samples, and archaeology archive. The research collections in Tallinn and Tartu are supported by the Estonian Ministry of Education and Research. The osteological collections are the largest (at least, in sense of capacity). In Tallinn, they mostly comprise the material excavated from the northern and western part of the country, while in Tartu, the material is mostly from southern Estonia. In addition to osteological collections, environmental samples that consist mainly of soil, can also contain small animal bones (fish, reptiles, micromammals) and vegetal macrofossils.

Faunal reference collections are those used in bone identification. In Tallinn, fish reference collection includes the most common commercial fish species in the Baltic basin and some also from the Atlantic and even Mediterranean Sea. This is thanks to Lepiksaar's collection which he handed to Tallinn University about 15 years ago. Reference collections of wild and domestic mammals and birds are somewhat limited in Tallinn, but more developed at the University of Tartu. In Tartu, the mammal reference collection comprises both domestic and wild species, including over a dozen (partial) skeletons of modern-day Kihnu native sheep, prepared in collaboration with the Kihnu Native Sheep Society. Rest of the mammal and bird skeletons have been prepared in the facilities of the Estonian University of Life Sciences. The bird reference collection is increasingly growing and includes Estonian avifauna. There is also a good collection of mammal and bird skeletons in the Anatomy Museum of the Estonian University of Life Sciences in Tartu and in the Natural History Museum of Tartu University.

In 2018, a practical guideline for collecting and storing faunal remains was published (Lõugas 2018). It is aimed for Estonian zooarchaeologists and archaeologists and gives a general overview of what faunal remains are, how they should be excavated, stored, and sampled, and how zooarchaeological data should be managed. At the same time with publishing the guidelines, a new central repository for both human and animal remains was being established in Tallinn. It was opened in 2019 and named Ossa. The new building was intended to reduce the shortage for space and improve the collection and management of osteological material (Fig. 1). The repository was designed especially for preserving bones in proper temperature and air conditions and includes a laboratory for researchers and technical work (e.g., washing, packing, watersieving). Storage (shelf) space can hold up to 20 000 bone boxes (see Fig. 2), of which ca. 2/3 is filled so far. Simultaneously, many assemblages are still stored in research institutes, especially those that are actively studied (Fig. 3).



**Figure 1.** New repository for archaeological bone collections in Tallinn (01/09/2019). Outer view.

*1 pav. Naujoji osteologinēs medžiagos saugykla Taline (2019-09-01). Vaizdas iš lauko*



**Figure 2.** New repository for archaeological bone collection in Tallinn (01/09/2020). Inner view.

*2 pav. Naujoji osteologinēs medžiagos saugykla Taline (2019-09-01). Vaizdas viduje*



**Figure 3.** Repository for the zooarchaeological collections at the University of Tartu. Here, both archaeological remains and reference collections are stored and worked with.

*3 pav. Zooarcheologinēs kolekcijos saugykla Tartu universitete, kur saugoma archeologinė ir palyginamoji kolekcija ir atliekami tyrimai*

## Databases

In order to systematize the collections of archaeological animal remains and make them available to other researchers and the general public, digital databases are essential. Currently, there are three databases in Estonia (TALAR, TARA, and ARHIS), where the zooarchaeological data are stored. In addition, a central dataset or search module (ARHEST) is in its developmental stage.

Among the three databases, where the zooarchaeological data is stored, two are general archaeological collection databases: one at the Tallinn University (TALAR – *Tallinna Ülikooli Arheoloogia andmebaas*) and the other at the University of Tartu (TARA – *Tartu Ülikooli Arheoloogia infosüsteem*). In these databases, animal bone collections are registered by bone boxes and/or find contexts and contain information about their actual location in the repositories (shelf number). TALAR and TARA are accessible for registered users, but also for guest users, who have limited access to some sensitive data. The third database is the most recent one (ARHIS – *Arheoloogia Infosüsteem*) and was developed within the Estonian Roadmap project. At the moment, the only module available in ARHIS is archaeozoology, but archaeobotany will be developed in the near future. The purpose of ARHIS is to register the detailed content of every single box, i.e., which taxa and which skeletal elements are there, in order to easily find a single bone specimen within an archaeological site and in the repository. For that purpose, a special ID number is generated to every specimen or group of specimens. The data in ARHIS include find location, taxon, anatomical part, bone unit, descriptive details, basic measurements, and of course, the repository and box number in which the specimen is stored.

