

LOOMALUUD BIOMOLEKULAARSE TEABE ALLIKANA

Arheoloogilistest paikadest leitud loomsete jäänuste hulgas on enamasti loomade luud ja hambad. Lihtsustatud nimetus selle leiutüübi kohta on „loomaluud“. Loomaluud aitavad mõista mineviku looduskeskkonda ja ühiskonda koos sotsiaalsete, majanduslike ja kultuuriliste aspektidega. Näiteks saame uurida, milliseid loomaliike on jahitud või kasvatatud, milliseid ressursse on loomadelt saadud, milliseid muid rolle on loomad kandnud ja kuidas on loomapopulatsioonid kujunenud.



Põlemata ja põlenud loomaluud.

OLULISED TÄHELEPANEKUD VÄLITÖÖDEL

- **Kontekst.** Välitöödel on äärmiselt oluline kirjeldada prooviks mineva luuelemendi konteksti. Loomaluid tuleb kontekstiga siduda sama täpselt kui teisi arheoloogilisi leide.
- **Kogumine.** Loomaluud võivad kultuurikihis olla säilinud nii terviklikult kui ka fragmenteerunult. Oluline on valida õige kogumismeetod (sõelumine, vesisõelumine vms), et väärtuslik leiumaterjal ei läheks kaduma.
- **Pakendamine ja transport.** Tähtis on, et loomaluid lõhutaks välitöödel võimalikult vähe ja luudel säiliks kõik morfoloogilised tunnused. Pakendamisel ja transportimisel tuleb arvestada luumaterjali säilivust. Hapramad luud tuleb koguda karpidesse, mitte kilekottidesse. Transportimisel tuleb tagada, et luud ei kannataks üksteise või varustuse raskuse all.
- **Proovi saastamise oht.** Erinevalt inimsäilmetest loomaluud välitöödel endast saastamise ohtu ei kujuta.

ABIMATERJAL ARHEOLOOGILE

Luu säilivus

- Sellest, kui hästi on luud säilinud, sõltub biomolekulaarsete meetoditega saadav teave.
- Põlenud luude puhul ei ole võimalik valdavat osa biomolekulaarseid meetodeid rakendada, sest luu orgaaniline osa on välja põlenud.

Põlenud luust saab teha

- ✓ ¹⁴C AMS-dateeringu;
- ✓ strontsiumi isotoobi analüüsi.

Põlenud luust ei saa teha

- × DNA-analüüsi;
- × süsinik-, lämmastik- ja väävelisotoobi analüüsi;
- × ZooMS-analüüsi.

- Luu kollageen peab keskkonnatingimustele võrdlemisi hästi vastu ning on arheoloogilistes luuleidudes suuresti kättesaadav. Vana DNA on eraldatud isegi kuni 1,2 miljoni aasta vanustest Siberi igikeltsast leitud mammutihammastest.

OLULISED TÄHELEPANEKUD SISETÖÖDEL Säilitamine

- Loomaluud **üldjuhul pestakse**. See on vajalik, et tuvastada ja kirjeldada luudel olevaid morfoloogilisi tunnuseid (vajalikud loomaliigi määramiseks), patoloogilisi, löikejälgi jms.
- Luude pesemisel ja ümberpakendamisel tuleb olla ettevaatlik, et vältida materjali fragmenteerumist.
- Luud tuleb pesta jaheda veega ning neist alles jäänud pinnas tuleb läbi sõeluda. Enne pakendamist peab laskma luud korralikult ära kuivada.
- **Kehvasti säilinud, hapraid ja murenevaid luud pesta ei tohi**, neid tuleb suuremast sodist puhastamiseks ettevaatlikult pehme harjaga harjata, kindlasti ei tohi nühkida.
- Pakendada tuleb luud selle järgi, kuidas need välitöödel dokumenteeriti (konteksti, leiunumbri jms kaupa).
- Hoiustada tuleb luud happesvabades standardsuurustega luukarpides loomaluude hoidlas.
- Optimaalne hoidlaruumi temperatuur on u 21 °C ja õhuniiskus 45–50%.
- Loomaluid üldjuhul ei konserveerita.



Loomaluude pesemisel tuleb olla ettevaatlik, vältimaks materjali fragmenteerumist.

