

Knjiga *Arheozoologija: uvod u studije zajedničke istorije životinja i ljudi* značajno doprinosi ne samo arheološkoj nauci već i utemeljenju arheozoologije kao discipline. Autorka na autoritativan način predstavlja metodološke aspekte arheozoologije, povezujući ih sa specifičnim naučno-istraživačkim temama o odnosu životinja i ljudi. Budući da je arheozoologija relativno nova oblast proučavanja u Srbiji, čiji je pionir i utemeljivač upravo prof. Dimitrijević, monografija pred nama dodatno učvršćuje temelj discipline, koji je ona već izgradila. Zbog studioznog pristupa, knjiga će svakako činiti metodološku osnovu za sva buduća arheozoološka istraživanja, ali i za koncipiranje novih pravaca u razumevanju odnosa između životinja i čoveka u prošlosti. (iz recenzije Sofije Stefanović)

Dragocenost monografije *Arheozoologija: uvod u studije zajedničke istorije životinja i ljudi* sastoji se u tome što je širok raspon ozbiljnih naučnih tema i problema s kojima se sreću arheozoolozi u svojim istraživanjima predstavljen na izuzetno sistematičan i vešto odabran način, shvatljiv i pristupačan i naučnicima koji se bave drugim, srodnim disciplinama. Pisana stručnim, jasnim jezikom, s konciznim poglavljima, izuzetno kvalitetno ilustrovana, s relevantnom literaturom, knjiga ima sve kvalifikacije zrelog i nezaobilaznog dela u budućim arheozoološkim istraživanjima, i svakako će dugo biti aktuelna u stručnim krugovima i kod šire čitalačke publike. (iz recenzije Nataše Miladinović-Radmilović)



Arheozoologija uvod u studije zajedničke istorije životinja i ljudi

ISBN 978-86-6427-205-6



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
 ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
 ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ

Vesna Dimitrijević

Vesna Dimitrijević (1957) je profesor na Odeljenju za arheologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu. Bavi se arheozoologijom, arheomalakologijom i paleontologijom kvartarnih sisara. Autor je monografija *Quaternary mammals of the Smolučka cave in southwest Serbia* (1991) i *Gornjopleistocenski sisari iz pećinskih naslaga Srbije* (1997), i jedan je od autora udžbenika *Geologija kvartara* (1992).

Posebno treba istaći da studenti do sada nisu imali potrebnu arheozoološku literaturu na srpskom jeziku, pa će ovaj udžbenik uveliko podići nivo nastave. Zahvaljujući jasnom, logično raspoređenom i zanimljivom tekstu, moći će s lakoćom da savladaju gradivo. Knjigu mogu da koriste i studenti doktorskih studija, kao i svi koji žele da prošire svoja znanja vezana za ovu problematiku. (iz recenzije Katarine Bogičević)

Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu | 2021



1838

A large, bold, black letter 'A' is positioned on the left side of the page. The right vertical stroke of the 'A' is thick and tapers slightly towards the bottom, where it meets the text.

rheozoologija

**uvod u studije zajedničke
istorije životinja i ljudi**

Vesna Dimitrijević

Vesna Dimitrijević
Arheozoologija
uvod u studije zajedničke istorije životinja i ljudi
Prvo izdanje, Beograd 2021.

Izdavač
Univerzitet u Beogradu – Filozofski fakultet
Čika Ljubina 18–20, Beograd 11000, Srbija
www.f.bg.ac.rs

Za izdavača
dr Danijel Sinani
dekan Filozofskog fakulteta u Beogradu

Recenzenti
dr Sofija Stefanović
dr Nataša Miladinović-Radmilović
dr Katarina Bogičević

Lektura i korektura
Milena Bogdanović

Dizajn korica
Ivana Zoranović

Autor slike na koricama
Vesna Dimitrijević

Priprema
Dosije studio, Beograd

Štampa
JP Službeni glasnik, Beograd

Tiraž
300

ISBN 978-86-6427-205-6

Knjiga je rezultat istraživanja u okviru projekta
Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije
Bioarheologija drevne Evrope – ljudi, životinje i biljke u praistoriji Srbije (III 47001).

Izdavanje knjige finansiralo je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja
Republike Srbije, na osnovu rešenja br. 451-03-1127/2021-14 od 8. 9. 2021.

Sadržaj

9		PREDGOVOR
11		ZAHVALNICA
13		1 ARHEOZOOLOGIJA: OSNOVNI POJMOVI, ISTORIJAT, TEME I METODE
15		1.1 Istorijat discipline
17		1.2 Arheozoologija i velike istraživačke teme arheologije
18		1.2.1 Australopitekusi i paradigma „čovjek (rođeni lovac”
19		1.2.2 Lov ili strvinarenje u ranoj evoluciji roda <i>Homo</i>
20		1.2.3 Izumiranje megafaune i naseljavanje kontinenata
22		1.2.4 Revolucija širokog spektra
23		1.2.5 Neolitska revolucija
24		1.2.6 Revolucija sekundarnih proizvoda
24		1.2.7 Životinjski obrt
26		1.3 Metodologija sakupljanja, čišćenja i skladištenja arheozoološkog materijala
30		1.4 Metode proučavanja ostataka životinja
35		2 TAFONOMIJA: ISTORIJA POHRANJIVANJA. TAFONOMSKI STADIJUMI, TRAGOVI, AKTERI I PROCESI
36		2.1 Tafonomska proučavanja faunalnih ostataka sa arheoloških nalazišta i tafonomski stadijumi
40		2.2 Tafonomski procesi, tafonomski agensi i tafonomski tragovi
42		2.2.1 Tafonomski tragovi nastali tokom iskopavanja, skladištenja i proučavanja arheofaunalnih skupova

43		2.2.2	Dijagenetski tragovi i dijagenetska fragmentacija
46		2.2.3	Predepozicioni tragovi, fragmentacija i selekcija
49		2.3	Očuvanost primeraka u arheofaunalnom skupu i posebni slučajevi očuvanosti
51		3	KLASIFIKACIJA ORGANSKOG SVETA I PRAVILA NOMENKLATURE. ODREĐIVANJE TAKSONA: KOJA JE OVO ŽIVOTINJA?
54		3.1	Određivanje elementa
55		3.2	Koštano tkivo
56		3.3	Kako kosti rastu?
57		3.4	Skelet životinja
59		3.5	Skelet sisara
67		3.6	Skelet ptica, gmizavaca, vodozemaca i riba
69		3.7	Zubi sisara
72		3.8	Određivanje starosnog doba
74		3.9	Određivanje pola
75		3.10	Morfometrija. Kako i zašto merimo skeletne elemente?
79		4	ANALIZA ARHEOFAUNALNIH SKUPOVA
81		4.1	Mere taksonomske raznovrsnosti
84		4.1.1	Broj određenih primeraka (BOP)
85		4.1.2	Najmanji broj jedinki (NBj) i najmanji broj elemenata (NBE)
86		4.1.3	Broj dijagnostičkih zona (DZ) i broj zajedničkih dijagnostičkih zona (ZDZ)
88		4.1.4	Težina primeraka
89		4.2	Mere zastupljenosti različitih delova skeleta
91		4.3	Analiza starosne strukture i krive preživljavanja
99		5	REKONSTRUKCIJA ŽIVOTNE SREDINE NA OSNOVU OSTATAKA ŽIVOTINJA SA ARHEOLOŠKIH NALAZIŠTA
101		5.1	Osnovni pojmovi o životnoj sredini: biocenoze, biotopi i lanci ishrane
102		5.2	Zapisano u skeletima: metode rekonstrukcije životne sredine na osnovu ostataka životinja
105		5.3	Paleoekološke osobine životinja

108		5.4	Ritmovi životne sredine i određivanje sezonalnosti naseljavanja i drugih ljudskih aktivnosti
111		5.4.1	Određivanje sezonalnosti na osnovu migratornih životinja
112		5.4.2	Sezona rađanja i određivanje životnog doba
114		5.4.3	Polni sezonski markeri: parogovi jelena i medularna kost ptica
116		5.4.4	Prstenovi rasta
118		5.4.5	Određivanje sezonalnosti na osnovu analize izotopa kiseonika
121		6	LOV I RIBOLOV
123		6.1	Lov u ranoj evoluciji hominina
127		6.2	Ciljevi lova: ne samo meso
128		6.3	Lovačke metode i strategije
135		6.4	Ribolov
139		6.5	Lov na ptice
141		6.6	Lov na sitnu divljač i sakupljanje sporog plena
143		6.7	Istorija lova u mlađoj praistoriji i istoriji
145		7	PRIPITOMLJAVANJE ŽIVOTINJA
145		7.1	Proces pripitomljavanja životinja
150		7.2	Razlikovanje domaćih i divljih životinja na arheozoološkom materijalu
153		7.3	Pas
156		7.4	Počeci pripitomljavanja životinja na Bliskom istoku
158		7.5	Ovca i koza
160		7.6	Goveče
163		7.7	Svinja
165		7.8	Počeci pripitomljavanja na drugim kontinentima
166		7.9	Nepozvani gosti: miš i mačka
169		8	ŠIRENJE SPEKTRA VRSTA I CILJEVA GAJENJA DOMAĆIH ŽIVOTINJA
169		8.1	Upotreba mleka, vune i vučne snage životinja
170		8.1.1	Upotreba mleka
174		8.1.2	Upotreba vune i dlake

175		8.1.3 Upotreba životinja za vuču, prenos tereta i jahanje
177		8.2 Plemeniti konji
181		8.3 Pripitomljavanje ptica
183		8.4 Šarani, ostrige i pčele
187		BIBLIOGRAFIJA
201		REGISTAR

Predgovor

Knjiga je namenjena studentima, kolegama arheolozima kojima arheozoologija nije glavna oblast proučavanja i svakome koga interesuje međuzavisnost ljudi i životinja u prošlosti. Predstavlja prvi arheozoološki priručnik na srpskom jeziku.

Pisala sam je u školskoj 2020–2021. godini. Rad na njoj sam, međutim, započela mnogo ranije, kao pripremu za nastavu iz arheozoologije, koja se na Odeljenju za arheologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu odvija od 2002. godine, najpre u okviru kursa Arheologija životne sredine. Godine 2012. uveden je jednosemestralni kurs Arheozoologija, kao i izborni kursevi Metodologija arheozooloških istraživanja i Koštane alatke. Istovremeno je otpočela nastava arheozoologije na master i doktorskim studijama.

Nastojala sam da knjigu sastavim i napišem tako da je mogu razumeti studenti osnovnih studija, uz pretpostavku da su znanja iz prirodnih nauka stekli tokom prethodnog školovanja i da su na studijama arheologije ovladali elementima nauke o čovekovo prošlosti. Nadam se da će im, uz upoznavanje sa činjenicama o istoriji odnosa između ljudi i životinja, pružiti i predznanja potrebna za razumevanje stručne literature.

Bibliografske jedinice su navedene drugačije nego u istraživačkim radovima. Izuzev obaveznog navođenja izvora za konkretne podatke i rezultate istraživanja, citiranje je u najvećoj meri i preporuka za dalje čitanje. Nisam se trudila da nabrojim sve što je o nekoj temi napisano; naprotiv, citirala sam, pre svega, literaturu koja bi bila razumljiva i zanimljiva studentima, kao i pregledne radove.

Kao što je u podnaslovu istaknuto, knjiga je u pravom smislu reči „uvod”, i to iz nekoliko razloga. Mada su u trećem poglavlju dati osnovni

pojmovi o koštanom tkivu, skeletu, nomenklaturi i terminologiji koja se koristi u proučavanju životinja, kao i kriterijumi za njihovo određivanje, to nije dovoljno za ovladavanje veštinom taksonomskog razlikovanja i prepoznavanja različitih osobina životinja od kojih potiču ostaci otkriveni na arheološkim nalazištima, kao i raznih tipova interakcija s ljudima o kojima svedoče. Delovi skeleta životinja su trodimenzionalni, višebojni, i imaju raznovrsnu teksturu i strukturu. Zbog toga se sposobnost određivanja i tumačenja arheozoološkog materijala može steći tek praktičnim radom, kada se primerci mogu opipati i okretati u rukama, i porediti s onima iz komparativnih zbirki i atlasa, čemu su posvećeni arheozoološki izborni kursevi na osnovnim studijama. Slično, u drugom poglavlju knjige opisani su tafonomski tragovi koji su odraz svega što se događalo sa arheozoološkim materijalom „od prelaska iz biosfere u litosferu”, ali se njihovo prepoznavanje ne može naučiti s fotografija jer je neophodno da se posmatraju iz više uglova i pod različitim uvećanjem.

Knjiga ne „pokriva” sve oblasti kojima se bavi arheozoologija. Ona ne obuhvata simbolički značaj životinja, socijalnu arheozoologiju, kao ni različite specifične teme vezane za određena istorijska razdoblja. Posvećena je više sisarima nego drugim kičmenjacima, više kičmenjacima nego beskičmenjacima.

Srećna okolnost koju sam, s velikim zadovoljstvom, imala u vidu kada sam pisala knjigu je ta što „ima ko da je dopiše”. U ovom momentu naša arheozoologija može da se pohvali s nekoliko novih mastera svake godine, tri studenta doktorskih studija i istraživačkim uspesima šest doktora nauka. Njihova interesovanja i radovi obuhvataju širok dijapazon tema, od paleolita do novog veka, kao i drugih, koje u mom Uvodu nisu ni dotaknute. Stoga se nadam da će Uvod u studije zajedničke istorije ljudi i životinja imati nastavak.

u Beogradu, septembra 2021.

Zahvalnica

Zahvaljujem Ministarstvu za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, koje je obezbedilo sredstva za štampanje knjige i finansiralo većinu istraživačkih projekata na kojima sam stekla iskustvo neophodno za njeno pisanje. Zahvaljujem Filozofskom fakultetu u Beogradu, koji je podržao štampanje knjige, i Centru za izdavačku delatnost Filozofskog fakulteta za sprovođenje procedura koje su prethodile štampi. Iskrenu zahvalnost dugujem dr Sofiji Stefanović, redovnom profesoru Filozofskog fakulteta, dr Nataši Miladinović-Radmilović, naučnom savetniku Arheološkog instituta u Beogradu, i dr Katarini Bogićević, redovnom profesoru Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu, koje su savesno iščitale rukopis i napisale nadahnute recenzije. Njihovo pozitivno mišljenje znači mi više od formalnog ispunjavanja uslova za publikovanje. Veliku zahvalnost dugujem koleginicama i saradnicama, dr Sonji Vuković, docentu Filozofskog fakulteta, dr Ivani Živaljević, naučnoj saradnici Instituta Biosens u Novom Sadu, i dr Jeleni Bulatović, naučnoj saradnici Filozofskog fakulteta. One su čitale prvu verziju teksta i dale bezbroj korisnih komentara i sugestija. Ne manje sam im zahvalna na toplim rečima, svesrdnoj podršci i iskrenom radovanju prvoj knjizi iz oblasti arheozoologije na našem jeziku. Mileni Bogdanović zahvaljujem na temeljnoj i inventivnoj lekturi rukopisa. Suprugu Predragu Filipoviću zahvaljujem na tehničkoj realizaciji ilustracija u tekstu.

1 Arheozoologija: osnovni pojmovi, istorijat, teme i metode

Arheozoologija se bavi proučavanjem ostataka životinja sa arheoloških nalazišta. To su uglavnom čvrsti delovi skeleta, kao što su kosti i zubi kičmenjaka, odnosno ljušture beskičmenjaka. Predmet istraživanja su i meka tkiva životinja, ukoliko su očuvana, kao i njihov genetski materijal. Takođe, koristi podatke koje o životinjama u čovekovo prošlosti pružaju likovne predstave i pisani izvori.

Ostaci životinja se javljaju na arheološkim nalazištima iz svih perioda i na mnogima predstavljaju najbrojnije ekofakte¹. Na većini paleolitskih i mezolitskih lokaliteta spadaju u najčešće nalaze uopšte, a u mlađim praistorijskim, antičkim i srednjovekovnim naseljima su po zastupljenosti obično odmah iza grnčarije.

Naziv arheozoologija je kovanica (arheo-zoo-logija) nastala spajanjem reči, takođe kovanica, koje označavaju dve nauke: arheologiju i zoologiju. Arheozoologija je disciplina arheologije u kojoj se koriste metode proučavanja zoologije i drugih nauka o životinjama (paleontologije, odnosno paleozoologije, i veterine), i koje primenjuje u arheologiji. Zajedno s dve discipline koje se takođe bave organskim ostacima na arheološkim nalazištima, arheobotanikom i antropologijom, svrstava se u bioarheologiju. Isto značenje ima zooarheologija, kovanica sastavljena od istih reči, ali u drugačijem

1 Ekofakti su organski ostaci koji se javljaju na arheološkim nalazištima, a nisu oblikovani u artefakte.

rasporedu. U većini evropskih jezika češće se koristi naziv arheozoologija (francuski archéozoologie, nemački archäozoologie, španski arqueozoología, ruski археозоология), dok se u anglosaksonskom govornom području više upotrebljava zooarheologija (engleski zooarchaeology).

Većina ostataka životinja na arheološkim nalazištima potiče od vrsta kojima se čovek hranio. Osim za ishranu, različite delove životinjskog tela koristio je i u druge svrhe. Od vune, dlake i kože izrađivao je odeću, a od kože je pravio zaklone, kao i spremnike za čuvanje i nošenje namirnica. Delovi skeleta upotrebljavani su za izradu oružja i oruđa, pošto je telo životinje prethodno bilo iskorišćeno u ishrani, dok su pojedini elementi skeleta imali veću vrednost od mesa. Na primer, ljušture nekih školjaka bile su vrlo cenjene kao nakit, očnjaci jelena nošeni su kao privesci i predstavljali su statusne simbole, a kućice puževa korišćene su kao novac. Važni nusprodukti su ulja, masti, želatin i lepak. Ulja i masti su nezaobilazni u ishrani, ali i kao gorivo za grejanje ili osvetljavanje. Želatin i lepkovi su najčešće pravljeni od rožine iz keratinskih rogova i papaka papkara. Čak i ono što životinje ostavljaju za sobom, kao što je goveđa balega, ima značaj za čoveka i upotrebljava se kao gorivo, građevinski materijal ili kao đubrivo u zemljoradnji.

Životinje su služile i kao radna snaga: za vuču pluga i u drugim poslovima vezanim za obradu zemlje, za nošenje tereta, uprezanje u kola i jahanje. Korišćene su kao čuvari naselja i saradnici u lovu na druge životinje. Najzad, životinje se čuvaju i kao ukras parkova i prostora u kome čovek živi, kao ljubimci i družbenici.

Mada su predmet proučavanja arheozoologije ostaci životinja, njeni osnovni ciljevi nisu saznanja o životinjama, već o ponašanju čoveka, kao i o suživotu ljudi i životinja.

A o ponašanju čoveka, u svim periodima razvoja ljudskih zajednica, puno toga se može zaključiti na osnovu ostataka životinja koje je koristio i s kojima je delio životni prostor. Životinje su znatno uticale na njegov život počev od uvođenja mesa u ishranu tokom ranih stadijuma evolucije hominina, sve do modernog doba. U domen arheozoologije spadaju prelazak na ishranu mesom i strvinarenje u ranim fazama razvoja hominina, počeci i strategije lova na životinje, pojava i različiti aspekti njihovog pripitomljavanja, promene u ljudskom društvu do kojih je došlo usled gajenja različitih životinjskih vrsta. Arheozoologija proučava kako i u koje svrhe je čovek koristio životinje kao jedan od najvažnijih ekonomskih resursa. Bavi se i drugim aspektima složenih odnosa između čoveka i životinje, osim onih koji se odnose na eksploataciju: emotivni odnos prema životinjama, verovanja, kultovi i obredi u vezi sa životinjama.

Arheozoologija takođe učestvuje u istraživanjima koja na osnovu ostataka životinja mogu da doprinesu saznanjima o hronologiji arheoloških nalazišta, paleoekološkim karakteristikama sredine u kojoj je čovek živeo, sezonalnosti naselja i ljudskih aktivnosti, kao i o mnogim drugim pitanjima koja se odnose na prošlost čoveka.

1.1 Istorijat discipline

Prva otkrića ostataka životinja u istom kontekstu s ljudskim rukotvorinama dogodila su se još pre uspostavljanja arheologije kao nauke. Zapravo, ona su pružila prve dokaze o velikoj starosti čoveka i o drugačijem čoveku i životnoj sredini u prošlosti, nasuprot preovlađujućim shvatanjima o njegovoj nepromenljivosti, zasnovanim na religijskim objašnjenjima sveta. Džon Frer², učeni antikvar iz Norviča u Engleskoj, je 1797. godine, na kasnije čuvenom donjopaleolitskom nalazištu Hoxsen³, pronašao kremene artefakte u sloju šljunka s komadićima ugljena. U sloju iznad njega, prethodno su nađene donja vilica i golenjača neke veoma velike životinje (ispostaviće se da je u pitanju mamut)⁴. Na osnovu konteksta nalaza, u odnosu na ostatke izumrle životinje, Frer je zaključio da kremene alatke potiču iz veoma daleke prošlosti.

Nešto kasnije je paleontolog Eduard Larte⁵, proučavajući pećine u Francuskoj, uočio razlike između slojeva u pogledu sastava faune i izdvojio je četiri perioda, od najstarijeg ka najmlađem: period pećinskog medveda, period runastog mamuta i nosoroga, period irvasa i period tura i bizona⁶. Tako je Larte, na osnovu ostataka životinja, dao najstariju relativnu hronologiju praistorije. Paleontološka proučavanja nastavljena su i u narednom vremenu, bilo na arheološkim ili na paleontološkim nalazištima bez ostataka čoveka i artefakata. Međutim, tek sa iskopavanjem neolitskih sojeničarskih naselja na jezerima u Švajcarskoj i analiza ostataka životinja iz njih, koja je obavio švajcarski zoolog Rutimejer⁷, počela su arheozoološka istraživanja u pravom smislu. Rutimejer je prvi ustanovio kriterijume za razlikovanje domaćih od divljih vrsta životinja

2 John Frere (1740–1807)

3 Hoxne

4 Frere, 1800, Account of flint weapons; Davis, 1995, The archaeology of animals

5 Édouard Lartet (1801–1871)

6 Lartet, 1862, New researches respecting the co-existence of man with the great fossil mammals

7 Ludwig Rütimeyer (1825–1895)

i opisao tragove kasapljenja na njihovim kostima, zbog čega ga mnogi smatraju ocem arheozoologije⁸.

Tokom 19. i prve polovine 20. veka, ispitivanjem životinjskih kostiju sa arheoloških nalazišta najčešće su se bavili zoolozi, paleontolozi i veterinari, pa je, shodno njihovom osnovnom obrazovanju, pažnja najčešće bila usmerena na biologiju proučavanih životinja ili na određivanje starosti i rekonstrukciju paleosredine. U to vreme su shvatanja o prošlosti preovlađujuće bila antropocentrična⁹, a glavna preokupacija u arheologiji bili su ostaci materijalne kulture, pre svega artefakti, njihov opis i klasifikacija. Na osnovu tipologije artefakata i njihove analogije u različitim vremenskim i prostornim odeljcima definisane su „arheološke kulture”. U tako orijentisanoj arheologiji, koju danas nazivamo kulturno-istorijskom, bilo je malo prostora za studije o odnosima između ljudi i životinja. Na većini iskopavanja nisu sakupljani ostaci životinja jer se smatralo da oni nisu važni i da ne doprinose željenim istraživanjima „kulture”.

Sedamdesetih godina 20. veka, u arheozoološka proučavanja je uvedena tafonomska interpretacija u studijama koje su se odnosile na nago milanja životinjskih kostiju i rane hominine u Africi¹⁰. Približno u isto vreme, u Kembridžu se razvijala „paleoekonomska škola” arheozoologije, usmerena na rekonstrukciju strategija ishrane i snabdevanja ljudskih zajednica, čiji je glavni predstavnik bio Erik Higs¹¹. Arheozoološke studije su postale važan deo velikih istraživačkih poduhvata u arheologiji, kao što su proučavanja rane evolucije hominina, strategija preživljavanja lovačko-sakupljačkih zajednica i neolitizacije. Rađaju se važni teorijski koncepti – teorija srednjeg opsega i teorija optimalnog snabdevanja, koji su bili usmereni na tumačenja dinamičnih odnosa između čoveka i životne sredine, samim tim i životinja. U to vreme se povećavao broj istraživača kojima je osnovno opredeljenje bilo arheozoologija. Većina njih je imala arheološko predznanje, a interpretacija faunalnih ostataka bila je u mnogo većoj meri orijentisana na arheološka pitanja nego na biologiju životinja. No, opipljiv uzlet arheozoologije vezuje se za ključnu promenu paradigme u arheologiji, koja proizlazi iz kritike kulturno-istorijske arheologije i naziva se nova ili procesna arheologija¹². Jedan od najvažnijih pokretača tog preokreta bio je Luis Binford¹³, koji je arheološka istraži-

8 Davis, 1995, *The Archaeology of animals*

9 antropocentrizam = shvatanje da je čovek nadređen drugim živim bićima

10 Behrensmeier, Hill (eds.), 1988, *Fossils in the making*

11 Eric Sidney Higgs (1908–1976)

12 O postulatima kulturno-istorijske i procesne arheologije vidi u Palavestra, 2011, *Kulturni konteksti arheologije*, naročito poglavlje *Socio-kulturna antropologija i nova arheologija*.

13 Lewis Binford (1931–2011)

vanja usmerio na procese umesto na predmete, a do svojih zaključaka je uglavnom dolazio proučavajući životinjske kosti i tumačeći poreklo tragova na njima¹⁴.

U Budimpešti je 1971. godine organizovana prva međunarodna arheozoološka konferencija, a 1976. je u Nici osnovano Međunarodno udruženje arheozoologa (International Council for Archaeozoology)¹⁵. Od tada, svake četvrte godine se održavaju konferencije na kojima učestvuje veliki broj stručnjaka sa svih kontinenata i na kojima se prezentuju najnoviji rezultati proučavanja¹⁶. Radne grupe, formirane u okviru tog udruženja, podstiču komunikaciju i okupljaju istraživače koji se bave arheozoologijom pojedinih oblasti i perioda, tafonomijom, arheogenetikom, paleopatologijom, arheomalakologijom, pticama, ribama, koštanim alatima i drugim temama. Najnovija radna grupa, pod nazivom Zooarheologija moderne ere, osnovana je 2018. godine.

Dalji razvoj teorijskih pristupa, prakse i metoda u arheologiji, pre svega u okviru interpretativne ili postprocesne arheologije¹⁷, u arheozoološkim istraživanjima dodatno inspiriše orijentaciju ka novim temama, kao što su uloga životinja u društvenom životu ljudskih zajednica, simbolički značaj životinja ili njihova funkcija u ritualima¹⁸, samostalno ili uporedo s prepoznavanjem ekonomskog doprinosa životinja.

1.2 Arheozoologija i velike istraživačke teme arheologije

Čovekova zavisnost od životinja je tokom vremena doživljavala promene, bilo da su se menjale vrste životinja s kojima je čovek bio u interakciji ili priroda odnosa i obrasci ponašanja, ali je uvek bila značajna. Stoga i ne čudi što je proučavanje čovekove prošlosti proizvelo veći broj paradigmi u kojima važnu ulogu imaju životinje. Razvoj arheozoologije kao discipline bio je u velikoj meri uslovljen upravo zahuktavanjem debata vezanih za neka od velikih istraživačkih pitanja koja se odnose na suživot životinja i ljudi. Zauzvrat, u traganju za odgovorima na njih, arheozoologija je dala značajan doprinos.

14 Binford, 1978, Nunamiut: ethnoarchaeology; Binford, 1981, Bones: ancient men and modern myths

15 <http://www.alexandriaarchive.org/icaz>

16 Na konferenciji u Parizu 2010. godine bilo je 714 učesnika iz 56 zemalja.

17 vidi Palavestra, 2011, Kulturni konteksti arheologije, poglavlje 10

18 Russel, 2012, Social zooarchaeology

Ovde biramo da značajne teme u koje je uključena arheozoologija prikazemo hronološkim redom, ali ne po vremenu nastanka, već po hronologiji prošlosti na koju se odnose.

1.2.1 Australopitekusi i paradigma „čovjek (rođeni) lovac”¹⁹

Krajem 19. i početkom 20. veka počela su da se nižu otkrića fosilnih predaka ljudi. Zajedno s njima, često su nalazene i kosti različitih vrsta životinja. Prva tumačenja bila su da su u pitanju ostaci plena koji je čovek lovio, što je proisticalo iz preovlađujućeg antropocentričnog pogleda na svet, ali i iz judaizma i hrišćanske religije, po kojima su životinje stvorene prvenstveno radi zadovoljenja čovekovih potreba, a čovek je često predstavljao kao suštinski zao, agresivan i „rođeni” ubica.

Rajmond Dart²⁰, koji je otkrio australopitekusa 1924. godine, u pećini Taung u južnoj Africi, i dao mu naučno ime²¹, pokušao je da odgovetne kako su bile nagomilane životinjske kosti među kojima je našao lobanju australopitekusa i kakav je bio njihov međusobni odnos. Nastojao je da do odgovora dođe proučavanjem životinjskih kostiju²². Uočio je da među njima ima više delova vilica i zuba nego dugih kostiju nogu. Zaključio je da su čovekoliki australopitekusi koristili kosti ulovljenih životinja kao oruđe: vilice sa zubima za struganje i sečenje, a duge kosti prednjih i zadnjih nogu za udaranje. S obzirom na to da su takve alatke upotrebljavali ispred pećine, smatrao je da je to razlog manjka nekih kostiju, pre svega dugih kostiju nogu, u fosilnim ostacima u pećini. Skovao je naziv za takve alatke, odnosno za upotrebu delova životinjskih skeleta – osteodontokeratinska kultura²³.

Kasnije je Čarls Brejn²⁴, proučavajući životinjske kosti sa istih nalazišta, zaključio upravo suprotno: da su životinje čiji su ostaci nađeni u pećinama južne Afrike, pa i australopitekusi, bile plen mesoždera – hijena, leoparda i jedne vrste tigra sa sabljastim zubima²⁵.

Paradigma „čovjek (veliki) lovac” tako se okrenula u svoju suprotnost: „čovjek (progonjeni) plen”²⁶.

19 engl. Man the hunter; Brain, 1983, The hunters or the hunted?

20 Raymond Arthur Dart (1893–1988)

21 *Australopithecus* = južni majmun (lat. australis = južni, grč. πίθηκος = majmun)

22 Jelínek, 1975, The pictorial encyclopedia of the evolution of man

23 grč. ὀστᾶο = kost, lat. dentes = zubi, grč. kerᾱtin = rožina

24 Charles Kimberlin Brain, južnoafrički paleontolog (rođen 1931)

25 Brain, 1983, The hunters or the hunted?

26 Hart, Sussman, 2009, Man the hunted

1.2.2 Lov ili strvinarenje u ranoj evoluciji roda *Homo*

Kao i većina njihovih rođaka primata, rani hominini²⁷ su se hranili pretežno biljkama²⁸ – bobicama, voćem, krtolama i lukovicama, povremeno insektima, kao što su termite, a kada bi im se ukazala prilika, i mesom. Evoluciju roda *Homo*, koja se odvijala u razdoblju pre približno 2 do 2,5 miliona godina, karakteriše izrazito povećanje veličine tela i moždanog kapaciteta. Smatra se da je do toga došlo najviše zbog promena u načinu ishrane, u kojoj je meso počelo da dobija značajniju ulogu, i to u pogledu količine u odnosu na hranu biljnog porekla i redovnosti unosa.

Glavna novina vezana za najstariju vrstu čovekovog roda, *Homo habilis*²⁹, u odnosu na australopitekusa, osim povećanja moždanog kapaciteta i anatomskih poboljšanja usled dvonožnog stava, je upotreba i izrada kamenih artefakata. Kao i njegovi prethodnici, *habilis* je takođe nalažen u pećinama s nagomilanjima životinjskih kostiju. Na nekim kostima životinja zapaženi su tragovi upotrebe artefakata – urezi nastali prilikom presecanja tetiva, tragovi struganja tokom skidanja mesa sa kostiju i udaraca kojima su kosti razbijane da bi se došlo do koštane srži. Sve to pokazuje da se *habilis* hranio životinjama i komadao njihova tela. Velika debata vođena je o tome da li je do životinjskog mesa dolazio lovom ili je vrebao plen drugih predatora, odnosno da li je bio strvinar³⁰.

Najviše pažnje u proučavanjima na koja se ta debata odnosi poklanjano je, u prvo vreme, tome koji delovi skeleta životinja su zastupljeni u određenim nagomilanjima, a kasnije redosledu tragova upotrebe artefakata koje su hominini ostavili tokom kasapljenja i tragova zuba mesoždera s kojima su se takmičili oko plena. To je trebalo da pokaže ko je odgovoran za nagomilanja životinjskih ostataka, čovek ili životinje predatori, i ko je prvi dolazio do plena, odnosno ko je bio lovac, a ko strvinar. Takođe, ispitivano je da li se tragovi kasapljenja nalaze na delovima skeleta i pojedinačnih kostiju koji nose dosta mesa, kao što su zglobovi, ili na delovima s malo mesa, kao što su dijafize dugih kostiju, što bi govorilo u prilog tome da su hominini bili „marginalni strvinari”.

U svakom slučaju, ishrana mesom i potraga za plenom imali su ključnu ulogu u evoluciji čovekovog roda, od najranijih predstavnika pre više od dva miliona godina u Africi, preko rano i srednjopleistocenskog erektusa³¹, do neandertalaca i kromanjonaca. Kako čovek nije „prirodno

27 *Ardipithecus* i različite vrste rodova *Australopithecus* i *Parantropus*

28 Ungar, Sponheimer, 2011, The diets of early hominins

29 *Homo habilis* (lat. *habilis* = spretan, onaj koji ume), 2,4–1,5 miliona godina, prvi put otkriven u klancu Olduvaj, Tanzanija

30 Domínguez-Rodrigo, 2002, Hunting and scavenging by early humans

31 *Homo erectus* (lat. *erectus* = uspravan), pre oko 1,5 miliona godina – 200.000 godina

obdaren” za lov i suparništvo s predatorima jer nema ni brzinu ni predatorske attribute, kao što su jaki i veliki zubi ili kandže, morao je da razvije specifične veštine da bi u tome bio uspješan. Te veštine su lukavost, koja se oslanja na inteligenciju, i prednosti koje daje lov ili strvinarenje u grupi. One proizlaze iz međusobne saradnje i komunikacije između članova grupe, koje se oslanjaju na govor. Lov i strvinarstvo, prema tome, zavisili su od govora, ali su i znatno uticali na njegov razvoj, kao i na podelu rodnih i drugih društvenih uloga, tokom dugog razdoblja u kojem su bili najvažnija strategija snabdevanja i preživljavanja.

Smatra se da je erektus bio prvi lovac u pravom smislu, ali to ne znači da povremeno nije praktikovao i strvinarenje, kao uostalom i njegovi nasljednici u srednjem i gornjem paleolitu. Prema tome, svaki skup ostataka čoveka, plena i artefakata treba posebno ispitati da bi se ustanovilo o kakvoj strategiji preživljavanja se radi.

1.2.3 Izumiranje megafaune³² i naseljavanje kontinenata

Krajem (poslednjeg) ledenog doba, na evropskom kontinentu su izumrli mamut, runasti nosorog, orijaški jelen, stepski bizon, pećinski medved, pećinska hijena i pećinski lav. Međutim, na drugim kontinentima, u Severnoj i Južnoj Americi, i Australiji, izumiranje krupnih životinja bilo je još izrazitije³³. U Severnoj Americi je nestalo oko 37 vrsta krupnih sisara (69% savremene megafaune), između ostalih mastodon, mamut, sve vrste konja, kamila, dugonoga lama, džinovski lenjivac, džinovski dabar i sabljozubi tigar. U Južnoj Americi je izumrlo čak oko 80% megafaune, uključujući predstavnike nekoliko redova sisara koji su naseljavali samo taj kontinent, mastodone, konje, nekoliko vrsta oklopljenih krezubica i džinovskih lenjivaca i južnoameričku vrstu sabljuzubog tigra. Na kontinentima koji su naseljeni od davnina i nalaze se u toplijem klimatskom pojasu, u Africi i jugoistočnoj Aziji, izumiranje je bilo izraženo u mnogo manjoj meri.

Najvažnije hipoteze o uzrocima izumiranja, o kojima se vodi žučna debata više od pedeset godina³⁴, su ona o izlovljavanju³⁵ i klimatska hipoteza.

Hipoteza o izlovljavanju³⁶ najviše se oslanja na podatke o izumiranju na američkim kontinentima, koje se poklopilo s vremenom naseljavanja

32 Megafauna je termin koji označava krupne životinje, većinom sisare, ali i ptice trkačice i gmizavce sa težinom tela većom od 44 kg.

33 Stuart, 2015, Late Quaternary megafaunal extinctions

34 *ibid.*

35 engl. overkill hypothesis

36 Martin, 2005, Twilight of the mammoths

čoveka. Tokom poslednjeg ledenog doba, evroazijski i američki kontinent bili su spojeni Beringovim kopnom, koje su krajem pleistocena naselile gornjopaleolitske zajednice. Kada je veliki lednički pokrov Severne Amerike počeo da se topi, podelio se na istočni, Laurentijski, i zapadni, Kor-diljerijski štiti, a između njih se otvorio uzan bezledni koridor, kojim su prošli gornjopaleolitski lovci. Prešli su celu Severnu Ameriku i došli do Južne Amerike za svega nekoliko stotina godina. U prilog hipoteze o iz-
lovljavanju vrlo često se navode i istorijski primeri izumiranja faune na velikim ostrvima kao što su Madagaskar ili Novi Zeland, koji su u potpunosti, ili najvećim delom, usledili pošto ih je čovek naselio.

Drugi istraživači su smatrali da su klimatske promene bile uzrok izu-
miranja³⁷. Otopljanje i povlačenje ledničkih pokrova na granici pleisto-
cena i holocena bili su praćeni drastičnim promenama u životnoj sredini. Stepsku vegetaciju, koja je u pleistocenu zauzimala velika prostranstva na severnoj hemisferi, zamenile su četinarske i umerene listopadne šume. To je, naravno, uticalo na smanjenje areala i brojnosti različitih vrsta životi-
nja, pre svega onih koje su bile specijalizovane za život u stepama i pe-
riglacialnim oblastima. Glavni argument protiv te hipoteze je činjenica da je do smene ledenih i međuledenih doba dolazilo i ranije, više puta tokom kvartara, a da to ipak nije dovodilo do masovnog nestajanja vrsta. Najverovatnije je da ima istine u obe hipoteze i da se radi o sinergijskom delovanju više faktora. Osim toga, okolnosti su bile drukčije na različitim kontinentima, pa su i klimatske promene i naseljavanje čoveka i preko-
merni lov mogli da imaju odlučujuću ulogu.

Na australijskom kontinentu je takođe došlo do masovnog izumiranja
krupnih torbarskih sisara, gmizavaca i ptica. Procenjuje se da je nestao pri-
bližno 91% sisarske megafaune³⁸. Izumiranje se, međutim, po svoj prilici
dogodilo nešto ranije nego na drugim kontinentima, i to u celini ili najve-
ćim delom pre oko 46.000 godina. To vreme nije preciznije definisano jer
je dobrim delom izvan hronološkog raspona koji pruža klasično datovanje
radioaktivnim ugljenikom. Isto važi i za datovanje prve pojave čoveka na
australjskom kontinentu, koja se smešta u širok vremenski okvir između
62.000 i 43.000 godina pre sadašnjosti. Naseljavanje Australije od strane
čoveka bilo je olakšano tadašnjim rasporedom kopna i mora, odnosno či-
njenicom da je u to vreme nivo mora bio niži, pa su veliki delovi Austr-
lije i okolnih ostrva bili međusobno spojeni i mnogo bliži jugoistočnoj
Aziji nego što je to danas slučaj. Za razliku od klime na kontinentima na
severnoj polulopti, koju je u kvartaru odlikovala smena hladnih i toplih
razdoblja, za Australiju je karakteristična smena sušnih i vlažnih intervala.

37 Guthrie, 2001, Origin and causes of the mammoth steppe

38 Stuart, 2015, Late Quaternary megafaunal extinctions

Zagovornici hipoteze izlovljavanja smatraju da nije slučajnost to što su se izumiranje i naseljavanje dogodili približno istovremeno, dok pristalice hipoteze o klimatskim promenama navode da ne postoje pouzdani dokazi o njihovom vremenskom podudaranju, da se izumiranje megafaune protezalo kroz duži period i da je bilo uslovljeno sušama.

Osim hipoteza o izlovljavanju i klimatskim promenama, kao mogući uzroci globalnog izumiranja navode se i neki drugi razlozi, kao što su udari meteorita, porast radijacije usled solarnih oluja ili prenos zaraznih bolesti sa ljudi i domaćih životinja, naročito pasa, na krupne sisare³⁹.

1.2.4 Revolucija širokog spektra

Lov, koji je, uz sakupljanje, bio najvažnija aktivnost i osnova snabdevanja i preživljavanja ljudskih zajednica tokom najvećeg dela prošlosti, prestao je to da bude tek u neolitu, s pripitomljavanjem biljaka i životinja. Američki arheolog Kent Flaneri⁴⁰ formulisao je hipotezu „revolucija širokog spektra”, po kojoj je neolitskim ekonomskim transformacijama na Bliskom istoku prethodio period u kome su ljudi povećali intenzitet korišćenja resursa životne sredine tako što su proširili spektar vrsta životinja koje su lovili i biljaka koje su sakupljali. Dok je ranije osnovna ekonomska aktivnost bila lov na krupne migratorne sisare, u tom dobu ljudi su sve češće lovili i sakupljali sitnije životinje i biljke, kao što su zečevi, kornjače, ptice, ribe, školjke i puževi, koštunjavi plodovi, divlje žitarice i mahunarke. To je usledilo kao posledica demografskog rasta i/ili kao prilagođavanje na nestabilnu životnu sredinu, koja je prolazila kroz klimatske promene krajem pleistocena i početkom holocena. Tako je razvijena uspešna strategija korišćenja resursa širokog spektra, koja je pripremila put ka kultivaciji biljaka i životinja.

Flanerijeva hipoteza je imala veliki uticaj na arheologe, naročito na one koji su se bavili gornjim paleolitom, mezolitom i neolitom. Inspirisala je arheološka istraživanja čiji je cilj bio iznalaženje dokaza o širenju spektra ishrane ne samo na Bliskom istoku već i u široj oblasti jugoistočne Azije, u Evropi i središnjoj Americi, i u dužem vremenskom periodu⁴¹. Potvrde su tražene, pre svega, u većem broju lovljenih vrsta i sakupljenih plodova, ali i u znatnijem udelu onih s manjom nutritivnom vrednošću. Promene u strategiji eksploatacije mogle su biti uočene i u tipu

39 *ibid.*

40 Kent Flannery (1934–); Flannery, 1969, The domestication and exploitation of plants and animals

41 Stiner, 2001, Thirty years on the „Broad Spectrum Revolution”; Zeder, 2012a, The Broad Spectrum revolution at 40

plena. Tako je na kasnopleistocenskim nalazištima u Italiji, na Levantu i u Turskoj ustanovljeno da se one nisu odrazile većim brojem vrsta sitnog plena ili povećanjem udela sitnog u odnosu na krupni plen. Međutim, došlo je do promena u zastupljenosti sporih, samim tim i lako dostupnih životinja, tj. onih koje mogu da se uhvate uz vrlo malo truda, kao što su kornjače, puževi i školjke, u odnosu na brzi plen, zečeve i ptice, za čiji ulov je potrebno više veštine i truda. Takođe je ustanovljeno da je intenzivna eksploatacija pojedinih vrsta životinja koje spadaju u spori plen, naročito kornjača i mekušaca, dovela do izlovljavanja, odnosno opadanja brojnosti njihovih populacija, ali i do smanjenja njihove prosečne veličine jer su prilikom sakupljanja tog plena uvek selektovane krupnije jedinke.⁴²

1.2.5 Neolitska revolucija

Među najzanimljivije teme u arheologiji, i najplodnije, ako posmatramo opseg istraživanja i broj publikovanih radova koji su joj posvećeni, spada početak neolita i društvene promene koje su pratile prelazak s lovačko-sakupljačkog načina snabdevanja na poljoprivrednu proizvodnju. Smatrajući da su te promene bile sveobuhvatne i vrlo važne za dalju evoluciju čovečanstva, australijski arheolog Gordon Čajld⁴³ ih je nazvao „neolitskom revolucijom”. Jedna od najznačajnijih novina na koju se odnosi „neolitska revolucija” je pripitomljavanje biljaka i životinja. I pored toga što se materijalna kultura u neolitu drastično promenila i što je, kao odraz ekonomskih i društvenih inovacija, bila u fokusu istraživanja u vreme kada je skovan taj termin, ipak se ubrzo nametnula potreba proučavanja domestikacije životinja analizom ostataka samih životinja. Na taj način, interesovanje za početak neolita i za promene koje je doneo odlučujuće je uticalo na razvoj arheozoologije.

Skoro svi značajni metodološki pomaci u arheozoološkim istraživanjima najpre su se dogodili tokom proučavanja vezanih za „neolitsku revoluciju”. Recimo, metode specifične za arheozoologiju, kao što su taksonomski status i razlikovanje divljih i domaćih vrsta na osteološkom materijalu, prvi put su primenjene, a zatim i razvijane na ostacima neolitskih životinja. Iskopavanja neolitskih nalazišta često su bila velikog obima i dala su znatnu količinu osteološkog materijala, što je omogućilo morfološka poređenja i utvrđivanje taksonomskih, starosnih, polnih i populacijskih razlika unutar jedne ili između različitih vrsta životinja, kao i razvoj metoda kvantifikacije. Takođe, analize drevne DNK, lipida i izotopske analize se, po pravilu, najranije i u najvećoj meri razvijaju u sklopu ove teme.

42 Stiner *et al.*, 2000, Tortoise and hare

43 Gordon Childe (1892–1957); Childe, 1936, Man make s himself

1.2.6 Revolucija sekundarnih proizvoda

Na hipotezu o neolitskoj revoluciji, u smislu arheoloških perioda na koje se odnosi i po vremenu nastanka, nadovezuje se hipoteza o revoluciji sekundarnih proizvoda. Njen tvorac je engleski arheolog Endru Šerat⁴⁴. On je smatrao da je nekoliko milenijuma posle „neolitske revolucije” i pripitomljavanja došlo do ekonomske revolucije, koja se ogledala u načinu eksploatacije životinja. Dok su ranije meso i drugi važni „produkti” dobijani od domaćih životinja usmrćenih klanjem, sada je glavna ekonomska korist ostvarivana od žive životinje, upotrebom proizvoda kao što su mleko, vuna i mišićna snaga, koje je nazvao sekundarnim. Šerat je isticao da su te inovacije ključno uticale na razvoj društva i pojavu civilizacija na Bliskom istoku jer su obezbedile unapređenje proizvodnje, višak proizvoda, povećale pokretljivost ljudi i dovele do širenja mreže razmene. U mnogo čemu Šerat je bio u pravu, pre svega u tome koliko su novi životinjski produkti bili značajni za ekonomski prosperitet. Međutim, istraživanja koja su usledila nakon formulisanja njegove hipoteze i žive debate koju je ona izazvala, pokazala su da nisu tačne njegove procene u pogledu vremena kada su ti proizvodi počeli da se koriste, kao i brzine širenja ideje njihove upotrebe. Naime, proučavanjem taloga sa keramičkih posuda, izotopskim i arheozoološkim analizama ustanovljeno je da je mleko bilo upotrebljavano od početka neolita, a ne tek od 4. milenijuma na Bliskom istoku i u 3. milenijumu u Evropi, kako je on smatrao.

S druge strane, korišćenje govečeta za vuču pluga i kola, i vune ovaca za izradu tkanina zaista je uticalo na povećanje proizvodnje i mobilnosti, a započeto je u eneolitu Anadolije i Balkana, približno na način i u vreme kako je Šerat pretpostavio⁴⁵.

1.2.7 Životinjski obrt

Učešćem u istraživanjima navedenih tema, arheozoologija kao disciplina i arheozoolozi kao stručnjaci sve više zadobijaju poverenje naučne javnosti. Sakupljanje arheozoološkog materijala tokom arheoloških iskopavanja uglavnom je zakonski propisano, a većina arheologa poznaje ciljeve i mogućnosti arheozoologije; arheozoološka istraživanja su stoga integrisana u arheološka i daju veliki doprinos interpretaciji i rekonstrukciji zajedničke prošlosti ljudi i životinja.

44 Andrew Sherratt (1946–2006); Sherratt, 1981, Plough and pastoralism

45 Greenfield, 2010, The secondary product revolution

Za takav status arheozoologija se izborila prolazeći kroz različite faze neprihvatanja i nerazumevanja od strane naučne zajednice i kolega arheologa, istovremeno i sama doživljavajući razne etape razvoja, koje su podrazumevale, između ostalog, najpre veoma nisko postavljene ciljeve istraživanja, zatim metodološka ograničenja, i prepreke i nesigurnost u mogućnost interpretacije.

Na početku razvoja discipline, velikim uspehom se smatralo već sakupljanje arheozoološkog materijala tokom iskopavanja i ukazivanje na to da ostaci životinja uopšte mogu da doprinesu rasvetljavanju čovekove prošlosti. Zatim je usledilo mukotrpno dokazivanje da se proučavanje ostataka životinja ne svodi samo na njihovu biologiju i rekonstrukciju životne sredine već da daje podatke i o važnim aspektima čovekovog života i društvenih promena. Suočena s postulatima kulturno-istorijske arheologije, arheozoologija je morala da dokazuje neodrživost podele na prirodu i kulturu, po kojoj čovek i artefakti spadaju u „kulturu”, a životinje i njihovi ostaci u „prirodu”. To se menja s novom paradigmatom u arheologiji, koju donosi procesna arheologija, tim pre što se međuzavisnost čoveka i životinja našla u osnovi studija slučaja na kojima su izgrađeni neki od glavnih načela procesne arheologije. U narednoj promeni fokusa, u okviru postprocesne arheologije, proučavanja ostataka životinja na arheološkim nalazištima prolaze kroz kritičku i samokritičku fazu, ali dobijaju i nov polet s povećanjem značaja i raznovrsnosti tema iz vanekonomske sfere⁴⁶. Tokom celokupnog razvoja, arheozoologiju dodatno podstiče i oplemenjuje saradnja s prirodnim naukama, kao i primena raznovrsnih metoda koje dolaze iz njih, koju arheozoolozi spontano i brzo prihvataju shodno svojoj interdisciplinarnoj profesionalnoj orijentaciji.

Najnoviji impuls arheozoologiji pruža promena odnosa prema životinjama, koja se javlja u društveno-humanističkim naukama i društvu u celini, i inspiriše pokrete za zaštitu životne sredine i prava životinja, a koja se može nazvati životinjski obrt⁴⁷. Antropocentrični pogled na ljudsko-životinjske odnose zamenjuje se poimanjem uloge, potreba i osećanja životinja, kao i dvosmernosti u tim odnosima, odnosno neizbežne uzajamne interakcije, primarnog i povratnog uticaja. Životinjski obrt podrazumeva promenjenu percepciju životinja, njihovo uvažavanje kao bića s kojima delimo životni prostor, i jačanje svesti o tome da nepoštovanjem životinja, drugih živih bića i životne sredine u celini, čovek uništava Planetu i sopstvenu budućnost.

46 Živaljević, 2013. Životinje između prirode i kulture

47 Žakula, Živaljević, 2018, Izučavanje ljudsko-životinjskih odnosa I; Žakula, Živaljević, 2019, Izučavanje ljudsko-životinjskih odnosa II

1.3 Metodologija sakupljanja, čišćenja i skladištenja arheozoološkog materijala

Odgovori na istraživačka pitanja koja se postavljaju pred arheozoologiju, u velikoj meri zavise od načina na koji je sprovedeno sakupljanje, čišćenje i skladištenje ostataka životinja pronađenih tokom arheoloških iskopavanja. Neophodno je da planiranje iskopavanja, uz dokumentovanje i prikupljanje artefakata i drugih čovekovih tvorevina, obuhvati i strategiju sakupljanja ekofakata, uključujući i ostatke životinja. Ona će zavisiti od tipa nalazišta (da li je u pitanju naselje, uvrđenje, pećinske naslage itd.), perioda iz koga potiče, vrste iskopavanja (rekognosciranje, zaštitno ili sistematsko istraživanje), istraživačkih ciljeva, kao i od očuvanosti faune. Kada je naučni interes u pitanju, sakupljanje arheozoološkog materijala u savremenoj arheologiji je imperativ, a u mnogim zemljama, uključujući i Srbiju, zakonski je regulisano. Obaveznost sakupljanja i metode njegovog sprovođenja, zavisno od vrste iskopavanja, propisani su zakonskim aktima⁴⁸, a kada istraživački ciljevi to zahtevaju, dodatno se unapređuju.

Ovde su prikazane samo metode sakupljanja skeletnih ostataka životinja koji se nalaze u zemlji i u manje ili više rastresitom sedimentu, što je slučaj sa većinom arheoloških nalazišta u Srbiji i regionu. Drugi tipovi očuvanja ostataka životinja iz prošlosti su vrlo retki ili ih uopšte nema. S obzirom na geografski položaj ovih oblasti, potpuno izostaju organski ostaci sačuvani zahvaljujući niskim temperaturama (kao što su mamuti u permafrostu) ili u anaerobnim uslovima u suvoj klimi (kao što su mumije), dok su geomorfološke odlike predela, pre svega nedostatak većih prirodnih jezera, i klima uslovile izostanak anaerobnih potopljenih nalazišta, kao što su tresetišta u močvarama severne i zapadne Evrope, u kojima su očuvana tela ljudi i životinja iz različitih perioda praistorije.

Metode sakupljanja podrazumevaju ručno sakupljanje, suvo prosejavanje, vlažno prosejavanje i flotaciju. Njihov izbor se prilagođava opštoj metodologiji iskopavanja i usaglašava se s metodama sakupljanja artefakata i drugih tipova ekofakata.

Ručno sakupljanje je osnovni metod sakupljanja, s kojim se uvek počinje i koje, po pravilu, obezbeđuje najviše materijala, dok su prosejavanje i flotacija „dopunske” metode, kojima se dolazi do sitnih ostataka, često propuštenih prilikom ručnog sakupljanja. Svaki skelet, deo skeleta ili nagomilanje istih ili različitih delova skeleta životinja su važni nalazi, koji-

48 Ministarstvo kulture i informisanja, <http://www.kultura.gov.rs/docs/dokumenti/direktive/pravilnik-o-obrascima-sadrzaju-i-nacinu-vodjenja-dnevnika-radova-i-druge-dokumentacije-koja-se-vodi-o-arheoloskim-iskopavanjima-i-istrazivanjima>

ma treba posvetiti pažnju kao i svakom drugom arheološkom materijalu, odnosno takve ostatke treba očistiti *in situ*, opisati u dnevniku, kotirati i fotografisati⁴⁹. Ručno sakupljeni ostaci životinja se tokom iskopavanja odvajaju prema stratigrafskim jedinicama ili kontekstima, zavisno od strategije iskopavanja, i pakuju posebno, najčešće u plastične kese, zajedno sa ceduljom na kojoj se nalaze broj kese i podaci. Spisak kesa sa arheozoološkim materijalom je obavezan deo dokumentacije koja se vodi o arheološkim iskopavanjima.

Kod ručnog sakupljanja je važno da bude sistematsko i pažljivo, tako da ostaci faune budu sakupljeni u najvećoj mogućoj meri, kao i da tom prilikom ne dolazi do njihovog oštećivanja. Pri tome, obavezno je sakupljanje kompletnog arheozoološkog materijala. Pravilo je da se uzima svaka kost, svaki zub, ljuštura ili fragment, bez obzira na njihovu očuvanost i veličinu. Svaka selekcija nas udaljava od rekonstrukcije jer odbacuje neke podatke; ukoliko je nestručna i nedokumentovana, to čini drastično jer ostaje nepoznato koji skup podataka je odbačen. Prilikom iskopavanja je mnogo manje važno da li je došlo do preloma ili druge vrste oštećenja nego da li su sakupljeni svi delovi tako da se mogu sastaviti, bilo da je u pitanju ceo ili fragmentovani primerak. Da bi se izbeglo lomljenje, odnosno oštećivanje ostataka životinja tokom iskopavanja, kost, zub, ljuštura, odnosno bilo koji pojedinačni primerak arheozoološkog materijala se iz sedimenta ili zemlje ne vadi sve dok se ne mogu sagledati njegova dužina ili oblik, na osnovu kojih zaključujemo da li se može odvojiti bez lomljenja. Ukoliko je primerak (npr. lobanja ili donja vilica) polomljen, sve njegove delove treba spakovati zajedno. Takođe je važno da alat kojim se vrše iskopavanja ne ostavi tragove na kostima, koji bi se kasnije mogli pomešati sa onima iz prošlosti.

Loše očuvan materijal (koji se raspada) zahteva posebnu pažnju i tretman. Jedan od načina da mu se pristupi je konsolidacija *in situ*. Ona može da se vrši istovremeno s prepariranjem i konzervacijom, tako što se loše očuvani ostaci faune očiste od matriksa, a zatim se premazuju ili urone u neko hemijsko sredstvo koje ih učvršćuje i štiti od daljeg raspadanja⁵⁰. Drugi način je da se prekriju papirom ili tkaninom (najčešće gazom), a zatim premažu smesom koja se potom stvrdne i učvrsti ih, tako da mogu da se prenesu u laboratoriju. Ukoliko se teško vade iz matriksa, odnosno ako su uklopljeni u sediment (zabrečeni), odvajaju se delovi zabrečenog materijala, po mogućstvu u komadima, tako da se faunalni ostaci ne oštete, i prenose se u laboratoriju na dalju preparaciju i konzervaciju.

49 *Ibid.*, Obrazac 8, Grobovi životinja

50 npr. parafin, rastvori akrila i slično

Kod ručnog sakupljanja, naročito kada se iskopavanje vrši brzo, na velikoj površini i u dubokim otkopima, događa se da neki artefakti i ekofakti ne budu primećeni i sakupljeni. Čak i kod najpažljivijeg iskopavanja, deo materijala ostaje neprimećen jer je uklopljen u komadima i grudvicama zemlje ili sedimenta. Naravno, što su otkopi širi i dublji, više je propuštenih primeraka, centimetarskih, pa i decimetarskih dimenzija. Dok će ostaci većine krupnih životinja uglavnom ipak biti sakupljeni, kod sitnih životinja, kao što su glodari, ptice, ribe, sitni puževi i školjke, to ne mora biti slučaj. Takođe, vrlo često se propuštaju i sitni delovi skeleta krupnijih životinja, npr. mlečni zubi, zubi ispali iz vilica, falange, fetalne i neonatalne kosti⁵¹, a od manjih životinja, kao što su dabar ili zec, i druge sitne kosti. To propuštanje prilikom ručnog sakupljanja utiče na mogućnost sagledavanja raznovrsnosti i udela različitih vrsta životinja i njihove starosne strukture, pa samim tim negativno utiče na interpretaciju arheozooloških podataka.

Suvo i vlažno prosejavanje, kao i flotacija, ispravljaju te nedostatke ručnog sakupljanja, i to delimično, u velikoj meri ili potpuno. Obavljaju se pomoću jednog ili više sita sa opadajućom veličinom prečnika otvora. Određena iskopana količina zemlje, odnosno sedimenta, sipa se na krupnije sito, sa otvorima prečnika najčešće od 0,5 do 1 cm. Sito se ručno ili mašinski trese, čime sitniji grumeni zemlje i klasti sedimenta propadaju kroz otvore, a sve što je veće od njihovog promera ostaje na situ. Zatim se nalazi skupljaju sa sita. Ukoliko se koriste dva ili više sita, ono s većim otvorima će zadržati krupnije nalaze i krupnije klaste iz matriksa, a na manjem će se zadržati sitniji. Poželjno je da se promer okaca na situ određuje prema najsitnijim ostacima koji se mogu očekivati na istraživanom nalazištu, kao što su zubi i kosti sitnih sisara, odnosno druge vrste nalaza (seme i razni biljni ostaci, opiljci od okresivanja, grudvice metala, rude ili minerali i slično). Praktično je da se prosejavanje obavlja s dva ili više sita, tako da se na onom s većim promerom otvora zadržava krupniji materijal.

Suvo prosejavanje se mnogo lakše organizuje i primenjuje jer je brže od vlažnog i ne zahteva izvor ili blizinu tekuće vode. Vlažno prosejavanje, međutim, daje mnogo bolje rezultate od suvog pošto su isprani primerci znatno uočljiviji. Kada je matriks glinovit, većina ostataka sitnih kičmenjaka i mekušaca ostaće zarobljena na suvim sitima u grudvicama zemlje, odnosno gline, i pored intenzivnog prosejavanja.

Najefikasniji način sakupljanja je flotacija, koja je razvijena prvenstveno za sakupljanje arheobotaničkog materijala, ali je veoma korisna i

51 kosti nerođenih ili tek rođenih životinja

za druge tipove ekofakata, odnosno za sve vrste sitnih nalaza. Podrazumeva korišćenje kontejnera sa protočnom vodom. Materijal se sakuplja sa površine vodenog stuba u kontejneru (većinom arheobotanički, odnosno ugljenisani biljni ostaci, ostaci sitnih sisara s dosta spongioze, recimo pršljenovi) i na sitima na njegovom dnu, na koje pada teži materijal.

Nakon primene opisanih metoda sakupljanja sledi čišćenje, odnosno pranje materijala, a zatim njegovo pakovanje. Materijal sa flotacije i vlažnog prosejavanja je već očišćen od matriksa tokom sakupljanja, tako da je potrebno samo njegovo sušenje i pakovanje. Međutim, ručno sakupljen i materijal sa suvog prosejavanja potrebno je prvo očistiti od matriksa u kome se nalazio, a zatim pakovati. Tok čišćenja i pranja zavisi od očuvanosti faunalnog materijala.

Ako su arheozoološki ostaci dobro očuvani i ako se relativno lako odvajaju od sedimenta, odnosno zemlje, peru se čistom vodom i lagano se suše u hladu. Po mogućstvu, peru se odmah nakon iskopavanja, dok još sadrže vlagu iz sedimenta/zemlje, pošto sušenjem i ponovnim kvašenjem pucaju i troše se. Koristi se čista voda jer dodatkom kiselina ili drugih hemijskih sredstava može da dođe do oštećenja. Primerke sklone pucanju/slabije očuvane, kod kojih postoji opasnost od raspadanja, ne treba potapati u vodu, već se postepeno, nakvašenom krpicom ili papirom, uklanja matriks s površine i iz šupljina. Prilikom pranja se mogu koristiti meke četke, ali uvek treba proveravati da li se njihovom upotrebom nanose ogrebotine koje mogu da predstavljaju problem prilikom analize tragova, pre svega antropogenih. Neoprani materijal je neprikladniji za pakovanje i pretrpeće veća oštećenja nego da je bio odmah opran; pre analize se ipak mora oprati, što može biti teže izvodljivo. Kada su faunalni ostaci loše očuvani, svaki primerak se tretira pojedinačno, u laboratorijskim uslovima, uz primenu odgovarajućeg alata, opreme i hemijskih sredstava.

Arheozoološki materijal se pakuje tek pošto se sasvim osuši; u protivnom dolazi do buđanja i propadanja i faunalnih ostataka i cedulja s podacima o njegovom poreklu. Pri pakovanju treba voditi računa da kese i kutije ne budu pretrpane; kada se u jednoj kesi nalazi puno primeraka, naročito ako su krti i sa oštrim ivicama, oni se međusobno taru i lome. Po mogućstvu, lobanje i vilice sa zubima treba umotavati u papir ili posebne kesice, kao i primerke sklone lomljenju (vrlo duge a tanke kosti, kosti tankih zidova i slično). Poželjno je da kutije budu dovoljno čvrste, da se ne deformišu pod težinom materijala, i tipske (istih dimenzija), da bi uskladištene zauzimale manje prostora.

1.4 Metode proučavanja ostataka životinja

Arheozoologija koristi metode zoologije, paleontologije, odnosno paleozoologije, veterine i drugih nauka koje se bave proučavanjem životinja, i primenjuje ih u arheologiji. Istovremeno, unapređuje neke od tih metoda i samostalno ih razvija. Ona je, po definiciji, interdisciplinarna i multidisciplinarna oblast, iz čega proizlazi da se tokom arheozoološke prakse i istraživanja primenjuje veliki broj različitih metoda.

Proučavanje ostataka životinja podrazumeva poznavanje osnova biologije i paleontologije, naročito taksonomske klasifikacije i ekoloških zakonitosti, ali i biogeografije⁵² i etologije⁵³. S obzirom na to da nijedna nauka ne stoji u mestu, potrebno je praćenje savremenih shvatanja o klasifikaciji i taksonomiji životinja, kao i novijih rezultata o njihovom arealu, ponašanju i drugim osobinama. S druge strane, arheozoologija daje podatke o uticaju čoveka na životinje s kojima deli životnu sredinu. Čovek je doveo do izumiranja nekih životinjskih vrsta, znatno umanjio areal rasprostranjenja velikog broja životinja, ali je i proizveo okolnosti pogodne za širenje drugih. Pod uticajem čoveka, mnoge životinje su promenile svoje ponašanje, a najdrastičniji primer njegovog uticaja na živi svet je pripitomljavanje mnogih vrsta sisara i ptica, i gajenje nekih vrsta riba i beskičmenjaka.

Usvajanje novih metoda drugih nauka koje se bave životinjama odvija se i dalje, i arheozoologija ih preuzima različitom brzinom i intenzitetom. Tako je, npr., ubrzo po razvoju metode geometrijske morfometrije u biologiji, počela njena primena i u arheozoologiji. Osnovni princip geometrijske morfometrije u arheozoologiji počiva na proučavanju oblika skeleta ili nekog njegovog dela statističkom obradom proporcija između definisanih tačaka na njemu. Primena te metode daje podatke o morfološkoj varijabilnosti čiji uzroci mogu biti evolucionari ili biološki procesi, kao i antropogeni uticaji na životinje.

Prilikom identifikacije ostataka životinja, kada su u pitanju opšte karakteristike skeleta i koštanog tkiva, arheozoologija se oslanja na metode fizičke antropologije, budući da je skelet čoveka proučen bolje nego kod bilo koje životinjske vrste, kao i veterine, ukoliko se posmatra anatomija domaćih životinja. Takođe, identifikacija se u velikoj meri zasniva na znanju i metodama koje se primenjuju u paleozoologiji, pošto se i ta nauka, kao i arheozoologija, bavi ostacima životinja koji su najčešće predstavljeni fragmentima skeleta. Za životinjske vrste čiji se ostaci često i u velikom broju javljaju na arheološkim nalazištima, arheozoologija je razvila ili

52 nauka o rasprostranjenju organizama

53 nauka o ponašanju životinja

dopunila kriterijume za identifikaciju srodnih vrsta, kao i za određivanje starosnog doba i pola. Razlikovanje elemenata skeleta domaćih životinja od njihovih divljih predaka, arheozoologija je u najvećoj meri sama uspostavila. Iz paleozoologije, odnosno paleontologije, preuzela je i metode tafonomskih proučavanja, ali ih je takođe i samostalno razvijala, naročito u domenu antropogenih tafonomskih tragova i njihovog izdvajanja od fiziogenih i drugih biogenih tragova.

U novije vreme došlo je do procvata u primeni čitavog niza fizičko-hemijskih i molekularnih metoda na arheozoološkom materijalu, kao što su arheogenetičke i izotopske analize, kojima se rasvetljavaju pitanja o interakciji čoveka i životinja na koja se klasičnim metodama ne može dobiti odgovor, kao što su obrasci ishrane čoveka i životinja, kao i mobilnost i životne istorije organizama u prošlosti.

Razvoj arheogenetike, ili analiza drevne DNK⁵⁴, započeo je nedavno, tačnije posle objavljivanja rada o fragmentima genetičkog materijala iz muzejskog primerka *Equus quagga quagga*, podvrste (stepske) zebre, izumrle 1883. godine⁵⁵, koji je pokazao da genetički materijal može da opstane i posle smrti organizma. Iako je DNK u životinjskim kostima sa arheoloških nalazišta relativno slabo očuvana usled uticaja različitih fizičko-hemijskih faktora koji vremenom deluju na njih, nove laboratorijske tehnike omogućavaju izdvajanje i proučavanje i tako degradirane drevne DNK. Što je veća starost uzoraka, manja je verovatnoća da će se ona očuvati. Po dosadašnjim saznanjima, maksimalna starost kosti u kojoj može da se očuva iznosi oko milion godina, i to u izuzetno povoljnim, npr. ekstremno hladnim uslovima⁵⁶.

Proučavanje drevne DNK usmerava se na cele sekvence i različite delove genoma, kao što su mitohondrijalna DNK (mtDNK), nuklearna DNK (nDNK) ili Y-hromozomi. Brzina evolucije drugačija je u različitim delovima genoma, kao i vrsta genetičke informacije koja se prenosi s generacije na generaciju. Kod životinja, naročito značaj imaju analize mtDNK s obzirom na to da je brzina evolucije mtDNK pet do 10 puta veća nego nDNK⁵⁷. Istovremeno, mtDNK daje podatke o matrilinearnom nasleđivanju, dok se podaci o patrilinarnom nasleđivanju dobijaju analizama Y-hromozoma. Genetički srodni organizmi izdvajaju se u haplogrupe,

54 analiza tragova dezoksiribonukleinske kiseline iz organskih ostataka iz prošlosti

55 Barnett, 2018, Zooarchaeology and ancient DNA; Higuchi *et al.*, 1984, DNA-sequences from the Quagga

56 Valk, van der *et al.*, 2021, Million-year-old DNA

57 Nasuprot tome, kod biljaka najveći značaj ima proučavanje nDNK, zatim DNK hloroplasta, dok je brzina evolucije, pa prema tome i značaj analiza, najmanji kod mtDNK (Zeder *et al.*, 2006, Documenting domestication).

odnosno haplotipove unutar haplogrupa, a grafički se prikazuju u obliku krugova povezanih linijama, pri čemu krugovi predstavljaju haplotipove, a linije koje ih spajaju genetičku srodnost, odnosno udaljenost⁵⁸.

Ukoliko se analizira veći broj uzoraka određene vrste životinja, koji oslikava njen razvoj tokom vremena i širom njenog areala, proučavanja drevne DNK mogu da daju odgovore ne samo na pitanja o taksonomskom statusu već i o veličini populacije te vrste. To se zasniva na činjenici da genetička raznovrsnost zavisi od veličine populacije. U arheozoologiji, DNK analize su naročito veliki doprinos imale u razjašnjenju porekla domaćih životinja, i to prilikom određivanja divlje vrste od koje potiču, oblasti i vremena pripitomljavanja, kao i vremena i pravaca prenošenja. Analize drevne DNK su takođe pokazale da je u nekim današnjim vrstama životinja očuvana DNK izumrlih vrsta jer je u prošlosti dolazilo do njihovog ukrštanja. Primer za to je DNK mrkih medveda, u kojoj je očuvana DNK izumrlih pećinskih medveda⁵⁹.

Još jedna biomolekularna metoda koja ima sve veći značaj u arheozoologiji je ZooMS⁶⁰ ili proteomika. Ona se zasniva na analizi proteina, kao što je kolagen tip I. Ti proteini se očuvaju bolje nego DNK, lako su dostupni za analizu masenom spektrometrijom⁶¹, a razlikuju se kod raznih vrsta ili rodova životinja. To omogućava ustanovljavanje taksonomske pripadnosti i za ostatke životinja na kojima se ne može utvrditi na osnovu morfometrijskih parametara jer su fragmentovani ili modifikovani, a što je čest slučaj na arheološkim nalazištima.