ARHIS is only for registered users, but the identification details will be publicly available (open access) via ARHEST (*Eesti arheoloogia andmekogud*), which means that the authorship of bone analyses is an important issue. According to the ethics of scientific work, all data taken from ARHIS or ARHEST require correct referencing. Therefore, the name of the analyst is also registered in every database entry. When citing someone's identification, the reference should contain the name of an analyst, year of the analysis, and reference to the database (e.g., Lõugas, L. 2020, Asva bone identifications, Estonian Archaeology Dataset ARHEST <https://andmekogud.arheoloogia.ee>. Tallinn University).

Another opportunity to save and publish research data is an open access repository at the University of Tartu (DataDOI). There, research data get a DOI (Digital Object Identifier) index and are therefore easily referable.

## Zooarchaeological research in Estonia in the last decade

Zooarchaeological research in Estonia is based in Tallinn and Tartu. At both universities, traditional methods, that is, taxonomical and anatomical identifications are applied with a support of the reference collections. Additionally, stable isotope and ancient DNA studies have become a common methodology within the ongoing science projects. Stable isotope analyses are being implemented in both Tartu and Tallinn. Ancient DNA studies are conducted at the University of Tartu in collaboration between the Department of Archaeology and the Department of Zoology, of which the latter manages the laboratories for both sterile and nonsterile work.

Zooarchaeological research in Estonia is generally not restricted to some certain time period, but includes materials from the Stone and Metal Ages up to the Modern Period. For a long time, animal remains from times as recent as the 18<sup>th</sup> or 19<sup>th</sup> century were usually discarded or not collected with precision, but recently, they have been started to be acknowledged as valuable evidence, and therefore, should be collected and recorded as any other zooarchaeological finds. For example, one exciting topic covering the last few hundred years is the first attempt of improving livestock and horses, and subsequently, the start of large-scale breeding. Although the period is covered with written documents, publications, and photos, the actual skeletal material (and the molecular data it contains) makes valuable evidence that could fill gaps in the history of breed development or provide essential information for the preservation of indigenous populations.

Basically, we have two types of zooarchaeological research projects in Estonia: those, where research questions are focused on animals and/or animal products, and those, where bone analyses help to answer archaeological questions. Below, we provide a few examples of the projects where animal bones constitute an important part of the study material.

Open access data in a contemporary scientific world has become very important, both for the researchers and funders, and for public users also. Therefore, projects that focus on organising data and developing databases, are essential. One of these is a three-year-project at Tallinn University (2020–2022, supported by the Research Foundation of Tallinn University) that focuses on archaeozoology and archaeobotany data management with the aim to develop databases and make previously obtained data publicly available. With a similar aim the project for the infrastructure of archaeozoological collections was done, where the above introduced repository Ossa and the ARHIS database were developed. The collections were included in the Estonian research infrastructures roadmap project “Natural history archives and information network” (NATARC), which developed services related to hosting and computing of scientific repositories and data archives. The project was carried out in 2016–2020 by the University of Tartu, and Tallinn University acted as a partner institution.

In addition to open access, the second important keyword for scientific research is interdisciplinarity. One of the late projects that involves specialists from many research fields, has focused on Viking Age boat burials in Salme, Saaremaa Island (supported by Uppsala University, Sweden, and Tallinn University), and investigated both human burials and mammal and bird remains (Peets *et al.* 2013; Maldre *et al.* 2018). International collaboration has also concerned topics like Bronze Age fauna in the eastern Baltic, including O- and Sr-isotope analyses; the archaeofauna of the southern Poland (e.g., Wilczyński *et al.* 2020); a history of seals in the Baltic with many new data of stable isotope analyses (Glykou *et al.* 2021) and a genetic history of horses, including samples from all over the world (e.g., Fages *et al.* 2019).

