

UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” DIN IAȘI
FACULTATEA DE BIOLOGIE
ȘCOALA DOCTORALĂ DE BIOLOGIE

*Indicatori bioarheologici privind relația om-
animale în unele comunități preistorice de pe
Valea Mureșului*

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător de doctorat:

Prof. Univ. Dr. Habil. Luminița Bejenaru

Student-doctorand:

Malaxa Daniel Ioan

IAȘI

2024

Cuprins

Lista prescurtărilor.....	4
Introducere.....	6
Motivarea, scopul și obiectivele lucrării.....	7
Motivarea.....	7
Scopul.....	7
Obiectivele.....	7
CAP.1. Stadiul actual al cunoașterii în tematica abordată.....	7
1.1 Contextul cercetărilor arheozoologice din regiunea de studiu	7
CAP. 2. Material și metode de studiu.....	8
2.1. Material de studiu	8
2.2. Metode de studiu	9
2.2.1. Determinarea materialului arheozoologic	9
2.2.2. Cuantificarea resturilor faunistice	9
2.2.3. Estimarea vârstei de sacrificare	9
2.2.4. Estimarea sexului.....	9
2.2.5. Estimarea cantității de carne.....	10
2.2.6. Osteometria și estimarea taliei la greabăn	10
2.2.7. Evaluarea tafonomică	10
2.2.8. Analiza statistică.....	10
CAP. 3. Descrierea eșantioanelor arheozoologice studiate	11
CAP. 4. Studiul anatomo-comparat al resturilor faunistice identificate.....	14
4.1. <i>Bos taurus</i> (bovină domestică)	14
4.2. <i>Ovis aries/Capra hircus</i> (oaie/capra)	16
4.3. <i>Sus domesticus</i> (porc domestic).....	17
4.4. <i>Canis familiaris</i> (câine)	20
4.5. <i>Equus caballus</i> (cal domestic).....	21
4.6. <i>Equus asinus</i> (asin domestic)	22
4.7. <i>Cervus elaphus</i> (cerb).....	22
4.8. <i>Sus scrofa</i> (porc mistreț).....	23
4.9. <i>Capreolus capreolus</i> (căprior).....	24
4.10. <i>Bos primigenius</i> (bour)	24
4.11. <i>Lepus europaeus</i> (iepure de câmp).....	24
4.12. <i>Ursus arctos</i> (urs brun).....	25
4.13. <i>Meles meles</i> (bursuc)	25
4.14. <i>Canis lupus</i> (lup)	25
4.15. <i>Castor fiber</i> (castor).....	25

4.16. <i>Vulpes vulpes</i> (vulpe).....	26
4.17. <i>Equus ferus</i> (cal sălbatic).....	26
4.18. <i>Equus hydruntinus</i> (măgar sălbatic european).....	26
4.19. <i>Lynx lynx</i> (râs eurasiatic)	26
4.20. <i>Mustela putorius</i> (dihor).....	26
4.21. Păsări sălbatice	26
4.22. Moluște	26
4.23. Pești	27
4.24. Amfibieni.....	27
4.25. Reptile.....	27
CAP. 5. Evoluția paleoeconomiei animaliere și a paleomediului comunităților preistorice de pe Valea Mureșului	27
5.1. Importanța animalelor domestice	27
5.1.1. Strategii de exploatare a speciilor domestice	27
5.2. Vânătoarea	31
5.3. Pescuitul.....	32
5.4. Culesul moluștelor.....	32
5.5. Evaluarea cantității de carne.....	33
5.6. Estimarea puterii energetice	33
5.7. Evoluția paleoeconomiei animaliere	34
5.8. Evoluția paleomediului.....	35
Concluzii.....	38
Lista lucrărilor publicate în cadrul tezei de doctorat	43
Lista lucrărilor comunicate la conferințe internaționale și naționale	43
Bibliografie selectivă.....	47

Lista prescurtărilor

Aprox. – Aproximativ

BM – Epoca Bronzului mijlociu

BT – Epoca Bronzului târziu

BT I- Epoca Bronzului târziu, faza I

BT II – Epoca Bronzului târziu, faza a II-a

C – Castrat

CA – Analiza corespondenței

Cca. – Circa

E. n. – Era noastră

F – Femelă

H' – Indicele diversității

Î. e. n. – Înaintea erei noastre

Kcal – Kilocalorii

Km – Kilometri

m - metri

M – Mascul

M₁ – Primul molar inferior

M³ – Molarul trei superior

M₃ – Molarul trei inferior

Max. – Maxim

MCDR – Muzeul Civilizației Dacice și Romane Deva

Min. – Minim

ND – Neolitic dezvoltat

NMI – Numărul minim de indivizi estimați

NR – Număr de fragmente identificate

NT – Neolitic timpuriu

S – Abundența

St. Criș – Cultura Starčevo-Criș

U.o. – Unități oaie

V' – Echitabilitate/Uniformitate

W II – Cultura Wietenberg, faza a II-a

W III – Cultura Wietenberg, faza a III-a

Prescurtările parametrilor măsurați, după Von den Driesch (1976).

Abreviere	Parametru măsurat
Bd	lățimea epifizei distale
BFd	lățimea suprafeței articulare distale
BFp	lățimea suprafeței articulare proximale
BG	lățimea cavității glenoide
Bp	lățimea epifizei proximale
BT	lățimea trohleei (lățimea articulară distală pentru humerus)
DLS	lungimea diagonală a suprafeței plantare
GL	lungimea maximă
GLP	lungimea procesului articular al omoplatului
L	lungime (dinte)
LA	diametrul mare al cavității acetabulare
LG	lungimea cavității glenoide
SD	lățimea minimă a diafizei

Introducere

Arheozoologia reprezintă un domeniu complex de cercetare, interdisciplinar, care abordează studiul resturilor faunistice rezultate în urma săpăturilor arheologice. Accentul se pune pe animalele ale căror rămășițe ne informează despre relația dintre oameni și mediile lor naturale și sociale, în special procesele de formare a sitului, strategiile de subzistență, procesele de domesticire și paleomediul (Reitz și Wing, 2008).

Proiectul de cercetare se bazează pe studiul resturilor faunistice provenite din diferite situri preistorice de pe Valea Mureșului: Șoimuș-*Teleghi*, Șoimuș-*Lângă sat*, Uroi-*Sigheti* și Vețel-*Luncă* (Județul Hunedoara), situri importante pentru cunoașterea reformei neolitice (începuturile cultivării plantelor și creșterii animalelor) și de trecere la epoca metalelor a comunităților umane de pe Valea Mureșului.

Perioada de timp la care se rezumă prezentul studiu este Epoca Neolitică timpurie-Epoca Bronzului târziu, perioadă datată cu aproximație între 6080/5850– 1150/1050 î.e.n. În prezenta lucrare sunt abordate comunități de pe Valea Mureșului ce aparțin culturilor Starčevo-Criș, Vinča (Epoca Neolitică), cultura Tiszapolgár (Calcolitic), Wietenberg (Epoca Bronzului mijlociu) sau orizonturilor culturale Bădeni III-Deva și Susani-Simeria (Epoca Bronzului târziu).

Pe această cale, dorim să adresăm mulțumiri tuturor celor care ne-au acordat ajutor în realizarea lucrării de față. Mulțumim coordonatoarei acestei lucrări, doamnei Prof. univ. dr. habil. Luminița Bejenaru, pentru răbdarea și bunăvoința cu care ne-a îndrumat, pentru informațiile, sugestiile și observațiile oferite și pentru materialul bibliografic pus la dispoziție.

Mulțumim doamnei Conf. univ. dr. Simina Margareta Stanc, membră a comisiei de îndrumare, pentru sfaturile, sugestiile, informațiile și observațiile oferite, precum și pentru ajutorul acordat în procurarea materialului faunistic studiat. Adresăm mulțumiri și celorlalți membri ai comisiei de îndrumare, Conf. univ. dr. Carmen Gache și Conf. univ. dr. Ion Cojocaru pentru sfaturile, sugestiile, informațiile și observațiile oferite.

Mulțumim domnilor arheologi din cadrul Muzeului Civilizației Dacice și Romane Deva, dr. Marc Antoniu și dr. Alexandru Bărbat, pentru punerea la dispoziție a materialului osteologic inedit, precum și pentru colaborarea continuă pentru oferirea de bibliografie, de informații și sugestii.

Motivarea, scopul și obiectivele lucrării

Motivarea. Comunitățile de pe Valea Mureșului au fost alese ca studii de caz, din motive care constituie avantaje pentru cercetarea propusă:

1. Valea Mureșului reprezintă un culoar de răspândire a primelor grupuri neolitice (agro-pastorale) pătrunse în sud-vestul Transilvaniei, în mileniile VII și VI î.e.n., de la sudul Dunării, din Balcani;

2. Caracterul multicultural al Văii Mureșului prezentând numeroase situri de Neolitic și Epoca Bronzului.

Scopul. Scopul lucrării este de a contribui cu aspecte de paleoeconomie și paleoecologie la cunoașterea unor comunități de pe Valea Mureșului, din perioada Neolitică până în Epoca Bronzului.

Obiectivele. Prezentul studiu își propune să evalueze resursele animale utilizate de comunitățile preistorice de pe valea Mureșului și, pe baza acestor indicatori, să descrie peisajul natural al zonei. Obiectivele acestei cercetări includ evaluarea strategiilor de exploatare a resurselor animale (selecții pe vârste și sex, frecvențe scheletice, tehnici de măcelărie etc.), descrierea morfometrică a speciilor de animale utilizate de aceste comunități și evaluarea dinamicii paleoeconomice și paleoecologice regionale (valea Mureșului), atât sincron, cât și diacronic.

CAP.1. Stadiul actual al cunoașterii în tematica abordată

1.1 Contextul cercetărilor arheozoologice din regiunea de studiu

Cercetările arheozoologice au debutat în Transilvania începând cu sfârșitul secolului al XIX-lea, când G. Téglas analizează resturile de avifaună descoperite în „Peștera Curată” de la Nandru (Bindea, 2008). La Muzeul Țării Crișurilor din Oradea, T. Jurcsák și E. Kessler și-au îndreptat atenția asupra faunei vechi de păsări de pe teritoriul României. Astfel, au fost realizate ample studii privind evoluția avifaunei din România cu descrierea morfologiei speciilor fosile și tratarea unor probleme de filogenie și sistematică (Jurcsák și Dumitrașcu, 1974; Jurcsák și Kessler, 1973, 1986, 1987, 1988). Pentru cultura Starčevo-Criș, studii recente asupra avifaunei au fost realizate de Gál și colab., 2021 în așezarea de la Alsónyék-Bátaszék din Ungaria. La Cluj-Napoca, analizele faunistice ale materialelor provenite din săpăturile arheologice au fost efectuate în cadrul Facultății de Medicină Veterinară de către P. Georocanu și M. Georocanu, cărora li s-au alăturat mai târziu C. Lisovschi și A. Gudea. Studiile lor sunt îndreptate aproape

în exclusivitate asupra perioadei romane (Blăjan și colab., 1978; Georocanu și colab., 1979a, 1979b), epocii hallstattiene (Blăjan și colab., 1979) sau dacice (Gudea și Gudea, 1999) (Bindea, 2008). Alți autori de referință sunt O. Necrasov, S. Haimovici, G. Gheorghiu, M. Bulai-Știrbu ce realizează cercetări sistematice asupra faunei din așezările holocenului din sud-estul României. Pentru zona Olteniei și Munteniei, Al. Bolomey realizează studii arheozoologice pentru fauna neo-eneolitică (El Susi, 1996). De asemenea, G. El Susi a realizat în anul 1996 o sinteză arheozoologică pentru zona Banatului pe baza materialelor faunistice din mileniile VI î.e.n. – I e.n., dar care include și analize pentru zona Transilvaniei (El Susi, 1996). O serie de studii asupra faunei și a unor unelte din os sau coarne de cerb au fost realizate pentru așezările de la Kaposújlak-Várdomb (Gál, 2009, 2011) și Kakucs-Turján (Gál, 2018). Sinteze arheozoologice efectuate pentru spațiul românesc au mai fost realizate de L. Bejenaru și S. Stanc în colaborare cu M. Popovici și A. Bălășescu, asupra Neoliticului din estul și sud-estul României (Bejenaru și Stanc, 2013), L. Bejenaru în 2003 pentru spațiul românesc din perioada medievală (Bejenaru, 2003). D. Bindea publică în 2008 teza de doctorat pentru spațiul transilvănean analizând material din Neoliticul timpuriu și până în La Tène (Bindea, 2008). A. Bălășescu în colaborare cu V. Radu și D. Moise pentru zona de sud și sud-vest a țării realizează o lucrare unde sunt studiate arheozoologic așezări datate între mileniile VII-IV î.e.n. În această lucrare apar și unele așezări de tip Starčevo-Criș și Vinča (Bălășescu și colab., 2005). Un alt studiu ce analizează materiale faunistice din sudul României este cel al lui Bălășescu apărut în 2014, unde este analizată așezarea de la Măgura-*Buduiasca*, dar sunt analizate comparativ și restul așezărilor de Starčevo-Criș din țară (Bălășescu, 2014).

CAP. 2. Material și metode de studiu

2.1. Material de studiu

Materialul biologic de studiu constă din eșantioane de resturi scheletice animaliere descoperite în situri arheologice de pe Valea Mureșului, datând din perioada Neolitică și din Epoca Bronzului.

În cadrul cercetării propuse au fost studiate siturile multiculturale de la Șoimuș-*Teleghi* cercetat de arheologi din cadrul MCDR Deva, IAB și MNIR Constanța, Șoimus-*Lângă sat*, Vețel-*Luncă* și Uroi-*Sighet*, cercetate de către arheologi din cadrul MCDR Deva.

2.2. Metode de studiu

2.2.1. Determinarea materialului arheozoologic

Prima etapă a analizei arheozoologice este reprezentată de sortarea resturilor osoase pe grupe mari: nevertebrate și vertebrate. Principalele grupe de vertebrate sunt identificate pe baza caracteristicilor generale ale resturilor scheletice. Pentru grupa mamiferelor împărțim resturile osoase în subgrupe de mamifere mari și mijlocii. Ulterior se realizează o identificare a speciilor de la care provin resturile, utilizând colecția de referință a Laboratorului de Arheozoologie, precum și atlase osteologice (Gheție și Paștea, 1954).

2.2.2. Cuantificarea resturilor faunistice

Calcularea numărului de resturi (NR)

Numărul de resturi identificate (NR) sau NISP în sistem internațional (*Number of identified specimens*) este cea mai simplă metodă de măsurare a abundenței taxonomice disponibilă arheozoologilor și este probabil și cea mai frecvent folosită (Cannon, 2012). Metoda implică numărarea resturilor pentru fiecare taxon, după ce fiecare rest scheletic a fost atribuit unei specii sau unei grupe de specii. Rezultatele se pot exprima și în procente, permițând efectuarea diverselor analize statistice (Udrescu și colab., 1999).

Calcularea numărului minim de indivizi (NMI)

Calcularea NMI este o metodă utilizată pe scară largă și ne ajută să estimăm importanța relativă a fiecărei specii. NMI poate fi stabilit pe baza celui mai frecvent element scheletic, ținând cont de lateralitate (dreapta/stânga), vârstă și sex (Reitz și Wing, 1999).

2.2.3. Estimarea vârstei de sacrificare

Estimarea vârstelor mamiferelor se realizează pe baza vârstei scheletice, mai exact pe stadiul de dezvoltare al diferitelor oase și pe vârsta dentară - înlocuirea dentiției temporare cu cea definitivă (la mamiferele difiodonte există două tipuri de dentiție) și prin observarea gradului de uzură a dentiției definitive, atunci când a avut loc înlocuirea dentiției temporare cu cea definitivă (Chaix și Meniel, 2001).

2.2.4. Estimarea sexului

La animalele cu un pronunțat dimorfism sexual (de exemplu, bovine, cervide), sexele se pot stabili pe baza datelor metrice prelevate. Sarcina devine mai grea atunci când avem de-a face cu populații cuprinzând reprezentantul domestic, sălbatic, castrați, metiși etc., ca în cazul așezărilor neolitice cu populații mixte de bovină domestică/bour. În general, coarnele reprezintă elemente bune de stabilire a sexului și chiar a speciei, cu condiția ca ele să fie numeroase. Pentru alte specii absența sau prezența unor elemente scheletice este un criteriu de apreciere; coarnele în cazul cervidelor indică masculii (cu excepția renului); prezența caninilor

la ecvide este caracteristică masculilor; pintenul de pe tarsometatars este tipic masculilor la Galinaceae. Coxalele reprezintă un alt indiciu de stabilire a sexului (El Susi, 1996).

2.2.5. Estimarea cantității de carne

Estimarea proporțiilor pentru diferite specii, indiferent dacă se bazează pe NMI sau pe alte tehnici de cuantificare, are ca scop aprecierea importanței relative a cărnii diferiților taxoni din dieta unei așezări. Estimarea cantității de carne poate supraevalua, dar și subestima adevărata cantitate de carne disponibilă într-o anumită așezare (Udrescu și colab., 1999).

2.2.6. Osteometria și estimarea taliei la greabăn

Măsurarea elementelor scheletice este o parte esențială în cercetarea arheozoologică și constă în principal în dimensionarea lungimii oaselor, a lărgimii extremităților proximale și distale ale oaselor lungi, lărimii și grosimii oaselor scurte. Măsurătorile au putut fi efectuate cu ajutorul ghidului de măsurători al Angelei Von den Driesch (Von den Driesch, 1976).

Determinarea înălțimii la greabăn se apreciază pe baza pieselor întregi de schelet: oase lungi (humerus, tibie, metapodii) sau scurte: astragale, calcaneae (în cazul suinelor) (El Susi, 1996).