Izotopske analize imaju široku primenu u različitim oblastima istraživanja, kao što su geologija, ekologija i biohemija, pa i arheologija i bioarheologija⁶². U proučavanjima ljudske prošlosti naročito su zastupljene analizama ljudskih kostiju i zuba, koje daju podatke o ishrani, zdravlju i mobilnosti. Na osnovu merenja odnosa stabilnih izotopa ugljenika ($\delta C13$) može se ustanoviti tip biljne hrane koja dominira u ishrani. Odnos stabilnih izotopa azota ($\delta N15$) ukazuje na položaj organizma u lancu ishrane, odnosno na to u kojoj meri se ishrana sastoji od biljaka, životinja biljojeđa ili životinja mesoždera, budući da predatori imaju povišene vrednosti $\delta N15$ u odnosu na njihov plen, dok životinje koje su plen predatora imaju više vrednosti $\delta N15$ od svoje biljne hrane. Uz to, stabilni izotopi azota po-

58 Zeder *et al.*, 2006, Documenting domestication

59 Barlow *et al.*, 2018, Partial genomic survival

60 ZooMS – skraćenica od engleskog Zooarchaeology by Mass Spectrometry analysis; Buckley *et al.*, 2009, Species identification

61 Masena spektrometrija je postupak karakterizacije molekula na osnovu njihove mase i naelektrisanja.

62 Zangrando *et al.*, 2014, Applications of stable isotope analysis in zooarchaeology

kazuju udeo hrane terestričnog i akvatičnog porekla, odnosno kopnenih životinja i riba. Osim za sagledavanje ishrane čoveka u prošlosti na osnovu ljudskih ostataka, izotopske analize se primenjuju i na životinjskim kostima i zubima. Podaci o ishrani životinja dobijeni pomoću stabilnih izotopa ugljenika i azota koriste se za rekonstrukciju strategija njihovog uzgajanja.

Merenje odnosa stabilnih izotopa stroncijuma ($\delta\text{Sr}87$) upotrebljava se za utvrđivanje mobilnosti i porekla životinja. U tu svrhu se analiziraju odnosi između stabilnih izotopa stroncijuma iz zubne gleđi i minerala u kostima. Merenja mogu da pokažu vrednosti koje odgovaraju vrednostima stabilnog izotopa stroncijuma u lokalnoj geološkoj podlozi, što bi ukazivalo na lokalno poreklo, ili da se razlikuju, što bi značilo da je životinja rođena i/ili deo života provela na drugom mestu, gde je geološka podloga bila drugačija, pa time i vrednosti odnosa stabilnih izotopa stroncijuma. Na taj način se dobijaju podaci o migracijama, strategijama uzgajanja sa sezonskim promenama pašnjaka i povećanom mobilnošću domaćih životinja (transhumanca, pastoralizam i nomadizam), samim tim i o sezonalnosti naseljavanja.

Analize stabilnih izotopa na kostima i zubima životinja koje su živele u prošlosti koriste se i kao paleoklimatološki i pokazatelji drugih parametara životne sredine. U tom pogledu, najčešće se mere odnosi stabilnih izotopa kiseonika ($\delta\text{O}18$), čije vrednosti zavise od temperature, vlažnosti i cirkulacije vode. Životinje u svoj organizam unose kiseonik iz hrane i vode, a zapis o izotopskom sastavu ostaje u njihovom skeletu. Kada se skelet razvija u poznatom ritmu, tokom određenog dela godine, moguće je izmeriti varijacije vrednosti izotopa iz niza uzoraka na nekom delu skeleta. Na primer, na ljušturama školjki, vrednosti izotopa iz uzoraka uzetih između dve najizraženije naraštajne pruge, koje se formiraju u najpovoljnijoj sezoni godine, pokazaće godišnje varijacije temperature. Slično se može ustanoviti i na zubima sisara. Primena te metode na ljušturama školjki pokazuje temperaturna kolebanja u toku godine i sezonu njihovog sakupljanja.

2 Tafonomija: istorija pohranjivanja. Tafonomski tragovi, akteri i procesi

Tafonomija znači „zakon o pohranjivanju”⁶³. To je primarno paleontološka naučna disciplina, koju je ruski paleontolog Ivan Jefremov (1940)⁶⁴ definisao kao proučavanje stadijuma prelaza organizama iz biosfere u litosferu.

Fosilni ostaci, koji su predmet istraživanja tafonomije, osnova su za rekonstrukciju organizama koji su živeli u prošlosti i njihove životne sredine. Po pravilu, ti ostaci su nepotpuni i najčešće se sastoje samo od skeleta ili njihovih delova, koji su vrlo često fragmentovani ili izmenjeni. Da bi rekonstrukcija bila moguća, važno je razumevanje procesa fosilizacije. Na primer, ako se u jednom sloju nalazi više ostataka jedne nego druge vrste, to ne mora da znači da je ona bila prisutnija u životnoj zajednici, već može biti posledica manje otpornosti na raspadanje skeleta druge vrste. Moglo bi se reći da je osnovni cilj tafonomije da ustanovi „greške” u procesu fosilizacije, odnosno odstupanja od polazne životne zajednice. Baveći se promenama koje su organski ostaci pretrpeli pre, za vreme i posle pohranjivanja u sediment, tafonomija dolazi do otkrića o različitim procesima koji su doveli do nastanka fosila.

Krajem 20. veka, principi tafonomskih proučavanja počeli su da se primenjuju i u arheologiji, kako bi se odredili poreklo i način nagomilavanja

63 grčki τάφος = sahranjivanje, pohranjivanje; νόμος = zakon

64 Efremov, 1940, Taphonomy: a new branch of paleontology

ostataka biljaka i životinja na arheološkim nalazištima, a naročito njihova veza sa aktivnostima čoveka⁶⁵. S obzirom na to da su ljudske delatnosti vrlo raznovrsne, one proizvode širok spektar tafonomskih promena. Zbog toga su, po pravilu, tafonomski tragovi na organskim ostacima sa arheoloških nalazišta vrlo raznoliki jer se mešaju antropogeni s tafonomskim uticajima nastalim kao posledica osobina i ponašanja živih bića i odlika životne sredine. U arheologiji su tafonomska proučavanja proširena i na neorganske ostatke, kao i na procese koji utiču na formiranje, modifikovanje i destrukciju arheoloških materijala i nalazišta⁶⁶. Na primer, kako se napuštena kuća urušava s protokom vremena, takođe se smatra predmetom tafonomskih proučavanja. Međutim, najvažnija primena tafonomije u arheologiji i dalje se odnosi na organske ostatke, pre svega životinja.

Način zaključivanja i metode istraživanja u paleontološkoj i arheološkoj tafonomiji, u izvesnoj meri podsećaju na primenu forenzičkih nauka u kriminologiji. Dok se u potonjim odgovor na pitanje ko je ubica traži na osnovu tragova na žrtvi i mestu zločina, u tafonomskim proučavanjima se postavlja pitanje ko ili šta je bio uzrok deponovanja organskih ostataka iz prošlosti, a do zaključaka se dolazi ispitivanjem tafonomskih tragova na njima, kao i konteksta u kome su nađeni.

2.1 Tafonomska proučavanja faunalnih ostataka sa arheoloških nalazišta i tafonomski stadijumi

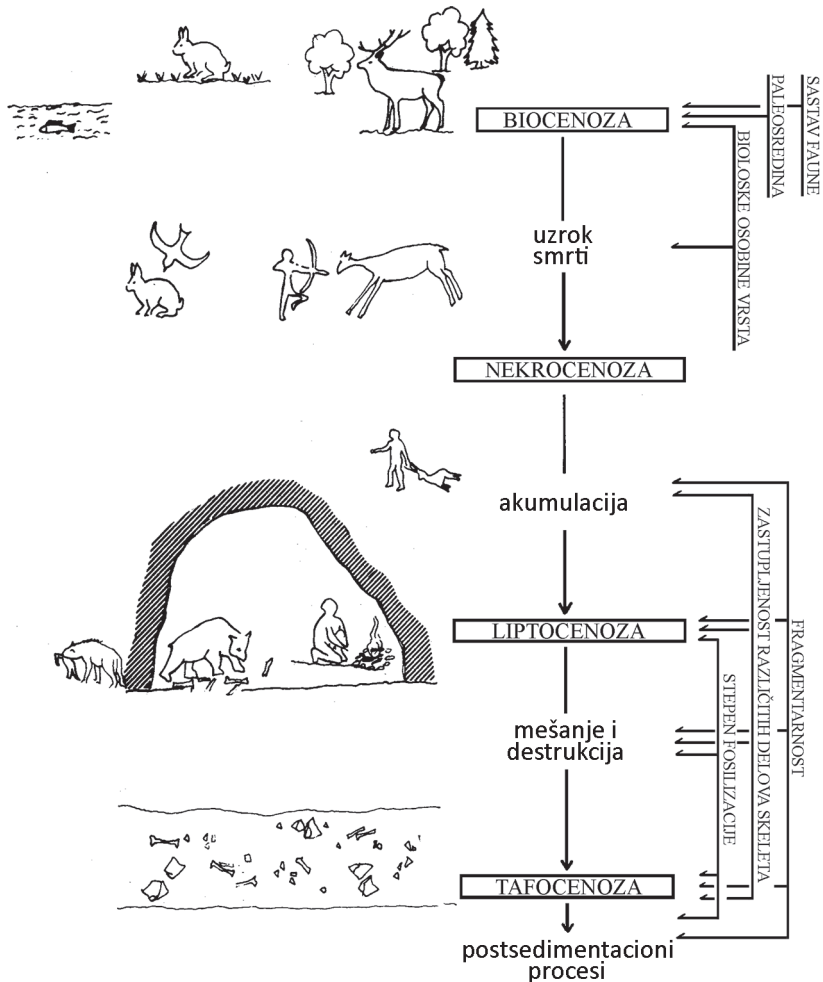
Tafonomska analiza faune sa arheoloških nalazišta pokazuje koliki je bio udeo čoveka u procesu akumulacije i destrukcije osteološkog materijala, a koliko su uticali drugi faktori.

Zamislimo paleolitsko pećinsko nalazište, na kome smo se tokom iskopavanja upoznali sa sadržajem jednog sloja (sl. 2.1)⁶⁷. Pretpostavimo da smo u njemu pronašli paleolitske artefakte od okresanog kamena i ostatke pećinskog medveda, uključujući kosti i zube odraslih jedinki i mlečne zube mladunaca, kao i drugih životinjskih vrsta, npr. orijaškog jelena, običnog jelena, puha i stepskog glodara. Ukoliko su dobro očuvani, može se smatrati da ti ostaci u pećinu nisu transportovani nekom fizičkom silom, kao što su vođeni tok ili gravitacija. Prvo pitanje koje treba postaviti jeste da li su kosti životinja, npr. medveda ili jelena, ostaci ulova čoveka. To što se javljaju u istom sloju kao i artefakti ne mora obavezno

65 Binford, 1981, *Bones: ancient men and modern myths*; Lyman, 1993, *Vertebrate Taphonomy*

66 Rapp, Hill, 1998, *Geoarchaeology*

67 Dimitrijević, 1992, *Značaj tafonomske analize*



Slika 2.1 Stadijumi formiranja jednog hipotetičnog sloja na pećinskom nalazištu. Biocenoze: šuma (jelen), stepa (zec) i reka (riba); uzrok smrti organizama koji čine nekrocenozu: čovek lovac i srna, ptica grabljivica i zec; akumulacija: čovek dovlači ubijenu divokozu u pećinu; liptocenoza i faktori destrukcije: hijena drobi kosti hraneći se strvinom, pećinski medved kretanjem lomi kosti rasute po pećini, čovek u vatri sagoreva kosti životinja i pravi alatke od njih; tafocenoza: fosilne kosti u sloju (prema: Dimitrijević, 1992, sl. 1, malo izmenjeno)

da znači da su povezani s njima. U ovom primeru može se ispostaviti da ostaci medveda nisu, a jelena jesu dospeli u pećinu kao plen čoveka. To se može zaključiti na osnovu istrošenih i odbačenih mlečnih zuba medveda jer oni pokazuju da su u pećini boravili mladunci. Dalja analiza, odnosno određivanje starosnog doba mladunaca i pola odraslih jedinki, može da

pokaže da su među ostacima medveda zastupljene odrasle ženke i mladunci, koji su u pećini provodili period hibernacije⁶⁸, što znači da depovanje njihovih ostataka nije usledilo zbog lova čoveka ili neke životinje predatora, već da potiču od jedinki koje su pećinu koristile kao jazbinu. S druge strane, ostaci jelena su sigurno doneti kao plen jer pećine nisu staništa te vrste. A da li je u pitanju plen čoveka ili krupnih mesoždera, kao što su pećinski lav ili pećinska hijena, može se zaključiti na osnovu tragova na kostima, npr. od kremenih artefakata koje je čovek upotrebio tokom komadanja tela životinje ili od zuba mesoždera na kostima životinje koju je ulovio lav ili je kao strvinu u pećinu dovukla hijena.

Tafonomija se može definisati i kao rekonstrukcija različitih stadijuma u procesu formiranja fosilonosnih slojeva, odnosno faunalnih skupova. Polazni stadijum je **biocenoza**, zajednica organizama koji nastanjuju određen životni prostor. Nagomilanje ostataka životinja koje su stradale usled različitih uzroka (prirodna smrt, predatori, prirodne katastrofe) naziva se **nekrocenoza**. Nagomilanje ostataka mrtvih organizama na mestu na kome će biti fosilizovani je **liptocenoza**. Ostaci koji čine liptocenozu pretrpeli su kraći ili duži transport. U njen sastav ulaze ne samo ostaci mrtvih već i delovi živih organizama i tragovi životne delatnosti (npr. istrošeni i odbačeni mlečni zubi, koproliti⁶⁹, gastroliti⁷⁰ i drugo). Kada su pokriveni sedimentom, pogrebeni, nastaje **tafocenoza**, na čiji sastav i karakteristike utiču depozicioni i postdepozicioni procesi. Najzad, ostaci organizama do kojih se dolazi iskopavanjem i koji su predmet proučavanja nazivaju se **oriktocenoza**. Tafonomska analiza podrazumeva rekonstrukciju svih tih stadijuma, sve do biocenoze.

Pri prolasku kroz tafonomske stadijume, na organske ostatke deluju različiti **tafonomski procesi**. To znači da na njih utiču, menjaju ih i oštećuju **tafonomski agensi**, odnosno činioci ili uzročnici, ostavljajući na njima **tafonomske tragove**, tj. pokazatelje. Tafonomska analiza predstavlja proučavanje i tumačenje tih tragova, čime se dolazi do zaključaka o tafonomskim agensima koji su uticali na organske ostatke, odnosno o tafonomskim procesima koji su doveli do njihovog nagomilavanja i koji su odredili njihov sastav i stepen očuvanosti. Na taj način se dobijaju podaci ne samo o biljkama i životinjama čije ostatke nalazimo na arheološkim nalazištima, kao i o čovekovim aktivnostima u vezi s njima, već i saznanja važna za razumevanje i rekonstrukciju procesa formiranja, modifikacije i destrukcije arheoloških nalazišta uopšte.

68 Hibernacija je stanje veoma smanjene aktivnosti, usporenog metabolizma i snižene telesne temperature, koje nekim životinjama omogućava da prebrode nepovoljne vremenske uslove, najčešće zimu.

69 fosilizovani ekskrementi životinja

70 Želudačno kamenje, koje pospešuje usitnjavanje hrane u želucu, sreće se kod nekih vrsta ptica i gmizavaca.

Proučavanje tafonomskih procesa koje su pretrpeli organski ostaci važno je i zbog toga što daje uvid i u to šta na arheološkim nalazištima nedostaje, odnosno šta je uništeno dejstvom različitih tafonomskih činilaca. Počev od biocenoze, pa sve do naših istraživanja, količina, integritet i očuvanost organskih ostataka se sve više smanjuju, a samim tim i kvantitet i verodostojnost podataka do kojih se može doći njihovim proučavanjem. Naročito treba imati u vidu da postoje faktori na koje ne možemo da utičemo, u koje spadaju svi predepozicioni i depozicioni činiooci koji su delovali na organske ostatke pre arheoloških iskopavanja, ali da ima i onih koji takođe određuju količinu i kvalitet informacija, a zavise od naših postupaka. U njih spadaju izbor površine iskopavanja i metode sakupljanja, kao i veličina uzorka koji se ispituje, metode arheozoološke analize i odabir podataka za objavljivanje.

Do saznanja o tome koji agensi u kojim procesima ostavljaju tragove dolazi se njihovim poređenjem s tragovima koji nastaju dejstvom činilaca i u procesima koji danas mogu da se posmatraju. Drugim rečima, koriste se principi uniformitarizma i aktualizma⁷¹. Pri tome, poređenje je utoliko uspešnije ako se tačnije odredi istovetnost činilaca, odnosno raspon varijabilnosti procesa. Na primer, ako se posmatra trag zuba pećinske hijene na nekoj kosti iz arheofaunalnog skupa u odnosu na tragove zuba različitih životinja, glodara, lisice i lava, poređenje neće biti uspešno jer je varijabilnost tragova koje životinje ostavljaju na kostima vrlo velika. Ako se isti trag poredi s tragovima zuba pegave hijene, veća je mogućnost da će biti slični. Ipak, i tu je varijabilnost velika, zavisno od toga da li ih je ostavila odrasla jedinka ili mladunče, na kostima koje potiču od krupnog ili sitnog plena, od ulovljene životinje ili od ostataka do kojih je došla strvinarenjem. Dalje poklapanje svih tih faktora vodi do veoma sličnih tragova. Ipak, na ovom primeru je jasno da se potpuna istovetnost nikad ne postiže. Naime, pećinska hijena je izumrla i mada je pegava hijena koja danas živi njen bliski srodnik, to ipak nije ista vrsta životinje, nije nastanjena u istim klimatskim uslovima i obrasci njenog ponašanja su, u izvesnoj meri, verovatno bili drugačiji.

Da bi se dešifrovalo u kojim procesima su tafonomski tragovi iz prošlosti nastali, tj. da bi se povezali pojedinačni tragovi i određeni činiooci, koriste se etnografske, odnosno etnoarheološke⁷² i eksperimentalne studije.

71 Naučni principi po kojima su u prošlosti delovale uglavnom iste sile koje deluju i danas, odnosno da prirodni procesi koji su se odvijali u prošlosti imaju sličnosti s današnjim, pa se posmatranjem procesa koji se danas događaju može tumačiti prošlost („prošlost je ključ sadašnjosti”); šire objašnjenje u Lyman, 1994, *Vertebrate taphonomy*, 46–50.

72 Binford, 1978, *Nunamiut ethnoarchaeology*; Porčić, 2006, *Etnoarheologija – sadašnjost kao ključ za prošlost*

Najzad, tumačenje tafonomskih tragova sprovodi se i njihovim poređenjem unutar određenog arheofaunalnog skupa, odnosno na sličnim nalazištima i u okviru neke oblasti. Po pravilu, pojedinačan tafonomski trag, ili očuvan na malom broju arheofaunalnih primeraka, teško može sigurno da se poveže s tačno definisanim činiocem ili procesom. Ali, kada ih je više i kada se ponavljaju, manje izraženi tragovi, na slabije očuvanim primercima, mogu se identifikovati na osnovu bolje očuvanih, tako da u skupu ukazuju na sistematsko delovanje nekog činioca, odnosno odvijanje nekog procesa. Na nalazištima s relativno sličnim procesima formiranja, tafonomski tragovi takođe će biti slični, pa se poređenjem arheofaunalnih skupova sa različitim lokaliteta mogu upoređivati njihove tafonomske istorije. Konačno, određen broj činilaca u jednoj geografskoj oblasti biće isti (npr. rasponi variranja temperature i vlažnosti, tip vegetacije, karakteristike reljefa, geološka podloga itd.), pa će i tafonomski procesi koji od njih zavise biti slični i proizvođiće slične tafonomske tragove. Zbog toga, mnogo smisla imaju tafonomske studije arheofaunalnih skupova nekog regiona u određenom periodu.

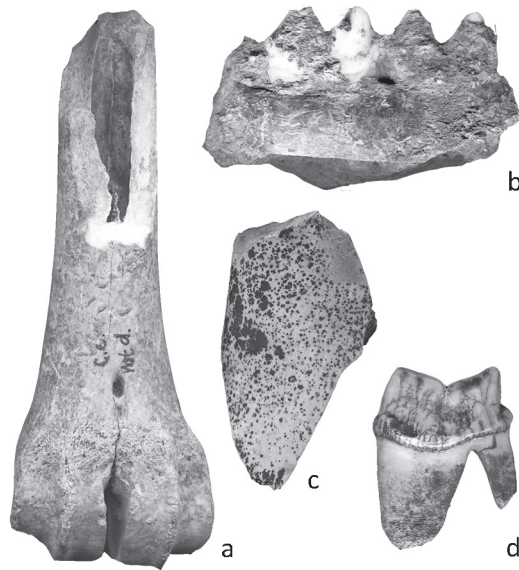
2.2 Tafonomski procesi, tafonomski agensi i tafonomski tragovi

Rekonstrukcija procesa koji su proizveli neki arheofaunalni skup i sleda njihovog dešavanja vrši se analizom različitih promena i oštećenja – tafonomskih pokazatelja ili tragova koji se nalaze na faunalnom materijalu. Prema vremenu nastanka, oni se mogu podeliti na predepozicione (nastale pre pohranjivanja), dijagenetske⁷³ (koji nastaju dok se organski ostaci nalaze u depozitu) i postdepozicione (nastale posle iskopavanja). Najvažniji za interpretaciju su predepozicioni tragovi jer oni ukazuju na aktivnosti čoveka koje su relevantne za rekonstrukciju događaja u prošlosti. Međutim, da bi se pravilno tumačili, potrebno ih je razlikovati od dijagenetskih i postdepozicionih tragova. Dijagenetski su uglavnom fizičko-hemijskog, u manjoj meri i biogenog porekla, i nastaju tokom neuporedivo dužeg perioda. Postdepozicioni tragovi su većinom antropogeni; u velikoj meri mogu da se izbegnu pravilnim praksama iskopavanja i skladištenja, i relativno najlakše se razlikuju od predepozicionih i depozicionih.

Tafonomski tragovi se dele na abiogene i biogene, na osnovu činioca koji ih je proizveo. Abiogeni nastaju pod uticajem fizičko-hemijskih pro-

73 Bolje je da se koristi termin „dijagenetski” nego „depozicioni”, koji može da se odnosi na depoziciju sredinu, u smislu „onaj koji se odvija” ili nalazi unutar depozita (engl. deposit = naslaga, sediment), ali i na proces depozicije (engl. deposition = odlaganje).

cesa na skelete i njihove delove ili na već fragmentovane ostatke životinja pre, za vreme i posle depozicije (sl. 2.2). Oni uključuju razarajuće dejstvo različitih hemijskih elemenata ili jedinjenja, atmosferskih faktora, kao što su promene temperature i vlažnosti, gravitacije, vode i vetra tokom transporta do mesta pohranjivanja ili pomeranja u depozicionom matriksu. Biogeni tragovi mogu biti antropogeni ili nastati pod dejstvom mikroorganizama, biljaka i životinja. Antropogeni tafonomski tragovi su oštećenja i modifikacije koje su posledica dejstva čoveka na žive životinje, telo mrtve životinje, skelet ili deo skeleta, ili na prethodno već fragmentovane ostatke skeleta (sl. 2.3). Osim antropogenih, biogeni obuhvataju tragove i oštećenja koje nanose životinje pre pohranjivanja, a u manjoj meri i za vreme depozicije, zatim biljke, pretežno tokom depozicije, kao i mikroorganizmi prilikom depozicije i nakon iskopavanja ukoliko uslovi čuvanja nisu dobri.



Slika 2.2 Abiogeni tafonomski tragovi: a) svež i star prelom na dijafizi metatarzusa jelena, kasni neolit/eneolit, Vinča – Belo brdo; b) krpice karbonatne skrame na donjoj vilici jelena, rani – srednji neolit, Govrlevo, Severna Makedonija; c) tačkasta nagomilanja mineralnih oksida na fragmentu duge kosti, gornji paleolit, Velika pećina u dolini Crne reke; d) nagomilanja mineralnih oksida u glednim pukotinama i na korenu prvog stalnog kutnjaka pećinske hijene, kasni pleistocen, Milušinačka pećina

Neki tafonomski tragovi su vrlo karakteristični i jasno ukazuju na određenog tafonomskog aktera, odnosno tafonomski proces. Međutim, većina nije tako osobena, što prouzrokuje dileme prilikom prepoznavanja tafonomskih činilaca i procesa. Drugim rečima, mnogi tragovi su me-

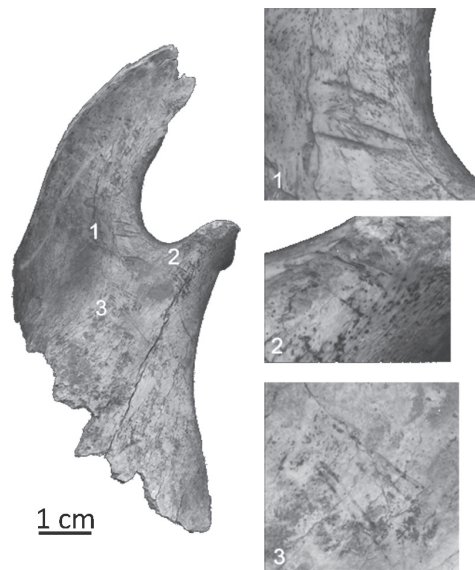
đusobno slični. Na primer, fragment kosti sa zaobljenim ivicama može da predstavlja deo alatke koju je napravio čovek, ali je zaobljavanje moglo da nastane i dejstvom nekog abiogenog faktora, recimo vode ili vetra.

Redosled procesa koji su uticali na neki primerak ponekad može da se ustanovi na osnovu redosleda tragova. Na primer, urez načinjen artefaktom preko traga zuba mesoždera na nekoj kosti nedvosmisleno pokazuje da je ona najpre bila „u posedu” i da je bila konzumirana od strane životinje, a da je tek potom, u rukama čoveka, bila korišćena kao alatka. U pojedinim slučajevima, tragovi precizno ukazuju na tačno određen proces ili na deo tafonomske istorije. Na primer, tragovi kasapljenja su sigurno predepozicioni.

U daljem tekstu je prikazan pregled različitih tafonomskih procesa, odnosno činilaca i tragova koji tokom njih nastaju, i to približno onim redosledom kojim ih otkrivamo u proučavanju arheofaunalnih skupova, tj. obrnutim redom od momenta njihovog nastanka u tafonomskoj istoriji.

2.2.1 Tafonomski tragovi nastali tokom iskopavanja, skladištenja i proučavanja arheofaunalnih skupova

Takvi tragovi se nazivaju postdepozicionim jer nastaju tokom i posle vađenja iz depozita, odnosno matriksa u koji je arheofaunalni materijal bio uklopljen. Skoro isključivo su antropogeni pošto su posledica čovekovih aktivnosti (arheološka iskopavanja) i odluka (kako se materijal skladišti i dalje s njim manipuliše). I pored toga što je cilj arheoloških iskopavanja i proučavanja zaštita otkrivenih ostataka iz prošlosti, uključujući i arheofaunalne skupove, njihovim sprovođenjem i kasnijom manipulacijom tim materijalom dolazi do njegovog oštećenja. Njegov stepen u najvećoj meri zavisi od očuvanosti nalaza, ali i od tehnika iskopavanja, praksi skladištenja i daljeg postupanja. U toj fazi se pojavljuju sledeći tafonomski tragovi:



Slika 2.3 Tragovi kasapljenja na donjoj vilici kozoroga, gornji paleolit, pećina Bukovac

prelomi i oštećenja naneti alatom tokom iskopavanja, prelomi i ogrebotine nastali tokom sušenja, pakovanja, skladištenja i eventualnog transporta arheozoološkog materijala.

Postdepozicioni tragovi se većinom lako razlikuju od predepozicionih i depozicionih jer imaju „svež” izgled, za razliku od starih, koje karakteriše patina⁷⁴ nastala usled toga što su ostaci životinja na kojima se nalaze dugo bili u sedimentu ili zemlji, gde su bili izloženi dejstvu fizičko-hemijskih i biogenih faktora. Sveži prelomi „otkrivaju” unutrašnju boju i strukturu, dok su stari iste boje i izgleda kao i površina primeraka (sl. 2.2a). Ta boja može biti drastično drukčija, a najčešće je svetlija od površinske, npr. svetložuta, dok je spoljašnja tamnomrka. Takođe, ivice svežih preloma su oštre, dok su kod starih manje ili više istrvene ili zaobljene. Recentna površinska oštećenja razlikuju se od predepozicionih i depozicionih slično kao i sveži prelomi: na osnovu drugačije, najčešće svetlije boje u odnosu na okolnu patiniranu površinu. Postdepozicioni prelomi ili oštećenja na površini nikada nisu prekriveni mineralnim oksidima i „poslednji su u nizu”, odnosno uvek se nalaze preko depozicionih i predepozicionih tragova. Međutim, ponekad se ne mogu razlikovati od starih preloma, kao kada je boja kosti ujednačena na površini i u unutrašnjosti ili kada prelom nije oštar, što može biti slučaj kod rogova.

Ukoliko se neki primerak polomi tokom iskopavanja, pri čemu su sačuvani svi njegovi delovi tako da se može sastaviti, nastala oštećenja su najmanje štetna za interpretaciju i praktično se mogu zanemariti prilikom kvantifikacije i drugih postupaka u analizi arheofaunalnog skupa. Zbog toga se najpre izdvajaju svi primerci sa postdepozicionim prelomima i oštećenjima, fizički se spajaju lepljenjem ili se pakuju i obeležavaju zajedno. Ukoliko je pakovanje neadekvatno, kao što je pretrpavanje kesa i kutija, ili se arheozoološki materijal nepažljivo transportuje, dolazi do oštećenja u vidu preloma, ogrebotina i zaobljavanja usled trenja primeraka jednih o druge. Neodgovarajuće skladištenje dodatno može da dovede do propadanja materijala, ako pruža uslove za odvijanje fizičko-hemijskih ili biogenih (pretežno dejstvo bakterija) destruktivnih procesa.

2.2.2 Dijagenetski tragovi i diagenetska fragmentacija

U tafonomskoj istoriji, stadijum koji, po pravilu, traje neuporedivo duže od svih ostalih je tafocenoza, koja počinje pohranjivanjem, a završava se iskopavanjem. U tom razdoblju, na pogrebeni arheofaunalni materijal utiču i biogeni i abiogeni faktori, fragmentujući ga i ostavljajući različ-

74 Patina je hemijski promenjena boja i tekstura površine metala, kamena ili nekog drugog materijala, uključujući kosti i druge skeletne tvorevine.

te tragove na površini i na prelomima polomljenih primeraka. U abiogene faktore ubraja se i hemijsko dejstvo različitih rastvora koji cirkulišu kroz naslage ili zemljište (organske kiseline, oksidi gvožđa i mangana, aluminosilikati, karbonati kalcijuma i magnezijuma, soli kalijuma i natrijuma i dr.); ono može da bude razorno, što se ogleda u tragovima hemijskog raspadaanja na površini primeraka. Rastvori mogu da prodru u kompaktne delove arheofaunalnih ostataka i da razaraju njihovu strukturu, tako da postaju krti, pucaju, gube čvrstinu ili elastičnost, a mogu da budu i agresivni do te mere da se svi organski ostaci, uključujući i najotpornije skeletne delove, raspadaju. Tako su u Petničkoj pećini, pod uticajem organskih kiselina transportovanih iz površinskog sloja guana⁷⁵ u podinske slojeve sa ostacima pleistocenskih sisara, kosti i zubi potpuno rastvoreni i transformisani u mineral taranakit⁷⁶. Mineralni rastvori mogu da imaju i suprotan efekat – da povećaju čvrstinu i otpornost organskog materijala (okamenjivanje). U određenim uslovima, rastvori koji cirkulišu kroz sedimente ili zemljište i nose u sebi mineralne okside, „obaraju se” kada naiđu na „prepreke”, što mogu biti pojedinačni arheofaunalni primerci. To za posledicu ima taloženje mineralnih oksida i drugih jedinjenja na njihovoj površini⁷⁷. Naslage karbonata mogu da budu u obliku nepravilnih žilica ili krpica, skrama (sl. 2.2b), a ponekad pojedinačni primerci mogu biti sasvim obuhvaćeni karbonatnom skramom. Takva pojava naziva se kalcifikacija, a javlja se u naslagama bogatim karbonatima, kao što su les i krečnjačka drobina, ili u zemljištima formiranim na krečnjačkoj podlozi.

U pećinskim naslagama česta su nagomilanja mineralnih oksida na površini arheofaunalnih primeraka (sl. 2.2c, d). To su najčešće nagomilanja mangan-oksida, ređe oksida gvožđa, najčešće crne boje, bilo u obliku tačkica, ispuna pukotina ili skrame koja delimično ili sasvim prekriva primerak. Primerci potpuno prekriveni skramom liče na gorele (karbonizovane), ali se razlikuju na svežim prelomima jer se mineralni oksidi talože samo na površini, dok se promene izazvane gorenjem ne zaustavljaju na njoj.

Destrukcija pod uticajem fizičko-hemijskih faktora, ili njihove kombinacije s drugim abiogenim i biogenim činiocima, proizvodi tafonomsku selekciju u okviru arheofaunalnog skupa: manje otporna tkiva i delovi skeleta se više raspadaju nego otporniji i čvršći (kosti u odnosu na zube, spongiozni delovi skeleta u odnosu na kompaktnu kost i dr.). Mera hemijske destruktivnosti je pH faktor, koji se određuje prema skali za merenje koncentracije jona vodonika u rastvoru, odnosno kiselosti i baznosti ra-

75 nagomilanja ekskremenata pećinskih miševa, koje karakteriše visok sadržaj azota, fosfata i kalijuma

76 Kostić, Dimitrijević, 1996, Kvartarni sedimenti Petničke pećine

77 engl. staining

stvora. Kreće se od 0 do 14, pri čemu 0 označava najkiselije rastvore, 7 je neutralna vrednost, a 14 najalkalnija sredina. Destrukcija je najmanja u neutralnoj, a povećava se kako se pH vrednost snižava do kisele ili raste do alkalne sredine. Organski ostaci su, prema tome, najbolje očuvani u neutralnoj sredini, pri čemu neki njihovi tipovi „bolje podnose” kiselu, a drugi alkanu. Na primer, u kiseloj sredini (pH faktor manji od 5,5), ljušturre i kosti su većinom rastvorene, dok polen, ugljenisani biljni ostaci, fitoliti (silikatni skelet trava), kremirane kosti, mogu biti očuvani. U alkalnoj sredini (pH faktor veći od 7), organska materija se brzo raspada, a mogu da opstanu ljušturre mekušaca, kosti i ugljen⁷⁸.

Na očuvanost arheofaunalnog materijala utiču i pomeranja u sedimentu ili zemljištu, do kojih može da dođe dejstvom gravitacije, podzemnih voda, kretanja fosorijalnih⁷⁹ životinja i rasta korenja biljaka. Najčešće se javljaju ogrebotine, nešto ređi su urezi i jamičasta oštećenja. Najviše ih ima kada sediment ili zemljište sadrži krupnije klaste⁸⁰, čiji vrhovi i oštre ivice, usled trenja, ostavljaju tragove na arheofaunalnim primercima. Ponekad se teško mogu razlikovati od tragova nastalih upotrebom artefakata, naročito od ureza. Izdvajaju se po tome što je njihov raspored haotičan i što nisu ograničeni na određene delove skeleta, za razliku od tragova kasapljenja i obrade. Takođe, vrlo često ih prati ugačanost primeraka. Pomeranja u sedimentu ili zemljištu mogu da proizvedu i fragmentovanje i zaobljavanje preloma na fragmentima. To opet može da „obradi” neke od njih, tako da liče na artefakte ili tragove obrade.

Biogeni depozicioni tragovi mogu da budu veoma raznovrsni. Mikroorganizmi (pre svega bakterije i gljivice) stvaraju jamičasta i žiličasta oštećenja, koja se ponekad teško razlikuju od mehaničkih i korozivnih. Korenje biljaka koje rastu kroz arheološke slojeve dovodi do pomeranja arheofaunalnih primeraka u sloju i već opisanih mehaničkih promena. Kod biljaka je naročito karakteristično dejstvo sitnog žiličastog korenja, koje prijanja za površinu ostataka, a pošto luči kiseline razarajućeg biohemijskog delovanja, na njima ostavlja tragove, obično u vidu žilica i crvolikih žlebova. Biogeni faktori koji izazivaju poremećaje arheoloških slojeva uključuju i životinje koje se ukopavaju tokom hibernacije, kao što su kornjače i zmije. Neki mesožderi, npr. lisica i jazavac, imaju „običaj” ukopavanja jazbina i gnezda za čuvanje mladunaca, a neki sisari veći deo života provode pod zemljom, kopajući složene sisteme kanala (krtica, tekunica, slepo kuće). To izaziva fragmentovanje, zaobljavanje i već opisane tragove nastale pomeranjem u sedimentu ili zemljištu. Još je veći broj fosorijalnih

78 Evans, O'Connor, 1999, *Environmental archaeology*: 80, Box 7.1

79 životinje koje imaju sposobnost kopanja i žive pod zemljom (lat. *fossor* = kopač)

80 fragmenti minerala ili stena, osnovni sastojci klastičnih stena

životinja među beskičmenjacima (crvi, rovc, ose kopačice, mravi i druge vrste insekata). One se kreću horizontalno i vertikalno kroz arheološke slojeve, prevrću ih i mešaju, a svojim izlučevinama i kretanjem mogu da ostave tragove na arheofaunalnim primercima. Posebnu kombinaciju biogenih i abiogenih uticaja predstavlja pomeranje u sloju usled pritiska nastalog gaženjem od strane čoveka ili životinja na površini.

Premeštanje materijala pod dejstvom abiogenih (gravitacija, voda) ili biogenih faktora (životinje, biljke), po pravilu se ne zaustavlja na granicama arheoloških slojeva. Ponekad se odvija tako velikim intenzitetom da znatan procenat njihovog sadržaja bude zamenjen. To, naravno, drastično utiče na mogućnosti arheoloških tumačenja. Budući da se tafonomski tragovi najbolje „čitaju” na delovima skeleta životinja (bolje nego na ostacima biljaka, artefaktima od kamena, grnčariji i sl.), veliki je značaj njihove interpretacije ne samo za proučavanje arheozoološkog materijala već i bilo kojih drugih arheoloških nalaza, kao i stratigrafije i procesa formiranja nalazišta.

Najdrastičnije promene koje se odvijaju u okviru formacionih procesa, odnosno one koje najviše utiču na arheološki kontekst, dovodeći do potpunog gubitka veze između delova, su premeštanje ili pretaložavanje slojeva. Pretaložavanjem dolazi i do produkcije intenzivnih tafonomskih tragova. Oni su istog tipa kao i prethodno opisani abiogeni tragovi koji nastaju usled pomeranja unutar arheološkog sloja, ali su, po pravilu, mnogo izrazitiji i javljaju se na svim primercima. Naročito je karakteristično zaobljavanje preloma pod dejstvom gravitacije, vode, vetra ili njihovom kombinacijom.

2.2.3 Predepozicioni tragovi, fragmentacija i selekcija

Od početnog stadijuma, živih životinja i zajednice živih organizama, pa sve do pohranjivanja njihovih ostataka, liptocenoze, stvaraju se tafonomski tragovi, koji se nazivaju predepozicionim. Taj deo tafonomske istorije, koji, kao i prethodno opisani postdepozicioni i dijagenetski, takođe za posledicu ima selekciju i fragmentaciju materijala, najprivlačniji je za razmatranje jer se tokom njega odvijaju čovekove aktivnosti, čija je rekonstrukcija krajnji cilj arheozoologije. Istovremeno, osim antropogenih, u tom periodu deluju i drugi biogeni i abiogeni faktori.

Abiogeni predepozicioni procesi obuhvataju raspadanje pod uticajem atmosferskih faktora⁸¹ i transport materijala do mesta na kome će biti pohranjen. Raspadanje pod atmosferskim delovanjem – dnevnih

81 engl. weathering

temperaturnih kolebanja, kiše, mraza i vetra, započinje malim promenama, obično u vidu plitkih pukotina ili ljušpanja na površini skeletnih ostataka životinja, a produženo dejstvo i intenzitet kolebanja temperature i vlažnosti može da dovede i do razaranja unutrašnje strukture skeletnog tkiva i, konačno, do njegove potpune dezintegracije. Odvija se u dva osnovna oblika: u vidu pukotina i ljušpanja. Najpre se javljaju uske i plitke pukotine u tankom površinskom sloju, zatim šire pukotine koje dopiru do različitih nivoa kompaktnog sloja kosti, posle čega sledi cepanje na manje fragmente. Pod ljušpanjem se podrazumeva pucanje i odvajanje koncentričnih slojeva skeletnog tkiva. Na primer, dentin iz kljova mamuta i slonova često se na taj način raspada pod uticajem atmosferskih faktora, a slično se događa i sa očnjacima krupnih mesoždera, poput medveda. Iako je uglavnom jedan od ta dva oblika zastupljeniji, često se javljaju oba, čak i na istim primercima, naročito kod intenzivnog površinskog raspadanja. Njegov stepen ukazuje na relativnu dužinu vremena koje je materijal proveo na nekom mestu pre pohranjivanja, što može da uputi na različite obrasce ponašanja ljudi u prošlosti u vezi s odbacivanjem neiskorišćenih delova tela i skeleta životinja, kao što je brzina odlaganja kućnog ili mesarskog otpada u naseljima.

Raspadanju koje se odvija na mestu na kome će nagomilanja ostataka biti pohranjena doprinose i biogeni faktori. U njih spada kako dejstvo insekata, crva i mikroorganizama koji razlažu meko, ali mogu da ostave i tragove na skeletnom tkivu, tako i biohemijsko razlaganje pod uticajem vegetacije koja raste na tom mestu.

Gaženje od strane čoveka i krupnih životinja⁸² može da izazove lomljenje arheofaunalnih primeraka. Takav način fragmentacije ponekad je izrazit u pećinama u kojima medvedi provode hibernaciju jer, dok se gnezde i pripremaju za san, lome kosti svojih prethodnika. U naseljima velika fragmentacija može biti posledica gaženja od strane ljudi, naročito ukoliko otpad nije odlagan na posebno određenim mestima.

Delovi tela i skeleta životinje, od mesta na kome je ulovljena ili uginula do mesta pohranjivanja mogu da budu transportovani aktivnostima čoveka ili životinje predatora, ali i dejstvom nekog geomorfološkog faktora, kao što su gravitacija i voda, a najlakši delovi skeleta i pomoću vetra. Čovek donosi odluke u pogledu izbora delova tela životinje i načina njihovog transportovanja, i tako vrši selekciju – može od ulovljene životinje da ponese samo delove s najviše mesa, a ostalo da ostavi na mestu ulova, ili samo delove skeleta koji su mu potrebni kao sirovina za izradu artefakata.

82 engl. trampling

U toj fazi nastaju tragovi kasapljenja ukoliko je čovek ulovio životinju i koristio njeno telo, kao i oni koje su ostavile životinje predatori, u vidu proboja očnjaka i sekutića, glodanja i vučenja. Osim fragmentacije, predatori takođe obavljaju selekciju jer prenose delove tela životinja do kojih najlakše mogu da dođu, koji su im najkorisniji ili koje mogu da odnesu na sigurno mesto. Predatori vrše i izbor između različitih elemenata skeleta i njihovih delova: u najvećoj meri će oštetiti kosti koje nose najviše mesa ili koštane srži, kao i one koje se najlakše mogu usitniti. Na osnovu obrazaca selekcije i fragmentacije, kao i tafonomskih tragova koji nastaju u toj fazi, dolazi se do zaključka o tome koji je činilac (čovek ili životinja predator) imao odlučujuću ili jedinu ulogu u akumulaciji ostataka životinja.

Specifičan vid tafonomskih tragova iz predepozicione faze predstavljaju oni koji ukazuju na uzrok smrti – smrtonosne povrede, kao što su, npr., usek načinjen nožem na vratnim pršljenovima, koji označava rez koji životinja nije mogla da preživi, ili oštećenje na lopatici koje pokazuje gde je lovac pogodio životinju. To su retki tragovi jer ih smrt i usmrćivanje ne ostavljaju uvek, niti su uvek očuvani. Ali su, naravno, veoma značajni jer ukazuju na konkretne događaje u prošlosti, najdirektnije daju odgovore na pitanje ko je nosilac određenih procesa, tj. na „forenzičko” pitanje „ko je ubica”, i direktno rasvetljavaju odnose između ljudi i životinja.

Kada se na osnovu tafonomskih tragova odrede tafonomski procesi i definiše kako je delovala selekcija pre, za vreme i posle depozicije, odnosno kada se istraži šta nedostaje, može se krenuti ka rekonstrukciji početnog stadijuma, biocenoze. Ona je cilj tafonomskih istraživanja u paleontologiji, dok su tafonomska proučavanja arheofaunalnih skupova na prvom mestu usmerena na odnose između ljudi i životinja, a tek potom na sastav biocenoze. Neophodno je da se ustanovi s kojim je to životinjama čovek u prošlosti izabrao da bude u odnosu, na čemu se zasnivao taj njegov izbor i kako su se ti odnosi odvijali. Naravno, mogućnost rekonstrukcije biocenoze u celini je značajna i za arheozoologiju jer njen sastav govori o tome kakvi su bili uslovi životne sredine u prošlosti, od kojih je zavisio i život čoveka.

Biocenoza je mnogo šira i raznovrsnija, odnosno sadrži mnogo veći broj različitih tipova i vrsta životinja od onih s kojima će čovek komunicirati. Mnoge vrste čoveku mogu biti nepoznate jer mu je njihovo stanište nedostupno (npr. duboke vode, gornji sprat drveća), ili zato što s njima ne živi u istoj sezoni, ili stoga što nisu aktivni u isto doba dana (noćne vrste), ili su veoma različitih dimenzija (npr. neki insekti). S druge strane, mnoge vrste sreće i poznate su mu, ali ne privlače njegovu pažnju, odnosno ljudi svesno ili nesvesno, iz praktičnih ili nekih drugih razloga, vrše odabir

životinja koje će loviti, kojima će se hraniti, diviti im se ili zazirati od njih, što takođe u velikoj meri utiče na sastav arheofaune.

2.3 Očuvanost primeraka u arheofaunalnom skupu i posebni slučajevi očuvanosti

Očuvanost arheozoološkog materijala ne treba mešati s kompletnošću arheofaunalnog skupa i pojedinačnih primeraka, koja zavisi od antropogenog, biogenog i abiogenog odabira i fragmentacije, zbog kojih neki članovi polazne biocenoze i neki delovi skeleta životinja nisu zastupljeni. Na primer, ljudi ne love sve vrste koje mogu da nađu u svom životnom prostoru, već biraju one kojima će se hraniti i, usled toga, u arheofaunalnom skupu mogu da nedostaju ostaci životinja koje su, inače, bile prisutne u istovremenoj biocenozi. Takođe, neki primerak može da bude polomljen i predstavljen malim fragmentom dela skeleta od koga potiče, ali je ipak dobro očuvan. Drugim rečima, očuvanost se ne odnosi na „kompletnost”, već na to u kojoj meri su prisutni ostaci neraspadnuti i koliko su njihov primarni oblik i struktura sačuvani i pored delovanja faktora raspadanja. Mada odabir i fragmentovanje „oduzimaju” od arheofaunalnog skupa, to su istovremeno procesi koji su predmet proučavanja jer ukazuju na odluke koje su ljudi donosili u prošlosti i na obrasce njihovog ponašanja. S obzirom na to da veliki broj faktora utiče na stepen raspadanja arheofaunalnih primeraka (klima, dužina izloženosti atmosferskim uslovima pre pogrebanja, pH faktor depozicione sredine i drugi), teško da može biti reči o „normalnoj” ili uobičajenoj očuvanosti. Ipak, može se govoriti o njenom najčešćem stepenu za određen klimatski pojas ili depozicionu sredinu, tj. tip zemljišta ili naslaga. Tako se u umerenokontinentalnim uslovima (kao što je najveći deo Srbije), u zemljištima s neutralnim pH faktorom, kada su organski ostaci relativno brzo pogrebeni, meka tkiva relativno brzo raspadaju, a delovi skeleta su, po pravilu, dobro očuvani. Isto važi i za pećinske naslage, s tim što dužina opstajanja ostataka na površini, pre nego što budu prekriveni sedimentom, ima mnogo manji značaj zbog zaštićenosti koju pećina pruža. Nasuprot tome, na terenima pod nagibom na otvorenom, očuvanost je uglavnom veoma loša jer je izloženost atmosferskim uticajima pre pogrebanja, uz dejstvo gravitacije, praćena intenzivnim fizičko-hemijskim raspadanjem, budući da su naslage rastresite, provetrene, i da je u njima izrazita cirkulacija rastvora.

U određenim okolnostima nastaju mogućnosti za izuzetno dobru očuvanost ne samo osteoloških ostataka već i mekih tkiva (mišići, koža, rožne tvorevine kao što su dlaka, nokti, rožne navlake rogova). To se odnosi

najpre na sredine u kojima ne djeluju mikroorganizmi koji ih razlažu, tj. u anaerobnim uslovima (bez kiseonika). Oni se mogu steći u stajaćim, anaerobnim vodama, ali i u pustinjama, znači u maksimalno vlažnim sredinama ili s potpunim nedostatkom vode. Na prvi način su se očuvala tela pokojnika i životinja iz različitih perioda praistorije, u tresetištima zapadne i severne Evrope, a na drugi, prirodno i veštački mumificirana⁸³ tela ljudi i životinja u starom Egiptu i Južnoj Americi. Konstantno niska temperatura takođe može da bude idealna za očuvanost, npr. tela mamuta i drugih životinja u permafrostu⁸⁴, ili ljudi i životinja, kao i predmeta od organskih materijala u kurganima u Sibiru.

83 mumifikacija = isušivanje organskih ostataka

84 stalno smrznuto tlo

3 Klasifikacija organskog sveta i pravila nomenklature.

Određivanje taksona: koja je ovo životinja?

Kao što samo ime kaže, arheozoologija je interdisciplinarna oblast. Ona koristi metode istraživanja prirodnih nauka koje se bave proučavanjima životinja – zoologije, nauke o današnjim životinjama, i paleontologije, nauke o životinjama koje su živjele u geološkoj prošlosti. Arheozoologija se oslanja na osnovne principe tih nauka i primenjuje njihovu terminologiju, uključujući pravila klasifikacije i nomenklature životinjskog sveta. Kao i biologija i paleontologija, odnosno zoologija i paleozoologija, koristi naučnu klasifikaciju živog sveta i naučne nazive za životinje, za razliku od narodnih ili laičkih.

Zašto je u arheozoologiji neophodna upotreba naučnih naziva životinja?

Klasifikacije živog sveta se veoma razlikuju u raznim delovima sveta i u raznim jezicima i narečjima. Razlike se ogledaju u nazivima, ali i u odlikama na osnovu kojih se životinje svrstavaju u hijerarhijske grupe, kao i u pogledu veće ili manje složenosti sistema klasifikacija. Narodna ili laička klasifikacija životinja, i živih bića uopšte, zasniva se na percepciji životinja i njihove srodničke povezanosti, zavisno od ekonomske orijentacije i uslova života, ali i od mnoštva drugih faktora, kao što su simboličko značenje

i emotivni odnos prema životinjama. Na primer, ljudi koji žive daleko od mora, u svom jeziku najčešće imaju jednu ili nijednu reč za većinu morskih organizama, odnosno za čitave klase organizama, kao što su školjka, jež ili zvezda. Istovremeno, u jeziku ljudi nastanjenih na obali mora, koji sakupljaju morske plodove, obično postoje ne samo nazivi za različite vrste tih životinja već i za njihove varijetete. Zbog toga nazivi životinja često ne mogu da se prevedu s jednog jezika na drugi, a klasifikacije proistekle iz njih su mahom nedovoljno precizne. Nasuprot tome, naučna nomenklatura je univerzalna, a klasifikacija je definisana naučnim metodima.

Klasifikacija organskog sveta se drugačije naziva sistematika⁸⁵ ili taksonomija⁸⁶. Ona se zasniva na uspostavljanju hijerarhijske lestvice koja sadrži izvestan broj stupnjeva, odnosno taksonomskih kategorija. Svaka grupa životinja, koja pripada jednom od njih, manja je od prethodne, koja je veća i ima viši položaj na lestvici. Taksonomske kategorije, kao i životinje i grupe životinja koje one obuhvataju, imaju latinske naučne nazive. Osnovne taksonomske kategorije su sledeće: *regnum* (carstvo), *phylum* (kolo), *classis* (klasa), *ordo* (red), *familia* (porodica), *genus* (rod) i *species* (vrsta).

Na primer, životinja koja se u srpskom jeziku naziva jelen, u naučnoj klasifikaciji odgovara vrsti *Cervus elaphus*. Ona spada u rod *Cervus*, koji obuhvata i vrstu *Cervus nippon* (japanski jelen), koja živi u istočnoj Aziji⁸⁷. Rod *Cervus* pripada porodici Cervidae, u kojoj su i drugi rodovi jelena, kao što su *Capreolus*, srna, ili *Alces*, los. Porodica jelena (Cervidae) se svrstava u red Artiodactyla (parnoprsti kopitari ili papkari), koji, osim jelena, obuhvata i svinje, žirafe, kamile, goveda, antilope i gazele. Parni kopitari spadaju u klasu Mammalia (sisari), koja, osim njih, sadrži još oko 25 redova, kao što su Perissodactyla (neparnoprsti kopitari – konji, tapiri i nosorozi), Carnivora (mesožderi), Proboscidea (surlaši) i dr. Klasa Mammalia svrstana je u potkolo Vertebrata (kičmenjaci), u kojoj su, osim sisara, ptice (klasa Aves), gmizavci (Reptilia), vodozemci (Amphibia) i ribe⁸⁸. Potkolo kičmenjaci (Vertebrata), zajedno s poluhordatima i plaštašima, pripada kolu hordata (Chordata), a hordati carstvu Animalia, koje obuhvata sve životinje.

Slično tome, čovek spada u vrstu *Homo sapiens*, rod *Homo*, porodicu Hominidae, red Primates, klasu Mammalia, kolo Chordata, carstvo Animalia, a recimo vuk, u vrstu *Canis lupus*, rod *Canis*, porodicu Canidae,

85 lat. systema = sistem

86 grč. τάξις = poredak, νόμος = zakon

87 Važeća klasifikacija i nomenklatura sisara može se pogledati na sajtu Wilson & Reeder's Mammal species of the world, <https://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/>

88 Ribe obuhvataju tri klase – koštane (Osteichthyes), hrskavičave (Chondrichthyes) i bezvilične ribe (Agnatha), dok su ranije svrstavane u jednu klasu – Pisces.

red Carnivora, klasu Mammalia, kolo Chordata, carstvo Animalia. Osim navedenih osnovnih, u klasifikaciji mogu da se koriste i druge taksonomske kategorije, kao što su nadred (viša od reda, ali niža od klase) ili podred (niža od roda i viša od vrste) i slično.

Uz pažljivo čitanje teksta može se primetiti da su imena vrsta, *Cervus elaphus*, *Homo sapiens* i *Canis lupus*, i rodova (*Cervus*, *Homo*, *Canis*) napisana kurzivom⁸⁹, za razliku od svih ostalih taksonomskih kategorija (Cervidae, Hominidae, Canidae, Artiodactyla, Primates, Carnivora, Mammalia, Chordata, Animalia). Pisanje naziva vrsta i rodova kurzivom, a svih viših taksonomskih kategorija normalnim fontom, jedno je od pravila nomenklature.

Pod nomenklaturom se podrazumeva imenovanje vrsta ili drugih taksonomskih kategorija organizama po utvrđenim pravilima kako bi se postigao red u taksonomiji. Osnove biološke nomenklature postavio je Karl Line⁹⁰, u knjizi *Systema naturae (Sistem prirode)*, objavljenoj 1758. godine. Line je uveo latinske (ili latinizovane) nazive za organizme. Njegova nomenklatura se drugačije naziva binarnom jer je u njoj vrsta, koja se smatra osnovnom taksonomskom kategorijom, označena s dva imena: prva reč u nazivu je ime roda, i piše se velikim slovom, a druga je ime vrste, koje nikada ne stoji samostalno i piše se malim slovom. U naučnim radovima, imenu vrste dodaje se ime autora koji je prvi, po pravilima naučne nomenklature i sistematike, opisao vrstu. Na primer, *Canis lupus* Linnaeus označava vuka, vrstu koju je prvi opisao upravo Line. Imenu vrste se može dodati i godina kada je opisana, recimo *Canis lupus* Linnaeus 1758.

Zbog otkrivanja velikog broja novih vrsta ili novih podataka o srodnosti organizama, često se stari rodovi dele na više njih. U tom slučaju, imena vrsta ostaju ista, ali se ime autora vrste stavlja u zagradu. Na primer, kada je Line prvi put opisao lisicu, nazvao je *Canis vulpes*, smatrajući da je njena srodnost s vukom velika i da su lisica i vuk dve vrste istog roda. Kasnije su istraživanja pokazala da su kanidi mnogo brojniji nego što se ranije smatralo i da pokazuju međusobne razlike koje opravdavaju njihovo svrstavanje u više rodova, pa je lisica opredeljena u rod *Vulpes*, a ime autora u imenu vrste stavljeno je u zagradu da bi se označila promena u nomenklaturi – *Vulpes vulpes* (Linnaeus).

Nazivi podvrsta su trinominalni – sastoje se od tri reči: imena roda, vrste i podvrste. Na primer, severna i južna podvrsta lisice nazivaju se *Vulpes vulpes vulpes* (Linnaeus) i *Vulpes vulpes crucigera* (Bechstein).

Prepoznavanje naučno opisanih osobina vrsta i drugih taksonomskih kategorija naziva se određivanje taksona ili taksonomska identifikacija.

89 to je font *italic*

90 Carl von Linné (Carolus Linnaeus) (1707–1778)

Ponekad se „identifikacija vrste” koristi kao sinonim za određivanje arheozoološkog materijala uopšte, ali je to pogrešno jer se često, za ostatke životinja sa arheoloških nalazišta ne može ustanoviti od kojih vrsta potiču, ali se može odrediti neka viša taksonomska kategorija, što može biti podjednako važno za interpretaciju. Na primer, ukoliko na arheološkom nalazištu pronađemo distalni zglob ramene kosti jelena, najčešće ćemo moći da odredimo od koje vrste potiče. Na osnovu fragmenta istog zgloba moći ćemo da odredimo rod ili porodicu, dok fragment dijafize iste kosti najčešće omogućava samo zaključak da se radi o kosti sisara.

Primerak za koji ne može da se odredi vrsta, već samo rod, označava se skraćenicom **sp.** (species) iza imena roda, na primer *Cervus* sp. Ukoliko može da se ustanovi samo pripadnost nekoj višoj taksonomskoj kategoriji, piše se **indet.** (indeterminabile – neodređen). Na primer, Cervidae indet. znači da primerak pripada porodici Cervidae (jeleni), ali da ne mogu da se odrede rod i vrsta, Mammalia indet. znači da pripada klasi sisara, ali da ne može da se odredi red, i slično.

Određivanje taksona⁹¹ na arheozoološkim primercima se razlikuje od biološkog. U biologiji se vrši na osnovu celih i živih organizama, a u arheozoologiji na osnovu ostataka životinja. Pri tome, najčešće su u pitanju veoma fragmentovani delovi skeleta. Obavlja se poređenjem s bolje očuvanim i celim primercima sa arheoloških nalazišta. Zbog toga se od takvih primeraka, kao i od kompletnih skeleta različitih vrsta životinja, formira komparativna zbirka. Određivanje arheozoološkog materijala podrazumeva i korišćenje literature u kojoj su opisani i ilustrovani delovi skeleta životinja, naročito atlasa, ali i knjiga i naučnih članaka u kojima su objavljeni pojedinačni primerci ili parametri za razlikovanje različitih taksona.

3.1 Određivanje elementa

Da bi se na osnovu fragmenata kostiju ili drugih delova skeleta odredilo od kojih životinja potiču, neophodno je poznavanje karakteristika skeleta, strukture tkiva od koga je izgrađen i građe pojedinačnih elementa koji ga čine. S obzirom na to da se na arheološkim nalazištima, a pogotovo u kontinentalnim regijama Evrope, kao što je Srbija, većinom pronalaze ostaci sisara, a u mnogo manjoj meri drugih kičmenjaka ili beskičmenjaka, u ovom poglavlju su detaljnije opisane karakteristike koštano tkiva, kao i pojedinačne kosti i zubi sisara. Struktura i morfologija skeleta drugih kičmenjaka i beskičmenjaka su prikazani manje detaljno i u poglavljima posvećenim tim grupama životinja.

91 ili identifikacija, od engleskog identification

3.2 Koštano tkivo

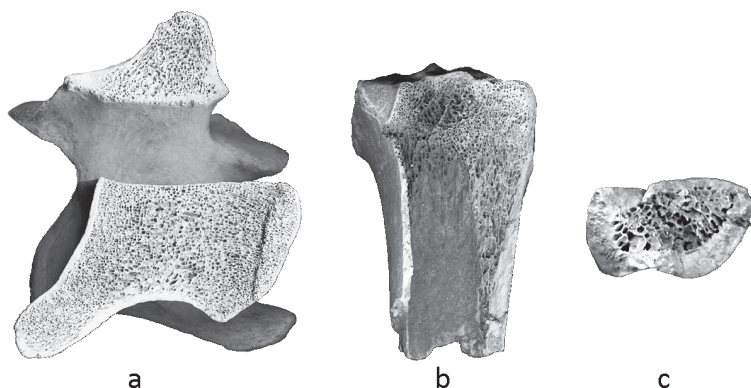
Koštano tkivo je vrsta potpornog vezivnog tkiva. Sastoji se od organske i neorganske komponente. Najveći deo organske komponente čini fibrozni kolagen, a neorganske kalcijum-fosfat. Kalcijum-fosfat se javlja u formi kristala hidroksi-apatita, koji su poredani paralelno s kolagenim vlaknima, što kostima daje čvrstinu i elastičnost. Odnos organske i neorganske supstance iznosi prosečno 35:65%, mada je promenljiv u različitim delovima skeleta, a menja se i zavisno od starosnog doba i individualnih osobina⁹². Kod zuba je udeo neorganske komponente (cement 60–65%, dentin 75–80%, gleđ 96–99,5%) veći nego u kostima, mada i neke od njih karakteriše visok sadržaj neorganskog materijala⁹³. Mlađe jedinke, po pravilu, imaju relativno veći procenat organske komponente u kostima, a starije relativno viši udeo neorganske komponente. Kost deteta, npr., najčešće ima oko 61% neorganske komponente, a kost sredovečnog čoveka oko 66%.

Različite delove skeleta sisara izgrađuju kompaktno koštano i šupljikavo sunderasto ili spongiozno tkivo (sl. 3.1). Ovde su dati samo osnovni pojmovi potrebni za upoznavanje strukture koštanog tkiva kako bi se razumeo postupak određivanja arheofaunalnih primeraka⁹⁴. Kompaktno i spongiozno tkivo se međusobno razlikuju po rasporedu, odnosno po zbijenosti koštanih listića, koji su kod kompaktnog gusto zbijeni, dok kod spongioznog tkiva između njih postoji veći ili manji međuprostor. Koštano tkivo je kompaktno u delovima kosti kojima je potrebna veća čvrstina, a spongiozno na delovima gde je potrebna veća elastičnost, kao i više prostora za smeštaj koštane srži. U spongioznom tkivu se fine koštane pločice i gredice međusobno ukrštaju i pružaju u raznim pravcima. Njihov raspored je usklađen s mehaničkim zahtevima koje kost trpi, odnosno s pravcima pritiska, tenzije i torzije, silama koje na kost deluju usled težine tela, dodatnog opterećenja i kretanja. Umesto spongioznog tkiva, neke kosti imaju prostrane vazdušne prostore, sinuse, odeljene koštanim prečagama, pa se nazivaju pneumatične kosti. Takve su kosti lobanja preživara, koje nose teške rogove, npr. tura i govečeta, ili kosti u vrlo visokom potiljačnom regionu mamuta.

92 Reitz, Wing, 1999, Zooarchaeology, Table 3.2.

93 Visok sadržaj neorganske komponente karakterističan je i za *os petrosum*, kost slušnog regiona, koja je po tome i dobila ime „kamena kost“.

94 Opis i ilustracije strukture koštanog tkiva mogu se naći u udžbenicima i priručnicima iz anatomije (npr. Simić i dr., 1988, Anatomski praktikum), a manje ili više detaljni prikazi i u arheozoološkoj literaturi (Davis, 1995, The Archaeology of animals; Reitz, Wing, 1999; Zooarchaeology; Lyman, 1994, Vertebrate Taphonomy).



Slika 3.1 Kompaktno i spongiozno koštano tkivo: a) na preseku lumbalnog pršljenja govečeta; b) na uzdužnom preseku golenjače jelena; c) na poprečnom preseku bedrenjače kozoroga (komparativna zbirka Laboratorije za bioarheologiju, Odeljenje za arheologiju, Filozofski fakultet)

Za razliku od sisara, kosti ptica nemaju sunderasto tkivo. One su izgrađene od tanke kompakte, relativno su čvrste i lake, većinom glatke i na spoljašnjoj i na unutrašnjoj strani. Zahvaljujući tome, čak se i mali fragmenti ptičjih kostiju razlikuju od sisarskih. I kosti riba se, na osnovu karakteristične strukture koštanog tkiva, i na malim fragmentima mogu razlikovati od sisarskih i ptičjih. Riblje kosti nikada nemaju debelu kompaktnu i sunderasto tkivo kao sisarske, niti čvrstu kompaktnu kao ptičje, već su većinom tanke, listatste i sjajne.

3.3 Kako kosti rastu?

Kosti rastu na dva načina: direktno iz vezivnog tkiva, npr. kosti glave, ili okoštavanjem hrskavice koja nastaje iz vezivnog tkiva, kao kod dugih kostiju. U procesu rasta i remodelovanja koštanog tkiva učestvuju ćelije koje ga proizvode, osteoblasti, i ćelije koje ga razlažu, osteoklasti. Njihovim radom tokom života, koštano tkivo životinje se postepeno ali neprestano menja i prilagođava potrebama organizma. Ne samo što kosti rastu kako životinja raste i povećava telesnu masu već se koštano tkivo zadebljava ukoliko se nalazi na mestu koje trpi povećan pritisak, a stanjuje i slabi na delu skeleta koji se manje koristi, zarasta ukoliko dođe do povrede ili preloma i slično. Tipična duga kost ima tri centra okoštavanja, jedan u izduženom, središnjem delu, koji se naziva dijafiza⁹⁵, i dva u zglobnim

95 lat. *diaphysis*

krajevima, odnosno epifizama⁹⁶ (sl. 3.2). Površine za srastanje epifiza na dijafizi nazivaju se metafize⁹⁷. Kako kost raste, okoštava sve veći deo hrskavice, da bi na kraju ostao samo tanak sloj između dijafize i epifiza. Kada i taj deo okošta, rast je okončan. Kost, po pravilu, više ne raste u dužinu, ali se koštano tkivo i dalje remodeluje, zavisno od životnog doba i okolnosti kroz koje prolazi organizam. Kod većine životinja je poznat uzrast u kome dolazi do srastanja epifiza i dijafiza, pa se ta okolnost koristi za određivanje starosnog doba životinja čiji se ostaci javljaju na arheološkim nalazištima.

Slika 3.2 Rast dugih kostiju sisara: a) golenjača mladog jelena, kaudalna strana; b) proksimalna epifiza, donja strana sa površinom za srastanje; c) distalna epifiza, gornja strana sa površinom za srastanje (komparativna zbirka Laboratorije za bioarheologiju, Odeljenje za arheologiju, Filozofski fakultet)

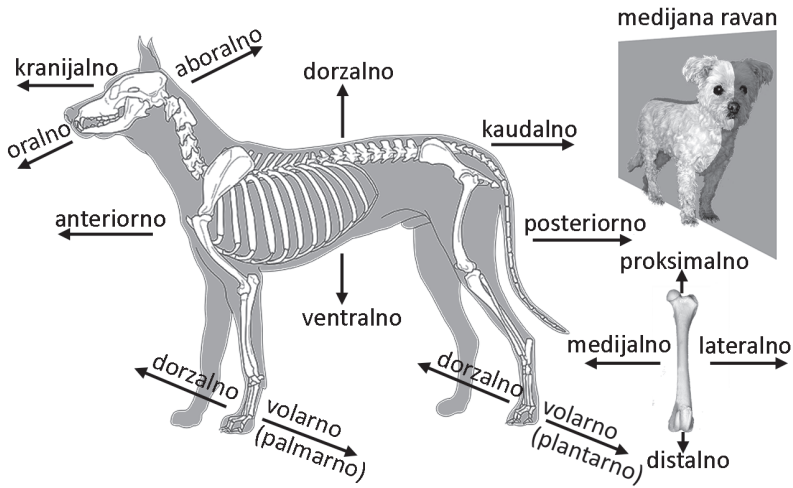


3.4 Skelet životinja

Većina životinja, beskičmenjaka i kičmenjaka, ima skelet čija je funkcija zaštita i potpora mekim tkivima. Skelet takođe igra važnu ulogu u kretanju jer su za njega pričvršćeni mišići koji pokreću telo. Izgrađen je, u celini ili delom, od neorganskog materijala. Zahvaljujući tome, najčešće bude očuvan u fosilnom stanju, pa najveći deo fosila i arheozoološkog materijala predstavljaju skelet i njegovi delovi. Beskičmenjaci (npr. mekušci, rakovi, morski ježevi) imaju spoljašnji skelet, koji opkoljava meko telo i može biti izgrađen od kalcijum-karbonata (većina mekušaca i ježeva), hitina (rakovi, insekti) ili silicijum-dioksida (jednoćelijske radiolarije). Na arheološkim nalazištima najčešće se pronalaze karbonatne ljuštore mekušaca iz klasa Gastropoda (puževi), Bivalvia (školjke), Scaphopoda (skafopodi) i Cephalopoda (glavonošci). Ljuštura puževa je spiralno uvijena oko vertikalne ose, s vrhom na

96 lat. *epiphyses*

97 lat. *metaphyses*



Slika 3.3 Orijentacija skeleta i skeletnih elemenata sisara (crtež skeleta psa M. Coutureau, V. Forest, 1996, prema Barone, 1976, 25, pl. 10, <https://www.archeozoo.org/> preuzeto 11. 5. 2021)

jednoj i otvorom na drugoj strani (npr. kopneni vinogradarski puž, *Helix pomatia*), u horizontalnoj ravni (npr. barski puž, *Planorbis planorbis*) ili je u obliku kapka (npr. morski puž, prilepak, rod *Patella*). Školjke imaju ljušturu izgrađenu od dva kapka. Ljuštura skafofoda ima oblik prave ili malo povijene cevi, otvorene na oba kraja, nalik slonovskoj kljovi, po čemu je najpoznatiji rod dobio ime *Dentalium*⁹⁸. Kod glavonožaca ljuštura je spiralno uvijena cev s otvorom na jednom kraju (npr. *Nautilus*). Neki puževi i glavonošci (hobotnice, sipe) nemaju spoljašnju ljušturu.