Another good example of interdisciplinary research is the team grant project “Foreign vs. local in Medieval and Modern Age foodways in the eastern Baltic: tracing the changing food consumption through provenance analyses” (2018–2022, supported by the Estonian Research Council). This is a true team project since it includes researchers and students from both universities, Tallinn and Tartu, and from different disciplines such as zooarchaeology, human osteology, archaeology, and history. The project focuses on archaeological and historical evidence and the extent of imported vs. local food, explores foodways of people who lived in the 13th–18th century Livonia, and carries out spatiotemporal provenance analyses, including stable isotope and aDNA studies (e.g., Agurauja-Lätti & Lõugas 2019; Lõugas & Bläuer 2020).

At Tartu, one of the most focused and again, very interdisciplinary work has been about domestic sheep and their population development through the last three thousand years, from the Late Bronze Age individuals to modern-day native breed (several projects between 2011–2019, supported by various funders, including the Estonian Research Council, Estonian Ministry of Education and Research, and European Union’s Horizon 2020 research and innovation program under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement). The research has been based on aDNA analysis (mitochondrial lineages, whole genome analysis, retroviral insertions), morphometrics, and the study of general sheep husbandry and consumption patterns in the zooarchaeological material. The research has demonstrated well how zooarchaeological data can be applied on the study and conservation of modern-day populations (e.g., Rannamäe 2016; Rannamäe *et al.* 2020).

Past animal husbandry and exploitation of faunal resources in general has been a very common research topic in Estonian zooarchaeology. At both universities, a large part of the zooarchaeological research has covered the utilisation of animals in the past and their role in human economy, culture, and society (e.g., Jonuks & Rannamäe 2018; Lõugas *et al.* 2019; Rannamäe & Lõugas 2019). Among other domestic species, cattle and goats have received lately more attention. In collaboration between Tartu and the University of Turku, Finland, and funded by the Academy of Finland, cattle and goats have been studied with an aim to reveal past cultural contacts in the Baltic Sea region. Cattle study has focused on oxen in Estonia and Finland, their use and distribution, and how

to distinguish them among the cattle bones (including molecular sexing). Goats, on the other hand, have been investigated through aDNA analysis in order to explore the maternal lineages in past and modern populations.

A major development at Tartu has been in the field of avian zooarchaeology. Since 2014, bird bones have gained a long-awaited attention. Together with the vast development of the bird reference collection, studies on Late Iron Age, medieval, and early modern bird utilisation have revealed a variety of consumption patterns and opened new discussions on the role of birds in the past (e.g., Ehrlich *et al.* 2020).

## Summary

Last decade in zooarchaeological research and collection management in Estonia has shown quite good success. This progress is expressed by ongoing research projects and development of the infrastructure – digital databases and physical storage facilities. However, digital and physical collections will never be totally finished. They need continuous development and improvement. One of the important issues in modern research is data management, i.e., basic research data should be stored and should be re-usable by the next generation. The main aim of creating the archaeozoology databases and repository in Estonia was to make previously obtained data and collections available for the researchers and students. Because only if the collections are open and usable, new knowledge can be created. And only if the collections are managed properly, the faunal remains will preserve for future research.

**Acknowledgements.** This paper was written thanks to the organisation committee of the meeting “Investigating bones: diet, health, environment in the Baltic region” at Vilnius University, Lithuania, in 2019. Writing of the paper was supported by the Estonian Research Council (grant no PRG29). For fruitful collaboration in preparation and use of the reference collections, we acknowledge Eha Järv and the Estonian University of Life Sciences, Andrei Miljutin and the University of Tartu Natural History Museum, and Anneli Ärmpalu-Idvand and Kihnu Native Sheep Society.