2.2.7. Evaluarea tafonomică

Tafonomia este știința care studiază tranziția, în toate detaliile, a materiei organice din biosferă în litosferă. Această definiție a fost dată de paleontologul rus I. A. Efremov în 1940, cel care a creat termenul de la cuvintele grecești *taphos* (înmormântare) și *nomos* (lege). Tafonomia este importantă nu doar pentru paleontologi, ci și pentru paleoantropologi, arheozoologi și arheobotaniști, toți cei care studiază rămășițele organice descoperite în contexte arheologice (Lyman, 1994).

2.2.8. Analiza statistică

O modalitate de a obține informații referitoare la o populație de animale din datele obținute prin analiza unor eșantioane arheozoologice este cea oferită de analiza statistică descriptivă. Aceasta implică culegerea datelor, prezentarea lor sub formă de tabele, întocmirea unor reprezentări grafice și calculul indicatorilor statistici. Crearea tabelelor și a graficelor ajută la o interpretare mai ușoară a datelor (Boiculese și colab., 2007).

Frecvența speciilor. Aceasta este abundența relativă a taxonilor identificați într-un ansamblu faunistic și se bazează pe metodele de cuantificare adoptate, putând fi vizualizată în diagrame, grafice sau tabele (Rizzetto și Albarella, 2017).

Analiza corespondenței (CA) este o procedură pentru explorarea relațiilor dintre două sau mai multe seturi de variabile. O caracteristică cheie a analizei este scalarea comună a variabilelor din rânduri și din coloane pentru a furniza informații despre relațiile dintre

variabilele dintr-un set și în relațiile dintre variabilele de rând și coloană. Analiza corespondenței poate fi utilizată pe date calitative sau cantitative.

Indicele de diversitate Shannon-Weaver. Diversitatea speciilor poate fi înțeleasă cel mai bine ca fiind compusă din două concepte – abundență și uniformitate (sau echitabilitate). Abundența se referă la numărul de taxoni dintr-un eșantion dat; cu cât mai mulți taxoni, cu atât mai abundent eșantionul (Reitz și Wing, 2008). Uniformitatea sau echitabilitatea se referă la uniformitatea distribuției taxonilor în eșantion. Dacă fiecare taxon este reprezentat de același număr de indivizi, atunci eșantionul este distribuit mai uniform decât unul dominat de un taxon specific (Reitz și Wing, 2008; VanDerwarker, 2010).

CAP. 3. Descrierea eșantioanelor arheozoologice studiate

Eșantionul neolitic timpuriu (cultura Starčevo-Criș) de la Șoimuș-*Teleghi* cuprinde 1122 de resturi faunistice ce provin de la mamifere (99,29%) și moluște (0,71%). Identificarea în eșantion a scoicilor de râu (*Unio* sp.) ne arată că locuitorii de la Șoimuș exploatau și resursele hidrografice. Dintre resturile scheletice aparținând mamiferelor, cele domestice predomină cu o pondere de aprox. 55%, fiind urmate de mamiferele neidentificabile specific (41%), din cauza gradului mare de fragmentare, și de mamiferele sălbatice cu ponderea cea mai mică de aprox. 4%.

Eșantionul arheozoologic studiat aparținând Neoliticului dezvoltat (cultura Vinča) de la Șoimuș-*Teleghi* cuprinde 1523 de resturi faunistice, mamiferele predominând cu un procent de 85,82%. Acestea sunt urmate de moluște cu 215 resturi, reprezentând cca. 14% din eșantion. Moluștele identificate în eșantion sunt atribuite genului *Unio*. Ponderea cea mai scăzută revine păsărilor, cu un singur os ce aparține unei specii de talie mare – 0,06%. Resturile faunistice aparținând mamiferelor sunt în număr de 1307. Mamiferele domestice predomină cu o proporție de 53,18%, în timp ce mamiferele sălbatice prezintă o pondere de doar 8,72% din totalul resturilor de mamifere. Resturile de mamifere neidentificabile specific au un procent de aprox. 38%, acestea prezentând un grad înalt de fragmentare, neputând fi, astfel, identificate până la nivel de specie.

Nivelul calcolitic (cultura Tiszapolgár) din situl de la Vețel-*Luncă* (complexul 391) cuprinde 4 molari izolați proveniți de la specia *Bos taurus* (bovina domestică). NMI a putut fi estimat pentru 3 indivizi: pe baza unui M2 cu început de erodare și pe baza a doi M3 inferiori de partea stângă erodați ușor.

Eșantionul arheozoologic aparținând fazei a II-a a culturii Wietenberg (W II) de la Șoimuș-*Teleghi* cuprinde aprox. 5092 de resturi faunistice, provenind de la moluște, pești, amfibieni, păsări și mamifere. Predominant este grupul mamiferelor cu 54,85% din totalul resturilor faunistice identificate, fiind urmat de moluște cu 44,19%, de păsări cu 0,71%, de amfibieni cu 0,14% și de pești cu 0,12%. Culesul moluștelor reprezenta o sursă de hrană importantă pentru comunitatea de la Șoimuș. Dintre resturile de moluște, 14 sunt cochilii aparținând genului *Helix*, iar restul de 2236 sunt fragmente de valve aparținând genului *Unio*. Grupul mamiferelor este reprezentat de 2793 de resturi osoase, cele mai multe fiind însă neidentificate specific (44,15%) din cauza gradului înalt de fragmentare a acestora. Resturile neidentificate specific au fost divizate în subgrupe de mamifer, mamifer mare și mamifer mijlociu. Mamiferele domestice urmează celor neidentificabile cu un procent de 42,96%, iar mamiferele sălbatice ocupă ultimul loc cu 12,89% din totalul mamiferelor.

Materialul arheozoologic de la Șoimuș-*Lângă sat* (W II) este reprezentat de 216 resturi faunistice identificate, cele mai multe aparținând mamiferelor într-o proporție de 91,20%, restul de 8,80% revine moluștelor. Moluștele identificate aparțin genului *Unio*. Dintre rămășițele atribuite mamiferelor predomină cele neidentificabile specific, din cauza gradului ridicat de fragmentare, cu 45,18%, și sunt urmate de mamiferele domestice cu 37,06% și de mamifere sălbatice cu 17,77%.

Nivelul W II de la Uroi-*Sighet*, adună 103 fragmente faunistice. Un procent de 98% aparține mamiferelor, iar restul de 2 procente le revin moluștelor. Moluștele identificate aparțin genului *Unio*. Mamiferele sălbatice prezintă o pondere de 5%, mamiferele neidentificabile specific aprox. 30%, iar cele domestice 65% (Malaxa și colab., 2022).

Eșantionul de la Șoimuș-*Teleghi*, aparținând celei de-a III a faze a culturii Wietenberg (W III) cuprinde 4438 resturi faunistice. În acest eşantion moluștele predomină cu un procent de 54,82%, fiind urmate de grupul mamiferelor cu 45,16%. În eşantionul arheozoologic a mai fost identificat un femur de pasăre. Moluștele identificate au fost atribuite genului *Helix* (3 cochilii) și scoicii de râu (*Unio* sp. - 2430 de valve). Grupul mamiferelor prezintă un total de 2004 resturi scheletice, peste jumătate din ele aparținând mamiferelor domestice (56%). Mamiferele sălbatice prezintă o pondere de 10,53%, iar resturile de mamifere neidentificabile din cauza gradului înalt de fragmentare sunt în număr de 670 și reprezintă 33,43% din totalul mamiferelor identificate în eşantion.

Nivelul W III de la Șoimuș-*Lângă sat* cuprinde 70 de resturi faunistice provenite de la mamifere în proporție de cca. 86% și de la moluște (*Unio* sp.) cca. 14%. Grupul mamiferelor însumează 60 de resturi osoase, dintre care cca. 47% aparțin mamiferelor domestice, cca. 28%

mamiferelor sălbatice și 25% sunt fragmente scheletice ce nu au putut fi identificate până la nivel specific.

Eșantionul de W III de la Uroi-*Sigheti* cuprinde 647 resturi faunistice, de la mamifere provenind 84%, de la moluște 15,77% și de la pești 0,15% (un fragment de crap identificat). Resturile de moluște au fost atribuite genului *Unio*. În grupul mamiferelor, cele domestice prevalează cu aprox. 51% și sunt urmate de mamiferele neidentificabile specific cu aprox. 41% și de cele sălbatice cu aprox. 8% (Malaxa și colab., 2022).

Eșantionul arheozoologic de Epoca Bronzului târziu, faza I (BT I), de la Șoimuș-*Teleghi* provine de la o comunitate cu ceramică de tip „Bădeni III-Deva” și cuprinde 6669 de resturi faunistice. Grupul faunistic cu cea mai mare pondere este cel al mamiferelor, cu aprox. 80% NR. Mamiferele sunt urmate de moluște cu 1299 resturi ce reprezintă 19,48% din eşantion, păsările reprezintă 0,13% cu doar 9 resturi faunistice, peștii au o pondere de 0,06%, iar reptilele sunt prezente cu un singur os și reprezintă 0,01% din totalul resturilor din eşantionul studiat. Moluștele identificate în eşantion aparțin genurilor *Helix* (6 cochilii) și *Unio* (1293 valve). Numărul mare de moluște indică culesul acestora ca o activitate destul de importantă prin care locuitorii aşezării de la Șoimuș își procurau un surplus de proteină animală.

Nivelul de BT I (orizontul cultural Bădeni III-Deva) de la Vețel-*Luncă* cuprinde 1671 de fragmente faunistice. Pentru mamifere au fost identificate cele mai multe fragmente - 53,68% și sunt urmate de moluște cu 45,9%. Moluștele identificate au fost toate atribuite genului *Unio*. Păsările și peștii au proporții de sub 1% în eşantion. Între mamiferele identificate în eşantion, predominante sunt cele domestice având 581 resturi osoase și reprezentând 64,77%. O proporție de 25,42% o prezintă resturile de mamifere ce nu au putut fi identificate până la nivel de specie, din cauza gradului mare de fragmentare. În final, cele mai puțin reprezentate mamifere din eşantion sunt cele sălbatice cu 9,81% din totalul resturilor de mamifere identificate.

Lotul faunistic aparținând Epocii Bronzului târziu, faza a II-a (BT II), de la Șoimuș-*Teleghi* provine de la o comunitate ce utiliza ceramică de tip „Susani-Simeria”, având doar 174 de resturi faunistice identificate. Dintre acestea, mamiferele au o pondere de aprox. 92%, iar restul de aprox. 8% revine moluștelor. Din categoria mamiferelor, cele domestice predomină cu o pondere de 56,25% și sunt urmate de grupul mamiferelor neidentificabile specific ce prezintă 57 de fragmente osoase, având un procent de 35,63%. Cel mai puțin reprezentate sunt mamiferele sălbatice cu doar 8,13% din totalul resturilor de mamifere identificate.

Eșantionul de BT II de la Șoimuș-*Lângă sat*, aparține orizontului cultural Susani-Simeria și este format din 42 de resturi faunistice ce revin în întregime mamiferelor.

Mamiferele domestice sunt predominante cu un procent de cca. 48%. Acestea sunt urmate de mamiferele neidentificabile specific cu o proporție de cca. 38% și de mamiferele sălbatice cu cca. 14%.

Materialul arheozoologic datat BT II (orizontul cultural Susani-Simeria) de la Vețel-Luncă este compus din vestigii provenite din cinci complexe arheologice și însumează 143 de resturi faunistice atribuite, în special, mamiferelor – 96,5%. Restul de 3,5% reprezintă valve de scoică de râu (*Unio* sp.). Mamiferele domestice sunt cele mai frecvente cu un procent de aprox. 62%. Acestea sunt urmate de mamiferele neidentificabile specific cu o pondere de aprox. 25% și de mamiferele sălbatice cu 13%.

CAP. 4. Studiul anatomo-comparat al resturilor faunistice identificate

În acest capitol vor fi tratate speciile de animale descoperite în eșantioanele preistorice studiate, din Neolitic și până în Epoca Bronzului târziu. Materialul arheozoologic identificat este variat, fiind întâlnite specii din diferite grupe de animale (Gastropoda, Bivalvia, Pisces, Reptilia, Aves și Mammalia).

4.1. *Bos taurus* (bovină domestică)

Bovina domestică reprezintă specia domestică cu cea mai mare frecvență ca număr de resturi în toate așezările, excepție fac așezările de W II de la Uroi-Sigheti și de BT II de la Șoimuș-Teleghi unde bovina este întrecută de porcul domestic, respectiv de grupul oaie/capra. A fost identificate un total de 3152 de resturi scheletice ce provin de la un număr minim de 73 de indivizi. Resturile osteologice se află în stare fragmentată cu urme de tranșare, dezarticulare sau de ardere, reprezentând resturile menajere ale comunităților preistorice.

Frecvența resturilor de bovină domestică în eșantioane variază între 24,27% NR în BT II și 53,98% în Neoliticul timpuriu din așezarea de la Șoimuș-Teleghi. În așezarea de cultură Tiszapolgár de la Vețel-Luncă (Calcolitic) au fost identificate doar resturi de bovină domestică (4 fragmente), astfel că acest eșantion va fi omis din următoarele analize statistice, nefiind relevant în comparație cu celelalte eșantioane studiate. Frecvențe ridicate ca NR au mai fost identificate și în așezarea de BT I de la Vețel – cca. 45%, în așezarea vinčiană de la Șoimuș-Teleghi – cca. 40% și în nivelul W III de la Uroi-Sigheti cu 37% resturi de bovine identificate.

Situația diferă, însă, după numărul minim de indivizi estimați, unde bovina domestică este cea mai frecventă doar în așezările de W II de la Uroi-Sigheti, de W III de la Șoimuș-Lângă sat și de BT II de la Vețel-Luncă. În comunitățile de Neolitic timpuriu și dezvoltat

bovina ocupă prima poziție ca NMI, dar o împarte cu oaia/capra. Aceeași situație o regăsim și în W II și în BT II de la Șoimuș-*Lângă sat*. În nivelul W III de la Uroi-*Sighet* și în BT II de la Șoimuș-*Lângă sat* bovina împarte acest prim loc cu porcul domestic, iar în așezarea de W III de la Șoimuș-*Lângă sat* toți acești taxoni, bovina, oaia/capra și porcul prezintă același NMI estimat – doi de fiecare. În așezarea de Calcolitic de la Vețel-*Luncă* au fost estimați trei indivizi. Ponderile NMI estimați pentru bovina domestică variază de la 14,29% în așezarea de cultură W II de la Șoimuș-*Lângă sat* până la 27,8% în așezările de cultură Starčevo-Criș de la Șoimuș-*Teleghi* (Neolitic timpuriu) și de W II de la Uroi-*Sighet*. În cazul așezării de la Uroi, frecvența indivizilor estimați este mai ridicată decât cea a numărului de fragmente. Frecvențe ridicate ale NMI au mai fost înregistrate și în așezările de BT II de la Vețel-*Luncă* – 25% și de W III de la Uroi-*Sighet* – cca. 24%.

Media cea mai ridicată pentru talia la greabăn a bovinelor este în cadrul așezării de cultură W II de la Șoimuș-*Teleghi*, în timp ce valoarea maximă a taliei pentru un individ de *Bos taurus* este înregistrată în așezarea de BT I de la Vețel. Tot aici este înregistrată și variația cea mai mare a taliei pentru bovine. Valoarea cea mai mică a înălțimii la greabăn o întâlnim în situl de BT I de la Șoimuș-*Teleghi* – 1048,6 mm (Tabelul 4.1).

Tabelul 4.1. Estimarea taliei la greabăn pentru specia *Bos taurus* în siturile studiate de pe Valea Mureșului.

Așezare	Cultura/ Epoca	Element anatomic	GL (mm)	Bp (mm)	Indice proximal	SD (mm)	Indice diafizar	Bd (mm)	Indice distal	Sex	Talie (mm)	Media (mm)
Șoimuș- <i>Teleghi</i>	Vinča	metatarsian	223	45	20,18	25	11,21	52	23,32	F	1193,05	
Șoimuș- <i>Teleghi</i>	W II	metacarpian	198	61	30,8	35	17,68	63	31,82	C	1211,76	1197,80
Șoimuș- <i>Teleghi</i>	W II	metatarsian	218	46	21,1	24	11	50	22,94	F	1166,3	
Șoimuș- <i>Teleghi</i>	W II	metatarsian	223	47	21,07	27	12,11	56,5	25,34	C	1215,35	
Șoimuș- <i>Teleghi</i>	Bădeni III-Deva	metatarsian	196	42	21,43	23	11,73	45,5	23,21	F	1048,6	
Vețel- <i>Luncă</i>	BT I	metatarsian	265	41	15,47	22,5	8,49	46	17,36	F	1417,75	1175,85
Vețel- <i>Luncă</i>	BT I	metatarsian	212	48	22,64	29	13,68	57,5	27,12	M	1176,6	
Vețel- <i>Luncă</i>	BT I	metatarsian	204	41	20,1	23	11,27	45	22,06	F	1091,4	
Vețel- <i>Luncă</i>	BT I	metatarsian	205	41	20	23,5	11,46	49	23,9	F	1096,75	
Vețel- <i>Luncă</i>	BT I	metatarsian	205	42,5	20,73	22,5	10,98	46,5	22,68	F	1096,75	

4.2. *Ovis aries/Capra hircus* (oaie/capra)

După NR, grupul oaie/capra ocupă primul loc în așezarea de BT II de la Șoimuș-*Teleghi* și locul secund în așezările de Neolitic timpuriu și dezvoltat de la Șoimuș-*Teleghi* și în BT I de la Vețel-*Luncă*. În restul așezărilor acest grup se plasează pe cel de-al treilea loc, după bovinele domestice și porcul domestic. Acest grup reunește două specii, diferențierea lor fiind de cele mai multe ori dificilă atât din cauza gradului mare de asemănare morfologică a scheletelor celor două specii, cât și din cauza fragmentării puternice a pieselor osoase. De la oaie/capra provin 1900 resturi osteologice, de la minimum 70 de indivizi estimați. Dintre aceste resturi, cel puțin 16 provin de la *Capra hircus* și cel puțin 13 de la *Ovis aries*.