Skelet kičmenjaka je unutrašnji i izgrađen je od vezivnog tkiva, odnosno od hrskavice i koštanog tkiva, koji nastaju iz vezivnog tkiva. Kičmenjaci obuhvataju ribe, vodozemce, gmizavce, ptice i sisare. Njihov skelet čini veći broj elemenata (kostiju), čija je osnovna organizacija slična. Sastoji se iz osovinskog skeleta, u koji spadaju lobanja, pršljenovi, rebra i grudna kost, i skeleta ekstremiteta, kome pripadaju rameni i karlični pojas, koji se oslanjaju na kičmenicu, i kosti prednjih i zadnjih ekstremiteta, koje se zglobljavaju za rameni, odnosno karlični pojas. Skelet je, kao i telo kičmenjaka, bilatelarno simetričan, odnosno leva i desna strana su simetrične u odnosu na medijanu ravan, koja prolazi kroz sredinu tela po dužoj osi. Svi elementi skeleta, pojedinačne kosti i njihovi delovi, orijentišu se u odnosu na tu ravan⁹⁹ (sl. 3.3). Deo kosti bliže njoj

98 U arheologiji se uobičajeno svi skafofodi nazivaju dentalijumi.

99 Simić i dr., 1988, Anatomski praktikum

označava se kao medijalni, a udaljeniji kao lateralni. Na prednjoj strani kičmenjaka nalazi se glava, odnosno lobanja (latinski *cranium*), pa se delovi skeleta orijentisani prema njoj nazivaju kranijalni, a okrenuti na suprotnu, zadnju stranu, odnosno prema repu, kaudalni. Za delove skeleta ekstremiteta okrenute ka kranijalnoj, prednjoj strani koristi se i termin *anterior*, a za one okrenute na suprotnu, zadnju stranu *posterior*. Kostii i drugi delovi lobanje okrenuti prema njušci, odnosno ustima, orijentisani su oralno, a na suprotnu stranu aboralno. Gornja strana tela i svih delova skeleta je dorzalna, a donja je ventralna. Delovi skeleta okrenuti prema dorzalnoj strani nazivaju se proksimalni, a prema donjoj strani su distalni. Za šake i stopala i njihove delove okrenute ka dlanu ili tabanu koristi se termin volarni, odnosno palmarni ka dlanu i plantarni ka tabanu.

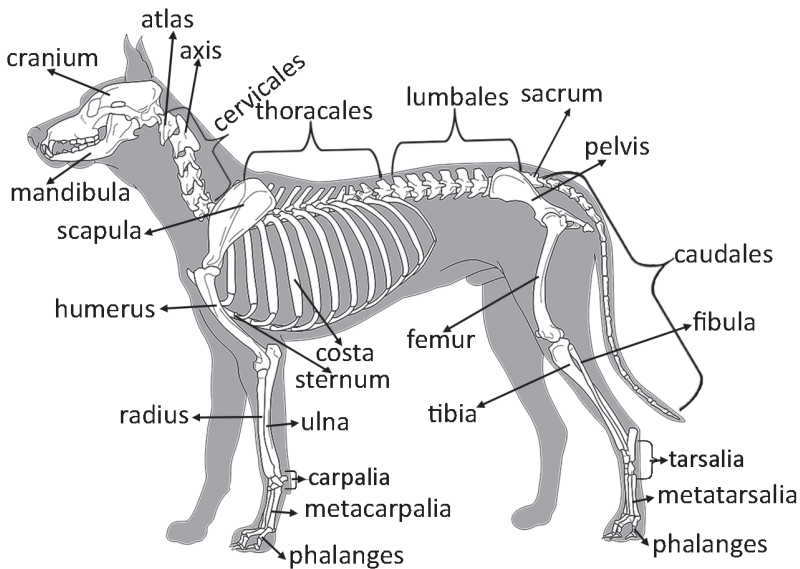
3.5 Skelet sisara

Skelet sisara je izgrađen od kostiju koje su međusobno spojene šavovima, simfizama ili zglobovima. Njihov broj se menja s rastom životinje, tokom koga dolazi do okoštavanja i srastanja koštanih elemenata. Međutim, i kod odraslih životinja postoje određene varijacije, pa je, npr., kod većine sisara promenljiv broj repnih pršljenova. U nožnom zglobu konja nalazi se šest ili sedam kostiju. Uobičajeno, skelet konja ima oko 205 kostiju.

Prema morfologiji i strukturi, kosti mogu biti duge, pljosnate, kratke i nepravilne¹⁰⁰. Duge kosti se sastoje od središnjeg, cevastog dela (dijafiza), koji zatvara medularnu šupljinu u kojoj se nalazi koštana srž, i proširenih krajeva za zglobljavanje (epifize). One izgrađuju proksimalne delove prednjih i zadnjih nogu. Pljosnate kosti služe kao oslonac mišićima i štite organe koje pokrivaju. To su kosti moždane čaure, ramenog i karličnog pojasa. Kratke kosti su pretežno iste dužine, širine i debljine. Nalaze se u distalnim delovima ekstremiteta – ručju (*carpus*), nožju (*tarsus*) i prstima. Najzad, nepravilne kosti su nepravilnog oblika, kao što su kosti lica i baze lobanje, i pršljenovi.

Kao i kod ostalih kičmenjaka, u skeletu sisara se razlikuju osovinski skelet i skelet ekstremiteta. Osovinski skelet čine lobanja (*cranium*), kičma, sastavljena od pršljenova (*vertebra*), rebra (*costa*) i grudnica ili grudna kost (*sternum*) (sl. 3.4).

100 Sisson, Grosman, 1962, Anatomija domaćih životinja



Slika 3.4 Skelet psa sa označenim glavnim delovima i elementima (crtež M. Coutureau, V. Forest, 1996, prema Barone, 1976, 25, pl. 10, <https://www.archeozoo.org/> preuzeto 11. 5. 2021)

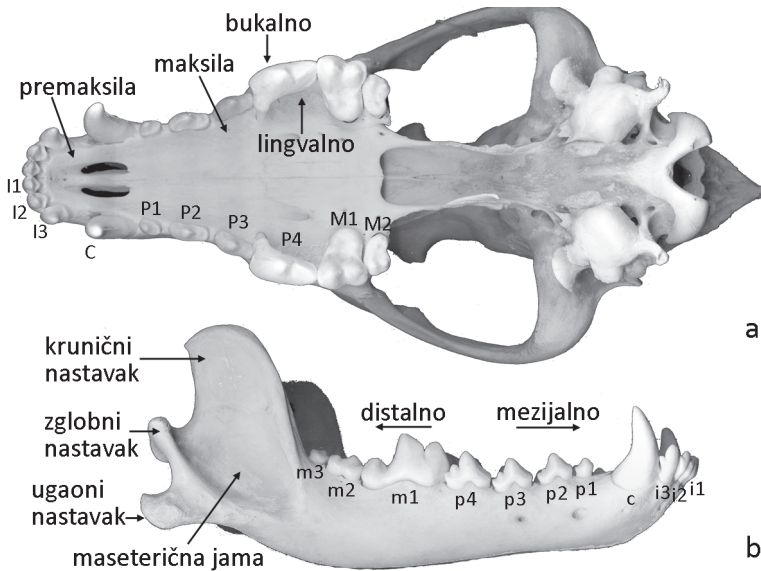
Prednji deo lobanje čini lice sa usnenim, očnim, slušnim i mirisnim otvorima, a zadnji deo lobanjska čaura, koja štiti mozak. Kostilobanjskog svoda izgrađene su od spoljašnjeg i unutrašnjeg sloja kompaktnog koštano tkiva, između kojih se nalazi tanak sloj spongioznog tkiva. Kostilica i unutrašnjosti lobanje su nepravilnog oblika i sadrže veliki broj otvora za prolaz krvnih i nervnih sudova. Spojevi različitih kostiju na lobanji nazivaju se šavovi. Premaksilarne i maksilarne kosti (premaksila i maksila)¹⁰¹ nose zube gornje vilice (sl. 3.5), i to premaksilarne sekutiće i očnjake, a maksilarne prekutnjake i kutnjake¹⁰².

Za lobanju, odnosno gornju vilicu se zglobljava donja vilica (*mandibula*) (sl. 3.5b). Leva i desna polovina vilice spajaju se preko manje ili više široke površine, koja se naziva simfiza. Kod nekih životinja, leva i desna grana mandibule ostaju odvojene tokom celog života, dok kod drugih srastaju u različitom životnom dobu (npr. kod svinje, konja, mamuta)¹⁰³. Leva ili desna grana donje vilice sastoje se od horizontalne grane, na kojoj je smešten zubni niz, i vertikalne, na kojoj se nalaze nastavci – krunični nastavak

101 lat. *praemaxilla* i *maxilla*

102 Kod čoveka su premaksilarne i maksilarne kosti srasle u jednu kost – gornju vilicu.

103 Kod čoveka, leva i desna polovina donje vilice srastaju u jedinstvenu donjoviličnu kost tokom prve godine života.

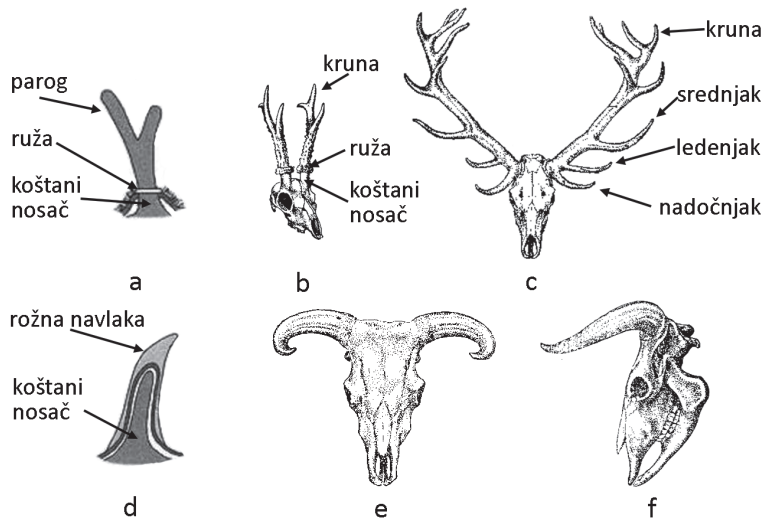


Slika 3.5 Glaveni skelet i zubnik vuka: a) lobanja; b) donja vilica (zbirka Instituta za biološka istraživanja „Siniša Stanković“; fotografisala S. Vuković)

(koronoidni), koji zalazi u slepoočnu jamu lobanje, zglobni (artikulacioni), koji naleže na zglobnu jamu na lobanji, i ugaoni (angularni). Na središnjem delu vertikalne grane je maseterična jama sa mišićima koji pokreću vilice. U mekom tkivu ispod donje vilice nalaze se hioidne ili jezične kosti, odnosno hioidni aparat koji čini potporu jeziku i gornjem delu grla.

Neki biljojedi na lobanji imaju rogove, koji predstavljaju specijalnu modifikaciju koštanog tkiva. Po građi i izgledu se razlikuju kod šupljorogih (bovidi – goveda, ovce, koze, antilope i gazele) i punorogih preživara (cervidi – jeleni) (sl. 3.6). Rogovi šupljorogih preživara sastoje se od spoljašnje rožne navlake i unutrašnjeg koštanog nosača. Rožna navlaka, izgrađena od keratina, je neživa, dok je koštani rog prokrvljen i predstavlja živo tkivo, a na preseku ima šupljine. Rožne navlake se uobičajeno ne očuvaju u fosilnom stanju. Rogove imaju mužjaci i ženke šupljorogih preživara. Kod punorogih preživara izrastaju sa koštanih nosača na čeonim kostima lobanje. Dok rastu, prekriveni su baršunastom kožom. Kada porastu, koža koja ih prekriva odumire i otpada; tada započinje sezona parenja. Krajem te sezone osteoklasti¹⁰⁴ resorbuju bazu roga na njegovom spoju s držačem roga, i rog otpada. Kod jelena, srne i losa, rogove imaju samo mužjaci, a kod irvasa i mužjaci i ženke.

104 ćelije koje razlažu koštano tkivo

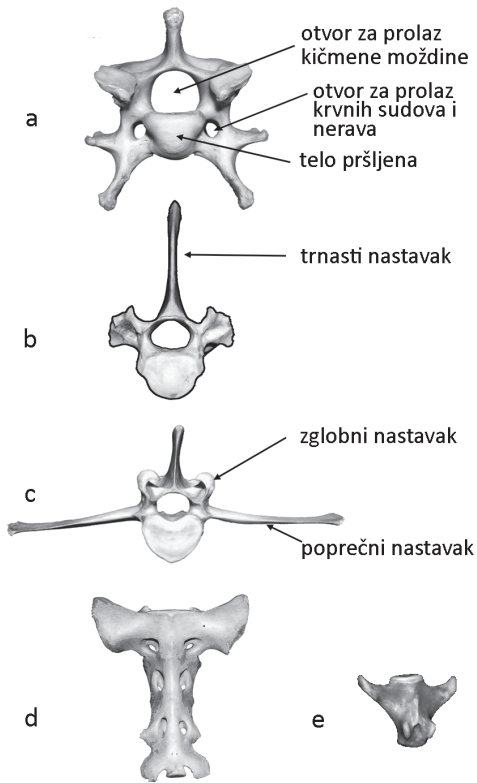


Slika 3.6 Rogovi: a) šematski prikaz roga punorogog preživara; b) rogovi srne; c) rogovi jelena; d) šematski prikaz roga šupljorogog preživara; e) lobanja s rogovima tura, odozgo; f) isto, bočno (delovi crteža iz Cornwall, 1974, Figs. 10a, d; 11c, d)

Na lobanju se nadovezuje kičmenica, koju čine kičmeni pršljenovi, kroz koje prolazi kičmena moždina. U morfologiji pršljenova se razlikuju telo, otvor za prolaz kičmene moždine, trnasti nastavak i horizontalni nastavci (sl. 3.7). Na kičmenici sisara se izdvaja pet regiona, odnosno odgovarajućih tipova pršljenova: vratni (cervikalni), grudni ili leđni (torakalni), slabinski (lumbalni), krstačni (sakralni) i repni (kaudalni) (sl. 3.4). Sisari imaju sedam vratnih pršljenova. Prvi od njih, atlas, se zglobljava za okcipitalne kondiluse na lobanji. Drugi vratni pršljen, aksis (*axis*)¹⁰⁵, ima zuboliki izraštaj na prednjem kraju, koji zalazi u atlas. Vratne pršljenove karakterišu relativno kratki trnasti i poprečni nastavci, masivni zglobni nastavci i veliki otvori za prolaz krvnih sudova i nerava. Grudnih pršljenova ima 12 do 15. Oni imaju dugačke trnaste, a kratke transverzalne nastavke, i nose zglobne fasete za zglobljavanje s rebrima. Distalni krajevi rebara spajaju se s grudnicom (*sternum*). Na grudne pršljenove se nadovezuje šest ili sedam slabinskih pršljenova, s kratkim trnastim i dugim transverzalnim nastavcima. Krstačni pršljenovi (3–5) obično srastaju u jednu, krstačnu kost (sakrum)¹⁰⁶. Na kraju kičmenice su repni pršljenovi, s nastavcima i otvorom za prolaz kičmene moždine, koji se smanjuju ka kraju repa. Njihov broj je vrlo promenljiv.

105 Drugačije se naziva epistrofeus, lat. *epistropheus*.

106 lat. *os sacrum*



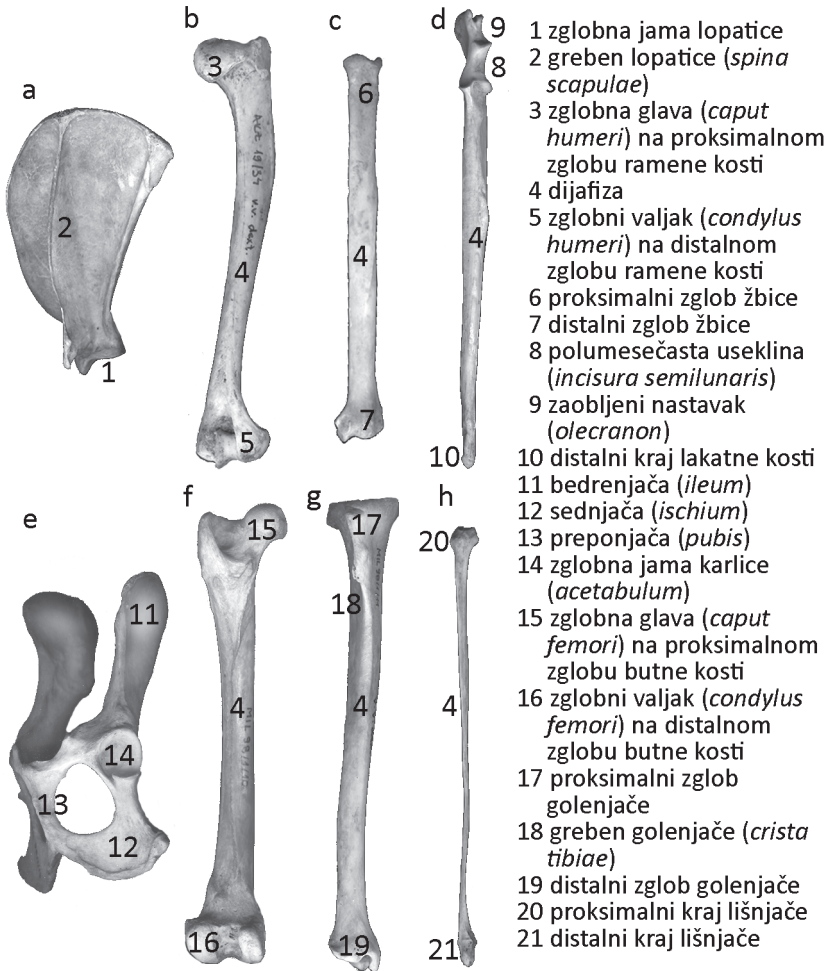
Slika 3.7 Pršljenovi ovce: a) vratni; b) leđni; c) slabinski; d) krstačna kost; e) repni pršljen (kombinovano na osnovu crteža A. Fischer, 27. 4. 2014, <https://www.archeozoo.org/>, preuzeto 14. 5. 2021 (a-d), i fotografije (e) iz komparativne zbirke Laboratorije za bioarheologiju, Odeljenje za arheologiju, Filozofski fakultet)

Skelet ekstremiteta se sastoji od pojaseva za sučeljavanje (rameni i karlični pojas) i slobodnih delova prednjih i zadnjih nogu (sl. 3.8). Rameni pojas grade lopatica (skapula) i ključnjača (klavikula)¹⁰⁷. Lopatica je pljosnata kost čijom sredinom se pruža greben lopatice, a na distalnom kraju se nalazi zglobna jama za zglobljavanje s ramenom kosti (sl. 3.8a). Kod mnogih sisara (mesoždera, parnih i neparnih kopitara), lopatica je jedina kost ramenog pojasa. Kod primata, bubojeda i slepih miševa, u ramenom pojasu postoji i ključnjača, koja ima štapičast oblik ili je sinuoidno povijena.

Ramena kost (humerus) (sl. 3.8b) je duga kost koja na proksimalnom kraju nosi zglobnu glavu za zglobljavanje sa zglobnom jamom lopatice, a na distalnom zglobni valjak za zglobljavanje sa žbicom i lakatnom kosti. Žbica (radius)¹⁰⁸ i lakatna kost (ulna) (sl. 3.8c, d) su dve duge paralelne kosti, a zajedno formiraju zglobove koji osiguravaju pokretljivost u laktu i

107 lat. *scapula* i *clavicula*

108 lat. *radius*

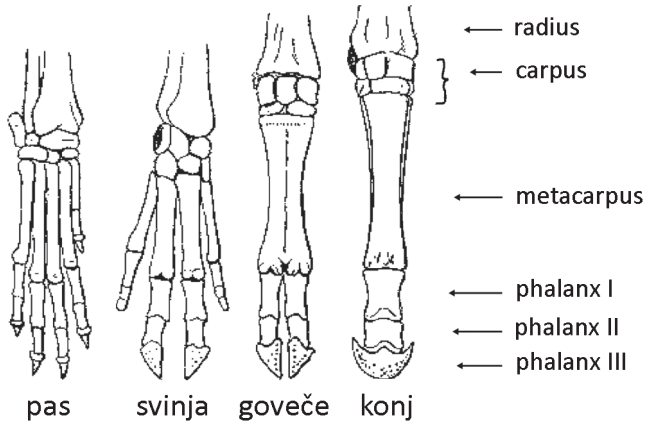


Slika 3.8 Pojasevi za sučeljavanje i duge kosti ekstremiteta lisice sa najvažnijim morfološkim odrednicama: a) leva lopatica, lateralno; b) desna ramena kost, kaudalno; c) leva žbica, kranijalno; d) leva lakatna kost, kranijalno; e) karlica, leva lateralna strana; f) butna kost, kaudalno; g) golenjača, kranijalno; h) lišnjača

ručju. Od te dve kosti, žbica je kod sisara masivnija i, po pravilu, ima dijafizu polukružnog poprečnog preseka. Za lakatnu kost je karakterističan zaobljen nastavak (olekranon)¹⁰⁹ koji se pruža iznad proksimale zglobne površine. Pri pokretanju lakatnog zgloba, on ulazi u jamu iznad zglobnog valjka ramene kosti, što sprečava savijanje prednjih ekstremiteta unazad. Distalni deo ulne je zakržljao kod sisara prilagođenih na trčanje – kod

¹⁰⁹ lat. *olecranon*

jelena, govečeta i drugih preživara je stanjen i srastao sa žbicom, a kod konja potpuno nedostaje. Na distalni zglob koji čine te dve kosti (ili samo žbica kod sisara kod kojih je distalni deo lakatne kosti zakržljao) nadovezuju se kosti ručja (karpus)¹¹⁰ (sl. 3.9). To su kratke kosti koje nose veliki broj površina i faseta za zglobljavanje. Najveći broj tih koščica kod sisara je osam, najčešće raspoređenih u dva reda po četiri, ali su kod nekih pojedine međusobno srasle, pa ih ukupno ima manje¹¹¹.



Slika 3.9 Skelet distalnih delova prednjih ekstremiteta kod predstavnika različitih redova sisara: a) pas (Carnivora); b) svinja (Artiodactyla, podred Nonruminantia); c) goveče (Artiodactyla, podred Ruminantia); d) konj (Perissodactyla) (prema Altum und Landois, 1887, prilagođeno)

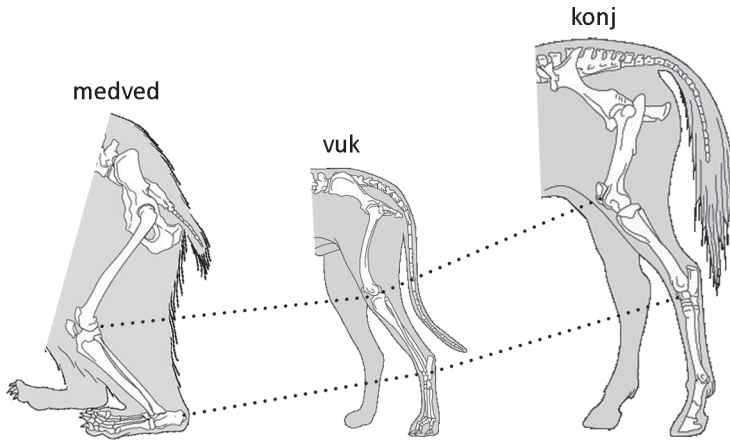
Na karpalne se nadovezuju metakarpalne kosti (metakarpus)¹¹², koje se kod raznih životinja razlikuju po broju, obliku i veličini, a naročito po dužini, zavisno od načina kretanja (sl. 3.9; 3.10). Kod sisara koji se kreću tako što se celom šapom oslanjaju na podlogu, npr. kod medveda ili primata, relativno su kratke. Sisari koji su prilagođeni na brže kretanje i koji se oslanjaju na prste (npr. zečevi, većina mesoždera) imaju izdužene metakarpalne kosti. Najveći stepen prilagođavanja na brzo kretanje, odnosno trčanje, je hodanje na vrhovima prstiju. Sisari koji tako hodaju nazivaju se unguigradni, pa otuda potiče zajednički naziv za više redova – Ungulata, koji obuhvataju najveći broj kopnenih biljojeda, uključujući papkare (Artiodactyla) i kopitare (Perissodactyla). Njihovi metakarpusi su izduženi,

110 lat. *carpus*

111 Kod mesoždera, dve kosti iz proksimalnog niza karpusa, *radiale* (drugačije se naziva *scaphoid*) i *intermedium* (*lunate*), srastaju u jednu kost – *scapholunatum*. Kod preživara, kosti u tarsusu, *centrale* i *tarsale* 4+5, srastaju u jednu kost, *centrotarzale*.

112 lat. *metacarpus*, množina *metacarpalia*

a broj im je redukovan. Kod konja i preživara (jeleni, goveda, ovce, koze itd.) postoji samo po jedna izdužena i ojačana metakarpalna kost¹¹³.



Slika 3.10 Tri osnovna tipa gaženja kod sisara: plantigradi (celim stopalom oslonjenim na podlogu), digitigradi (na prstima) i unguligradi (na vrhovima prstiju) (kombinovano sa crteža skeleta medveda M. Coutureau, 2003, prema Pales, Garcia, 1981, pl. 13; psa i konja M. Coutureau, V. Forest, 1996, prema Barone, 1976, 25, pl. 10, 21, pl. 10, <http://www.archeozoo.org>, preuzeto 11. 5. 2021)

Falange¹¹⁴, odnosno nizovi kratkih kostiju u prstima, se nadovezuju na metakarpalne kosti. Kao što je nejednak broj metakarpalnih kostiju kod sisara koji se kreću na razne načine, tako je različit i broj prstiju, odnosno nizova falangi. Kod petoprstih, kao što su primati i medved, u prvom prstu su dve falange, a u ostalima po tri. Poslednje falange kod primata nose rožne navlake, nokte, a kod medveda i drugih mesoždera kandže. Kod sisara sa smanjenim brojem metakarpalnih kostiju, manji je i broj prstiju. Tako konj ima samo po jednu metakarpalnu kost u svakoj nozi, odnosno po jedan prst sa tri falange, od kojih je poslednja obložena rožnim kopitom. Međutim, preživari, iako sa samo jednom metakarpalnom kosti, imaju dva niza prstiju, na čijim trećim falangama su rožni papci.

Karlični pojas ili karlicu (pelvis) (sl. 3.8e) izgrađuju tri kosti (bedrenjača, sednjača i preponjača)¹¹⁵. Na mestu njihovog spajanja nalazi se

113 Kod konja, to je treća metakarpalna kost, a kod preživara kost koja nastaje još u embrionalnom stadijumu, srastanjem treće i četvrte metakarpalne kosti. Isto važi i za metatarzalne kosti preživara u zadnjim ekstremitetima, koje nastaju srastanjem treće i četvrte metatarzalne kosti.

114 lat. *phalanx*, množina *phalanges*

115 lat. *ileum*, *ischium* i *pubis*

zglobna jama (*acetabulum*), u koju ulazi zglobna glava butne kosti. Duge kosti slobodnog dela zadnjeg ekstremiteta su butna kost (femur), golenjača (tibija)¹¹⁶ i lišnjača (fibula) (sl. 3.8f, g, h). Na proksimalnom zglobu butne kosti je zglobna glava, a na distalnom zglobni valjak za zglobljavanje s golenjačom i lišnjačom. Golenjača je znatno masivnija od lišnjače. Njena dijafiza je obično trougaonog poprečnog preseka. Lišnjača je kod mnogih sisara redukovana i tanka kao igla (otuda latinski naziv *fibula*). Kod konja je svedena na kratku kost sraslu uz proksimalni deo golenjače.

Na distalni zglob golenjače i lišnjače, odnosno samo golenjače kod onih sisara kod kojih je lišnjača redukovana, nadovezuju se kosti nožja (*tarsus*)¹¹⁷. Njihov maksimalni broj je sedam, ali može biti i manji. Kao i kod ručja, kosti nožja su poređane u dva niza. U proksimalnom redu se nalaze dve, koje imaju važnu ulogu u pokretljivosti nožnog zgloba – skočna (*astragalus*) i petna kost (*kalkaneus*)¹¹⁸. S distalnim nizom tarzalnih košćica zglobljavaju se metatarzalne kosti (*metatarsus*)¹¹⁹. Njihov broj i morfologija su slični kao kod metakarpalnih kostiju. Sisari koji se pri kretanju oslanjaju celom šapom, odnosno dlanom/tabanom na podlogu, kao što su medved i gorila, imaju ih pet. Kod pasa i mačaka nalazi se pet metakarpalnih kostiju na prednjim i četiri metatarzalnih na zadnjim nogama, a kod konja i preživara je samo po jedna, duga metatarzalna kost u svakoj zadnjoj nozi. Zajedno, metakarpalne i metatarzalne kosti se nazivaju metapodijalnim kostima. Na metatarzalne kosti se nastavljaju nizovi članaka prstiju (*falange*), kao i u prednjim ekstremitetima.

3.6 Skelet ptica, gmizavaca, vodozemaca i riba

Skelet ptica prilagođen je letenju, kao specifičnom načinu kretanja. Ptičje kosti su lake, čvrste i šuplje, ispunjene vazduhom. Mnoge su srasle ili je njihova pokretljivost smanjena da bi pružile potporu snažnim mišićima potrebnim za letenje (sl. 3.11). Lobanjska čaura ptica je zaobljena i izgrađena od malog broja sraslih kostiju. Vilicu, koja ne nosi zube, prekriva rožni kljun. U kičmenici je pokretljiv samo vrat, s pršljenovima koji imaju sedlaste zglobne površine i čiji broj varira od 11 do 25. Grudni, slabinski i prednji repni pršljenovi srasli su u jednu kost, a zadnji repni u koštanu pločicu, koja nosi repna pera. Široka i pljosnata grudna

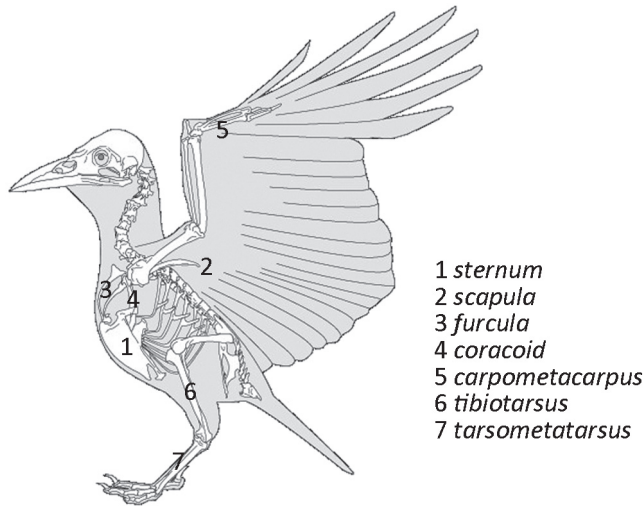
116 lat. *tibia*

117 lat. *tarsus*

118 lat. *calcaneus*

119 lat. *metatarsus*, množina *metatarsalia*

kost (*sternum*) dominira prednjim delom tela, a na njenoj sredini se nalazi greben, kobilica, za koji su pričvršćeni snažni mišići koji pokreću krila. Grudni koš je učvršćen tako što sa središnjeg dela rebra polaze koštani nastavci koji se naslanjaju na susedno rebro. Krstačni pršljenovi i karlica srasli su u jednu kost. Rameni pojas ima tri kosti: sabljastu lopaticu, korakoid i ključnjaču. Leva i desna ključnjača srastaju u kost koja se naziva jadic¹²⁰. U prednjem delu krila, veći broj kostiju srastao je u složenu kost koje se zove karpometakarpus (*carpometacarpus*). Težinu tela nose noge. Na butnu kost nadovezuje se tibiotarzus (*tibiotarsus*), kost nastala srastanjem golenjače s proksimalnim tarzalnim košćicama, a na tibiotarzus tarzometatarzus (*tarsometatarsus*), nastao spajanjem distalnih tarzalnih i metatarzalnih kostiju. Ptice imaju četiri prsta, tri okrenuta napred i jedan unazad.



Slika 3.11 Skelet gačca (*Corvus frugilegus*) (crtež M. Coutureau, 2004, prema Parker, 1988, <https://www.archeozoo.org/>, preuzeto 25. 5. 2021)

Srastanje različitih elemenata u skeletu karakteriše i neke vodozemce i gmizavce, čiji su skeleti prilagođeni za specifičan način kretanja. Kod žaba su, npr., žbica i lakatna kost srasle u kost koja se naziva radioulna, a golenjača i lišnjača u kost tibiofibulu. Krstačni pršljenovi su srasli u dugu i pravu kost urostil, koja ima funkciju da apsorbuje sile pritiska i tenzije koje dejstvuju na skelet kada žaba skače. Skelet zmija odlikuje potpuna redukcija ekstremiteta, tako da se sastoji samo od lobanje i kičmenice s

120 lat. *furcula*

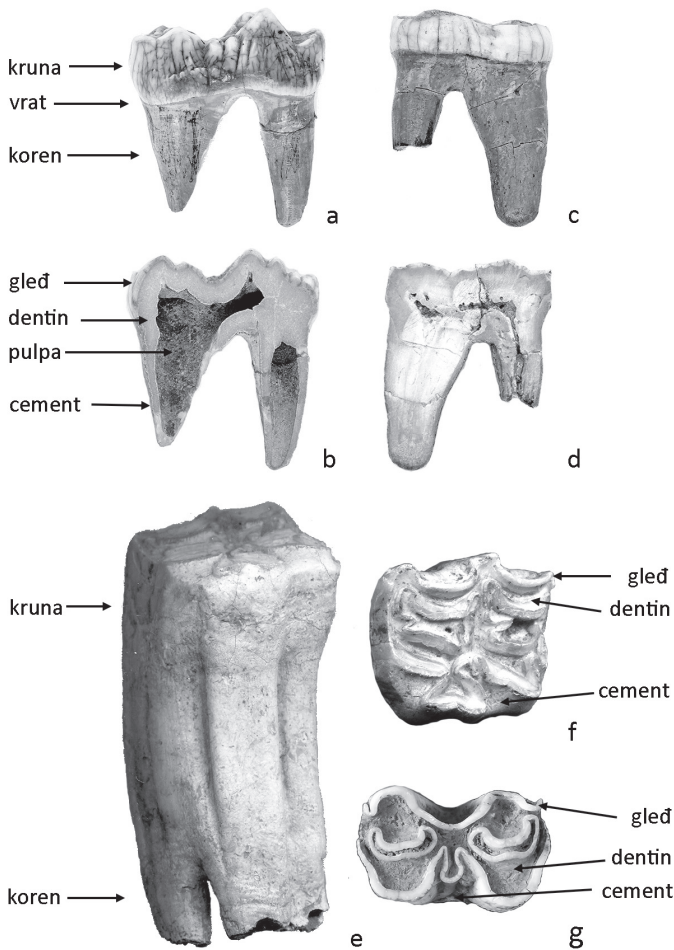
rebrima. Kao i kod drugih gmizavaca, njihove pršljenove, čiji je broj vrlo varijabilan, karakterišu sferične zglobne jame na kranijalnoj strani, kao i jabučice na kaudalnoj strani tela. Veoma je specifičan i skelet kornjača, koje imaju koštani, a preko njega rožni oklop. Leđni (karapaks) i trbušni deo oklopa (plastron) srasli su bočnim ivicama. Oba dela čini veliki broj pločica, čiji se broj i raspored razlikuju u koštanom i rožnom oklopu. Na koštanim pločicama se nalaze brazde koje označavaju mesta spajanja delova rožnog oklopa, koji se ne očuva fosilnom stanju.

Skelet se razlikuje kod hrskavičavih riba, kao što su ajkule i raže, i koštanih, koje obuhvataju većinu današnjih vrsta. Hrskavičave ribe, kao što samo ime kaže, imaju unutrašnji skelet izgrađen od hrskavice, pa od njih mogu da se očuvaju samo zubi i koštane krljušti. Od koštanih riba se očuvaju koštani skelet i zubi, kao i otoliti – karbonatne konkrecije mikronskih do milimetarskih dimenzija, koje nastaju u slušnom regionu. Na obe strane tela, pršljenovi imaju karakteristične zglobne površine u obliku obrnute kupe. Klasa koštanih riba obuhvata i neke primitivne predstavnike, čiji skelet nije potpuno okoštao, kao što su jesetre i morune. Od njih se obično očuvaju debele koštane krljušti i kosti glave.

3.7 Zubi sisara

U delove skeleta koji se najlakše očuvaju u arheozoološkom materijalu spadaju zubi jer sadrže veći procenat neorganske materije nego kosti. Zaslužuju posebnu pažnju pošto se na osnovu njihove morfologije, po pravilu, najpreciznije mogu utvrditi taksonomska pripadnost i starosno doba životinje. Kod nekih sisara, u zubniku postoje razlike koje omogućavaju određivanje i polne pripadnosti.

Zubi sisara su usađeni u alveole, posebne prostore u vilicama. Njihov položaj je stalan, tako da su zubi gornje i donje vilice „u okluziji”. To znači da grbicama, tj. uzvišenjima na jednom zubu odgovaraju udoline na žvatnoj površini zuba u naspramnoj vilici, što omogućava efikasno žvakanje hrane. U građi zuba učestvuju tri supstance: gleđ, dentin i cement (sl. 3.12). Gleđ je bela kristalasta supstanca s velikim sadržajem neorganske komponente (96–99,5%), koja u tankom sloju pokriva žvatanu površinu. Ispod nje se nalazi dentin (75–80% neorganske materije), koji izgrađuje najveći deo krune. Treća supstanca je cement, koji sadrži 60–65% neorganske materije. On oblaže koren, a kod visokokrunih zuba nalazi se i na spoljašnjoj strani krune i u unutrašnjim prostorima između gleđnih lamela.



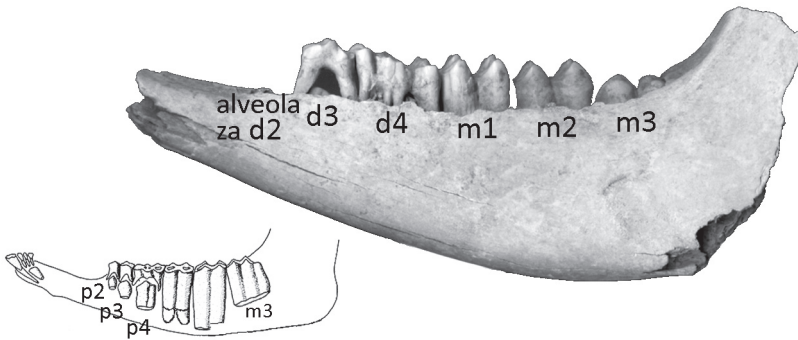
Slika 3.12 Zubi sisara: a) prvi donji molar pećinskog medveda, mlada jedinka; žvatnu površinu prekriva gleđ; b) presek istog zuba, šupljina u središnjem delu je pulpa, u kojoj su za života smešteni krvni sudovi i nervi; c) drugi donji molar pećinskog medveda, koji je pripadao starijoj jedinki; gleđ na vrhovima grbica je istrošena do dentina; d) isti zub, presek; pulpa je zapunjena dentinom; e) gornji prekutnjak konja; f) žvatna površina istog zuba, sa složenom figurom trošenja koju čine izvijana gleđ, dentin i cement; g) žvatna površina drugog donjeg kutnjaka govečeta (a–d komparativna zbirka Departmana za paleontologiju Rudarsko-geološkog fakulteta; e–f Laboratorije za bioarheologiju, Odeljenje za arheologiju, Filozofski fakultet)

Deo zuba iznad alveola, odnosno desni, naziva se zubna kruna, a deo koji zalazi u alveole u vilicama je koren¹²¹. Između krune i korena nalazi

121 Kod visokokrutih zuba, deo krune nalazi se ispod alveola.

se vrat zuba. U unutrašnjosti zuba je pulpa s krvnim sudovima i nervima. Zubi rastu tako što se najpre u alveolama stvara gledna klica zuba. Zatim, od vrata naniže, postepeno raste koren, a zub probija desni i zauzima svoj stalni položaj, nakon čega počinje okluzija. Kako životinja stari, zubi se menjaju. U unutrašnjosti zubne krune taloži se dentin, a šupljina zubne pulpe se smanjuje. U korenu se taloži cement. Žvatna površina se troši, a visina zuba smanjuje.

Sisari imaju dve generacije zuba – mlečnu i stalnu (sl. 3.13), za razliku od drugih kičmenjaka, kod kojih pojedinačne zube zamenjuju novi više puta u toku života.



Slika 3.13 Donja vilica govečeta starog dve do dve i po godine (komparativna zbirka Laboratorije za bioarheologiju, Odeljenje za arheologiju, Filozofski fakultet); u donjem levom uglu je šematski prikaz smene mlečnih i stalnih zuba

Zavisno od položaja i uloge, u zubniku sisara se razlikuju sekutići (incisivi), očnjaci (kanini), prekutnjaci (premolari) i kutnjaci (molari)¹²² (sl. 3.5). Sekutići i očnjaci se nalaze u prednjem delu vilice, a prekutnjaci i kutnjaci u zadnjem. Sekutići služe za pridržavanje plena, sakupljanje ili otkidanje hrane, a najčešće su dletastog oblika. Očnjaci su konični, a kod mesoždera služe za odbranu, napad i usmrćivanje plena, dok su kod biljojeda često tupi i zakržljali. Veći su kod mužjaka nego kod ženki. Prekutnjacima i kutnjacima se hrana usitnjava i žvaće. Njihova žvatna (okluzalna) površina je prilagođena vrsti hrane kojom se životinja hrani. Molari s grbicama u vidu oštih konusa i grebena karakteristični su za sisare koji se hrane insektima i mesom (insektivori i karnivori), oni s tupim grbicama za svaštojede (omnivori), a najkomplikovanije žvatne površine imaju sisari koji se hrane različitim vrstama biljaka (herbivori). Njihove grbice mogu biti u obliku poprečnih lamela ili polumeseca, dok je kod nekih biljojeda gleđ složeno nabrana. Zubi mesoždera i svaštojeda su niskokruni, a kod biljojeda mogu biti niskokruni i

122 lat. *incisives, canines, praemolares, molares*

visokokruni. Na visokokrunim zubima ne postoji uvek vrat koji jasno odvađa krunu i koren, okluzija žvatne površine počinje i odvija se dok je deo krunne ispod desni, odnosno u alveolama, a zubi rastu i pošto je počelo trošenje njihove žvatne površine. Najviše zube imaju sisari koji se hrane travom, koja u sebi ima silicije, pa brzo troši zube.

Razni sisari imaju različit broj stalnih zuba. Njihov broj je isti u levoj i desnoj polovini vilice, ali ne mora biti isti u gornjoj i donjoj vilici. Maksimalan broj zuba kod placentalnih sisara je 44: po tri sekutića, jedan očnjak, četiri prekutnjaka i tri kutnjaka u svakoj polovini vilice. Kod mnogih sisara je broj zuba redukovan. Na primer, pas u jednoj grani donje vilice ima tri sekutića, jedan očnjak, četiri prekutnjaka i tri kutnjaka, ali u gornjoj po jedan kutnjak manje (sl. 3.5). Preživari nemaju sekutiće u gornjoj vilici, već samo po tri prekutnjaka i tri kutnjaka u zadnjem delu vilica. Kod glodara je i u donjoj i u gornjoj vilici samo po jedan par sekutića, a u zadnjem delu vilica najčešće su samo po tri kutnjaka. Slonovi imaju samo po jedan par sekutića u gornjoj vilici, koje nazivamo kljovama.

Za orijentaciju zuba koristi se posebna terminologija (sl. 3.5). Deo okrenut ka unutrašnjoj strani, ka jeziku, naziva se lingvalni, a deo ka spoljašnjoj strani, ka obrazu, je bukalni; deo zuba ka simfizi, odnosno prednjem delu zubnog niza, je mezijalni, a okrenut suprotno je distalni. U maksili se nalaze gornji zubi (*superior*), a u mandibuli donji (*inferior*). Skraćenice za označavanje zuba u gornjoj vilici su velika, a u donjoj su mala latinička slova: I, odnosno i (incisiv) za sekutiće, C, odnosno c (kanin) za očnjake, P, odnosno p (premolar) za prekutnjake, i M, odnosno m (molar) za kutnjake (sl. 3.5)¹²³. Mlečni zubi se obeležavaju latiničkim slovom D, odnosno d (sl. 3.13)¹²⁴. Za položaj zuba u zubniku koristi se redni broj koji se odnosi na originalan genetski redosled. Tako se tri prekutnjaka kod preživara označavaju kao P2, P3 i P4, odnosno p2, p3 i p4, jer je kod njih, tokom evolucije, prvi premolar izgubio funkciju i nestao.

3.8 Određivanje starosnog doba

Određivanje starosnog doba je veoma važno u arheozoologiji jer se na osnovu podataka o starosti životinja koje je čovek lovio ili gajio dolazi do saznanja o strategiji njihovog korišćenja, pa samim tim i o najvažnijim

123 Drugi način obeležavanja je velikim početnim latiničkim slovima za zube i u gornjoj i u donjoj vilici, dok se položaj u vilici označava brojem u sufiksu (za gornje zube) ili prefiksu (za donje zube). Na primer, za gornji prvi molar M¹, a za donji prvi molar M₁.

124 lat. *deciduus*. Na primer, za prvi mlečni sekutić u gornjoj vilici dI1, odnosno dI1 za prvi mlečni sekutić u donjoj vilici, D4 za poslednji mlečni molar u gornjoj i d4 za poslednji mlečni molar u donjoj vilici.

aspektima ekonomije zajednica u prošlosti. Može da se ustanovi prema različitim delovima skeleta: rogovima, kostima i zubima.

Starosno doba jelena može da se odredi na osnovu rogova jer oni svake godine postaju sve složeniji. Kod običnog jelena, prvi rogovi izrastaju krajem prve i početkom druge godine života, a imaju oblik jednostavnog šiljka¹²⁵. U trećoj godini izbija prvi parožak, a svake naredne po jedan novi. Rogovi šupljorogih preživara se takođe menjaju tokom rasta, ali su promene u njihovoj strukturi, obliku i veličini postepene, pa je i određivanje njihovog starosnog doba teže i nepreciznije nego kod jelena.

Jedna od najšire prihvaćenih metoda za ustanovljavanje starosnog doba zasniva se na stepenu sraslosti epifiza¹²⁶. Epifize srastaju s dijafizama u različitoj starosti. Na primer, mladunci govčeta rađaju se sa sraslim distalnim epifizama na falangama, ali proksimalne epifize srastaju tek između jedne i po i dve godine života. Proksimalne epifize metapodijalnih kostiju srasle su na rođenju, ali njihove distalne epifize srastaju tek između dve i dve i po godine. Na dugim kostima prednjih i zadnjih nogu najranije srasta proksimalna epifiza radijusa (u uzrastu od godinu dana), zatim distalne epifize humerusa i radijusa (godinu i po), pa distalna epifiza tibije (dve do dve i po godine), proksimalna epifiza humerusa, ulne, femura i tibije (tri i po do četiri godine). Ako se u arheofaunalnom skupu prebroje sve dijafize sa epifizama koje nisu srasle, kao i one sa sraslim epifizama, kosti koje su pripadale različitim jedinkama mogu se svrstati u nekoliko starosnih grupa, pa se može odrediti da li prevladavaju mladunci određenog starosnog doba ili odrasle jedinke.

Starost životinje može još preciznije da se ustanovi na osnovu zubnika, tj. vremena izbijanja, odnosno smene mlečnih i stalnih zuba, kao i stepena njihovog trošenja (sl. 3.13)¹²⁷. Prema dinamici izbijanja mlečnih i stalnih zuba, mogu prilično precizno da se odrede faze ranog životnog doba. Na primer, tele na rođenju ima većinu mlečnih zuba. Poslednji od njih poraste očnjak, u starosti od dve nedelje do mesec i po dana, i tada su kompletirani svi mlečni zubi. U uzrastu od pet do šest meseci niče prvi, između jedne i jedne i po godine drugi stalni kutnjak, s godinu i po do dve i po treći stalni prekutnjak, a s dve godine prvi stalni sekutić. U starosti od dve do dve i po godine izbijaju drugi stalni prekutnjak i poslednji kutnjak, a poslednji u nizu prekutnjaka, četvrti, u starosti od dve i po do tri godine. Početkom treće godine kompletiraju se sekutići. Do uzrasta od tri i po godine izraste i stalni očnjak, i tada su svi stalni zubi na svom mestu¹²⁸.

125 Dragišić, 1957, Jelen, 43.

126 Habermehl, 1975, Alterbestimmung der Haus- und Laboratieren; Schmidt, 1972, Atlas of Animal Bones, Table IX.

127 Hillson, 2005, Teeth; Habermehl, 1975, Altersbestimmung bei Haus- und Laboratieren

128 Brown *et al.*, 1960. Postnatal tooth development in cattle

Starosno doba odraslih i starih jedinki određuje se na osnovu istrošenosti žvatne površine. Zubne krune neistrošenih zuba prekriva gleđ. Kada zub poraste i zauzme svoje mesto u vilici, žvakanje hrane i trenje sa zubima u okluziji dovode do postepenog trošenja gleđi, ispod koje se pomalja dentin. Kod koničnih zuba, kao što su očnjaci većine životinja i neki prekutnjaci, površina trošenja je jednostavna i predstavljena je dentinom koji okružuje gleđ. Na zubima u zadnjem delu vilica, kutnjacima i nekim prekutnjacima koje izgrađuje veći broj grbica, površina trošenja može biti veoma složena i predstavljena spletom izvijane gleđi i dentina. Kako životinja stari, zubna kruna se troši i „šara” koju čine gleđ i dentin na žvatnoj površini se menja. Postepeno, sve veću površinu na žvatnoj površini zauzima dentin. Obrazac trošenja približno ukazuje na starosno doba životinje, obično izraženo u godinama ili intervalima od nekoliko godina.

Još jedna metoda koja se koristi za određivanje individualne starosti je metoda linija rasta na zubnom cementu¹²⁹. Naime, u korenu zuba, od njegovog nastanka do smrti životinje, taloži se cement, i to u naizmenično svetlijim širim i tamnijim užim slojevima. Svetliji i širi slojevi, odnosno linije rasta, formiraju se od početka proleća do početka jeseni i odražavaju brži rast tokom letnje polovine godine, a uže i tamnije linije nastaju tokom ostatka godine i odraz su zastoja u rastu. Prema tome, par „letnje” i „zimске” linije rasta odgovara jednoj godini, a njihovim brojanjem može da se ustanovi starost životinje.

3.9 Određivanje pola

Mušjaci i ženke većine životinja se razlikuju ne samo po građi reproduktivnih organa već i po veličini i spoljašnjem izgledu. Te razlike se nazivaju polnim dimorfizmom. Mušjaci sisara su krupniji od ženki. U retke izuzetke od tog pravila spadaju pegave hijene i plavi kitovi. Ponekad su razlike u veličini između polova male, a nekada su znatne, pa se na arheozoološkom materijalu mogu ustanoviti merenjem pojedinih delova skeleta. Na primer, mušjaci jelena i svinja su znatno veći od ženki, dok su kod zečeva te razlike neznatne. Mušjaci nekih životinja poseduju skeletne tvorvine koje ženke nemaju ili je morfologija nekih delova skeleta mužjaka i ženki znatno drukčija. Tako u porodici jelena (*Cervidae*) mušjaci imaju rogove, a ženke su bezroge. Izuzetak su ženke irvasa, mada su njihovi rogovi manji nego kod mužjaka. U porodici bovida (*Bovidae*), i mušjaci i

129 Hillson, 2005, Teeth; Клевезаль, 2007, Принципы и методы определения возраста млекопитающих

ženke imaju rogove, ali su kod mužjaka naglašeno veći. Očnjaci mužjaka i ženki svinja razlikuju se po veličini i morfologiji i u gornjoj i u donjoj vilici. Mužjaci mesoždera uobičajeno imaju znatno veće očnjake nego ženke, dok su razlike u veličini drugih zuba male.

Deo skeleta na osnovu koga se najpouzdanije razlikuju polovi kod sisara je karlica, i to prema obliku i debljini pubične kosti i visini zida zglobne jame – acetabuluma.

Na kostima nogu (tarzometatarzus) mužjaka mnogih vrsta ptica javlja se koštana izraslina – „mamuza”, dok duge kosti ženki koje su nosile jaja mogu da se prepoznaju na osnovu prisustva nataloženg karbonata u medularnim šupljinama. Takođe, mužjaci ptica su po pravilu krupniji od ženki. Nasuprot tome, kod riba su ženke najčešće veće od mužjaka.

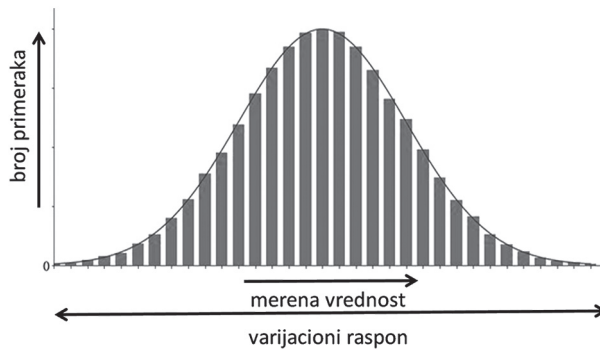
3.10 Morfometrija. Kako i zašto merimo skeletne elemente?

U važne parametre za određivanje i razlikovanje životinja spadaju dimenzije i proporcije različitih skeletnih elemenata, kao i skeleta u celini. Na osnovu njih se izdvajaju srodne vrste i rodovi, domaće životinje od divljih predaka, ženke od mužjaka, mlade od starih jedinki. Razlike u veličini mogu biti odraz i varijabilnosti biotopa i klimatskih uslova u kojima životinje žive ili različite starosti slojeva u kojima su pronađeni njihovi ostaci. Morfometrija¹³⁰ definiše način na koji se mere životinjska tela, odnosno skeletni delovi, i donose zaključci proistekli iz tih merenja. Dimenzije različitih delova skeleta najčešće se mere pomičnim kljunastim merilom (nonijus), do tačnosti od desetog dela milimetra, između unapred definisanih tačaka na skeletu. One mogu biti utvrđene nekim morfološkim markerom ili najvećim, odnosno najmanjim pružanjem određenog dela skeleta. U arheozoološkoj praksi, najveću primenu imaju način merenja i izbor mernih tačaka opisani i prikazani na crtežima u priručniku Angele fon den Driš (1976)¹³¹.

U svakoj populaciji živih bića jedinke se međusobno razlikuju, između ostalog i prema veličini i proporcijama tela. Razlike u dimenzijama kreću se u određenom rasponu, koji se naziva varijacioni. Na primer, u jednoj ljudskoj populaciji, pojedinci mogu da se razlikuju na osnovu visine u određenom varijacionom rasponu, odnosno od najmanjih do najvećih

130 grčki μορφή = oblik, forma, μετρία = mera, morfometrija ≈ merenje oblika; koriste se i nazivi biometrija i osteometrija.

131 Driesch, von den, 1976, A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites



Slika 3.14 Normalna ili Gausova raspodela merenih vrednosti

vrednosti. Uobičajeno, najviše je pojedinaca približno srednje visine, malo je niskih i vrlo niskih, kao i visokih i vrlo visokih. Ako se vrednosti za visinu ljudi u toj populaciji prikažu grafički, dobiće se kriva u obliku zvona, tzv. Gausova kriva¹³² (sl. 3.14). Takav raspored vrednosti se naziva normalnom raspodelom. Drugim rečima, kada se vrednosti dobijene na nekom skupu arheofaunalnih primeraka grupišu na taj način, može da se zaključi da primerci potiču od jedne „populacije”, bilo da je u pitanju populacija jedne vrste životinja koja živi u određenom periodu na jednom mestu ili jedna starosna ili polna grupa¹³³. U suprotnom, ukoliko se izmerene vrednosti ne grupišu, već se rasipaju, primerci potiču od različitih vrsta ili rasa životinja, ili od različitih starosnih ili polnih grupa.

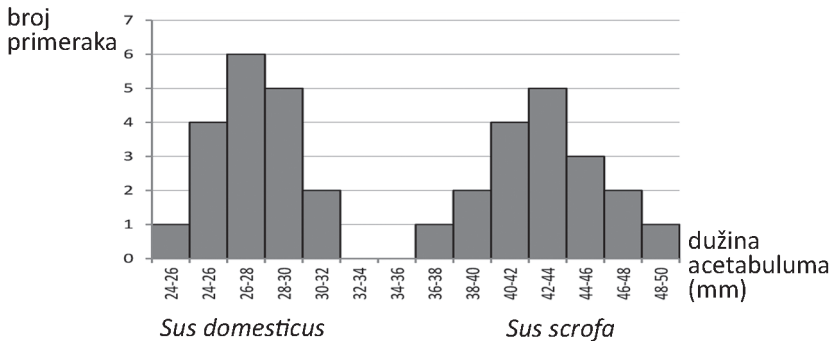
U statističkom smislu, „populacija” se odnosi na bilo koji skup na kome se vrše merenja i može da ima savršeno pravilnu normalnu raspodelu, sa simetričnom Gausovom krivom (sl. 3.14). U populaciji živih bića, uključujući i skupove koji potiču od njihovih ostataka, kao u arheozoologiji, raspodela vrednosti, po pravilu, odstupa od idealne. To proizlazi iz činjenice da postoji veliki broj različitih faktora koji utiču na merene vrednosti. Međutim, s povećanjem broja primeraka na kojima se vrše merenja, raspodela se približava idealnoj normalnoj raspodeli.

Kada je broj merenja veliki, rezultati se prikazuju tabelarno i grafički. Grafički prikaz omogućava analizu i poređenje skupova podataka. Podrazumeva izradu grafikona ili dijagrama. U arheozoologiji se najčešće primenju-

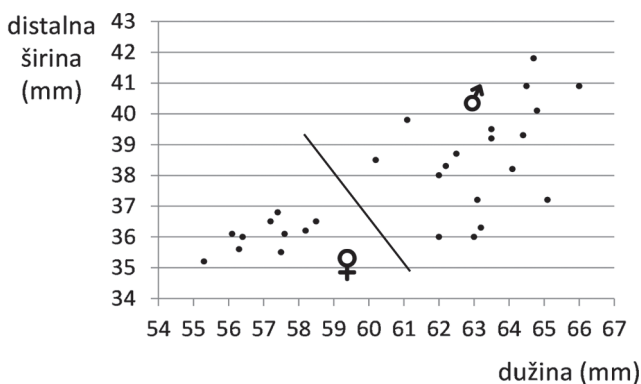
132 prema nemačkom matematičaru Karl Fridrihu Gausu (Carl Friedrich Gauß, 1777–1855)

133 Treba imati u vidu da se termin „populacija” koristi u biološkom i statističkom smislu. U biološkom smislu, populacija je grupa jedinki iste vrste koje žive na određenom prostoru i mogu međusobno da se ukrštaju dajući potomstvo. U statističkom smislu, populacija je bilo koja grupa slučajno ili selektivno posmatranih jedinki.

ju histogram (sl. 3.15) i tačkasti dijagram (sl. 3.16). Histogram se koristi za prikazivanje izmerenih vrednosti jedne dimenzije nekog dela skeleta, npr. dužina tibije, širina acetabuluma i slično. Konstruiše se tako što se merene vrednosti svrstavaju u klase, koje obuhvataju određeni raspon. Klase se ređaju od najniže ka najvišoj na jednoj osi dijagrama, dok se učestalost, odnosno broj primeraka očitava na drugoj. Tačkasti dijagram se upotrebljava za prikazivanje izmerenih vrednosti dve dimenzije nekog dela skeleta, npr. dužina i širina prvog donjeg kutnjaka ili širina i debljina distalnog zgloba tibije. Svaki izmereni primerak predstavljen je tačkom, a dobijene vrednosti jedne dimenzije mogu se očitati na horizontalnoj, a druge na vertikalnoj osi. Pojedinačni primerki predstavljeni tačkama će se grupisati ukoliko potiču od iste, odnosno biće rasuti ako su od različitih „populacija”.



Slika 3.15 Raspedela vrednosti dužine acetabuluma svinje, prikazana na histogramu: hipotetičan arheozoološki skup; vrednosti grupisane posebno za domaću, a posebno za divlju svinju



Slika 3.16 Odnos dužine i širine distalnog kraja astragalusa jelena, prikazan na tačkastom dijagramu: hipotetičan arheozoološki skup; jaz između dve grupe primeraka protumačen kao granica između mužjaka i ženki

4 Analiza arheofaunalnih skupova

Iako je određivanje pojedinačnih delova skeleta, opisano u prethodnom poglavlju, veoma važno, odgovori na pitanja o značaju životinja za život ljudskih zajednica mogu se dobiti tek analizom arheofaunalnih skupova, koja će pokazati regionalne i dijahrone razlike u sastavu faune, zastupljenost pojedinih životinjskih vrsta, kao i strategije lova i eksploatacije domaćih životinja. Ostatke životinja sakupljene tokom arheoloških iskopavanja, uopšteno govoreći, karakteriše veliki broj primeraka, naročito kada se radi o naseljima. Ukoliko su ostaci životinja dobro očuvani, a iskopavanja zahvataju veliku zapreminu arheoloških slojeva i objekata, njihov broj meri se stotinama, hiljadama, pa i desetinama hiljada primeraka. Samim tim, potrebno je njihovo prebrojavanje, merenje i sortiranje po unapred utvrđenim pravilima. Druga važna osobina arheofaunalnih skupova, osim mnogobrojnosti, je to što se sastoje od primeraka koji nose različitu količinu informacija o životinjama i procesima koji su doveli do njihove akumulacije. Neki delovi skeleta omogućavaju određivanje vrste, stasa, uzrasta i pola životinje, da li su korišćene u ishrani ili u neke druge svrhe, dok drugi upućuju na zaključke samo o pripadnosti višim taksonomskim kategorijama. Polna pripadnost kod većine vrsta sisara može da se utvrdi samo na karlicama, lobanjama i nekim zubima, a uzrast, po pravilu, na zubima i kostima koje srastaju tokom ontogenetskog razvoja. Nasuprot tome, na osnovu rebara se većinom ne može odrediti vrsta životinje, ni njen stas, ni uzrast, osim sasvim uopšteno da, npr., fragment

nekih rebra potiče od krupnog sisara ili od sasvim mlade jedinke. Na nekim delovima skeleta češći su antropogeni, a na drugim biogeni tragovi. Tako su tragovi glodanja prisutniji na delovima skeleta koji nose dosta mesa, a tragovi kasapljenja na zglobovima, odnosno na delovima kosti za koje su pričvršćene snažne tetive. Naročito veliki uticaj na količinu informacija koju pruža neki primerak ima fragmentacija. Neka kost može biti dovoljna za utvrđivanje vrste, starosti, stasa i pola ukoliko je cela, može da omogućiti određivanje vrste i starosti ako je očuvan ceo zglob, familije kada je svedena na dijafizu, a u slučajevima kada je očuvan vrlo mali deo dijafize, jedina informacija koju donosi može da bude to da potiče od sisara. Verovatnoća prisutnosti i očuvanosti tafonomskih tragova takođe opada s veličinom fragmenta.

Opisane karakteristike arheofaunalnih skupova čine arheozoološku analizu specifičnom procedurom, koja obuhvata veliki broj metoda i postupaka¹³⁴.

Načini prebrojavanja i sortiranja raznovrsnih primeraka u arheofaunalnim skupovima predstavljaju metode kvantifikacije. Mogu biti usmerene na mere taksonomske raznovrsnosti i mere zastupljenosti različitih delova skeleta. Tafonomski tragovi, kao i podaci o starosnom dobu i polu takođe se kvantifikuju. Ovde će biti prikazane samo osnovne metode kvantifikacije, koje se odnose na taksonomsku raznovrsnost i zastupljenost delova skeleta, a koje su najčešće u upotrebi.

Metode kvantifikacije koje će ovde biti prikazane mogu da se primene na ostatke sisara, a samo neke od njih i na druge klase kičmenjaka i beskičmenjaka. Od mera taksonomske raznovrsnosti, broj određenih primeraka (BOP) i najmanji broj jedinki (NBJ) predstavljaju univerzalne metode kvantifikacije, s tim što je bolje da se poređenje zastupljenosti predstavnika različitih klasa sprovodi odvojeno, unutar klasa, nego između klasa, naročito kada je u pitanju BOP. Kvantifikacija na osnovu težine primeraka retko se primenjuje na ostacima beskičmenjaka i drugih klasa kičmenjaka, osim sisara, kao i metoda kvantifikacije zajedničke dijagnostičke zone (ZDZ). Za kvantifikaciju metodom ZDZ potrebno je da se odrede dijagnostičke zone za svaku klasu posebno, zbog velikih razlika u broju i dijagnostičkom potencijalu raznih skeletnih elemenata kod predstavnika različitih klasa životinja.

134 Grayson, 1984, *Quantitative Zooarchaeology*; O'Connor, 2013, *The archaeology of animal bones*; Hesse, Wapnish, 1985, *Animal bone archeology*.

4.1 Mere taksonomske raznovrsnosti

Od kojih životinja potiču ostaci koji čine arheofaunalni skup pokazuje taksonomska raznovrsnost ili taksonomski sastav. Najjednostavnije, taksonomski sastav može biti predstavljen u obliku liste taksona. Taksoni se prikazuju po sistematskoj hijerarhiji (T. 4.1) ili se grupišu na osnovu nekog specifičnog kriterijuma. Na primer, prvo se mogu navesti domaće, a potom divlje životinje (T. 4.2), a vrste se mogu poređati i prema telesnoj masi, odnosno najpre krupne, zatim srednje krupne i, na kraju, sitne životinje. U nekim slučajevima je važno da se istakne način akumulacije ostataka životinja, pa se posebno prikazuju oni akumulirani u neposrednoj vezi sa aktivnostima čoveka, a posebno komensalskih vrsta. Utvrđivanje udela pojedinih taksona u arheofaunalnom skupu omogućavaju različiti parametri kvantifikacije, od kojih se najčešće primenjuju broj određenih primeraka, najmanji broj jedinki, broj dijagnostičkih zona i težina primeraka (obično u gramima). Svaki od njih ima svoje prednosti, ali i mane, pa se najbolja ilustracija prisustva različitih životinja u arheofaunalnom skupu postiže primenom više različitih parametara. Zastupljenost može da se iskaže apsolutnim brojem primeraka za svaki određeni takson (T. 4.1) ili kao procentualno učešće (T. 4.2), kada se za svaki pojedini takson izračunava učestalost u odnosu na ukupan broj primeraka u arheofaunalnom skupu ili u nekom njegovom odabranom delu. Kada se zastupljenost izražava procentualnim učešćem, treba voditi računa da se ne prikazuje zajedno učestalost veoma udaljenih taksonomskih grupa životinja. Na primer, ribe i sisare odlikuju različite karakteristike koštanog tkiva i različit broj kostiju u skeletu. Osim toga, na prisustvo ostataka riba i sisara utiču način sakupljanja i stepen fragmentacije, odnosno tafonomskog gubitka, pa je ispravnije da se njihova učestalost prikaže odvojeno nego zajedno. Isto važi i za mekušce, s jedne, i kičmenjake, s druge strane. Mekušci i kičmenjaci se razlikuju ne samo velikom disproporcijom u broju skeletnih elemenata već i veličinom, a i načinom akumulacije ostataka.

Taksonomski sastav najčešće se prikazuje tabelarno, tako što se u redovima navode taksoni, a u kolonama apsolutne vrednosti broja primeraka za svaki takson. U narednim kolonama može se dati procentualno učešće ili se navode manji skupovi taksona, npr. različiti konteksti iz kojih potiču, različiti delovi skeleta, različite starosne grupe itd. U poslednjem redu obično se nalazi ukupan broj primeraka u arheofaunalnom skupu.

Tabela 4.1 Taksonomski sastav hipotetičnog arheofaunalnog skupa; BOP = broj određenih primeraka; taksoni uređeni po taksonomskoj hijerarhiji

takson	BOP	BOP (%)
<i>Castor fiber</i> (dabar)	6	0.3
<i>Lepus europaeus</i> (zec)	47	2.0
<i>Meles meles</i> (jazavac)	2	0.1
<i>Vulpes vulpes</i> (lisica)	22	1.0
<i>Canis familiaris</i> (pas)	147	6.4
<i>Canis lupus</i> (vuk)	1	0.1
<i>Sus scrofa</i> (divlja svinja)	140	6.1
<i>Sus domesticus</i> (domaća svinja)	269	11.6
<i>Sus</i> sp. (svinja)	315	13.6
<i>Cervus elaphus</i> (jelen)	561	24.3
<i>Capreolus capreolus</i> (srna)	151	6.5
<i>Bos primigenius</i> (tur)	8	0.3
<i>Bos taurus</i> (goveče)	322	13.9
<i>Ovis aries</i> (ovca)	109	4.7
<i>Capra hircus</i> (koza)	15	0.6
<i>Ovis/Capra</i> (ovca ili koza)	193	8.4
Ukupno sisari određeni do roda ili vrste	2308	
Bovidae indet. (bovid)	4	
Ruminantia indet. (preživar)	93	
Artiodactyla indet. (papkar)	13	
Mammalia indet. (sisari)	17820	
Ukupno	22546	

BOP=Broj određenih primeraka

Tabela 4.2 Taksonomski sastav hipotetičnog arheofaunalnog skupa; taksoni podeljeni na domaće i divlje životinje

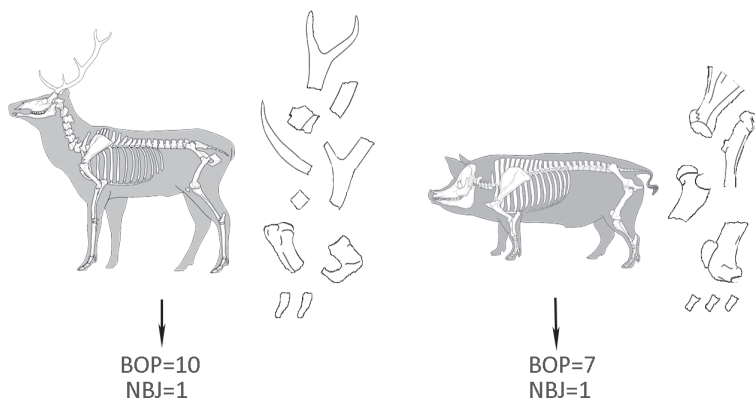
takson	BOP	ZDZ	NBJ
<i>Bos taurus</i> (goveče)	322	104	14
<i>Ovis aries</i> (ovca)	109	82	14
<i>Capra hircus</i> (koza)	15	12	5
<i>Ovis/Capra</i> (ovca ili koza)	193	53	/
<i>Sus domesticus</i> (domaća svinja)	269	141	32
<i>Canis familiaris</i> (pas)	147	89	13
Ukupno domaće životinje	1055	481	78
<i>Castor fiber</i> (dabar)	6	3	2
<i>Lepus europaeus</i> (zec)	47	32	4
<i>Meles meles</i> (jazavac)	2	2	1
<i>Vulpes vulpes</i> (lisica)	22	8	3
<i>Canis lupus</i> (vuk)	1	1	1
<i>Sus scrofa</i> (divlja svinja)	140	59	12
<i>Cervus elaphus</i> (jelen)	561	116	22
<i>Capreolus capreolus</i> (srna)	151	73	8
<i>Bos primigenius</i> (tur)	8	6	3
Ukupno divlje životinje	938	300	56
<i>Sus</i> sp. (svinja)	315	76	/
Carnivora indet. (mesožder)	9	0	/
Bovidae indet. (bovid)	4	0	/
Ruminantia indet. (preživar)	93	10	/
Artiodactyla indet. (papkar)	13	0	/
Ukupno	2310	686	112

BOP = Broj određenih primeraka; ZDZ = broj zajedničkih dijagnostičkih zona; NBJ = najmanji broj jedinki

4.1.1 Broj određenih primeraka (BOP)¹³⁵

Broj određenih primeraka je najčešće korišćen metod kvantifikacije za utvrđivanje taksonomske raznovrsnosti u arheozoologiji. To je broj fragmenata ili celih elemenata skeleta opredeljenih u neki takson, bilo da je u pitanju vrsta životinje ili neka viša taksonomska kategorija (rod, familija, red, klasa i sl.). Zbir broja određenih primeraka svih taksona koji su prisutni u nekom arheofaunalnom skupu predstavlja ukupan broj određenih primeraka u njemu.