## References

### Databases

- ARHEST: Estonian Archaeology Dataset. Available at: <https://andmekogud.arheoloogia.ee>.  
 ARHIS: database for the archaeozoological records. Available at: <https://arhis.arheoloogia.ee>.  
 DataDOI: institutional research data repository of University of Tartu, University of Tartu Library. Available at: <https://datadoi.ee>.  
 TALAR: Archaeology Database at the Tallinn University. Available at: <https://talar.arheoloogia.ee>.  
 TARA: Archaeology Database at the University of Tartu. Available at: <https://tara.ut.ee>.

### Publications

- Aguraiju-Lätti Ü., Lõugas L. (2019) Stable isotope evidence for medieval diet in urban and rural northern Estonia. *Journal of Archaeological Science: Reports* 26, 101901. DOI: 10.1016/j.jasrep.2019.101901.  
 Glykou A., Lõugas L., Piličiauskienė G., Schmölcke U., Eriksson G., Lidén K. (2021) Reconstructing the ecological history of the extinct harp seal population of the Baltic. *Quaternary Science Reviews* 251, 106701. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106701>  
 Jonuks T., Rannamäe E. (2018) Animals and Worldviews: A Diachronic Approach to Tooth and Bone Pendants from the Mesolithic to the Medieval Period in Estonia. In: Livarda A., Madgwick R., Riera Mora S. (Eds.) *The Bioarchaeology of Ritual and Religion*. Oxford & Philadelphia, Oxbow Books, 162–178.  
 Ehrlich F., Rannamäe E., Valk H. (2020) Bird exploitation in Viljandi (Estonia) from the Late Iron Age to the early modern period (c. 950–1700). *Quaternary International*. DOI: 10.1016/j.quaint.2020.07.018.  
 Fages A., Hanghøj K., Khan N., Gaunitz C., Seguin-Orlando A., Leonardi M., McCrory C., Gamba C., Al-Rasheid K. A. S., Albizuri S., Alfarhan A. H., Allentoft M., Alquraishi S., Anthony D., Baimukhanov N., Barrett J. H., Bayarsaikhan J.,