Grupul oaie/capra prezintă cea mai ridicată frecvență, aprox. 40%, în situl de la Șoimuș-*Teleghi* de BT II, fiind și cel mai numeros din această așezare. O proporție asemănătoare de aprox. 38% o întâlnim și în situl de cultură Starčevo-Criș de la Șoimuș, dar ocupând locul secund, după bovine. Frecvențele cele mai scăzute a grupului oaie/capra au fost înregistrate în situl de la Șoimuș-*Lângă sat*, unde se situează pe locul trei, după bovine și porcine. Astfel, în W II grupul oaie/capra are o pondere de cca. 13%, după care scade până la sub 7% în W III și crește, în final, până la 7,69% în BT II. Pentru așezarea de la Șoimuș-*Teleghi* se poate observa o scădere treptată în timp a frecvenței resturilor de oaie/capra de la 37,77% în Neoliticul timpuriu la 27,32% în cel târziu și până la 19,29% în BT I. În BT II, oaia/capra înregistrează o creștere a frecvenței resturilor de până la 39,81% fiind cele mai numeroase din întregul eșantion și depășindu-și frecvența chiar și din Neoliticul timpuriu. La fel ca și în cazul nivelurilor de W II și III de la Șoimuș, punctele *Teleghi* și *Lângă sat*, frecvența oii/caprei scade și în așezarea de la Uroi-*Sigheti*, de la 22,54% în faza a II-a până la 18,81% în cea de-a III-a fază a culturii Wietenberg. În cadrul așezării de la Vețel-*Luncă*, grupul oaie/capra cunoaște tot o scădere a frecvenței de la 21,82% în BT I până la 16,35% în BT II.

Ca NMI, grupul oaie/capra se situează pe primul loc, alături de bovine, în așezările de cultură Starčevo-Criș (27,78%), Vinča (22,5%) și BT II (21,43%) de la Șoimuș-*Teleghi*. În nivelul de W III de la Șoimuș-*Lângă sat*, grupul oaie/capra ocupă primul loc cu cca. 18% NMI, alături atât de bovine, dar și de porcine, iar în W II de la Uroi-*Sigheti* și în BT II de la Vețel-*Luncă* împarte locul secund cu porcul domestic. În W II de la Șoimuș-*Teleghi* ocupă locul secund cu o pondere de 18%, depășind bovinele, dar nu și porcinele care se situează pe primul loc ca NMI estimați. Frecvențele cele mai reduse a NMI (10%) le întâlnim în nivelurile de W III de la Uroi-*Sigheti* și BT II de la Șoimuș-*Lângă sat*. Următoarea cea mai scăzută valoare a frecvenței NMI (sub 12%) este tot în nivelul W III, dar, de această dată, în situl de la Șoimuș-*Teleghi*. Frecvența NMI prezintă un tipar similar cu frecvența NR, în așezarea de la Șoimuș-

Teleghi fiind observată o scădere treptată de la 27,78% în Neoliticul timpuriu până la 11,90% în W II și urmată de o creștere de la 16,25% în BT I și până la 21,43% în BT II. O scădere din W II de la 18,18% până la 10,34% în W III este înregistrată și în cazul aşezării de la Uroi-Sighet. În cadrul nivelurilor culturale de la Vețel-Luncă, frecvența ovinelor și caprinelor după NMI estimați este constantă de cca. 17% atât în BT I cât și BT II. O creștere a frecvențelor NMI este înregistrată în aşezarea de la Șoimuș-Lângă sat, unde frecvența NMI crește de la 14,29% în W II la 18,18% în W III, dar care scade până la 10% în BT II.

Distincția dintre oaie și capră a putut fi realizată la nivelul metapodiilor pe baza indicelui diafizar și al indicelui epifizei distale, urmând, în final, să fie calculată și talia la greabăn în funcție de fiecare specie. Pentru *Capra hircus*, talia a fost estimată doar în aşezarea de BT I de la Șoimuș-Teleghi. Pe baza a 3 metatarsiene cu GL de 118 mm, 128 mm respectiv 141 mm și a unui humerus cu GL 151 mm talia la greabăn a fost estimată la 630,12 mm, 683,52 mm, 752,94 mm, respectiv 582,86 mm. Media taliei la greabăn pentru capră a fost calculată la 662,36 mm (Tabelul 4.2).

4.3. *Sus domesticus* (porc domestic)

Porcul domestic însumează 1877 de resturi scheletice ce provin de la minimum 79 de indivizi estimați. În cadrul culturii W II de la Uroi-Sighet, porcinele domestice prezintă ponderea cea mai mare, de 33,80%, în această aşezare fiind și cel mai frecvent taxon după NR. Valori ridicate ale NR sunt prezente în W III de la Uroi-Sighet și în BT II de la Șoimuș-Lângă sat – cca. 27%, porcinele ocupând locul secund după bovine. Porcul domestic se mai situează pe locul doi în aşezările de W II și W III de la Șoimuș-Teleghi și Șoimuș-Lângă sat, de BT I de la Șoimuș-Lângă sat și de BT II de la Vețel-Luncă, unde sunt înregistrate proporții similare de 21-26%. Porcinele înregistrează frecvențe similare de 15-16% în nivelurile de cultură Vinča de la Șoimuș-Teleghi, BT I de la Vețel-Luncă și BT II de la Șoimuș-Teleghi.

Tabelul 4.2. Date metrice și estimarea taliei la greabăn pentru grupul *Ovis aries*/*Capra hircus* în siturile studiate de pe Valea Mureșului.

Așezare	Cultura/Epoca	Specia	Element anatomic	GL (mm)	Bp (mm)	Indice proximal	SD (mm)	Indice diafizar	Bd (mm)	Indice distal	Talie (mm)	Media (mm)
Șoimuș-Teleghi	Vinča	<i>Ovis aries</i>	metatarsian	134	20	14,92	11	8,21	24	17,91	608,36	
Șoimuș-Teleghi	BT I	<i>Capra hircus</i>	metatarsian	118	22	18,64	13	11,02	24	20,34	630,12	662,36
Șoimuș-Teleghi	BT I	<i>Capra hircus</i>	metatarsian	128	20,5	16,02	13,5	10,55	25	19,53	683,52	
Șoimuș-Teleghi	BT I	<i>Capra hircus</i>	humerus	151				32		17	582,86	
Șoimuș-Teleghi	BT I	<i>Capra hircus</i>	metatarsian	141	21	17,9			23	10,5	752,94	
Șoimuș-Teleghi	BT I	<i>Ovis aries</i>	metatarsian	143	20,5	14,33	11,5	8,04	25	17,48	649,22	642,46
Șoimuș-Teleghi	BT I	<i>Ovis aries</i>	metacarpian	130	23,5	18,08	12	9,23	25	19,23	635,7	
Uroi-Sigheti	W II	<i>Ovis aries</i>	metatarsian	138,5	17	12,27	11	7,94	22	15,88	628,79	625,00
Uroi-Sigheti	W II	<i>Ovis aries</i>	metatarsian	137,5	18	13,09	11	8	22	16	624,25	
Uroi-Sigheti	W II	<i>Ovis aries</i>	metacarpian	128	19,5	15,23	13	10,17	23	17,97	625,92	
Uroi-Sigheti	W II	<i>Ovis aries</i>	metacarpian	127	20	15,75	12,5	9,84	23	18,11	621,03	
Uroi-Sigheti	W III	<i>Ovis aries</i>	metacarpian	120	21	17,5	13	10,83	24	20	586,8	

Frecvența cea mai redusă a numărului de fragmente este în eșantionul de Neolitic timpuriu de la Șoimuș-*Teleghi*, aici fiind identificate doar 5 resturi de porc reprezentând 0,76% din totalul resturilor identificate pentru mamifere. Frecvența porcului domestic cunoaște o descreștere în situl de la Uroi-*Sigheti* de la 33,80% în W II la 27,27% în W III, în timp ce în restul așezărilor se poate observa o creștere a NR de-a lungul perioadelor istorice studiate. Astfel, la Vețel-*Luncă* este înregistrată o creștere de aproape 10 procente din BT I și până în BT II, la Șoimuș-*Lângă sat* se poate vedea o creștere de la cca. 21% în W II până la cca. 27% în BT I, iar la Șoimuș-*Teleghi*, frecvența porcinelor crește de la 0,76% în Neoliticul timpuriu la cca. 15% în Neoliticul dezvoltat și până la cca. 26% în BT I, după care urmează o scădere de cca. 10 procente în BT II.

După NMI, *Sus domesticus* se situează pe primul loc și înregistrează cele mai ridicate frecvențe în straturile de W II de la Șoimuș-*Teleghi* (26,23%) și Șoimuș-*Lângă sat* (21,43%) și de BT I de la Șoimuș-*Teleghi* (23,75%) și Vețel-*Luncă* (24,39%). În așezările de W III de la Uroi-*Sigheti* și BT II de la Șoimuș-*Lângă sat* porcul împarte prima poziție cu bovine domestică, prezentând ponderi de 24,14% și 20% ca NMI. Pentru nivelul de W III de la Șoimuș-*Lângă sat*, atât porcinele, cât și bovinele și grupul oaie/capra au prezentat câte doi indivizi estimați ce au avut ponderi de 18,18% de fiecare. Cu un număr minim de 8 indivizi estimați, porcul domestic ocupă locul doi în așezarea de W III de la Șoimuș-*Teleghi* cu o pondere de 19% și îl împarte cu ovinele/caprinele în cadrul W II de la Uroi-*Sigheti* cu proporții de 18,18% și BT II de la Vețel-*Luncă* cu proporții de 16,67%. În restul eșantioanelor studiate porcul domestic urmează după bovine și ovine/caprine, prezentând frecvențe între 5,56% în Starčevo-Criș și 14,29% în BT II de la Șoimuș-*Teleghi*. Frecvența NMI nu pare să urmeze același tipar ca frecvența NR, în așezarea de la Șoimuș-*Teleghi* ponderea NMI crescând de la cca. 6% în Neolitic până la cca. 26% în W II și scăzând în următoarea fază la 19%, după care urmează o creștere la cca. 24% în BT I și iar o descreștere de cca. 10 procente în BT II. Un model similar este și în punctul *Lângă sat*: frecvența scade de la aprox. 21% în W II la aprox. 18% în W III și crește până la 20% în BT II. Pentru așezarea de la Uroi-*Sigheti*, NMI crește din W II și până în W III, iar la Vețel-*Luncă* scade din BT I și până în BT II. NMI prezintă ponderi mai ridicate față de NR în patru așezări, și anume, în așezările de Starčevo-Criș și W II de la Șoimuș-*Teleghi*, W II de la Șoimuș-*Lângă sat* și BT I de la Vețel-*Luncă*.

În ceea ce privește talia la greabăn a speciei *Sus domesticus*, aceasta a putut fi estimată la 807,46 mm în așezarea de W III de la Șoimuș-*Teleghi*, pe baza unui metacarpian III. Pentru BT I din aceeași așezare de la Șoimuș au fost estimate talii de 807,46 mm, 813 mm, 770,88 mm

și 712,24 mm. În cadrul acestei așezări, media taliei este estimată la 783,32 mm. În așezarea de BT II de la Vețel-Luncă, media taliei la greabăn fost de 775,09 mm (Tabelul 4.3).

Tabelul 4.3. Estimarea taliei la greabăn pentru specia *Sus domesticus* în siturile studiate de pe Valea Mureșului.

Așezare	Cultura/Epoca	Element anatomic	GL (mm)	Talie (mm)	Media (mm)
Șoimuș-Teleghi	W III	metacarpian III	78	807,46	783,32
Șoimuș-Teleghi	BT I	metacarpian III	78	807,46	
Șoimuș-Teleghi	BT I	metatarsian IV	81	712,24	
Șoimuș-Teleghi	BT I	metacarpian IV	80	813	
Șoimuș-Teleghi	BT I	metacarpian IV	76	770,88	
Șoimuș-Teleghi	BT I	metacarpian IV	80	813	
Vețel-Luncă	BT II	calcaneu	85	819,9	775,09
Vețel-Luncă	BT II	calcaneu	87,5	843,25	
Vețel-Luncă	BT II	astragal	38	703,2	
Vețel-Luncă	BT II	metacarpian IV	72,5	734,02	

4.4. *Canis familiaris* (câine)

Câinele este a patra cea mai frecventă specie domestică, după bovine, grupul oaie/capra și porc. Acesta prezintă 232 de resturi osoase identificate provenind de la minimum 25 de indivizi estimați.

Frecvența câinelui în așezările studiate variază de la 0,15% în cadrul culturii Starčevo-Criș, 0,63% în W III de la Uroi-Sigheti și 0,96% în BT II de la Vețel-Luncă la 3,11% în situl BT I de la Șoimuș-Teleghi și până la 5,83% în BT II din aceeași așezare.

În ceea ce privește NMI, câinele prezintă cea mai mare frecvență în cadrul eșantioanelor de cultură W II de la Șoimuș-Lângă sat cu o pondere de 14,29%, de BT I de la Vețel-Luncă cu 9,76% și de W III de la Șoimuș-Teleghi cu un procent similar de 9,52%. Pentru nivelul W II de la Uroi-Sigheti și W III de la Șoimuș-Lângă sat a fost estimat câte un individ, prezentând o pondere de 9%. Procentajele cele mai mici ca NMI estimați sunt înregistrate în așezările neolitice de la Șoimuș-Teleghi cu 2,5% în Neoliticul dezvoltat, respectiv 2,78% în Neoliticul timpuriu. Pentru nivelul de BT II de la Șoimuș-Lângă sat nu a fost descoperit nici un fragment scheletic aparținând câinelui.

Talia la greabăn pentru *Canis familiaris* a fost calculată pentru doi indivizi pe baza unei tibii în așezarea de BT I de la Șoimuș-Teleghi și a unui radius în așezarea de BT I de la Vețel-Luncă. Pe baza tibiei cu o lungime maximă de 115,5 mm, talia a fost estimată la 332,47 mm, iar pe baza radiusului cu lungimea de 126 mm, talia a fost estimată la 381,17 mm, ambii indivizi

fiind câini de talie submedie pe scara propusă de Udrescu și colab., 1999. Calculând indicele diafizar pentru cei doi indivizi, dar și pe baza unui metacarpian III a putut fi apreciat și gradul de robustețe pentru câine (scara Udrescu și colab., 1999). Așadar, cu un indice diafizar de 6,06 pentru tibie, a fost apreciat un individ gracil. Pe baza indicelui diafizar al radiusului (7,14), a putut fi apreciat un câine de robustețe mijlocie, iar pe baza unui metacarpian III, cu un indice de 9,09 este reprezentat un câine robust (Tabelul 4.4).

Tabelul 4.4. Estimarea taliei la greabăn pentru specia *Canis familiaris* în siturile studiate de pe Valea Mureșului.

Așezare	Epoca	Element anatomic	GL (mm)	Talia la greabăn (mm)	Talie relativă	Indicele diafizar	Gradul de robustețe
Șoimuș-Teleghi	BT I	tibie	115,5	332,47	talie submedie	6,06	gracil
Vețel-Luncă	BT I	radius	126	381,17	talie submedie	7,14	robustețe mijlocie
Vețel-Luncă	BT I	metacarpian III	71,5	-	-	9,09	robust

4.5. *Equus caballus (cal domestic)*

Pentru calul domestic au fost identificate 147 de fragmente scheletice provenind de la un minim de 15 indivizi estimați. Această specie apare pentru prima dată în eșantioanele de Bronz mijlociu, cultura Wietenberg II de la Șoimuș-Teleghi, Șoimuș-Lângă sat și Uroi-Sigheti. În așezările studiate calul prezintă frecvențe reduse ca NR, variind de la 1,57% în situl de W III de la Șoimuș-Teleghi și până la 7,69% în situl de BT II de la Șoimuș-Lângă sat. În nivelurile culturale de la Șoimuș-Teleghi, calul are o frecvență de sub 2% ca NR și cu o ușoară creștere în Bronzul târziu: 1,60% în W II, 1,57% în W III, 1,87% în BT I și 1,94% în BT II. O creștere a ponderii calului este observată și în situl de la Vețel-Luncă de la 2,69% în BT I la 4,81% în BT II.

Calul este mai bine reprezentat după NMI, având frecvențe mai ridicate față de NR. Astfel, ponderea minimă înregistrată ca NMI este în așezarea de cultură W III de la Șoimuș-Teleghi (2,38%) și de BT I de la Vețel-Luncă cu o pondere similară de 2,44%. Ponderea cea mai mare este înregistrată în așezarea de BT II de la Șoimuș-Lângă sat cu 10% NMI. La fel ca în cazul NR, se poate observa o descreștere a frecvenței NMI în așezarea de la Șoimuș-Teleghi de la 3,28% în W II la 2,38% în W III, urmată de o creștere la 5% în BT I și până la 7,14% în BT II. De asemenea, ponderea NMI a calului crește de la 2,44% în BT I până la 8,33% în BT II pentru așezarea de la Vețel-Luncă. Aceste creșteri ale frecvenței NMI nu reflectă o creștere

propriu-zisă a NMI estimați pentru cal, ci mai degrabă o scădere a NMI estimat pentru restul mamiferelor.

Pe baza unui metacarpian cu GL 202,5 mm identificat în situl de W III de la Șoimuș-Teleghi a fost estimată talia la greabăn la 1298,02 mm pentru un individ de *Equus caballus*.