Proovi võtmine

- Alati tuleb läbi mõelda, **millisele uurimisküsimusele peavad tellitavad analüüsid vastama.**
- Kas ja kui palju võib võetav proov segada edasisi või teist liiki analüüse.
- Proovi võtmise protsess tuleb **dokumenteerida.**
NB! Arheoloogilisest leiust proovi võtmisel **tuleb alati täita proovivõtuprotokoll.**
- Proovi võtmiseks tuleb kasutada võimalikult hästi säilinud luud ja selle võimalikult optimaalset osa (nt kohta, kus luu kompaktsus on tihedaim).
- Ära võta proovi morfoloogiliselt ja tafonoomiliselt informatiivsetest luuosadest (st sealt, kus on liigispetsiifilised tunnused, löikejäljed, patoloogiad jms).
- Tähtis on jälgida, et proovid pärineksid eri isenditelt.
- Võimaluse korral tuleb **alati jätta midagi luust alles.**
- Proovid tuleks pakendada fooliumisse ja soonkinnisega kotti. Kotti peale (vajaduse korral ka kotti pandud sildile) tuleb kirjutada proovi kohta info, mis on piisav selleks, et tuvastada originaalne luuleid, proovivõtmise aeg ja proovivõtja.
- Pärast proovi võtmist tuleb lisada proovivõtmise info ka hoidlasse tagastatava luuleiu juurde. Juhul, kui terve luuleid viiakse proovivõtmiseks teise asutusse, tuleb jätta luukarpi sellekohane märge.
- Kui luuleiust võetakse proov laboris, siis on alati vajalik paluda saata tagasi luuleiu/proovi ülejääk.



Loomaluudest proove võttes tuleb jälgida, et ära ei kasutataks kogu luud. Nii säilib võimalus tulevikus sama luud kasutada teisteks analüüsideks.

Kogusse tagastatud luuleiu juures olev proovisilt annab info tehtud analüüsi kohta.

Biomolekulaarsed analüüsid, mis aitavad saada teavet loomaluude kohta.

UURIMISKÜSIMUS	BIOMOLEKUL /MEETOD	ANALÜÜSITAV MATERJAL	ANALÜÜSIKS SOBIV SKELETIELEMENT	PROOVI KOGUS
dateerimine	süsinik (^{14}C)	põlemata luust või hambadentiinist eraldatud kollageen; hambaemalist või põlenud luust eraldatud karbonaadid	kõik sobivad	1,5–3 g
geneetiline päritolu ja sugulus, haigused, taksoni ja soo määramine	DNA	põlemata luust või hambadentiinist eraldatud DNA	kõik sobib, aga kõige paremini on DNA säilinud hambatsemendis ja kaljuluus (koljus kõrva taga asuv luuke)	100–150 mg
toitumine, keskkond	süsinik ($\delta^{13}\text{C}$)	põlemata luust või hambadentiinist eraldatud kollageen	sõltuvalt uurimisküsimusest (ajaline resolutsioon): isendi varasemate eluaastate kohta on info hammastes (vastavalt hammaste kujunemisele ja vahetumise ajale), isendi viimaste eluaastate kohta on info luukoes	60–100 mg
	lämmastik ($\delta^{15}\text{N}$)			
	väävel ($\delta^{34}\text{S}$)			
päritolu, ränded, hooajalisus	strontsium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)	hambaemalist eraldatud fosfaat	hammas (ainult hambaemail)	7–10 mg
	hapnik ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$)	põlemata luust või hambaemalist eraldatud karbonaadid ja fosfaadid	kõik sobivad	3–5 mg
taksoni määramine	ZooMS	põlemata luust või hambast eraldatud kollageen	kõik sobivad	10–30 mg

Vaata lisaks: www.archemy.ee
Infomaterjali koostamist toetab Euroopa Komisjoni teadusuuringute ja innovatsiooni programm „Euroopa horisont“ (grant nr 101079396) ning Suurbritannia teaduse ja innovatsiooni programm (grant nr 10063975).

Tekst Eve Rannamäe, eesti keele toimetus Meeli Lijur, fotod Eve Rannamäe, kujundus Jaana Ratas.
CC BY-NC-ND 4.0