- Benecke N., Bernáldez-Sánchez E., Berrocal-Rangel L. ... Orlando L. (2019) Tracking Five Millennia of Horse Management with Extensive Ancient Genome Time Series. *Cell* 177, 1–17. DOI: 10.1016/j.cell.2019.03.049.
- Kriiska A., Lõugas L. (2006) Scientific Methods in Estonian Archaeology. In: Lang V., Laneman M. (Eds.) *Estonian Archaeology I. Archaeological Research in Estonia 1865–2005*. Tartu, Tartu Ülikooli Kirjastus, 269–291.
- Lõugas V. (1988) Loodusteaduslike meetodite kasutamisest Eesti arheoloogias. In: Rõuk A.-M., Selirand J. (Eds.) *Loodusteaduslikke meetodeid Eesti arheoloogias*. Tallinn, Eesti NSV Teaduste Akadeemia, Ajaloo Instituut, 13–25.
- Lõugas L. (2018) Praktiline juhend arheoloogiliste loomsete jäänuste kogumiseks ja säilitamiseks. Tallinn, Arheoloogiakeskus MTÜ.
- Lõugas L., Bläuer A. (2020) Detecting Medieval Foodways in the North-eastern Baltic: Fish Consumption and Trade in Towns and Monasteries of Finland and Estonia. *Environmental Archaeology*, 1–12. DOI: 10.1080/14614103.2020.1758993.
- Lõugas L., Rannamäe E., Ehrlich F., Tvauri A. (2019) Duty on fish: Zooarchaeological evidence from Kastre Castle and customs station site between Russia and Estonia. *International Journal of Osteoarchaeology* 29, 432–442. DOI: 10.1002/oa.2764
- Maldre L., Tomek T., Peets J. (2018) Birds of prey from Vendel Age ship burials of Salme (c. 750 AD) and in Estonian archaeological material. In: Gersmann K.-H., Grimm O. (Eds.) *Raptor and human – falconry and bird symbolism throughout the millennia on a global scale. Advanced studies on the archaeology and history of hunting*, 1/1. Kiel, Wachholtz Murmann Publishers, 1229–1250.
- Paaver K. (1965) = Паавер К. (1965) Формирование териофауны и изменчивость млекопитающих Прибалтики в голоцене. *Тарту, Академия наук Эстонской ССР Таллин*.
- Peets J., Allmäe R., Maldre L., Saage R., Tomek T., Lõugas L. (2013) Research results of the Salme ship burials in 2011–2012. *Arheoloogilised välitööd Eestis = Archeological fieldwork in Estonia* 2012, 43–60.
- Pálsdóttir A. H., Bläuer A., Rannamäe E., Boessenkool S., Hallsson J. H. (2019) Not a limitless resource: ethics and guidelines for destructive sampling of archaeofaunal remains. *Royal Society Open Science* 6 (10). DOI: 191059.10.1098/rsos.191059.
- Rannamäe E. (2016) Development of sheep populations in Estonia as indicated by archaeofaunal evidence and ancient mitochondrial DNA lineages from the Bronze Age to the Modern Period. *Dissertationes Archaeologiae Universitatis Tartuensis* 6. Tartu, University of Tartu Press.
- Rannamäe E., Lõugas L. (2019) Animal exploitation in Karksi and Viljandi (Estonia) in the Late Iron Age and Medieval Period. In: Pluskowski A. G. (Ed.) *The Ecology of Crusading, Colonisation and Religious Conversion in the Medieval Eastern Baltic: Terra Sacra II*. Turnhout, Brepols Publishers, 60–76.
- Rannamäe E., Saarma U., Ärmpalu-Idvand A., Teasdale M. D., Speller C. 2020. Retroviral analysis reveals the ancient origin of Kihnu native sheep in Estonia: implications for breed conservation. *Scientific reports* 10 (1), 17340. doi.org/10.1038/s41598-020-74415-z
- Wilczyński J., Krajcarz M. T., Moskal-del Hoyo M., Alexandrowicz W. P., Miękina B., Pereswiet-Soltan A., Wertz K., Lipecki G., Marciszak A., Lõugas L., Gradziński M., Szczepanek A., Zastawny A., Wojenka M. (2020) Late Glacial and Holocene paleoecology and paleoenvironmental changes in the northern Carpathians foreland: The Żarska Cave (southern Poland) case study. *The Holocene* 30 (6), 905–922. DOI: 10.1177/0959683620902220.

## Gyvūnų kaulų tyrimai Estijoje

### Lembi Lõugas, Eve Rannamäe

Santrauka

Norint sėkmingai atlikti zooarcheologinius tyrimus, yra būtinos dviejų rūšių kolekcijos – gyvūnų liekanų, surinktų archeologinių tyrimų metu, kolekcija ir palyginamoji gyvūnų skeletų kolekcija. Norint jas kaupti ir plėtoti, reikia tinkamos infrastruktūros, saugyklos, žinių ir laiko. Gyvūnų kaulai Estijoje renkami ir kaupiami nuo XIX a., per šimtmetį kaulų rinkimo pobūdis, fiksavimo tikslumas, saugojimo sąlygos labai kito, o didelė dalis zooarcheologinės medžiagos iš viso nebuvo surenkama. Nepaisant to, nemažai archeologinių tyrimų metu rastų gyvūnų kaulų buvo surinkta, išsaugota ir ištirta. Zooarcheologinės medžiagos Estijoje tyrimų istorija jau aptarta ne vienoje publikacijoje (Lõugas, 1988; Kriiska, Lõugas, 2006; Rannamäe, 2016 ir kt.), tad šiame straipsnyje ją apžvelgsime labai trumpai.