Prednost broja određenih primeraka kao metode kvantifikacije je u tome što na najjednostavniji način utvrđuje učestalost pojedinih taksona, kao i u tome što pruža mogućnost neposrednog upoređivanja različitih arheofaunalnih skupova ili njihovih delova. Njegove mane sastoje se u tome što razlike u načinu sakupljanja, veličini i karakteristikama skeleta životinja, i osobenosti arheofaunalnog skupa, kao što je obrazac fragmentacije, mogu znatno da utiču na „greške” u pogledu zastupljenosti, odnosno odstupanja od skupa životinja od koga ostaci potiču. Na primer, ručnim sakupljanjem se, po pravilu, dobija manje prisustvo sitnih životinja i delova skeleta u odnosu na krupne. Na broj određenih primeraka utiče i činjenica da se broj skeletnih elemenata razlikuje kod raznih klasa, redova i familija životinja. Takođe, neki delovi skeleta su skloniji fragmentaciji od drugih. Na primer, parog jelena može biti polomljen na stotine komadića



Slika 4.1 Uticaj fragmentacije i razlika u građi skeleta na broj određenih primeraka u hipotetičnom arheofaunalnom skupu; zbog većeg broja fragmenata paroga, BOP jelena je veći od BOP-a svinje, mada ostaci obe vrste potiču od po jedne jedinke (crtež jelena J.-G. Ferrié, 2004, prema C. Beauval, M. Coutourou, 2003; crtež svinje M. Coutourou, V. Forest, prema Barone, 1976, 24, pl. 9, <https://www.archeozoo.org/>, preuzeto 18. 8. 2021)

135 engl. Number of identified specimens (NISP)

i da tako utiče na stvaranje pogrešne slike o velikoj zastupljenosti jelena u odnosu na druge životinje, od kojih neke uopšte nemaju rogove. Različiti faktori fragmentacije i akumulacije mogu da prouzrokuju da mnogo fragmenata potiče od iste životinje ili dela skeleta, a mali broj od druge životinje ili dela skeleta (sl. 4.1). Većina tih „grešaka” u pogledu prisustva različitih vrsta i grupa životinja može se s većim uspehom protumačiti ako se primene i druge metode kvantifikacije.

4.1.2 Najmanji broj jedinki (NBJ) i najmanji broj elemenata (NBE)¹³⁶

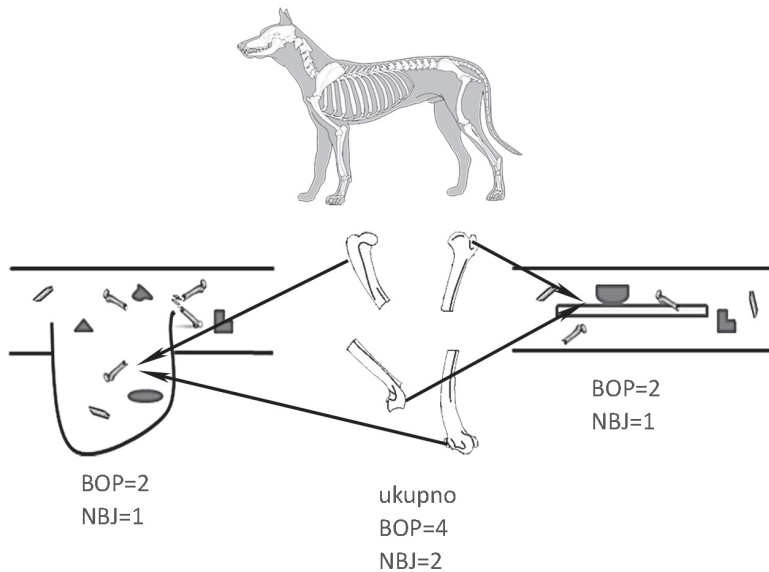
Najmanji broj jedinki u nekom arheofaunalnom skupu određuje se na osnovu broja najzastupljenijeg elementa ili dela skeleta. Primenom te metode kvantifikacije, za svaki deo skeleta određene vrste životinja određuje se najmanji broj elemenata od kojih potiču svi primerci opredeljeni u taj element, pri čemu treba voditi računa o lateralizaciji (strani tela kojoj neki element pripada). Najveća vrednost koja se dobija za bilo koji element predstavlja najmanji broj jedinki u tom arheofaunalnom skupu. Na primer, u nekom arheofaunalnom skupu mogu biti prisutne tri desne butne kosti psa, te je očigledno najmanji broj jedinki bio tri. Međutim, situacija u arheozoološkom zapisu najčešće nije tako očigledna. Zamislimo da je nađeno 11 fragmenata i jedna cela desna butna kost psa. Ukoliko tih 11 fragmenata čine dva proksimalna zglobova, jedan od leve, drugi od desne butne kosti, tri fragmenta dijafize za koje se ne može ustanoviti da li potiču od leve ili desne butne kosti, i sedam distalnih zglobova, od kojih su tri od leve, a četiri od desne butne kosti, najmanji broj elemenata za butnu kost u tom arheofaunalnom skupu je osam (tri leve i pet desnih). Najmanji broj jedinki određen na osnovu butne kosti je pet.

Najmanji broj jedinki može preciznije da se ustanovi (i time dobije veći broj najmanjeg broja jedinki) ukoliko se u analizu uvrsti više parametara za njihovo razlikovanje. Na primer, ako se u prethodnom primeru uzme u obzir da je jedan levi distalni zglob predstavljen nesraslom epifizom, najmanji broj jedinki u tom slučaju će porasti na šest (pet desnih butnih kostiju od odraslih jedinki i jedna leva od mlade jedinke). Kao kriterijumi za određivanje minimalnog broja elemenata, odnosno jedinki, mogu da posluže i razlike u veličini, polu, a u nekim slučajevima i tafonomske karakteristike koje pokazuju da elementi ili delovi elemenata potiču od različitih jedinki.

Najmanji broj jedinki u nekom arheofaunalnom skupu ne treba tumaćiti kao stvarni broj jedinki od kojih potiču ostaci jer, iz vrlo različitih

136 engl. Minimal number of individuals (MNI) i Minimal number of elements (MNE)

razloga, može biti manji od njega. Stvarni broj jedinki se, zapravo, nalazi između broja određenih primeraka, koji bi se drugačije mogao nazvati najvećim mogućim brojem jedinki, i najmanjeg broja jedinki, određenog na gore opisan način. Najmanji broj jedinki se, po pravilu, određuje samo za vrste, a ne i za više taksone. Ta metoda kvantifikacije najviše zavisi od veličine uzorka, i što je manji, više naglašava doprinos retkih vrsta, odnosno onih koje su zastupljene s malim brojem primeraka¹³⁷. Za nju je vezan i problem agregacije jer se za zbir podskupova dobijaju veće vrednosti nego kada se NBJ određuje za ceo skup (sl. 4.2).



Slika 4.2 Problem agregacije u određivanju najmanjeg broja jedinki (NBJ): ostaci iste jedinke mogu dospeti u različite istovremene kontekste; ukoliko se NBJ određuje posebno za kontekste, zbir NBJ iz različitih konteksta može biti veći od NBJ arheološkog sloja kome ti konteksti pripadaju (crtež skeleta psa M. Coutureau, V. Forest, 1996, prema Barone, 1976, 25, pl. 10, <https://www.archeozoo.org/>, preuzeto 11. 5. 2021)

4.1.3 Broj dijagnostičkih zona (DZ) i broj zajedničkih dijagnostičkih zona (ZDZ)

Kvantifikacija na osnovu dijagnostičkih zona (DZ) podrazumeva brojanje onih delova skeleta koji imaju karakterističnu morfologiju i, zahvaljujući tome, može da se odredi od koje vrste životinja potiču. Obično se

137 Grayson, 1984, Quantitative Zooarchaeology

Tabela 4.3 Zajedničke dijagnostičke zone na skeletu sisara

deo skeleta	element (> 50%)	broj pojavljivanja u skeletu
maxilla	alveola za D4/P4	2
mandibula	alveola za d4/p4	2
atlas	ceo	1
axis	ceo	1
scapula	metafiza	2
pelvis	acetabulum	2
humerus	proximalna metafiza	2
	distalna metafiza	2
femur	proximalis	2
	distalis	2
radius	proximalna metafiza	2
	distalna metafiza	2
ulna	proximalna metafiza	2
tibia	proximalna metafiza	2
	distalna metafiza	2
astragalus	ceo	2
calcaneus	ceo	2
metacarpus III	proximalna metafiza	2
	distalna metafiza	2
metatarsus III	proximalna metafiza	2
	distalna metafiza	2
		40

broje ukoliko je očuvano više od 50% površine dijagnostičke zone. Ta metoda, koju je prvi uveo Džon Votson 1979. godine¹³⁸, izbegava mane kvan-

138 Watson, 1979, The estimation of the relative frequencies of mammalian species

tifikacije brojem određenih primeraka koje proizlaze iz fragmentacije, a u odnosu na metodu najmanjeg broja jedinki je manje zavisna od veličine uzorka i u manjoj meri naglašava značaj retkih vrsta. Postoje mnoge njene varijacije, koje se razlikuju po tome šta se smatra dijagnostičkom zonom. Neke od tih metoda su usmerene ka povećanju broja dijagnostičkih zona tako što se u obzir uzimaju ne samo karakteristični zglobovi već i manji morfološki markeri, npr. nutritivni foramen¹³⁹ na dijafizi, a neke ka podeli svakog pojedinačnog dela skeleta na dijagnostičke zone¹⁴⁰. Prednost tih metoda sastoji se u tome što se njihovom primenom povećava broj uključenih primeraka, a mana je što se gubi mnogo vremena za određivanje velikog broja različitih dijagnostičkih zona.

Jedna od varijanti tog načina kvantifikacije je utvrđivanje broja zajedničkih dijagnostičkih zona (ZDZ), koje se često koristi u našoj arheozoološkoj literaturi¹⁴¹. One su zastupljene kod svih sisara, a njihova morfologija je dovoljno karakteristična da omogućava određivanje vrste i za sve postoji relativno ista verovatnoća da će biti očuvane i sakupljene tokom arheoloških iskopavanja (T. 4.3). Ukupan broj zajedničkih dijagnostičkih zona je 40, što je manje nego prilikom upotrebe drugih metoda njihovog brojanja; međutim, prednost njene primene je mogućnost sagledavanja proporcionalnog učešća različitih taksona.

4.1.4 Težina primeraka

Ova metoda kvantifikacije sprovodi se tako što se tokom arheozoološke analize meri težina svakog primerka, a na kraju se sabira ukupna težina primeraka pojedinačnih taksona ili grupe taksona. Procentualno učešće težine taksona koristi se kao mera njihove zastupljenosti. To može da bude dobra korekcija broja određenih primeraka jer vernije odražava značaj različitih životinja prema njihovoj težini. Recimo, u nekom hipotetičnom arheofaunalnom skupu koji predstavlja otpatke hrane, može biti 20 kostiju govečeta i 30 kostiju ovce. To ipak ne znači da je doprinos ovce za ishranu bio veći, već naprotiv, jer je goveče pet do šest puta teže, odnosno od njega se proporcionalno može dobiti toliko više mesa nego od ovce. To znači da ta metoda može da posluži kao korekcija pri utvrđivanju značaja životinja sitnijeg rasta u odnosu na krupnije.

139 otvor kanala za krvni sud koji prolazi kroz kost

140 Dobney, Rielly, 1988, A method for recording archaeological animal bones

141 Ovde se prvi put upotrebljava naziv zajedničke dijagnostičke zone za tu varijantu metode, ali su navedene dijagnostičke zone već korišćene u literaturi (Dimitrijević, 2008a, Vertebrate fauna of Vinča; Orton, 2008, Beyond hunting and herding, Table 4.1; Marković, 2018, Ekonomija ranovizantijske metropole Caričin grad, itd.).

Na težinu primeraka mogu da utiču depozicioni uslovi sredine u kojoj je arheofaunalni materijal deponovan. Cirkulacijom vodenih rastvora kroz depozit mogu da se talože mineralne materije na arheozoološkim primercima, koje im povećavaju težinu ili, nasuprot tome, može doći do rastvaranja skeletnog materijala, zbog čega se njihova težina smanjuje. Zato je uobičajeno da se ne porede težine primeraka ili celih arheofaunalnih skupova iz različitih depozicionih sredina, odnosno sa različitih nalazišta. No, na većini su uslovi u depozicionoj sredini približno isti, pa to ne ometa poređenje po težini u okviru jednog nalazišta, na primer u slojevima ili kontekstima.

4.2 Mere zastupljenosti različitih delova skeleta

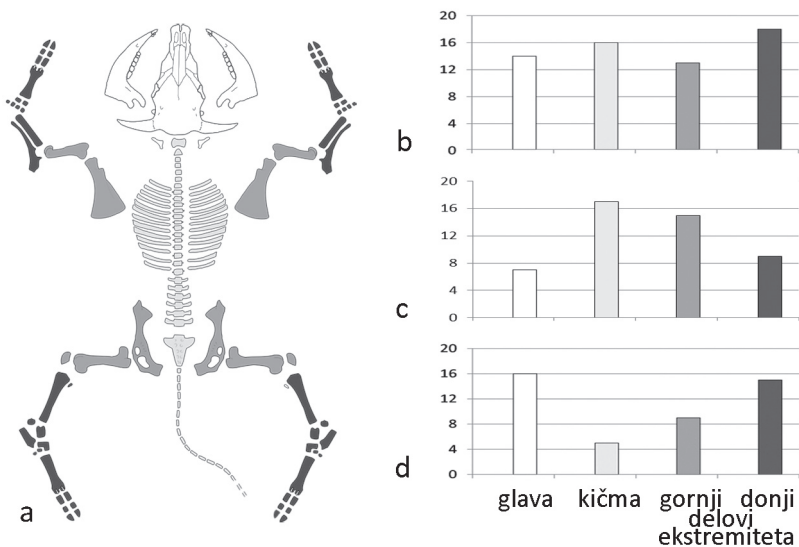
Upotreba tela životinja, bilo da do njih čovek dolazi lovom ili klanjem gajenih jedinki, podrazumeva njegovo deljenje na manje komade, koji će da posluže kao hrana ili će se koristiti u neku drugu svrhu. Komadanje je često praćeno odabirom određenih delova za transport ili raspodelu, što podrazumeva njihovo uklanjanje, odnosno sortiranje, i gomilanje na drugom mestu. Analiza zastupljenosti različitih delova skeleta u nekom arheofaunalnom skupu omogućava razumevanje ciljeva eksploatacije životinja i obrasce komadanja njihovih tela.

Za uticaj transporta od mesta na kome je životinja ubijena, a nježno telo podeljeno na manje komade, do mesta na kome je konzumirano, Perkins i Dejli (1968) su upotrebili kovanicu „šlep efekat”¹⁴². Oni su ustanovili da je zastupljenost delova skeleta tri najčešće lovne vrste, divlje ovce, jelena i divljeg govečeta, u jednom neolitskom selu u Turskoj različita. Dok su gornji delovi nogu, koji nose dosta mesa, kod divljih ovaca i jelena bili prisutni uglavnom podjednako kao i distalni delovi nogu, ostaci divljeg govečeta su se u većoj meri sastojali od distalnih delova nogu. Zaključili su da su lovci manje životinje nosili cele do naselja, gde su ih komadali, dok su veoma krupno divlje goveče komadali na mestu ili u blizini ulova¹⁴³. Tu su ostavljali veće kosti, sa kojih je skinuto meso, a korisne delove, komade mesa, su do svog naselja prenosili u kožama. Prilikom dranja kože, s njom su ostavljali distalne delove nogu, verovatno zato što su mogli da posluže kao drške za vučenje kože natovarane mesom.

142 Perkins, Daly, 1968, A hunters' village in Neolithic Turkey

143 Prosečnu težinu divlje ovce procenili su na 150 funti (oko 68 kg), jelena na 400 (oko 180 kg) i divljeg govečeta na 2.000 funti (oko 907 kg).

S obzirom na to da skelet sisara, i kičmenjaka uopšte, čini veliki broj elemenata, podaci o njihovoj zastupljenosti su nepregledni ako se svaki posmatra posebno, pa je uobičajeno da se različiti elementi grupišu u celine po anatomskim regionima tela. Kakvo će grupisanje biti, kao i koliko grupa će biti izdvojeno, zavisi od istraživačkih pitanja i pristupa istraživača. Elementi skeleta najčešće se grupišu prema tome da li nose malo (kranijalni skelet, distalni delovi nogu) ili puno mesa (kičmenica, pojasevi za sučeljavanje i gornji delovi nogu) (sl. 4.3). Pri tome, mere zastupljenosti različitih delova skeleta oslanjaju se na iste metode kvantifikacije kao i mere taksonomske raznovrsnosti, odnosno na BOP, NBJ, DZ i NBE, samo se dobijeni podaci grupišu na drugačiji način.



Slika 4.3 Zastupljenost različitih delova skeleta u arheofaunalnom skupu: a) podela skeleta na anatomske regione; b–d) zastupljenost različitih delova skeleta jedne vrste životinje u tri hipotetična arheofaunalna skupa: b) ravnomerna zastupljenost delova skeleta, c) bolja zastupljenost delova skeleta koji nose dosta mesa, d) dominacija delova skeleta s malo mesa (crtež skeleta govečeta M. Coutureau, 2013, prema Helmer, 1987, fig. 5, <https://www.archeozoo.org/>, preuzeto 18. 8. 2021)

Mere zastupljenosti različitih delova skeleta mogu da se koriste i za istraživanje tafonomskih karakteristika ili uticaja koji način sakupljanja ima na sastav arheofaunalnog skupa. Recimo, ako u nekom arheofaunalnom skupu nedostaju krhki delovi skeleta ili oni s najmanjom specifičnom težinom, to može da ukaže na dejstvo nekog specifičnog tafonomskog agensa. Zatim, flotacijom i vlažnim prosejavanjem ostvaruje se visok stepen sa-

kupljanja, dok ručno sakupljanje može biti pažljivo u različitoj meri i može da proizvede sistematsko zanemarivanje nekih delova, naročito manjih životinja i sitnijih elemenata skeleta. Da bi se to proverilo, jedna od metoda je utvrđivanje indeksa sakupljanja, koji je formulisao Maltby¹⁴⁴, a koji se određuje na osnovu učestalosti prve i druge falange određenih taksona. Približno je jednaka mogućnost očuvanja prve i druge falange s obzirom na njihovu sličnu strukturu, ali se one razlikuju po veličini, pa prilikom manje pažljivog ručnog sakupljanja, veće, prve falange u nekom faunalnom uzorku mogu biti češće od manjih, drugih, jer se zbog veličine lakše uočavaju. Na nekim našim praistorijskim nalazištima, taj indeks je pokazao da je efikasnost sakupljanja zavisila od veličine životinje, pa su, među najvažnijim domaćim životinjama, ostaci govečeta vernije zastupljeni nego ovce i koze¹⁴⁵.

4.3 Analiza starosne strukture i krive preživljavanja¹⁴⁶

Utvrđivanje starosne strukture populacije, odnosno zastupljenosti različitih starosnih grupa, ima veliku važnost u arheozoološkim istraživanjima jer može da da odgovore na pitanja koja se odnose na određivanje faktora akumulacije životinjskih ostataka na nekom nalazištu, kao i na strategiju lova na divlje i gajenja domaćih životinja.

Za utvrđivanje starosne strukture najčešće se koriste zubnik, odnosno smena mlečnih i stalnih zuba, i trošenje njihove žvatne površine, kao i duge kosti, na čiju ontogenetsku starost ukazuje sraslost dijafiza i epifiza. Njihovo zbirno posmatranje omogućava sagledavanje starosne strukture u populaciji životinja od kojih potiču ostaci. Naravno, nije u pitanju neka stvarna, već populacija „arheoloških životinja”, budući da se arheofaunalni skupovi najčešće sastoje od ostataka jedinki akumuliranih tokom određenog perioda, što znači od životinja koje nisu obavezno živele u isto vreme i koje, po definiciji, ne pripadaju istoj populaciji. No, polazi se od pretpostavke da primerci sa nekog arheološkog nalazišta približno odražavaju zastupljenost različitih životinja sa kojima je čovek bio u interakciji i da se ostaci iste vrste, u statističkom smislu, mogu posmatrati kao jedna populacija.

Da bi se sagledala struktura populacije, podaci o starosti se svrstavaju u starosne grupe. Za starosne stupnjeve koriste se nazivi na latinskom jeziku: *fetalis* (fetus, pre rođenja), *neonatus* (tek rođene jedinke), *infantilis* (rani stadijumi u razvoju dece, odnosno mladunaca), *juvenilis* (kasnije odrastanje), *subadultus* (starost neposredno pred završetak rasta), *adultus* (odrasle jedinke),

144 Maltby, 1985, Patterns of faunal assemblage variability

145 Bulatović, 2018. Arheozoološki aspekti društvenih i kulturnih promena

146 Ovo poglavlje se odnosi na sisare.

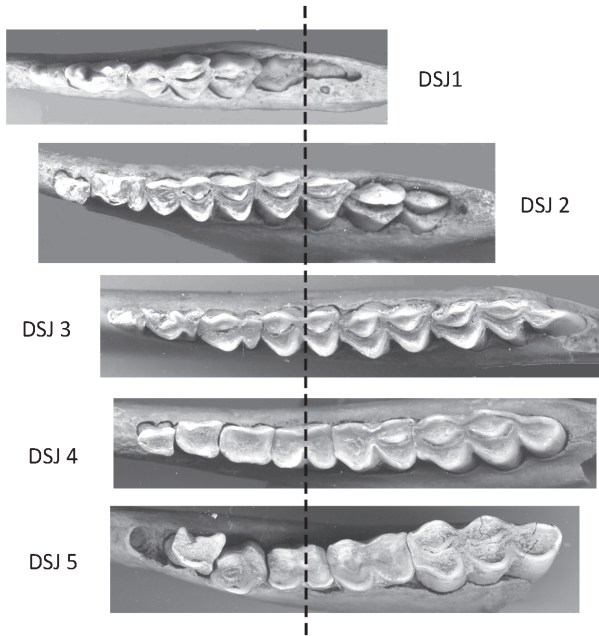
maturus (zrele, odnosno starije odrasle) i *senilis* (stare jedinke). Starosne grupe mogu biti i apsolutno određene i izražene u mesecima ili godinama.

Srastanje epifiza na lopatici, dugim i metapodijalnim kostima i falangama se kod različitih vrsta sisara odvija u približno istom uzrastu¹⁴⁷. Tako distalni zglob ramene kosti govečeta srasta u uzrastu od oko godinu i po dana, a proksimalni zglob iste kosti dosta kasnije, u starosti od oko tri i po do četiri godine. Ista kost ovce, na distalnom kraju srasta u starosti od oko tri meseca, a na proksimalnom od oko tri i po godine¹⁴⁸. Pretpostavimo, npr., da jedan arheofaunalni skup sadrži 50 proksimalnih metafiza ramene kosti ovce, i to 30 metafiza, 10 proksimalnih zglobova na kojima se vidi linija srastanja i 10 proksimalnih zglobova s potpuno sraslim epifizama. Za srasle proksimalne zglobove može se zaključiti da potiču od jedinki starijih od tri i po godine, odnosno od odraslih životinja, budući da je to starost u kojoj su kod ovaca svi zglobovi na kostima nogu srasli i kada je rast završen (*adultus*). Zglobovi na kojima je proces srastanja u toku, što pokazuje linija srastanja, pripadaju životinjama starim približno tri i po godine (*subadultus*). Prisustvo metafiza upućuje na zaključak da potiču od jedinki kod kojih proksimalni zglobovi na ramenoj kosti nisu srasli, odnosno uzrasta od rođenja do tri i po godine (*infantilis* i *juvenilis*). Populacija ovaca, prema tome, na osnovu srastanja proksimalnog zgloba ramene kosti, u ovom hipotetičnom arheofaunalnom skupu sastojala bi se od 20% odraslih jedinki (*adultus*), 20% jedinki kod kojih rast još uvek nije završen (*subadultus*), kao i od 60% mladih životinja (*infantilis* i *juvenilis*). Već taj podatak, dobijen samo posmatranjem proksimalnih zglobova ramene kosti, pokazao bi da je uzgajanje ovaca bilo usmereno ka klanju velikog broja mladih životinja, dok su malobrojne ostavljene da porastu. Više informacija, naravno, dobiće se ako se izbroje svi srasli i nesrasli zglobovi budući da na proksimalnim i distalnim krajevima, kao i na različitim kostima, ne srastaju u istom uzrastu. Ukoliko se, zatim, svrstaju u one koji srastaju u ranom i srednjem životnom dobu i na kraju rasta, dobiće se približna zastupljenost tri starosne grupe u tom arheofaunalnom uzorku, *infantilis*, *juvenilis* i *adultus*. Podaci o starosti neke vrste ili, komparativno, različitih vrsta životinja na nekom nalazištu, određeni na taj način, mogu da se prikažu tabelarno ili grafički, najčešće u vidu histograma koji ilustruje stopu smrtnosti ili kao kriva preživljavanja¹⁴⁹.

147 Isto važi i za zglobne površine na pršljenovima i srastanje sutura i simfiza na kranijalnim i karličnim kostima, ali ti elementi skeleta se na arheološkim nalazištima javljaju u malom broju ili su suviše fragmentovani da bi se mogli specifički odrediti, pa su zbog toga manje pogodni za određivanje starosne strukture populacije.

148 Schmidt, 1972, Atlas of animal bones, Table IX

149 odnosno kriva mortaliteta

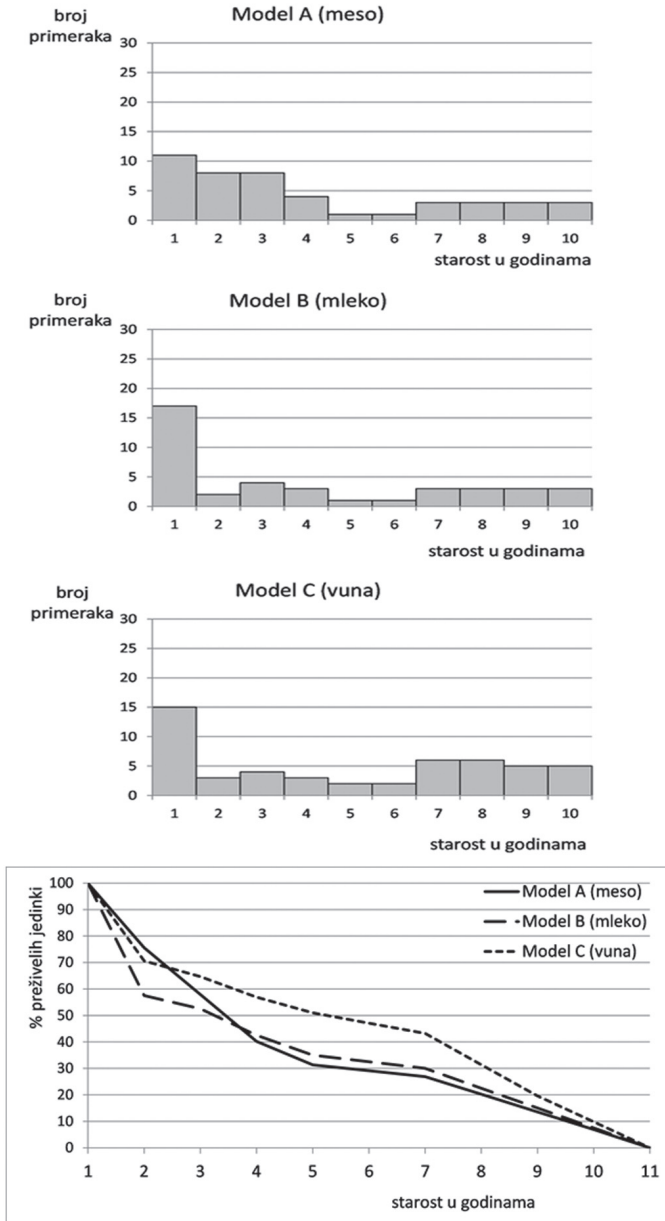


Slika 4.4 Dentalna starost jedinke (prema Anders *et al.*, 2011): *infantilis* (DSJ 1, od rođenja do početka trošenja prvog stalnog kutnjaka), *juvenilis* (DSJ 2, od početnog stadijuma trošenja prvog kutnjaka do stadijuma u kome su svi stalni zubi na mestu), *adultus* (DSJ 3, od kompletiranja stalnog zubnika do potpune istrošenosti žvatanje površine prvog kutnjaka), *maturus* (DSJ 4, od zubnika sa istrošenim prvim kutnjakom do gubitka okluzalne strukture drugog stalnog kutnjaka), *senilis* (DSJ 5, zubnik sa istrošenom unutrašnjom gledi na drugom stalnom kutnjaku i stariji); vertikalna linija prelazi preko prvog stalnog kutnjaka (dentalni nizovi ovaca sa neolitskog nalazišta Govrlevo, Severna Makedonija; fotografisala J. Janjić)

Zubnik daje više informacija o starosti životinje. Sisari se rađaju bez ili sa nepotpunim mlečnim zubnikom, koji se zatim kompletira. Kako jedinka raste, počinju da niču stalni zubi i da smenjuju mlečne. Odrasla jedinka ima sve stalne zube. Na osnovu promena u zubniku, Anders i drugi (2011)¹⁵⁰ su definisali pet starosnih stupnjeva, koji se mogu primeniti na sve sisare – fosilne i recentne, krupne i sitne, mesoždere, biljojede i svaštojede (sl. 4.4). Starosna grupa *infantilis* (dentalna starost jedinke – DSJ 1¹⁵¹) obuhvata zubnike od rođenja do formiranja kompletnog niza mlečnih zuba i s prvim stalnim kutnjakom u početnom stadijumu trošenja. Starosnoj grupi *juvenilis* (DSJ 2) pripadaju svi stadijumi zamene mlečnih, do kompletiranja niza stalnih zuba. U starosnoj grupi *adultus* (DSJ 3) su vilice s kompletnim stalnim zubima i prvim stalnim

150 Anders *et al.*, 2011, Generalized individual dental age stages

151 eng. Individual Dental Age Stage (IDAS)



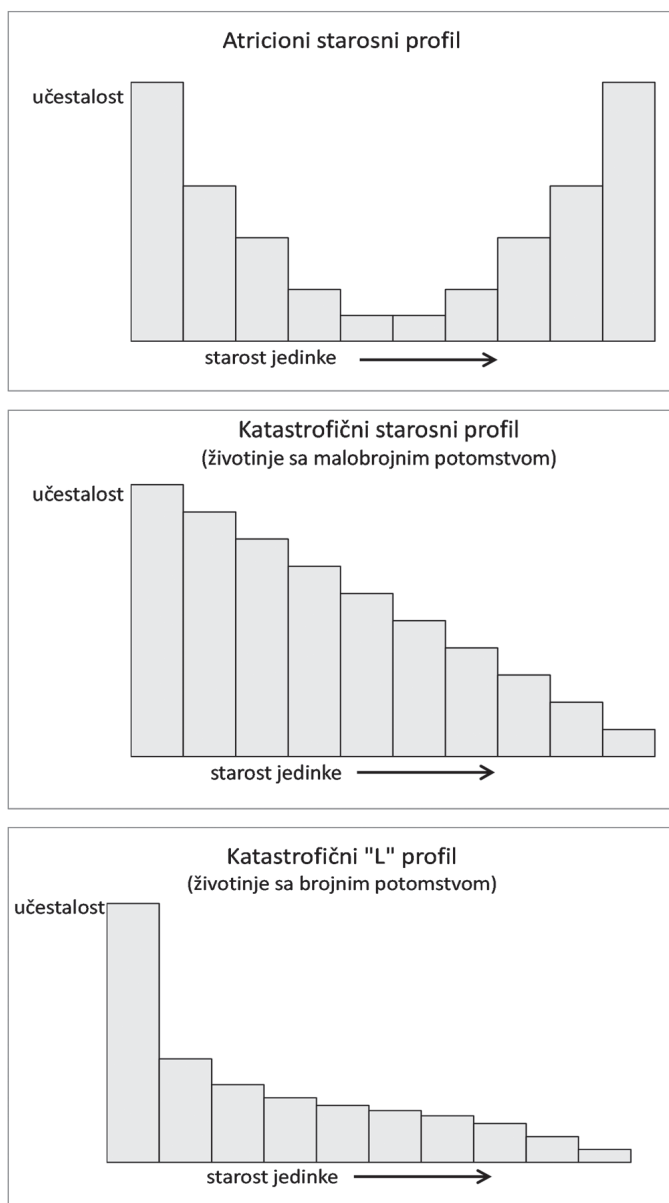
Slika 4.5 Modeli starosnih profila ovaca gajenih radi eksploatacije mesa (model A), mleka (model B) i vune (model C) (prema Payne, 1973, Figs. 1–3), i krive preživljavanja konstruisane na osnovu ta tri modela starosnih profila (ciljeva eksploatacije)

kutnjakom kod koga nije došlo do gubitka okluzalne strukture, odnosno potpunog trošenja gleđi na okluzalnoj površini unutar gleđnih zidova krune i prekida gleđne ivice. Starosna grupa *maturus* (DSJ 4) obuhvata zubnike počev od onih na kojima prvi stalni kutnjak ima narušenu okluzalnu strukturu, sve do gubitka okluzalne strukture drugog stalnog kutnjaka, a *senilis* (DSJ 5) denticije sa istrošenom unutrašnjom gleđi na drugom stalnom kutnjaku i starije.

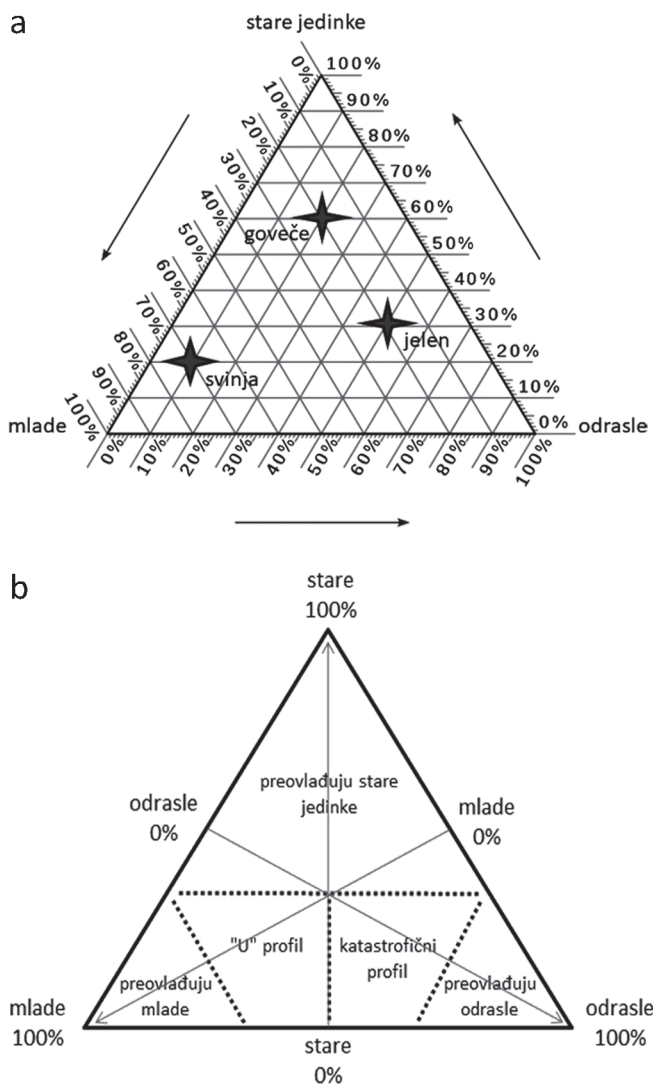
Kombinacijom trošenja žvatne površine i smene mlečnih i stalnih zuba može biti izdvojen i veći broj starosnih grupa za određene vrste, naročito domaćih životinja, čija zastupljenost može da ukaže na strategije i ciljeve eksploatacije, recimo na to da li su ovce gajene zbog mesa, mleka ili vune. U slučaju gajenja zbog mesa, klanje najvećeg broja jedinki poklopiće se s „optimalnom”, odnosno maksimalnom težinom koju životinja dostiže uz minimalna ulaganja. Kada je glavni cilj dobijanje mleka, to podrazumeva klanje velikog broja jaganjaca koji sisaju, naročito muških, dok se ženke ostavljaju u životu dokle god se jagnje i daju mleko. Ako je vuna glavna svrha uzgoja, u životu se ostavlja veći broj odraslih jedinki¹⁵². Podaci o zastupljenosti različitih starosnih grupa prikazuju se histogramima, koji ilustruju njihovo prisustvo u arheofaunalnom skupu, odnosno starosni profil, ili kao krive preživljavanja, koje pokazuju udeo preživelih jedinki određenog uzrasta (sl. 4.5).

Starosna struktura životinja čiji ostaci pripadaju nekom arheofaunalnom skupu može da pokaže i da li su oni akumulirani od strane čoveka, životinje predatora ili dejstvom neke fizičke sile. To je naročito važno za nalazišta sa ostacima ranih hominina, i uopšte paleolitska, na kojima se vrlo često doprinosi fiziogenih agenasa, mesoždera i ljudi u akumulaciji životinjskih ostataka mešaju i teško se mogu razlikovati. Kako bi se to ustanovilo, analizira se da li starosna struktura određene vrste u nekom arheofaunalnom skupu odgovara onoj u populaciji živih životinja ili se od nje razlikuje, kao i na koji način od nje odstupa (sl. 4.6). U prvom slučaju, starosni profil, koji se dobija kada se zastupljenost životinja različitog uzrasta prikaže na histogramu, imaće oblik stepenica jer broj jedinki u raznim starosnim grupama opada s povećanjem starosti. Takav model starosnog profila naziva se katastrofični zato što bi tako izgledao u populaciji pogođenoj nekom prirodnom katastrofom, kao što su poplava i požar, odnosno ako su stradale sve jedinke u njoj. Jedna od varijanti katastrofičnog starosnog profila je i L-profil, koji se javlja kod životinja koje rađaju više od jednog potomka godišnje, pa najmlađih jedinki ima više nego u svim drugim starosnim grupama, a starosni profil zbog toga podseća na latiničko slovo L.

152 Payne, 1973, Kill-off Patterns in Sheep and Goats



Slika 4.6 Osnovni tipovi starosnih profila: atricioni (arheofaunalni skup nastaje u dužem periodu), katastrofični (populacija životinja strada odjednom), katastrofični „L” (isto, kod životinja koje imaju brojno potomstvo)



Slika 4.7 Ternarni dijagrami: a) starosna struktura (zastupljenost mladih, odraslih i starih jedinki) tri vrste životinja u jednom hipotetičnom arheofaunalnom skupu: svinje (70% mladih, 20% starih, 10% odraslih), govečeta (60% starih, 20% odraslih, 20% mladih) i jelena (50% odraslih, 30% starih, 20% mladih) (podloga dijagrama sa <https://pnghut.com/>, preuzeto 24. 8. 2021); b) ternarni dijagram sa označenim poljima u kojima se grupišu vrednosti koje odgovaraju različitim starosnim profilima (prema Stiner, 1990, Fig. 6)

Nasuprot tome, kada životinje, iz različitih razloga, u određenoj populaciji stradaju tokom dužeg perioda, starosni profil će biti u obliku latiničkog slova U. Verovatnoća da će uginuti je mnogo manja za odrasle nego za mlade i stare jedinke, koje su slabije i sporije, podložnije bolestima, teže uspeavaju da dođu do dovoljno hrane, a veća je i mogućnost da će postati plen predatora. Takav starosni profil naziva se atricioni.

Naravno, starosna struktura živih životinja u različitoj meri odstupa od idealnog stepenastog ili L profila jer je kod raznih vrsta drukčija stopa nataliteta i mortaliteta. Slično tome, ostaci životinja stradalih usled raznorodnih uzroka i akumulirani na nekom mestu proizvešće atricione profile koji u različitoj meri odstupaju od idealnog. Međutim, ukoliko je na akumulaciju ostataka naglašeno uticao jedan ili više selektivnih faktora, kao što je predator usmeren samo na jednu starosnu kategoriju plena, odnosno koji lovi životinje samo određene starosti, profil može da izgleda i drastično drugačije. Tako se na mnogim arheološkim nalazištima javljaju starosni profili u obliku obrnutog slova U, odnosno u vidu parabole. Oni pokazuju da u izboru plena dominiraju odrasle jedinke. Selekcija lovca ili predatora može da se prepozna i kada se odrede šire starosne kategorije, npr. mlade, odrasle i stare životinje. Za takve podatke ponekad se koriste ternarni (trokomponentni) dijagrami (sl. 4.7). Taj tip grafičkog predstavljanja može da se upotrebljava i za poređenje opštih starosnih kategorija gajenih, odnosno razlika između starosnih struktura domaćih i divljih životinja.

5 Rekonstrukcija životne sredine na osnovu ostataka životinja sa arheoloških nalazišta

U kakvim predelima su ljudi živeli u prošlosti, s kojim životinjama i biljkama su delili prostor, koje izvore snabdevanja su koristili i na koji način, kakve mogućnosti im je pružala životna sredina i s kakvim teškoćama su se suočavali? Kako su ljudske zajednice opstajale u svetu koji ih je okruživao? Ta važna pitanja neizbežno se nameću u istraživanju čovekove prošlosti, a odgovori na njih proizlaze iz proučavanja životne sredine¹⁵³.

Životna sredina¹⁵⁴ se neprestano menja. Prilagođavajući se na promene, ljudi i životinje evoluiraju. Jedan od pokretača rane evolucije čoveka je prilagođavanje na promenljivu životnu sredinu. Prelazak čovekovih predaka na dvonožno kretanje dobrim delom je bio uslovljen adaptacijom na život i potragu za hranom u savanama, koje su se krajem pliocena, usled klimatskih promena, širile na račun šuma. Novi vid ishrane, u kojoj je životinjski plen imao sve značajniju ulogu, označio je nastanak čitavog niza promena u načinu života i ponašanja u odnosu na druge aktere u životnom prostoru, uključujući položaj u lancu ishrane i kompeticiju¹⁵⁵ s predatorima.

153 Tim pitanjima bavi se arheologija životne sredine; Evans, O'Connor, 1999, *Environmental archaeology*; Dincauze, 2000, *Environmental archaeology*.

154 engl. environment

155 Kompeticija je nadmetanje živih bića oko hrane ili životnog prostora.

Interakcija između čoveka i životne sredine odvijala se i u drugom pravcu. Prilagođavanje na izazove promena započelo je kao prirodni proces, ali je već od praistorije čovek sve više menjao i transformisao životnu sredinu. Razvoj ljudskih zajednica u složene društvene i ekonomske sisteme doveo je do širenja antropogenih tvorevina i efekata, i do preuzimanja kontrole nad raznim segmentima životne sredine. Eksploatacija ruda još od praistorije ostavlja „ožiljke” na zemljinoj površini, tako da Zemlja danas, na satelitskim snimcima, izgleda ozbiljno izrovarena. Zemljoradnjom su mnogi delovi kontinenata, koji bi, prema klimatskom pojasu u kome se nalaze, bili pokriveni šumama, transformisani u „kulturne steppe”, a mnoge, nekada plodne oblasti pretvorene su u pustinje. „Prirodna” vegetacija i „prirodna sredina”, koje čovek nije izmenio svojim delovanjem, danas se mogu naći još samo na najvišim planinskim vrhovima, ledničkim pokrovima i u okeanskim dubinama. Čovekove aktivnosti glavni su uzrok mnogih lokalnih, regionalnih, pa čak i globalnih ekoloških promena.

Neretko, antropogeni uticaj na životnu sredinu u prošlosti bio je devastirajući za živi svet. Čovek je doprineo njegovom izumiranju delom tako što je direktno izlovljavao pojedine životinjske vrste i uništavao biljni pokivač, a u mnogo većoj meri indirektno, sužavajući i drastično menjajući životni prostor drugih živih bića. Takođe, mnogobrojni su primeri narušavanja ravnoteže u prirodi koja su imala povratno dejstvo i bila uzrok opadanja ili propasti nekih ljudskih zajednica ili čitavih civilizacija. Antropogeni uticaj na životnu sredinu se u poslednjih nekoliko vekova povećao do te mere da su mnoge vrste živih bića izumrle ili su pred nestankom, a postavlja se i pitanje da li ubrzanje globalnih promena može pogubno da utiče na biosferu planete u celini, kao i na opstanak čoveka na njoj. Proučavanje tih procesa u prošlosti je važno, prema tome, ne samo zbog značaja za istraživanje razvoja čoveka i njegove civilizacije već i zbog razumevanja uticaja čoveka na životnu sredinu. Kada taj uticaj počinje, kako se ostvaruje, kada je deo „normalnih promena”, odnosno neizbežne dinamike u interakciji živih bića i prirodne sredine, a kada prelazi u neracionalnu devastaciju? Primeri iz prošlosti nas uče kako se postiže i dugo održava harmoničan odnos s prirodom, kao i kako ljudsko delovanje dovodi do narušavanja ravnoteže i kakve posledice to može da ima.

Promene životne sredine u prošlosti mogu da se ustanove na osnovu abiotičkih i biotičkih markera. Ostaci životinja u tome imaju naročito važnu ulogu jer, po pravilu, mogu da se povežu s ljudima i njihovim aktivnostima, pre svega u ishrani, direktnije nego abiotički ili vegetacijski. Njihov značaj za rekonstrukciju životne sredine proizlazi iz činjenice da svaka vrsta životinje živi u određenom tipu životne sredine, odnosno da je prilagođena na određeni raspon ekoloških uslova u kojima može da opstane. Zatim, pojedini delovi skeleta nekih vrsta životinja „zapisuju” promene u životnoj

sredini. Takvi su, npr., prstenovi rasta koji se sreću kod mnogih životinja, od beskičmenjaka do kičmenjaka, i na različitim delovima skeleta, od ljuštura školjaka, otolita riba, do zuba i kostiju sisara. Proučavanjem arheofaunalnih skupova iz raznih perioda prošlosti može da se rekonstruiše sled biocenoza koje su odraz prilagođavanja na promene u životnoj sredini.

5.1 Osnovni pojmovi o životnoj sredini: biocenoze, biotopi i lanci ishrane

Kao i sva živa bića, životinje su vezane za određenu životnu sredinu, odnosno prilagođene su na neki ograničen raspon abiotičkih i biotičkih faktora. Abiotički faktori životne sredine su klima, reljef i geološka podloga, a biotički su međusobni uticaji svih organizama koji je naseljavaju. Faktori životne sredine ne deluju samostalno, već zavise jedni od drugih i predstavljaju celinu. Takođe, oni se neprekidno menjaju u vremenu i prostoru.

Ekološke osobine organizama koji su živeli u prošlosti, odnosno njihova životna sredina, su predmet proučavanja paleoekologije, a današnjih organizama ekologije¹⁵⁶. Ekologija i paleoekologija istražuju takođe raspored i rasprostranjenost živih organizama i interakcije između njih i sredine u kojoj žive. Životinje i biljke koje žive zajedno, na istom staništu, čine biocenuzu, a prostor koji naseljavaju naziva se biotop. Organski svet i abiogeni faktori predstavljaju dinamičnu celinu koja se naziva ekosistem. Drugim rečima, ekosistem je jedinstvo biocenoze – životne zajednice koja naseljava određeni prostor, i biotopa – prostora koji određena životna zajednica naseljava.

Raspon varijabilnosti faktora životne sredine na koji je neka vrsta prilagođena, odnosno u čijim granicama je moguć njen opstanak, naziva se ekološka valenca. Vrednost ekološke valence najpovoljnije za opstanak neke vrste ili grupe organizama je optimum, a vrednosti ka granicama izvan kojih opstanak nije moguć su minimum i maksimum. Ekološka valenca neke životinje u odnosu na neki faktor životne sredine može biti uska, i takve životinje su stenotopne, ili široka, pa ih nazivamo euritopnim¹⁵⁷. Na primer, životinje prilagođene na život u sredinama u kojima temperatura vrlo malo varira su stenotermne, a one koje naseljavaju oblasti s varijabilnom klimom, u kojima su velika temperaturna kolebanja, su euritermne.

Ljudi i životinje su u biocenzama povezani u lance ishrane, koji imaju oblik piramide. Na njenom vrhu se nalaze najveći i najjači predatori, ispod

156 ekologija, od grč. οἶκος = dom, domaćinstvo i -λογία = nauka; Mitrović-Petrović, 1996, Paleoekologija sa osnovama tafonomije

157 ili stenovalentnim, odnosno eurivalentnim

njih su manji predatori i životinje koje se hrane biljkama, a još niže su biljke kao primarni proizvođači, koji fotosintezom transformišu sunčevu energiju u hranu. Položaj koji neka vrsta zauzima u lancu ishrane predstavlja trofički nivo. Lanci ishrane se mogu definisati i kao serije razmena materije i energije između organizama. Većina njih konzumira više od jednog tipa hrane, odnosno hrani se većim brojem vrsta životinja ili biljaka, pa su različiti lanci ishrane međusobno isprepletani i povezani u mreže ishrane.

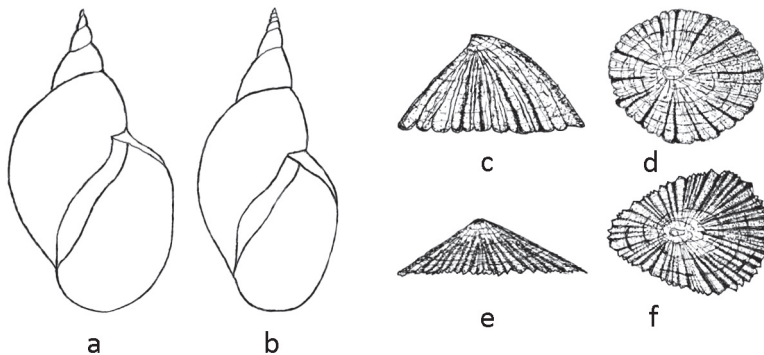
Svaka vrsta životinje, i uopšte živih bića, ima određenu ulogu u ekosistemu, koja zavisi od njenog ponašanja i ekoloških osobina, a koja se naziva ekološka niša. Ona podrazumeva položaj životinje u biocenozi i njen odnos s drugim akterima zajednice, biljkama i životinjama, zavisno od toga gde živi i čime se hrani. Ekološka teorija niše ima značajan uticaj i u antropologiji i arheologiji. Kada se ljudi dosele u neku oblast ili promene način privređivanja, prolaze kroz proces prilagođavanja i u konkurenciji su s drugim članovima koji imaju ulogu u biocenozi kojoj i sami teže. To važi za migracije ranih hominina iz Afrike i njihovo naseljavanje drugih kontinenta, kao i za prelazak s lovačko-sakupljačke na zemljoradničku ekonomiju, a zatim na društvene sisteme koji podrazumevaju povećanu mobilnost, razvoj trgovine i urbanizaciju. Evolucija čoveka se, zapravo, može posmatrati kao vrlo intenzivna i složena izgradnja specifičnih ekoloških niša, koja kulminira u čovekovoj sposobnosti da sam dizajnira ekosisteme¹⁵⁸.

5.2 Zapisano u skeletima: metode rekonstrukcije životne sredine na osnovu ostataka životinja

Kao i u drugim naukama o prošlosti, aktualistička metoda znatno doprinosi metodologiji rekonstrukcije životne sredine. Ona se zasniva na posmatranju načina života i osobina sadašnjih životinja, njihove zavisnosti od različitih uslova životne sredine i interakcije s drugim organizmima. Uopšteno govoreći, ukoliko prate način života određene vrste životinje u današnjoj životnoj sredini, ta zapažanja mogu da se primene na životinje koje su životni prostor delile sa čovekom u prošlosti. Naravno, pri primeni aktualističke metode mora se imati u vidu da je važna osobina životne sredine promenljivost, pa samim tim i promenljivost međusobnih odnosa i međuzavisnosti različitih učesnika u deobi životnog prostora. Korisnost upotrebe aktualističke metode, prema tome, zavisi od pravilnog odabira faktora koji proizvode iste interakcije, odnosno od poznavanja osobina pojedinačnih vrsta životinja, populacija i biocenoza koje daju elemente za rekonstrukciju životnih sredina u prošlosti.

158 Boivin *et al.*, 2016, Ecological consequences of human niche construction

Usled ekološke adaptacije, odnosno prilagođavanja na varijabilne uslove životne sredine, stvaraju se razlike između pojedinih populacija ili podvrsta životinja koje imaju široko geografsko rasprostranjenje. To prilagođavanje tokom dužeg perioda dovodi do razvoja raznih grupa i vrsta životinja. A u okviru jedne vrste proizvodi varijacije po kojima se izdvajaju podvrste ili populacije određene vrste, odnosno jedinke u populaciji. Drugim rečima, oblik tela životinje može da varira zavisno od uslova životne sredine. Na osnovu tih varijacija mogu da se definišu ekotipovi ili morfortipovi¹⁵⁹, koji mogu da ukažu na različite životne sredine ili na promene u nekoj od njih tokom vremena. Ta metoda se naziva morfo-funkcionalnom ili metodom analize oblika tela. Na primer, barski puž *Lymnaea stagnalis* ima dva oblika ljušture, zavisno od toga u kojoj sredini živi. U mirnim, stajaćim vodama, otvor ljušture je uži i manji u odnosu na zavojnicu, dok je u tekućim vodama širi jer je pužu potrebno veće stopalo da bi se odupro vodenom toku. Takođe, puž *Patella*, koji nastanjuje stenovite morske obale, ima višu koničnu ljušturu na mestima gde je dejstvo talasa izraženije, nego ista vrsta na obalama gde je dejstvo talasa slabije (sl. 5.1).



Slika 5.1 Morfortipovi barskog puža *Lymnaea stagnalis*: a) ljuštura karakteristična za formu koja živi u tekućim vodama, b) u stajaćim vodama, i morskog puža pilepak (*Patella* sp.): c, d) u zoni s jakim, e, f) sa slabijim talasima (crtež barskog puža prema Horsák *et al.*, 2013., morskog puža prema Cabral, 2007, prilagođeno)

Promena veličine tela jedan je od najčešćih odgovora životinja na izmenjenu životnu sredinu. Merenjem pojedinačnih kostiju, uz primenu određenih indeksa, može da se ustanovi kako se težina tela neke vrste životinja menja tokom vremena ili u različitim biotopima. To se odvija

159 Ekotipovi su različite populacije iste vrste, koje su prilagođene na različite ekološke uslove u okviru njenog areala, naročito onih vrsta koje imaju široko rasprostranjenje. Morfortipovi se izdvajaju na osnovu razlika u građi, a takođe mogu biti uslovljeni ekološkim razlikama.

uglavnom tako što rast životinja zavisi od temperature pa su, kako objašnjava Bergmanovo pravilo¹⁶⁰, one koje naseljavaju oblasti s hladnijom klimom veće rastom od pripadnika iste vrste u toplim područjima. Bergmanovo pravilo je zasnovano na činjenici da od mase tela zavisi količina toplote koju ono proizvodi, a od površine količina toplote koju gubi. Kod krupnijih životinja, odnos između površine i zapremine tela je povoljniji jer se zapremina, odnosno masa tokom rasta povećava više nego površina kože. Krupnije životinje, prema tome, gube proporcionalno manju količinu toplote na niskim temperaturama, pa im se prilagođavaju povećanjem telesne mase. Na primer, pegave hijene koje su tokom glacijala živjele u Evropi bile su većeg rasta nego pegave hijene iz interglacijala i današnje afričke pegave hijene¹⁶¹. Isto važi i za mrkog medveda, lisicu i hrčka¹⁶². Međutim, ima i izuzetaka od tog pravila. Kod nekih sisara, telesna masa se smanjuje u hladnijim razdobljima ili se menja nezavisno od temperaturnih razlika zbog toga što je neki drugi ekološki faktor značajniji, npr. promena u preovlađujućem tipu vegetacije ili u brojnosti i vrsti predatora.

Za rekonstrukciju životne sredine, prema tome, važni su podaci o pojedinačnim organizmima, kao i praćenje promena kod pojedinačnih vrsta. Međutim, još značajniji i detaljniji podaci dobijaju se analizom faunalnih skupova. U tom smislu, jedna od osnovnih je metoda ekoloških grupa, koja podrazumeva grupisanje različitih taksona po nekoj ekološkoj osobini, najčešće po biotopima, odnosno tipu staništa. Grupisanje može da se vrši i po načinu ponašanja ili tipu ishrane. Tako je češki biolog Vojen Ložek, u monografiji o kvartarnim mekušcima u Čehoslovačkoj, podelio puževe i školjke prema tipu staništa¹⁶³. Svim taksonima, uglavnom vrstama, dao je šifru po kojoj se opredeljuju u šire ekološke grupe. Na primer, kopnene mekušce je razvrstao u šumske, stepske¹⁶⁴, mekušce otvorenih predela¹⁶⁵, mezofilne, kserofilne i hidrofilne¹⁶⁶, a vodene u barske, mekušce stajaćih voda, tekućih voda i izvorske. U nekim ekološkim grupama izdvojio je i podgrupe, npr. mekušaca prilagođenih na život u šumama na stenovitom podlozi, u otvorenim, vlažnim, močvarnim šumama i šumo-stepama u okviru „šumske grupe”. Metoda ekoloških grupa primenjivana je u istraživanju lesnih, jezerskih i drugih tipova kvartarnih naslaga u Evropi, i pokazalo se da je dobra za razlikovanje smena glacijalnih i interglacijalnih

160 prema nemačkom biologu Bergmanu (Carl Bergmann, 1814–1865)

161 Klein, Scott, 1989, Glacial/interglacial size variation in fossil spotted hyenas

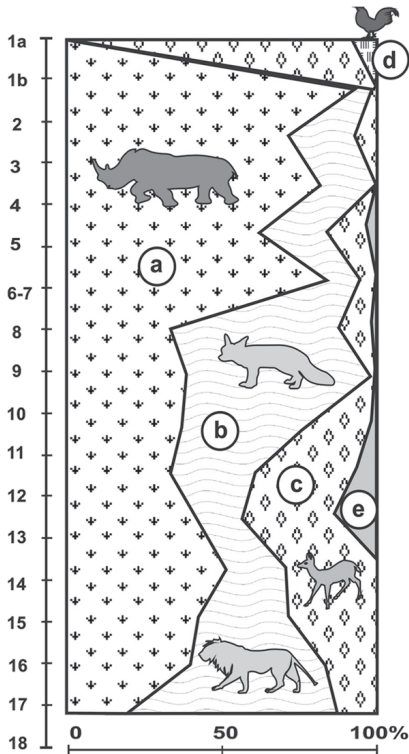
162 Kurtén, 2007, Pleistocene mammals of Europe

163 Ložek, 1964, Quartärmollusken der Tschechoslowakei

164 suva staništa s travnatom vegetacijom, bez drveća

165 od vlažnih livada do suvih stepa

166 prilagođene na život u srednje vlažnim, suvim i izrazito vlažnim staništima



Slika 5.2 Zastupljenost različitih ekoloških grupa sisara tokom formiranja slojeva 18 do 1 u pećini Bisnik u Poljskoj; paleoekološke grupe: a) sisari prilagođeni na život u pojasu stepa-tundra, b) euritopni sisari, c) životinje kojima najviše odgovara šumski biotop, d) fauna u kojoj se javljaju domaće vrste životinja, e) neodređena ekološka grupa (prema: Mirosław-Grabowska, 2002)

zajednica, ali i u proučavanju antropogenog uticaja na životnu sredinu na osnovu podataka sa arheoloških nalazišta¹⁶⁷.

Slično tome, kopneni sisari u Evropi razvrstani su prema glavnim vegetacijskim zonama: tundra, subarktička šuma, uključujući tajgu, arktička stepa, uključujući lesnu stepu, i umerena zona sa šumama i vlažnim područjima uz vodu¹⁶⁸. Njihova paleobiogeografija¹⁶⁹ u poslednjem glacijalu, razdoblju koje karakterišu velike klimatske oscilacije, u znatnom je kontrastu s narednom, holocenskom epohom, u kojoj se odvija završna etapa u razvoju današnje faune.

Metoda paleoekoloških grupa može da se primeni i na pojedinačna nalazišta, da bi se pokazalo kako su se paleoekološki uslovi, odnosno zastupljenost različitih biotopa, menjali tokom vremena (sl. 5.2).

5.3 Paleoekološke osobine životinja

Rekonstrukcije životne sredine na osnovu arheofaunalnih skupova uglavnom se oslanjaju na ostatke sisara jer su oni najčešći na arheološkim nalazištima. Pri tome, pažnja je u mnogo većoj meri usmerena na lovljene nego na gajene životinje, na čije rasprostranjenje i zastupljenost najviše utiče čovek jer, pružajući im sklonište i hranu, unekoliko poništava njihove ekološke afinitete. Krupne sisare uglavnom odlikuju široka oblast raspro-

167 Bottema, Ottaway, 1982, Botanical, malacological and archaeological zonation of settlement deposits at Gomolava

168 Musil, 1985, Paleobiogeography of terrestrial communities

169 Bavi se rastrostranjenjem živih bića u prošlosti.

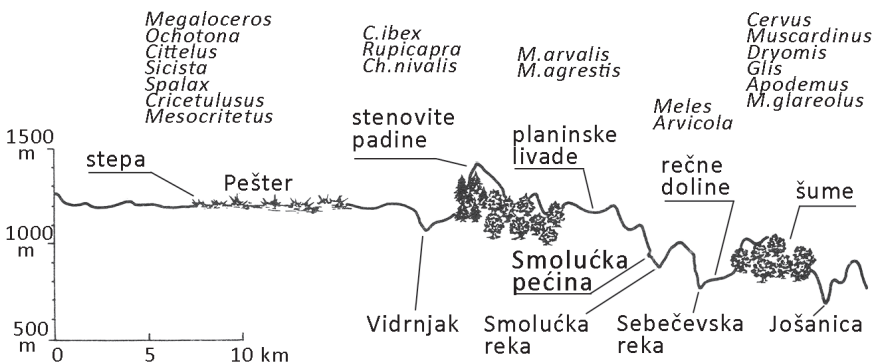
stranjenja i sposobnost adaptacije na veliki raspon kolebanja temperature i vlažnosti, odnosno manje ili više uspешan opstanak u većem broju biotopa¹⁷⁰. Na primer, vuk je u istorijsko vreme, sve do relativno skorašnjeg sužavanja njegovog areala, naseljavao četiri kontinenta – Severnu Ameriku, Evropu, severnu Afriku, Bliski istok, centralnu i severnu Aziju. Mnogi krupni sisari prisutni su duž kontinenata, u različitim klimatskim pojasevima. Planinski lav ili kuguar¹⁷¹ javlja se od Kanade u Severnoj do južnog Čilea u Južnoj Americi. Široko rasprostranjenje krupnim sisarima omogućava i sposobnost migriranja na velikoj teritoriji. Na afričkom kontinentu migriraju prateći smene suve i vlažne sezone. U planinskim oblastima, u proleće je uobičajena migracija jelena, divljih ovaca i koza ka pašnjacima u višim predelima i povratak u niže u jesen i zimu. Neke vrste krupnih sisara prelaze znatne razdaljine i okupljaju se u velika krda. Tako su američki bizoni sve do 19. veka prevaljivali i po nekoliko stotina kilometara krećući se u proleće ka severu, u potrazi za svežim pašnjacima, i vraćali se u jesen istom rutom ka jugu i zaštiti od hladne zime. Irvasi prelaze i više od 5.000 km tokom svojih redovnih sezonskih migracija. Krupni sisari se prilagođavaju na hladnu klimu i tako što stvaraju salo i debelu kožu s krznom, po čemu se razlikuju od drugih vrsta kičmenjaka, kao i od sitnih sisara. Još jedan način prilagođavanja je torpor – snižavanje telesne temperature i bazalnog metabolizma na dnevnom nivou, odnosno u dužim periodima, kada se naziva hibernacija. Torpor i hibernacija su češći kod sitnih sisara, ali se sreću i među nekim srednje krupnim i krupnim sisarima, kao što su jazavac i medved.

Osim ostataka životinja koje su ljudi lovili ili gajili, a koje spadaju u relativno krupne životinje, odnosno u one čija težina iznosi između 2 kg i 500 kg, na arheološkim nalazištima se javljaju i ostaci sitnih kičmenjaka, koji mogu da daju značajne podatke za rekonstrukciju životne sredine (sl. 5.3). Njihovo prisustvo može biti potpuno nezavisno od čovekovih aktivnosti. Međutim, u nekim slučajevima faktori njihove akumulacije indirektno su izazvani uticajima čoveka. Njihovi ostaci, npr., mogu biti nagomilani u prirodnim zaklonima, kao što su pećine i potkapine, ali i u napuštenim kućama ili drugim objektima koje je čovek gradio, a koje su, zatim, naselile ptice grabljivice. Naime, ptice predatori se, po pravilu, hrane sitnim životinjama, kao što su glodari, bubojedi i gušteri. S obzirom na to da nemaju zube, gutaju plen, a nesvarene ostatke, dlaku, nokte i delove skeleta, izbacuju u vidu zbijenih loptica, koje se nazivaju izbljuvci. Kako se to vrlo često događa na mestu na kome se ptica gnezdi ili na koje se vraća u toku sezone ili u više godina, dolazi do njihovog nagomilanja, a samim

170 Hutchins, *et al.* (eds.) 2003, *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*, Mammals, I, 113–119.

171 *Puma concolor*

tim i delova skeleta plena. To je karakteristično naročito za sove. Pošto se one hrane raznovrsnim plenom, odnosno love sve životinje određene veličine i koje su aktivne u istom dobu dana i sezone kao i one, njihov ulov obuhvata širok spektar vrsta koje žive u radijusu njihove lovne teritorije, što odražava raznovrsne biotope na tom području. Na osnovu sastava izbljuvaka, manje ili više precizno može da se odredi koji je predator akumulirao te ostatke¹⁷². Ali, bez obzira na vrstu predatora, većina lovi veliki broj različitih vrsta životinja, pa su nagomilanja izbljuvaka izvori podataka za rekonstrukciju životne sredine.



Slika 5.3 Rekonstrukcija biotopa u okolini Smolučke pećine u kasnom pleistocenu, na osnovu paleoekoloških osobina krupnih i sitnih sisara (prema: Dimitrijević, 1991, Fig. 27, prilagođeno)

U tom pogledu su naročito značajni sitni sisari, pre svega bubojedi (rovčice, krtice i ježevi) i glodari (miševi, voluharice, hrčci, puhovi i drugi). S obzirom na to da su sitni rastom, za život im je potrebna relativno mala teritorija, pa su, po pravilu, prilagođeni samo na određene biotope, a često i na uske ekološke niše. Takođe, smena generacija se odvija bržim tempom nego kod krupnih sisara, jer kraće žive, pa je i njihova evolucija brža, kao i proces adaptacije na životnu sredinu. Naročito su raznovrsni glodari. Razlike u morfologiji zuba, kao posledice prilagođavanja na različitu vrstu hrane, odnosno različite biotope i ekološke niše, veće su kod glodara nego kod bilo kog drugog reda sisara. Predstavnici nekih familija glodara imaju niskokrone molare, drugih visokokrone, a neki i molare s otvorenim korenim, čiji se rast odvija dok se žvatna površina troši, kao vid ekstremnog prilagođavanja na biljni način ishrane. Na osnovu njihovih ostataka razvijen je čitav niz specifičnih metoda za rekonstrukciju klime: prema prisustvu različitih ekoloških grupa sitnih sisara određuje

172 Andrews, Cook, 1990, Owls, caves and fossils

se zastupljenost glavnih vegetacijskih zona, odnosno tipova staništa; rekonstrukciju relativne vlažnosti omogućava procentualno učešće rovčica, koje su vezane za vlažne biotope, i hrčaka, koji pretežno žive u otvorenim i sušnim predelima; rekonstrukcija apsolutne temperature moguća je na osnovu zastupljenosti različitih vrsta voluharica itd. Osim glodare i bubojede, sitni rast odlikuje i slepe miševе, neke predstavnike ptica (npr. ptice pevačice), kao i većinu gmizavaca i vodozemaca koji žive u hladnim i umerenim kontinentalnim uslovima. Ostaci tih životinja povremeno se takođe nalaze u izbljvcima sova, odnosno na arheološkim nalazištima. Zajedničkim imenom se nazivaju mikrovertebrata¹⁷³, odnosno mikromalija¹⁷⁴, ako su u pitanju samo sisari.

5.4 Ritmovi životne sredine i određivanje sezonalnosti naseljavanja i drugih ljudskih aktivnosti

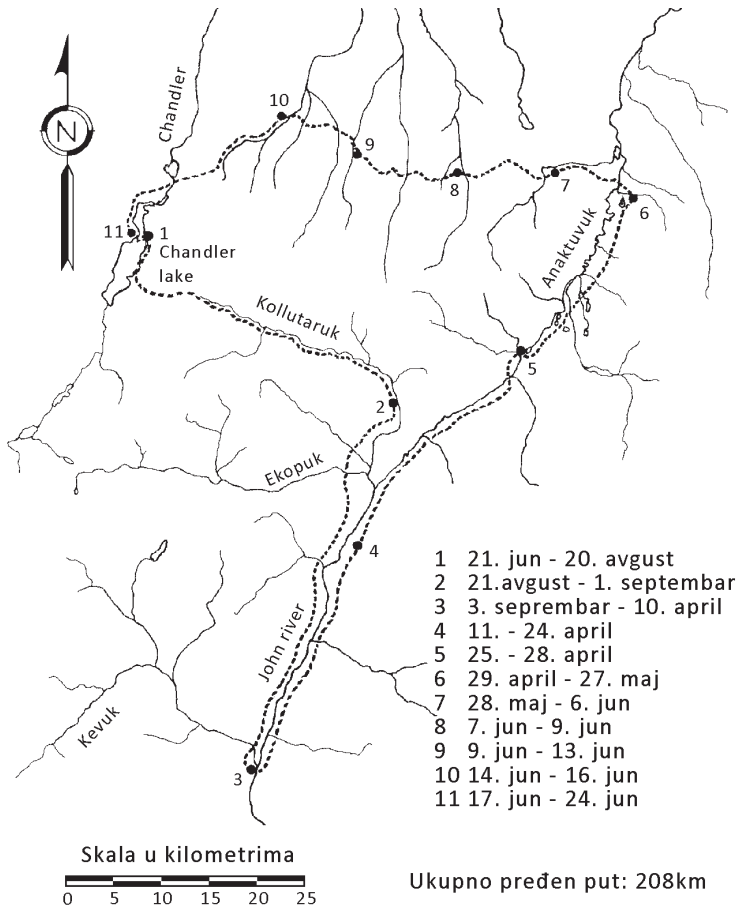
Osim na polovima, gde vlada večita zima, i ekvatoru, gde caruje večito leto, bitna odlika klime na Zemlji je smena godišnjih doba. U umerenim pojasevima severne i južne hemisfere, temperaturne razlike tokom godine ogledaju se u smeni četiri godišnja doba. U tropima, severno i južno od ekvatora, toplo je tokom cele godine, a velike oscilacije u vlažnosti izražene su u smeni kišne i sušne sezone.

Smena godišnjih doba utiče na vegetativni ciklus biljaka, na dostupnost hrane, pokretljivost i mnoge druge aspekte u životu živih bića, pa tako i čoveka. Ljudski život se veoma razlikuje leti i zimi. U velikoj meri i danas, a svakako tokom većeg dela ljudskog postojanja, dok je ekonomija bila bazirana na lovu i sakupljanju, zatim na ekstenzivnoj poljoprivredi, život se odvijao u ciklusima koji su se smenjivali tokom godine. Te promene često su podrazumevale manja ili veća pomeranja, selidbe ili reorganizacije naselja. Neke zajednice se zimskim vremenskim uslovima i oskudici hrane prilagođavaju tako što tokom toplih sezona, u kojima ima obilja hrane, skladište zalihe za zimu, a druge tako što se zimi sele u krajeve s povoljnijom klimom. Mobilne zajednice tokom godine obavljaju veoma različite poslove i formiraju staništa u kojima se zadržavaju različito vreme. One se nazivaju nomadskim, dok se za one koje žive u stalnim naseljima koristi naziv sedentarne.