4.6. *Equus asinus (asin domestic)*

Asinul apare prima dată în Bronzul mijlociu, în așezarea de Wietenberg III de la Șoimuș-Teleghi, având o pondere de 0,15% ca NR și 2,38% ca NMI estimați. Această specie apare prima dată în Bronzul mijlociu, în așezarea de Wietenberg III de la Șoimuș-Teleghi, având o pondere de 0,15% ca NR și 2,38% ca NMI estimați. În cadrul așezării de la Vețel-Luncă, asinul apare doar în perioada BT I cu o proporție de 0,15% NR și 2,44% NMI. De la asin provin un fragment de radius și un fragment de omoplat din așezarea de cultură W III de la un minimum de un individ estimat și un fragment de radius din situl de BT I de la Vețel-Luncă provenind de la un individ.

4.7. *Cervus elaphus (cerb)*

Cerbul este specia sălbatică cea mai frecventă în majoritatea siturilor studiate, adunând 764 resturi scheletice ce provin de la minimum 46 de indivizi estimați. Procentajele cerbului variază, după numărul de resturi, între 5,44% în așezarea de cultură Vinča de la Șoimuș-Teleghi și 19,44% în așezarea de cultură W II de la Șoimuș-Lângă sat. Ponderi asemănătoare cu cea din așezarea vinčiană se înregistrează și în așezările de tip Starčevo-Criș – 5,5% și W II de la Uroi-Sighet – 5,63%. Resturile cerbului cresc ca frecvență în așezarea de la Șoimuș-Teleghi de la cca. 5,5% în nivelurile neolitice la 10,58% în W II, după care ponderea acestora scade la 7,72% în W III, urmând o creștere în BT I la 9,61% și o scădere la 7,77% în BT II.

În așezarea de la Șoimuș-Lângă sat frecvența cerbului scade de la 19,44% în W II la 15,56% în W III și rămâne constantă până în BT I, unde este înregistrată o pondere a cerbului de 15,38%. Pentru straturile de la Uroi-Sighet se poate observa o creștere de la 5,63% în W II la 8,15% în W III. În BT de la Vețel-Luncă, ponderea cerbului scade de la 9,12% în prima fază până la 6,73% în faza următoare.

După NMI, cerbul este cel mai frecvent în așezarea de BT II de la Șoimuș-Lângă sat cu o pondere de 20%. Cu un minimum de 5 indivizi estimați în așezarea de W III de la Uroi-Sighet, cerbul prezintă a doua cea mai ridicată pondere de 17,24%. Ponderea cea mai scăzută a cerbului ca NMI este în cadrul așezărilor de cultură W II de la Șoimuș-Lângă sat și de BT II de la Șoimuș-Teleghi – 7,14%. Frecvența NMI scade în eșantionul de la Șoimuș-Teleghi de la

13,89% în nivelul Starčevo-Criș la 7,5% în Vinča, după care crește de la 8,20% în W II până la 13,75% în BT I. După această creștere urmează o descreștere în BT II, frecvența cerbului ajungând la 7,14%. În așezarea de la Șoimuș-*Lângă sat*, cerbul cunoaște o creștere de la 7,14% în W II la 9% în W III și până la 20% în BT II. O creștere a ponderii NMI este înregistrată și în situl de la Uroi-*Sighet*: de la 9% în W II la 17,24% în W III. Pentru așezarea de la Vețel-*Luncă* se poate observa o scădere a frecvenței NMI de la 14,63% în BT I la 8,33% în BT II.

4.8. *Sus scrofa* (porc mistreț)

Porcul mistreț prezintă 384 de resturi osteologice provenite de la un minimum de 27 de indivizi estimați. Mistrețul este al doilea cel mai intens vânat taxon sălbatic în toate așezările, exceptând situl de BT II de la Vețel-*Luncă*, unde fragmentele de mistreț sunt mai numeroase, depășindu-le pe cele de cerb. Astfel, frecvența cea mai ridicată o prezintă în așezarea de BT II de la Vețel cu cca. 11%, în timp ce ponderea cea mai scăzută se înregistrează în așezarea de tip Starčevo-Criș de la Șoimuș (0,76%). Așezările de BT I și II de la Șoimuș-*Teleghi* și de BT I de la Vețel-*Luncă* înregistrează ponderi asemănătoare ale mistrețului de aprox. 3-4%. Frecvența mistrețului crește în situl de la Șoimuș-*Teleghi* de la 0,76% în nivelul Starčevo-Criș până la 7,50% în W II, după care urmează o descreștere treptată la 5,25% în W II care atinge o valoare minimă de 2,91% în BT II. Pentru așezarea de la Șoimuș-*Lângă sat* este înregistrată o creștere de la 11,11% la 13,33% în W II, urmată de o scădere de până la 3,85% în BT II. În eșantionul de la Uroi-*Sighet*, frecvența mistrețului crește de la o fază la următoarea de la 1,41% la 3,76, iar la Vețel-*Luncă* crește de la 3,29% la 10,58%.

După NMI, mistrețul este cel mai frecvent (cca. 18%) în așezarea de W III de la Șoimuș-*Lângă sat*, unde depășește cerbul ca NMI. În eșantionul de BT I de la Șoimuș-*Teleghi* mistrețul este cel mai puțin frecvent cu o pondere de 3,75%. Pentru așezarea de la Șoimuș-*Teleghi* se poate observa o scădere treptată a ponderii NMI estimați de la 8,33% în nivelul de tip Starčevo-Criș până în nivelul de BT I, după care frecvența mistrețului crește la 7,14% în BT II. În W II de la Șoimuș-*Lângă sat* și în BT II din punctul *Teleghi* ponderea mistrețului ca NMI este egală cu cea a cerbului – 7,14%. Același lucru se întâmplă și în culturile Vinča de la Șoimuș-*Teleghi* și W II de la Uroi-*Sighet*, dar aici sunt înregistrate ponderi mai ridicate de 7,5%, respectiv 9%. Pentru BT de la Vețel-*Luncă*, frecvența NMI crește de la cca. 5% la cca. 17%.

Singura specie sălbatică pentru care a fost estimată talia la greabăn este *Sus scrofa* în cadrul așezărilor de W II, W III și BT I de la Șoimuș-*Teleghi* și în așezările de BT I și BT II de la Vețel-*Luncă*. Valoarea cea mai mare a înălțimii la greabăn este întâlnită în situl de W III de la Șoimuș-*Teleghi* – 1193,5 mm, estimată pe baza unui calcaneu cu lungimea maximă de 125 mm. În situl de BT I, tot de la Șoimuș-*Teleghi* întâlnim, de asemenea, o valoare ridicată a taliei

de 1032,58 mm, calculată pe baza unui metacarpian III cu GL de 99 mm, în timp ce în aceeași perioadă, dar în eșantionul de la Vețel-Luncă identificăm cea mai scăzută valoare a taliei la greabăn – 871,36 mm. În cadrul așezării de BT II de la Vețel-Luncă, talia a putut fi calculată pentru trei indivizi de mistreț, pe baza unui metatarsian IV, unui metatarsian III și unui astragal. Astfel, înălțimile la greabăn au fost estimate la 915,56 mm, 892,9 mm, respectiv 900,1 mm, iar media taliei este 902,85 mm (Tabelul 4.5).

Tabelul 4.5. Estimarea taliei la greabăn pentru specia *Sus scrofa* în siturile studiate de pe Valea Mureșului.

Așezare	Cultura/Epoca	Element anatomic	GL (mm)	Talie (mm)	Media (mm)
Șoimuș-Teleghi	W II	calcaneu	94	903,96	
Șoimuș-Teleghi	W III	calcaneu	125	1193,5	
Șoimuș-Teleghi	Bădeni III-Deva	metacarpian III	99	1032,58	
Vețel-Luncă	BT I	metatarsian IV	99	871,36	
Vețel-Luncă	BT II	metatarsian IV	104	915,56	902,85
Vețel-Luncă	BT II	metatarsian III	95	892,9	
Vețel-Luncă	BT II	astragal	49	900,1	

4.9. *Capreolus capreolus* (căprior)

Căpriorul adună 116 fragmente osteologice ce provin de la minimum 21 indivizi estimați. Acest taxon lipsește din nivelurile de W II de la Uroi-Sighet, W III de la Șoimuș-Lângă sat și BT II de la Șoimuș-Lângă sat și Vețel-Luncă. În eșantionul de cultură Vinča căpriorul prezintă ponderea cea mai ridicată, 2,6% după numărul de fragmente, în timp ce în siturile de BT I de la Vețel-Luncă, Starčevo-Criș de la Șoimuș-Teleghi și W III de la Uroi-Sighet căpriorul are frecvența cea mai scăzută - 0,3%. Ponderea căpriorului după NMI variază între 2,38% în eșantionul de W III de la Șoimuș-Teleghi și 14,29% în W II din cadrul aceluiași sit.

4.10. *Bos primigenius* (bour)

Bourul însumează 30 de resturi scheletice ce provin de la minimum 5 indivizi estimați. Bourul este prezent în așezările de cultură Starčevo-Criș (0,61% NR, 5,56% NMI), Vinča (0,25% NR, 2,5% NMI), W II (1,15% NR, 1,64% NMI) și BT I (0,21% NR, 1,25% NMI) de la Șoimuș-Teleghi.

4.11. *Lepus europaeus* (iepure de câmp)

Pentru iepurele de câmp au fost identificate 34 de fragmente osoase ce provin de la minimum 7 indivizi estimați. Iepurele de câmp prezintă cel mai ridicat procent (1,15%) în

eșantionul de cultură W II de la Șoimuș-*Teleghi*, în timp ce în restul siturilor unde a fost identificat are frecvențe de sub 1%. Ca NMI, iepurele de câmp este mai bine reprezentat, cea mai scăzută pondere fiind de 1,25% în așezarea de BT I de la Șoimuș-*Teleghi*, iar cea mai ridicată în așezarea de W III de la Uroi-*Sighet* cu 3,28%.

4.12. *Ursus arctos (urs brun)*

Ursul cumulează 14 resturi scheletice provenind de la un număr minim de 5 indivizi estimați. Ponderea cea mai ridicată ca NR, cât și ca NMI este în așezarea de W III de la Șoimuș-*Lângă sat* unde sunt înregistrate frecvențe asemănătoare de cca. 9%. Frecvențele cele mai scăzute sunt în situl de epoca BT I, atât ca NR (0,07%) cât și ca NMI.

4.13. *Meles meles (bursuc)*

De la bursuc provin 18 resturi osoase de la un număr minim de 6 indivizi estimați. Bursucul este prezent în așezarea de la Șoimuș-*Teleghi* începând cu Bronzul mijlociu (W II) și până în BT II. Pe lângă aceste așezări, bursucul a mai fost identificat în așezarea de BT II de la Șoimuș-*Lângă sat*. Frecvențele cele mai ridicate sunt prezente în situl de BT II de la Șoimuș-*Lângă sat* – 3,85% NR și 10% NMI. În eșantionul de cultură W II de la Șoimuș-*Teleghi* prezintă ponderea cea mai scăzută ca NR – 0,06%, iar ca NMI, procentajul cel mai scăzut este în cadrul așezării de BT I – 1,25%.

4.14. *Canis lupus (lup)*

Lupul prezintă 8 resturi scheletice provenind de la minimum 4 indivizi estimați. În așezarea de tip Vinča, lupul are o frecvență de 0,37% după numărul de fragmente și de 2,5% după NMI. Ponderea cea mai scăzută este în cadrul așezării de BT I atât ca NR – 0,07%, cât și ca NMI – 1,25%.

4.15. *Castor fiber (castor)*

Această specie însumează 8 resturi osoase provenind de la minimum 3 indivizi estimați. Castorul a fost identificat doar în situl de la Șoimuș-*Teleghi* în cadrul așezărilor de cultură Vinča – o mandibulă (NR – 0,12%; NMI – 2,5%), W II – un craniu, un femur și o mandibulă (NR – 0,19%; NMI – 1,64%) și BT I – un coxal, un femur și două vertebre (NR – 0,14; NMI – 1,25%).

4.16. *Vulpes vulpes* (vulpe)

Pentru vulpe au fost identificate 4 fragmente scheletice provenind de la minimum 2 indivizi estimați. Vulpea este întâlnită doar în Bronzul mijlociu, în așezările de tip W II (un humerus și două radiusuri) cu frecvențe de 0,19% după NR și 1,64% după NMI, și W III (o mandibulă) cu o pondere de 0,08% NR și 2,38% NMI.

4.17. *Equus ferus* (cal sălbatic)

Calul sălbatic este prezent doar în Neoliticul dezvoltat, în așezarea de cultură Vinča de la Șoimuș-*Teleghi*, urmând ca din Epoca Bronzului să apară forma sa domestică. Au fost identificate 5 resturi osoase provenind de la minimum un individ.

4.18. *Equus hydruntinus* (măgar sălbatic european)

Pentru măgarul sălbatic european, specie extinsă încă din Epoca Bronzului, a fost identificat doar un fragment de radius din așezarea neolitică de tip Vinča de la Șoimuș-*Teleghi*.

4.19. *Lynx lynx* (râs eurasiatic)

Râsul este întâlnit doar în așezarea de cultură W III de la Șoimuș-*Teleghi*, unde a fost identificat un fragment de craniu provenit de la un individ.

4.20. *Mustela putorius* (dihor)

Dihorul este prezent doar în așezarea de cultură Starčevo-Criș de la Șoimuș-*Teleghi*, printr-un fragment de mandibulă.

4.21. Păsări sălbatice

Cele mai multe fragmente provenite de la păsări sălbatice au fost identificate în așezarea de W II de la Șoimuș-*Teleghi* (36 de resturi). Resturile studiate sunt fragmente provenite de la specii de talie mare și mijlocie neidentificabile specific toate. Cinci fragmente provin de la anatidae și nouă de la galinacee.

4.22. Moluște

În eșantioanele studiate au fost identificate două clase de moluște: *Gastropoda* și *Bivalvia*. Cele mai frecvente sunt bivalvele reprezentate prin scoica de râu (*Unio* sp.) ce însumează 7101 fragmente. Mai puțin frecvente sunt gastropodele, fiind identificate doar 23 de cochilii de melc de livadă (*Helix* sp.). Cele mai multe valve de scoică de râu au fost identificate în Bronzul mijlociu și BT I.

4.23. Pești

De la pești provin 13 resturi din 4 așezări, singurele specii identificate până la nivel specific fiind crapul și somnul.

4.24. Amfibieni

Amfibienii sunt reprezentați de 7 resturi neidentificabile până la nivel de specie provenite de la Șoimuș-*Teleghi*, cultura Wietenberg II.

4.25. Reptile

Reptilele sunt reprezentate în așezarea BT I de la Șoimuș-*Teleghi* printr-o plăcuță dermică provenită de la *Testudo* sp..

CAP. 5. Evoluția paleoeconomiei animaliere și a paleomediului comunităților preistorice de pe Valea Mureșului

5.1. Importanța animalelor domestice

Creșterea animalelor reprezenta principala resursă de proteină animală pentru toate așezările studiate de pe Valea Mureșului, resturile mamiferelor domestice predominând în toate siturile studiate.

Între comunitățile preistorice de la Șoimuș-*Teleghi* se poate observa o schimbare în timp a preferințelor alimentare conform rezultatelor arheozoologice. Bovina domestică joacă un rol central în dieta populației, însă preferințele locuitorilor se schimbă treptat de la o creștere aproape exclusivă a cornutelor mari și mici în Neoliticul timpuriu la o alimentație bazată din ce în ce mai mult pe carnea de porc în detrimentul celei de oaie/capra. Această creștere a frecvenței resturilor de porc și scădere a celor de oaie/capra este observată începând cu Neoliticul târziu și până în prima fază a Epocii Bronzului târziu. În BT II situația se schimbă, grupul oaie/capra cunoaște o creștere a frecvenței de aprox. 20 de procente ce sunt obținute în defavoarea atât a porcului, cât și a bovinei domestice. Această corelație inversă a cotelor porcinelor cu cele ale ovinelor și caprinelor poate fi datorată unui factor cultural, a unor preferințe alimentare ori de o schimbare a mediului înconjurător.

5.1.1. Strategii de exploatare a speciilor domestice

Repartiția pe clase de vârstă pentru bovinele domestice ne indică, o exploatare axată mai mult pe produsele primare, în majoritatea așezărilor indivizii fiind sacrificați imediat cum

deveneau adulți (la vârste cuprinse între 2-3 ani). Doar în comunitățile de W II de la Șoimuș-*Teleghi*, W III de la Uroi-*Sighet*, BT I de la Vețel-*Luncă* și BT II de la Șoimuș-*Lângă sat* majoritatea bovinelor erau sacrificate peste 4 ani, acestea fiind exemplare adulte producătoare de lapte și/sau forță de tracțiune. Pentru BT I de la Șoimuș-*Teleghi* se practica o exploatare mixtă a bovinelor, cele mai multe fiind măcelărite juvenile (sub un an) și imediat cum deveneau adulte, la vârste de 2-3 ani (sacrificate după prima reproducere posibilă) sau 3-4 ani și doar aprox. o treime era lăsată să supraviețuiască peste 4 ani, pentru exploatarea produselor secundare și pentru asigurarea reproducerii turmei (Figura 5.1.).