Gyvūnų kaulų tyrimus Estijoje pradėjo rytų Baltijos kraštuose įsikūrę vokiečių mokslininkai. XIX a. pabaigoje labiausiai buvo domimasi seniausių laikų – akmens amžiaus – osteologine medžiaga ir išsamiausiai tyrinėta garsioji Kundos Lammasmägi (Šiaurės rytų Estija) gyvenvietė, tiksliau – ją supusio senojo ežero radiniai. Senosios faunos tyrimais labai domėtasi iki XX a. pradžios, o vėliau tas dėmesys gerokai sumenko. Kitas svarbus etapas Estijos zooarcheologijoje prasidėjo



ketvirtajame dešimtmetyje, kai paleozoologiniais tyrimais susidomėjo Johannesas Lepiksaaras. Jis ištyrė daugybės Estijos gyvenviečių faunos liekanas. Lepiksaaras ne tik tyrė šiuolaikinius ir archeologinius Estijos bei Fenoskandijos gyvūnus, bet ir sukaupe didžiulę palyginamąją žuvų kaulų kolekciją, kuri dabar yra saugoma Talino universitete. Gerokai pagausėjęs gyvūnų kaulų kolekcijai, kuriai reikėjo ir kitokių saugojimo sąlygų, XX a. ketvirtajame dešimtmetyje faunos liekanos buvo atskirtos nuo kitų archeologinių radinių ir pradėtos saugoti atskirai. XX a. ketvirtajame dešimtmetyje buvo pradėti ir tarpdalykiniai zooarcheologinės medžiagos tyrimai, tirtos žymiųjų Asvos (Saremos sala), Iru (Šiaurės Estija) ir Kundos Lammamägi gyvenviečių kolekcijos. Karo metu tyrimų atlikta mažai, nors 1942–1943 m. kasinėtos Tamulos (Pietryčių Estija) ir Undva (Saremos sala) gyvenvietės.

Naujas zooarcheologinių tyrimų etapas prasidėjo praeito amžiaus šeštame dešimtmetyje, kai zoologas Kalju Paaveris pradėjo tyrinėti archeologinių tyrimų metu rastas gyvūnų liekanas. Jo fundamentinė monografija apie Rytų Baltijos holoceno fauną (Paaver, 1965) yra labai svarbi ir nepasenusi ir šiais laikais. Nors nuo 1960 m. iki 1980 m. gyvūnų kaulai buvo renkami ir tiriama, tai daryta nesistemiškai, iki šiol saugomi kai kurių objektų kaulai yra be kontekstinės informacijos ir pan. Dabartinio Estijos zooarcheologinių tyrimų etapo pradžia – paskutinis praeito amžiaus dešimtmėtis, kai gyvūnų kaulais susidomėjo Liina Maldre ir Lembi Lõugas. Kiek vėliau, 2010-aisiais, prie jų prisidėjo Eve Rannamäe ir Freydis Ehrlichas. Dabar Estijoje atliekamus zooarcheologinius tyrimus galima apibūdinti kaip specializuotus, tarptautinius, orientuotus į įvairias sritis. Be to, nuolatos yra pildomos kolekcijos, ruošiami studentai ir vykdomas aktyvus senosios faunos tyrimų populiarinimas.

Gausėjant faunos kolekcijai, aktyviai viešinant tyrimų rezultatus, supratimas apie senosios faunos tyrimus gerėja, didėja domėjimasis jais. Tačiau intensyvėjantys moksliniai tyrimai, tarptautinis bendradarbiavimas, dažnėjantys stabilijų izotopų ir DNR tyrimai verčia diskutuoti apie kylančias naujas problemas – atliekant destruktivius tyrimus atsirandančius etinius klausimus (Pálsdóttir *et al.*, 2019). Todėl pastaruoju metu iškilio būtinybė gerinti faunos kolekcijos saugojimo sąlygas ir kuo efektyviau bei atsakingiau administruoti turimus išteklius. Iškilus naujiems iššūkiams, institucijos, kuriose saugoma faunos kolekcijos – Tartu ir Talino universitetai, pradėjo kurti bendrą faunos liekanų saugojimo ir valdymo sistemą: pirmiausia – bendrą gyvūnų duomenų bazę ir antroje vietoje – bendrą saugyklą. Tai ateityje leis universitetams ir muziejams saugoti zooarcheologinę medžiagą vienoje vietoje. Šiame straipsnyje išsamiai apžvelgsime Estijoje sukauptą zooarcheologinę kolekciją, jos sisteminių ir trumpai supažindinsime su Talino bei Tartu universitetuose pastaruoju dešimtmečiu vykdomais zooarcheologiniais tyrimais.