Posmatrano iz ugla arheologa, za bilo koje pojedinačno naselje koje se istražuje, osnovna pitanja su da li je bilo nastanjeno tokom cele godine ili

173 lat. microvertebrata = sitni kičmenjaci

174 lat. micromammalia = sitni sisari, uglavnom bubojedi, slepi miševi i glodari



Slika 5.4 Položaj staništa i putanja kretanja jedne porodice Nunamiut Eskima u oblasti Anaktuvuk Pas (Aljaska) tokom jedne godine (prema Binford, 2002, Fig. 49, prilagođeno)

samo jednim njenim delom, i kojim. U pokušaju da se na njih odgovori, počele su da se razvijaju studije sezonalnosti, koje su zatim proširene i na određivanje sezonalnosti drugih ljudskih aktivnosti. Koliko je za razumevanje života ljudskih zajednica u prošlosti i dešifrovanje arheoloških zapisa važno određivanje sezonalnosti staništa, pokazala je etnoarheozoološka studija američkog arheologa Luisa Binforda,¹⁷⁵ o životu Nunamiut Eskima na Aljasci. Binford je mapirao kretanje jedne porodice tokom godinu dana (sl. 5.4). Nunamiut Eskimi svoj opstanak u najvećoj meri zasnivaju na lovu

175 Binford, 1978, Nunamiut archaeology; 2002, In pursuit of the past.

na irvase, u manjoj meri na planinske ovce¹⁷⁶, i na ribolovu na jezerske pastrmke. Da bi eksploatisali resurse, oni se kreću od lovišta na migratornom putu irvasa do jezera na kojem love pastrmke. Glavni kamp, u kome provode kraj jeseni i najveći deo zime, nalazi se na obali jezera, u blizini vode i vrbovih šuma koje im obezbeđuju ogrev. Na godišnjem putu, zastavljaju se i formiraju staništa različite namene, koja mogu da traju svega nekoliko dana do nekoliko meseci.

Ako se udaljimo od pojedinačnog naselja i zadatka studije sezonalnosti da utvrdi da li je naseljeno tokom cele, odnosno u kom delu godine, fokus postaje način života zajednice i stepen njene mobilnosti. Bez obzira na veliku raznovrsnost oblika i uzroka mobilnosti, razlikuju se dva glavna obrasca: stambena ili cirkularna i logistička ili radijalna mobilnost¹⁷⁷. Stambena podrazumeva kraće ili duže zadržavanje i korišćenje resursa duž rute koja prolazi kroz različite biotope, dok se logistička bazira na postojanju donekle stalnih glavnih naselja, iz kojih se u različitim pravcima kreće u potragu za resursima. Oba osnovna modela sreću se kod lovaca-sakupljača, ali i kod stočara i zemljoradnika.

Mada predstavljaju različite socio-ekonomske odgovore na probleme koje postavljaju sezonske oscilacije u životnoj sredini i rizik od iscrpljivanja lokalnih resursa, ta dva osnovna obrasca mobilnosti međusobno se ne isključuju. Takođe, mobilnost ima višestruke aspekte: radijus kretanja, vreme provedeno u kretanju, njegova učestalost, udeo ljudi koji se kreću, i složene uzroke (ekonomske, društvene i kulturne). Drugim rečima, sve ljudske zajednice i društva odlikuje neki stepen mobilnosti, i postoji čitav niz prelaza od „čistog” nomadizma do „pravog” sedentarizma. Tako stočari, mada se često *a priori* povezuju s nomadskim načinom života, mogu biti sedentarni, polunomadi ili nomadi, s različitim strategijama mobilnosti, kao što su horizontalna ili vertikalna transhumanca¹⁷⁸, i s nejednakim udelom stanovništva koje učestvuje u selidbi. I ratari mogu biti nomadi tako što na jednom mestu sade biljke, zatim postaju mobilni u potrazi za drugom vrstom hrane, da bi se vratili da požanju plodove u odgovarajućoj sezoni.

Sezonski ritmovi ostavljaju traga u prirodi, u biotičkoj i abiotičkoj sferi. Promena bilansa temperature i vlage utiče na geomorfološke, sedimentološke i pedogene procese, jednako kao i na živa bića. Jedan od najeksplicitnijih primera zapisa tih promena su varve, trakaste gline koje se talože u proglacijalnim¹⁷⁹ jezerima. Vode koje nastaju otapanjem lednika ritmično donose velike količine materijala u jezero: leti krupnozrniji, či-

176 *Ovis dalli*, vrsta divlje ovce koja naseljava severozapadnu Severnu Ameriku

177 Lieberman *et al.*, 1993, The rise and fall of seasonal mobility among hunter-gatherers

178 sezonsko pomeranje stada radi ispaše

179 u blizini lednika ili ledničkog pokrova

jim se taloženjem stvara svetlija traka, a zimi sitnozrni, tamnije boje. Par slojeva formiranih u letnjim i zimskim uslovima odgovara jednoj godini, zahvaljujući čemu su trakaste gline u skandinavskoj oblasti korišćene za određivanje apsolutne starosti. No, zapisi na organskim materijalima, kao i uticaj sezonskih ritmova na organski svet, a naročito na životinje, mogu neposrednije da se povežu sa čovekovim aktivnostima, pa se zbog toga veliki broj metoda njihove rekonstrukcije oslanja na ostatke životinja.

Jedna od osnovnih i prvih metoda primenjenih u utvrđivanju sezonalnosti zasniva se na prisustvu migratornih vrsta sisara, ptica i riba. Čitav splet metoda odnosi se na različite procese u individualnom razvoju različitih vrsta životinja, koji proizvode sezonske markere. To su, pre svega, rast (smena stalnih i mlečnih zuba, srastanje epifiza kod sisara), kao i neke promene u vezi s polnom ulogom, npr. sezonski rast i odbacivanje rogova jelena ili medularna kost ptica koje nose jaja. Metode analize linija rasta u skeletu primenjuju se na ostacima vrlo različitih skeletnih tvorevina, kao što su ljušture mekušaca, zubi i kosti sisara, riblji pršljenovi, krljušti i otoliti, ušne konkcije riba. Najzad, sve veću upotrebu u određivanju sezonalnosti imaju izotopske metode.

5.4.1 Određivanje sezonalnosti na osnovu migratornih životinja

Tokom migracija, mnoge životinje prelaze velike razdaljine u potrazi za hranom, povoljnijim klimatskim uslovima ili sigurnijim okruženjem za gajenje mladunaca. One se najčešće odvijaju u jasno uspostavljenom sezonskom ritmu, pa su takve životinje prisutne u nekoj oblasti u određenoj sezoni, ili sezonama, a odsutne u ostatku godine. Zahvaljujući tome, njihova pojava među ostacima životinja na nekom arheološkom nalazištu, ukoliko neposredno ukazuje na čovekove aktivnosti kao što su lov ili sakupljanje, može biti dokaz da je čovek na tom mestu bio aktivan u toj sezoni, odnosno, ukoliko je u pitanju naselje, da su ljudi u njemu boravili u toj sezoni ili u tom delu godine. Veći broj ostataka iste migratorne vrste ili migratornih vrsta vezanih za određenu sezonu može da potvrdi sezonalnost čovekovih aktivnosti ili naseljavanja. Međutim, treba imati u vidu da nedostatak argumenata o njihovom prisustvu u ostalom delu godine ne dokazuje odsustvo čoveka jer može biti posledica više faktora, kao što su tafonomski, ili različitih sezonskih obrazaca ponašanja.

Već je pomenuto da su velike sezonske migracije karakteristične za mnoge vrste sisara, uključujući i krupne biljojede kao što su irvasi, bizoni ili zebre, koji su omiljene lovne životinje čoveka još od paleolita, u mnogim delovima sveta. Migracije u još većoj meri odlikuju ptice, tako da i njihovi

ostaci imaju veliki značaj u studijama sezonalnosti. Više od polovine ukupnog broja ptica migrira¹⁸⁰. Na osnovu te osobine, ptice se dele na selice, na čijim ostacima se zasniva određivanje sezonalnosti, i stanarice, koje celu godinu provode u istoj oblasti. Naravno, uvek je neophodno utvrditi da se ostaci ptica koji se koriste za određivanje sezone naseljavanja mogu sigurno dovesti u vezu sa čovekom, što je najpouzdanije kada nose tragove kasapljenja ili kada su fragmentovani po određenom obrascu, kao i ukoliko potiču od vrsta ptica koje su mogle biti lovljene od strane čoveka. Značaj riba za studije sezonalnosti iskazuje se na dvojak način. Mada je ribolov mogao da se odvija cele godine, uslovi su mnogo povoljniji u sezoni mrešćenja, kao i u vreme kada su ribe u potrazi za hranom, posle mresta. Sezona mresta je uglavnom tokom proleća ili leta, dok je u kasnu jesen i zimu većina riba u kopnenim vodama manje aktivna i veliki deo vremena provodi u skloništim, u rupama blizu dna. Osim toga, kopnene vode su tokom zime često zaleđene, pa je ribolov još više otežan. Šaran, recimo, zimu provodi u dubini, u nekoj vrsti hibernacije. U proleće, kada se mresti i kada temperatura vode počne da raste, ponovo je aktivan. Mrest traje od aprila–maja sve do jula–avgusta. U tom periodu šarani borave u plitkoj vodi ili u blizini obale, gde polažu jaja, pa se tada najlakše love¹⁸¹. Dodatno, neke vrste riba migriraju između mora i kopnenih voda i, s obzirom na to da su te migracije sezonske, značajne su za studije sezonalnosti. Riba koje se mreste u slatkim vodama, a život provode u morima, nazivaju se anadromnim. Tipična anadromna riba je losos¹⁸², koji se mresti u slatkim vodama, u blizini izvora, a živi u morima. Atlantski losos se mresti više puta u toku života, a pacifički samo jednom. U vreme mresta, pacifički lososi masovno migriraju uzvodno i prelaze velike razdaljine do izvora u kojima se mreste, i na tom putu, kada dospeju u plitke reke i potoke, lako su vidljivi i lak su plen. U našim rekama, anadromne su ribe iz porodice jesetri (moruna, ruska jesetra, pastruga), koje migriraju iz Crnog mora u Dunav u rano proleće i jesen, kada se i love.

5.4.2 Sezona rađanja i određivanje životnog doba

Pošto na arheološkim nalazištima ima najviše ostataka sisara, a i zbog toga što oni mogu relativno usko da odrede sezonu, studije sezonalnosti se u najvećoj meri oslanjaju na određivanje sezone rađanja lovljenih ili domaćih životinja, i to na osnovu vremena nicanja i smene mlečnih i stalnih zuba. To se odnosi na vrste životinja kod kojih se reproduktivni ciklu-

180 Hutchins *et al.*, 2002, Grzimek's animal life encyclopedia, Birds.

181 Živaljević, 2017, Ribolov na Đerdapu, sa citiranjem ihtiološkom literaturom

182 riba iz porodice Salmonidae, koja obuhvata losose i pastrmke

si i rađanje mladunaca odvijaju u sezonski ograničenom vremenu. Kod većine sisara, mladunci se rađaju u sezoni u kojoj ima dovoljno hrane. Ali, kod nekih je to striktno, a kod drugih nije. A ima i onih, kao što je čovek, kod kojih je vreme reprodukcije i rađanja potomstva potpuno nezavisno od godišnjeg doba. Tako se košute tele u maju ili junu¹⁸³. Novorođeno mladunče jelena, lane, ima već sve mlečne sekutiće. U uzrastu od dva do četiri meseca izbijaju mlečni očnjaci i svi mlečni premolari. Prvi stalni kutnjak izbija u starosti od četiri do pet meseci, drugi sa 11–12, a treći između 24 i 28 meseci. Zamena mlečnih stalnim zubima započinje u starosti od 15 meseci. U isto vreme, prvi stalni sekutić i gornji očnjak zamenjuju mlečne prethodnike, a zatim, između 15 i 17 meseci, dolazi do smene drugog sekutića, od 18 do 20 trećeg sekutića i od 19 do 22 meseca donjeg očnjaka. Prekutnjaci se menjaju u starosti od oko 25 meseci. Sa oko 28 meseci, jelen ima sve stalne zube¹⁸⁴. To znači da se starost jedinke s mlečnim ili kombinacijom mlečnih i stalnih zuba može ustanoviti uglavnom u rasponu od nekoliko meseci, čak i kod fragmentovanih vilica sa arheoloških nalazišta. Sezona ulova određuje se tako što se na sezonu rađanja (maj ili jun) dodaju meseci starosti jedinke. Pri tome, uvek treba imati u vidu da se procesi u prirodi ne odvijaju striktno i, mada su proračuni starosti jedinke i sezone ulova verovatno tačni u najvećem broju slučajeva, oni nisu precizni i ne moraju biti podudarni u svakom pojedinačnom slučaju zbog individualnih razlika, populacijskih, klimatskih varijacija i drugih faktora. Prema tome, zaključci o sezonalnosti se nikada ne mogu zasnivati na jednom ili na malom broju primeraka. Ali, kod većeg broja primeraka, kada ima više metoda određivanja sezonalnosti čiji se rezultati slažu i ukoliko su u saglasnosti i sa arheološkim kontekstom, može se doći do procene sezonalnosti.

Sezona rađanja je retko usko ograničena kod domaćih životinja jer im čovek pruža sklonište i hranu, pa su manje zavisne od sezonskih ritmova. Međutim, kod nekih, kao što su ovce i koze, reprodukcija i rađanje mladih fiziološki su uslovljeni dužinom trajanja dnevne svetlosti, pa je sezona rađanja jaganjaca i jarića vezana za kasnu zimu ili rano proleće. To ima značajne posledice na organizaciju rada i dostupnost životinjskih proizvoda stočarima koji se u najvećoj meri oslanjaju na gajenje tih životinja. Tako ostaci ovaca i koza, koji po pravilu uključuju i mlade jedinke, omogućavaju utvrđivanje ne samo sezonalnosti naseljavanja već i sezonskih ritmova ljudskih aktivnosti, koji su bili usklađeni sa sezonskom reprodukcijom, rađanjem mladih i laktacijom domaćih životinja.

183 Beuković, Popović, 2014, Lovstvo

184 Habermehl, 1985, Die Alterbestimmung der Wild und Peltztieren

5.4.3 Polni sezonski markeri: parogovi jelena i medularna kost ptica

Sezoni rađanja mladih, naravno, prethodi sezona parenja, koja podrazumeva nadmetanje mužjaka oko ženki i dovodi do mnogih fizioloških promena i razlika između polova. Te razlike se retko ogledaju na skeletu, prema tome i na arheozoološkom materijalu. Izuzetak čine parogovi jelena, koje, osim kod irvasa, imaju samo mužjaci, pa predstavljaju lako prepoznatljive polne, a istovremeno i sezonske markere budući da svake godine, u određenoj sezoni, rastu iznova.

Kod običnog jelena, parogovi rastu počev od kraja februara ili početka marta, sve do kraja juna ili početka jula¹⁸⁵. Tokom rasta su presvučeni kožnom navlakom, bogatom krvnim sudovima, koja se naziva bast¹⁸⁶. Po završetku rasta otpada bast, a u tome pomažu jeleni koji grane parogova taru češanjem o stabla drveća. Odbacivanje parogova kod odraslih mužjaka dešava se u februaru ili martu, a kod mladih jelena nešto kasnije. Srndaćima parogovi rastu od novembra do aprila¹⁸⁷, a njihovo odbacivanje se događa u jesen, najčešće između sredine oktobra i sredine novembra. Površina baze odbačenog paroga, parožište, ispučena je i ima pravilnu sitastu strukturu. Na osnovu parožišta, ukoliko je očuvano, mogu da se razlikuju odbačeni od parogova koji su, kada je životinja ulovljena, bili srasli za koštane nosače.

Na mezolitskom naselju Lepenski vir u Đerdapskoj klisuri, parogovi jelena su u nekoliko slučajeva pomogli da se utvrdi doba godine u kome su napuštene pojedine kuće¹⁸⁸. Pronađeni su na podovima 13 kuća. Na osnovu njihovog položaja i očuvanosti moglo je da se zaključi da su namerno bili položeni na podove, verovatno u nekom ritualu koji je pratio napuštanje kuće. Na podu jedne od njih¹⁸⁹ nađena je lobanja s parogovima kod kojih je već započeo proces rastvaranja koštanog tkiva na parožištu, odnosno koji samo što nisu bili obačeni, što je sezonu ulova odredilo u februar–mart (sl. 5.5). To je dovelo do zaključka da je i kuća napuštena najverovatnije u februaru ili martu. Na podu kuće na zapadnoj periferiji naselja nalazila se lobanja mladog jelena s dugim i tankim parogovima. Na osnovu zuba određena je starost jedinke od dve godine i tri meseca, budući da je zubnik bio u poslednjoj fazi smene stalnih i mlečnih zuba. I u desnoj i u levoj gornjoj vilici, poslednji mlečni kutnjak bio je sasvim

185 Bützler, 1986, *Cervus elaphus*

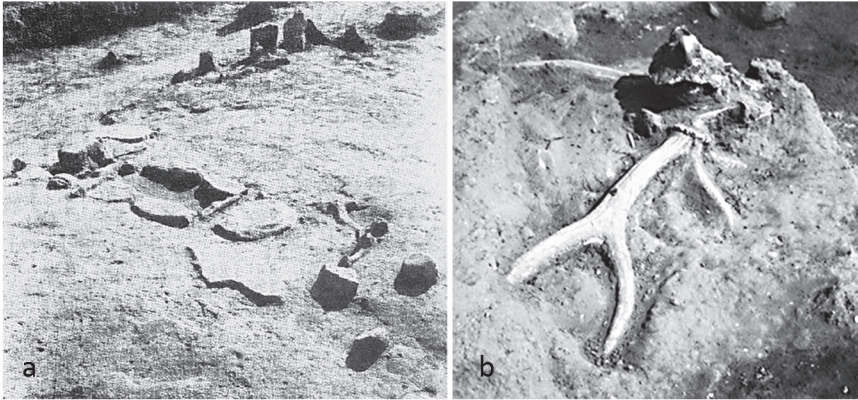
186 engl. velvet

187 Schmidt, 1972, *Atlas of animal bones*, Fig. 26

188 Dimitrijević, 2008a, *Lepenski Vir animal bones*

189 kuća br. 22, Dimitrijević *et al.*, 2016. *Becoming sedentary?*

istrošen i jedva se držao za stalne prekutnjake, koji su nicali ispod njega. Prema uzrastu te jединke, s obzirom na to da se jeleni rađaju u junu, pretpostavljeno je da je ulovljena i da je njena glava s parogovima položena na pod kuće u ranu jesen, u septembru ili oktobru.



Slika 5.5 Lobanje s parogovima jelena na podovima kuća na Lepenskom viru: a) kuća 46, b) kuća 22 (dokumentacija Filozofskog fakulteta u Beogradu)

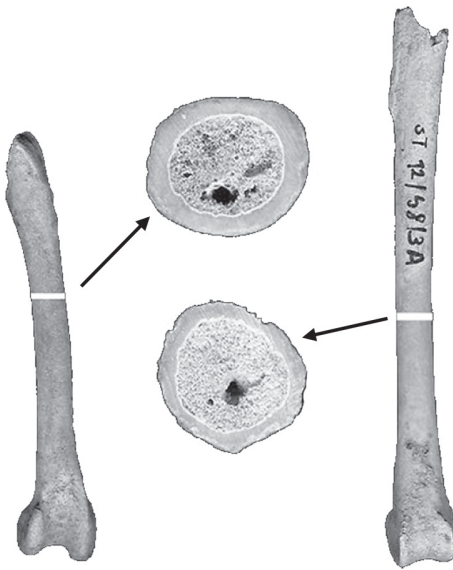
Jedna od pionirskih studija u istraživanju sezonalnosti, sprovedena na mezolitskom nalazištu Star Kar u Engleskoj, značajna je i zbog toga što je pokazala koliko treba biti oprezan u određivanju sezonalnosti¹⁹⁰, naročito na osnovu parogova. Prvo tumačenje sezonalnosti tog naselja oslanjalo se na zastupljenost odbačenih i neodbačenih parogova običnog jelena i losa. Obe vrste odbacuju parogove krajem zime, pa je najpre pretpostavljeno da je naseljavanje usledilo tokom zime, jer su u tom godišnjem dobu stanovnici mogli da dođu i do neodbačenih i do odbačenih parogova. Međutim, analiza starosnog doba srna na osnovu vilica s mlečnim i stalnim zubima pokazala je da je lov najviše bio orijentisan na životinje stare oko godinu dana, u rano leto, što je uputilo na drugačije tumačenje sezonalnosti naselja. Na Star Karu su pronađeni i ostaci migratornih ptica, kao što su ždralovi, koje u tu oblast dolaze u leto. A pojava i odbačenih i neodbačenih parogova objašnjena je činjenicom da su oni korišćeni kao sirovina za izradu alatki, pa su sakupljani i van sezone odbacivanja.

Polni sezonski marker kod ptica je medularna „kost”. To je termin koji se odnosi na naslage karbonata nataložene u medularnim šupljinama¹⁹¹ ptičjih kostiju, najviše u femuru, tibiotarzusu i ulni¹⁹² (sl. 5.6). Njihova

190 Renfrew, Bahn, 2004, *Archaeology: theories, methods and practice*, 296

191 šupljine u dijafizama dugih kostiju

192 Rick, 1975, *Bird medullary bone*



Slika 5.6 Medularna „kost” na poprečnom preseku femura i tibiotarzusa kokoši, srednjovekovni manastir Studenica (prema: Marković i drugi, 2016, sl. 3, prilagođeno)

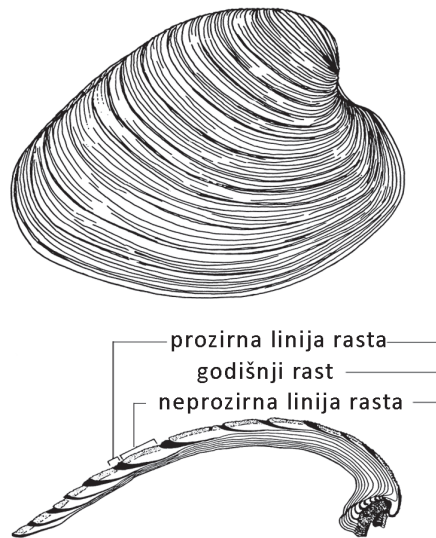
uloga je obezbeđivanje zaliha kalcijuma, koji je potreban za izgradnju ljuski jaja. Javljaju se samo kod ženki, i to u vreme kada nose jaja. Medularne naslage talože se tokom izleganja jaja, a zatim se, u razdoblju od nekoliko sedmica, resorbuju. S obzirom na to da se stvara samo u periodu kada ptice nose jaja, prisustvo medularne kosti potvrđuje sezonu proleća ili leta, osim za domaće ptice, kod kojih period nošenja jaja može biti produžen na veći deo godine. Međutim, i kod domaće kokoši pre savremenog doba, a još u većoj meri kod guske, patke i ćurke, medularna kost ukazuje na sezonu proleća i ranog leta.

5.4.4 Prstenovi rasta

U različitim delovima skeleta mnogih životinja, kičmenjaka i beskičmenjaka, sezonske promene u životnoj sredini registruju se u obliku takozvanih linija ili prstenova rasta, odnosno u vidu svetlijih i tamnijih traka, kao što su godovi drveća. Smena svetlije, odnosno šire, i tamnije, odnosno uže trake označava smenu toplijeg i hladnijeg dela godine, a poslednja linija rasta pokazuje sezonu u kojoj je nastupila smrt jedinke. Unutar sezonskih traka, po pravilu, mogu da se uoče i linije rasta koje markiraju kraća razdoblja, a koje odgovaraju sezonskim, čak i dnevnim promenama. Formiranje linija rasta zavisi od toga kako neki organizam, odnosno njegov skelet, raste, a kakav „zapis” one stvaraju uslovljeno je promenama u životnoj sredini i osetljivošću organizma na njih. Najzad, koliko ih dobro vidimo zavisi od metode proučavanja i savršenosti laboratorijske opreme koju imamo na raspolaganju.

Ljuštire školjki rastu dodavanjem materijala po obodu, što se na njihovoj spoljašnjoj površini ogleda u koncentričnom rasporedu linija rasta (sl. 5.7). Kod nekih vrsta školjki javljaju se u obliku ispupčenih prstenova, a kod drugih u vidu tankih linija. Ponekad se ukrštaju s ornamentikom, re-

cimo s radijalnim rebrima. Vidljive su i na preseku ljušture, gde se ogledaju u smeni prozirnih i neprozirnih traka različite širine. Ljušture školjki koje su živele na istom mestu i u istom dobu godine imaju sličan raspored linija rasta, odnosno transparentnih i netransparentnih traka. Najizraženije, zapravo, predstavljaju naročito nagle i duge prekide rasta, a najšire nastaju u najpovoljnijim uslovima, kada je ljuštura najviše i najbrže rasla. Na ljušturama drugih mekušaca takođe su vidljive linije rasta, odnosno prekidu u rastu, recimo kod puževa ili skafo-poda¹⁹³, mada ne uvek u pravilnom sezonskom ritmu da bi se mogle koristiti u studijama sezonalnosti.



Slika 5.7 Linije rasta na ljušturi školjke: a) na spoljašnjoj površini kapka, b) na preseku (prema Jones and Quitmayer, 1996, Fig. 1, prilagođeno)

Kod riba se linije rasta formiraju na čitavom nizu različitih skeletnih tvorevina¹⁹⁴: pršljenovima, krljuštima, bodljama na perajama, operkulumima¹⁹⁵ i otolitima¹⁹⁶. Na krljuštima mnogih koštanih riba, rast jedinke se ogleda u dodavanju novog materijala po ivici i u smeni svetlijih i tamnijih traka koje odgovaraju toplijoj i hladnijoj polovini godine. Na telu ribljih pršljenova, prstenovi rasta su vidljivi i golim okom. Telo pršljena raste dodavanjem koštane mase od centra ka periferiji, i na taj način se povećavaju debljina i širina pršljena, a poslednja traka u nizu svedoči o godišnjem dobu u kome je riba ulovljena. Na nekropoli Frenč Kemp¹⁹⁷ u Kaliforniji, zajedno sa ostacima dva pokojnika, u grobovima datovanim u razdoblje od 2000. godine pre n. e. do 400. godine n. e. otkriveno je i puno ribljih ostataka¹⁹⁸. Pokojnici su sahranjeni jedan iznad drugog, u ispruženom položaju, i suprotno orijentisani. Veća količina ribljih kostiju

193 mekušci sa ljušturama u obliku slonovskih kljova, s otvorima na oba kraja, u arheologiji poznati kao dentalijumi, prema najpoznatijem rodu (*Dentalium* sp.)

194 Casteel, 1976, Fish remains in Archaeology

195 koštane ploče koje pokrivaju škrge

196 slušne konkrekcije

197 French Camp

198 Casteel, 1972, Some archaeological uses of fish remains

nalazila se između kičmenice pokojnika u gornjem i femura pokojnika u donjem grobu, a još tri koncentracije ribljih kostiju u nivou i blizini donjeg pokojnika. Dok se prema stratigrafskim i arheološkim podacima nije moglo zaključiti da li je reč o istovremenoj sahrani, određivanje sezone na osnovu ribljih pršljenova (596 primeraka) je pokazalo da su dva pokojnika sahranjena tokom različitih godišnjih doba.

Sličan princip važi i za otolite. To su male konkreције kalcijumovih soli, koje se talože iz hrane i vode u unutrašnjem uvu koštanih riba¹⁹⁹. Javljaју se u tri para, koji su po obliku kod šarana dobili imena *sagitta* (strelica), *lapillus* (mali kamen) i *asteriscus* (zvezdica). Pod uvećanjem se na otolitima mogu uočiti svetlije i tamnije linije rasta, a poslednja označava doba godine u kome je riba ulovljena.

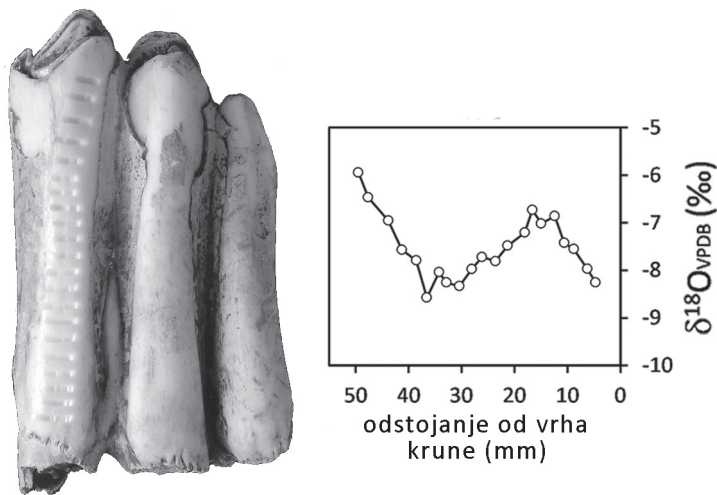
Kod sisara se linije rasta formiraju na zubima (cementu i dentinu), kostima i rožnim tvorevinama, npr. na rožnim navlakama koje prekrivaju koštane nosače kod rogoва govečeta, ovaca, koza, kozoroga i divokoza, odnosno svih bovida. Naravno, njihova primena u arheologiji je ograničena samo na uslove u kojima su, u fosilnom stanju, očuvani i organski ostaci. Na zubima sisara, prstenovi rasta se stvaraju na cementu koji se taloži u korenu, na dentinu koji sa starenjem sve više zatvara pulpu, kao i na gleđi na kruni zuba²⁰⁰.

5.4.5 Određivanje sezonalnosti na osnovu analize izotopa kiseonika

Određivanje sezonalnosti na osnovu analiza stabilnih izotopa kiseonika zasniva se na činjenici da se odnos stabilnih izotopa kiseonika ^{16}O i ^{18}O menja zavisno od temperature. Kada temperatura raste, količina izotopa ^{18}O u odnosu na ^{16}O opada. To se odražava na kiseonik u morskim, ali i u kopnenim vodama, pa je u skeletnim tkivima životinja sačuvan taj zapis o promeni izotopskog sastava budući da životinje uzimaju izotope iz vode, hraneći se i gradeći svoje skelete. Izotopske metode kombinuju se sa različitim metodama za određivanje starosnog doba i individualnog razvoja životinja, i na taj način se određuje sezonalnost. U osnovi, svi elementi skeleta na kojima se formiraju prstenovi rasta – ljušture školjki, otoliti riba ili zubi sisara, ukoliko se sekvencijalno uzorkuju za analize stabilnih izotopa kiseonika, pokazaće promene temperature. Najniže temperaturne vrednosti mogu se povezati sa zimom, a najviše s letom, a samim tim se određuje i sezona jer vrednost temperature u poslednjem prstenu

199 Kod hrskavičavih riba, kao što su ajkule i raže, u slušnom regionu se talože sitne konkreције koje nisu konsolidovane u otolite i nisu specifički karakteristične.

200 Клевезаль, 2007. Принципы и методы определения возраста млекопитающих



Slika 5.8 Magareći mlin, rani neolit: poslednji stalni molar iz donje vilice govečeta, s tragovima uzimanja uzoraka gleđi za analizu promene odnosa stabilnih kiseonikovih izotopa tokom rasta krune (uzorkovala i fotografisala I. Živaljević) i dijagram M. Balas, na kome su prikazani rezultati analize (prema Balasse *et al.*, 2021)

rasta pokazuje do kog godišnjeg doba je životinja živea. Tako su ljuštore morskih školjki korišćene za utvrđivanje sezone sakupljanja, samim tim i sezonalnosti mezolitskih naselja u južnoj Britaniji²⁰¹. Ukoliko se sekvencijalno uzorkuje neki deo skeleta za koji je poznato u kojoj individualnoj starosti se razvija, kao što je zub, može da se odredi godišnje doba u kome je jedinka rođena²⁰² (sl. 5.8). Sekvencijalnim uzorkovanjem gleđi donjih trećih molara govečeta sa 18 arheoloških nalazišta od Balkanskog poluostrva do zapadne Evrope, ustanovljeno je da je sezonski ritam na tom prostoru izrazito uticao na gajenje govečeta u praistorijskom periodu (6–4. milenijum pre n. e.) i na dostupnost mleka za čovekovu upotrebu. Za razliku od današnjeg stočarstva, u kome se produkcija mleka oslanja na rađanje teladi i laktaciju krava tokom cele godine, u praistoriji su se krave telile većinom u ograničenom delu godine, u trajanju od tri meseca.

201 Mannino *et al.*, 2003, Sampling shells for seasonality

202 Balasse *et al.*, 2021, Seasonal calving

6 Lov i ribolov

Tokom većeg dela svoje prošlosti, ljudi su hranu obezbeđivali lovom i sakupljanjem. Ulogu u prehranjivanju su, po pravilu, imali i lov i sakupljanje, i gotovo da nema nijednog etnografskog primera niti podatka iz arheoloških istraživanja koji pokazuje da se snabdevanje zasnivalo samo na lovu ili samo na sakupljanju. Međutim, njihov udeo se veoma razlikuje kod raznih lovačko-sakupljačkih zajednica. Dok je u tropskom i umernom klimatskom pojasu, s bujnom vegetacijom, sakupljanje biljnih plodova moglo da bude glavni način snabdevanja, uz povremenu dopunu proteina životinjskog porekla, u hladnim stepama, tundrama i tajgama, lov na krupne sisare bio je naročito značajan za opstanak. Kod naroda koji žive u blizini polarnog kruga, etnografskih Eskima, udeo lova je veoma veliki. Relativno slični uslovi kao na današnjem Arktiku vladali su tokom pleistocena na većem delu evroazijskog i severnoameričkog kontinenta. Drugim rečima, lov je bio naročito važan i oblikovao je ljudske zajednice u srednjem i gornjem paleolitu na tlu Evrope, Azije i Severne Amerike. Nalazišta iz tog perioda najčešće se nalaze u pećinama, koje su pružale zaštitu od niskih temperatura i hladnih vetrova. Pored ponekog vatrišta ili ognjišta, one samo ponekad sadrže bilo šta drugo osim artefakata od okresanog kamena i ostataka životinja. Ti skupovi artefakata i životinjskih kostiju najčešće su, *a priori*, naročito u počecima arheoloških istraživanja, tumačeni kao ostaci ulova, oružja koje je čovek pravio i koristio za lov, kao i oruđa za obradu tela ulovljenih životinja koje je donosio u pećinu.

Međutim, to ne mora uvek da bude slučaj. Čovek nije jedini predator i nije jedina vrsta koja je u pećinama tražila zaklon. Njegovi artefakti ili čak skeletni ostaci mogu da se pronađu zajedno sa kostima životinja koje nisu bile plen čoveka, već drugih predatora, ili akumuliranim na drugi način, recimo prirodnom smrću životinja koje su živele na tom mestu. Čak i

kada je čovek koristio njihovo meso, ne mora da znači da ih je sâm ulovio, već je možda u pitanju strvinarstvo.

Kako možemo da prepoznamo da li su ostaci životinja ulov čoveka, odnosno da li je čovek lovio određene životinje? Najposredniji dokazi su artefakti *in situ*, zabodeni u plen. Naravno, nalazi tog tipa su vrlo retki. Jedan takav primer pružilo je nalazište Nako u južnoj Arizoni, na kome je pronađeno osam Klovis²⁰³ šiljaka za koplja, uklještenih između kostiju mamuta: jedan ispod lobanje, jedan u blizini lopatice, a ostali između rebara²⁰⁴. Jednako neosporni dokazi o lovu, opet na mamute, potiču sa nalazišta Leringen u Nemačkoj, iz poslenjeg međuleđenog doba, na kome su fragmenti drvenog koplja, dugog više od 2 m, otkriveni između rebara slona s pravim kljovama²⁰⁵. Neposredni dokazi o lovu su i smrtonosne povrede na kostima životinja. Niz takvih povreda opisan je iz mezolita Danske²⁰⁶. Naročito su karakteristični kružni proboji na lopaticama jele- na, nastali upotrebom koplja. Povrede su uočene i na lobanjama, pršljenovima, rebrima i dugim kostima te životinje, ali i na kostima tura, losa, divlje svinje, srne i labuda. Neke od njih su zalečene, što se vidi na osnovu remodelovanog koštanog tkiva na obodu proboja, što znači da je životinja preživela susret s lovcima, ali ne i njihov naredni pokušaj da je ulove.

Tragovi kasapljenja na kostima sigurni su dokazi da je čovek komadao tela životinja da bi došao do kože, mesa ili koštane srži. Međutim, on je do tela životinje mogao doći i strvinarenjem. Upravo tragovi kasapljenja, njihov redosled i mesto na kome se nalaze pokazuju da li je u pitanju bio lov ili strvinarenje. Naročito je indikativno kada se tragovi kasapljenja i tragovi zuba predatora nalaze jedni preko drugih. U slučaju da se tragovi kasapljenja nalaze preko tragova zuba mesoždera očigledno je da su mesožderi prvi došli do plena, a zatim čovek. I obrnuto, ako su tragovi kasapljenja ispod tragova mesoždera, ljudi su bili lovci ili primarni strvinari. Značajan podatak za tumačenje pruža i mesto na kosti ili delu skeleta na kome se tragovi nalaze. Tragovi artefakata na zglobovima pokazatelji su planiranog i strpljivog razglobljavanja, koje odlikuje lovce koji na miru obrađuju telo životinje. S druge strane, tragovi struganja na dijafizama dugih kostiju distalnih delova nogu uglavnom ukazuju na ubrzani postupak

203 Clovis, nalazište u Novom Meksiku, po kome su nazvani karakteristični šiljci za koplja, korišćeni u lovu na krupne životinje, i verovatno prvi naseljenici Amerike, koji su krajem poslednjeg glacijala iz Azije prešli na američki kontinent preko Beringovog kopna i za nekoliko stotina godina stigli sve do Južne Amerike.

204 Lister, Bahn, 2007, Mammoths

205 *Ibid.*; starost je procenjena na oko 125.000 godina; slon s pravim kljovama, ili antički slon ili šumski slon, *Palaeoloxodon antiquus*, naseljavao je Evropu i zapadnu Aziju u srednjem i kasnom pleistocenu.

206 Noe-Nygaard, 1974, Mesolithic hunting in Denmark

karakterističan za strvinare, koji do plena dolaze posle lovaca, kojima je pripao najbolji deo plena.

U današnjim istraživanjima, pretpostavke o lovu se zasnivaju na slo-
ženoj metodologiji analize arheofaunalnih skupova, koja obuhvata određi-
vanje taksona, kvantifikaciju zastupljenosti delova skeleta, stepen i način
fragmentacije, starosnu i polnu strukturu, u kombinaciji s tafonomskim
pokazateljima. To su sve elementi koji mogu da pokažu ko je bio glavni ili
jedini akumulator nekog arheofaunalnog skupa – čovek, životinje preda-
tori ili neki abiogeni činioци. Na čovekovu ulogu može da ukaže i arheo-
loški kontekst, npr. kada su ostaci divljih životinja vezani za objekte ili ar-
tefakte *in situ*, ili ukoliko postoje objekti ili klasteri artefakata koji sigurno
dokazuju čovekovu aktivnost.

Kod ribolova je to jednostavnije jer su ribe izdvojene iz svoje sredine,
pa je jasno da su ulovljene, a manja je mogućnost da ih je akumulirao
drugi predator, najpre zato što je manje predatora koji se hrane ribama i
gomilaju njihove ostatke na suvom, a zatim i stoga što je mala verovatnoća
da će se njihovi ostaci naći zajedno s ljudskim. Za ostatke ptica, naročito
sitnih, kao što je većina ptica pevačica, ali i drugih sitnih kičmenjaka, če-
sto se vrlo teško može utvrditi da li su ostaci plena, i ko ih je lovio, odno-
sno sakupljao, jer su tragovi kasapljenja i pripreme hrane na njima retki,
ukoliko ih uopšte ima.

6.1 Lov u ranoj evoluciji hominina

Lov je značajno uticao na evoluciju hominina ne samo kao način snab-
devanja već i kao podsticaj kognitivnom razvoju, napretku saradnje, govora
i drugih vidova komunikacije u ljudskim zajednicama. Da bi lovio, čovek je
morao da planira i da primenjuje saznanja o ponašanju životinja koje je lo-
vio i kompetitivnih predatora, odnosno onih koje su mogle da mu preotmu
plen ili da ga napadnu. Za potrebe lova, čovek je razvijao tehnologiju izrade
oružja i unapređivao je oruđe kojim je obrađivao tela životinja.

Genetsko nasleđe nije hominima obezbedilo predispozicije za lov
kao osnovni način snabdevanja, niti im je ishrana mesom fiziološki pre-
dodređena. Njihovi zubi su sitni, a žvatne površine niskokrunih kutnjaka
karakterišu tupe grbice. Takvi zubi odlikuju svaštojede. Podjednako su do-
bri za žvakanje komada mesa i fibrozne stabljike šećerne trske, za krcka-
nje lešnika i mrvljenje zrnevlja. Sekutići u prednjem delu vilica takođe su
višenamenski, a mogu da posluže za zasecanje kore voća ili za otkidanje
traka mesa. Najstariji primati i današnji primitivniji članovi reda su sitne
građe, a po načinu ishrane su bubojedi. Većina savremenih krupnijih pri-

mata, majmuna i čovekolikih majmuna, svrstava se u biljojede i svaštojede s primarno biljnim načinom ishrane, uz povremeni doprinos proteina, mahom od insekata i sitnih kičmenjaka, tek ponekad od krupnijih životinja. Način nabavke hrane životinjskog porekla takođe je vrlo raznovrstan, od sakupljanja nepokretnog ili sporog plena, preko strvinarenja do lova. Biološko nasleđe i primatsko poreklo, međutim, podarili su homininima i neke osobine korisne za lov, i to uglavnom one koje se oslanjaju na adaptacije u vezi sa životom na drveću. To su oštar stereoskopski vid, spretnost i okretnost, inteligencija, sposobnost hvatanja, naročito šakama na prednjim nogama, i uspravljanja na zadnje noge. Većina primata živi u čoporima koje odlikuju složena hijerarhija i saradnja članova zajednice u potrazi za hranom, izbegavanju opasnosti i čuvanju potomstva. Navedene osobine oslikavaju hominine kao oportuniste u strategiji preživljavanja. Udeo biljne i životinjske hrane mogao je biti vrlo raznolik u raznim etapama evolucije, kod različitih zajednica hominina i u drugačijim uslovima životne sredine.

Lov, prema tome, nije bio jedina opcija kao strategija preživljavanja. Takođe, nasuprot zastarelim shvatanjima, malo je verovatno da su se načini nabavljanja hrane smenjivali tokom vremena u nekom „progresivnom” redosledu, u kome bi se udeo mesa u ishrani i lova kao načina snabdevanja neprestano povećavao, odnosno u kome bi se strategije ishrane smenjivale počev od sakupljanja, preko strvinarenja do lova. Kada su ljudi počeli da love, to ne znači da su prestali da se bave sakupljanjem. Međutim, izvesno je da je udeo lova mogao da postane znatno veći tek od pojave oruđa i oružja, kao i da je u nekim razdobljima i oblastima bio naročito važan za opstanak.

Pojava oruđa i oružja je značajna jer su artefakti homininima dali ono što prirodno nemaju, za razliku od životinja predatora, koje su opremljene oštrim očnjacima, kandžama ili kljunovima. Osim za napad i usmrćivanje, kameni artefakti sa ošt看 ivicama bili su potrebni i za obradu tela životinja, naročito krupnih sisara, za probijanje trvde i žilave kože, presecanje tetiva i filetiranje mesa, a masivni kameni maljevi za razbijanje kostiju da bi se došlo do koštane srži. Najstarije kamene alatke i životinjski ostaci s njihovim tragovima otkriveni su u Africi, i to i na nalazištima i u slojevima koji se pripisuju i australopitecinama i najstarijim predstavnicima roda *Homo*. Tako je na nalazištu FLK Zinj u klanu Olduvaj, u istočnoj Africi, tokom iskopavanja koja su još 60-ih godina prošlog veka vodili Meri i Luis Liki, u sloju 22, uz mnogobrojne kosti životinja pronađeno oko 2.500 kamenih artefakata, kao i skeletni ostaci australopitecina i roda *Homo* (*Zinjanthropus*²⁰⁷ *boisei* i *Homo habilis*). Ostaci životinja su uglavnom poticali od krupnih sisara, pretežno bovida. Na mnogima su se nalazili tragovi upotrebe artefakata, ali i zuba hijena i krupnih mačaka²⁰⁸. Na tom

207 kasnije preimenovan u *Paranthropus*

208 Parkinson, 2018, Revisiting the hunting-versus-scavenging debate at FLK Zinj

materijalu je sproveden veći broj studija kako bi se ustanovilo koliki je u akumulaciji i konzumaciji plena bio udeo životinja predatora, a koliki hominina. U međuvremenu je otkriven čitav niz nalazišta sa ostacima ranih hominina, kamenim artefaktima i kostima životinja s tragovima artefakata. Međutim, još uvek se žive debate vode o tome da li je homininima preovlađujući način dolaska do mesa i koštane srži krupnih životinja bio lov ili strvinarenje, kao i koliki je udeo imalo meso u ishrani²⁰⁹.

Velike rasprave vode se takođe o lovačkim sposobnostima i udelu lova kada je u pitanju *Homo erectus*²¹⁰. Pojavu „uspravnog čoveka” karakteriše naprednije kameno oruđe, masivni kremen i odbici i ašelske sekire, tj. dvostrane višenamenske kremene alatke. Te sekire se na mnogim nalazištima javljaju zajedno sa ostacima krupnih životinja, kao što su mamuti, slonovi, bovidi, konji, nosorozi i jeleni. Veći udeo mesa u snabdevanju povezuje se s potrebama ishrane povećanog mozga. Na nalazištu Šeningen u Nemačkoj otkriveno je osam drvenih kopalja zajedno s kamenim artefaktima i velikom količinom životinjskih kostiju, koji su deponovani na obali nekadašnjeg jezera²¹¹. Datovani su u pretposlednji interglacijal, odnosno u period pre oko 300.000 godina. Organski ostaci bili su očuvani zahvaljujući tome što su bili brzo prekriveni jezerskim muljem. Gotovo 90% ostataka životinja poticalo je od konja. Na životinjskim kostima su mnogobrojni tragovi kasapljenja, a zuba predatora su retki. Hartmut Thime, koji je dugo vodio istraživanja tog nalazišta, smatrao je da se radi o lovcima koji su, sakriveni u gustoj trsci, kopljima lovili konje uhvaćene između trske i jezera. Na osnovu prisustva ždrebad, uz ostatke odraslih jedinki, zaključio je da se lov odvijao u jesen²¹².

Tako slikoviti podaci o lovu u donjem paleolitu veoma su retki. Veći broj nalazišta sa sigurnim podacima o lovu potiče tek iz poslednjih 100.000 godina²¹³ i vezuje se za srednji paleolit, odnosno neandertalce, i kasni paleolit, tj. za savremenu ljudsku vrstu. Arheofaunalni skupovi srednjopaleolitske starosti većinom potiču iz pećina i uglavnom se sastoje od ostataka sisara. Međutim, varijabilnost sisara na različitim nalazištima je vrlo velika. Jedan od razloga za to je što su ostaci životinja koje su neandertalci lovili, po pravilu, pomešani s onima koje su nagomilale životinje, bilo predatori, kao što su hijene, vukovi i velike mačke, ili stanovnici pećina, kao što su medvedi. Raznovrsnost sisara je velika i zbog toga što

209 Domínguez-Rodrigo, 2002, Hunting and scavenging

210 I njegovih potomaka koji su naselili druge kontinente, kao što su *Homo heidelbergensis* i *Homo antecessor* u Evropi.

211 Voormolen, 2008, Ancient hunters, modern butcher, Schöningen, 13II-4, a Kill-butcher Site

212 Thieme, 2005, The Lower Palaeolithic art of hunting

213 Dennell, 1999, Hunter-gatherer societies, 822

lov nije bio specijalizovan za jednu vrstu, već je uglavnom obuhvatao više njih. Na skeletima nosilaca srednjopaleolitskih kultura, neandertalaca, naročito odraslih muškaraca, uobičajene su povrede na glavi, ramenima i rukama, što pokazuje da je lov povremeno bio usmeren na veliki i opasan plen²¹⁴. Budući da nisu pronađeni dokazi da je hrana skladištena, može se pretpostaviti da nisu pravljene zalihe, već da je lovina većinom konzumirana odmah po ulovu²¹⁵.

Kao i srednjopaleolitska, gornjopaleolitska nalazišta najčešća su u pećinama, mada se neka vrlo značajna nalaze na otvorenom, kao što su gravetijenska u centralnoj i istočnoj Evropi. Pećinska staništa često se odlikuju pomešanim nagomilanjima ostataka plena ljudi i životinja predatora, koji su naizmenično koristili pećine kao skloništa. Ali, u ostacima lova čoveka prisutnija je dominacija jedne ili nekoliko vrsta biljojeda. Na gravetijenskom nalazištu Dolni Vestonice u Češkoj prevlađuju ostaci irvasa i konja. Iz tog naselja, koje je osnovano na migratornom putu životinja, odnosno na mestu na kome su prelazile reku, potiču svedočanstva o lovu u proleće i jesen, sušenju, dimljenju i skladištenju mesa²¹⁶.

U kasnom paleolitu se javljaju pećinsko slikarstvo, crteži na kamenu i kosti, figurine od gline i slonovače, kao i ukrasni predmeti. Najveći broj predstava odnosi se na životinje, pre svega na omiljene lovne vrste, dok su prikazi kompetitivnih predatora, ptica i riba mnogo ređi. Među ukrasnim predmetima najčešći su zubi životinja probušeni na korenu i ljuštore morskih mekušaca. Životinje su mahom predstavljene tako da se može tačno odrediti o kojoj vrsti se radi, čak i ukoliko su srodne, npr. stepski bizon i tur, jer su znalački iscrtani drugačije orijentisani rogovi, istaknut hrbat na bizonovim leđima, tamna pruga na leđima tura i položaj tela. U nekim slučajevima može se ustanoviti pol životinja, kao i različiti aspekti njihovog ponašanja, recimo mužjaka u doba parenja.

Krajem ledenog doba dolazi do značajnih paleogeografskih i klimatskih promena koje donosi otopljavanje. Velike površine, ranije pod ledničkim pokrovima, oslobađaju se leda, a nivo mora raste i razdvaja nekad spojene kontinente, kao i ostrva od kopna. Menja se i vegetacijski pokrivač; na severnoj polulopti se povlače tundre i tajge, a šume napreduju i zauzimaju veća prostranstva. Dolazi do izumiranja megafaune, premeštanja borealnih vrsta na sever i širenja onih koje naseljavaju šume, kao su jelen, srna, divlja svinja i tur. Menja se biljni svet i različiti biljni plodovi postaju mnogo rasprostranjeniji i dostupni tokom dužeg dela godine. Menja se i strategija lovac-sakupljača, koji sada u većoj meri mogu da se oslone na te izvore hrane i koji proširuju spektar biljnih i životinjskih vrsta kojima se hrane.

214 Trinkaus, 2012, Neandertals, early modern humans, and rodeo riders

215 Dennell, 1999, Hunter-gatherer societies, 824

216 *ibid.*, 824

6.2 Ciljevi lova: ne samo meso

Najvažniji razlog zbog koga su ljudi lovili bila je izdašnost i hranljivost mesa ulovljenih životinja. Ali, u nekim slučajevima, odlučujući cilj lova nije bilo meso, već koža i krzno za izradu odeće i obuće, šatora, prostirki ili recipijenata za čuvanje namirnica. Glavna svrha lova na jelene kod američkih starosjedelaca Irokeza, koji su živeli na teritoriji države Ontario, u severoistočnoj Americi, u razdoblju nakon 1000. godine n. e., najverovatnije je bila dobijanje kože za pravljenje odeće i obuće²¹⁷. Posle uvođenja zemljoradnje, povećao se broj naselja u toj oblasti i došlo je do rasta populacije. To je dovelo do konflikata između plemena, koji su dokumentovani povredama od strelica na ostacima pokojnika, kao i odbrambenom arhitekturom u naseljima. Dugo se smatralo da su sukobi bili posledica kompeticije oko obradive zemlje i lovnih resursa. S obzirom na to da je samo mali deo raspoložive obradive zemlje bio kultivisan, do sukobljavanja izvesno nije dolazilo zbog tog resursa. Takođe, oblast u kojoj su živeli odlikovala se raznovrsnim i bogatim životinjskim svetom, tako da je malo verovatno da je uzrok konflikta bio nedostatak lovne divljači. Međutim, u toj oblasti su zime vrlo oštre, a izbor sirovina za izradu odeće ograničen. Pamuk ne uspeva zbog klimatskih uslova, a Irokezi u to vreme nisu gajili domaće životinje, tako da su bili upućeni na divlje, od kojih je jedino jelen bio dovoljno krupan za pribavljanje sirovine za izradu odeće odgovarajuće veličine i kvaliteta. Proračun broja stanovnika i jelenjih koža potrebnih za odeću pokazao je da su konflikti bili izazvani upravo kompeticijom oko lovnih teritorije neophodne za obezbeđivanje dovoljne količine koža.

Koža životinja može biti veoma važna i za druge namene, naročito u oblastima s hladnom klimom. Tako Nunamiut Eskimi kombinuju kože i krzna različitih vrsta životinja za izradu koliba, odeće i obuće²¹⁸. Kolibe prave tako što drveni ram prekrivaju s dva sloja koža, prvi s krznom okrenutim nagore, a drugi, vodootporan, čine kože sa kojih je ostrugan dlakavi pokrivač. Za jednu kolibu im je obično potrebno oko 20 koža. Na vrata najčešće stavljaju preklopnik od kože, s krznom medveda okrenutim na unutrašnju stranu, dok na prozore razapinju zastor od ušivenih traka creva grizlija. Odeću i obuću uglavnom prave od koža irvasa, ali na ogrtače sa kapuljačom, spolja dodaju krzno vuka ili žderavca²¹⁹, a unutrašnjost postavljaju vunom planinske ovce²²⁰. Od koža divlje ovce izrađuju i naj-

217 Gramly, 1977, Deerskins and hunting territories

218 Rausch, 1951, Notes on the Nunamiut Eskimo and mammals

219 *Gulo gulo*, vrsta mesoždera, najkrupniji predstavnik familije kuna (Mustelidae), karakterističan za borealne predele

220 *Ovis dalii*, planinska ili debeloroga ovca, naseljava Aljasku, Jukon i Britansku Kolumbiju

bolje vreće za spavanje. Vreće i kontejnere prave od kože irvasa, a kajake od koža irvasa i foka. S obzirom na to da Nunamiut Eskimi žive i love u kontinentalnoj oblasti, do koža foka dolaze razmenom sa eskimskim plemenima na obali mora.

Koža i krzno su organski materijali koji ne mogu da se očuvaju u fosilnom stanju, osim u izuzetnim okolnostima, tako da za praistorijski period ima samo posrednih dokaza o njihovoj upotrebi. To su karakteristični tragovi artefakata koji na kostima nastaju prilikom dranja kože. Uobičajeno se nalaze na lobanji, oko njuške ili baze rogova, kao i na distalnim delovima nogu, najčešće na falangama i metapodijalnim kostima, a imaju oblik kružnih ili polukružnih ureza. Na korišćenje kože za odevanje, počev od kasnog paleolita, a pre nego što je čovek počeo da pravi odeću od biljnih materijala, ukazuju nalazi koštanih igala. Naravno, jedna od važnih dobrobiti lova bila je i snabdevanje sirovinom za izradu oruđa, oružja i ukrasnih predmeta, koji su pravljeni od kosti, roga i drugih delova skeleta.

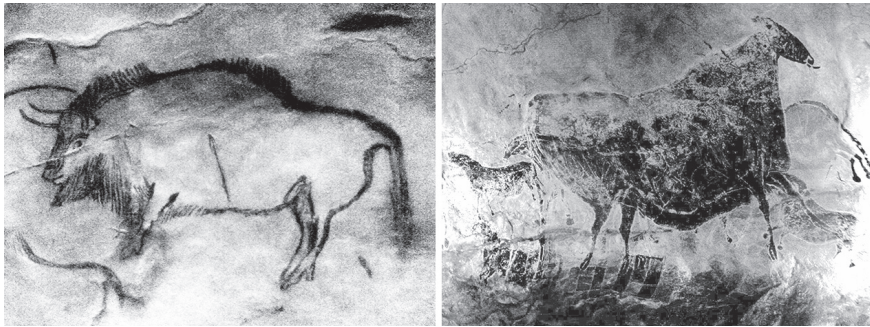
6.3 Lovačke metode i strategije

Životinje predatori, a pre svega krupni sisari mesožderi, čovekovi glavni takmaci u lovu, primenjuju dve glavne taktike²²¹. Jedna je karakteristična za predstavnike porodice mačaka i podrazumeva čekanje u zasedi, prikradanje, iznenadan kratki trk i napad. To je uspešan metod za usamljene lovce. Druga je taktika čopora, koja se ogleda u tome što u lovu učestvuju veći broj lovaca, najčešće tako što jednu životinju odvajaju od krda i zatim je svi napadaju ili je gone, pri čemu se progonitelji smenjuju.

Ljudi su mnogo skloniji grupnom lovu, ali je čekanje u zasedi i prikradanje često važno i kod njih, da bi se što više približili plenu. Oni primenjuju i čitav niz specifičnih metoda lova, koje se zasnivaju na poznavanju načina života lovljenih životinja, kao i na domišljatosti da se tâ znanja iskoriste. U te metode spadaju prerušavanje u krzno i perje životinja kako bi im prišli bliže, kopanje jama i postavljanje zamki na stazama kojima se životinje uobičajeno kreću do izvora vode ili ispaše, korišćenje pasa kao tragača i pomagača u lovu, otrova za strele, zviždaljki i drugih sprava za prizivanje životinja imitiranjem njihovih glasova, navođenje plena u uski klanac, plitko jezero ili močvaru gde ne može da se brzo kreće i pobegne. Međutim, uspešnost čoveku danas omogućava oružje za lov.

221 Cornwall, 1968, Prehistoric animals and their hunters, 68

Naravno, samo ograničen deo svih tih lovačkih domišljatosti i metoda može da se rekonstruiše na osnovu ostataka iz prošlosti. Ponešto o tome otkrivamo na pećinskim crtežima, gravurama i figurinama od roga, kosti, slonovače i gline. Na zidovima pećine Nio²²² u jugozapadnoj Francuskoj nalaze se crteži životinja izvedeni crnim ugljenom. Najčešće su prikazani bizoni, od kojih neki sa strelama zabodenim u telo (sl. 6.1a). Datovani su u razdoblje između 17.000 i 11.000 godina (magdalenijen) pre sadašnjosti. U pećini Lasko²²³, među mnogobrojnim naslikanim predstavama životinja, najviše konja i bizona, mogu se uočiti geometrijski motivi, koji najverovatnije predstavljaju zamke i zabrane. Neki od njih su nacrtani preko ili ispod kontura životinja, što još više pojačava utisak da su korišćeni u lovu, kao što su, npr., dva kvadrata s ugraviranim poljima ispod kopita zadnjih nogu „velike crne krave” (ženke tura)²²⁴ (sl. 6.1b).



Slika 6.1 Predstave lovljenih životinja u pećinskom slikarstvu: a) bizon pogoden strelom, pećina Nio (fotografija C. Molinié, CC-BY 4.0, <http://wikimedia.org/>, preuzeto 13. 6. 2021); b) „Panel sa velikom crnom kravom”, ženka tura s kvadratnim poljima ispod kopita zadnjih nogu, najverovatnije zamkama, pećina Lasko (fotografija D. Hitchcock 2008, <https://www.donsmaps.com/>, preuzeto 13. 6. 2021)

Crteži na zidovima niza potkapina u Valtorti u Španiji, izvedeni crvenim pigmentom oksida gvožđa, prikazuju scene lova. Mada ima i starijih, naročito su karakteristični crteži iz mezolitskog perioda. Oni prikazuju lov na jelene, divlje goveče i divlju svinju, a osim lovaca s lukom i strelom, predstavljene su i grupe muškaraca i žena u pokretu. Posebno je karakteristična scena u kojoj lovci odapinju strele na krdo jelena, koje čine košute, lanad i jedan mužjak s razgranatim rogovima²²⁵ (sl. 6.2).

222 Niaux

223 Lascaux

224 Cornwall, 1968, Prehistoric animals and their hunters, 77–78, Fig. 5, 6

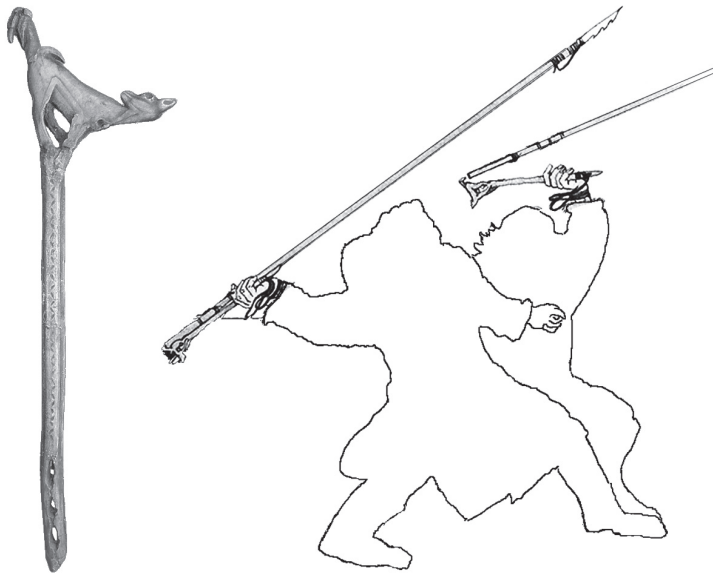
225 *ibid.*, Fig. 11.



Slika 6.2 Scena lova na jelene, Valtorta, Španija (detalj fotografije EstudioWebDoce, snimljene 24. 5. 2014; <https://pixabay.com/photos/cave-paintings-prehistory-museum-1024963/>, preuzeto 13. 6. 2021)

O tehnikama lova svedoči i lovačko oružje. A koliko može da se zaključi na osnovu njega, zavisi od toga koliko je očuvano i koliko se razlikuje od alatki. Uglavnom se saznanja zasnivaju na kamenim, koštanim i rožnim alatkama. U retkim slučajevima je očuvano i drveno oružje, kao što su duga koplja otkrivena na donjopaleolitskom nalazištu Šeningen²²⁶ u Nemačkoj. Drvo je korišćeno za izradu ne samo kopalja i projektila već i držalja za koplja. Mada drvena držalja najčešće nisu očuvana, mogu se rekonstruisati, pa samim tim odrediti i kako je oružje upotrebljavano, pomoću tragova usecanja uzica koje su služile za vezivanje ili supstanci za lepljenje i učvršćivanje, kao što su različite smole. Posebno zahtevno za rekonstrukciju je kompozitno oružje, koje se sastoji od dva ili više odvojenih delova, od kojih su neki mogli biti od materijala organskog porekla, pa nisu očuvani u fosilnom stanju. Na primer, bacač koplja čine dva posebna dela, projektil i podloga s kukom koja služi za odbacivanje projektila. To oružje su koristili američki starosedeoci, a meksički Asteci su ga nazivali atlatl, naziv koji se sve više univerzalno koristi. Atlatl daje dodatno ubrzanje i preciznost u odnosu na obično koplje, pa je efikasnije i ubojitije oružje, i može da se koristi za ciljanje s veće udaljenosti od plena. Prvi

226 Schöningen



Slika 6.3 Bacač koplja, atlatl: „palica” s predstavom laneta i ptica iz pećine Ma d’Azil u Francuskoj (fotografija D. Hitchcock 2008; <https://www.don-smaps.com>, preuzeto 13. 6. 2021) i rekonstrukcija izbacivanja koplja (prema interpretaciji Leroa-Gurana, 1987, 112)

put se javlja u kasnom paleolitu Evrope, često veoma lepo ukrašen i s figuralnim predstavama životinja, kao što je čuveni primerak s predstavom laneta i ptica izrezbarenom na širem kraju, iz pećine Ma d’Azil u Francuskoj²²⁷ (sl. 6.3). Zanimljivo je da je taj motiv, iako vrlo složen, poznat sa još nekoliko magdalenijenskih nalazišta. Vrhovi kopalja su u kasnom paleolitu pravljeni od kremenja, kosti, roga i slonovače. U istom periodu su korišćeni i harpunji, uglavnom za ribolov, a od mezolita je uobičajena upotreba luka i strele kao oružja za lov²²⁸.

Objekata vezanih za lov ima malo i često se teško mogu identifikovati. Jedan takav primer su „pustinjska jedra”²²⁹, koja se sastoje od suhozida u obliku dugog hodnika s proširenim ograđenim prostorom na kraju. Služila su za lov na krda divljih biljojeda. Životinje su navođene u njih, gde su lako mogle da budu savladane. Hiljade takvih objekata poznate su s područja Izraela, Sirije, Jordana i Saudijske Arabije. U prikazu rezultata istraživanja 16 takvih građevina u pustinji Negev u

227 Leroa-Guran, 1987, Praistorijski lovci

228 Straus, 1993, Upper Paleolithic hunting tactics and weapons

229 ili „zmajevi”, engl. desert kites. Ime su im dali engleski piloti koji su u Prvom svetskom ratu nadletali to područje.

Izraelu, ustanovljeno je da su bili u upotrebi od kasnog 4. do sredine 2. milenijuma pre n. e²³⁰.

O metodama lova svedoče i povrede na kostima lovljenih životinja. Jedna studija, koja govori o njima, tiče se mezolita Danske²³¹. Povrede su načinjene kremenim strelama i projektilima, a nalaze se na kostima nogu, rebrima i pršljenovima, ali u najvećoj meri na lopaticama jelena, divlje svinje i srne. Na lopaticama se uglavnom javljaju na središnjem delu, na kome je kost tanka. Lopatica štiti mišiće grudnog koša i srce, i probijem tela na tom mestu, životinja je, iako možda nije odmah usmrćena, svakako bila ozbiljno povređena i krvarila je. Zanimljivo je da je, naročito na lopaticama jelena, bilo takvih povreda koje su zarasle, o čemu svedoči izgled oboda proboja. Njegove zaobljene ivice ukazuju na remodelovanje koštanog tkiva, odnosno na zarastanje rane. Kostii s takvim povredama pripadale su životinjama koje su bile pogođene bar dva puta, i to u razmaku od najmanje 2–3 meseca, koliko je bilo neophodno da povreda zaraste. To pokazuje da su se lovci i njihov plen kretali u relativno ograničenom području, budući da su lovci „sretali” iste životinje, odnosno da su usvojili manje ili više sedentarni način života. To takođe govori o tome da je lov verovatno bio usmeren na pojedinačne životinje koje su mezolitski lovci vrebali, pratili, gađali projektilima ili strelama, a zatim hvatali, zahvaljujući preciznim pogocima ili uz pomoć pasa koji su mogli da pomognu u praćenju i iscrpljivanju ranjenog plena.

Međutim, lov je mogao da bude usmeren i na čitava krda životinja i da lovačkim zajednicama odjednom donese veliku količinu plena. Takav način lova je mogao biti podstaknut, između ostalog, migracijama velikih krda krupnih biljojeda. Osim činjenice da ona nesumnjivo predstavljaju bogatu ponudu mesa, dodatna privlačnost takvog lova je u tome što je za migratorne životinje tipično da se pre migracije nagoje i skladište zalihe masti kako bi imale dovoljno energije za savladavanje dugog puta²³². Mada u osnovi predstavljaju selidbu u predele s povoljnijom klimom i većim izvorima hrane, migracije su često povezane s reproduktivnim ciklusom. Recimo, glavni cilj migracija irvasa je nalaženje područja koja će pružiti povoljne uslove za rađanje mladih u proleće, u kojima je opasnost od predatora manja. Lov olakšava činjenica da su migracije irvasa vrlo predvidljive u pogledu i kretanja prostorom, jer krda prate iste markere u pejzažu, i doba godine, jer je ono određeno reproduktivnim ciklusom.

230 Holzer *et al.*, 2010, Desert kites

231 Noe-Nygaard, 1974, Mesolithic hunting in Denmark

232 Hutchins *et al. (eds.)*, 2003, Mammals, I: 164–170

Dve metode su najčešće korišćene u lovu na krda životinja. To su metoda litice i metoda tora²³³. Prva se sastojala u tome što su životinje u stampedu naterane na liticu sa koje bi se survale i tako omogućile lak ulov. Druga metoda podrazumeva da se životinje, ogradama i pregradama ili prirodnim suženjima u reljefu, nateraju u ograđeni prostor, u kome lovci mogu da ih opkole i poubijaju. Na taj način je lovljena krupna divljač, zatim biljojedi koji žive u krdima, pre svega različite vrste papkara i kopitara iz porodica ekvida, bovida i cervida.

Jedna od životinja čiji je ulov donosio veliku količinu mesa i koja je bila značajna za opstanak lovačko-sakupljačkih zajednica u prošlosti je bizon. Tom rodu krupnih bovida pripada nekoliko različitih vrsta, čije je rasprostranjenje danas svedeno na minimum, dok su nekada bile vrlo zastupljene na severnoj polulopti. Preživele su samo malobrojne populacije evropskog (*Bison bonasus*) i američkog bizona (*Bison bison*). Evropski ili šumski bizon javlja se tek u kasnom pleistocenu i nikada nije bio naročito brojan. Retki predstavnici danas žive u šumama Poljske i Rusije. Mnogo šire rasprostranjenje, i duže, od donjeg pleistocena do kraja poslednjeg glacijala u većem delu Evrope, a u Palestini sve do mezolita, imao je stepski bizon (*Bison priscus*). Ta snažna životinja, s rogovima raspona do 120 cm, visokim hrptom i nižim zadnjim delom tela, bila je omiljena lovna vrsta lovačko-sakupljačkih zajednica u paleolitu Evrope, Azije i Severne Amerike. O njenom značaju za paleolitske lovačke zajednice svedoče česte predstave u pećinskom slikarstvu.

Američki bizon (*Bison bison*) je karakterističan stanovnik stepskog područja Severne Amerike i najvažnija lovna životinja američkih starosedelaca. Živi u velikim krdima i u sezonskim migracijama utvrđenim putevima prelazi velike razdaljine. Posle izumiranja mamuta i drugih krupnih sisara u Severnoj Americi, pre oko 11.000 godina, naslednici Klovis lovaca su nastavili da love. Najrasprostranjenija velika životinja bila je bizon. Lov na bizone održao se sve do dolaska Evropljana, najviše na ravničarskom prostoru središnjeg dela severnoameričkog kontinenta, koji su pokrivala prerije i stepe. To je bio važan društveni događaj, koji je obezbeđivao zalihe mesa za zimu i u kome je učestvovala cela zajednica. Lovljen je veliki broj životinja odjednom. Na primer, na nalazištu Olsen-Čabek²³⁴ u Vajomingu otkriveno je nagomilanje ostataka bizona koji su poticali od oko 190 jedinki. Na vrhu su se nalazile pojedinačne kosti, artefakti i tragovi kasapljenja, a na dnu celi skeleti. Smatra se da su bizoni stradali istovre-

233 Frison, 1998, Paleoindian large mammal hunters, Fig. 5; Davis, 1995, The archaeology of animals, Fig. 5.12

234 Wheat *et.al.*, 1972, The Olsen-Chubbock site

meno tako što su naterani u stampedo preko strmih strana uzane jaruge i tu poubijani. Ulov je bio toliko veliki da je deo ostao neiskorišćen.