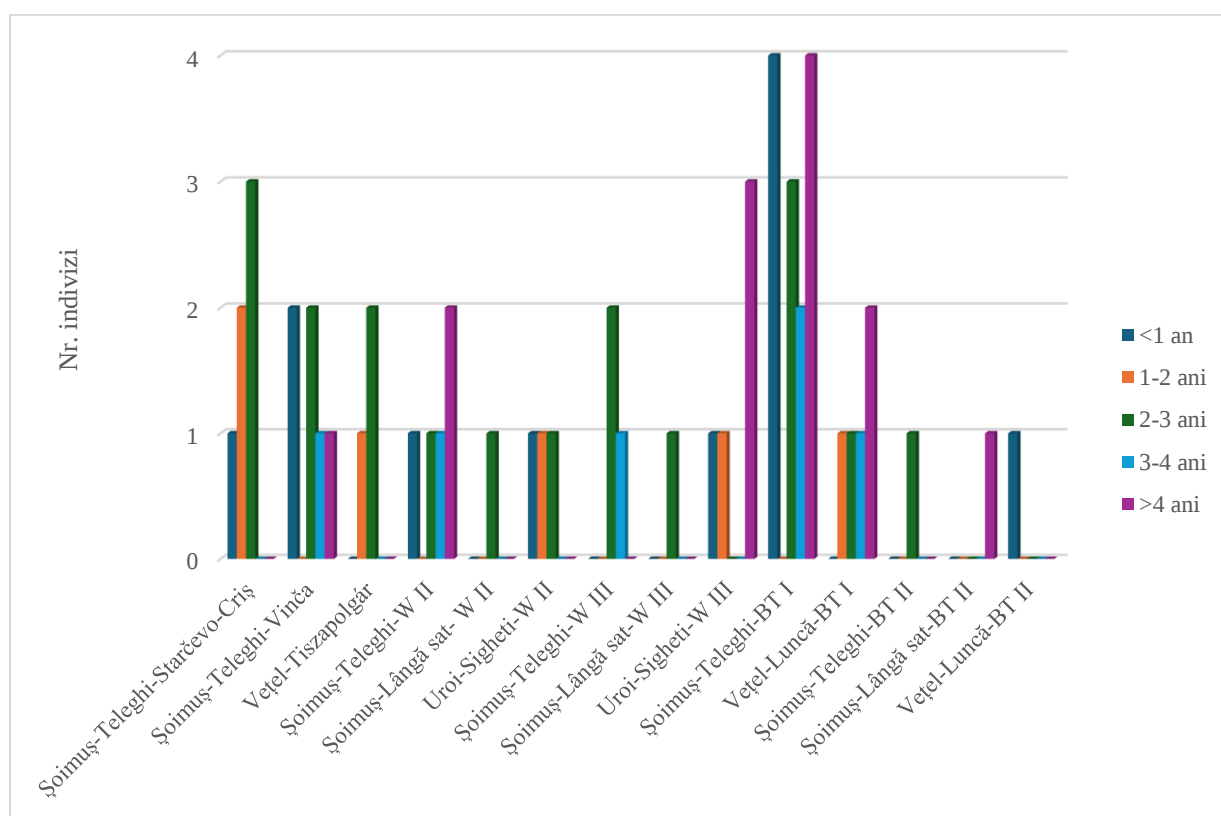


Figura 5.1. Repartiția pe clase de vârstă pentru specia *Bos taurus* în așezările studiate de pe Valea Mureșului.

Cu ajutorul claselor de vârstă putem observa o exploatare a grupului oaie/capra îndreptată spre obținerea produselor secundare (lapte, lână), majoritari fiind indivizii sacrificați între 2-3 ani și peste 3 ani. Există și excepții de la acest tip de exploatare; de exemplu, în cultura Starčevo-Criș de la Șoimuș se practica o tăiere la vârste de sub doi ani a oilor/caprelor, în cultura Vinča crește numărul specimenelor exploatate pentru produsele secundare, dar o pondere ridicată de ovine și caprine încă erau sacrificate pentru carne la vârste de sub doi ani, iar în BT II se poate observa o exploatare carnată a acestor specii, majoritatea exemplarelor fiind sacrificate sub doi ani și doar o treime supraviețuiau până la trei ani (probabil pentru

asigurarea turmelor), după care erau omorâte pentru a se obține de la ele produsele primare (Figura 5.2).

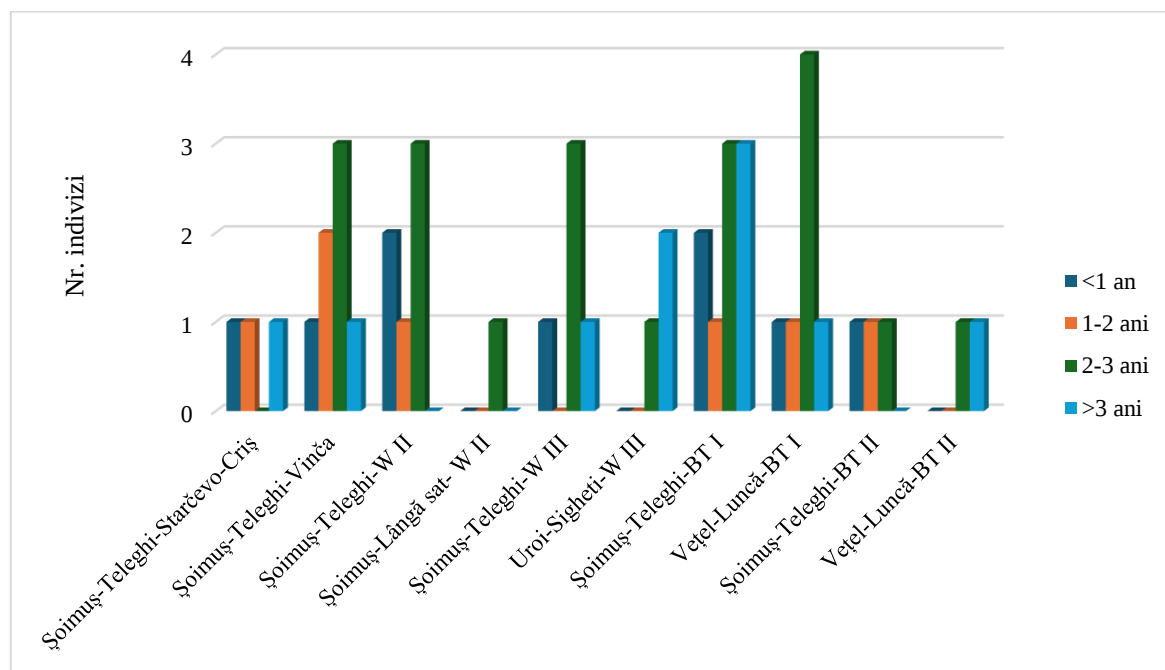


Figura 5.2. Repartiția pe clase de vârstă pentru grupul *Ovis aries/Capra hircus* în așezările studiate de pe Valea Mureșului.

Sezonul de abataj al ovinelor/caprinelor a fost estimat pe baza indivizilor sacrificați sub vârsta de doi ani, deoarece pentru aceștia vârstele de sacrificare sunt exprimate în luni. În primul an de viață oile/caprele erau sacrificate în toate așezările pe perioada sezonului cald, între lunile aprilie-august. Începând cu al doilea an de viață erau sacrificate într-o proporție de 69% în sezonul cald, din martie până în august, și restul de 31% dintre indivizi erau tăiați în sezonul rece, între lunile august-februarie (Tabelul 5.1).

Tabelul 5.1. Reprezentarea lunilor în care ovinele/caprinele erau sacrificate în așezările studiate de pe Valea Mureșului.

Așezare	Primul an											
	mar	apr	mai	iun	iul	aug	sept	oct	nov	dec	ian	febr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Șoimuș- <i>Teleghi-Starčevo-Criș</i>			1									
Șoimuș- <i>Teleghi-Vinča</i>				1								
Șoimuș- <i>Teleghi-W II</i>			2									
Șoimuș- <i>Lângă sat- W II</i>												
Șoimuș- <i>Teleghi-W III</i>			1									

Uroi-Sigheti-W III												
Șoimuș-Teleghi-BT I		1	1									
Vețel-Luncă-BT I			1									
Șoimuș-Teleghi-BT II			1									
Vețel-Luncă-BT II												
Așezare	Al doilea an											
	mar	apr	mai	iun	iul	aug	sept	oct	nov	dec	ian	febr
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Șoimuș-Teleghi-Starčevo-Criș	1											
Șoimuș-Teleghi-Vinča	1					1						
Șoimuș-Teleghi-W II	1											
Șoimuș-Lângă sat- W II	1			1								
Șoimuș-Teleghi-W III	1											
Uroi-Sigheti-W III	1											
Șoimuș-Teleghi-BT I						1						
Vețel-Luncă-BT I						2						
Șoimuș-Teleghi-BT II	1											
Vețel-Luncă-BT II	1											

În cazul porcului domestic, situația este diferită față de cea a bovinei domestice și a grupului oaie/capra, acesta fiind crescut în principal pentru produsele primare (carne, grăsime), iar preponderența exemplarelor mature în eșantioane poate fi explicată de existența unui tip de porc primitiv, neameliorat rasial, care avea nevoie de o perioadă mai lungă de timp să ajungă la o cantitate optimă de carne pentru a fi consumat. În perioada Neolitică timpurie se poate observa o preponderență a indivizilor juvenili, sacrificați sub un an, dar care în faza târzie sunt sacrificați în proporții egale cu cei adulți de 2-3 ani sau peste 3 ani. Exemplarele juvenile mai sunt preponderente în W III de la Șoimuș-Teleghi, un sfert din ele fiind sacrificate înaintea atingerii vârstei de un an. În restul așezărilor erau sacrificați în principal indivizi adulți de porc domestic (Figura 5. 3).

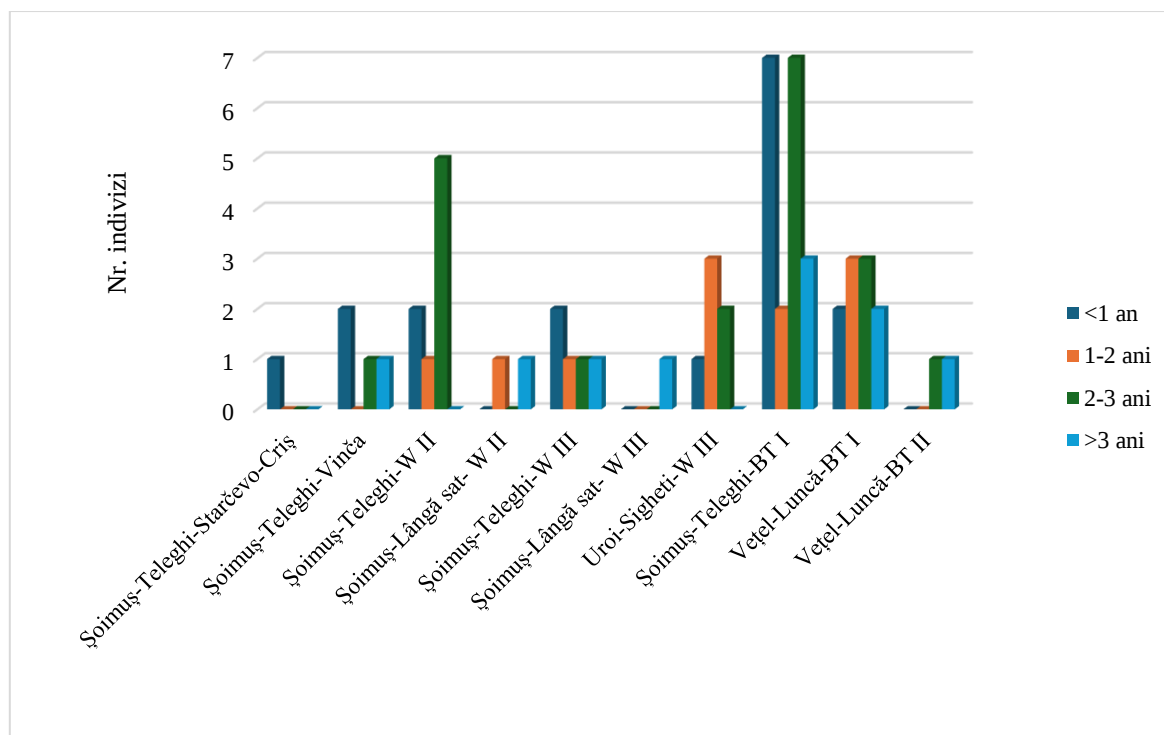


Figura 5.3. Repartiția pe clase de vârstă pentru specia *Sus domesticus* în așezările studiate de pe Valea Mureșului.

Căinele era exploatat în scop utilitar, în principal pentru protecție sau vânătoare, în majoritatea așezărilor indivizii fiind maturi. Căinele nu era utilizat în economia alimentară a așezărilor, nefiind găsită nici o urmă tafonomică care să ateste practicarea cynofagiei.

Prevalența indivizilor maturi în toate eșantioanele studiate ne sugerează că specia *Equus caballus* era utilizată de către locuitorii așezărilor în principal pentru echitație, vânătoare sau război. În unele cazuri, este posibil ca această specie să fi fost consumată.

Cei doi indivizi de asin domestic estimați sunt maturi, asinul fiind utilizat pentru călărie, transportul greutăților sau pentru tracțiune.

5.2. Vânătoarea

Vânătoarea în scop alimentar era o ocupație secundară în economia așezărilor studiate, dar care putea furniza o cantitate importantă de proteină animală datorită axării pe mamifere de talie mare și medie, precum bourul, cerbul, porcul mistreț sau căpriorul. Taxonii sălbatici cei mai intens vânați erau cerbul (*Cervus elaphus*), mistrețul (*Sus scrofa*), căpriorul (*Capreolus capreolus*), bourul (*Bos primigenius*), la care se adaugă lupul (*Canis lupus*), castorul (*Castor fiber*), iepurele de câmp (*Lepus europaeus*), râsul (*Lynx lynx*), bursucul (*Meles meles*), vulpea (*Vulpes vulpes*), dihorul (*Mustela putorius*), ursul (*Ursus arctos*), calul sălbatic (*Equus ferus*)

și măgarul sălbatic european (*Equus hydruntinus*); ultimele două specii au fost identificate doar în așezarea de cultură Vinča de la Șoimuș-Teleghi.

Unele comunități analizate practicau și vânatul păsărilor sălbatice, precum comunitățile de cultură Vinča, W II, W III și BT I de la Șoimuș-Teleghi și de BT I de la Vețel-Luncă. Aceste comunități vânau exemplare de anatidae și galinacee, dar puteau fi vâdate și alte specii de talie mare și mijlocie.

5.3. Pescuitul

Pescuitul nu pare să fi avut o importanță majoră pentru niciuna dintre comunitățile studiate. Numărul redus de resturi de pește poate fi o consecință a faptului că sedimentele excavate în urma săpăturilor arheologice nu au fost tamizate (cernute). Deși resturile de pește sunt foarte reduse, aceste comunități puteau exploata, cel puțin în mod ocazional, resursele acvatice din zonă și suplimenta dieta cu carne de crap și somn (Figura 5.4).

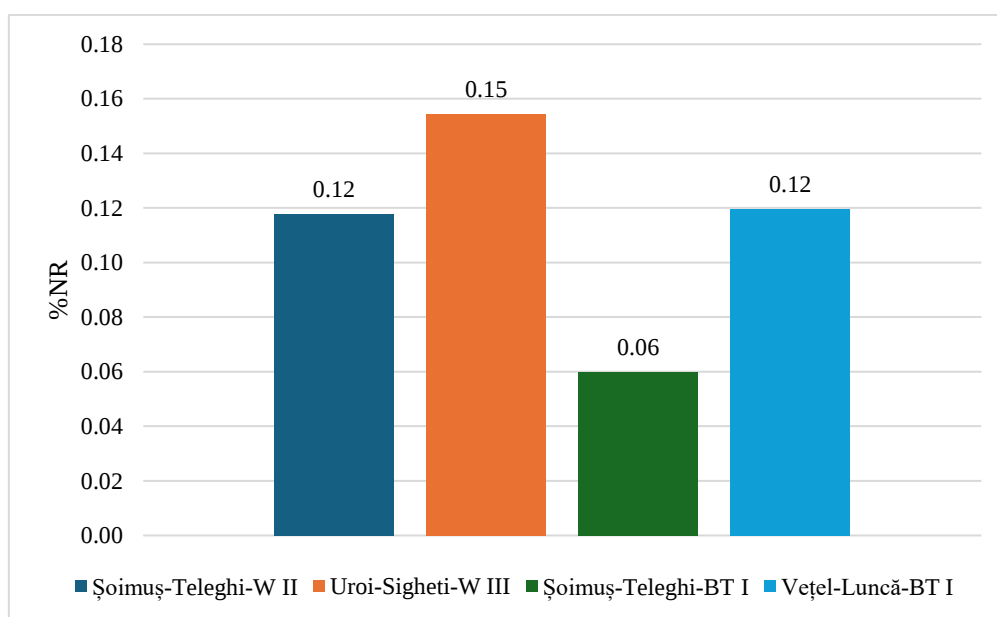


Figura 5.4. Frecvența resturilor scheletice provenite de la pești din așezările studiate de pe Valea Mureșului.

5.4. Culesul moluștelor

Culesul moluștelor era practicat de către toate comunitățile, mai puțin de cea din BT II de la Șoimuș-Lângă sat, unde nu au fost descoperite fragmente de moluște. În comparație cu pescuitul, această îndeletnicire era practică mult mai intens de comunitățile studiate. Prin această îndeletnicire, respectivele comunități puteau să își procure în mod adițional cantitatea de proteină animală necesară subzistenței, fără a afecta stocurile de animale domestice, mai

ales în așezările unde moluștele reprezintă 44-55% din totalul resturilor faunistice descoperite (Figura 5.5).