Talino ir Tartu universitetuose saugomos faunos kolekcijos yra archeologinės kolekcijos dalis ir jų tvarkymas bei saugojimas yra finansuojami Estijos švietimo ir mokslo ministerijos. Taline saugoma ir gausi šiuolaikinių žuvų skeletų palyginamoji kolekcija, kurioje yra daugelis Baltijos baseino žuvų rūšių, taip pat kai kurios Atlanto vandenyno ir Viduržemio jūros žuvų rūšys. Didelę šios kolekcijos dalį prieš 15 m. universitetui padovanojo J. Lipiksaaras. Laukinių ir naminių žinduolių skeletų palyginamoji kolekcija Taline negausi, ji kur kas didesnė Tartu universitete. Be laukinių ir naminių gyvūnų skeletų, čia saugoma ir keliolikos šiuolaikinių senosios vietinės Kihnu veislės avių skeletų kolekcija, nuolat kaupiami Estijos paukščių skeletai. Gausi žinduolių ir paukščių skeletų kolekcija saugoma ir Estijos gyvybės mokslų universiteto Anatomijos muziejuje bei Tartu universiteto Gamtos istorijos muziejuje.

Itin svarbūs ir reikšmingi faunos liekanų rinkimui ir saugojimui skirti darbai buvo atlikti pastaraisiais metais. 2018 m. buvo išleistas zooarcheologinės medžiagos rinkimo, tvarkymo, saugojimo, mėginių ėmimo vadovas (Lõugas, 2018). Tuo pat metu Taline atidaryta nauja faunos liekanų ir antropologinės medžiagos saugykla, pavadinta *Ossa* (1 pav.). Tai ištisas kompleksas, specialiai pritaikytas osteologinės medžiagos saugojimui ir darbui su ja: čia palaikoma optimali kaulams temperatūra ir oro sąlygos, yra tyrimams skirta laboratorija bei patalpos, pritaikytos medžiagos tvarkymui – valymui, pakavimui, šlapiam sijojimui. Saugykloje gali tilpti 20 000 kaulų dėžių (2 pav.), iš jų 2/3 jau yra pilnos. Tačiau daugybė radinių vis dar yra saugomi įvairiose mokslo institucijose, ypač ten, kur vykdomi aktyvūs kaulų tyrimai (3 pav.).