Osim bizona, u srednjem, a naročito intenzivno u kasnom paleolitu Evrope, omiljena lovna vrsta bili su konji. Na višeslojnom nalazištu Solitrej u središnjoj Francuskoj, ostaci konja čine više od 90% faunalnih ostataka²³⁵. Solitrej je smešten u rečnoj dolini, na osulini formiranoj ispod visoke krečnjačke litice. Sadrži 9 m naslaga, uključujući slojeve s musterijskim, orinjasijenskim, gravetijenskim, solitrejskim i magdalenijenskim artefaktima. U nekima od njih, kosti konja su toliko brojne i zbijene da su ti slojevi nazvani „konjska magma”, a procenjuje se da su pohranjeni ostaci najmanje 32.000, a možda i do 100.000 jedinki. Dugo trajanje nalazišta Solitrej, više od 20.000 godina, svedoči o kontinuitetu lovnih strategija, kao i o tome da su konji hiljadama godina koristili iste migratorne puteve. Konji su verovatno lovljeni tako što su navođeni u slepu jarugu koja je iz rečne doline vodila do strme litice ispod koje se nalazi Solitrej. Analize visine zubne krune pokazale su da su uglavnom lovljene odrasle životinje, a zubnog cementa – da se lov pretežno odvijao u toplom razdoblju, pa je pretpostavljeno da su konji presretani kada su migrirali ka visokoplaninskim letnjim pašnjacima.

Lov je mogao da bude usmeren na različite starosne grupe i polne kategorije životinja, bilo zato što su donosile veću količinu mesa ili neku karakterističnu dobit, ili zbog toga što su to određivale metode i sezona lova. Takođe, na veći udeo neke starosne ili polne grupe moglo je da utiče i to što se same životinje grupišu po polu i starosti u određenim situacijama. Na primer, američki starosedeooci su bizone najviše lovili pred zimu, da bi stvorili zalihe potrebne za prezimljavanje²³⁶. Pri tome, radije su birali ženke jer su one u tom dobu godine u najboljoj kondiciji budući da su već odbile mladunce od sisanja, a na raspolaganju im je bila bogata ispaša. U isto vreme, mužjaci su najmršaviji, iscrpljeni posle sezone parenja, tokom koje praktično prestaju da pasu. Nasuprot tome, tokom lova u proleće birani su mužjaci jer su bili u boljoj kondiciji nego ženke, od kojih su mnoge tokom zime postale steone i dodatno su iscrpljene u proleće jer imaju mladunce koji sisaju, a ispaša je još uvek oskudna.

Naravno, kada se lov sprovodi zarad društvenog prestiža, uglavnom je usmeren na najveće i najsnažnije jединke, a to su, po pravilu, mužjaci. Kada je regulisan zakonom i zaštitom, ograničen je i sezonski i u pogledu polne i starosne grupe životinja, a naročito se štite mladunci i ženke u vreme reprodukcije.

235 Olsen, 1989, Solutré

236 Frison, 1998, Paleoindian large mammal hunters; Speth, 2013, Thoughts about hunting

Kao ispomoć u lovu korišćene su različite domaće životinje, pre svega pas, ali i različite ptice grabljivice, kao što su soko, jastreb i orao. Efikasnosti lova svakako je doprinosilo i jahanje konja, dajući lovcima brzinu i izdržljivost. Psi su mogli da pomognu u progonu ili nalaženju ranjene životinje, a pretpostavlja se da su činili pomoć u lovu od samih početaka pripitomljavanja. Mnoge rase pasa razvijane su za specijalizovani lov, kao što su hrtovi za lov na zečeve, goniči za lov na lisice, labradori i poenteri za lov na divlje guske i druge ptice. Lov pomoću ptica grabljivica takođe ima dugu tradiciju i primenjivali su ga razni narodi, npr. Mongoli, Indijci, Kinezi, a u antičkom svetu Tračani i Rimljani, kao i u srednjovekovnoj Evropi.

6.4 Ribolov

Ribolov je važna ekonomska aktivnost u većini zajednica naseljenih na obalama mora, jezera i reka. Sporadična upotreba akvatičnih resursa vrlo je ranog datuma²³⁷. Ona proizlazi iz oportunističkog načina ishrane i pribavljanja hrane. Do nekih vrsta slatkovodnih riba, pre svega iz porodice somova, u postojbini hominina, u južnoj i istočnoj Africi, u određenim okolnostima moglo se veoma lako doći, recimo kada se ribe mreste u plitkoj vodi, gde praktično mogu ručno da se sakupljaju. Ishrana ribom je ipak bila tek povremena sve do kraja kasnog paleolita, kada je proširen spektar vrsta kojima su se lovci-sakupljači hranili, o čemu svedoče udice, harpuni i druga oprema za ribolov, kao i ostaci riba na većem broju nalazišta. Međutim, naseljavanje obala na kojima se ribolov odvijao tokom cele ili u dužem periodu godine, a gde je riba činila znatan deo ishrane, javlja se tek u mezolitu. To važi i za kontinentalne i za primorske oblasti.

Jedna od oblasti u kojoj su postojala takva naselja je Đerdapska klišura. Njihov položaj, npr. Lepenskog vira, Padine i Vlasca, po svoj prilici je odabran zbog blizine virova, koji su posebno pogodni za ribolov. Virovi su mesta u rečnom toku u kojima se snažno vrtloži voda, koja se odbija od obalskih stena. Na putu jake vodene struje, koja sa sobom vuče ribu u virove, postavljane su ribarske klopke. Osim njih, praktikovane su i druge ribolovne tehnike, o čemu svedoče udice i harpuni od kosti i jelenjeg roga, kao i tegovi za ribarske mreže. Na Lepenskom viru, ribari su najviše lovili

237 Najraniji dokazi o korišćenju akvatičnih resursa, uključujući ribu, potiču sa nalazišta na obali jezera Turkana u istočnoj Africi, čija se starost određuje na 1,95 miliona godina; Braun *et al.*, 2010, Early hominin diet

šaranke i jesetrovke, na Padini somove, a na Vlascu virezuba, vrstu iz porodice šaranki, koje više nema na Đerdapu²³⁸.

Na Lepenskom viru su naročito dobro zastupljene migratorne ribe iz porodice jesetrovki²³⁹ (moruna, ruska jesetra, som i pastruga). Jesetrovke jedan deo života provode u moru, a drugi u slatkoj vodi. Iz mora ulaze u reke i kreću se uzvodno do svojih mrestilišta, zbog čega se nazivaju anadromnim²⁴⁰. Lov na njih je najuspešniji u jesen, kada ulaze u reku i putuju uzvodno, i u proleće, kada se mreste, a zatim se vraćaju nizvodno ka moru. RIBE iz ove porodice imaju koštane ploče raspoređene duž tela u pet nizova, po jedan na leđima i svakom boku, i dva na trbuhu. Osim toga, koštane ploče pokrivaju i glavu i škržne lukove, dok je njihov unutrašnji skelet hrskavičav. Meso jesetrovki smatra se vrlo ukusnim, a od ikre se pravi kavijar koji ima veliku energetska vrednost i izuzetno je cenjen.

Najveća dunavska jesetrovka je moruna (*Huso huso*). Na Lepenskom viru su lovljene veoma krupne morune, većinom duge 2–3,5 m. Najveći primerak, čija je procenjena dužina bila neverovatnih 5,7 m, a težina skoro 1.600 kg, rekonstruisan je na osnovu kosti ramenog pojasa, pronađene u kući 43²⁴¹. Ulov tako velikih riba morao je biti veoma važan poduhvat jer je mogao biti uspešan samo u saradnji tima iskusnih i spretnih ribolovaca, ali i zato što je dobijena količina mesa i ikre bila dovoljna da nahrani čitavu zajednicu, i vrlo verovatno je zahtevala organizaciju skladištenja viškova. Odrasli društvenog značaja ribolova i simboličnog značenja moćne reke uz koju su živeli, i od čijeg obilja i hirova su zavisili stanovnici ove oblasti, ogleda se u skulptovanim oblicima postavljanim na kamene podove, najčešće uz ognjište, na kojima su predstavljeni pojedini atributi riba ili ribolika bića. Najveći broj reprezentativnih figuralnih skulptura potiče s Lepenskog vira. RIBE su takođe prikazane na kamenim pločama i kamenim batovima, koji su verovatno služili za usmrćivanje krupnih ulovljenih primeraka. Velika zadebljala usta s krajevima okrenutim nadole zajedničko su svojstvo većeg broja skulptura („Sirena”, „Vodena vila”, „Danubius”). Ona podsećaju na karakteristična usta moruna, koja se nalaze na zaravnjenoj, donjoj strani tela. Na „Danubiusu” su, osim toga, modelovane i škrge, kao i niz koštanih krljušti na leđima²⁴² (sl. 6.4).

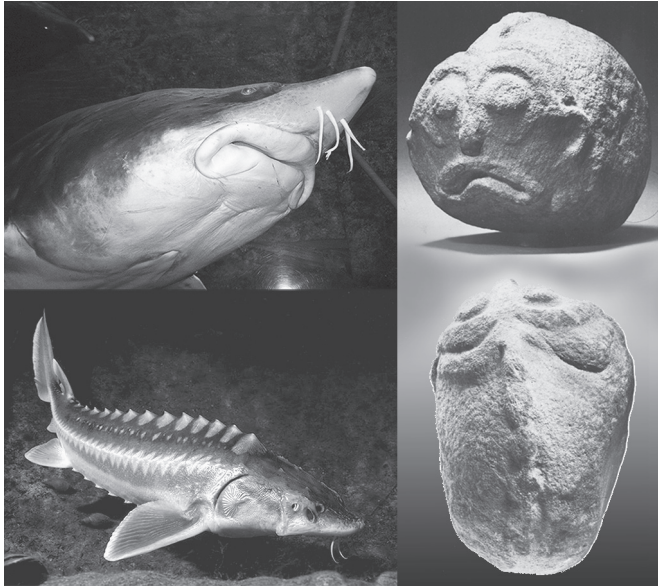
238 Živaljević, 2017, Ribolov na Đerdapu u ranom holocenu (10 – 6. milenijum pre n. e.)

239 Acipenseridae

240 grčki: ává = uz, gore i δρόμος = put, tok

241 Živaljević, 2017, Ribolov na Đerdapu u ranom holocenu, 179; Živaljević *et al.*, 2021, Size and estimations of sturgeons

242 Radovanović, 1997, The Lepenski Vir culture



Slika 6.4 Poređenje anatomskih karakteristika morune (velika izvrnuta usta na donjoj strani tela i red koštanih ploča na leđima) sa skulpturom „Danubius”, pronađenom ispred ognjišta kuće 44 na Lepenskom viru (prema Živaljević, 2017, sl. 12.10; fotografije skulpture preuzete iz Srejović, Babović, 1983, 116)

Uzvodno od Lepenskog vira, na Padini su najviše lovljeni somovi, takođe znatnih dimenzija, od kojih potiču najmanje dve trećine svih ribljih ostataka²⁴³. Som (*Silurus glanis*) je najveća slatkovodna riba. Može da dostigne dužinu od 5 m i težinu veću od 300 kg. Somovi su proždrljivi, hrane se i danju i noću, i brzo rastu. Kada otvore usta da progutaju plen, odrasle jedinke proizvode glasan zvuk poput praska. Na Dunavu se som tradicionalno najčešće lovi tako što se priziva imitiranjem tih zvukova, udaranjem po površini vode drvenom napravom („na bučku”)²⁴⁴.

Najveći broj ribljih ostataka na Vlascu potiče od virezuba i drugih riba iz porodice šaranke (*Cyprinidae*)²⁴⁵. Od praistorije do danas, šaranke su najzastupljenije ribe u vodama Srbije. Predstavljaju najbrojniju porodicu slatkovodnih riba, sa oko 275 rodova i 2.100 vrsta²⁴⁶. Žive u kopnenim vodama Evroazije, Afrike i Severne Amerike. Najpoznatija vrsta, po kojoj

243 Živaljević, 2017, Ribolov na Đerdapu u ranom holocenu, 117

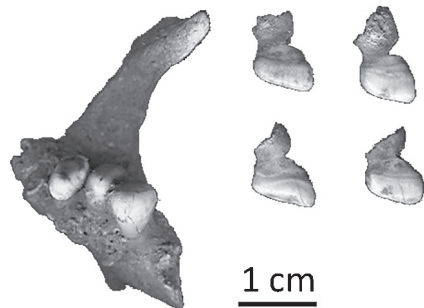
244 Petrović, 1998, Đerdapski ribolovi u prošlosti i sadašnjosti.

245 Živaljević, 2017, Ribolov na Đerdapu u ranom holocenu, Tabela 10.13, i dalje, opšti podaci o šarankama, 57, 65

246 Živaljević, 2017, Ribolov na Đerdapu u ranom holocenu, 57.

su dobile ime, je šaran, *Cyprinus carpio*. Virezub, *Rutilus frisii*, je jedna od najkrupnijih šaranki. Dostiže dužinu od približno 70 cm i težinu do 8 kg. Danas živi u Crnom i Azovskom moru, i u njihovim pritokama Donu, Dnjestru i Dnjepru, dok je na Dunavu ograničen na malu populaciju u gornjem toku te reke u Austriji. Nalazi sa Vlasca i drugih đerdapskih lokaliteta pokazali su da je nekada naseljavao ceo Dunav. Za razliku od većine drugih predstavnika u porodici šaranki, anadromna je vrsta. Šaranke imaju zube u unutrašnjosti ždrelna, koji služe za mrvljenje hrane. Kruna ždrelnih zuba virezuba je dugmetasta, zaobljena i sjajna, i stoji na kratkom suženom korenu. Korišćeni su za izradu ukrasa tako što su korenovi zaseceni i preko tog zaseka su vezivani za odeću, ili je za privezivanje služilo samo suženje korena, ili su pak pričvršćivani za odeću smesom od okera i životinjskim tetivama (sl. 6.5). U jednom grobu žene na Vlascu, ispod tela pokojnice pronađena su 642 ždrelna zuba, a u grobu deteta starog oko godinu dana 701 primerak²⁴⁷. U oba groba, na približno istom mestu u odnosu na telo, u nivou butina, u nizu su se nalazile ljuštore puža *Tritia neritea*. Pretpostavljeno je da su zubi virezuba i ljuštore puževa bili na sličan način prišiveni na ogrtače preminulih. Zanimljivo je da tokom mrešta mužjaci virezuba dobijaju „svadbeno ruho” u vidu beličastih izraslina nalik perlama, na glavi i leđima. Možda su prišivanjem ždrelnih zuba za odeću, stanovnici Vlasca postizali sličan efekat i time se poistovećivali s ribom koju su lovili²⁴⁸.

Ribolov je bio važna ekonomska aktivnost i u velikoj istočnoevropskoj ravnici, gde su na obalama Volge, Oke i njihovih pritoka, u razdoblju od 7. do 5. milenijuma pre n. e., formirana naselja usmerena dobrim delom na ribolov, kao što je Zamostje 2 na obali reke Dubne u Moskovskoj oblasti²⁴⁹. Arheološki slojevi su uklopljeni u seriju jezersko-močvarnih naslaga i stalno su vlažni, zahvaljujući čemu je očuvanost organskih materijala izuzetna. Ribolovne aktivnosti ilustruju udice, nazubljeni



Slika 6.5 Ždrelna kost virezuba sa zubima i pojedinačni ždrelni zubi sa usekom za vezivanje, Lepenski vir (prema Živaljević, 2017, delovi slika 9.10. i 9.19)

247 Cristiani, Borić, 2012, 8500-year-old Late Mesolithic garment embroidery from Vlasca

248 Živaljević, 2017, Ribolov na Đerdapu u ranom holocenu, 259

249 Lozovski *et al.* (eds.), 2013, Zamostje 2

harpuni, noževi za čišćenje krljušti izrađeni od rebara losova i artefakti od drveta, kao što su plovc i vesla. Između ostalog, očuvane su i zamke za ribe, izrađene od dugih i tankih oblica od bora i smreke, povezanih u korpu sa širokim otvorom na jednom kraju i suženjem na drugom. Najviše su lovljene ribe do 50 cm dužine (do 800 grama težine), i to štika (*Esox lucius*), grgeč (*Perca fluviatilis*) i različite vrste šaranki. Na osnovu procena veličina štuka i grgeča, moglo se zaključiti da se radi o mladim jedinkama, pre dostizanja polne zrelosti, i da su lovljene uglavnom u proleće i početkom leta²⁵⁰. Nasuprot tome, u Đerdapu su lovljene odrasle jedinke, a najintenzivniji lov na štuke odvijao se u vreme njihovog mresta, tokom zime, uglavnom u februaru i martu²⁵¹.

6.5 Lov na ptice

Zbog najkarakterističnije odlike, sposobnosti letenja, ptice su teško uhvatljive, pa lov na njih zahteva posebne veštine i strategije. S letenjem je povezana i veličina tela. Samo ptice koje su izgubile sposobnost letenja, kao što su noj i moa²⁵², imaju veću telesnu masu, dok među onima koje lete preovlađuje težina od nekoliko stotina grama do nekoliko kilograma. Zbog toga se u lovu na ptice primenjuju specifične tehnike, koje obuhvataju primenu luka i strele, upotrebu projektila s tupim vrhom, pračke, mreže i zamke, naročito za sitnije, koje se drugačije i ne mogu uhvatiti.

Iz tih razloga se ostaci ptica retko nalaze zajedno s ranim hominima. Ima ih na nekim nalazištima neandertalaca, kao što je pećina Bolomor u Africi, i u nekoliko pećinskih staništa u Francuskoj i Španiji, ali se češće, i u većem broju, javljaju tek u poslednjih 50.000 godina, s pojavom sapijensa i sofisticiranim tehnikama lova²⁵³. U gornjem paleolitu, kao i u mezolitu, porastao je značaj lova na ptice, kao i na druge vrste sitnih životinja. Na arheološkim nalazištima iz neolita, eneolita i bronzanog doba, u kontinentalnoj Evropi su njihovi ostaci gotovo uvek prisutni, ali uglavnom s malim brojem primeraka²⁵⁴.

Osim zbog mesa, ptice su lovljene i zbog perja i rožnih tvorevina, tj. kljunova i kanži, a sakupljana su i njihova jaja. Perje i druge rožne tvorevine nisu očuvani u fosilnom stanju, pa o njihovoj upotrebi ima samo posrednih dokaza u vidu tragova kasapljenja na poslednjim falangama, koji

250 *ibid.*

251 Živaljević, 2017, Ribolov na Đerdapu u ranom holocenu, 273–277

252 zajednički naziv za izumrle džinovske ptice trkačice koje su naseljavale Novi Zeland

253 Blasco *et al.*, 2019, Feathers and food

254 većinom 1–2% ukupnih ostataka faune na neolitskim–bronzanodopskim nalazištima u Karpatskom basenu, prema Gal, 2003, Neolithic and Chalcolithic bird hunting

ukazuju na upotrebu kandži, na prednjem delu vilica, kada su u pitanju kljunovi, i na kostima krila (radijus, ulna, karpometakarpus), kada se radi o korišćenju perja. Takvi tragovi su uočeni na kostima orla belorepana (*Haliaeetus albicilla*) sa nekih mezolitskih i neolitskih nalazišta u Nemačkoj²⁵⁵. Kostii ptica su služile za izradu artefakata, i to većinom posebnih tipova s obzirom na karakteristike koštanog tkiva i morfologiju pojedinih kostiju. Recimo, od dugih kostiju zadnjih nogu, koje su šuplje i imaju približno pravilan kružni poprečni presek i akustična svojstva, naročito femur i tibiotarsus, pravljenе su svirale i perle. Perje je moglo biti upotrebljavano u praktične svrhe, kao i za ukrašavanje. Neke vrste ptica ostavljale su jak utisak na ljude zbog svojih letačkih sposobnosti, glasovnih mogućnosti, raznobojnog perja, zanimljivih, kao i složenih i raznovrsnih obrazaca ponašanja prilikom parenja i odgajanja mladih. Na simboličan značaj koji su imale pojedine vrste ptica, i ptice uopšte, ukazuju i grobni prilozi, kao što je nalaz iz groba sa mezolitske nekropole u Danskoj, Vedbæk-Bougeibakena²⁵⁶. U njemu su zajedno sahranjeni mlada žena i njeno novorođenče. Žena je bila ukrašena sa 190 zuba jelena i divlje svinje oko glave i sa 50 privezaka od zuba oko kukova, kao i sa nekoliko nizova probušenih ljuštura puževa. Dete je položeno na krilo labuda, a na njegovu karlicu je stavljen kremenii nož²⁵⁷. Kostii krila ptice pripadala su velikom labudu, *Cygnus cygnus*. Labudovi, i uopšte plovuše, smatrani su svetim pticama kod naroda Sami, koji su u 19. veku živeli u severnoj Evropi. Posebno poštovanje proizlazilo je iz činjenice da se kreću između svetova – hodaju na zemlji, plivaju na vodi i lete u vazduhu.

Pojedine vrste, pre svega barskih ptica, zbog dugih nogu, uspravnog držanja i obrazaca ponašanja pri parenju, podsećaju na kretanje i ponašanje ljudi, pa često imaju ulogu u simbolizmu. Takav je slučaj sa ždralom (*Grus grus*), što je poznato iz mnogih etnografskih primera. Ždralovi imaju duge noge i duge vratove, a visoki su 100 do 130 cm. To su društvene, monogamne ptice. U istorijsko vreme, smatrani su simbolom dugovečnosti i vernosti, kao i smene godišnjih doba jer spadaju u migratorne vrste. Gnezde se u Evropi i Aziji, a prezimljuju u severnoj Africi. U vreme parenja ždralovi igraju, odnosno šire krila, savijaju glave, okreću se. Igraju parovi, ali i celo jato. Najčešće jedan ždral započinje igru, a ostali mu se pridružuju, obrazujući ponekad krug. Pošto ždralovi igraju slično ljudima i stoje uspravno na zadnjim nogama, nalik ljudskoj figuri, u različitim kulturama u najudaljenijim delovima sveta, kao što su Sibir, Kina, Japan, Australija i Afrika, ljudi imitiraju njihov ples. Mitovi o ždralovom plesu poznati su i iz antičkih izvora. Pošto je ubio Minotaura, Tezej je s drugo-

255 Amkreutz, Corbey, 2008, An eagle-eyed perspective

256 Vedbæk-Bøgebakken

257 Albrethsen, Brinch Petersen, 1976, Excavation of a Mesolithic cemetery

vima igrao taj ples. Upravo su na te etnografske podatke ukazali autori rada o nalazu kostiju krila ždrala, u jednom kontekstu na neolitskom nalazištu Čatalhujuk u Anadoliji, smatrajući da se možda ždralov ples igrao i u neolitu Anadolije²⁵⁸. Položene na rog govečeta, kosti krila nađene su pored zida neolitske građevine, a u neposrednoj blizini bila su i dva roga divlje koze, lobanja psa i kameni bat. Pošto su očuvane sve kosti krila, od distalnog kraja ramene kosti do završnih falangi, kao i zbog toga što su bile u artikulaciji, pretpostavljeno je da je bilo položeno krilo s perjem, a ne samo kosti. Na žbici i radijusu su uočeni tragovi upotrebe artefakata, za koje je zaključeno da nisu bili u vezi sa korišćenjem mesa te ptice, i to na osnovu nekoliko pokazatelja. Najpre, na kostima prednjeg dela krila ima vrlo malo mesa. Njih pokrivaju samo čvrste žile i tetive, koža i velika atraktivna letna pera svetlosive boje s crnim krajevima. Kratki urezi nalazili su se na dijafizama, ispod proksimalnih zglobova, i to na unutrašnjoj strani žbice i lakatne kosti. Njihovo nanošenje, prema tome, nije moglo da bude posledica skidanja mesa, niti razglobljavanja, već je moralo da ima drugu svrhu. Da je cilj bio razglobljavanje, urezi bi se nalazili na zglobovima, a prilikom skidanja mesa bili bi dugi i uzdužni, a ne kratki i poprečni. Stoga je pretpostavljeno da su urezi naneti tokom pravljenja otvora kroz krilo ptice, koji je načinjen kako bi se provukla uzica za njegovo privezivanje. Naravno, nema neposrednih dokaza, ali jedna od mogućnosti je da je krilo bilo privezano za rame i korišćeno u imitaciji ždralovog plesa.

6.6 Lov na sitnu divljač i sakupljanje sporog plena

Na arheološkim nalazištima najčešći su ostaci životinja kojima se čovek hranio, bilo da su lovljene ili one koje je gajio. Naravno, lovci kao plen biraju najpre životinje odgovarajuće težine. Dok je gornja granica veličine plena određena sposobnošću lovaca da savladaju velike i teške, pa samim tim i potencijalno opasne životinje, donju granicu u pogledu težine životinja određuje isplativost, koja zavisi od lakoće ulova ili sakupljanja. S obzirom na veliku količinu mesa koju obezbeđuje lov na krupnu divljač, udeo sitnog plena u snabdevanju lovačko-sakupljačkih zajednica najčešće je skroman i sporadičan. Međutim, različite sitne životinje su povremeno imale ekonomski značaj zbog lakoće lova ili sakupljanja, kao i zbog specifičnih „proizvoda” koje su mogle da ponude. Takođe, zbog uslova životne sredine i dinamike prilagođavanja ljudskih zajednica, uključujući tehnološki napredak i demografski rast, u određenim periodima je sitan plen u celini postajao ekonomski značajan, ili su se zajednice specijalizovale za lov

258 Russell, McGowan, 2003, Dance of the cranes

na neku vrstu ili tip sitnog plena. O prvom govori hipoteza o revoluciji širokog spektra²⁵⁹. Naime, u kasnom pleistocenu, krajem paleolita, dolazi do znatnog povećanja raznovrsnosti ljudske ishrane, koje se ogleda, kada su životinje u pitanju, u lovu i sakupljanju upravo sitnog plena, uporedo s lovom na krupnu divljač. Ta hipoteza govori i o tome da je ishrana proširena na taj način omogućila demografski rast ljudske populacije i utrla put društvenim i ekonomskim promenama koje nazivamo neolitskom tranzicijom.

Koliko će lov i sakupljanje sitnog plena učestvovati u snabdevanju, zavisi prvenstveno od isplativosti, o čemu govori teorija o strategiji optimalnog snabdevanja²⁶⁰. A isplativost čini ne samo količina mesa već i količina truda koji treba uložiti. U principu, krupna divljač je najviše cenjena jer donosi najveću korist u odnosu na uloženi trud i, dok je ima dovoljno, strategija se neće menjati. Treba imati u vidu da, kada je količina truda u pitanju, postoje velike razlike između sitnih životinja koje se brzo kreću i teško ih je uloviti, kao što su zečevi i ptice, i sporog ili nepokretnog plena, kao što su kornjače i mekušci.

Od sitnih sisara, kao lovne vrste u različitim periodima praistorije i istorije, relativno veliki značaj imali su zečevi i kunići. To su veoma brze životinje, ali kada se pronađe odgovarajuća tehnika lova, bilo da se koriste projektili, pračke, mreže ili klopke, mogu biti ekonomski značajne jer su, po pravilu, brojne. Naime, odlikuje ih izuzetan reproduktivni potencijal budući da najčešće imaju po nekoliko legla godišnje sa više mladunaca, koji brzo rastu i dostižu polnu zrelost. Tako je evropski kunić (*Oryctolagus cuniculus*) bio važan izvor mesa u kasnom paleolitu na Pirinejskom poluostrvu. U pećini Pikareiro u centralnoj Portugaliji, u okviru dva vatrišta otkriven je veliki broj kostiju tog srodnika zeca, s tragovima koji pokazuju da je njegovo meso pečeno na vatri, a da su duge kosti razbijane kako bi se došlo do koštane srži²⁶¹. Uspešnost se zasnivala na činjenici da su kunići veoma brojni i da grade jazbine, koje se lako mogu otkriti, kao i na upotrebi mreža i zamki.

Dabar, *Castor fiber*, spada u životinje koje, zbog načina života, mogu biti nevidljive jer dosta vremena provode pod vodom i u nepristupačnim jazbinama koje grade na rekama. Zbog toga i nisu lako uhvatljive. S druge strane, prave prepoznatljive brane na rekama, pa se na taj način mogu uočiti. Dabrovi su u velikom broju lovljeni u Evropi, na Bliskom istoku i u Severnoj Americi. Meso dabra je ukusno, debeo pljosnat rep s naslagama masti smatra se delikatesom, veoma je cenjeno njegovo krzno, kao i

259 Vidi poglavlje Uvod, podnaslov 1.2.4.

260 Smith, 1983, Anthropological applications of optimal foraging theory

261 Hocket, Bicho, 2000, The rabbits of Picareiro

mirišljava materija koju proizvode mirisne žlezde, koja se zove kastoreum. Dabar je lovljen u mezolitu, na širokoj teritoriji od istočnog Baltika do Transuralske oblasti, gde su nalaženi mandibule i glodnjaci korišćeni kao alatke. Upotrebljavani su kao noževi, dleta, strugači za obradu drveta i podloge za retuširanje kremenih alatki, uglavnom tako što je telo mandibule služilo kao hvatište, a glodnjak kao radna ivica²⁶². Razne druge vrste glodara i sitnih mesoždera lovljene su zbog krzna.

S početka holocena je poznat veći broj nalazišta tipa humki ljuštura mekušaca, u priobalnim oblastima severne i zapadne Evrope, Japana, Severne Amerike, južne Afrike i Australije. Nastale su gomilanjem ljuštura ostalih posle letnjeg sakupljanja i konzumacije školjki i puževa. Te humke su mogle da budu visoke i nekoliko metara. Obično ih odlikuje dominacija jedne ili nekoliko vrsta školjki ili puževa. Na morskim obalama, od školjki su u njima najčešće zastupljene ostrige (*Ostrea edulis*), dagnje (*Mytilus galloprovincialis*), a od puževa prilepci (*Patella* sp.), a na obalama jezera i reka uglavnom školjke roda *Unio*. Nekoliko vrsta tog roda se gotovo redovno javlja na svim praistorijskim, kao i antičkim i srednjovekovnim nalazištima kod nas, ali ne u velikim humkama, već u manjim nagomilanjima ili kao pojedinačne ljušture rasute u naseljima. Za rani holocen (mezolit i neolit) južne Evrope, Bliskog istoka i Mediterana karakteristična su nagomilanja ljuštura vinogradarskog puža, *Helix pomatia*²⁶³, koji se i danas smatra poslasticom.

6.7 Istorija lova u mlađoj praistoriji i istoriji

Počev od neolita, lov više nije imao odlučujući značaj za opstanak i snabdevanje. Stalan i siguran izvor mesa pružalo je gajenje životinja, u koje su sada ulagani vreme i trud koji su ranije bili namenjeni traganju za životinjama u lovu. U nekim okolnostima, bar za neko vreme, lov je zadržao ekonomski značaj, npr. u oblastima u kojima se prelaz od lovačko-sakupljačke do poljoprivredne ekonomije odvijao postepeno ili gde je obilje divljači nekim zajednicama pružalo ekonomsku isplativost lova, bilo za sopstvene potrebe ili kao izvor dobara neophodnih za razmenu. Lov je povremeno mogao da bude važan kao dopunski izvor hrane ili kao sezonska aktivnost, a mogao je da se praktikuje i radi odbrane useva i stada od divljih životinja. Međutim, s vremenom je sve više zadobijao statusni, simbolički ili ritualni značaj, recimo u obredima inicijacije i prilikom potvrđivanja posebnih rodnih ili statusnih uloga.

262 Zhilin, 2020, Beaver mandible tools

263 Lubell, 2004, Prehistoric edible land snails



Slika 6.6 Scena lova iz grobnice Userhata, visokog zvaničnika staroegipatske 18. dinastije, tebanska nekropola kod Luksora, detalj (snimljeno 12. 11. 2016. godine, Kairoinfo4U; <https://www.flickr.com/photos/manna4u/32764228921>, preuzeto 7. 8. 2021)

U klasnim društvima, lov je postao privilegija vladara i vladajuće klase, koja je izražavala njihovu premoć, a služio je kao zabava, dokazivanje i vežba za rat. Na reljefima, freskama, u figuralnoj umetnosti i pisanim izvorima ranih civilizacija Mesopotamije, starog Egipta i u dolini Inda, kraljevi, faraoni, pripadnici plemstva i visoki zvaničnici često su prikazivani kako love jašući na konjima, vozeći se u kočijama, sami ili u pratnji svite (sl. 6.6). Uglavnom su lovili opasne životinje, kao što su lavovi i divlje svinje. U Asiriji su za lov korišćeni rasni psi (mastifi), jastrebovi i sokolovi. U starom Egiptu su u lovu učestvovala pripitomljene divlje mačke (lavovi i gepardi), a lovljena je vrlo raznovrsna divljač – krupna i sitna, sisari, ptice i gmizavci (lisice, šakali, vukovi, hijene, leopardi, gazele, oriksi antilope, divlje ovce, nojevi, krokodili). Na simboličnu ulogu lova u antičkom svetu ukazuje važnost bogova povezanih s njim, kao što su Artemida u antičkoj Grčkoj i Dijana u Rimu. Međutim, dok je u Grčkoj lov bio glorifikovan kao cenjena veština, u rimskom svetu je često smatran nesportskim zanimanjem podređenih i profesionalnih lovaca²⁶⁴. U srednjem veku je bio privilegija plemstva, koja je proisticala iz prava na posed zemlje. Seljacima i podanicima je najčešće bio zabranjen. U zaštićenim lovištima, lov se sprovodio kontrolisano, zavisno od količine divljači i potrebe da se zaštite usevi.

264 Anderson, 1985, *Hunting in the ancient world*

7 Pripitomljavanje životinja

Pripitomljavanje životinja je jedna od najvažnijih tema u arheozoologiji i jedan od parametara za određivanje početka neolita. Pripitomljavanje, ili domestikacija²⁶⁵, za posledicu ima razvoj najsloženijih i najprisnijih odnosa koje čovek ima sa životinjama. To je proces tokom koga se niz generacija životinja postepeno uvodi u ljudsku zajednicu, a gubi kontakt sa svojom predačkom, divljom vrstom. Pripitomljavanje je korisno i za ljude i za životinje: za ljudsku zajednicu ima ekonomski značaj, a životinjama omogućava opstanak i širenje, pa se u mnogim slučajevima može smatrati voljnim partnerstvom ili simbiozom.

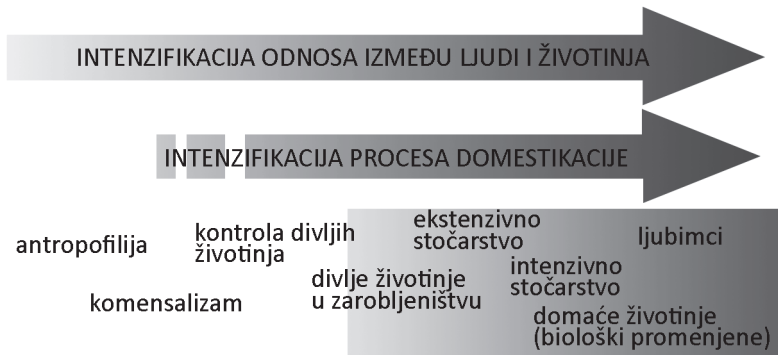
7.1 Proces pripitomljavanja životinja

Pripitomljavanje biljaka i životinja se ne može lako definisati jer predstavlja proces koji zavisi od bioloških osobina raznih vrsta, kao i od ljudskog ponašanja, pa se pojavljuje u različitim oblicima. Počev od Darwinovog revolucionarnog dela *Varijacije životinja i biljaka usled pripitomljavanja*²⁶⁶, o domestikaciji su napisane mnoge knjige. Među njima se ističu „istorije domaćih životinja” Frederika Cojnera, Šandora Bekenjija, Jana Laudera Masona i Džulijet Klaton-Brok²⁶⁷. Većinom se podrazumeva da je domestikacija proces tokom koga dolazi do kontrole razmnožavanja određene zajednice biljaka ili životinja od strane ljudi, a u cilju njihove

265 lat. *domesticatio* = odomaćiti, pripitomiti, *domesticus* = koji pripada kući

266 Darwin, 1868, *The Variation of Animals and Plants under Domestication*

267 Zeuner, 1963, *A history of domesticated animals*; Bökönyi, 1974, *History of domestic mammals*; Mason (ed.), 1984: *Evolution of domesticated animals*; Clutton-Brock, 1987, *A natural history of domesticated mammals*.



Slika 7.1 Šematski prikaz odnosa između ljudi i životinja i procesa domestikacije (prema Vigne, 2011, fig. 1)

eksploatacije. Pri tome, postoje neki vidovi pripitomljavanja i korišćenja divljih biljaka i životinja koji prethode domestikaciji kao procesu njihovog odvajanja od divljih predaka, kao što ima i različitih stadijuma domestikacije, od početnih faza kultivacije do pune kontrole čoveka nad reprodukcijom i ponašanjem pripitomljenih biljaka i životinja.

U nekim lovačko-sakupljačkim zajednicama u Amazoniji, Novoj Gvineji i Japanu (Ainu lovci) zabeležen je običaj čuvanja životinja mezimaca. Lovci hvataju mladunce divljih životinja, drže ih u kući, ponekad ih čak žene doje kao svoju decu, da bi ih kasnije oslobodili ili prineli na žrtvu koja bi trebalo da obezbedi neku dobrobit u budućnosti²⁶⁸. Mada su te životinje pitome dok žive u ljudskom društvu, takav vid pripitomljavanja ne spada u domestikaciju jer se radi o jedinkama, a ne o populaciji ili generacijama životinja nad kojima je uspostavljena kontrola reprodukcije. Francuski arheozoolog Žan-Deni Vinj²⁶⁹ pripitomljavanje životinja vidi kao proces povećanja složenosti odnosa između ljudi i životinja, koji prolazi kroz različite stadijume. Domestikaciji u užem smislu reči, koja podrazumeva genetsku izolaciju od divljih predaka, prethode naklonost životinja ka ljudima (antropofilija), komensalizam, kontrola divljih životinja i njihovo držanje u zarobljeništvu. Dalje se odvijaju sledeći stadijumi: ekstenzivno stočarstvo (koje podrazumeva malo ulaganja i postojanje prostranih pašnjaka), intenzivno stočarstvo (ulaganje mnogo većeg truda u ishranu i smeštaj životinja, pa je prinos u odnosu na površinu za ispašu veći) i, na kraju, gajenje ljubimaca (sl. 7.1). Pri tome, raznovrsnost odnosa koji se razvijaju između ljudi i različitih vrsta životinja je veoma velika, neuporedivo veća od broja

268 Vigne, 2011, The origins of animal domestication

269 *ibid.*

navedenih stadijuma, koji nisu međusobno striktno razgraničeni, već ih odlikuju nizovi prelaznih oblika. Osim toga, proces se ne odvija isključivo u jednom smeru i istom brzinom, već može da se zaustavi i stabilizuje u jednom stadijumu, ali i da se okrene u drugom pravcu. Na primer, evropski muflon (*Ovis aries musimon*) danas živi u divljini, u različitom stepenu kontrolisan od strane čoveka. Smatra se da se razvio od domaće ovce (*Ovis aries*), najverovatnije još u praistoriji, na mediteranskim ostrvima Sardiniji i Korzici²⁷⁰. Životinje koje vode poreklo od domaćih, a žive u divljini, nazivaju se feralnim ili podivljalim. One obično „povrate” neke osobine divljih predaka i više liče na njih nego na domaće životinje od kojih potiču. U poslednjih 200 godina, evropski mufloni su naseljavani u planinske predele Evrope, uključujući i Balkansko poluostvo, za potrebe lovstva.

Kao što je teško da se definiše domestikacija i da se odredi njen početak kao procesa, ne može se lako razgraničiti ni šta je divlja, a šta domaća životinja. Moglo bi se reći da se divlja životinja razlikuje od domaće po tome što se plaši i beži od čoveka. Međutim, taj strah je obrazac ponašanja naučen tokom bezbrojnih generacija životinja, proistekao iz njihovog iskustva o opasnosti koja vreba od ljudi. Nemaju ga mnoge divlje životinje koje nisu u kontaktu sa čovekom, pa su često brzo istrebljene ukoliko do njega dođe, npr. ptica dodo na Mauricijusu²⁷¹.

Domaća životinja može da se definiše i kao ona koja se razmnožava pod kontrolom čoveka. Ona se razvija u novu vrstu, ili je na tom putu, jer je reproduktivno izolovana od divljih predaka. U odnosu na druge načine, postanak novih vrsta znatno više pospešuje i ubrzava veštačka selekcija, koju čovek namerno ili spontano sprovodi. Domaća životinja je ona koju čovek pripitomljava i uzgaja radi koristi ili rasonode, određuje joj teritoriju i zalihe hrane, i upravlja njenim razmnožavanjem.

Domestikacija je istovremeno biološki i kulturni proces. Biološki proces počinje kada se mali broj životinja odvoji od divlje vrste i navikava na ljude. Ako njihovi potomci nastave da žive uz ljude, oni će se postepeno, iz generacije u generaciju, menjati pod uticajem prirodne selekcije u novoj životnoj sredini, koju za njih predstavlja život u zajednici s ljudima, ali i usled veštačke selekcije, koju ljudi mogu da sprovedu iz ekonomskih, kulturnih ili estetskih razloga.

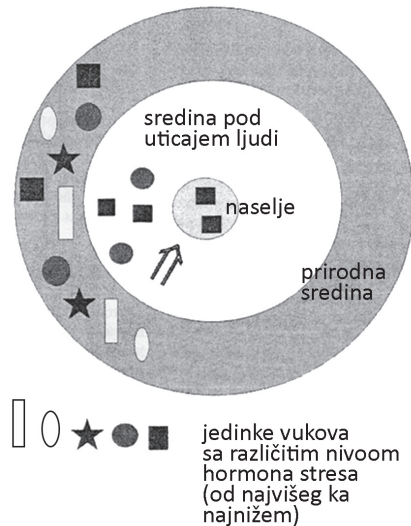
Pripitomljavanje utiče i na čoveka i na životinju. Svaka životinjska vrsta je prilagođena nekoj životnoj sredini i ima određene obrasce ponašanja koji joj obezbeđuju opstanak, bilo da je u pitanju biljojed, koji ima odgovarajuću strategiju dolaženja do biljne hrane, ali i bekstva od predatora, ili predator sa

270 Poplin, 1979, Origine du mouflon de Corse

271 Dodo je izumrla ptica neletačica, koja je živela na ostrvu Mauricijusu, istočno od Madagaskara, do 1662. godine. Od dolaska holandskih mornara na ostrvo do njenog izumiranja prošlo je manje od 100 godina.

atributima koji mu omogućavaju hvatanje plena. U procesu pripitomljavanja, životinja je izdvojena iz svoje životne sredine, a obrasci njenog ponašanja u strategiji preživljavanja se menjaju. Psi, potomci vukova, ne dolaze do hrane lovom, kao njihovi preci. Ovce, koje u prirodnom okruženju panično beže od vukova, moraju da se priviknu na prisustvo pasa. Moglo bi se reći da su pripitomljene životinje zapravo „kulturne” životinje, odnosno da imaju određene obrasce ponašanja koji su stečeni dejstvom kulturnih faktora.

Mnoge domaće životinje imaju slične osobine, po kojima se razlikuju od divljih predaka. Osim u ponašanju, kao što su manja agresivnost i plašljivost, tu su i sličnosti koje naizgled nemaju veze s pripitomljavanjem, kao što su veća varijabilnost u boji krzna, opuštene uši i uvijen rep. Te zajedničke osobine domaćih životinja ispoljavaju se u ranim fazama njihovog odrastanja i ukazuju na značaj fizioloških procesa koji se u procesu domestikacije odvijaju bez neposrednog uticaja čoveka, što objašnjava hipoteza Suzan Krokford o evoluciji pasa pod uticajem tiroidne žlezde²⁷². Tiroidna žlezda luči hormone koji utiču na reprodukciju, rast jedinke i produkciju pigmenta u koži i dlaci, kao i one koji predstavljaju autoimuni odgovor na povišen adrenalin, takozvani hormon stresa, od koga zavisi agresivnost, odnosno pitomost životinja. Suzan Krokford je pretpostavila da je do pripitomljavanja vukova moglo da dođe više puta i na sličan način. Prvi stadijum je nazvala protodomesticacijom, a definisala ga je kao proces koji je mogao da se odvija nezavisno od čoveka. Naime, ljudska staništa privlačila su vukove zbog otpadaka hrane koje čovek proizvodi i koji se, po pravilu, nalaze u njihovoj okolini. Koliko blizu su jedinke vukova prilazile naseljima zavisilo je od njihove otpornosti na stres koji izaziva prisustvo ljudi, a što je uslovljeno količinom hormona koji tu otpornost regulišu. To znači da su blizinu ljudskih naselja kolonizovale jedinke otpornije na stres i samim tim predisponirane za pripitomljavanje (sl. 7.2). U takvoj populaciji, produženo fiziološko



Slika 7.2 Model protodomesticacije pasa pod uticajem tiroidne žlezde, koji je predložila S. Krokford (prema Crockford, 2000, Fig. 1, prilagođeno)

272 Crockford, 2000, Dog evolution: a role for thyroid hormone physiology in domestication

stanje s povišenim lučenjem hormona otpornosti na stres relativno brzo, u svega nekoliko generacija, proizvodi i druge osobine, koje zavise od lučenja hormona tiroidne žlezde.

Sled tih promena u procesu domestikacije pokazalo je i eksperimentalno pripitomljavanje lisice započeto sredinom prošlog veka, koje su sprovedi ruski naučnici²⁷³. Sa farmi na kojima su zbog krzna gajene srebrne lisice (*Vulpes vulpes fulvus*), odabrane su jedinke samo na osnovu jedne osobine, a to je koliko podnose prisustvo ljudi, odnosno kako reaguju kada se kavez otvori. Samo oko 10% njih bilo je relativno mirno i manje plašljivo u prisustvu ljudi, i te jedinke su istraživači preneli na laboratorijsku farmu. Njihove mladunce su ručno hranili, a ukoliko bi pokazali agresivno ponašanje, vraćani su na farme odakle su uzeti njihovi roditelji, a zadržavani su samo pitomiji. U narednim generacijama mladunaca pojavile su se osobine koje inače karakterišu domaće životinje. Prva od njih bila je promena u boji krzna. Istraživači su neke mladunce odgajali i kod kuće, kao ljubimce, koji su postali veoma privrženi ljudima, uglavnom nalik psima po posvećenosti, a mačkama po nezavisnosti.

Melinda Zeder (2012)²⁷⁴ razlikuje tri glavna obrasca domestikacije: komensalski, obrazac plena i usmereni obrazac. Komensalski²⁷⁵ obrazac se javlja kod onih vrsta domaćih životinja čiji su divlji preci u kontakt s ljudima došli privučeni otpacima koje čovek pravi u naseljima ili njihovoj blizini (pas), zalihama hrane (miš, kokoš) ili životinjama koje se njima hrane (mačka). Dakle, taj model pripitomljavanja, u početku nije zahtevao svesno učešće čoveka. Životinje mogu vrlo brzo da steknu nove morfološke i fiziološke osobine, kao i razlike u ponašanju. Drugi model pripitomljavanja, obrazac plena, prošla je većina stočarskih vrsta životinja (ovca, koza, goveče i druge vrste pripitomljenih krupnih bovida, kao što su lama i alpaka, ali i irvas). Njih su, pre pripitomljavanja, u dugom periodu ljudi lovili, prevashodno zbog mesa, odnosno bile su glavni ili jedan od najvažnijih resursa od koga je zavisio život čoveka. Proces domestikacije je u tom modelu iniciran smanjenjem dostupnosti ili brojnosti plena. Do smanjenja dostupnosti plena može da dođe zbog promena u životnoj sredini ili izlovljavanja od strane ljudi. Koji god da je razlog u pitanju, ljudske zajednice zavisne od lova pokušavaju taj problem da reše promenom strategije prema divljači. Primenjuju neku vrstu staranja o krdu, kao što je, npr., restrikcija lova na mlade jedinke ili na ženke sposobne za reprodukciju, kako bi se dostupnost plena održavala ili povećala. Dok se kod komensalskog

273 Trut, 1999, Early canid domestication: the farm-fox experiment

274 Zeder, 2012b, Pathways to domestication

275 komensalizam = odnos između dva organizma, u kome jedan ima koristi od tog odnosa, a drugi ni štete ni koristi

modela brzo menjaju fiziologija i morfologija životinje, pripitomljavanje po obrascu plena može da se odvija hiljadama godina, a da se morfologija životinja ne menja. U tom slučaju, pripitomljavanje može da se ustanovi na osnovu demografskih profila, odnosno promena u starosnoj strukturi životinja. Morfološke promene ispoljavaju se tek kada su presečene veze s divljim precima i kada domaće životinje počnu da se prilagođavaju novoj, antropogenoj sredini, i to najpre na rogovima i u smanjenju veličine. Treći model je usmerena domestikacija, koja podrazumeva pripitomljavanje divljih životinja (konj, magarac, kamila, krznašice, noj, akvatični domestikati) radi eksploatacije jedne ili više njihovih osobina ili produkata. Taj vid se javio tek kad su ljudi imali domaće životinje, pa su veštine gajenja mogli da primene kako bi pripitomili divlje. Po pravilu, početni stadijumi tog tipa domestikacije ne mogu da se detektuju na osnovu morfoloških promena niti demografskih profila.

7.2 Razlikovanje domaćih i divljih životinja na skeletnim ostacima

Ostaci materijalne kulture sa arheoloških nalazišta retko pružaju dokaze o pripitomljavanju životinja. Oni se svode na objekte i predmete koji su povezani s gajenjem životinja i likovne predstave domaćih životinja. Najčešći, najsadržajniji, a na većini arheoloških nalazišta i jedini podaci o pripitomljavanju dobijaju se proučavanjem skeletnih ostataka životinja.

U procesu pripitomljavanja menja se ponašanje životinja, ali dolazi i do promena u njihovom fizičkom izgledu, pa i u fiziologiji. Te promene se tokom vremena uvećavaju i njihova posledica može biti drastična razlika između domaćih vrsta i divljih predaka. Međutim, po pravilu, nisu naročito izražene na samom početku pripitomljavanja i ne odražavaju se uvek na skelet. Usled toga, na arheozoološkom materijalu se ne mogu uvek lako razlikovati domaće i divlje životinje, naročito ako se ima u vidu njegova uobičajena fragmentovanost na arheološkim nalazištima. Pripitomljavanje takođe utiče na menjanje starosne i polne strukture populacije životinja koju kontroliše čovek, pa se i takvi podaci koriste za utvrđivanje da li su životinje pripitomljene.

Najvažniji parametri za razlikovanje domaćih i divljih životinja na skeletnim ostacima životinja, odnosno u arheofaunalnim skupovima, su prisustvo uvedenih vrsta, razlike u veličini, morfološke promene, promene spektra vrsta i promene u starosnoj i polnoj strukturi populacije²⁷⁶.

276 Davis, 1995 *Archaeology of animals*

Pri određivanju arheozoološkog materijala mora se imati u vidu da i neki drugi procesi, osim pripitomljavanja, menjaju životinje. Na primer, promene u životnoj sredini mogu da utiču na sastav faune, kao i na morfologiju i veličinu pojedinačnih vrsta. Iznenadna pojava nove vrste u nekoj oblasti, koja ranije nije živela na tom prostoru, često je znak da je bila uvedena od strane ljudi kao već pripitomljena. Tako prisustvo ovce na arheološkim nalazištima na našim prostorima sigurno pokazuje da je u pitanju domaća životinja s obzirom na to da na Balkanu divlje ovce ne samo što nisu živle u holocenu već ih nije bilo ni u pleistocenu. Sličan je slučaj s kozom. Mada kozorog (*Capra ibex*), koji je u pleistocenu i ranom holocenu živio na Balkanu, pripada istom rodu kao i koza, on se dosta razlikuje od pretka domaće koze (*Capra aegagrus*). S druge strane, pas, svinja i mačka imaju pretke na ovim prostorima, pa se taksonomsko određivanje zasniva na razlikama u dimenzijama ili morfologiji između domaćih i predačkih vrsta. Kada su u pitanju goveče i konj, uzima se u obzir i datovanje nalazišta. Pragoveče je u Evropi bilo često još u neolitu i bronzanom dobu, a poslednja jedinka je uginula u Poljskoj u 17. veku, pa kasniji nalazi sigurno potiču od domaćih životinja. Konji su pleistocen preživeli samo u Ukrajini i azijskim stepama, pa svaki ostatak konja na holocenskom nalazištu izvan tih regiona, prema tome, pripada domaćoj životinji.

Jedan od najčešće korišćenih parametara za razlikovanje domaćih životinja i njihovih divljih predaka su dimenzije i proporcije skeleta, budući da tokom pripitomljavanja obično dolazi do promena u veličini. Kod većine sisarskih vrsta, pripitomljavanje dovodi do smanjenja rasta, a kod ptica najčešće do njegovog povećanja u odnosu na divlje pretke. Razlike u veličini ponekad su znatne (goveče, svinja) i omogućavaju lako razdvajanje domaćih i divljih životinja skoro na svim elementima skeleta, dok su kod nekih životinja manje naglašene (mačka). Do smanjenja rasta domaćih sisara verovatno većinom dolazi zbog promena u ishrani, odnosno smanjenja količine hrane koju čovek može da obezbedi gajenim životinjama, naročito tokom zime. Drugi razlog može biti i primarna selekcija manjih i pitomijih životinja, koje se lakše mogu izdvojiti iz divlje populacije i kontrolisati na početku procesa pripitomljavanja.

Razlikovanje domaćih i divljih životinja na osnovu veličine skeleta ili pojedinih njegovih elemenata otežano je činjenicom da na rast utiču i drugi faktori, kao što su individualna varijabilnost i polni dimorfizam. Klimatski uslovi se takođe odražavaju na rast životinja. Kod većine vrsta krupnih sisara poznato je pravilo da su jedinke u populacijama koje žive u hladnijem podneblju veće od onih u toplijoj klimi. Stoga je u arheozoološkim analizama neophodno da se promene u rastu životinja nastale kao posledica klimatskih promena, recimo holocenskog otopljanja, razdvoje od promena uzrokovanih pripitomljavanjem.

Osim u veličini tela, domaće životinje se od divljih predaka često razlikuju i u proporcijama (npr. kraće noge, odnosno kosti nogu u odnosu na divlje pretke). S obzirom na uobičajeno fragmentovano stanje arheozoološkog materijala, razlike u proporcijama se mnogo teže mogu ustanoviti jer je za to neophodno merenje celih kostiju, odnosno skeleta.

Dok su razlike u veličini uobičajena posledica pripitomljavanja, promene u morfologiji skeleta i njegovih delova mogu, ali ne moraju da se jave i pogađaju drukčije delove skeleta kod različitih vrsta. Kod mačaka i konja, izuzev kod nekih izrazito specifičnih rasa, uopšte nema morfoloških razlika u odnosu na divlje pretke. Kod pasa dolazi do skraćivanja vilice i zbijanja zuba. Kod nekih rasa (pekinezer, buldog) njuška se izrazito skraćuje, a oblik lobanje se drastično menja. Slične promene izazvane skraćivanjem njuške javljaju se i kod nekih rasa svinje, ovce i govečeta. Tako velike morfološke promene uglavnom su vezane za kasnije faze pripitomljavanja i nema ih u praistoriji. Kod rogatih domaćih životinja, rogovi se menjaju već na početku domestikacije, a javljaju se i bezroge jedinke. Raznovrsni oblici rogova u kasnijim fazama odlikuju različite rase.

Promene u morfologiji kostiju usled pripitomljavanja relativno su retke. Kod svinje, npr., postoji razlika u građi lakrimalne (suzne) kosti, a takođe se donji i gornji očajnici ženki i mužjaka razlikuju kod divljih i domaćih životinja.

Navedene razlike u veličini i morfologiji naročito se teško uočavaju ako je u pitanju početna faza domestikacije, pa se ona dokazuje analizom sastava i strukture populacije, i to na nalazištima na kojima su arheofaunalni skupovi dovoljno veliki da mogu da daju statistički značajan uzorak. Jedan od parametara koji može da se ustanovi analizom arheofaunalnih skupova je promena spektra vrsta, odnosno promena u pogledu zastupljenosti različitih vrsta. Tako na preneolitskim nalazištima na Levantu dominiraju ostaci jelena i gazela, dok se u prekeramičkom neolitu pojavljuju koza i ovca, a od halkolita su najzastupljeniji ovca, koza i goveče. Pri tome, izvesno je da do tih promena nije došlo usled klimatskih kolebanja jer su jeleni i gazele živeli i dalje u toj oblasti u ranom holocenu, a i kasnije²⁷⁷.

Još jedan način utvrđivanja razlika između divljih i domaćih vrsta u arheološkom kontekstu je određivanje starosne i polne strukture. Faunalni skup kao posledica lova razlikuje se od onog koji je nastao uzgajanjem stoke. Prilikom uzgajanja stada domaće stoke, najčešće se, uz reproduktivno sposobne odrasle ženke, u životu ostavlja samo nekoliko mužjaka. Zbog toga su u arheofaunalnim skupovima iz naselja u kojima su gajena stada najbrojnije mlade jedinke oba pola i odrasle ženke, dok su među ostacima životinja akumuliranim lovom vrlo često najzastupljeniji odrasli mužjaci jer je njihov ulov donosio najviše koristi.

277 Davis, 1995, *The Archaeology of animals*

7.3 Pas

Pas (*Canis familiaris*) je najstarija domaća životinja i prva vrsta koja je domestikovana pre zemljoradnje. U različitim razdobljima prošlosti, pripitomljavanje vukova je prošlo kroz sve stadijume, od antropofilije do odgajanja pasa kao ljubimaca u najbližem mogućem kontaktu s ljudima i izuzetnog statusa koje imaju pojedinačne životinje. Pasa danas ima u svim delovima sveta koje naseljava čovek. Do pripitomljavanja vukova došlo je krajem poslednjeg glacijala, u razdoblju pre oko 15 do 17 hiljada godina, a možda i ranije, pre oko 20 do 30 hiljada godina, i to više puta, u Evropi i Aziji²⁷⁸.

Predak psa je vuk (*Canis lupus*). U kasnom pleistocenu naseljavao je Severnu Ameriku, Evropu i Aziju, osim njenih južnih delova. Vukovi su mesožderi (red Carnivora), a zajedno sa šakalima, kojotima i lisicama spadaju u familiju kanida (Canidae). Najčešće love srednje krupne i krupne biljojede, ali kada plena nema dovoljno ili kada su suviše slabi za uspešan lov, hvataju i sitnije životinje ili se hrane strvinama i otpacima. U lovu na kapitalni plen učestvuje veći broj odraslih vukova, koji tragaju za plenom, prate ga, postepeno mu se približavaju, okružuju ga i, kada je progonjena životinja iscrpljena, naizmenično napadaju.

Obrazac pripitomljavanja vukova je komensalski. Vukove su privlačila čovekova staništa, verovatno još u daljoj paleolitskoj prošlosti, jer su im pružala priliku da dođu do otpadaka od hrane. Njihovo navikavanje na prisustvo čoveka dovelo je tokom vremena do jačanja veza s ljudima, pa su životinje u komensalskom položaju, u okolini naselja zamenile pitome i prilagođene jedinke koje su živеле s ljudima. To znači da ljudi najverovatnije nisu svesno pripitomili vukove, već da je početak procesa njihove domestikacije bio neka vrsta samopripitomljavanja. U različitoj meri, pripitomljavanje je moglo da pospeši ili ubrza uzimanje mladunaca od strane lovaca-sakupljača i njihovo čuvanje u naseljima.

Vukovi su društvene životinje. Žive u čoporima u kojima vlada stroga hijerarhija. Osnovna društvena jedinica je porodica, koju čine roditelji i mladunci iz dve generacije. Čopor vukova može da čini jedna ili više porodica. Status jedinke se prilikom svakog kontakta uspostavlja i potvrđuje određenim gestovima i mimikom, kao što su podignut rep, uspravne uši, režanje i iskeženi zubi dominantne jedinke, odnosno povijen rep, povijene uši i saginjanje podređenih jedinke²⁷⁹. Kada se mladunče vuka odgaja među ljudima, ono ih doživljava kao svoj čopor, čoveka koji ga hrani i vaspitava kao

278 Vigne, 2011, The origins of animal domestication

279 Clutton-Brock, 1987, A natural history of domesticated mammals, 34–45, Figs. 3.6, 3.7

dominantnu jedinku kojoj se podređuje, a iste ili slične gestove kao u čoporu koristi i u komunikaciji s ljudima. Živeći s ljudima, psi su dalje razvili sposobnost komunikacije, uključujući mimiku, lajanje i mahanje repom.

Psi se od vukova razlikuju po kraćim njuškama, odnosno vilicama, što za posledicu ima manje mesta za zube. Dok kod vukova, po pravilu, postoje međuprostori između prekutnjaka, kod pasa su oni jedni pored drugih ili se preklapaju. Psi su manji i imaju kraće noge. Međutim, veličina i proporcije su vrlo varijabilni kod različitih rasa, od patuljastih, kao što je čivava, do najkrupnijih, na primer danska doga. Takođe, kod različitih rasa javljaju se specifične morfološke promene, recimo vrlo kratka njuška i kraća gornja vilica u odnosu na donju kod pekinezera ili kratke i povijene kosti nogu kod jazavičara.

Vrlo rano u ljudskoj istoriji, psi su postali čovekovi pratioci i pomagači u lovu, što su olakšale mnoge sličnosti u strategiji koju primenjuju i ljudi i vukovi. One se ogledaju, pre svega, u saradnji između članova lovačke družine, čime je omogućen lov na krupne, snažne ili brze životinje, što pojedinac ne bi mogao da ostvari. Lov sa psima na različitu divljač ima velike prednosti jer oni mogu da budu mnogo uspešniji od ljudi prilikom otkrivanja plena zahvaljujući izvanrednom čulu mirisa, kao i njegovog praćenja i nalaženja ranjenih i pogođenih životinja, što je naročito značajno na teško prohodnom terenu. Tokom vremena su odgojene mnoge rase specijalizovane za lov, kao što su goniči za nalaženje plena, terijeri za lov na sitne sisare (lisice i štetočine) ili hrtovi za lov na brze životinje.

Osim u lovu, psi se pojavljuju i u drugim, vrlo različitim praktičnim ulogama: kao životinje za vuču, nošenje tereta, pastirski psi, čuvari, vodiči za slepe, tragači, trkački psi i drugo. Sve donedavno, Eskimi su koristili pse za nošenje tereta i vuču saonica. U saonice su uprezani parovi snažnih pasa, koji su zimi, kada je zemlja zaleđena, mogli relativno brzo da pređu velike razdaljine. U proleće i leto služili su za nošenje tereta teškog nekoliko desetina kilograma, koji je stavljan u bisage od kože irvasa²⁸⁰. U nekim delovima sveta upotrebljavani su u ishrani ili je eksploatisana koža pasa.

Ostaci kanida smanjenog rasta ili s morfološkim osobinama nalik psi-ma pronađeni su na više desetina paleolitskih nalazišta u Evropi i Aziji. To su, po pravilu, u prostornom i hronološkom smislu, pojedinačni i „usamljeni” nalazi. Međutim, već od mezolita, psi su redovni pratioci čovekovih zajednica i njihovi ostaci često su zastupljeni u arheofaunalnim skupovima. Ima ih na svim mezolitskim nalazištima u Đerdapu, a osim skeletnih elemenata, o njihovom prisustvu u naseljima svedoče i tragovi glodanja na kostima raznih životinja²⁸¹. Mada su ostaci pasa uglavnom manje fragmen-

280 Rausch, 1951, Note on Nunamiut Eskimo and Mammals

281 Dimitrijević, Vuković, 2015, Was the dog locally domesticated in the Danube Gorges?; Dimitrijević, 2008a, Lepenski Vir animal bones

tovani nego životinja koje su gajene zbog mesa, što pokazuje da je njihova uloga bila drugačija, ponekad su korišćeni i u ishrani, o čemu svedoče tragovi kasapljenja. Slično je i na neolitskim nalazištima – njihovi ostaci redovno su prisutni, kao i tragovi njihovih zuba, manje su fragmentovani od ostataka drugih životinja, ali na manjem broju kostiju pasa ima i tragova kasapljenja, koji pokazuju da je korišćeno njihovo meso²⁸².

Iako je u pojedinim zajednicama uloga psa u lovu, čuvanju naselja i stada, ili kao životinje za vuču i transport morala biti značajna, ono što je najupečatljivije i što ga izdvaja od svih drugih životinja je njegova uloga kao čovekovog prijatelja, ljubimca i člana porodice, u kojoj se tretira kao ličnost. To pokazuju sahrane pasa, posebno ili zajedno s ljudima, praktikovane od početaka pripitomljavanja do danas, u različitim kulturama na svim kontinentima²⁸³, kao i prilozima u grobovima i pogrebni rituali. Nijedna druga životinja nije tako često sahranjivana kao pas, naročito ne tako rano. U tim sahranama često se odražava reakcija ljudi na smrt psa kao člana porodice. Jedan od takvih primera je grob otkriven na natufijenskom²⁸⁴ nalazištu Ain Malaha u Izraelu, u kome je bila sahranjena starija osoba zajedno s mladunčetom psa ili vuka²⁸⁵. Skelet mladunca nalazio se iznad lobanje pokojnika, čija je ruka bila podignuta i položena preko stomaka životinje. Iako se na osnovu ostataka mladunčeta ne može utvrditi da li je u pitanju vuk ili pas, način na koji su sahranjeni neosporno ukazuje na bliskost i poseban značaj koji je imalo za preminulu osobu. Na mezolitskom nalazištu Skeitholm²⁸⁶ u Švedskoj, s pokojnikom je bio sahranjen i pas, položen na njegove noge. Vrat psa je bio polomljen, pa se može pretpostaviti da je bio ubijen radi zajedničke sahrane. Na persijskoj nekropoli pasa Aškelon²⁸⁷ u Izraelu (pre oko 2,5 do 2,2 hiljade godina), sahranjeno je preko 1.000 jedinki, od kojih je više od polovine bilo mladunaca²⁸⁸. Tela pasa su pažljivo stavljana u grobne rake, položena na stranu, s repom povijenim nadole. Mnogobrojni grobovi pasa otkriveni su na nekropolama širom Rimskog carstva. Rimljani su verovali da su psi sprovodili duše umrlih na drugi svet. Na taj način su tumačene sahrane pasa na Viminacijumu, kao što su grob šteneta s dve keramičke lampe, skelet psa u kremacionoj jami, kao i veći broj skeleta pasa iznad grobova dece²⁸⁹.

282 Dimitrijević, 2008b, Vertebrate fauna of Vinča – Belo Brdo

283 Morey, 2006, Burying key evidence: the social bond between dogs and people

284 Natufijeni, epipaleolitska arheološka kultura na Levantu (pre oko 15.000 do 11.500 godina)

285 Davis, Valla, 1978, Evidence for domestication of the dog 12,000 years ago

286 švedski = Skateholm, skup mezolitskih naselja i nekropola na obalama lagune u oblasti Skanija (Scania) u južnoj Švedskoj

287 Ashkelon

288 Morey, 2006, Burying key evidence: the social bond between dogs and people

289 Vuković-Bogdanović, Jovičić, 2015, Dog burials from the cemeteries of Viminacium

7.4 Počeci pripitomljavanja životinja na Bliskom istoku

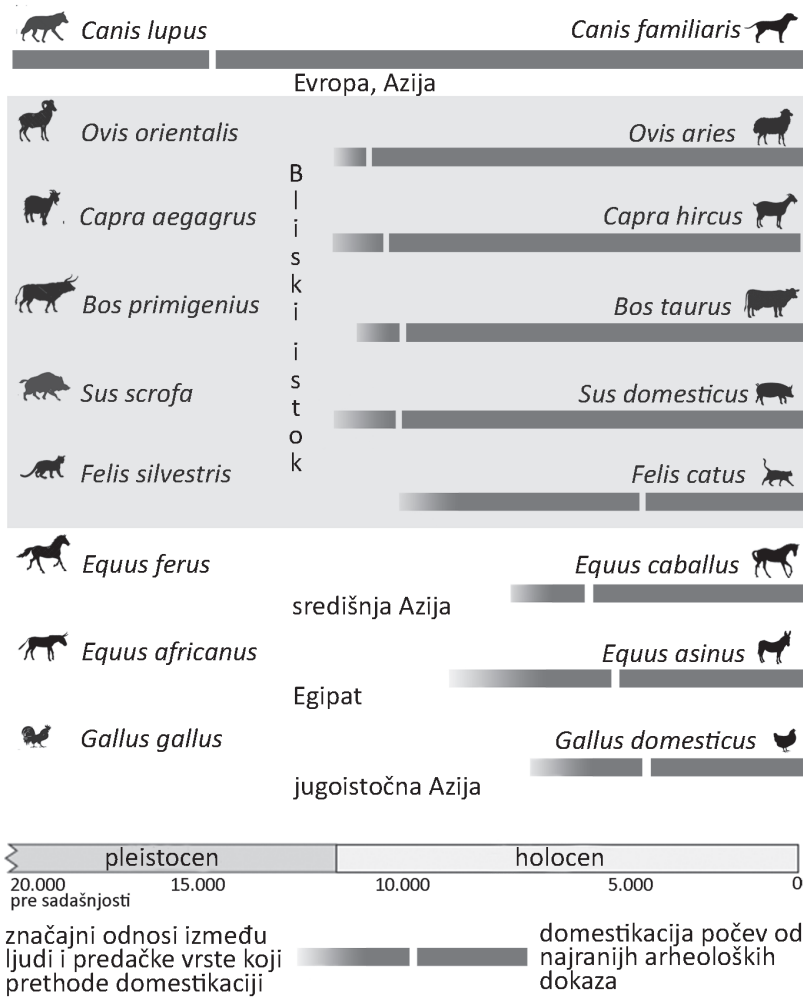
Krajem poslednjeg glacijala pripitomljen je vuk. Iako to pokazuje da su ljudi u kasnom paleolitu bili sposobni da pripitome životinje, oni su to činili relativno retko, a pripitomljavanje vuka nije donelo značajne promene u životu čoveka. Međutim, na početku holocena, u oblasti Bliskog istoka (sl. 7.3) pripitomljen je znatan broj različitih vrsta biljaka i životinja, što je označilo početak velikih ekonomskih i društvenih promena u procesu koji nazivamo neolitizacija. Vreme tih događaja vezuje se za sredinu 9. milenijuma pre nove ere²⁹⁰. Pripitomljeni su muflon (*Ovis orientalis*), od koga je nastala ovca (*Ovis aries*), bezoar (*Capra aegagrus*), od koga se razvila koza (*Capra hircus*), tur (*Bos primigenius*), od koga potiče goveče (*Bos taurus*), i divlja svinja (*Sus scrofa*), predak domaće svinje (*Sus domesticus*). Te životinje su gajene u stadima, primarno zbog eksploatacije mesa. Približno u isto vreme pripitomljeni su i mačka (divlja *Felis silvestris*, potomak *Felis catus*), a u naseljima se, nezavisno od volje čoveka, pojavio i miš (*Mus musculus*). Pojava miševa i pripitomljavanje mačke verovatno su bili posledica čuvanja zaliha hrane u naseljima.