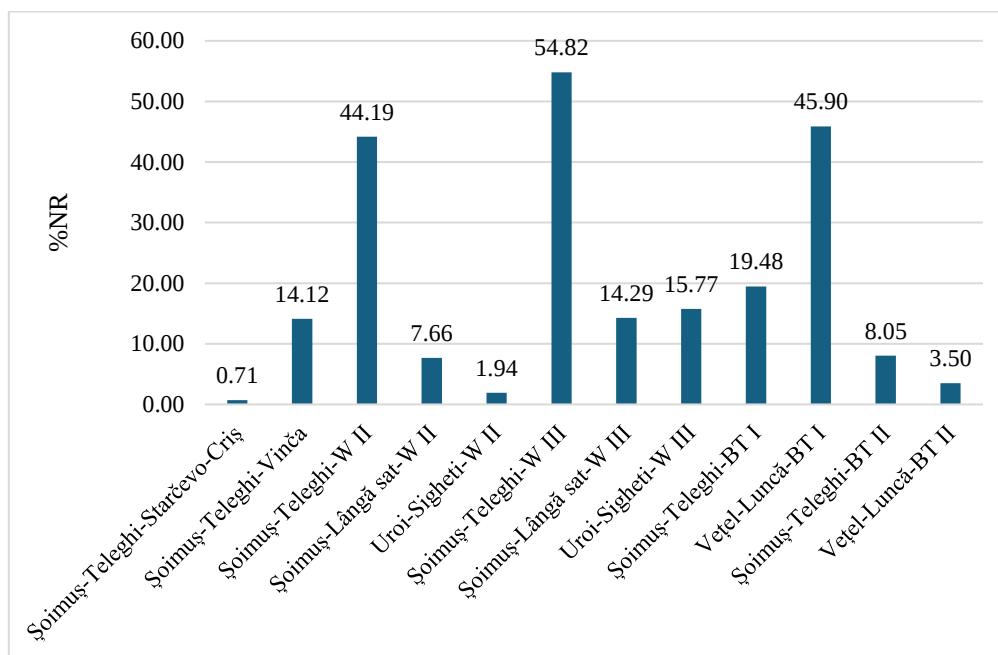


Figura 5.5. Frecvența resturilor provenite de la moluște din așezările studiate de pe Valea Mureșului.

5.5. Evaluarea cantității de carne

Pe baza NMI și a greutății absolute a putut fi calculată și exprimată în procente cantitatea de carne pentru speciile utilizate în alimentație. Astfel, bovine domestică este principala specie furnizoare de carne în toate așezările studiate. Pe lângă bovine domestice, aceste comunități mai creșteau oi, capre și porci cu scopul final de a le consuma, însă aceste specii, din cauza taliei relativ mică, furnizau cantități reduse de carne. În unele comunități este posibil să se fi practicat în anumite condiții (foamete, război, asediu etc.) hipofagia. Calul, prin talia sa specifică mare, putea furniza o cantitate considerabilă de carne. Vânatul prezenta un rol important în dieta populațiilor așezărilor studiate, fiind vânat exemplare cu talie specifică mare (bour, cerb, urs, mistreț), dar și mică (iepure de câmp, castor, bursuc). Vânătoarea reprezenta o activitate suplimentară de procurare a proteinei de origine animală fără a diminua stocul de animale domestice, care mai puteau fi utilizate și în alte scopuri utilitare.

5.6. Estimarea puterii energetice

Puterea calorică a fost estimată cu scopul de a duce cu un pas mai înainte analiza arheozoologică și de a afla importanța relativă a fiecărei specii. Aportul caloric a fost calculat pe baza cantității de carne estimate în subcapitolul anterior. Aportul energetic prezintă ponderi similare cu cantitatea de carne estimată. Bovina domestică furnizează, astfel, între 68% în BT

I de la Șoimuș-*Teleghi* și 90% în W II de la Uroi-*Sigheti* din totalul energetic estimat. Cu procente ce depășesc jumătate din totalul de kilocalorii (kcal) estimate, bovină domestică are, în continuare, un rol central în dieta tuturor comunităților studiate. Grupul oaie/capra și porcul domestic prin talia lor specifică relativ mică nu prezintă un aport caloric foarte ridicat. După cum am văzut în subcapitolele anterioare, unele comunități studiate consumau și carne de cal, pe lângă cea de vită, oaie, capra sau porc. În așezările în care era practică hipofagia, calul oferă a doua cea mai ridicată cantitate energetică dintre speciile domestice, după bovină domestică. Sub raport energetic, vânătoarea furniza un număr mult mai mic de kilocalorii în comparație cu creșterea animalelor. Speciile sălbatice care prezintă cel mai ridicat aport caloric sunt bourul și cerbul.

5.7. Evoluția paleoeconomiei animaliere

Pe baza frecvențelor taxonilor a putut fi realizată analiza corespondenței (CA) cu ajutorul programului RStudio Versiunea 2023.03.0+386. Această metodă de analiză statistică a fost utilizată pentru a determina asocierile taxonilor în perioadele luate în studiu și pentru a determina o posibilă evoluție sincronică și diacronică a paleoeconomiei animaliere a așezărilor studiate de pe Valea Mureșului. Astfel, comunitățile de Neolitic timpuriu și dezvoltat se axau cel mai mult pe creșterea vitelor de talie mare și mică, aceste două comunități fiind, păstori de cornute mari și mici. În Bronzul mijlociu se produce o sedentarizare a populațiilor studiate, importanța porcului ia amploare și joacă un rol central. Dintre toate comunitățile studiate, comunitatea de Bronz mijlociu de la Șoimuș-*Teleghi* practica cel mai intens culesul moluștelor (în special a celor de apă dulce, scoica de râu fiind cea mai numeroasă), dar principalul aport de carne provenea tot din creșterea bovinelor. Vânătoarea reprezenta o ocupație importantă, în special pentru comunitățile perioadei de Bronz mijlociu și târziu, în timp ce pentru comunitățile neolitice vânătoarea nu reprezenta o ocupație foarte importantă, ci era o îndeletnicire secundară prin care își puteau suplimenta aportul necesar de proteină animală.

Pentru a putea observa potențialele schimbări din dieta comunităților studiate a fost calculat indicele de diversitate Shannon-Weaver. Valorile scăzute ale uniformității din așezările de Starčevo-Criș, W II, W III de la Șoimuș-*Teleghi* și de BT I de la Vețel-*Luncă* indică o distribuție a speciilor mai puțin uniformă, aceste comunități având o paleoeconomie bazată pe exploatarea intensă a anumitor taxoni, precum mamiferele domestice în Starčevo-Criș și moluștele din W II și W III de la Șoimuș-*Teleghi* și din BT I de la Vețel-*Luncă*. Eșantioanele de la Șoimuș-*Lângă sat*, de W II de la Uroi-*Sigheti* și BT II de la Vețel-*Luncă*

prezintă cea mai uniformă distribuție a taxonilor; astfel, aceste comunități exploatau într-un mod aproximativ egal fiecare specie identificată (Figura 5.6).

5.8. Evoluția paleomediului

Paleomediul așezărilor studiate era unul de pădure deasă și de mare întindere, fiind identificate specii reprezentative, precum *Cervus elaphus*, *Sus scrofa*, *Ursus arctos* și *Lynx lynx*. Acest paleomediu predominant de pădure avea și zone de lizieră și de câmp deschis, fiind identificate specii precum căpriorul, care reprezenta un vânat de margine de pădure, bourul, iepurele de câmp, calul sălbatic și măgarul sălbatic. De câmp deschis aveau nevoie și cornutele mici și mari pentru a pășuna; astfel, trebuie să ne imaginăm că așezările erau situate într-un câmp deschis, iar zona de lizieră și de pădure se afla relativ aproape și nu neapărat în proximitatea așezărilor. Zonele de stepă par a fi mai preponderente în perioada Neolitică, începând cu Epoca Bronzului speciile sălbatice de stepă fiind mai rare. Prezența peștilor și mai ales a moluștelor de apă dulce care au fost identificate în proporții foarte mari în majoritatea eșantioanelor, indică o bogată rețea hidrografică în apropierea acestor așezări studiate. Un alt indicator al unei rețele hidrografice bogate și al unei păduri este castorul (Figura 5.7).

Considerând tipul de hrănire, speciile sălbatice identificate au fost împărțite în erbivore ce se hrănesc cu frunze, fructe sau cu lăstari (erbivore de tip „browser” – cerbul și căpriorul), erbivore adaptate pentru pășunat, ce se hrănesc cu vegetație joasă, în special iarbă (erbivore de tip „grazer” – bourul, calul sălbatic, măgarul sălbatic), omnivore (mistrețul, dihorul, bursucul și ursul) și carnivore (lupul, râsul și vulpea).

Clasificarea speciilor după tipul de hrănire confirmă paleomediul predominant de pădure, dar și cu zone de câmp deschis în preajma majorității așezărilor, în special în perioada Neolitică și a culturii W II, când taxonii specifici stepei sunt cei mai numeroși în comparație cu celelalte așezări (Figura 5.8). Preponderența zonelor de câmp deschis din Neoliticul timpuriu (cultura Starčevo-Criș) ne este confirmată și de studiul arheobotanic (Malaxa și colab., 2022), o dominanță puternică a ierburilor fiind atestată de fitolitele studiate. Speciile lemnoase făceau parte din peisaj, dar ponderea fitolitelor ce indică un habitat de pădure este modestă.

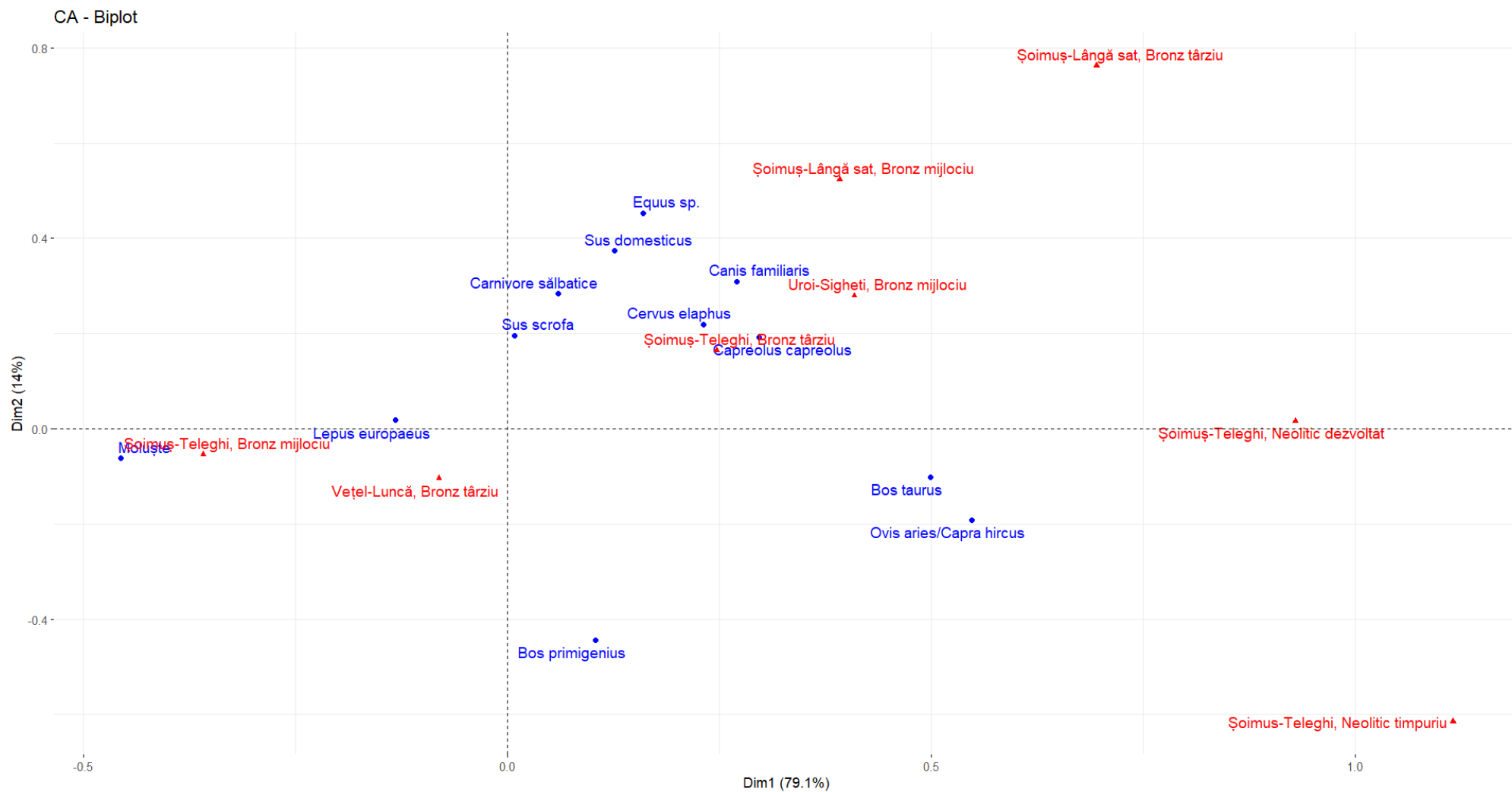


Figura 5.6. Diagrama analizei corespondenței (reprezentare bidimensională).

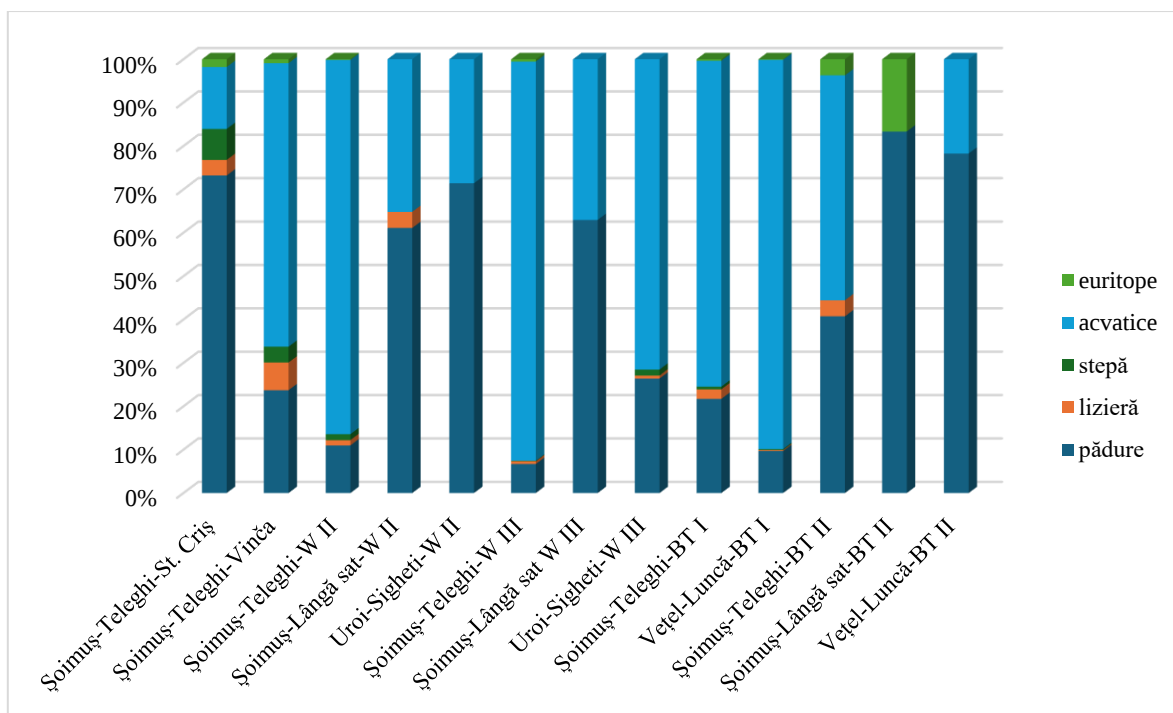


Figura 5.7. Frecvența relativă (%NR) a grupelor ecologice în siturile studiate de pe Valea Mureșului.

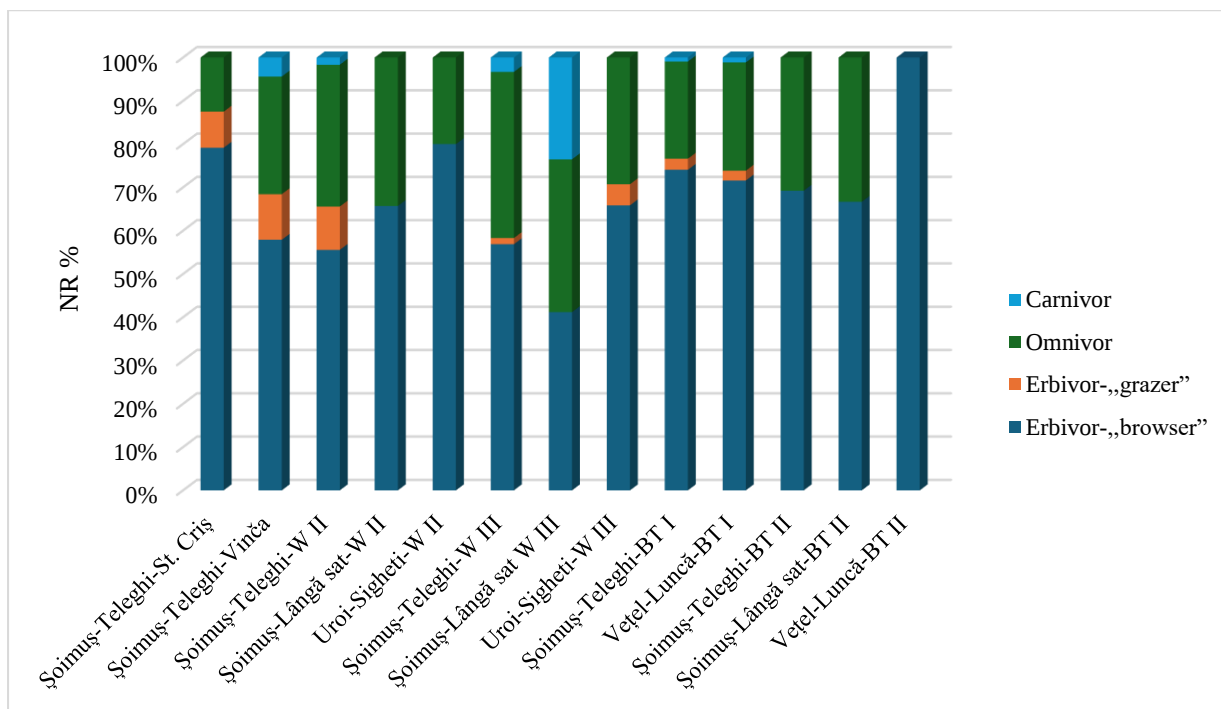


Figura 5.8. Frecvența relativă (NR%) a grupelor după tipul de hrănire, în siturile studiate de pe Valea Mureșului.