Talino ir Tartu universitetuose yra atliekami tradiciniai, klasikiniai zooarcheologiniai tyrimai – rūšinė ir anatininė identifikacija, taip pat vykdomi stabilijų izotopų tyrimai, Tartu universitete, bendradarbiaujant su Zoologijos katedra, yra atliekami ir DNR tyrimai. Pastaruoju metu su gyvūnų kaulais dirbantys tyrėjai aktyviai dalyvauja moksliniuose projektuose, kuriuos galima suskirstyti į dvi grupes. Pirmieji – kur pagrindinis tyrimų objektas yra gyvūnai arba jų produktai, kiti – kur kaulų tyrimai padeda spręsti kitus archeologinius ar istorinius klausimus. Vienas iš svarbiausių šiuo metu vykdomų projektų yra skirtas zooarcheologinės ir archeobotaninės medžiagos tvarkymui, skaitmeninimui, duomenų bazės kūrimui ir viešiniui. Kitas, šiuo atveju tarpdalykinių ir tarptautinių tyrimų pavyzdys – Salmėje (Saremos sala) aptiktų vikingų laikotarpio palaidojimų laivuose tyrimai, finansuoti Upsalos (Švedija) ir Talino universitetų, kurių metu tirti ir žmonių palaidojimai, ir gyvūnų liekanos (Peets *et al.*, 2013; Maldre *et al.*, 2018). Tarptautinis bendradarbiavimas intensyviai vyksta įvairiose srityse – tiriant stabiliusius O– ir Sr– izotopus, bendradarbiaujant su Lenkijos kolegoms vykdyti Pietų Lenkijos gyvenviečių archeofaunos tyrimai (Wilczyński *et al.*, 2020), su užsienio mokslininkais atlikti Baltijos jūros ruonių istorijos tyrimai (Glykou *et al.*, 2021), bendradarbiauta arklių genetinių tyrimų srityje (Fages *et al.*, 2019) ir kt. Jau keletą metų vykdomas Estijos mokslo tarybos finansuojamas projektas, kurio tyrimų objektas – viduramžių ir naujųjų laikų maisto produktų preky-

bos keliai ir kilmės vietos, jį vykdo Talino ir Tartu universitetų mokslininkai bei studentai (Agurajuja-Lätti, Lõugas, 2019; Lõugas, Bläuer, 2020). Tartu universitete aktyviai atliekami avių tyrimai. Šie tyrimai atskleidė šių gyvulių istoriją Estijoje nuo vėlyvojo bronzos amžiaus iki dabartinių laikų. Keletą projektų šia tema finansavo Estijos ir Europos Sąjungos fondai, jų metu buvo atliekami avių DNR, morfologiniai tyrimai, analizuotas avininkystės pobūdis ir avienos vartojimo tendencijos (Rannamäe, 2016; Rannamäe *et al.*, 2020). Abiejuose universitetuose nuolatos atliekami įvairių laikotarpių gyvulininkystės ir gyvulių eksploatacijos tyrimai (Jonuks, Rannamäe, 2018; Lõugas *et al.*, 2019; Rannamäe, Lõugas, 2019). Daugiausia dėmesio sulaukusios gyvulių rūšys šiuo metu yra priešistorinių ir istorinių laikų galvijai ir ožkos, kurių genetiniai ir morfologiniai tyrimai atliekami Tartu ir Turku (Suomija) universitetuose. Nuo 2014 m. dėmesio pagaliau susilaukė ir paukščių liekanos – Tartu universitete gerokai praplėsta palyginamoji jų kolekcija, o pirmieji analizių rezultatai atskleidžia, kokie paukščiai, kaip ir kam Estijoje buvo naudojami priešistoriniais ir istoriniais laikais (Ehrlich *et al.*, 2020).

Apibendrinant galima teigti, kad per pastarąjį dešimtmetį zooarcheologiniai tyrimai ir kolekcijos tvarkymas Estijoje judėjo gera linkme – vykdomi moksliniai projektai, kuriama skaitmeninė duomenų bazė, įrengta nauja saugykla. Tačiau kolekcijos kaupimas, tvarkymas, skaitmeninimas yra nepabaigiami procesai, jie turi vykti ir būti tobulinami nuolat. Itin svarbu, ar turimi duomenys ir naujai gaunami rezultatai bus tinkamai valdomi. Jie turi būti kruopščiai tvarkomi ir saugomi, kad juos galėtų naudoti ateities kartos. Todėl vienas pagrindinių tikslų kuriant saugyklą ir duomenų bazę buvo sukaupti turimą kolekciją ir ankstesnių tyrimų rezultatus į vieną vietą, kad viskas būtų aišku ir prieinama tyrėjams bei studentams. Tikrai prieinama ir naudojama kolekcija leis gauti naujų žinių. Tačiau, jeigu norime išsaugoti faunos liekanas ateities kartoms, ta kolekcija turi būti tinkamai prižiūrima ir tvarkoma.