Krajem poslednjeg ledenog doba, u razdoblju koje se naziva kasni glacijal (oko 14–13 hiljada godina pre n. e.), središnji deo toka Eufrata i južnu Palestinu naseljavale su lovačko-sakupljačke zajednice čija je materijalna kultura označena kao Natufijen. Njeni nosioci su živeli u naseljima s poluukopanim kućama kružne osnove, a bavili su se lovom i sakupljanjem raznovrsnih biljaka i životinja. Utvrđeno je da su sredinom 10. milenijuma pre n. e. preneli na Kipar divlju svinju, što pokazuje da su praktikovali neki vid kontrole divljih životinja, koji se može smatrati prvim koracima ka domestikaciji²⁹¹. U 10. milenijumu pre n. e. počeli su da gaje divlje žitarice i mahunarke. Na Natufijen se nadovezuje prekeramički neolit A, kada sela postaju veća, a kuće pažljivije izgrađene. U severnom delu Levanta, to su bile standardizovane pravougaone kuće, radijalno poređane oko velike centralne poluukopane građevine kružne osnove, koja je verovatno služila kao zajedničko skladište i za društvena ili verska okupljanja. Na nalazištu Gebekli Tepe²⁹² u gornjem toku Eufrata otkrivena je impresivna megalitska arhitektura s predstavama životinja u kamenu. Za prekeramički neolit A se vezuje prva i najstarija domestikacija papkara, koja je dovela do morfoloških promena, odnosno do smanjenja njihove veličine. Posle tog perioda sledi prekeramički neolit B, s kojim otpočinje kultivacija žitarica

290 Vigne, 2011, The origins of animal domestication

291 *ibid.*

292 Göbekli Tepe, jugoistočna Anadolija



Slika 7.3 Vreme i mesto pripitomljavanja najznačajnijih domaćih životinja (vreme pripitomljavanja prema McHugo *et.al.*, 2019, Fig. 1, prilagođeno)

i mahunarki, ovce, koze, govečeta i svinje. Sve četiri domestikovane vrste papkara šire se najpre ka jugu, a zatim i preko mora. Na Kipru su se prvo pojavili koza i goveče (između 8,4 i 8,3 hiljada godina pre n. e.), a zatim ovca, svinja i mesopotamski jelen lopatar. Prisustvo lopatara na Kipru objašnjeno je kao neuspeli pokušaj domestikacije²⁹³. Prvu polovinu 8. milenijuma pre n. e. karakteriše snažan demografski rast na Levantu i u Ana-

293 Vigne, 2011, The origins of animal domestication

doliji, što se ogleda u povećanju sela, čijim su kontinuiranim trajanjem na istim lokacijama formirani telovi. Stanovnici tih naselja i dalje su lovili divlje magarce, gazele, turove, bezoar koze, kozoroge i jelene. Međutim, sredinom 8. milenijuma pre n. e. stočarstvo je definitivno postalo glavni izvor mesa, a značajne morfološke promene (npr. na rogovima) označavaju početak veštačke selekcije i ukrštanja. U 7. milenijumu pre n. e. domaća ovca, koza, goveče i svinja gajene se u širokoj oblasti od Kipra i centralne Anadolije do Iranske visoravni, i od gornjeg toka Eufrata i Tigra do južne granice Palestine²⁹⁴. Približno u isto vreme, nov, neolitski način života, koji uključuje upotrebu grnčarije i domaćih biljaka i životinja, počinje da se širi na istočnu Aziju, severoistočnu Afriku i jugoistočnu Evropu.

7.5 Ovca i koza

Ovce i koze su srednje krupni šupljorogi preživari iz reda papkara²⁹⁵. To su najstarije uspešno pripitomljene ekonomski značajne domaće životinje. Ovce se hrane pretežno travom i naseljavaju planinska i brdovita područja. Koze mogu da opstanu u nepovoljnim temperaturnim i sušnim uslovima, ali se nikada nisu raširile na krajnji sever, kao što je slučaj s ovcama. Zbog toga nisu preko Beringovog moreuza prešle u Ameriku, pa im je oblast rasprostranjenja ograničena na Aziju, Evropu i Etiopiju. Koze se hrane tako što brste lišće i zeljasto bilje, dok trava čini približno petinu njihove ishrane. Kao i drugi preživari, ovce i koze imaju sekutiće samo u donjoj vilici. Prekutnjaci i kutnjaci su visokokruni. Travu i lišće čupaju zahvatom između sekutića i gornje usne. Veliki deo dana provode pasući i brsteći, a noću preživaju i vare hranu u četvorodelnom želucu. Imaju po dva prsta u svakoj nozi, gaze na njihovim vrhovima, odnosno na poslednjim falangama, koje su obložene rožnim navlakama – papcima.

Ovca (*Ovis aries*) vodi poreklo od azijskog muflona (*Ovis orientalis*), što je ustanovljeno na osnovu citogenetskih analiza²⁹⁶, a zatim provereno i dokazano analizama drevne DNK. Azijski muflon naseljava Malu Aziju i južni Iran. Njegovi rogovi su manji i manje savijeni nego kod drugih vrsta divljih ovaca i imaju poprečne prstenove. Populacije muflona na Sardiniji

294 *ibid.*

295 potfamilija Caprinae, familija Bovidae, podred Ruminantia, red Artiodactyla

296 Clutton-Brock, 1987, A natural history of domesticated mammals, 53–55: diploidni broj hromozoma domaće ovce i azijskog muflona je 54, a urijala (*Ovis vignei*) 58, argalija (*Ovis ammon*) 56 i snežne ovce (*Ovis nivicola*) 52. Severnoameričke vrste divljih planinskih ovaca (*Ovis dalii*) i američka krupnoroga ovca (*Ovis canadensis*) imaju isti diploidni broj hromozoma, ali je na osnovu rasprostranjenja jasno da ne mogu biti preci domaće ovce.

i Korzici su ranije smatrane posebnom vrstom (*Ovis musimon*, evropski muflon), ali je zaključeno da su, zapravo, potomci domaćih životinja koje su ljudi u neolitu doveli sa sobom²⁹⁷.

Domaća koza (*Capra hircus*) potiče od divlje koze (*Capra aegagrus*), čija se oblast rasprostranjenja vezuje za Malu Aziju i Srednji istok, slično kao kod divljeg pretka domaće ovce. Obe vrste koza, domaća i divlja, imaju robove s jasnim grebenom na prednjoj strani. Koze su, kao i ovce, društvene životinje koje žive u mešovitim stadima, koja vodi dominantna jedinka, mužjak. Na tome se zasniva njihovo pripitomljavanje jer podređenost dominantnoj jedinki u divljini zamenjuju poslušnim odnosom prema čoveku. Stada u kojima su zajedno okupljeni mužjaci, ženke i mladunci se, pritom, lakše mogu čuvati.

Ovce i koze se uzgajaju zbog mesa, mleka i dlake, odnosno vune, a u nekim kulturama se koriste i za vuču. Kao i kod drugih sisara, od ubijene životinje koriste se, osim mesa, i koža, loj, kosti i žile za izradu različitih predmeta. Koze su verovatno imale značajnu ulogu u povećanju i održavanju obradivih površina, posle seče i spaljivanja primarnih šuma, ali i u širenju pustinje u Sahari i deforestaciji Bliskog istoka i Balkanskog poluostrva. Od neolita do danas, veoma često se čuvaju mešovita stada ovaca i koza, sa uobičajeno većim brojem ovaca u odnosu na koze.

Domaće ovce i koze imaju kraće noge nego njihovi divlji preci i raznovrsniju boju dlake. Kod mnogih rasa ženke nemaju robove. Osim bojom, rase se međusobno razlikuju po rogovima, kvalitetu dlake, odnosno vune, veličini i debljini repa.

Obe vrste su pripitomljene u 9. milenijumu pre n. e., u oblastima između planine Zagros i jugoistočne Anadolije. Pretpostavlja se da je svaka od njih domestikovana nezavisno od druge i verovatno je bilo više nezavisnih epizoda pripitomljavanja²⁹⁸. U ranoj fazi, koze su imale nešto veći značaj kao izvor mesa i brže su se širile. Od lovačke strategije postepeno se prelazilo na kontrolisanje divljih stada i njihovo odvajanje od divljih predaka, pa je do morfoloških promena, a pre svega do smanjenja rasta, pojave bezrogih ženki kod ovaca i spiralno uvijenih rogova kod koza, došlo nešto kasnije.

Prema najnovijim podacima o starosnoj strukturi populacija ovaca i koza u 9. i 8. milenijumu pre n. e. na Bliskom istoku, kao i analizama organskih tragova sa keramičkih posuda, upotreba mleka javlja se vrlo rano i uporedo s korišćenjem mesa²⁹⁹. Vuna ovaca je počela da se koristi nešto

297 *ibid.*, 53.

298 Zeder, 2008, Domestication and early agriculture in the Mediterranean

299 Roffet-Salque *et al.*, 2018, Milk as a pivotal medium in the domestication of cattle, sheep and goats

kasnije, u keramičkom neolitu na Bliskom istoku, eneolitu i bronzanom dobu u Evropi³⁰⁰. Divlje ovce imaju grubu, čekinjastu spoljašnju dlaku i finu kratku podlaku, koja se u proleće linja. Kod domaće ovce, naročito kod rasa koje se gaje radi eksploatacije vune, postoji samo vunena podlaka, koja raste tokom cele godine i ne linja se u proleće. Upotreba vune i proizvodnja tkanina imale su značajnu ulogu u ranim halkolitskim civilizacijama u Mesopotamiji, npr. u Uruku. Intenzivna eksploatacije vune u Evropi počinje s pojavom nove rase, krupnije u odnosu na neolitsku, u ranom bronzanom dobu. Pre toga, za izradu tkanina korišćena su biljna vlakna, pre svega lan. Dlaka koza se upotrebljava u mnogo manjoj meri, i to samo nekih rasa, kao što su kašmirske i angorske koze.

Tradicionalni stočari u Grčkoj pravili su razliku između ovaca i koza – prve su smatrali krotkim, čistim, trpeljivim i plemenitim životinjama, a druge vragolastim, glasnim, čulnim i prepredenim. Zbog toga su ovnovi žrtvovani da bi se bogovima i boginjama izrazila zahvalnost, a koze da bi se umilostivili³⁰¹. U antičkoj tradiciji, ovce su žrtvovane jer se povezuju s jednostavnošću, nevinošću i ljubaznošću, a u hrišćanstvu posebno mesto zauzima jagnje kao simbol nevinosti.

7.6 Goveče

Domaće goveče (*Bos taurus*) je šupljorogi preživar iz reda papkara³⁰², iz iste familije u koju spadaju ovca i koza, ali druge podfamilije. Nijedna druga domaća životinja ne daje tako mnogo proizvoda kao domaće goveče. Osim mleka i mesa, za izradu odeće koristi se koža, a kosti za pravljenje različitih predmeta. Za ishranu služi i koštana srž, a loj za osvetljavanje. Od rožnih navlaka koštanih rogova izrađuju se razni ukrasni i upotrebnici predmeti, a od rožnih navlaka na papcima lepak i želatin. Balega se koristi kao sredstvo za đubrenje i kao gorivo, a u oblastima s toplom klimom i kao građevinski materijal. Ubrzo pošto je pripitomljeno, već u neolitu, goveče je postalo najvažnija domaća životinja u pogledu eksploatacije mesa, mleka i kože, a značajna je bila i njegova upotreba za vuču u poljoprivrednim radovima. Osim toga, gajenje govečeta je bilo zahtevnije i više je uticalo na organizaciju ljudskih zajednica nego gajenje manjih životinja jer je podrazumevalo obezbeđivanje ispaše, čuvanje i prezimljavanje. Naime, čuvanje goveda je od ljudi zahtevalo dosta truda: danju su ih vodili na pašnjake i pazili da ne izgaze i ne popasu gajene biljke, a noću su ih

300 Greenfield, 2010, Secondary product revolution

301 Marciniak, 2005, Placing animals in the Neolithic

302 potfamilija Bovinae, familija Bovidae

štitali od divljih životinja, vukova, medveda, u nekim oblastima i od lavova i drugih predatora. Da bi ih sačuvali tokom noći i preko zime, morali su da prave ograde ili štale. Zbog toga su domaće životinje, za razliku od divljih predaka, kod kojih se, kao i kod drugih preživara, ispaša i preživljanje neprestano smenjuju, imale umanjene mogućnosti za normalnu ishranu, pa je najverovatnije pripitomljavanje u najvećoj meri uticalo na smanjenje njihovog rasta.

Divlji predak domaćeg govečeta je pragoveče ili tur³⁰³ (*Bos primigenius*). Pragoveče je tokom gornjeg pleistocena i ranog holocena naseljavalo evroazijske prostore, na severu sve do pojasa tundri, a na jugu i severnu Afriku. U holocenu se ta oblast sužavala pod uticajem čoveka, pre svega zbog širenja obradivih površina, ali i izlovljavanja. U Britaniji je pragoveče izumrlo u bronzanom dobu, dok je u centralnoj Evropi preživelo sve do 17. veka³⁰⁴. Izgled pleistocenskog pragovečeta poznat je na osnovu predstava u pećinskom slikarstvu, naročito iz pećine Lasko. Bikovi su imali visinu ramena 1,5–2 m i bili su uglavnom crni, s belom njuškom i belom linijom po sredini leđa. Ženke su bile znatno manjeg rasta i obično riđe boje. Populacije pragovečeta koje su živele na severu odlikovale su se krupnijim rastom i tamnijom bojom, verovatno i nešto dužom dlakom. Pragoveče nije bilo lako pripitomiti, o čemu svedoči Julije Cezar, koji ga opisuje kao životinju nešto manju od slona, izuzetne snage i brzine, koja neće poštediti ni čoveka ni bilo koju životinju koja joj se nađe na putu. Navodi takođe da se ne može učiniti poslušnom i pripitomiti čak ni ako se kao mladunče izdvoji iz stada³⁰⁵.

Najraniji dokazi o pripitomljavanju govečeta vezuju se za sredinu 9. milenijuma pre n. e. i oblast Plodnog polumeseca. U jugozapadnoj Evropi goveče je prisutno od 7. milenijuma pre n. e., a u sledećem milenijumu javlja se u centralnoj, zapadnoj i severnoj Evropi. Mada se ranije smatralo da je u nekim delovima Evrope lokalno pripitomljeno, na primer u Mađarskoj, molekularne analize to ne potvrđuju. Molekularno-genetičke analize pomogle su i da se odbace ranije pretpostavke o vrlo ranom pripitomljavanju govečeta u Evropi. Naime, na mezolitskom nalazištu Rozenhof u Nemačkoj otkriveni su ostaci životinja izrazito malog rasta u odnosu na pragoveče, pa se pretpostavljalo da se radi o domaćoj vrsti. Međutim, molekularne analize su pokazale da ne postoje genetske razlike između ove i drugih populacija pragovečeta. Takođe je zaključeno da su svi primerci za koje je ranije smatrano da su domaće životinje zapravo ženke³⁰⁶. To je

303 engl. aurochs, nem. Ur

304 Poslednja jedinka ubijena je 1627. godine u Poljskoj.

305 iz Ajmone-Marsan *et al.*, 2010, On the Origin of Cattle

306 Scheu *et al.*, 2008, Ancient DNA provides no evidence for independent domestication

jedan od primera kako se mogu donositi pogrešni zaključci ukoliko se u obzir uzimaju samo mere skeletnih ostataka.

Neolitsko goveče je već bilo znatno manje od divljeg pretka, a to smanjenje rasta se nastavilo sve do gvozdеног doba, kada je visina pleća dostizala prosečno svega oko 1 m. Istovremeno, živeći i migrirajući zajedno s ljudima, goveče se prilagođavalo na ekološki raznovrsne predele koje je čovek naseljavao, od bujnih pašnjaka do pustinja, pa su se javili mnogi varijeteti. Tokom pripitomljavanja se smanjila veličina rogova i pojavio se kratkorogi varijetet, čak i bezroga goveda. U Egiptu i Mesopotamiji postojale su različite rase goveda još u bronzanom dobu, od kojih je najkarakterističnije goveče s rogovima u obliku lire. Herodot je sredinom 5. veka pre n. e. opisao bezroga goveda koja su gajili Skiti, kao i goveda iz severne Afrike, s dugim, nadole povijenim rogovima³⁰⁷. U rimskom periodu je postojao veliki broj rasa govečeta ne samo na raznim kontinentima i u različitim delovima Evrope već i u samoj Italiji, a njihova veličina je u proseku bila znatno veća nego u gvozdеном dobu.

Osim domaćег govečeta (*Bos taurus*), koje je danas najrasprostranjenije, postoje i druge vrste domaćih životinja pripitomljene od bovinskih³⁰⁸ divljih predaka. Dosta raširena vrsta domaćег govečeta, osim taurinskog, je zebu, goveče s grbom (*Bos indicus*). Zebu bolje podnosi toplu i suhu klimu, i gaji se u tropskim oblastima. Pripitomljen je približno 1.500 godina posle taurinskog³⁰⁹. Na osnovu molekularnih analiza ustanovljeno je da su pripitomljavanje taurinskog govečeta i zebua bila dva odvojena događaja, odnosno da se oni genetski više razlikuju međusobno nego u odnosu na dve podvrste praguečeta (*Bos primigenius primigenius* i *Bos primigenius namadicus*) od kojih vode poreklo. Analiza mitohondrijalne DNK je pokazala i različito mesto njihovog pripitomljavanja: taurinskog govečeta u oblasti Plodnog polumeseca, a zebua u Indiji, odakle se dalje širio u jugoistočnu i jugozapadnu Aziju i Kinu. Pri širenju na zapad dolazilo je do mešanja i ukrštanja s taurinskim govečetom, naročito posle uspostavljanja puta svile u 3. milenijumu pre n. e. Kasnije se zebu proširio i na afrički kontinent, na čijem severu je od neolita gajeno taurinsko goveče, o čemu svedoče crteži na stenama u Sahari.

U Aziji je relativno dobro zastupljen i bivo (*Bubalus bubalis*), koji vodi poreklo od divljeg bivola (*Bubalus arnee*), danas vrlo retke životinje koja naseljava Nepal i jugoistočnu Aziju. U Evropu je uveden tek u srednjem veku i ograničen pretežno na jug kontinenta, uključujući i južnu Srbiju.

307 Clutton-Brock, 1987, A natural history of domesticated mammals, 89

308 bovini, od Bovinae, potfamilija koja obuhvata rodove *Bos*, *Bison*, *Bubalus* itd.

309 Ajmone-Marsan *et al.*, 2010, On the Origin of Cattle

Bogatstvo i status porodice ili zajednice u pastoralnim društvima vrlo često se izražavaju brojem grla stoke, naročito goveda, jer je njihovo posjedovanje činilo kapital i određivalo društveni položaj. Izuzetna ekonomska i statusna uloga govečeta odrazila se i u simboličkoj sferi³¹⁰. Počev od ranog neolita na Bliskom istoku i u Anadoliji, goveče ima istaknuto mesto i najčešće je prikazivana životinja na slikanim predstavama i figurinama. Na velikom i dobro istraženom neolitskom naselju iz druge polovine 8. i iz 7. milenijuma pre n. e., Čatalhujuku³¹¹ u Anadoliji, rogovi divljeg i domaćeg govečeta, glinom modelovane glave i bukranioni ugrađivani su u zidove, pregrade i stubove kuća. Bukranioni su lobanje govečeta oplepljene glinom. Javljaju se na neolitskim nalazištima ne samo na Bliskom istoku i u Anadoliji već i na Balkanskom poluostrvu i u centralnoj Evropi, a njihova upotreba se proteže sve do halkolita, odnosno eneolita. U kasnom neolitu i eneolitu Balkanskog poluostrva, bukranioni su postavljani na spoljašnje i unutrašnje zidove kuća³¹², a na eneolitskoj nekropoli Varna u Bugarskoj modeli bikovskih glava izrađivani su od zlata³¹³.

Mnoga (najviša) božanstva ranih civilizacija Bliskog istoka i Egipta povezana su s bikovima ili kravama. Enlil, sumerski bog vazduha, oluja i plodnosti, obožavan je u vidu bika, a boginja Ninhursag ili Nintu predstavljena je sa teletom koje sisa. U Egiptu je bog plodnosti bio sveti bik Apis, a u obliku krave prikazivane su boginje Hator, Nut i Izida. Osim s plodnošću, krave su povezivane s nebom, suncem i mesecom.

7.7 Svinja

Svinje su pripitomljene u jugoistočnoj Anadoliji, u 9. milenijumu pre n. e., približno između 8500. i 8000. godine³¹⁴. Nezavisno, svinja je pripitomljena i u Kini, oko 6000. godine pre nove ere³¹⁵. Njena predačka vrsta je *Sus scrofa*, divlja svinja. Divlja svinja živi u toploj i umerenoj klimi, u listopadnim šumama nižijskih područja, mada se prilagođava i drugim biotopima, pa može da podnese i niske temperature bez dugotrajnog zimskog pokrivača. U pleistocenu je bila češća u interglacijalima i južno od periglacijalnih oblasti. U praistoriji je naseljavala Evropu, Aziju i severnu Afriku. Uz jelena, počev od mlađeg paleolita bila je jedna od najvažnijih lovnih životinja.

310 Twiss, Russell, 2009, Taking the bull by the horns

311 Çatalhöyük, neolitsko nalazište u Anadoliji

312 Spasić, 2012, Cattle to settle

313 Gimbutas, 1977, Gold treasures at Varna

314 Zeder, 2008, Domestication Mediterranean

315 Cucchi *et al.*, 2011, Early Neolithic pig domestication at Jiahu

Za razliku od domaćih preživara, koji se koriste i zbog drugih proizvoda, mleka, dlake, odnosno vune, i mišićne snage, svinja se gotovo isključivo gaji zbog primarnih proizvoda, pre svega mesa i masti. No, u tome je njena izdašnost u odnosu na druge domaće životinje nenadmašna. Brzo dostiže polnu zrelost, a rađa do deset, pa i više mladunaca odjednom. Mladunci brzo rastu, a pošto su svaštojedi, svinje mogu da se hrane gotovo svačim: plodovima, travom, korenjem, mekušcima i mesom, odnosno bilo kojim otpacima ljudske hrane.

Prve karakteristike koje se javljaju kao posledica pripitomljavanja jesu skraćenje čeonog dela lobanje i opšte smanjenje rasta, a razlike postoje u i gustini i boji dlake, opuštenim ušima i uvrnutom repu.

Pripitomljavanje je verovatno teklo mnogo lakše nego kod drugih domaćih životinja jer mladunci, ukoliko se kao vrlo mali uzmu iz legla, mogu brzo da se naviknu na ljude. Majka krmača i prasići imaju blizak fizički kontakt i živu glasovnu komunikaciju³¹⁶. Mladunci se oglašavaju i dodiruju njuškama s majkom, i ako se jedno udalji od brloga i izgubi, svi uzbuđeno skiče. I odrasle jedinke traže telesni kontakt i često se zbijaju u gomile. Mada vepar može biti agresivan kada brani svoj čopor u vreme parenja, svinje nisu teritorijalne životinje. Čovek može lako da ih namami hranom i da ih pripitomi.

Postoje dve strategije gajenja svinja³¹⁷. Jedna podrazumeva da se puštaju i da se same hrane u divljini, a druga da se drže u zatvorenom prostoru i hrane kućnim otpacima. U prvom slučaju, životinje su male rastom, imaju duge noge i obično su tamne boje, a u drugom su mnogo manje pokretljive, često toliko nagojene da se jedva kreću. S obzirom na to da je u većini oblasti u kojima se gaji domaća svinja i dalje u divljini zastupljena divlja svinja, prva strategija gajenja omogućava da dolazi do ukrštanja i do formiranja feralnih populacija. Novija genetička istraživanja su pokazala da je u toj meri bila prisutna razmena gena između divlje i domaće svinje, da je kod evropskih svinja skoro potpuno „izbrisano” bliskoistočno genetičko poreklo³¹⁸.

Mada je neosporno korisna, domaću svinju često prate epiteti aljkave i proždrljive životinje. U pojedinim delovima sveta svinja se smatra nečistom životinjom, pa se njeno meso ne sme jesti. Upotrebu svinjskog mesa zabranjuju judaizam i islam. Ta shvatanja su, po Herodotu, preuzeta iz Egipta. Herodot opisuje kako je to bilo kod starih Egipćana: toliko nečista životinja, da ako je čovek u prolazu slučajno dodirne, mora odmah sa

316 Clutton-Brock, 1987, A natural history of domesticated mammals

317 *ibid.*

318 Frantz *et al.*, 2019, Ancient pigs reveal a near-complete genomic turnover following their introduction to Europe

odelom da ode do reke i potopi se. Svinjari ne smeju da ulaze u hramove, a niko neće da uda ćerku za svinjara, tako da moraju da se žene i udaju između sebe³¹⁹.

Poreklo tih tabua možda može da se objasni potrebom da se uspostavi politička kontrola nad glavnim resursima. Naime, u urbanim centrima na Bliskom istoku, počev od 5. milenijuma pre n. e., svinja je bila najznačajniji izvor mesa, a najverovatnije su je gajila pojedinačna domaćinstva unutar gradova. Međutim, do 3. milenijuma, za eksploataciju mesa najvažnije su postale ovce i koze, koje su morale da se gaje van gradova, po svoj prilici u velikim stadima, čije posedovanje je obezbeđivalo bogatstvo i moć. Po nekim tumačenjima, gajenje svinja u okviru grada davalo je po jedinim porodicama određeni stepen samostalnosti, što nije odgovaralo vladajućem staležu, pa je svinjsko meso bilo proskribovano³²⁰.

7.8 Počeci pripitomljavanja na drugim kontinentima

Mada je kultivacija biljaka počela nezavisno čak u dvadesetak različitih oblasti, za rano pripitomljavanje životinja vezuju se tek tri centra: Bliski istok, centralna Kina i Andi u Južnoj Americi³²¹. Nešto kasnije od pripitomljavanja većeg broja vrsta u neolitu u Plodnom polumesecu bilo je i pojedinačnih događaja domestikacije različitih životinja na drugim mestima³²². U oblasti Zagrosa pripitomljena je koza oko 8000. godine pre n. e., a u dolini Inda, u Pakistanu, azijska podvrsta tura (*Bos primigenius namadicus*) i otpočelo je gajenje indijskog zebua (*Bos indicus*). Na osnovu specifičnosti rasa domaćeg govečeta koje se tradicionalno gaje u Africi, pretpostavlja se da je još jedan nezavisni centar pripitomljavanja bio u dolini Nila. Drugi centar domestikacije svinje dokazan je u Kini, oko 6000. godine pre n. e. Nešto kasnije (5–3. milenijum pre n. e.) svinja je lokalno pripitomljena i u Evropi.

Na južnoameričkom kontinentu, u Peruu, pripitomljene su dve vrste lama (*Lama guanicoe* i *Vicugna vicugna*), koje su dale domaće izdanke: lamu (*Lama glama*) i alpaku (*Vicugna pacos*)³²³. Zajedno s kamilama, lame spadaju u familiju Camelidae, red Artiodactyla. Pre domestikacije, bile su glavne lovne vrste tokom nekoliko hiljada godina. To znači da su prešle sličan put pripitomljavanja kao i goveče, ovca i koza na Bliskom istoku.

319 Clutton-Brock, 1987, A natural history of domesticated mammals

320 Zeder, 1991, Feeding cities

321 Larson, Fuller, 2014, The evolution of animal domestication

322 *ibid.*; Vigne, 2011, The origins of animal domestication

323 Mengoni Goñalons, 2008, Camelids in ancient Andean societies

Od ove dve vrste, lama je veća, a značajna je zbog eksploatacije mesa i kože, ali i kao teretna životinja. Njena balega služi kao gorivo. Naročito su Inke koristile lamu za prenos tereta u karavanima ka oblastima u južnoj Kolumbiji i centralnom Čileu. Alpaka je manja, a naročito je cenjena zbog visokokvalitetne vune nalik kašmiru.

7.9 Nepozvani gosti³²⁴: miš i mačka

Bliski istok je najvažnija oblast pripitomljavanja na svetu jer je tu započelo gajenje četiri vrste životinja koje su ključno uticale na promene u ekonomiji i načinu života ljudi, određujući im u velikoj meri ritam kretanja. Uz ljude, one su se proširile po celom svetu, a njihov značaj nastavlja se do današnjih dana. No, osim njih, velike inovacije koje su dovele do bujanja ljudske populacije i osnivanja manje ili više stalnih naselja prizvale su i dve veoma različite vrste životinja, koje su se takođe odatle proširile po celom svetu. To su miš i mačka. Miš je u blizinu ljudskih staništa bio privučen zrnavljem žitarica i drugih biljaka koje je čovek počeo da sakuplja i skladišti. A mačke su bile privučene miševima.

Domaći ili kućni miš (*Mus musculus*) vodi poreklo iz jugoistočne Azije, a odatle se na zapad širio početkom holocena. Registrovan je u natufijenskim naseljima, a zatim se brzo proširio Levantom u prekeramičkom neolitu. Na Balkansko poluostrvo je stigao sigurno u kasnom neolitu, u 5. milenijumu³²⁵. Kućni miševi su sićušni (prosečno teški oko 30 g), ali se, kao i svi glodari, brzo razmnožavaju, a kada se namnože postaju napast. Oni ne samo što mogu da pojedu dosta skladištenog zrnavlja već ga i zaprljaju. Miševi i drugi glodari predstavljaju opasnost za ljude i kao prenosioci bolesti.

I tako na scenu stupaju mačke. One su verovatno bile u blizini ljudskih naselja u kojima je već bilo miševa, još u prekeramičkom neolitu na Levantu, ali o tome nema arheozooloških dokaza. Prvi podaci o počecima njihovog pripitomljavanja potiču sa Kipra, iz 9. milenijuma pre n. e.³²⁶. Budući da je Kipar ostrvo na kome pre dolaska neoličana nije bilo divljih mačaka, one su se tu mogle naći samo posredstvom ljudi. U blizini groba žene na nalazištu Sirulokambus³²⁷ pronađen je skelet mačke položen

324 Naslov poglavlja inspirisan je podnaslovom iz O'Connor, 2013, The archaeology of animal bones, 156–158: Uninvited guests: the side effects of settling down

325 Cucchi *et al.*, 2020, Tracking the Near Eastern origins and European dispersal

326 Vigne *et al.*, 2004, Early taming of the cat in Cyprus

327 grč. Σιλλουρόκαμπος, neolitsko naselje nastanjeno od kraja 9. do kraja 8. milenijuma pre n. e., sa građevinama kružne osnove, izgrađenim od lepa, pletera i kamena

u posebnu raku, koji svedoči o prisnom odnosu prema toj životinji, koji prevazilazi komensalski.

Predak domaće mačke (*Felis catus*) je divlja mačka (*F. silvestris*), i to podvrsta *F. s. lybica*, rasprostranjena na Bliskom istoku i u Africi. Od severne podvrste *F. s. silvestris*, koja naseljava Evropu i Anadoliju, manja je, gracilnija, ima duže noge i svetlije krzno. Mačke su teritorijalne životinje i solitarni, noćni lovci, i po tim osobinama su nepodesne za domestikaciju. Same određuju koliko će se približiti ljudima i uvek zadržavaju određeni stepen samostalnosti. Stoga se ponekad pitanje o uzroku i vremenu pripitomljavanja mačke javlja u suprotnom obliku, odnosno govori se o pripitomljavanju čoveka od strane mačke.

Domaće mačke su manje rastom od divljih i imaju slabije razvijena čula sluha, vida i mirisa. Budući da te razlike nisu velike i da se ne odražavaju na morfologiju pojedinačnih kostiju skeleta, na osnovu osteoloških ostataka, naročito kada su fragmentovani, divlje i domaće mačke nije lako razlikovati. Divlje imaju prugasto, sivo-crno krzno, dok dlaka domaćih mačaka može biti jednobojna (bela, žuta, siva i crna), prugasta ili u kombinaciji pruga i jednobojnih površina. Osim u boji, varijabilnost rasa mačaka nije velika, i one nisu nikada odgajane za različite poslove, kao što je to slučaj sa psima. U okviru ljudskih zajednica, mačke su od davnina imale poseban značaj kao lovci na glodare. A pored toga, služile su i za ukras, kao ljubimci ili su predstavljale predmet obožavanja.

8 Širenje spektra vrsta i ciljeva gajenja domaćih životinja

Pripitomljavanje životinja, koje je usledilo bilo tako što su životinje, privučene ljudskim naseljima i našavši se u novoj ekološkoj niši pod antropogenim uticajem, i same ušle u proces „protodomestikacije”, ili tako što je čovek, loveći određene vrste, s vremenom sve više zavisio od njih i razvijao sve veću kontrolu nad njima, donelo je nova saznanja o ponašanju životinja i koristima pripitomljavanja. To je ljudima omogućilo da svoja iskustva primene na određene vrste divljih životinja koje su imale neke osobine korisne za njih, kao što su konji, magarci, kamile, krznašice i pojedine vrste ptica i riba. Takav obrazac pripitomljavanja, Melinda Zeder je nazvala usmerenom domestikacijom³²⁸.

8.1 Upotreba mleka, vune i vučne snage životinja

Neolitske inovacije, koje su se ređale u 9. i 8. milenijumu pre n. e. na Bliskom istoku, donele su nov način privređivanja, koji se tokom 7. i nekoliko narednih milenijuma proširio na druge kontinente. Najvažnija od njih bila je osvajanje sigurnijih i izdašnjih izvora snabdevanja. Sakupljanje divljih plodova i lov na divlje životinje zamenili su kultivacija žitarica i razvoj stočarstva. Od domaćih životinja dobijani su isti proizvodi kao i od

328 Zeder, 2012b, Pathway to domestication

ulovljenih: meso, koža, salo, iznutrice i delovi skeleta. Međutim, kontrola reprodukcije, čuvanje životinja u ograničenom prostoru i uspostavljanje sve bliskijih odnosa s njima otvorili su mogućnosti za dobijanje proizvoda i od živih životinja, kao što su mleko, dlaka, vuna, balega i mišićna snaga, odnosno njihova upotreba za vuču, transport tereta i jahanje. Takvi proizvodi i način eksploatacije nazivaju se sekundarnim, dok su oni dobijeni od mrtvih životinja primarni. Primarni proizvodi mogu da se iskoriste samo jednom, a sekundarni, koji mogu da se dobiju više puta tokom života životinje, višestruko umnožavaju dobiti koje gajenje donosi.

Koliko su domestikacija i eksploatacija pretežno primarnih proizvoda domaćih životinja bile značajne za neolit toliko je upotreba sekundarnih proizvoda bila važna za dalji razvoj ljudskog društva u bakarnom i za nastanak ranih civilizacija u bronzanom dobu. Njihova eksploatacija doprinela je stvaranju viška proizvoda i klasnih razlika u društvu, povećanju proizvodnje i razvoju transporta i mobilnosti³²⁹.

Osim što ima izvanredan ekonomski značaj, upotreba sekundarnih proizvoda unapređuje odnose između ljudi i domaćih životinja, i njihove veze i međuzavisnost čini jačim. Muža krava, šišanje vune, timarenje, jahanje ili uprezanje u kola i zajedničko putovanje dovode čoveka i životinju u redovan i neposredan kontakt prilikom obavljanja poslova koji zahtevaju međusobnu saradnju, pitomost životinje i strpljenje i blagonaklonost čoveka. A produženo druženje, fizički kontakt i međuzavisnost doveli su do uspostavljanja bliskosti, rađanja osećanja kod čoveka prema pojedinačnim životinjama i njihovoj percepciji kao ličnosti³³⁰.

8.1.1 Upotreba mleka

Najvažniji proizvod koji se dobija ulovom divlje ili klanjem domaće životinje je meso, koje je izvor proteina. Međutim, upotreba mleka je omogućila dobijanje proteina i od žive životinje. Mleko može da bude značajna komponenta ishrane jer, u pogledu količine proteina, višestruko povećava dobitak od gajene u odnosu na zaklanu životinju. Naravno, ono podrazumeva veliki trud i napor da se obezbede smeštaj i ishrana životinja, i da se održava njihovo zdravlje. Kada muža započne, mora svakodnevno da se sprovodi, a potrebne su i posude za držanje svežeg mleka, kao i „oprema” za pravljenje mlečnih proizvoda. Za mužu je neophodno poznavanje ciklusa reprodukcije, kao i veština manipulisanja s dužinom dojenja mladunaca. Da bi se dobilo mleko, mladunci moraju da se u odgovarajućem uzrastu odbiju od sisanja. To uključuje ozbiljno planiranje jer sveže mleko mora brzo da se upotrebi, a ukoliko ga ima više nego što može da se kon-

329 Beckeret *al.*, 2016, The textile revolution

330 Orton, 2008. Beyond hunting and herding

zumira, potrebno je da se od njega naprave mlečni proizvodi. To takođe znači uspostavljanje veće međuzavisnosti ljudi i životinja. Samo u pravom smislu reći pitoma i od ljudi zavisna životinja dopustiće mužu i podneti pristup svojim mladuncima.

Životinje koje su od neolita do danas najviše korišćene radi eksploatacije mleka su krava, koza i ovca. Zapravo, od većine domaćih životinja koje spadaju u krupne i srednje krupne biljojede je uzimano i mleko. To važi za sve bliže i dalje rođake govečeta (zebu, bivo, jak), kamile, konje, čije je pripitomljavanje, uostalom, počelo upravo zbog dobijanja mleka, i magarce.

Stočarske zajednice mogu u velikoj meri biti zavisne od mleka i mlečnih proizvoda. Recimo, oni čine 50–90% ishrane Masai, Turkana i drugih etničkih grupa u istočnoj Africi³³¹. Glavna ekonomska aktivnost tradicionalnih alpskih stočara je skladištenje mleka i proizvodnja tvrdog sira koji može da traje više godina i konzumira se u sezonama kada nema svežeg mleka. U tim oblastima, velika zavisnost od mleka i mlečnih proizvoda bila je izvesno prisutna od srednjeg veka, a najverovatnije još od neolita³³².

Mleko se sastoji od vode, masti, proteina, mlečnog šećera (laktoze), soli, enzima, vitamina i elemenata u tragovima³³³. Za njegovu apsorpciju i varenje potreban je specifičan enzim (laktaza), koji imaju deca, kao i svi mladunci sisara. Nakon prestanka sisanja, on se uglavnom gubi. Bez prisustva laktaze, konzumacija mleka može da izazove ozbiljne zdravstvene probleme, kao što su grčevi u stomaku, nadimanje i dijareja, jer laktoza ostaje nesvarena i u crevima se fermentiše. Međutim, kod jednog dela ljudske populacije, lučenje enzima za rastvaranje laktoze produženo je i posle prestanka sisanja i zadržava se tokom čitavog života. Ta pojava je u velikom procentu uočena među stanovnicima severne i zapadne Evrope, kao i u mnogim stočarskim zajednicama na prostoru Afrike, Bliskog istoka i južne Azije. Istovremeno, u drugim delovima sveta se sposobnost rastvaranja laktoze javlja veoma retko ili je potpuno odsutna, tako da odrasli uobičajeno ne piju sveže mleko³³⁴. Drugim rečima, postoje velike razlike u tradiciji konzumacije mleka u raznim delovima sveta. Dok u severnoj Evropi mleko koristi većina odraslih ljudi, u Grčkoj i na Kipru uglavnom služi za pravljenje jogurta, sira i drugih mlečnih proizvoda. Po navodima Kolumele i Varona, stari Rimljani su pravili tvrde i meke sireve, ali su veoma malo pili sveže mleko, i to ovaca i koza, dok su kravlje mleko, kao i konjsko i magareće, smatrali purgativom³³⁵.

331 Sadler *et al.*, 2010, The fat and the lean: review of production and use of milk by pastoralists

332 Carrer, 2016, Secondary products exploitation: preliminary ethnoarchaeological insights

333 McCracken, 1971, Lactase Deficiency

334 Simoons, 1979, Dairying, milk use, and lactose malabsorption in Eurasia

335 McCormick, 2012, Cows, milk and religion

Predstave muže životinja, kao neosporni pokazatelji da je mleko upotrebljavano, poznate su iz 3. milenijuma pre n. e., iz hramova u Mesopotamiji, sa reljefa i iz oslikanih grobnica u Egiptu, sa cilindričnih pečata i plastike iz bronzanog doba Evrope³³⁶ (sl. 8.1). Arheozoološke, genetičke, izotopske i hemijske analize tragova organskih materija na posudama, međutim, pokazuju da je korišćenje mleka mnogo starije i da seže sve do početaka pripitomljavanja životinja na Bliskom istoku. Te metode se koriste ne samo u traženju odgovora na pitanja o vremenu prve upotrebe mleka u ljudskoj ishrani već i o tome kako se razvijala navika konzumacije svežeg mleka, kao i kada i u kojim zajednicama je poprimila važan ekonomski značaj.



Slika 8.1 Muža krava i priprema mlečnih proizvoda, intarzija, detalj friza sa hrama posvećenog boginji Ninhursag, Tel al-Ubaid, Irak, ranodinastički period (2800–2600. godina pre n. e.), Muzej Iraka, Bagdad, detalj fotografije (Osama Shukir Muhammed Amin FRCP(Glasg) snimljene 14. 3. 2019, <https://commons.wikimedia.org/wiki/>, preuzeto 11. 8. 2021)

Proučavanje DNK iz ljudskih skeleta sa arheoloških nalazišta pokazalo je da se alel za toleranciju na laktozu, odnosno na svarljivost mleka, razvio u Evropi pre oko 9.000 godina³³⁷. Sudeći po studiji u kojoj je analizirana DNK iz neolitskih skeleta s područja centralne, severne i jugoistočne Evrope, datovanih u period između 5800. i 5000. godine pre n. e., u neolitu je učestalost tog alela bila veoma mala, odnosno bio je potpuno odsutan u zajednicama centralne i istočne Evrope na početku neolita³³⁸. S druge strane, najstariji ostaci mlečnih masti otkriveni su u keramičkim posudama s nalazišta na Bliskom istoku i u jugoistočnoj Evropi, datovanih u 7. milenijum pre nove ere³³⁹. Na našem području, upotreba mleka na osnovu analize lipida s posuda takođe je potvrđena još od ranog neolita³⁴⁰. Arheozoološki pokazatelji koji se oslanjaju na starosnu i polnu strukturu životinja takođe potvrđuju da je mleko govečeta, ovce i koze korišćeno još od najranijeg neolita³⁴¹.

336 Greenfield, 2010, The secondary products revolution

337 Itan *et al.*, 2010, A worldwide correlation of lactase persistence

338 Burger *et al.*, 2007, Absence of the lactase-persistence

339 Evershed *et al.*, 2008, Earliest date for milk use

340 Stojanovski *et al.*, 2020, Living off the land: Terrestrial-based diet and dairying

341 Helmer *et al.*, 2007, The development of the exploitation of products

Podaci o ranog upotrebi mleka na osnovu prisustva tragova lipida na posudama i istovremeno mala zastupljenost alela za toleranciju laktoze, dokazana DNK analizama za taj period, samo naizgled su međusobno suprotstavljeni. Pozitivni lipidi na posudama mogu da ukažu na konzumaciju svežeg mleka, ali i mlečnih proizvoda. Naime, mučenje (putera), ceđenje (surutke, odnosno tečnog dela mleka s velikim sadržajem laktoze), kao i fermentacija napitaka, kao što su jogurt ili kumis³⁴², i sireva, dovode do manjeg sadržaja laktoze u mlečnim proizvodima, pa su lakše svarljivi od svežeg mleka. I zaista, keramičke posude s velikim brojem otvora, nalazene širom Evrope na neolitskim nalazištima, interpretirane su, po analogiji s današnjim, kao cediljke (za sir). Nedavno je dokazano da su bar neke od takvih posuda iz 6. milenijuma pre n. e. služile za procedivanje surutke, odnosno za pravljenje sira³⁴³.

Još od ranog neolita Evrope, uključujući i naše područje, upotreba mleka govečeta, ovce i koze, tačnije manipulacija životinjama radi dobijanja mleka, dokazana je analizama odnosa stabilnih izotopa azota ($\delta^{15}\text{N}$) na zubima preživara³⁴⁴. Naime, vrednosti tog odnosa su kod mladunaca velike i odražavaju „mesožderski” način ishrane jer mladunci sisaju majčino mleko. Po prestanku sisanja, sadržaj stabilnih izotopa postepeno opada, dok ne dostigne vrednosti kao kod odraslih životinja, koje se hrane biljkama. Analize se vrše na uzorcima koji se uzimaju duž krune zuba za koje je poznato vreme formiranja. Kruna drugog stalnog kutnjaka govečeta, npr., formira se u periodu od rođenja do jedne godine. Prema tome, izotopske vrednosti iz niza uzoraka duž krune odražavaju promenu načina ishrane od mleka do biljne hrane, odnosno pokazuju u kom uzrastu dolazi do prestanka sisanja. Kada čovek koristi mleko krave za sopstvenu ishranu, mladunci se ranije odbijaju od sisanja, što će pokazati i izotopske vrednosti azota na krunama njihovih zuba.

Raznovrsni podaci, prema tome, ukazuju na ranu upotrebu mleka počev još od neolita, što je suprotno originalnoj hipotezi o revoluciji sekundarnih proizvoda Endrua Šerata³⁴⁵, po kojoj su oni korišćeni nekoliko milenijuma posle početne domestikacije životinja u neolitu. Moguće je čak da je upotreba mleka bila jedan od glavnih pokretača napretka u gajenju govečeta, ovce i koze, 10,5 hiljada godina pre sadašnjosti³⁴⁶.

342 tečni proizvod koji se dobija fermentacijom kobiljeg mleka, sličan jogurtu

343 Salque *et al.*, 2013, Earliest evidence for cheese making

344 Balasse, Tresset, 2002, Early weaning of Neolithic domestic cattle (Bercy, France); Stojanovski *et al.*, 2020, Living off the land: Terrestrial-based diet and dairying

345 Sherratt, 1981, Plough and pastoralism

346 Roffet-Salque *et al.*, 2018, Milk as a pivotal medium in the domestication of cattle, sheep and goats

8.1.2 Upotreba vune i dlake

Kao što je mleko ljudima omogućilo da tokom dužeg perioda dobijaju proteine od žive životinje, tako je upotreba dlake, odnosno vune, uspešno zamenila kožu i krzno ubijenih životinja za izradu odeće i pokrivača.

Dlaka divljih i vuna domaćih ovaca razlikuju se po dužini, mekoći i količini. Kod divljih ovaca postoji spoljašnja, gruba duga dlaka, a ispod nje fina podlaka, dok se kod domaće životinje gubi neprijatno gruba dlaka, a fina podlaka narasta³⁴⁷ i razvija se u vunu. Sezonsko prolećno gubljenje dlake, linjanje, koje se odvija kod divljih ovaca, kod domaćih se ne dešava, što uzgajivačima omogućava da ovce šišaju kada dlaka dovoljno naraste. Takođe, osim crne i tamnosmeđe, javljaju se svetle boje vune. Nijedna druga domaća životinja ne može da se meri s ovcom u pogledu produkcije vune, odnosno dlake za proizvodnju tkanina. Ipak, za njihovu izradu koristi se i dlaka mnogih drugih životinja. Duga spoljašnja dlaka koza upreda se za pravljenje grube odeće ili šatora, a od podlake, koja se češljevima skida sa koza koje se linjaju, dobija se tkanina koja se naziva kašmir. Jedino angorska rasa koze ima dlaku znatnijeg obima, moher, koja finoćom prevazilazi i vunu ovaca.

Eksploatacija dlake kamelida, naročito alpake, i izrada tkanina od nje imale su veliki značaj za razvoj stočarstva u Južnoj Americi. Na Bliskom istoku, u Africi i nekim delovima Azije, na sličan način se koristi i dlaka kamile.

Vunene niti i tkanine očuvane su samo u izuzetnim slučajevima, kada uslovi sredine pogoduju opstanku organskih ostataka, kao što su tresetišta u severnoj i zapadnoj Evropi, stalno zamrznuto tlo na severu Azije i aridni uslovi u Egiptu i Mesopotamiji. U tresetištima iz bronzanog i gvozdеног doba u severnoj Evropi, naročito u Danskoj, očuvani su impresivni ostaci vunениh tkanina i celih odevnih predmeta (sl. 8.2). Jedan od najstarijih je vunena tkanina koja se nalazila u kožnim koricama kremenog noža, iz tresetišta Vipenkaten (2400. godine



Slika 8.2 Vunena odeća devojke iz Egtveda, tresetišta u Danskoj, bronzano doba, 1370. godina pre n. e., Nacionalni muzej, Kopenhagen (<https://www.subpng.com/free-png/egtved-girl.html>, preuzeto 11. 8. 2021)

347 Ryder, 1983, Sheep and man

pre n. e.)³⁴⁸. Međutim, upotreba vune otpočela je hiljadama godina ranije, najverovatnije u Mesopotamiji, o čemu svedoče pisani izvori s kraja 4. i početka 3. milenijuma pre nove ere³⁴⁹. Još su ranijeg datuma keramičke figurine na kojima su prikazane ovce s vunom, kao što je ona s neolitskog tela Tepe Sarab u Iranu (5000. godina pre n. e.)³⁵⁰.

Na našim prostorima, u neolitu i eneolitu tkanine su pravljene od lana, što pokazuju arheobotanički nalazi, odnosno komad tkanine otkriven u ruševinskom sloju spaljene kuće u vinčanskom naselju u Opovu³⁵¹. Na osnovu predstava odeće na vinčanskim figurinama, ne može se eksplicitno zaključiti od kojih materijala je pravljena, ali je jasno da se radi o tankim finim tkaninama, kao što su lanene. Arheozoološki podaci širom Evrope ukazuju na pojavu krupnijih ovaca, a njihov starosni profil na duže držanje starijih životinja počev od eneolita ili bronzanog doba. U to vreme se pojavljuju i figurine „vunelih” ovaca³⁵².

Sa nalazišta Pustopolje kod Sarajeva potiče najstarija vunena izradovina u Evropi, koja se u celini može rekonstruisati. To je prekrivač dimenzija 1,7 x 3 m, otkriven u grobu muškarca sahranjenog u tumulu iz sredine 2. milenijuma pre nove ere³⁵³.

8.1.3 Upotreba životinja za vuču, prenos tereta i jahanje

Upotreba mišićne snage životinja za vuču, prenos tereta i jahanje donela je ljudima neuporedivo veću efikasnost, uštedu energije i pokretljivost nego oslanjanje na sopstvenu snagu. Uprezanje krupne domaće stoke za obavljanje poslova, naročito za vuču plugova, sanki i kola, omogućilo je obradu veće površine zemlje za kraće vreme i dobijanje većih prinosa. Snažna poslušna životinja može da služi za čitav niz poslova u mukotrpnjoj zemljoradničkoj svakodnevnici: za vuču pluga prilikom oranja, prenos letine i hrane za zimsko prehranjivanje životinja od polja do staništa, transport drva za ogrev, vršidbu i mnoge druge. Korišćenje životinja za prenos ljudi i tereta, bilo na njihovim leđima ili upregnutim u kola, omogućilo je veću mobilnost ljudskih zajednica i uspešnije naseljavanje novih područja. Mreže i putevi razmene mogli su da se šire, što je uvećalo količinu i brzinu protoka dobara. Time su i proizvodni viškovi dobili smisao jer je za njih moglo da se obezbedi tržište.

348 Wiepenkathen; Sherratt, 1983, The secondary exploitation of animals

349 Becker *et al.*, 2016, The textile revolution

350 Bökönyi, 1974, History of domestic mammals

351 Tringham *et al.*, 1992, Excavations at Opovo

352 Bökönyi, 1974, History of domestic mammals

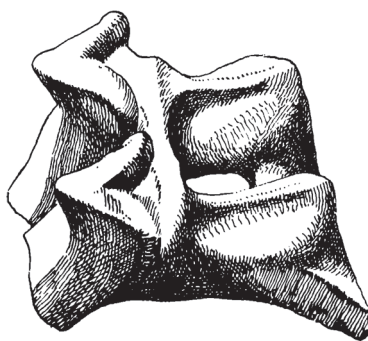
353 Grömer *et al.*, 2018, Missing link: an early wool textile from Pustopolje

Jedna od najkorisnijih životinja, koja je za vuču kola i oranje plugom korišćena verovatno već od neolita, je goveče. Od eneolita u evroazijskim stepama i bronzanog doba u Evropi i na Bliskom istoku, najpre za jahanje, a zatim za nošenje tereta i vuču kola, upotrebljavan je konj, a od ranodinstičkog perioda u Egiptu i magarac³⁵⁴ (sl. 7.3). U Južnoj Americi, važnu ulogu u prenošenju tereta imala je lama, a na Arabijskom poluostrvu i u stepskim i pustinjanskim delovima Azije kamila. Manje životinje, ovce i koze, ali i psi, takođe su upotrebljavane u te svrhe, ali u mnogo manjoj meri ili samo u specifičnim klimatskim uslovima.

Najstariji direktni dokazi o korišćenju pluga, koji predstavljaju tragove u zemljištu, potiču iz Suze u Mesopotamiji i datuju se u period oko 5000. godine pre n. e.³⁵⁵. U kasnom 4. i ranom 3. milenijumu pre n. e., o širenju upotrebe pluga svedoče predstave na cilindričnim pečatima, kao i piktografski znaci i zapisi klinastim pismom. U to vreme, upotreba pluga se širi u Evropu, sve do neospornih dokaza u vidu likovnih predstava, kao što su modeli volova s jarmom (sl. 8.3).

Upotreba točka i kola s točkovima omogućila je ne samo prenos tereta već i duga putovanja ljudi i selidbu čitavih porodica. Krajem 4. milenijuma pre n. e. javljaju se raznovrsni pokazatelji korišćenja kola u različitim oblastima. U Mesopotamiji, to su simboli u klinastom pismu iz Uruk perioda, u ruskoj stepi jamna grobovi s kolima, u dolini Inda modeli kola s točkovima iz Harapa kulture, a u centralnoj Evropi glineni modeli kola s točkovima iz badenske kulture³⁵⁶.

Arheozoološke pokazatelje te svrhe životinja predstavljaju veća zastupljenost odraslih jedinki u odnosu na mlade, kao i mužjaka u odnosu na ženke. Međutim, s obzirom na to da su u malim nespecijalizovanim zajednicama, kao i u onima koje su se bavile ekstenzivnom poljoprivredom, životinje imale raznovrsnu namenu, samo je mali njihov broj bio odabran isključivo za vuču i rad, pa se njihov udeo teško može razaznati u arheozoološkom uzorku. Takođe, korišćenje mišićne snage ne ostavlja obavezno



Slika 8.3 Životinje, najverovatnije volovi, upregnuti u jarm, Krežnica Jara, Poljska, oko sredine 4. milenijuma pre n. e. (preuzeto iz Gajewski, 1953, sl. 17)

354 Rossel *et al.*, 2008, Domestication of the donkey

355 iz Greenfield, 2010, Secondary products revolution review, prema Wright, 1981, An Eearly town on the Deh Luran Plain

356 Greenfield, 2010, Secondary products revolution review

tragove na skeletu, naročito ako se životinja ne upotrebljava isključivo u te svrhe ili se ne izlaže prekomernom naporu. Od veće pomoći je utvrđivanje prisustva kastrata, pre svega volova, koji se, po pravilu, koriste na taj način. Ono se može ustanoviti na osnovu morfometrijskih analiza budući da se proporcije nekih delova skeleta, naročito nogu, razlikuju od proporcija kod nekastriranih mužjaka i kod ženki. Recimo, metapodijalne kosti volova imaju slične širine zglobova, ali su duže nego kod bikova. Rogovi volova se takođe razlikuju po proporcijama i morfologiji od rogova bikova i krava.

Na upotrebu vučne snage životinje, bilo za nošenje tereta, vuču pluga ili kola, mogu da ukažu i patološke promene na skeletu, naročito na delovima i zglobovima koji su najviše opterećeni. Na neolitskom nalazištu Vadastra u Rumuniji, u donjem toku Dunava, i na drugim nalazištima iz kasnog 5. milenijuma pre n. e., uočene su patološke promene na radijusima govečeta, tj. prošireni proksimalni i distalni zglobovi³⁵⁷. Opterećenje teškim radom može da uzrokuje slične promene u vidu proširenih zglobova na metapodijalnim kostima, kao i srastanja karpalnih, odnosno tarsalnih koščica sa proksimalnim zglobom metapodijalne kosti, proširenja zglobova na falangama i promene na karlici i zglobnoj glavi butne kosti.

8.2 Plemeniti konji

Pripitomljavanje konja je u toj meri unapredilo rad i mobilnost čoveka, da je izazvalo promene koje su transformisale ljudsko društvo. Njegovi počeci vezuju se za širenje indoevropskih jezika i metalurgije bronz. Od tog vremena se način života i uspešnost mnogih zajednica i naroda u velikoj meri oslanjaju na snagu konja, pa se nazivaju konjaničkim. Duga je njihova lista: Asirci, Kelti, Skiti, Mongoli, Huni, Avari, Čerkezi, kozaci, mnoga plemena američkih starosedelaca (Komanči, Čejeni, Apači, Vrane), gaučosi u Argentini, Romi i drugi. U ratovanju, prednost konjanika nad pešakom praktično je osiguravala pobedu.

Konj je simbol nadmoći, pobeđe i trijumfa. Od najranijih civilizacija, konji se povezuju sa aristokratijom. Staroegipatski faraoni, asirski kraljevi, grčke i rimske vojskovođe, kraljevi i carevi, srednjovekovna vlastela i vladari, često su predstavljani kako jašu ili se voze u dvokolicama i četvoroprezima koje vuku konji. Najčešći epitet koji i danas ide uz konja je „plemenit”. Bliska veza s konjanikom i međuzavisnost u putovanju i ratovanju daju pojedinačnim životinjama identitetski status, te su nam tako poznati

357 iz Davis, 1995, *The archaeology of animals*, prema Mateescu, 1975, *Remarks on cattle breeding*

izgled, ali i osobine i narav Bukefala, konja Aleksandra Makedonskog³⁵⁸, Šarca Kraljevića Marka³⁵⁹, kao i konja mnogih drugih slavni ličnosti.

Predak domaćeg konja je divlji konj, *Equus ferus*. Spada u familiju Equidae, koja, osim konja, obuhvata i zebre, polumagarce i magarce. Ekvidi su neparni kopitari (red Perissodactyla), što znači da osa simetrije na ekstremitetima prolazi kroz središnji prst, za razliku od parnih kopitara ili papkara (red Artiodactyla), kod kojih prolazi između trećeg i četvrtog prsta. Prilagođeni su na život u otvorenim predelima s travnatom vegetacijom, pre svega u stepama, prerijama i pampasima kontinentalnih područja. To se ogleda u visokokrunim zubima specijalizovanim za ishranu travom i nogama prilagođenim za trčanje. Pri kretanju, konji se oslanjaju na vrhove prstiju, a u svakoj nozi imaju po jednu metapodijalnu kost³⁶⁰, na koju se nadovezuju po jedna prva, druga i treća falanga. Treća falanga je obložena rožnom navlakom – kopitom.

Divlji konji su u pleistocenu naseljavali Severnu Ameriku, centralnu i severnu Aziju, kao i Evropu. Bili su jedna od omiljenih lovnih vrsta paleolitskih lovaca. Njihova brojnost naglo se smanjila krajem pleistocena, verovatno zbog udruženog dejstva klimatskih promena koje su pratile smenu poslednjeg ledenog i savremenog međuledenog doba i širenja šuma nauštrb otvorenih travnatih predela, i izlovljavanja i uticaja čoveka na životnu sredinu³⁶¹. U svakom slučaju, u ranom holocenu konja više nije bilo u najvećem delu Evrope i Azije. Manje populacije održale su se u nekim delovima srednje i zapadne Evrope³⁶², i u stepama Ukrajine, Rusije i Mongolije. Poslednja populacija divljih konja, preživela u stepama Mongolije, pripadala je podvrsti *Equus ferus przewalskii*. Ta podvrsta je imala dlaku svetlomeke boje, svetlu na trbuhu, kratku njušku, crnu grivu, i veoma nalikuje predstavama konja u paleolitskom pećinskom slikarstvu na zidovima

358 Samo je Aleksandar mogao da jaše Bukefala, koga je uspeo da ukroti pošto je shvatio da se plaši sopstvene senke i postavio ga je tako da ne može da je vidi. Bukefal ga je pratio u svim bitkama. Životinja je doživela starost od 30 godina. Nakon njene smrti u bici kod Hidaspa, Aleksandar je osnovao grad Bukefala, današnji Dželam (Jhelum) u Pakistanu. Po jednom predanju, Aleksandar Makedonski je sahranjen zajedno s Bukefalom (Anderson, 1930, Bucephalas and his legend).

359 Po predanju, Kraljević Marko je promenio mnogo konja jer nijedan nije mogao dugo da ga nosi. Isprobavao ih je tako što ih je hvatao za rep, pa zavitlao oko sebe. Jednog dana je kod nekog kovača video ždrebe. Kada ga je uhvatio za rep i pokušao da ga zavitla, ovaj se nije pomerio s mesta. Marko ga je kupio i više se od njega nije odvajao (Стефановић Караџић, 1867). U narodnim pesmama Šarac je opisan kao snažan i brz konj, veran svom gospodaru.

360 ne računajući dve zakrčljale metapodijalne kosti priljubljene uz proksimalni deo metapodijalne kosti, koja nosi težinu tela

361 Clutton-Brock, 1987, A natural history of domesticated mammals

362 recimo, u Nemačkoj i na Pirinejskom poluostrvu, prema Bendrey, 2012, From wild horses to domestic horses: European perspective, i tamo navedene reference



Slika 8.4 Podvrsta divljeg konja (*Equus ferus przewalskii*), preživela u stepama Mongolije (snimila D. Hartmann 6. 10. 2013, <https://www.flickr.com/photos/danielahartmann/10175540443>, preuzeto 12. 8. 2021) i predstava konja na zidu pećine Lasko (donsmap.com, http://coursecontent.westhillscollge.com/Art%20Images/CD_01/DU2500/index.htm, preuzeto 12. 8. 2021).

pećina Lasko i Šove³⁶³ (sl. 8.4). Do 60-ih godina prošlog veka, svega nekoliko jedinki te podvrste divljih konja je preživelo u zooološkim vrtovima. Zahvaljujući tome, mogli su ponovo da budu naseljeni u mongolske stepe. Sasvim je moguće da bi konji potpuno izumrli da nisu bili pripitomljeni krajem 4. milenijuma pre n. e., a zatim, kao domaće životinje, razmnoženi i naseljeni na sve kontinente, osim zaleđenog Antarktika. Takva sudbina zadesila je evropskog divljeg magarca, čiji latinski naziv glasi *Equus hydruntinus*. U pleistocenu je naseljavao Evropu, Aziju i severnu Afriku, a tokom holocena je njegov areal počeo da se smanjuje i rasparčava, sve do potpunog izumiranja³⁶⁴. U neolitu su hidruntinusi bili brojni u Panonskoj niziji, i ljudi su ih lovili. U ranoneolitskim naseljima Nosa – Biserna obala i Ludaš–Budžak, na obali Ludoškog jezera kod Subotice, lov je bio važna ekonomska kategorija, a hidruntinus je najprisutniji među ostacima divljih životinja³⁶⁵. Hidruntinus je bio znatno manji od divljeg konja, približno veličine zebre.

Konje su na američki kontinent doveli Evropljani krajem 15. veka. Ubrzo posle toga, namnožili su se u divljini jer su naišli na pogodno tlo u prostranim prerijama u centralnom delu Severne Amerike i pampasima Južne Amerike. U Severnoj Americi, ti feralni konji, koje su lovili i krotili pripadnici nekih starosedelačkih plemena, nazivaju se mustanzi. Feralnih konja ima i u drugim delovima sveta, recimo u Australiji, od kraja 18.

363 franc. Chauvet, pećina u južnoj Francuskoj, otkrivena 1994. godine, s nekoliko stotina orinjasijenskih crteža životinja na zidovima. Na glinovitom podu pećine očuvale su se stope ljudi i životinja.

364 Crees, Turvey, 2014, Holocene extinction dynamics of *Equus hydruntinus*

365 Bökönyi, 1974, History of domestic mammals

veka, ali i u različitim delovima Evrope, pa i u Srbiji (planina Stolovi, Suva planina i Stara planina).

Domaći konj, *Equus caballus*, se izgledom i veličinom ne razlikuje znatno od svog divljeg pretka (*Equus ferrus*), u svakom slučaju mnogo manje nego što je to slučaj kod većine drugih domaćih životinja. Najvećim delom razlog je taj što se konj koristi pre svega za jahanje i vuču, a ne zbog mesa i drugih proizvoda koji bi naveli ljude da ih drže u zatvorenom prostoru i da im ograničavaju kretanje. Drugim rečima, način života domaćih u odnosu na divlje konje nije se drastično promenio i na njih veštačka selekcija nije imala tako veliki uticaj, koji se najviše odrazio na boju i dužinu dlake, kao i na gracilnost, tj. robusnost tela. Veličina tela se takođe nije znatno promenila s pripitomljavanjem, ako se izuzme poni. Konji su neteritorijalne životinje i žive u krdima, koja mogu imati dvojak sastav. Mogu biti mešovita, sastavljena od jednog dominantnog mužjaka i kobilica s mladuncima, ili da obuhvataju samo mužjake. U prvom slučaju, krdo najčešće vodi dominantna kobila, iza nje su, po hijerarhiji, kobile sa svojim mladuncima, a na kraju je pastuv.

Najraniji podaci o pripitomljavanju konja vezuju se za sredinu 4. milenijuma pre n. e. i eneolitsku kulturu Botai u stepskom pojasu središnje Azije, u Kazahstanu³⁶⁶. Botai naselja su se nalazila na obalama reka i sastojala su se od gusto zbijenih zemunica. U njima je pronađena velika količina životinjskih ostataka, koji gotovo isključivo pripadaju konjima³⁶⁷. Analize tragova trošenja na zubima pokazale su da su konji bili zauzdavana, možda i jahani, a analize organskih sadržaja posuda, da su neke od njih bile korišćene za skladištenje konjskog mleka i mesa³⁶⁸.

Zanimljivo je da se na osnovu oštećenja na zubima može ustanoviti da li je konj bio jahan, odnosno uprezan³⁶⁹. Naime, uzde za zauzdavanje vezuju se za žvale, koje se konju stavljaju u usta, na mestu mandibularne dijasteme koja razdvaja prednje zube u vilici, odnosno očnjake na njihovom kraju, i zadnje zube u vilici, odnosno druge prekutnjake, koji su prvi u nizu zuba za žvakanje hrane u zadnjem delu vilice. Kada se uzde zategnu, žvale udaraju u prvi u nizu zadnjih zuba u vilici, a to je drugi prekutnjak. Ukoliko se konj duže vreme zauzdava, to trošenje postaje vidljivo na mezijalnom kraju žvatne površine i stvara vertikalnu liniju na mezijalnoj

366 Outram *et al.*, 2009, The earliest horse harnessing and milking

367 Prema Levine, 1999, Botai and the origins of horse domestication, preko 99% ostataka sa nalazišta Botai, br. 31, predstavljali su ostaci konja. Na tom nalazištu je otkriveno i više od 40 prvih falangi konja s urezanim geometrijskim motivima. U jednoj jami nalazio se ljudski skelet okružen lobanjama konja.

368 Outram *et al.*, 2009, The earliest horse harnessing and milking

369 *Ibid.*; Anthony, Brown, 1991, The origins of horseback riding

strani drugog premolara, koja prolazi kroz cement, a ako je trošenje intenzivno, i kroz gleđ sve do dentina.

U umerenom pojasu Evrope, najstariji ostaci domaćih konja potiču iz grobova eneolitske Tisapolgar kulture u Mađarskoj³⁷⁰. Već do početka 2. milenijuma pre n. e. broj konja se povećava, širi se oblast u kojoj se javljaju, da bi na bronzanodopskim nalazištima njihova pojava postala uobičajena. Oko 2000. godine pre n. e. sreću se širom Evrope, od Britanije do Grčke³⁷¹. Prema gracilnosti i geografskom poreklu, još od bronzanog doba se razlikuju dva glavna tipa domaćih konja³⁷². Prvu čine mali, „keltski” konji, poznati od Britanije do Grčke, a drugu krupni robustni „skitski” konji iz istočnoevropskih stepa. Skitski konji su u velikom broju uvoženi u Grčku. U pisanim izvorima postoji podatak da je Filip Makedonski doveo 20.000 kobila iz Skitije, dok krupni rimski vojni konji verovatno vode poreklo od njihovih potomaka.

Od bronzanog doba do preovladavanja hrišćanstva, značaj koji su ljudi pridavali konjima ogleđa se u sahranjivanju bilo celih životinja ili delova tela (najčešće glave i delova nogu), samostalno ili još češće u grobovima ljudi. Kod većine konjaničkih naroda, kao i u hrišćanskom svetu, postoji zabrana jedenja konjskog mesa.

8.3 Pripitomljavanje ptica

Najvažnije pripitomljene vrste ptica, od kojih se koriste meso i jaja, su kokoš (*Gallus domesticus*), guska (*Anser domesticus*), patka (*Anas domestica*) i ćurka (*Meleagris gallopavo*).

Kokoš (*Gallus domesticus*) je danas ubedljivo najbrojnija vrsta domaće životinje i najvažniji izvor proteina. Brzo se razmnožava, a njeno uzgajanje je relativno lako i isplativo. Zbog izuzetnog ekonomskog značaja, gaji se u svim krajevima sveta. Domaća kokoš je krupnija rastom od divlje. Krupniji rast domaćih životinja u odnosu na divlje pretke javlja se kod većine pripitomljenih ptica, za razliku od sisara³⁷³. Potiče od divlje kokoši (*Gallus gallus*), koja je naseljavala azijske prostore: severozapadnu Indiju, južnu Kinu, indonežanska ostrva Sumatru i Javu. Počeci njenog pripitomljavanja vezuju se za vreme približno od 2500. do 2100. godine pre n. e. i dolinu Inda, odnosno za harapansku kulturu. Smatra se da su rani stadijumi domestikacije uvek pratili isti obrazac: najpre je korišće-

370 Tisapolgar, mađ. Tiszapolgár, 3300–3100. godina pre n. e.; Bökönyi 1974

371 Clutton-Brock, 1987, A natural history of domesticated mammals

372 *ibid.*

373 Ali ne kod svih. Na primer, domaće guske i patke su sitnije rastom od divljih predaka.

na u borbi petlova, kasnije je dobila religijski značaj, a tek kasnije dolazi do eksploatacije jaja i mesa³⁷⁴. Predstave na pečatima harapanske kulture pokazuju da su te životinje prvobitno služile za sportske igre. U 1. milenijumu pre n. e. pojavljuju se u Iranu, Asiriji, Mesopotamiji i Anadoliji. Od starijeg gvozdenog doba gaje se u Evropi³⁷⁵. Najstariji ostaci sa teritorije Srbije otkriveni su na Gomolavi (Gomolava V, starije gvozdeno doba)³⁷⁶. U antičkoj Grčkoj su takođe praktikovane borbe petlova. Rimljani su, međutim, gajili kokoš samo za proizvodnju jaja i mesa, i to na celom prostoru Rimskog carstva.

Osim zbog mesa i jaja, guske se gaje i zbog perja, koje se koristi za toplotnu izolaciju odeće i punjenje jastuka i prekrivača. Tradicionalno se, u većem broju, gaje uglavnom na umerenim i severnim geografskim širinama, u kontinentalnim oblastima. Predak evropske domaće guske, divlja guska, *Anser anser*, lako se razmnožava u zarobljeništvu, pa je do njenog pripitomljavanja verovatno dolazilo više puta. Do sredine 2. milenijuma pre n. e. sigurno je potvrđeno njeno gajenje u starom Egiptu³⁷⁷, a bilo je uobičajeno u antičkoj Grčkoj i Rimu. Guske se spominju u Homerovoj *Odiseji*. Rimljani su primenjivali i nasilno hranjenje – kljukanje, jer je jetra takvih gusaka smatrana delikatesom, kao što je to slučaj i danas u Francuskoj i Mađarskoj. Koristili su i gušće perje³⁷⁸.

Divlji predak domaće patke je patka gluhara, *Anas platyrhynchos*, najčešća vrsta divlje patke na severnoj hemisferi. Pretpostavlja se da je pripitomljena u jugoistočnoj Aziji. Poznato je da su Egipćani, Grci i Rimljani držali patke u zarobljeništvu, ali je moguće da u pravom smislu nisu domestikovane sve do srednjeg veka.

Domaća i divlja ćurka svrstavaju se u istu vrstu, *Meleagris gallopavo*. Kao i kod drugih domaćih ptica, vreme rane domestikacije ne može se lako ustanoviti jer ne postoje morfološke razlike između domaćih i divljih formi. Takođe, divlje ćurke se razmnožavaju i u zarobljeništvu, pa se često ne može odrediti stepen domestikacije. U svakom slučaju, pretpostavlja se da je pripitomljavanje ćurke započeto u Meksiku, najranije 200. godine pre n. e., a najkasnije do 700. godine nove ere³⁷⁹. Do 16. veka već su gajene širom Srednje Amerike, a ubrzo posle španskog osvajanja su uvežene u Španiju. Vrlo brzo se pojavljuju i u drugim evropskim zemljama, verovatno zahvaljujući tome što su žive ptice brodovima dovožene iz Amerike.