Concluzii

Materialul biologic studiat în această lucrare este reprezentat de eșantioane de resturi faunistice descoperite în situri arheologice din vestul României, de pe Valea Mureșului, care datează din Neoliticul timpuriu (cultura Starčevo-Criș), Neolitic dezvoltat (cultura Vinča), Eneolitic (cultura Tiszapolgár), Epoca Bronzului mijlociu (cultura Wietenberg), Epoca Bronzului târziu I (orizontul cultural Bădeni III-Deva) și Epoca Bronzului târziu II (orizontul cultural Susani-Simeria).

Eșantioanele arheozoologice studiate însumează 21946 de resturi faunistice și provin din siturile multiculturale de la Șoimuș-*Teleghi*, Șoimuș-*Lângă sat*, Uroi-*Sigheti* și Vețel-*Luncă*.

Eșantioanele cu un număr redus de resturi, precum W III și BT II de la Șoimuș-*Lângă sat*, W II de la Uroi-*Sigheti* și BT II de la Vețel-*Luncă* trebuie tratate cu un anumit grad de reticență deoarece aceste eșantioane reduse numeric nu pot reflecta întru totul realitatea.

Prezentul studiu își propune să evalueze resursele animale utilizate de comunitățile preistorice de pe valea Mureșului și, pe baza acestor indicatori, să descrie peisajul natural al zonei. Obiectivele acestei cercetări includ evaluarea strategiilor de exploatare a resurselor animale (selecții pe vârste și sex, frecvențe scheletice, tehnici de măcelărie etc.), descrierea morfometrică a speciilor de animale utilizate de aceste comunități și evaluarea dinamicii paleoeconomice și paleoecologice regionale (valea Mureșului), atât sincron, cât și diacronic.

Metodele de studiu aplicate pentru prezentul studiu vizează identificarea materialului arheozoologic, cuantificarea resturilor faunistice, evaluarea tafonomică, estimarea sexului și a vârstei de sacrificare, osteometria și estimarea taliei la greabăn, calcularea cantității de carne, reconstituirea paleomediului și analiza statistică.

Materialul faunistic identificat este variat și cuprinde specii din diferite grupe faunistice: Gastropoda, Bivalvia, Pisces, Reptilia, Aves și Mammalia.

Bovina domestică (*Bos taurus*) însumează 3152 de resturi scheletice provenite de la minimum 73 de indivizi și reprezintă specia domestică cu cea mai mare frecvență ca număr de resturi în majoritatea așezărilor studiate.

Grupul oaie/capra (*Ovis arie/Capra hircus*) adună 1900 resturi osteologice de la minimum 70 de indivizi estimați. Dintre aceste resturi, cel puțin 16 provin de la *Capra hircus* și cel puțin 13 de la *Ovis aries*.

Porcul domestic (*Sus domesticus*) însumează 1877 de resturi osteologice ce provin de la minimum 79 de indivizi estimați.

Câinele (*Canis familiaris*) prezintă 232 de resturi osoase identificate provenind de la minimum 25 de indivizi estimați.

Calul (*Equus caballus*) însumează 147 de fragmente scheletice provenind de la un minim de 15 indivizi estimați și apare pentru prima dată în eșantioanele de Bronz mijlociu, cultura Wietenberg II de la Șoimuș-Teleghi, Șoimuș-Lângă sat și Uroi-Sighet.

Asinul (*Equus asinus*) apare prima dată în Bronzul mijlociu și prezintă trei fragmente provenite de la minimum doi indivizi estimați.

Cerbul (*Cervus elaphus*) este specia sălbatică cea mai frecventă în majoritatea siturilor studiate, adunând 764 resturi scheletice ce provin de la minimum 46 de indivizi estimați.

Porcul mistreț (*Sus scrofa*) prezintă 384 de resturi osteologice provenite de la un minimum de 27 de indivizi estimați și reprezintă al doilea cel mai intens vânat taxon sălbatic în majoritatea așezărilor.

Căpriorul (*Capreolus capreolus*) adună 116 fragmente osteologice ce provin de la minimum 21 indivizi estimați.

Bourul (*Bos primigenius*), o specie actualmente extinctă, însumează 30 de resturi scheletice provenind de la minimum 5 indivizi estimați. Bourul este prezent în așezările de cultură Starčevo-Criș, Vinča, W II și BT) de la Șoimuș-Teleghi.

Alte mamifere identificate în siturile analizate și care prezintă ponderi mult mai scăzute sunt: iepurele de câmp (*Lepus europaeus*), ursul (*Ursus arctos*), bursucul (*Meles meles*), lupul (*Canis lupus*), castorul (*Castor fiber*), vulpea (*Vulpes vulpes*), calul sălbatic (*Equus caballus*), măgarul sălbatic (*Equus hydruntinus*), râsul (*Lynx lynx*) și dihorul (*Mustela putorius*). Aceste specii adună un număr de 94 de fragmente faunistice provenite de la un număr minim de 31 de indivizi estimați.

Păsările sălbatice sunt prezente în eșantioanele studiate prin 52 de resturi osteologice, dintre care cel puțin 14 fragmente provin de la galinacee și cel puțin 5 resturi de la anatidae.

Moluștele sunt reprezentate în eșantioanele studiate prin două clase: *Gastropoda* și *Bivalvia*. Cele mai frecvente sunt bivalvele reprezentate prin scoica de râu (*Unio* sp.) ce însumează 7101 fragmente. Mai puțin frecvente sunt gastropodele, fiind identificate doar 23 de cochilii de melc de livadă (*Helix* sp.).

De la pești provin 13 resturi din 4 așezări. Singurele fragmente ce au putut fi determinate până la nivel specific aparțin crapului (*Cyprinus carpio*) și somnului (*Silurus glanis*).

Amfibienii sunt reprezentați de 7 resturi neidentificabile până la nivel de specie provenite din situl de la Șoimuș- Teleghi, cultura W II.

Reptilele sunt prezente în așezarea de epoca BT I de la Șoimuș-*Teleghi* printr-o plăcuță dermică provenită de la *Testudo* sp..

Creșterea animalelor reprezenta principala resursă de proteină animală pentru siturile studiate de pe Valea Mureșului, mamiferele domestice predominând în toate așezările. Doar despre vita domestică, oaie, capră și porcul domestic putem spune sigur că aveau o importanță în economia animalieră a comunităților studiate de pe Valea Mureșului prin produsele primare (carne, oase, piele, sânge etc.) și secundare (forță de tracțiune, lapte, lână etc.) pe care le pot oferi aceste specii. Bovina domestică juca un rol central în economia tuturor comunităților preistorice analizate. Comunitățile neolitice și de BT II de la Șoimuș-*Teleghi* și de BT I de la Vețel-*Luncă* erau comunități de păstori de cornute mari și mici; în restul așezărilor, ovinele și caprinele sunt surclasate de porcul domestic, aceste comunități prezentând un grad de mobilitate mai scăzut.

Între comunitățile preistorice de la Șoimuș-*Teleghi* se poate observa o schimbare în timp a preferințelor alimentare după numărul de fragmente identificate. Preferințele locuitorilor se schimbă treptat de la o creștere aproape exclusivă a cornutelor mari și mici în Neoliticul timpuriu la o alimentație bazată din ce în ce mai mult pe carnea de porc în detrimentul celei de oaie/capră în Bronzul mijlociu și prima fază a Bronzului târziu și de o revenire la dieta cu carne de oaie/capră în BT II.

Repartiția pe clase de vârstă a bovinelor domestice ne indică o exploatare axată pe obținerea produselor primare, în majoritatea așezărilor indivizii fiind sacrificați imediat cum deveneau adulți, la vârste cuprinse între 2-3 ani.

Profilele de abataj pentru ovine și caprine ne indică o exploatare îndreptată spre obținerea produselor secundare (lapte, lână), majoritari fiind indivizii sacrificați între 2-3 ani și peste 3 ani. Există și excepții, în special în comunitățile de păstori (Neolitic și BT II) de la Șoimuș-*Teleghi*, unde se practica o exploatare carnată a acestor specii. Abatajul ovinelor/caprinelor avea loc cu predilecție în sezonul cald și doar în unele așezări se practica sacrificarea lor și pe perioada sezonului rece.

În cazul porcului domestic, situația este diferită față de cea a bovinei domestice și a grupului oaie/capră, acesta fiind crescut în principal pentru produsele primare (carne, grăsime).

Câinele era exploatat în scop utilitar, în principal pentru protecție sau vânatoare, în majoritatea așezărilor indivizii fiind maturi. Câinele nu era utilizat în economia alimentară a așezărilor, nefiind găsită nici o urmă tafonomică care să ateste practicarea cynofagiei.

Prevalența indivizilor maturi în toate eșantioanele studiate ne sugerează că specia *Equus caballus* era utilizată de către locuitorii așezărilor în principal pentru echitație, vânătoare sau război. În unele cazuri (foamete, asediu etc.), este posibil ca această specie să fi fost consumată.

Vânătoarea în scop alimentar era o ocupație secundară în economia așezărilor studiate, dar care putea furniza o cantitate importantă de proteină animală datorită vânării mamiferelor de talie mare și medie. Vânătoarea ia amploare și devine mai diversificată începând cu Neoliticul dezvoltat, cultura Vinča. Conform studiului vârstelor de sacrificare pe baza NMI, locuitorii din toate așezările preferau să vâneze în special indivizi maturi, obținând, astfel, o cantitate cât mai mare de carne. Iepurele de câmp, ursul, bursucul, castorul puteau fi vâdate pentru carne, dar și pentru blana lor. Lupul, vulpea și dihorul erau vâdate, de asemenea, pentru blană, dar este posibil să fi fost vâdate și pentru înlăturarea efectului de prădător al acestora.

Unele comunități analizate practicau și vânatul exemplarelor sălbatice de anatidae și galinacee, dar puteau fi vâdate și alte specii de talie mare și mijlocie.

Pescuitul nu pare să fi avut o importanță majoră pentru niciuna dintre comunitățile studiate. Numărul redus de fragmente de pește poate fi o consecință a faptului că sedimentul excavat în urma săpăturilor arheologice nu a putut fi cernut. Deși resturile de pește sunt foarte reduse, aceste comunități puteau exploata, cel puțin în mod ocazional, resursele acvatice din zonă și suplimenta dieta cu carne de crap și somn. Acești pești puteau fi pescuiți în principal din râul Mureș, dar și din alți afluenți ai acestui râu.

Culesul moluștelor era practicat de către toate comunitățile, mai puțin de cea din BT II de la Șoimuș-*Lângă sat*, unde nu au fost descoperite fragmente de moluște. În comparație cu pescuitul, această îndeletnicire era practică mult mai intens de comunitățile studiate. Prin această îndeletnicire aceste comunități puteau să își procure în mod adițional cantitatea de proteină animală necesară subzistenței, fără a afecta stocurile de animale domestice, mai ales în așezările unde moluștele reprezintă 44-55% din totalul resturilor faunistice descoperite.

Pe baza NMI și a greutatei absolute a putut fi calculată și exprimată în procente cantitatea de carne pentru speciile utilizate în alimentație. Bovinele jucau un rol primordial în subzistența tuturor comunităților analizate arheozoologic, această specie furnizând peste jumătate din cantitatea de carne estimată în toate așezările. Pe lângă bovinele domestice, aceste comunități mai creșteau ovine, caprine și porcine cu scopul final de a le consuma, însă aceste specii din cauza taliei relativ mici furnizau cantități reduse de carne.

Puterea calorică a fost estimată cu scopul de a duce cu un pas mai înainte analiza arheozoologică și de a afla importanța relativă a fiecărei specii. Cu procente ce depășesc jumătate din totalul de kilocalorii estimate, bovinele domestice are, în continuare, un rol central

în dieta tuturor comunităților studiate. Sub raportul energetic vânătoarea furniza un număr mult mai mic de kilocalorii în comparație cu creșterea animalelor.

Conform CA, comunitățile de Neolitic timpuriu și dezvoltat se axau cel mai mult pe creșterea cornutelor de talie mare și mică, urmând ca în Bronzul mijlociu să se producă o sedentarizare a populațiilor studiate. Prin urmare, importanța porcului ia amploare și joacă, astfel, un rol central, în special în cadrul comunităților de la *Uroi-Sigheti* și *Șoimuș-Lângă sat*. Comunitățile de Bronz târziu de la *Șoimuș-Telegghi* și *Lângă sat* aveau o economie bazată pe creșterea bovinelor și a porcilor domestici. Locuitorii așezării de la *Vețel-Luncă* aveau o economie animalieră similară cu cea din Bronzul mijlociu de la *Șoimuș-Telegghi*, unde culesul moluștelor reprezenta o îndeletnicire relativ importantă. Vânătoarea reprezenta o ocupație importantă, în special pentru comunitățile de Bronz mijlociu și târziu.

Așezările studiate erau înconjurate, în momentul lor de funcționare, de zone de câmp deschis, sugerat de preponderența cornutelor mari și mici care necesitau zone deschise pentru a pășuna, dar și de speciile reprezentative biotopului de stepă. Pădurea și liziera se aflau relativ aproape de așezări. Zonele de stepă par a fi mai extinse în perioada Neolitică, în timp ce, începând cu Epoca Bronzului speciile sălbatice de stepă devin mai rare. Este posibil ca acest lucru să fie datorat și unei schimbări în peisajul local, zonele de pădure să se fi extins, cel puțin în Epoca Bronzului mijlociu, unde iau amploare rămășițele porcului domestic în defavoarea cornutelor mici. Preponderența zonelor de câmp deschis din Neoliticul timpuriu (cultura *Starčevo-Criș*) ne este confirmată și de studiul arheobotanic, o dominanță puternică a ierburilor fiind atestată de fitolitele studiate. Prezența peștilor și mai ales a moluștelor de apă dulce indică o bogată rețea hidrografică în apropierea acestor așezări studiate.

Lista lucrărilor publicate în cadrul tezei de doctorat

Articole ISI

Malaxa, D.I., Stanc, M.S., Bărbat, I.A., Gâza, O., Păceșilă, D., Bejenaru, L., Danu, M. (2022). Farming Beginning in Southwestern Transylvania (Romania). Subsistence Strategies in Mureș Valley during the Early Neolithic. *Diversity*, 14, 894. <https://doi.org/10.3390/d14100894>. IF=2,4.

Malaxa, D., Stanc, S., Bejenaru, L. Reconstructing ancient human diet by valuing animal remains: archaeozoological data concerning the multicultural site of Vețel-Luncă (Hunedoara County, Romania). *Journal of Ancient History and Archaeology*, în evaluare.

Articole BDI

Malaxa, D., Bejenaru, L., Stanc, S. (2020). Evaluation of animal resources used in Neolithic settlements of Vinča culture: archaeozoological review. *Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, s. Biologie animală*, 64, p. 47-62.

Malaxa, D.I., Stanc, M.S., Bejenaru, L. (2022). Analiza arheozoologică a materialului descoperit în situl de cultură Wietenberg (1900-1450/1400 a.CHR.) de la Uroi-Sigheti (Județul Hunedoara, România). *Arheologia Moldovei*, XLV, p. 205-218.

Malaxa, D.I., Stanc, M.S., Bejenaru, L. Animal resources used in Bronze Age communities: archaeozoological data from the Șoimuș-Lângă sat site (Hunedoara county, Romania). *Arheologia Moldovei*, acceptat sub tipar.

Lista lucrărilor comunicate la conferințe internaționale și naționale

Conferințe internaționale

- 26th EAA Virtual Annual Meeting, 24-30 august 2020:

Malaxa, D., Danu, M., Cabat, A., Bărbat, A., Stanc, S., Bejenaru, L., Farming beginning in southwestern Transylvania (Romania): animals remains and phytoliths from the early Neolithic site of Șoimuș – Teleghi.

- 26th EAA Virtual Annual Meeting, 24-30 august 2020:

Malaxa, D., Marc, A. T., Stanc, S., Bejenaru, L., Valuing animal remains for reconstruction of human diet in the Bronze Age community of Șoimuș-Teleghi (Romania).

- 9th PZAF: Postgraduate Zooarchaeology Forum 25-27th June 2021:

Malaxa, D., Marc, A. T., Stanc, S., Bejenaru, L., Valuing animal remains discovered in the archaeological site of Vețel-Luncă (Hunedoara County, Romania)

- *EAA Kiel Widening Horizons Virtual Meeting, 6-11 september 2021:*

Malaxa, D., Stanc, S., Danu, M., Marc, A. T., Bejenaru, L., Bioarchaeological approaches to farming practices and palaeoenvironment in the late Neolithic settlement of Vinča culture from Șoimuș-Teleghi (Hunedoara County, Romania)

- *Sesiunea Științifică a Facultății de Biologie, New trends in Biology: from molecules to complex systems, October 28-29, 2021 Iași:*

Malaxa, D., Marc, A. T., Stanc S., Bejenaru, L., Archaeozoological data on the Bronze Age community of Wietenberg Culture from Uroi-Sighet (Hunedoara County, Romania)

- *Int. Conference “Animal Life Histories“ 17-19 March 2022, Basel, Switzerland:*

Malaxa, D., Bărbat, A., Marc, A. T., Stanc, S., Bejenaru, L., Exploiting strategies of the animal resources used in some prehistoric communities from the Mureș Valley (Romania).