374 Crawford, 1984a, Domestic fowl

375 Benecke, 1993, On the utilization of the domestic fowl

376 Blažić, 2005, Fauna arheoloških lokaliteta u Vojvodini

377 Albarella, 2005, Alternate fortunes? The role of domestic ducks and geese

378 Crawford, 1984b, Goose

379 Crawford, 1984c, Turkey

U jugoistočnom delu severnoameričkog kontinenta gajili su ih pripadnici naroda Pueblo, koji su ih pripitomili nezavisno od centra domestikacije u Srednjoj Americi. U naseljima Pueblo naroda, u razdoblju između 700. i 900. godine, postojali su posebno ograđeni prostori za čuvanje ovih ptica, a možda su divlje ćurke držane u zarobljeništvu i nekoliko vekova ranije. Narod Pueblo je intenzivno koristio perje ćuraka za ukrašavanje. Danas je ćurka veoma važan izvor mesa u Severnoj Americi. Međutim, ona ne vodi poreklo od ptica pripitomljenih kod naroda Pueblo, već od onih koje su Evropljani doneli iz Srednje Amerike, kada su je kolonizovali.

Nevezano sa eksploatacijom mesa i jaja, najstarija pripitomljena ptica je verovatno golub (*Columba livia domestica*)³⁸⁰. Izvesno je da je njegovo pripitomljavanje teklo kao i kod drugih komensalskih vrsta, tako što su ptice nalazile hranu i zaklon u čovekovim naseljima, a zatim su, u različitim razdobljima i okolnostima, potpuno prešle pod kontrolu čoveka, uključujući nadzor nad reprodukcijom i veštačku selekciju.

8.4 Šarani, ostrige i pčele

Tokom praistorije i istorije, čovek je eksploatisao različite biotope, a osim kopnenih, i akvatične resurse. U njima je nailazio na raznovrsne životinje, koje su mu mogle biti od koristi i koje je gajio kada mu se to isplatilo. Koliko su šaroliki izgled, biološke osobine i obrasci ponašanja raznorodnih životinja, kao i širok spektar odnosa koje čovek uspostavlja s njima, toliko su osobene i istorije pripitomljavanja. Kreću se od kratkih epizoda do dugih tradicija, podrazumevaju vrlo različit stepen domestikacije, a sreću se kod sisara, ptica, ali i gmizavaca, vodozemaca, insekata i mekušaca.

Kultivacija pirinča u zapadnom Japanu bila je praćena gajenjem akvatičnih životinja³⁸¹. U tom području su sedentarni lovci-sakupljači jomon kulture (12.000–300. godine pre n. e.), koja je ime dobila po karakterističnoj vrpčastoj keramici, obilato koristili bogatstvo slatkovodne ribe u lokalnim rekama, pre svega šarana (*Cyprinus carpio*) i drugih vrsta šaranki. U narednom periodu jajoi³⁸² (oko 300. godine pre n. e. do 300. godine n. e.) započela je kultivacija pirinča na poljima na kojima je nivo vode veštački kontrolisan. Pirinač najbolje uspeva i tradicionalno se gaji na poplavljenim poljima, na kojima nivo vode dostiže oko 5–10 cm u vreme punog rasta biljaka. Voda se ispušta sedam do 10 dana pre žetve. Japanski tradici-

380 Hawes, 1984, Pigeons

381 Nakajima *et al.*, 2008, Evidence for fish cultivation during the Yayoi Period

382 japanski, transkripcija na engleski Yayoi



Slika 8.5 Predstava uzgajališta ostriga na staklenoj boci (crtež J. V. Coste, 1855, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Roman_Ostraria_02.gif, preuzeto 12. 8. 2021)

onalni zemljoradnici donedavno su uzgajali šarana tako što su na zasađena polja pirinča donosili mlad, koja je na potopljenim parcelama nalazila dovoljno hrane. Kada bi u jesen odvodili vodu, pre berbe pirinča, pokupili bi sa polja ribu, koja je u međuvremenu narasla prosečno do 90–120 mm, najviše do 150 mm dužine. Na nalazištu Asahi, iz perioda jajoi, otkriveni su mnogobrojni ostaci riba, među kojima je, s približno dve trećine, bio zastupljen šaran. Prema veličini ždrelnih zuba ustanovljeno je da je većina šarana spadala u dve kategorije, jednu od 350 do 450 mm i drugu od 50 do 150 mm dužine. Budući da je na osnovu podataka iz tradicionalnog ribarstva, kao i iz eksperimentalnog ribarenja poznato da se vrlo sitna riba veoma teško lovi, zaključeno je da kategorija s dužinom tela od 50 do 150 mm predstavlja ribe kultivisane na pirinčanim poljima. U Kini je sličan način kultivacije šarana poznat već od ranog neolita³⁸³. U Evropi su šarane gajili Rimljani, koji su ih preneli iz Dunava na italsko tlo³⁸⁴.

Rimljani su uzgajali i morske školjke. Jedna od danas najomiljenijih jestivih morskih školjki, ostriga (*Ostrea edulis*³⁸⁵), gajena je još u 1. veku nove ere³⁸⁶. Način na koji su ih Rimljani gajili, u uzgajalištima koja su nazivali *ostriaria*, sličan je današnjem. Primenjivali su dve metode. Tipična je podrazumevala da se žive ostrige nanižu na kanape vezane za strune koje, u ograđenom prostoru, plutaju u morskoj vodi blizu obale i da se ostavljaju da narastu (sl. 8.5). O tome svedoče arheološki nalazi ljuštura s otvorima kroz koje je bio provučen kanap. Drugi metod se

383 Nakajima *et al.*, 2019, Common carp aquaculture in Neolithic China dates back 8,000 years

384 Balon, 1995, Origin and domestication of the wild carp

385 lat. *edulis* = jestiva

386 Carannante, 2014, Oysters, Pheasants and Fine Foods

sastojao od pravljenja supstrata u mirnoj zalivskoj vodi, od lomljenih amfora za koje su se školjke pričvršćivale spoljašnjom stranom kapka. Ostrige su bile vrlo cenjene i spadale su u luksuznu hranu služenu na gozbama, o čemu je pisano u čuvenom Apicijevom kuvaru, kao i u drugim tekstovima antičkih pisaca.

U domaće životinje spadaju i neke vrste insekata, kao što su pčela i svilena buba. Domaćim pčelama smatraju se kolonije u košnicama koje je čovek napravio³⁸⁷. Glavna vrsta gajenih pčela je evropska *Apis mellifera*. Osim voća, med je jedna od retkih namirnica slatkog ukusa do koje se može doći sakupljanjem. Ljudi su, izvesno, uzimali med divljih pčela kad god su bili u prilici i mogli da izbegnu njihove ubode, ili uprkos tome, kao što to čine i mnoge životinje. Od praistorije je korišćen i pčelinji vosak zbog njegovih korisnih tehnoloških, kozmetičkih i medicinskih svojstava. On može da se detektuje analizama organskog taloga na posudama. Zahvaljujući njima, ustanovljeno je da je med bio u širokoj upotrebi još u neolitu Evrope, Bliskog istoka i severne Afrike. Najstariji takvi tragovi otkriveni su na neolitskim posudama iz Anadolije, datovanim u 7. milenijum pre n. e., a najviše dokaza pružile su posude sa neolitskih nalazišta na Balkanskom poluostrvu, uključujući Vinču – Belo brdo i Drenovac – Tursku česmu³⁸⁸. Na osnovu tih analiza, međutim, ne može se utvrditi da li se radi o vosku divljih ili domaćih pčela. Najstarija svedočanstva o gajenju pčela u košnicama vezuju se za Egipat i predstave iz hrama datovanog u 2400. godinu pre nove ere³⁸⁹.

387 Crane, 1984, Honeybees

388 Roffet-Salque *et al.*, 2015. Widespread exploitation of the honeybee

389 Crane, 1984, Honeybees

Bibliografija

- Ajmone-Marsan, P., Fernando Garcia, J., Lenstra, J. 2010. On the origin of cattle: how aurochs became cattle and colonized the world. *Evolutionary Anthropology* 19: 148–157.
- Albarella, U. 2005. Alternate fortunes? The role of domestic ducks and geese from Roman to Medieval times in Britain. *Documenta Archaeobiologiae* 3(4): 249–258.
- Albrethsen, S., Brinch Petersen, E. 1976. Excavation of a Mesolithic cemetery at Vedbæk, Denmark. *Acta Archaeologica* 47: 1–28.
- Altum, B., Landois, H. 1887. *Vergleichende Anatomie*, Lübeck.
- Amkreutz, L., Corbey, R. 2008. An eagle-eyed perspective. *Haliaeetus albicilla* in the Mesolithic and Neolithic of the Lower Rhine area. In Fokkens, H., Coles, B., Gijn, A. van, Kleijne, J., Ponjee, H., Slappendel, C. (eds.), *Between Foraging and Farming: An Extended Broad Spectrum of Papers Presented to Leendeert Louwe Kooijmans*. Leiden: Faculty of Archaeology Leiden University, 167–180.
- Anders, U., Koenigswald, W. von, Ruf, I., Smith, B. 2011. Generalized individual dental age stages for fossil and extant placental mammals. *Paläontologische Zeitschrift* 85(3): 321–339.
- Anderson, A. 1930. Bucephalus and his legend. *The American Journal of Philology* 51 (1): 1–21.
- Anderson, J. 1985. *Hunting in the Ancient World*. Berkeley, Los Angeles, New York: University of California Press.
- Andrews, P., Cook, J. 1990. *Owls, Caves and Fossils: Predation, Preservation and Accumulation of Small Mammal Bones in Caves, with an Analysis of the Pleistocene Cave Faunas from Westbury-sub-Mendip, Somerset, UK*. Chicago: University of Chicago Press.
- Anthony, D. W., Brown, D. R. 1991. The origins of horseback riding. *Antiquity* 65 (246): 22–38.
- Balasse, M., Tresset, A. 2002. Early weaning of Neolithic domestic cattle (Bercy, France) revealed by intra-tooth variation in nitrogen isotope ratios. *Journal of Archaeological Science* 29 (8): 853–859.

- Balasse, M., Gillis, R., Živaljević, I., Berthon, R., Kovačiková, L., Fiorillo, D., Arbogast, R. M., Bălăşescu, A., Bréhard, S., Nyerges, É. Á., Dimitrijević, V., Banffy, E., Domboroczyki, L., Marciniak, A., Oross, K., Vostrovskaja, I., Roffet-Salque, M., Stefanović, S., Ivanova, M. 2021. Seasonal calving in European Prehistoric cattle and its impacts on milk availability and cheese-making. *Scientific Reports* 11 (1): 1–11.
- Balon, E. K. 1995. Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from Roman gourmets to the swimming flowers. *Aquaculture* 129 (1–4): 3–48.
- Barlow, A., Cahill, J. A., Hartmann, S., Theunert, C., Xenikoudakis, G., Fortes, G. G., Paijmans, J. L., Rabeder, G., Frischauf, C., Grandal-d'Anglade, A., García-Vázquez, A. 2018. Partial genomic survival of cave bears in living brown bears. *Nature ecology & evolution* 2(10): 1563–1570.
- Barnett, R. 2018. Zooarchaeology and ancient DNA. In López Varela, S. L. (ed.), *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*, <https://doi.org/10.1002/9781119188230.saseas0623>, pristupljeno 16. 12. 2018.
- Barone, R. 1976. *Anatomie comparée des mammifères domestiques*, Tome I *Ostéologie – atlas*. Paris: Vigot.
- Becker, C., Benecke, N., Grabundžija, A., Küchelmann, H. C., Pollock, S., Schier, W., Schoch, C., Schrakamp, I., Schütt, B., Schumacher, M. 2016. The textile revolution: research into the origin and spread of wool production between the Near East and central Europe. *Journal for Ancient Studies* 6: 102–151.
- Behrensmeyer, A., Hill, A. (eds.). 1988. *Fossils in the Making: Vertebrate Taphonomy and Paleocology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Bendrey, R. 2012. From wild horses to domestic horses: a European perspective. *World Archaeology* 44 (1): 135–157.
- Benecke, N. 1993. On the utilization of the domestic fowl in central Europe from the Iron age up to the Middle Ages. *Archaeofauna* 2: 21–31.
- Beuković, M., Popović, Z. 2014. *Lovstvo*. Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.
- Binford, L. 1978. *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York: Academic Press.
- Binford, L. 1981. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New York: Academic Press.
- Binford, L. 2002. *In Pursuit of the Past: Decoding the Archaeological Record*. Berkeley: University of California Press.
- Blasco, R., Rosell, J., Sánchez-Marco, A., Gopher, A., Barkai, R. 2019. Feathers and food: human-bird interactions at Middle Pleistocene Qesem Cave, Israel. *Journal of Human Evolution* 136, <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2019.102653>
- Blažić, S. 2005. *Fauna arheoloških lokaliteta u Vojvodini. Katalog*. Novi Sad: Muzej Vojvodine.
- Boivin, N., Zeder, M., Fuller, D., Crowther, A., Larson, G., Erlandson, J., Denham T., Petraglia, M. 2016. Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(23): 6388–6396.
- Bökönyi, S. 1974. *History of Domestic Mammals in Central and Eastern Europe*. Budapest: Académia Kiadó.

- Bottema, S., Ottaway, B. 1982. Botanical, malacological and archaeological zonation of settlement deposits at Gomolava. *Journal of Archaeological Science* 9 (3): 221–246.
- Brain, C. 1983. *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*. Chicago: University of Chicago Press.
- Braun, D., Harris, J., Levin, N., McCoy, J., Herries, A., Bamford, M., Bishop, L., Richmond, B., Kibunjia, M. 2010. Early hominin diet included diverse terrestrial and aquatic animals 1.95 Ma in East Turkana, Kenya. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(22): 10002–10007.
- Brown, W., Christofferson, P., Massler, M., Weiss, M. 1960. Postnatal tooth development in cattle. *American Journal of Veterinary Research* 21: 7–34.
- Buckley, M., Collins, M., Thomas-Oates, J., Wilson, J. 2009. Species identification by analysis of bone collagen using matrix-assisted laser desorption/ionisation time-of-flight mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry: An International Journal Devoted to the Rapid Dissemination of Up-to-the-Minute Research in Mass Spectrometry* 23 (23): 3843–3854.
- Bulatović, J. 2018. *Arheozoološki aspekti društvenih i kulturnih promena na Centralnom Balkanu u petom milenijumu pre nove ere*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet.
- Burger, J., Kirchner, M., Bramanti, B., Haak, W., Thomas, M. 2007. Absence of the lactase-persistence-associated allele in early Neolithic Europeans. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(10): 3736–3741.
- Bützler, W. 1986. *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758 – Rothirsch. In Niethammer, J., Krapp, F. (eds.), *Handbuch der Säugetiere Europas*. Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft 2/II: 107–140.
- Cabral, J. P. 2007. Shape and growth in European Atlantic *Patella* limpets (Gastropoda, Mollusca). Ecological implications for survival. *Web Ecology* 7(1): 11–21.
- Carannante, A., Chilardi, S., Rebecchi, D., Del Santo, A., Vedovelli, R. 2014. Oysters, pheasants and fine foods. High class products in Alife (Campania, Italy) during and after the Roman Empire. In Szabó, K., Dupont, C., Dimitrijević, V., Gastéllum, L. G., Gulyás, S., Serrand, N. (eds.), *Archaeomalacology: Shells in the Archaeological Record*. Oxford: Archaeopress, 181–194.
- Carrer, F. 2016. Secondary products exploitation: preliminary ethnoarchaeological insights from alpine cases study. In Biagetti, S., Lugli, F. (eds.), *The Intangible Elements of Culture in Ethnoarchaeological Research*. Cham: Springer, 115–124.
- Casteel, R. 1972. Some archaeological uses of fish remains. *American Antiquity* 37: 404–419.
- Casteel, R. 1976. *Fish Remains in Archaeology and Paleo-environmental Studies*. London, New York, San Francisco: Academic Press.
- Childe, G. 1936. *Man Makes Himself*. London: Watts.
- Clutton-Brock, J. 1987. *A Natural History of Domesticated Mammals*. London: British Museum (Natural History).
- Cornwall, I. 1968. *Prehistoric Animals and Their Hunters*. London: Faber and Faber.
- Cornwall, I. 1974 (revised edition). *Bones for the Archaeologists*. London: J. M. Dent and Sons Ltd.

- Crane, E. 1984. Honeybees. In Mason, I. (ed.), *Evolution of Domesticated Animals*. London: Longman Group, 403–415.
- Crawford, R. 1984a. Domestic fowl. In Mason, I. (ed.), *Evolution of Domesticated Animals*. London: Longman Group, 298–311.
- Crawford, R. 1984b. Goose. In Mason, I. (ed.), *Evolution of Domesticated Animals*. London: Longman Group, 345–349.
- Crawford, R. 1984c. Turkey. In Mason, I. (ed.), *Evolution of Domesticated Animals*. London: Longman Group, 325–334.
- Crees, J. J., & Turvey, S. T. 2014. Holocene extinction dynamics of *Equus hydruntinus*, a late-surviving European megafaunal mammal. *Quaternary Science Reviews* 91: 16–29.
- Cristiani, E., Borić, D. 2012. 8500-year-old Late Mesolithic garment embroidery from Vlasac (Serbia): technological, use-wear and residue analyses. *Journal of Archaeological Science* 39(11): 3450–3469.
- Crockford, S. 2000. Dog evolution: a role for thyroid hormone physiology in domestication changes. In: Crockford S. (ed.), *Dogs through time: an archaeological perspective*; proceedings of the 1st CAZ Symposium on the History of the Domestic Dog; Eighth Congress of the International Council for Archaeozoology (ICAZ98), August 23–29, 1998, Victoria, B.C., Canada. BAR International Series 889. Oxford: Bar Publishing, 11–20.
- Cucchi, T., Ardern, H.-B., Jing, Y., Dobney, K. 2011. Early Neolithic pig domestication at Jiahu, Henan Province, China: clues from molar shape analyses using geometric morphometric approaches. *Journal of Archaeological Science* 38 (1): 11–22.
- Cucchi, T., Papayianni, K., Cersoy, S., Aznar-Cormano, L., Zazzo, A., Debruyne, R., Berthon, R., Bălăşescu, A., Simmons, A., Valla, F., Hamilakis, Y., Mavridis, F., Mashkour, M., Darvish, J., Siah sarvi, R., Biglari, F., Petrie, C., Weeks, L., Sardari, A., Maziar, S., Denys, C., Orton, D., Jenkins, E., Zeder, M., Searle, J., Larson, G., Bonhomme, F., Auffray, J.-C., Vigne, J.-D. 2020. Tracking the Near Eastern origins and European dispersal of the western house mouse. *Scientific Reports* 10 (1): 1–12.
- Darwin, Ch. 1868. *The Variation of Animals and Plants under Domestication*. London: John Murrey.
- Davis, S. 1995. *The Archaeology of Animals*. London: Routledge.
- Davis, S., Valla, F. 1978. Evidence for domestication of the dog 12,000 years ago in the Natufian of Israel. *Nature* 276 (5688): 608–610.
- Dennell, R. 1999. Hunter-gatherer societies. In Barker, G., Grant, A. (eds.), *Companion Encyclopedia of Archaeology*, Vol. 1. London and New York: Routledge, 797–838.
- Dimitrijević, V. 1991. Quaternary Mammals of the Smolučka cave in Southwest Serbia. *Palaeontologia Jugoslavica* 41: 1–84.
- Dimitrijević, V. 1992. Značaj tafonomske analize faune u arheologiji paleolita. U Srejskić, D. (ur.), *Arheologija i prirodne nauke*, Naučni skup SANU i VANU, održan 23. i 24. oktobra 1990. u Beogradu i 25. oktobra 1990. u Novom Sadu. Beograd: SANU, 61–64.

- Dimitrijević, V. 2008a. Lepenski Vir animal bones: what was left in the houses? In Bonsall, C., Boroneant, V., Radovanović, I. (eds.), *The Iron Gates in Prehistory, New perspectives*. BAR International series 1893. Oxford: Bar Publishing, 117–130.
- Dimitrijevic, V. 2008b. Vertebrate fauna of Vinča – Belo Brdo (excavation campaigns 1998 – 2003). *Starinar* 56: 245–259.
- Dimitrijević, V., Vuković, S. 2015. Was the dog locally domesticated in the Danube Gorges? Morphometric study of dog cranial remains from four Mesolithic–Early Neolithic archaeological sites by comparison with contemporary wolves. *International Journal of Osteoarchaeology* 25 (1): 1–30.
- Dimitrijević, V., Živaljević, I., Stefanović, S. 2016. Becoming sedentary? The seasonality of food resource exploitation in the Mesolithic-Neolithic Danube Gorges. *Documenta Praehistorica* 43: 103–122.
- Dincauze, D. 2000. *Environmental Archaeology: Principles and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dobney, K., Rielly, K. 1988. A method for recording archaeological animal bones: the use of diagnostic zones. *Circaea* 5: 79–96.
- Domínguez-Rodrigo, M. 2002. Hunting and scavenging by early humans: the state of the debate. *Journal of World Prehistory* 16(1): 1–54.
- Dragišić, P. 1957. *Jelen*, Zagreb: Lovačka knjiga.
- Driesch, A. von den, 1976. *A guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites: as Developed by the Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin of the University of Munich*. Vol. 1. Cambridge: Peabody Museum Press.
- Efremov, I. 1940. Taphonomy: a new branch of paleontology. *Pan-American Geology* 74: 81–93.
- Evans, J. G., O'Connor, T. P. 1999. *Environmental archaeology: principles and methods*. Stroud, Gloucestershire, U.K.: Sutton Publishing Limited.
- Evershed, R., Payne, S., Sherratt, A., Copley, M., Coolidge, J., Urem-Kotsu, D., Kotsakis, K., Özdoğan, M., Özdoğan, A., Nieuwenhuys, O., Akkermans, P. 2008. Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattle herding. *Nature* 455(7212): 528–531.
- Flannery, K. 1969. Origins and ecological effects of early domestication in Iran and the Near East. In Ucko, P., Dimpleby, G. (eds.), *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*. London: Duckworth, 73–100.
- Frantz, L., Haile, J., Lin, A., Scheu, A., Geörg, C., Benecke, N., Alexander, M., Linderholm, A., Mullin, V., Daly, K., Battista, V., Price, M., Gron, K., Alexandri, P., Arbogast, R.-M., Arbuckle, B., Bălăşescu, A., Barnett, R., Bartosiewicz, L., Baryshnikov, G., Bonsall, C., Borić, D., Boroneant, A., Bulatović, J., Çakırlar, C., Carretero, J.-M., Chapman, J., Church, M., Crooijmans, R., De Cupere, B., Detry, C., Dimitrijević, V., Dumitrascu, V., du Plessis, L., Edwards, C., Merih Ereğ, C., Erim-Özdöğün, A., Ervynck, A., Fulgione, D., Gligor, M., Götherström, A., Gourichon, L., Groenen, M., Helmer, D., Hongo, H., Horwitz, L., Irving-Pease, E., Lebrasseur, O., Lesur, J., Malone, C., Manaseryan, N., Marciniak, A., Martlew, H., Mashkour, M., Matthews, R., Motuzaitė Matuzevičiūtė, G., Maziar, S.,

- Meijaard, E., McGovern, T., Megens, H.-J., Miller, R., Fatemeh Mohaseb, A., Orschiedt, J., Orton, D., Papatthanasiou, A., Parker Pearson, P., Pinhasi, R., Radmanović, D., Ricaut, F.-X., Richards, M., Sabin, R., Sarti, L., Schier, W., Sheikhi, S., Stephan, E., Stewart, J., Stoddart, S., Tagliacozzo, A., Tasić, N., Trantalidou, K., Tresset, A., Valdiosera, C., Hurk, Y. van den, Van Poucke, S., Vignone, J.-D., Yanevich, A., Zeeb-Lanz, A., Triantafyllidis, A., Gilbert, T., Schibler, J., Rowley-Conwy, P., Zeder, M., Peters, J., Cucchi, T., Bradley, D., Dobney, D., Burger, J., Evin, A., Girdland-Flink, L., Larson, G. 2019. Ancient pigs reveal a near-complete genomic turnover following their introduction to Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(35): 17231–17238.
- Frere, J. 1800. Account of Flint Weapons Discovered at Hoxne at Suffolk. *Archaeologia* 13: 204–205.
- Frison, G. 1998. Paleindian large mammal hunters on the plains of North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 95(24): 14576–14583.
- Gajewski, L. 1953. Kultura czas lejuwatyh między Wisłą a Bugiem. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska* 4: 1–194.
- Gál, E. 2003. Neolithic and Chalcolithic (Eneolithic) bird hunting in Hungary and Romania. In *The Fifth World Archaeological Congress, Washington, D.C., June 21–26, 2003, Theme: Landscapes, Gardens and Dreamscapes*, 1–5.
- Gimbutas, M. 1977. Gold treasures at Varna. *Archaeology New York* 30(1): 44–51.
- Gramly, R. 1977. Deerskins and hunting territories: competition for a scarce resource of the northeastern woodlands. *American Antiquity* 42 (4): 601–605.
- Grayson, D. 1984. *Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Orlando, Florida: Academic press.
- Greenfield, H. 2010. The Secondary Products Revolution: the past, the present and the future. *World Archaeology* 42(1): 29–54.
- Grömer, K., Jørgensen, L., Baković, M. 2018. Missing link: an early wool textile from Pustopolje in Bosnia and Herzegovina. *Antiquity* 92 (362): 351–367.
- Guthrie, R. 2001. Origin and causes of the mammoth steppe: a story of cloud cover, woolly mammal tooth pits, buckles, and inside-out Beringia. *Quaternary Science Reviews* 20(1–3): 549–574.
- Habermehl, K. H. 1975. *Altersbestimmung bei Haus-und Labortieren*. Hamburg – Berlin: Verlag Paul Parey.
- Habermehl, K.-H. 1985. *Altersbestimmung bei Wild-und Pelztieren*. Hamburg – Berlin: Verlag Paul Parey.
- Hart, D., Sussman, R. 2009. *Man the Hunted: Primates, Predators, and Human Evolution* (expanded ed.). New York: Westview Press.
- Hawes, R. O. 1984. Pigeons. In Mason, I. (ed.), *Evolution of Domesticated Animals*. London: Longman Group, 298–311.
- Helmer, D. 1987. Fiches descriptives pour les relevés d'ensembles osseux animaux. In: Desse, J., Desse-Berset, N. (eds.), *Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie*, B: mammifères, 1. Juan-les-Pins: Centre de recherches archéologiques du CNRS/APDCA.
- Helmer, D., Gourichon, L., Vila, E. 2007. The development of the exploitation of products from *Capra* and *Ovis* (meat, milk and fleece) from the PPNB to the

- Early Bronze in the northern Near East (8700 to 2000 BC cal.). *Anthropozoologica* 42(2): 41–69.
- Hesse, B., Wapnish, P. 1985. *Animal Bone Archeology: from Objectives to Analysis*. Washington, DC: Taraxacum.
- Higuchi, R., Bowman, B., Freiberger, M., Ryder, O., Wilson, A. 1984. DNA-sequences from the quagga, an extinct member of the horse family. *Nature* 312 (5991): 282–284.
- Hillson, S. 2005. *Teeth*. Cambridge: Cambridge university press.
- Hockett, B. S., Bicho, N. F. 2000. The rabbits of Picareiro Cave: small mammal hunting during the Late Upper Palaeolithic in the Portuguese Estremadura. *Journal of Archaeological Science* 27(8): 715–723.
- Holzer, A., Avner, U., Porat, N., Horwitz, L. 2010. Desert kites in the Negev desert and northeast Sinai: their function, chronology and ecology. *Journal of Arid Environments. 'Paleoenvironment' in Honour of Aharon Horowitz* 74 (7): 806–817.
- Horsák, M., Juříčková, L., Picka, J. 2013. *Molluscs of the Czech and Slovak Republics*. Zlín: Kabourek.
- Hutchins, M., Jackson, J., Bock, W., Olendorf, D. (eds.), 2002. *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*, 2nd edition. Volumes 8–11, *Birds* I–IV, Farmington Hills, MI: Gale Group.
- Hutchins, M., Kleiman, D., Geist V., McDade, M. (eds.), 2003. *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*, 2nd edition. Volumes 12–16, *Mammals* I–V. Farmington Hills, MI: Gale Group.
- Itan, Y., Jones, B., Ingram, C., Swallow, D., Thomas, M. 2010. A worldwide correlation of lactase persistence phenotype and genotypes. *BMC Evolutionary Biology* 10(1): 36.
- Jelínek, J. 1975. *The Pictorial Encyclopedia of the Evolution of Man*. London, New York, Sydney, Toronto: Hamlyn.
- Jones, D. S., Quitmyer, I. R. 1996. Marking time with bivalve shells: oxygen isotopes and season of annual increment formation. *Palaios* 11, 4: 340–346.
- Klein, R., Scott, K. 1989. Glacial/interglacial size variation in fossil spotted hyenas (*Crocota crocuta*) from Britain. *Quaternary Research* 32(1): 88–95.
- Клевезаль, Г. 2007. *Принципы и методы определения возраста млекопитающих*. Российская Академия Наук, Институт биологии развития Н. М. Кольцова. Москва: Товарищество научных изданий КМК.
- Kostić, N., Dimitrijević, V. 1996. Kvarterni sedimenti Petničke pećine (Zapadna Srbija). *Geološki anali Balkanskog poluostrva* 60 (1): 137–146.
- Kurtén, B. 2007. *Pleistocene Mammals of Europe*. Brunswick and London: Aldine Transaction.
- Larson, G., Fuller, D. 2014. The evolution of animal domestication. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 45: 115–136.
- Lartet, E. 1862. New researches respecting the co-existence of man with the great fossil mammals, regarded as characteristic of the latest geological period. *Natural History Review* 2/5: 53–71.
- Leroa-Guran, A. 1987. *Praistorijski lovci*. Beograd: Nolit.

- Levine, M. 1999. Botai and the origins of horse domestication. *Journal of Anthropological Archaeology* 18(1): 29–78.
- Lister, A., Bahn, P. 2007. *Mammoths: Giants of the Ice Age* (revised edition). London, UK: Frances Lincoln.
- Lozovski, V., Lozovskaya, O., Clemente Conte, I. (eds.), 2013. *Zamostje 2: Lake Settlement of the Mesolithic and Neolithic Fisherman in Upper Volga Region*. St. Petersburg: IHMC RAS.
- Ložek, V. 1964. *Quartärmollusken der Tschechoslowakei*. Rozpravy Ústředního ústavu geologického, vol. 31. Praha: Československá akademie věd.
- Lieberman, D., Belfer-Cohen, A., Henry, D., Kaufman, D., Mackie, Q., Olszewski, D., Rocek, T., Sheppard, P., Trinkaus, E., Valla, F. 1993. The rise and fall of seasonal mobility among hunter-gatherers: the case of the southern Levant [and comments and replies]. *Current Anthropology* 34(5): 599–631.
- Lubell, D. 2004. Prehistoric edible land snails in the circum-Mediterranean: the archaeological evidence. In Brugal, J.-P., Desse, J. (eds), *Petits animaux sociétés humaines: du complément alimentaire aux ressources utilitaires*. Antibes: Éditions APDCA, 77–98.
- Lyman, R. 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maltby, J. 1985. Patterns of faunal assemblage variability. In Barker, G., Gamble, C. (eds.), *Beyond Domestication in Prehistoric Europe: Investigation in Subsistence Archaeology and Social Complexity*. London – Orlando: Academic Press, 33–74.
- Mannino, M., Spiro, B., Thomas, K. 2003. Sampling shells for seasonality: oxygen isotope analysis on shell carbonates of the inter-tidal gastropod *Monodonta lineata* (da Costa) from populations across its modern range and from a Mesolithic site in southern Britain. *Journal of Archaeological Science* 30 (6): 667–679.
- Marciniak, A. 2005. *Placing Animals in the Neolithic: Social Zooarchaeology of Prehistoric Farming Communities*. New York: Routledge.
- Marković, N. 2018. Ekonomija ranovizantijske metropole Caričin grad: arheozoološki pristup. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet.
- Marković, N., Radišić, T., Bikić, V. 2016. Uloga živine u srednjevekovnoj ekonomiji manastira Studenica. U Miladinović-Radmilović, N., Vitezović, S. (eds.), *Bioarheologija na Balkanu: Metodološke, komparativne i rekonstruktivne studije života u prošlosti*. Beograd: Srpsko arheološko društvo; Sremska Mitrovica: Blago Sirmijuma.
- Mason, I. (ed.). 1984. *Evolution of Domesticated Animals*. London – New York: Longman.
- Martin, P. 2005. *Twilight of the Mammoths: Ice Age Extinctions and the Rewilding of America*, Vol. 8. Berkeley: University of California Press.
- Mateescu, C. 1975. Remarks on cattle breeding and agriculture in the Middle and Late Neolithic on the Lower Danube. *Revue d'Archéologie et d'Histoire Ancienne* 19: 13–18.
- McCormick, F. 2012. Cows, milk and religion: the use of dairy produce in early societies. *Anthropozoologica* 47(2): 101–113.

- McCracken, R. 1971. Lactase deficiency: an example of dietary evolution. *Current Anthropology* 12 (4/5): 479–517.
- McHugo, G. P., Dover, M. J., MacHugh, D. E. 2019. Unlocking the origins and biology of domestic animals using ancient DNA and paleogenomics. *BMC biology* 17(1): 1–20.
- Mengoni Goñalons, G. 2008. Camelids in ancient Andean societies: a review of the zooarchaeological evidence. *Quaternary International* 185 (1): 59–68.
- Mirosław-Grabowska, J. 2002. Geological value of Biśnik sediments (Kraków-Częstochowa Upland). *Acta Geologica Polonica* 52 (1): 97–110.
- Mitrović-Petrović, J. 1996. *Paleoekologija sa osnovama tafonomije*. Beograd: Univerzitet u Beogradu.
- Morey, D. 2006. Burying key evidence: the social bond between dogs and people. *Journal of Archaeological Science* 33(2): 158–175.
- Musil, R. 1985. Paleobiogeography of terrestrial communities in Europe during the Last Glacial. *Acta Musei Nationalis Pragae* XLI B, 1: 1–83.
- Nakajima, T., Nakajima, M., Yamazaki, T. 2008. Evidence for fish cultivation during the Yayoi Period in western Japan. *International Journal of Osteoarchaeology* 20 (2): 127–134.
- Nakajima, T., Hudson, M. J., Uchiyama, J., Makibayashi, K., Zhang, J. 2019. Common carp aquaculture in Neolithic China dates back 8,000 years. *Nature Ecology & Evolution* 3 (10): 1415–1418.
- Noe-Nygaard, N. 1974. Mesolithic hunting in Denmark illustrated by bone injuries caused by human weapons. *Journal of Archaeological Science* 1 (3): 217–248.
- O'Connor, T. 2013. *The Archaeology of Animal Bones*. Stroud: History Press.
- Olsen, S. 1989. Solutr : a theoretical approach to the reconstruction of Upper Palaeolithic hunting strategies. *Journal of Human Evolution* 18(4): 295–327.
- Orton, D. 2008. *Beyond Hunting and Herding: Humans, Animals, and the Political Economy of the Vin a period*. Doctoral dissertation, University of Cambridge.
- Outram, A., Stear, N., Bendrey, R., Olsen, S., Kasparov, A., Zaibert, V., Thorpe, N., Evershed, R. 2009. The earliest horse harnessing and milking. *Science* 323(5919): 1332–1335.
- Palavestra, A. 2011. *Kulturni konteksti arheologije*. Beograd: Filozofski fakultet.
- Pales, L., Garcia, M. 1981. *Atlas ost ologique: pour servir   l'identification des mammifères du Quaternaire*. *Carnivora/Homme*. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique.
- Parker, S. 1988. *De l'os au squelette*. Paris: Gallimard.
- Parkinson, J. 2018. Revisiting the hunting-versus-scavenging debate at FLK Zinj: a GIS spatial analysis of bone surface modifications produced by hominins and carnivores in the FLK 22 assemblage, Olduvai Gorge, Tanzania. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 511: 29–51.
- Payne, S. 1973. Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Aşvan Kale. *Anatolian studies* 23: 281–303.
- Perkins, D., Daly, P. 1968. A hunters' village in Neolithic Turkey. *Scientific American* 219(5): 96–109.

- Petrović, M. 1998. [orig. 1941]. Đerdapski ribolovi u prošlosti i sadašnjosti. U Trifunović, D. (ur.), *Ribarstvo. Sabrana dela Mihaila Petrovića*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 175–270.
- Poplin, F. 1979. Origine du mouflon de Corse dans une nouvelle perspective paléontologique: par marronnage. *Annales de Génétique et de Sélection Animale* 11: 133–143.
- Porčić, M. 2006. Etnoarheologija – sadašnjost kao ključ za prošlosti. *Etnoarheološki problemi* 1 (2): 105–121.
- Radovanović, I. 1997. 'The Lepenski Vir culture: a contribution to interpretation of its ideological aspects.' U Srejskić, D., Lazić, M. (ur.), *Uzdorje Dragoslavu Srejskiću povodom šezdeset pet godina života od prijatelja, saradnika i učenika*. Beograd: Centar za arheološka istraživanja, Filozofski fakultet, 85–93.
- Rapp, G., Hill, C. 1998. *Geoarchaeology: The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation*. New Haven: Yale University Press.
- Rausch, R. 1951. Notes on the Nunamiut Eskimo and mammals of the Anaktuvuk Pass region, Brooks Range. Alaska. *Arctic* 4 (3): 145–232.
- Reitz, E., Wing, E. 1999. *Zooarchaeology*. New York: Cambridge University Press.
- Renfrew, C., Bahn, P. 2004. *Archaeology: Theories, Methods and Practice*, 4th edition. London: Thames and Hudson.
- Rick, A. 1975. Bird medullary bone: a seasonal dating technique for faunal analysts. *Bulletin (Canadian Archaeological Association)* 7: 183–190.
- Roffet-Salque, M., Regert, M., Evershed, R., Outram, A., Cramp, L., Decavallas, O., Dunne, J., Gerbault, P., Mileto, S., Mirabaud, S., Pääkkönen, M., Smyth, J., Šoberl, L., Whelton, H., Alday-Ruiz, A., Asplund, H., Bartowiak, M., Bayer-Niemeier, E., Belhouchet, L., Bernardini, F., Budja, M., Cooney, G., Cubas, M., Danaher, E., Diniz, M., Domboróczki, L., Fabbi, C. Conzález-Urquijo, J., Guilaine, J., Hachi, S., Hartwell, B., Hofmann, D., Hohle, I., Ibanez, J., Karul, N., Kherbouche, F., Kiely, J., Kotsakis, K., Lueth, F., Mallory, J., Manen, C., Marciniak, A., Maurice-Chabard, B., McGonigle, M., Mulazzani, S., Ozdogan, M., Perić, O., Perić, S., Petrasch, J., Petrequin, A.-M., Poensgen, U., Pollard, J., Poplin, F., Radi, G., Stadler, P., Tasić, N., Urem-Kotsou, D., Vuković, J., Walsh, F., Whittle, A., Wolfram, S., Zapata-Pena, L., Zoughlami, J. 2015. Widespread exploitation of the honeybee by early Neolithic farmers. *Nature* 527(7577): 226–230.
- Roffet-Salque, M., Gillis, R., Evershed, R., Vigne, J.-D. 2018. Milk as a pivotal medium in the domestication of cattle, sheep and goats. In Stepanoff, C., Vigne, J.-D. (eds.), *Hybrid Communities: Biosocial Approaches to Domestication and Other Trans-species Relationships*. CRC Press, 127–143.
- Rossel, S., Marshall, F., Peters, J., Pilgram, T., Adams, M., O'Connor, D. 2008. Domestication of the donkey: timing, processes, and indicators. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(10): 3715–3720.
- Russell, N., McGowan, K. 2003. Dance of the cranes: crane symbolism at Catalhöyük and beyond. *Antiquity* 77: 445–455.
- Russell, N. 2012. *Social Zooarchaeology: Humans and Animals in Prehistory*. New York: Cambridge University Press.
- Ryder, M. 1983. *Sheep & Man*. Cornwall: Duckworth.

- Sadler, K., Kerven, C., Calo, M., Manske, M., Catley, A. 2010. The fat and the lean: review of production and use of milk by pastoralists. *Pastoralism* 1(2): 291–324.
- Salque, M., Bogucki, P., Pyzel, J., Sobkowiak-Tabaka, I., Grygiel, R., Szmyt, M., Evershed, R. 2013. Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe. *Nature* 493: 522–525.
- Scheu, A., Hartz, S., Schmölcke, U., Tresset, A., Burger, J., Bollongino, R. 2008. Ancient DNA provides no evidence for independent domestication of cattle in Mesolithic Rosenhof, Northern Germany. *Journal of Archaeological Science* 35 (5): 1257–1264.
- Schmidt, E. 1972. *Atlas of Animal Bones. For Prehistorians, Archaeologists and Quaternary Geologist*. Amsterdam–London–New York: Elsevier Publishing Company.
- Sherratt, A. 1981. Plough and pastoralism: aspects of the secondary products revolution. In Hodder, I., Isaacs, G., Hammond, N. (eds.), *Pattern of the Past: Studies in honour of David Clarke*. Cambridge: Cambridge University Press, 261–305.
- Sherratt, A. 1983. The secondary exploitation of animals in the Old World. *World Archaeology* 15 (1): 90–104.
- Simić, V., Jojić, D., Popović, S. 1988. *Anatomski praktikum uporedne anatomije domaćih sisara*. I. Beograd: Naučna knjiga.
- Simoons, F. 1979. Dairying, milk use, and lactose malabsorption in Eurasia: a problem in culture history. *Anthropos* 1/2: 61–80.
- Sisson, S., Grosman, D. 1962. *Anatomija domaćih životinja*. Zagreb: Poljoprivredni nakladni zavod.
- Smith, E. 1983. Anthropological applications of optimal foraging theory: a critical review. *Current Anthropology* 24: 625–651.
- Spasić, M. 2012. Cattle to settle – bull to rule: on bovine iconography among Late Neolithic Vinča culture communities. *Documenta Praehistorica* 39: 295–308.
- Speth, J. 2013. Thoughts about hunting: Some things we know and some things we don't know. *Quaternary International* 297: 176–185.
- Srejšović, D., Babović, Lj. 1983. *Umetnost Lepenskog Vira*. Beograd: Jugoslavija.
- Стефановић Караџић, В. 1867. *Живој и обичаји народа српскога*. Беч: Штампарија Л. Сомера.
- Stiner, M. 1990. The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations. *Journal of Anthropological Archaeology* 9: 305–351.
- Stiner, M. 2001. Thirty years on the „Broad Spectrum Revolution” and paleolithic demography. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98 (13): 6993–6996.
- Stiner, M., Munro, N., Surovell, T., Bar-Oz, G., Dayan, T., Bicho, N., Bietti, A., Brugal, J., Carbonell, E., Flannery, K., Newton, S. 2000. The tortoise and the hare: small-game use, the broad-spectrum revolution, and Paleolithic demography. *Current anthropology* 41(1): 39–79.
- Stojanovski, D., Živaljević, I., Dimitrijević, V., Dunne, J., Evershed, R., Balasse, M., Dowle, A., Hendy, J., McGrath, K., Fischer, R., Speller, C. 2020. Living off the land: terrestrial-based diet and dairying in the farming communities of the Neolithic Balkans. *PLoS One* 15(8): e0237608.

- Straus, L. 1993. Upper Paleolithic hunting tactics and weapons in Western Europe. *Archeological Papers of the American Anthropological Association* 4(1): 83–93.
- Stuart, A. 2015. Late Quaternary megafaunal extinctions on the continents: a short review. *Geological Journal* 50(3): 338–363.
- Thieme, H. 2005. The Lower Palaeolithic art of hunting. In Gamble, C., Porr, M. (eds.), *The Hominid Individual in Context: Archaeological investigations of Lower and Middle Palaeolithic Landscapes, Locales and Artefacts*. Routledge: London and New York, 115–132.
- Tringham, R., Brukner, B., Kaiser, T., Borojević, K., Bukvić, Lj., Šteli, P., Russell, N., Stevanović, M., Voytek, B. 1992. Excavations at Opovo, 1985–1987: socio-economic change in the Balkan Neolithic. *Journal of Field Archaeology* 19 (3): 351–386.
- Trinkaus, E. 2012. Neandertals, early modern humans, and rodeo riders. *Journal of Archaeological Science* 39 (12): 3691–3693.
- Trut, L. 1999. Early canid domestication: the farm-fox experiment. *American Scientist* 87 (2): 160–168.
- Twiss, K., Russell, N. 2009. Taking the bull by the horns: ideology, masculinity, and cattle horns at Çatalhöyük (Turkey). *Paléorient* 35 (2): 19–32.
- Ungar, P., Sponheimer, M. 2011. The diets of early hominins. *Science* 334(6053): 190–193.
- Valk, T. van der, Pečnerová, P., Díez-del-Molino, D., Bergström, A., Oppenheimer, J., Hartmann, S., Xenikoudakis, G., Thomas, J., Dehasque, M., Sağlıcan, E., Fidan, F. 2021. Million-year-old DNA sheds light on the genomic history of mammoths. *Nature* 591(7849): 265–269.
- Vigne, J.-D. 2011. The origins of animal domestication and husbandry: a major change in the history of humanity and the biosphere. *Comptes rendus biologies* 334(3): 171–181.
- Vigne, J.-D., Guilaine, J., Debue, K., Haye, L., Gérard, P. 2004. Early taming of the cat in Cyprus. *Science* 304(5668): 259–259.
- Voormolen, B. 2008. *Ancient Hunters, Modern Butcher. Schöningen 13II-4, a Kill-butchery Site Dating from the Northwest European Lower Palaeolithic*. Leiden: Leiden University.
- Vuković-Bogdanović S., Jovičić, M. 2015. Dog burials from the cemeteries of the Roman city of Viminacium (Moesia Superior, Kostolac, Serbia). In Ferdinandov Vagalinski, L., Sharankov, N. (eds), *LIMES XXII. Proceedings of the 22nd International Congress of Roman Frontier Studies. Ruse, Bulgaria, September 2012*. Sofia: National Archaeological Institute with Museum, 687–702.
- Watson, J. 1979. The estimation of the relative frequencies of mammalian species: Khirokitia 1972. *Journal of Archaeological Science* 6 (2): 127–137.
- Wheat, J., Malde, H., Leopold, E. 1972. The Olsen-Chubbuck site: a paleo-Indian bison kill. *Memoirs of the Society for American Archaeology* 26: 1–180.
- Wilson, D. E., Reeder, D. M. (eds.). 2005. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference* (3rded.). Baltimore: John Hopkins University Press, <http://www.press.jhu.edu>, pristupljeno 20. 10. 2019.

- Wright, H. 1981. *An Early Town on the Deh Luran Plain: Excavations at Tepe Farukhabad*. University of Michigan Museum of Anthropology Memoir 13. Ann Arbor (MI): University of Michigan.
- Zangrando, A. F., Tessone, A., Ugan, A., Gutiérrez, M. A. 2014. Applications of stable isotope in zooarchaeology: an introduction. *International Journal of Osteoarchaeology* 24, 2: 127–133.
- Zeder, M. 1991. *Feeding Cities: Specialized Animal Economy in the Ancient Near East*. Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Zeder, M., Emshwiller, E., Smith, B., Bradley, D. 2006. Documenting domestication: the intersection of genetics and archaeology. *TRENDS in Genetics* 22(3): 139–155.
- Zeder, M. 2008. Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact. *Proceedings of the national Academy of Sciences* 105 (33): 11597–11604.
- Zeder, M. 2012a. The broad spectrum revolution at 40: resource diversity, intensification, and an alternative to optimal foraging explanations. *Journal of Anthropological Archaeology* 31(3): 241–264.
- Zeder, M. 2012b. Pathways to animal domestication. In Harlan, J. R., Gepts, P., Famula, T. R., Bettinger, R. L., Brush, S. B., Damania, A. B., McGuire, P. E. and Qualset, C. O. (eds.), *Biodiversity in agriculture: domestication, evolution, and sustainability*. Cambridge: Cambridge University Press, 227–259.
- Zeuner, F. 1963. *A History of Domesticated Animals*. London: Hutchinson.
- Zhilin, M. 2020. Beaver mandible tools in the Mesolithic of the forest zone of Eastern Europe and Urals. *Journal of Archaeological Science Reports* 30: 102–199.
- Žakula, S., Živaljević, I. 2018. Изучавање људско-животињских односа у антропологији и археологији I. *Гласник Етнoгpафској инститиуијџа САНУ* 66 (2): 255–270.
- Žakula, S., Živaljević, I. 2019. Изучавање људско-животињских односа у антропологији и археологији II. *Гласник Етнoгpафској инститиуијџа САНУ* 67(1): 153–172.
- Živaljević, I. 2013. Životinje između prirode i kulture: priča o arheozoologiji. *Етнoантpојолошки џpоблеми* 8 (4): 1137–1163.
- Živaljević, I. 2017. *Ribolov na Đerdapu u ranom holocenu (10–6. milenijum pre n.e.)*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet.
- Živaljević, I., Askeyev, I. V., Shaymuratova (Galimova), D. N., Askeyev, O. V., Monakhov, S. P., Borić, D., Stefanović, S. 2021. Size estimations of sturgeons (Acipenseridae) from the Mesolithic-Neolithic Danube Gorges. In Borić, D., Antonović, D., Mihailović, B. (eds.), *Foraging Assemblages. Volume 2: Papers Presented at the Ninth International Conference on the Mesolithic in Europe, Belgrade 2015*. Belgrade & New York: Serbian Archaeological Society & The Italian Academy for Advanced Studies in America, Columbia University, 422–427.

Registar

- abiogeni tragovi 40, 41, 46
- abiotički faktori 100
 - markeri 100
- Ain Malaha 155
- Ainu lovci 146
- ajkula 69, 118
- aktualistička metoda 102
- akvatični domestikati 150
 - resursi 33, 135, 183
- alpaka (*Vicugna pacos*) 149, 166
- anaerobni uslovi 26, 50
- Animalia 52, 53
- antilopa 52, 61
- antropocentrizam 16, 18, 25
- antropofilija 146, 153
- antropologija, fizička 13, 30, 102
- Apači 177
- Ardipithecus* 19
- arheobotanika 13, 28, 29, 175
- arheogenetika 17, 31
- arheologija 13, 15–17, 23, 26, 30, 32, 35, 36, 58, 99, 102, 117, 118
 - kulturno-istorijska 16, 25
 - postprocesna (interpretativna) 17, 25
 - procesna (nova) 16, 25
- arheomalakologija 17
- Artiodactyla 52, 53, 65, 82, 83, 158, 165, 178
- Asahi 184
- Asirci 177
- Asteci 130
- asteriscus* 118
- Aškelon 155
- atlatl 130, 131
- australopithecus (*Australopithecus*) 18, 19
- Avari 177
- badenska kultura 176
- bakarno doba 170
- bast 114
- Bekenji, Šandor 145
- Bergman, Karl 104
- Bergmanovo pravilo 104
- Beringovo kopno 21, 122, 158
- biljojedi (herbivori) 32, 61, 65, 71, 93, 111, 124, 126, 131–133, 147, 153, 171
- Binford, Luis 16, 109
- bioarheologija 13, 32
- biocenoza 37–39, 48, 49, 101, 102
- biogeografija 30
- biohemija 32
- biomolekularna metoda 32
- biotički marker 100
- biotop 75, 101, 103–108, 110, 163, 183
- bivo (*Bubalus bubalis*) 162, 171
 - divlji (*Bubalus arnee*) 162
- bizon 15, 111, 129, 133, 134
 - američki (*Bison bison*) 106, 133
 - evropski (*Bison bonasus*) 133
 - stepski (*Bison priscus*) 20, 126, 133

- Bolomor 139
 Botai kultura 180
 bovidi (Bovidae) 61, 74, 82, 83, 118, 124, 125, 133, 149, 158, 160
 bovini (Bovinae) 160, 162
 Brejn, Čarls 18
 bronzano doba 139, 151, 160–162, 170, 172, 174–176, 181
 bubojedi (insektivori) 63, 71, 106–108, 123
 bukranion 163
 buldog 152

 cervidi (Cervidae) 52–54, 61, 74, 133
 Cojner, Frederik 145

 Čajld, Gordon 23
 Čatalhujuk 141, 163
 Čejeni 177
 Čerkezi 177
 čivava 154
 čovekoliki majmuni 124

 ćurka (*Meleagris gallopavo*) 116, 181–183
 dabar (*Castor fiber*) 28, 82, 83, 142, 143
 – džinovski 20
 dagnje (*Mytilus galloprovincialis*) 143
 danska doga 154
 Dart, Rajmond 18
 Darwin, Čarls 145
 dentalijum (*Dentalium*) 58, 117
 dijagnostičke zone 80, 81, 83, 86–88
 divokoza 37, 118
 DNK analiza 23, 31, 32, 158, 162, 172, 173
 dodo 147
 Dolni Vestonice 126
 domestikacija 14, 23, 24, 32, 135, 145–153, 155–157, 162, 164–167, 169, 170, 172, 173, 181–183
 Drenovac – Turska česma 185
 Driš, Angela fon den 75

 džinovski lenjivac 20
 ekofakti 13, 26, 28, 29
 ekologija 32, 101
 ekološka niša 102, 107, 169
 – teorija niše 102
 – valenca 101

 ekosistem 101, 102
 ekotipovi 103
 ekvidi (Equidae) 133, 178
 eneolit 24, 41, 139, 160, 163, 175, 176, 180, 181
 Eskimi 109, 121, 127, 128, 154
 etologija 30
 euritopne životinje 101, 105
 eurivalentne životinje 101
 evolucija 14, 16, 19, 23, 31, 72, 99, 102, 107, 123, 124, 148

 feralne životinje 147, 164, 179
 Flaneri, Kent 22
 FLK Zinj 124
 foka 128
 fosorijalne životinje 45
 Frenč Kemp 117
 Frer, Džon 15

 gastroliti 38
 gaučosi 177
 Gaus, Karl Fridrih 76
 Gausova kriva 76
 gazela 52, 61, 144, 152, 158
 Gebekli Tepe 156
 genetska izolacija 146
 geometrijska morfometrija 30
 gepard 144
 glacijali 104, 105, 122, 133, 153, 156
 glavonošci (Cephalopoda) 57, 58
 glodari 28, 36, 39, 72, 106–108, 143, 166, 167
 gmizavci (Reptilia) 6, 20, 21, 38, 52, 58, 67–69, 108, 144, 183
 golub (*Columba livia domestica*) 183
 Gomolava 182
 goniči 135, 154
 gorila 67
 goveče (*Bos taurus*) 24, 55, 56, 65, 70, 71, 73, 82, 83, 88, 90–92, 97, 118, 119, 141, 149, 151, 152, 156–158, 160–163, 165, 171–173, 176, 177
 – divlje 89, 129
 – sa grbom (*Bos indicus*) 162
 gravetijen 126, 134
 grgeč (*Perca fluviatilis*) 139

- grizli 127
 guano 44
 guska (*Anser domesticus*) 116, 181, 182
 – divlja (*Anser anser*) 135, 182
 gušter 106
 gvozdeno doba 162, 174, 182
 Harapa kultura 176, 181, 182
 hibernacija 38, 45, 47, 106, 112
 hidruntinus (*Equus hydruntinus*) 179
 Higs, Erik 16
 hijena 18, 124, 125, 144
 – pegava 39, 104
 – pećinska 20, 37–39, 41, 74
 histogram 77, 92, 95
 hobotnice 58
 Hoksen 15
 holocen 21, 22, 105, 143, 151, 152, 156,
 161, 166, 178, 178
 hominidi (Hominidae) 52, 53
 hominini 14, 16, 19, 95, 102, 123–125, 135,
 139
 – *Homo* 19, 52, 53, 124
 – *antecessor* 125
 – *erectus* 19, 125
 – *habilis* 19, 124
 – *heidelbergensis* 125
 – *sapiens* 52, 53
 hordati (Chordata) 52, 53
 hrčak 104, 107, 108
 hrt 135, 154
 Huni 177
 Indijci 135
 insekti 19, 46–48, 57, 71, 124, 183, 185,
 interglacijali 104, 105, 125, 163
 Irokezi 127
 irvas 15, 61, 74, 106, 110, 111, 114, 126–128,
 132, 149, 154
 izbljuvci 106–108
 izlovljavanje 20–23, 100, 149, 161, 178
 izotopi 32, 33, 118, 119, 173
 izotopske analize 23, 24, 31–33, 111, 118,
 172
 Jajoi period 183, 184
 jamna grobovi 176
 jastreb 135, 144
 jazavac 45, 82, 83, 106
 jazavičar 154
 Jefremov, Ivan 35
 jelen 14, 36–38, 41, 52, 54, 56, 57, 61, 62,
 65, 66, 73, 74, 77, 82–85, 89, 97, 106,
 111, 113–115, 122, 125–127, 129, 130,
 132, 140, 152, 158, 163
 – crveni (*Cervus elaphus*) 52
 – japanski (*Cervus nippon*) 52
 – lopatar 157
 – orijaški 20, 36
 jesetra 69, 112, 136
 jesetrovka (Acipenseridae) 136
 ježevi 57, 107
 Jomon kultura 183
 kamelidi (Camelidae) 174
 kamila 20, 52, 150, 165, 169, 171, 174, 176
 kanidi (Canidae) 53, 153, 154
 kaprini (Caprinae) 158
 kasapljenje, tragovi 16, 19, 42, 45, 48, 80,
 112, 122, 123, 125, 133, 139, 155
 Kelti 177
 kičmenjaci (Vertebrata) 10, 13, 28, 52, 54,
 57–59, 71, 80, 81, 90, 101, 106, 108,
 116, 123, 124
 Klaton-Brok, Džulijet 145
 klimatska hipoteza 20
 Klovis 122, 133
 kojot 153
 kokoš (*Gallus domesticus*) 116, 149, 181,
 182
 – divlja (*Gallus gallus*) 181
 Komanči 177
 komensalizam 81, 146, 149, 153, 167, 183
 kontrola razmnožavanja 145, 147
 konj 20, 52, 59, 60, 65–67, 70, 125, 126,
 129, 134, 135, 144, 150, 151, 152, 169,
 171, 176–181
 – divlji (*Equus ferrus*) 178–181
 – domaći (*Equus caballus*) 180, 181
 kopitari (Perissodactyla) 52, 63, 65, 133, 178
 koproliti 38
 Kordiljerijski štit 21
 kornjače 22, 23, 45, 69, 142

- koza 61, 66, 82, 83, 91, 106, 113, 118, 149, 151, 152, 157–160, 165, 171–174, 176
 – angorska 160
 – divlja (*Capra aegagrus*) 141, 151, 156, 158, 159
 – domača (*Capra hircus*) 82, 83, 151, 156, 159
- kozaci 177
- kozorog (*Capra ibex*) 42, 56, 118, 151, 158
- kriva mortaliteta 92
- Krokford, Suzan 148
- krokodil 144
- kromanjonci 19
- krtica 45, 107
- krznašice 150, 169
- kuguar (*Puma concolor*) 106
- kuna (Mustelidae) 127
- kunić 142
- kvartar 21, 104
- labrador 135
- labud 122, 140
- laktaza 171
- laktoza 171
- lama 20, 149, 165, 166, 176,
- lanac ishrane 32, 99, 101, 102
- lapillus* 118
- Larte, Eduard 15
- Lasko 129, 161, 179
- lav 20, 38, 39, 144
- ledeno doba 20, 21, 126, 156, 178
- leopard 18, 144
- Lepenski vir 114, 115, 135–138
- Leringen 122
- Liki, Luis 124
- Liki, Meri 124
- linija srastanja 92
- linije rasta 74, 111, 116–118
- lipidi, analiza 23, 172, 173
- liptocenoza 37, 38, 46
- lisica (*Vulpes vulpes*) 39, 45, 53, 64, 82, 83, 104, 135, 144, 149, 153, 154
- los (*Alces*) 52, 61, 115, 122, 139
- losos 112
- Ložek, Vojen 104
- Ludaš–Budžak 179
- mačka 125, 144, 149, 151, 156, 166, 167
 – domača (*Felis catus*) 167
 – divlja (*Felis silvestris*) 156, 167
- Ma d'Azil 131
- magarac 150, 158, 169, 171, 176, 178, 179
- magdalenijen 129, 131, 134
- majmuni 124
- mamut 15, 20, 26, 47, 50, 55, 60, 122, 125, 133
- Masai 171
- masena spektrometrija 32
- Mason, Jan Lauder 145
- mastif 144
- mastodon 20
- medularna „kost“ 111, 114–116
 – šupljina 59, 75, 115
- medved 47, 65–67, 106, 125, 127, 161
 – mrki 32, 104
 – pečinski 15, 20, 32, 36–38, 70
- megafauna 20–22, 126
- mekušci 23, 28, 45, 57, 81, 104, 111, 117, 126, 142, 143, 164, 183
- mesožderi (Carnivora) 71
- metafize 57, 87, 92
- metoda ekoloških (paleoekoloških) grupa 105
- mezolit 13, 22, 114, 115, 119, 122, 129, 131–133, 135, 139, 140, 143, 154, 155, 161
- migracije 33, 102, 132
 – sezonske 106, 111, 112, 133
- migratorne životinje 22, 111, 115, 132, 136, 140
- mikromamalija 108
- mikrovertebrata 108
- miš (*Mus musculus*) 44, 107, 149, 156, 166
- moa 139
- mobilnost 24, 31–33, 102, 110, 170, 175, 177
- molekularno-genetičke analize 161, 162
- Mongoli 135, 177
- morfo-funkcionalna analiza 103
- morfortipovi 103
- moruna (*Huso huso*) 69, 112, 136, 137
- muflon (*Ovis orientalis*) 156, 158
 – evropski (*Ovis aries musimon*) 147, 159

- mumifikacija 30, 50
 mustang 170
 musterijen 134
 Nako 122
 natufijenska kultura 155, 156, 166
Nautilus 58
 neandertalci 19, 125, 126, 139
 nekrocenoza 37, 38
 neolit 15, 22–24, 41, 89, 93, 119, 139–141, 143, 145, 151, 152, 155, 156, 158–160, 162, 163, 165, 166, 169–173, 175–177, 179, 184, 185
 neolitizacija 16, 156
 neolitska tranzicija 142
 neparnoprsti kopitari (*Perissodactyla*) 152
 Nio 129
 noj 139, 144, 150
 nomadizam 33, 110
 Nosa – Biserna obala 179
 nosorog 52, 125
 – runasti 15, 20
 Nunamiut Eskimi 109, 127, 128
 oklopljene krezubice 20
 Olduvaj 19, 124
 operkulum 117
 Opovo 175
 orao 135
 – belorepan (*Haliaeetus albicilla*) 140
 oriks 144
 oriktocenoza 38
 orinjasijen 134, 179
 osteoblasti 56
 osteoklasti 56, 61
 osteodontokeratinska kultura 18
 ostrige (*Ostrea edulis*) 143, 183–185
 otoliti 69, 101, 111, 117, 118
 ovca 61, 63, 66, 82, 83, 88, 89, 91, 92, 95, 113, 144, 148, 149, 151, 152, 157, 158, 160, 165, 171–176
 – argali (*Ovis ammon*) 158
 – domaća (*Ovis aries*) 82, 83, 147, 156, 158–160
 – krupnoroga (*Ovis canadensis*) 158
 – planinska (*Ovis dalii*) 110, 127
 – snežna (*Ovis nivicola*) 158
 – urijal (*Ovis vignei*) 158
 Padina 135–137
 paleobiogeografija 105
 paleoekologija 101
 „paleoekonomska škola” 16
 paleolit 13, 15, 20–22, 36, 41, 42, 95, 111, 121, 125, 126, 128, 130, 131, 133–135, 139, 142, 153–156, 163, 178
 paleontologija 13, 15, 16, 30, 31, 35, 48, 51
 paleopatologija 17
 paleosredina 16
 paleozoologija 13, 30, 31, 51
 papkari (*Artiodactyla*) 14, 52, 65, 82, 83, 133, 156–158, 160, 178
 pas (*Canis familiaris*) 22, 65, 67, 72, 82, 83, 128, 132, 135, 144, 148, 149, 151–155, 167, 176
 pastoralizam 33
 pastrmke 110, 112
 pastruga 112, 136
 patka (*Anas domesticus*) 116, 181
 – gluhara (*Anas platyrh*) 182
 pčela 183, 185
 pekinezer 152, 154
 Petnička pećina 44
 permafrost 26, 50
 Pikareiro 142
 plaštaši 52
 pleistocen 19, 21–23, 41, 44, 107, 121, 122, 133, 142, 151, 153, 161, 163, 178, 179
 pliocen 99
 Plodni polumesec 161, 162, 165
 poenter 135
 polni dimorfizam 74, 151
 poluhordati 52
 polumagarac 178
 poni 180
 pragoveče 151, 161, 162
 prekeramički neolit 152, 156, 166
 preživari (*Ruminantia*) 55, 61, 62, 65–67, 72, 73, 82, 83, 158, 160, 161, 164, 173
 primati (*Primates*) 19, 52, 53, 63, 65, 66, 123, 124
 pripitomljavanje, v. domestikacija

- promena spektra vrsta 150, 152
 prosejavanje 26, 28, 29, 90
 proteomika (ZooMS) 32
 protodomestikacija 148, 169
 prstenovi rasta 101, 116–118
 ptice (Aves) 17, 21–23, 28, 30, 38, 52, 56,
 58, 67, 68, 75, 108, 111, 112, 114–116,
 123, 126, 131, 135, 139–142, 144, 151,
 169, 181–183
 – grabljivice 37, 106, 135
 – pevačice 108, 123
 – selice 112, 115
 – stanarice 112
 – trkačice 20, 139
 Pueblo 183
 puh 36, 107
 „pustinska jedra“ 131
 Pustopolje 175
 puževi (Gastropoda) 14, 22, 23, 28, 57, 58,
 103, 104, 117, 138, 140, 143
 – barski (*Planorbis planorbis*) 58
 – prilepak (*Patella* sp.) 58, 103, 143
 – *Tritia neritea* 138
 – vinogradarski (*Helix pomatia*) 58,
 143
 radioaktivni ugljenik, datovanje 21
 radiolarije 57
 rakovi 57
 ranodinastički period 172, 176
 raže 69, 118
 ribe (Pisces) 17, 22, 28, 30, 33, 37, 52, 56,
 58, 67, 75, 81, 101, 111, 112, 117, 118,
 123, 126, 135–139, 169, 183, 184
 – anadromne 112
 – bezvilične (Agnatha) 52
 – hrskavičave (Chondrichthyes) 52,
 69, 118
 – koštane (Osteichthyes) 52, 69, 117,
 118
 Rimljani 135, 155, 171, 182, 184
 Romi 177
 rovcu 46
 rovice 107, 108
 Rozenhof 161
 Rutimejer, Ludvig 15
sagitta 118
 sakupljanje, indeks 91
 – ručno 26–29, 84, 91
 Salmonidae 112
 Sami 140
 samopripitomljavanje 153
 sedentarizam 110, 132
 sedentarne zajednice 108, 183
 selekcija, veštačka 147, 158, 180, 183
 sezonalnost 15, 33, 108–113, 115, 117–119
 sipe 28, 58
 Sirulokambus 166
 sisari (Mammalia) 52–54, 82
 – torbarski 21
 skafopodi (Scaphopoda) 57, 58, 117
 Skeitholm 155
 Skiti 162, 177
 slepi miševi 63, 108
 slepo kuće 45
 slon 47, 72, 122, 125, 161
 soko 135, 144
 Solitrej 134
 solitrejska kultura 134
 som (*Silurus glanis*) 135–137
 sove 107, 108
 srna (*Capreolus*) 37, 52, 61, 62, 82, 83, 114,
 115, 122, 126, 132
 Star Kar 115
 stenotopne životinje 101
 stenovalentne životinje 101
 stočarstvo 119, 146, 158, 169, 174
 strategija, eksploatacije 22, 33, 72, 79, 95,
 164
 – ishrane 16, 124
 – lova 14, 79, 91, 126, 134, 139, 149,
 154, 159
 – optimalnog snabdevanja 142
 – preživljavanja 16, 20, 124, 205
 strvinarenje 14, 19, 20, 39, 122–125
 surlaši (Proboscidea) 52
 Suza 176
 svaštojedi (omnivori) 71, 93, 123, 124, 164
 svileni buba 185
 svinja 52, 60, 65, 74, 75, 77, 84, 97
 – domaća (*Sus domesticus*) 82, 83, 151,
 152, 156–158, 163–165

- divlja (*Sus scrofa*) 77, 82, 83, 122, 126, 129, 132, 140, 144, 156, 163, 164
- šakal 144, 153
- šaran (*Cyprinus carpio*) 112, 118, 138, 183, 184
- šaranke (Cyprinidae) 136–139
- Šeningen 125, 130
- Šerat, Endru 24, 173
- školjke (Bivalvia) 22, 23, 28, 33, 52, 57, 58, 104, 116–119, 143, 184, 185
 - *Unio* 143
- Šove 179
- štuka (*Esox lucius*) 139
- tačkasti dijagram 77
- tafocenoza 37, 38, 43
- tapir 52
- Taung 18
- tekunica 45
- teorija optimalnog snabdevanja 16, 142
 - srednjeg opsega 16
- Tepe Sarab 175
- terijer 154
- ternarni (trokomponentni) dijagram 97, 98
- tigar, sabljozubi 20
- Time, Hartmut 125
- Tisapolgar kultura 181
- torpor 106
- Tračani 135
- transhumanca 33, 110
- trofički nivo 102
- tur (*Bos primigenius*) 15, 55, 62, 82, 83, 122, 126, 129, 156, 158, 161, 165
- Turkani 171
- ukrštanje 32, 158, 162, 164
- Ungulata 65
- uniformitarizam 39
- Uruk 160
- Uruk period 176
- Vadastra 177
- Valtorta 129, 130
- varijacioni raspon 75
- Varna 163
- varve 110
- Vedbek-Bougeibaken 140
- Viminacijum 155
- Vinča – Belo brdo 41
- vinčanska kultura 175
- Vinj, Žan-Deni 146
- Vipenkatén 174
- virezub (*Rutilus frisii*) 136–138
- Vlasac 135–138
- vodozemci (Amphibia) 52, 58, 67, 68, 108, 183
- voluharice 107, 108
- Votson, Džon 87
- Vrane 177
- vuk (*Canis lupus*) 52, 53, 61, 82, 83, 106, 125, 127, 144, 148, 153–156, 161
- Zamostje 2 138
- zebra 31, 111, 178, 179
- zebu (*Bos indicus*) 162, 165, 171
- zečevi 22, 23, 28, 37, 65, 74, 82, 83, 135, 142
- Zeder, Melinda 149, 169
- zemljoradnja 14, 100, 102, 110, 127, 153, 175, 184
- Zinjanthropus (Paranthropus)* 124
- zmije 45, 68
- zooarheologija 13, 14, 17
- zoologija 13, 30, 51
- žaba 68
- žderavac (*Gulo gulo*) 127
- ždral (*Grus grus*) 115, 140, 141
- žirafa 52

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

904:59

ДИМИТРИЈЕВИЋ, Весна, 1957–

Arheozoologija : uvod u studije zajedničke istorije
životinja i ljudi / Vesna Dimitrijević. – 1. izd. – Beograd :
Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet, 2021 (Beograd :
Službeni glasnik). – 207 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 300. – Napomene i bibliografske reference uz tekst. –
Bibliografija: str. 187–199. – Registar.

ISBN 978-86-6427-205-6

a) Археозоологија

COBISS.SR-ID 54582793