- *28th EAA Annual Meeting Budapest, Hungary, 31 august-3 september 2022:*

Malaxa, D., Marc, A., Stanc, S., Bejenaru, L., Evaluating animal remains for reconstructions of palaeoeconomy and palaeoenvironment in Bronze Age settlements (Wietenberg Culture) in the Mureș Valley (Romania)

- *World Archaeological Congress-9 2022, Prague, Czech Republic july 03-08, 2022:*

Stanc, S., **Malaxa, D.,** Danu, M., Bărbat, A., Bejenaru, L., Farming beginning in southwestern Transylvania (Romania): animals remains and phytoliths from early Neolithic sites in Mureș Valley (ID 1027)

- *Conference “Animal Life Histories” 17-19 March 2022, Basel, Switzerland:*

Malaxa D., Bărbat, A., Marc, A. T., Stanc, S., Bejenaru, L., Exploiting strategies of the animal resources used in some prehistoric communities from the Mureș Valley (Romania)

- *Sesiunea Științifică Internațională Pontica, Ediția 55: Istorie și arheologie în spațiul vest-pontic, noiembrie 2022:*

Malaxa, D., Bărbat A., Marc, A., Stanc, S., Bejenaru, L. Palaeoenvironment reconstruction of Neolithic and Bronze Age settlements in Mureș Valley (Romania), from archaeozoological remains

- *Sesiunea Științifică a Facultății de Biologie, Tendințe în Biologie: De la molecule la sisteme complexe, 27-28 octombrie 2022:*

Malaxa, D., Bărbat A., Marc, A., Stanc, S., Bejenaru, L. Analiza paleomediului pe baza resturilor faunistice pentru unele așezări preistorice de pe Valea Mureșului (Jud. Hunedoara)

Conferințe naționale

- *Simpozion "ArheoVest": Interdisciplinaritate în Arheologie ediția a VII-a: In Honorem Prof. Univ. Dr. Sabin Adrian LUCA, Timișoara, 23 noiembrie 2019:*

Stanc, S., **Malaxa, D.,** Marc, A. T., Mototolea A., Culturi preistorice pe malul Mureșului - Situl de la Șoimuș-Teleghi (județul Hunedoara).

- *Zilele Academice Iașene, ediția a XXXV-a, Antropologia o abordare interdisciplinară, 16 octombrie 2020:*

Malaxa, D., Stanc, S., Bejenaru, L., Date arheozoologice privind comunitatea neolitică de cultură Vinča de la Șoimuș (Județul Hunedoara)

- *Zilele Academice Iașene, ediția a XXXVI-a, Antropologie interdisciplinară, 21 octombrie 2021:*

Malaxa D., Marc A. T., Stanc S., Bejenaru L., Evaluarea resturilor faunistice pentru reconstituirea dietei comunităților de Epoca Bronzului din așezarea de la Șoimuș, punctul Lângă sat (Județul Hunedoara)

- *Arheologie în pandemie. Rezultate ale cercetărilor arheologice recente din România (organizat în cadrul „Zilelor Academice Iașene”, ediția a XXXVI-a), 21-23 octombrie 2021:*

Malaxa D., Bărbat, A., Marc, A. T., Stanc, S., Bejenaru, L., Identificarea arheozoologică a resurselor animale utilizate de unele comunități preistorice de pe Valea Mureșului

Bibliografie selectivă

- Bartosiewicz, L. și Gál, E. (2013) *Shuffling Nags, Lamé Ducks. The Archaeology of Animal Disease*, Oxbow Books, Oxford, UK.
- Bartosiewicz, L. (2017) *Zooarchaeology in the Carpathian Basin and adjacent areas*, in *The Oxford Handbook of Zooarchaeology*, Editori Albarella, U., Rizzetto, M., Russ, H., Vickers, K., Viner-Daniels, S. Oxford University Press, Oxford.
- Bălășescu, A. (2002) *Culesul, pescuitul și vânătoarea în cultura Boian pe teritoriul României*, Studii de Preistorie.
- Bălășescu, A. (2014) *Arheozoologia Neo-Eneoliticului de pe Valea Teleormanului*. Cluj-Napoca: Editura Mega.
- Bălășescu, A. Voicu, M., Mărgărit, M., Radu, V. (2016) *Bronze Age Fauna from Pianu de Jos-Lunca Pârâului (Wietenberg culture)*, Studii de Preistorie, (13), p. 187–212.
- Bălășescu, A., Radu, V., Moise, D. (2005) *Omul și mediul animal între mileniiile VII-IV î.e.n. la Dunărea de Jos*. Edited by D. Popovici. Târgoviște: Editura Cetatea de Scaun.
- Bărbat, A. (2018) *Short considerations about the Starčevo-Criș figurines from the Șoimuș-Teleghi archaeological site, Feature 176A (Hunedoara County)*. 28th edn. Cluj-Napoca: Editura Mega.
- Barbu, I., Bodo, C., Marc, A., Tutuianu, C., Barbu, M. M., Codru, I. C. (2013) *Un vas în formă de pasăre descoperit în așezarea de epoca bronzului de la Uroi - Sigheți, or. Simeria, jud. Hunedoara*, ISTROS, (I), p. 119–151.
- Bejenaru, L. (2003) *Arheozoologia spațiului Românesc medieval*. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”.
- Bejenaru, L., Stanc, S. (2013) *Arheozoologia Neoliticului din Estul și Sud-Estul României*. Iași: Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”.
- Berecki, S. (2016) *The Bronze Age Site from Luduș*. Cluj-Napoca: Editura Mega.
- Bindea, D. (2008) *Arheozoologia Transilvaniei în pre-și protoistorie*. Cluj-Napoca: TEOGNOST.
- Bindea, D. și Kelemen, I. (2008-2009) *Archaeozoological aspects concerning the economic life during Late Bronze Age in Palatca*, Acta Musei Napocensis, I(45–46), p. 53–74.
- Blăjan, M., Stoicovici, E., Geoceanu, P., Păcurariu, C. (1978) *Descoperiri romane inedite în Transilvania*, Marisia, 8, pp. 70–74.
- Blăjan, M., Stoicovici, E., Geoceanu, P. (1979) *Contribuții la cunoașterea vieții economice a populației hallstattiene din zona Mediaș (jud. Sibiu)*, Sargeția, (XIV), pp. 35–44.
- Boiculese, V., Dimitriu, G. and Moscalu, M. (2007) *Biostatistica – Analiza statistică a datelor biologice*. Iași: Editura PIM.
- Brager, Z., Moritz, T. (2016) *A scale atlas for common Mediterranean teleost fishes*, Vertebrate Zoology, 66(3), p. 275–386.
- Brewer, D. J. (1992) *Zooarchaeology: Method, Theory, and Goals*. Vol. 4. Springer.
- Cannon, M. D. (2012) ‘NISP, Bone Fragmentation, and the Measurement of Taxonomic Abundance’, *Springer*. doi: 10.1007/s10816-012-9166-z.
- Chaix, L., Meniel, P. (2001) *Archeozoologie. Les animaux et l’archéologie*. Paris: Edition Errance, p. 239.
- Von den Driesch, A. (1976) *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology Harvard University.
- Diaconescu, D., Bunoiu, V. and Berteau, S. (2018) *Raport de cercetare arheologică privind obiectivul de la Susani, Com. Traian Vuia, Jud. Timiș. Punct: Grămurada de la Jupani, Patrimonium Banaticum VIII*. Timișoara: Editura Mega.
- Dorogostaisky, L. (2019) *Sub semnul Soarelui în Epoca Bronzului*, Astronomia străbunilor. Arheoastronomie și etnoastronomie pe teritoriul României. Coord. Marc FRÎNCU

și Simina FRÎNCU. JATEPress Kiadó Szeged., p. 111–160.

El Susi, G. (1996) *Vânători, pescari și crescători de animale în Banatul mileniilor VI î.CH - I d.CH*. Timișoara: Ed. MIRTON.

El Susi, G. (2007) *Archaeozoological records about domestic species farmed by Early Neolithical communitities from Banat and Transylvania*, Acta Terrae Septemcastrensis, (VI), p. 25–52.

El Susi, G. (2012) *New Data on Livestock and Hunting in the Settlement Vinča A3-B1 (Level IIb) at Miercurea Sibiului-"Petriș", Sibiu County*, Acta Terrae Septemcastrensis.

El Susi, G. (2016) *Date arheozoologice inedite asupra locuirii Tiszapolgár de la Uivar (județul Timiș)*, Annales Universitatis Apulensis Series Historica, (2), p. 265–288.

Filipović, D. Marić, M., Challinor, D., Bulatović, J., Tasić, N. (2019) *Natural environment and resources, and the long life of the Neolithic settlement at Vinča, southeast Europe*, Archaeological and Anthropological Sciences, 11(5), p. 1939–1960. doi: 10.1007/s12520-018-0643-5.

Gál, E. (2009) *Relationships between people and animals during the Early Bronze Age: Preliminary results on the animal bone remains from Kaposújlak-Várdomb (South Transdanubia, Hungary)*, ΜΩΜΟΣ. Proceedings of the 6th meeting for the researchers of Prehistory, pp. 47–63.

Gál, E. (2011) *Prehistoric antler- and bone tools from Kaposújlak-Várdomb (South-Western Hungary) with special regard to the Early Bronze Age implements*, în Baron, J. și Kufel-Diakowska, B. (eds) *Written in Bones. Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*. Wrocław, pp. 137–164.

Gál, E. (2018) *Preliminary results concerning the Middle Bronze Age (Vatya culture) bone tools from Kakucs-Turján, Central Hungary*, în Jaeger, M., Kulcsár, G., Taylor, N., Staniuk, R. (eds) *Kakucs-Turján a Middle Bronze Age multi-layered fortified settlement in Central Hungary*. Bonn, pp. 119–136.

Gál, E., Biller, A., Nyerges, E., Osztás, A. (2021) *Bird remains from the Starčevo and Lengyel culture settlements of the site Alsónyék-Bátaszék (South-western Hungary)*, în Materiale și cercetări arheologice (Serie nouă). Scripta praehistorica. Miscellanea in honorem Mariae Bitiri dicata, pp. 467–486.

Georocanu, P., Georocanu, M., Lisovschi, C. (1979a) *Așezarea de la Cicău*, Acta Musei Napocensis, (XIV), p. 273–286.

Georocanu, P., Georocanu, M., Lisovschi, C. (1979b) *Fauna din castrele și așezările Romane din Transilvania. Fauna din castrul Bologa, jud. Cluj*, Acta Musei Porolissensis, (III), p. 427–447.

Gheție, V., Paștea I. (1954) *Atlas de Anatomie Comparată*. Vol. I. Editura Agrosilvică de stat.

Ghinea, D. (2018) *Enciclopedia Geografică a României*. Ediția a I. Toronto: Editura Enciclopedică.

Gifford-Gonzalez, D. (2018) *An introduction to Zooarchaeology*, Springer International Publishing AG, Cham, Switzerland.

Gudea, A. I., Gudea, N. (1999) ‘*Contribuții la cunoașterea faunei domestice la daci înainte de cucerirea Romană*’, Apulum, (XXXVI), p. 145–173.

Hadjikoumis, A. (2012) *Traditional pig herding practices in southwest Iberia: Questions of scale and zooarchaeological implications*, Journal of Anthropological Archaeology, 31, 353–364.

Haimovici, S. (2003) *Resturile animale și umane dintr-o groapă de cult (Groapa 4) a culturii Wietenberg de la Oarța de Sus – Ghiile-Botii*. Marmatia, 7/1, p. 57–64.

Jurcsák, T., Dumitrașcu, S. (1974) *Monumente ale naturii*, Repertoriul monumentelor din județul Bihor, p. 320–399.

- Jurcsák, T., Kessler, E. (1973) *Cercetări paleornitologice din România [Paleornithological research in Romania.]*, Nymphaea, 1, p. 263–300.
- Jurcsák, T., Kessler, E. (1986) *Evoluția avifaunei pe teritoriul României (I)*, Crisia, (XVI), p. 577–615.
- Jurcsák, T., Kessler, E. (1987) *Evoluția avifaunei pe teritoriul României (II) Morfologia speciilor fosile*, Crisia, XVII.
- Jurcsák, T., Kessler, E. (1988) *Evoluția avifaunei pe teritoriul României (III)*, Crisia, (XVIII), p. 647–688.
- Kelemen, I. (2009) *The Faunal Remains from Iernut-Sfântu Gheorghe–Monument, Mureș County*, in Berecki, S., Németh, E. R., and Rezi, B. (eds) *Proceedings of the International Colloquiums from Târgu Mureș*. Cluj-Napoca: Editura Mega, p. 143–150.
- Kelemen, I. (2012) *Rolul animalelor în viața populațiilor de la sfârșitul Epocii Bronzului și începutul Epocii Fierului în Transilvania*. Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”.
- Knusel, C., J., Robb, J. (2016) *Funerary taphonomy: An overview of goals and methods*, Journal of Archaeological Science: Reports, 10, 655–673.
- Luca, S. A., Roman, C., Diaconescu, D., Ciugudean, H., El Susi, G., Beldiman, C. (2005) *Cercetări arheologice în Peștera Cauce (II)*. V. Sibiu: Editura Economică.
- Lyman, L. R. (1994) *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- MacFarland, T., W. (2014) *Introduction to data analysis and graphical presentation in biostatistics with R*, Springer, DOI 10.1007/978-3-319-02532-2, p. 167.
- Malaxa, D., Bejenaru, L., Stanc, S. (2018-2020) *Evaluation of animal resources used in Neolithic settlements of Vinča culture: Archaeozoological review*, Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza”, s. Biologie animală, 64, p. 47–62.
- Malaxa, D. I., Stanc, S., Bărbat, A., Gâza, O., Păceșilă, D., Bejenaru, L., Danu, M. (2022) *Farming Beginning in Southwestern Transylvania (Romania). Subsistence Strategies in Mureș Valley during the Early Neolithic*, Diversity, 14(894), p. 1–18. doi: <https://doi.org/10.3390/d14100894>.
- Malaxa, D., Stanc, S. și Bejenaru, L. (2022) *Analiza arheozoologică a materialului descoperit în situl de cultură Wietenberg (1900-1450/1400 a.Chr.) de la Uroi-Sighet (jud. Hunedoara)*, Arheologia Moldovei, XLV, p. 205–218.
- Manning, K., Stopp, B., Colledge, S., Downey, S., Conolly, J., Dobney, K., Shennan, S. (2013) *Animal exploitation in the Early Neolithic of the Balkans and Central Europe*, in Colledge, S. et al. (eds) *The origins and spread of domestic animals in Southwest Asia and Europe*. Walnut Creek, California: Left Coast Press, p. 237–252.
- Marc, A., Bodó, C. și Barbu, I. (2014) *Importuri ceramice apusene în așezarea Wietenberg de la Uroi-Sighet (jud. Hunedoara) (Western pottery imports in the Wietenberg culture settlement at Uroi-„Sighet” (Hunedoara County))*, Influențe, contacte și schimburi culturale între civilizațiile spațiului carpato-dunărean, din preistorie până în antichitate. Lucrările colocviului național desfășurat la Cumpăna, 2-4 octombrie 2013. Pitești.
- Marc, A. T. (2012) *Considerații cu privire la „capetele de băț” din cultura Wietenberg*, Sargetia. Acta Musei Devensis, (3), p. 91–100.
- Marc, A. T. și Barbu, I., Tutuianu, C., Barbu, M., Codrea, I., Barbu, M. M., Bodo, C., Osterholtz, A., Gonciar, A. (2016) *A Multiple Burial in the Wietenberg Settlement at Șoimuș-Lângă Sat, Hunedoara County*, in Gogâltan, F. and Ailincăi, S. (eds) *Settlements of Life and Death. Studies from Prehistory to Middle Ages*. Cluj-Napoca: Editura Mega, p. 165–190.
- Orton, D., Gaastra, J., Linden, M. Vander (2016) *Between the danube and the deep blue sea: Zooarchaeological meta-analysis reveals variability in the spread and development of neolithic farming across the western balkans*, Open Quaternary, 2(6), p. 1–26. doi: 10.5334/OQ.28.
- Payne, S. și Bull, G. (1988) *Components of variation in measurements of pig bones and*

teeth, and the use of measurements to distinguish wild from domestic pig remains, *Archaeozoologica*, vol II/1,2, p. 27–66.

Petcu, Radu, Petcu, Răzvan și Heroiu, A. (2012) *Șoimuș, com. Șoimuș, jud. Hunedoara (Varianta de ocolire Deva - Orăștie) Punct: Șoimuș I (Avicola) km. 29+750 - 30+300.*, *Cronica cercetărilor arheologice din România*. Available at: <http://www.cimec.ro/Arheologie/cronicaCA2012/rapoarte/171.htm> (Accessed: 16 April 2021).

Popa, C. I. și Totoianu, R. (2010) *Aspecte ale epocii bronzului în Transilvania (între vechile și noile cercetări)*. Alba-Iulia: Editura Altip.

Prummel, W. (1987) *Atlas for the Identification of Foetal Skeletal Elements of Cattle, Horse, Sheep and Pig, Part I*, *Archaeozoologia*, 1(1).

Prummel, W. și Frisch, H. J. (1986) *A Guide for distinction of Species, Sex and Body Side in Bones of Sheep and Goat*, *Journal of Archaeological Science*, (13), p. 567–577.

Radu, V. (2005) *Atlas for the identification of bony fish bones from archaeological sites*, Editura Contrast, București, p.79.

Radu, V. (2011) *Le Neolithique de la Roumanie meridionale. Exploitation des ressources aquatiques dans les cultures Boian et Gumelnița*, p. 439.

Reitz, E. J., Wing, E. S. (1999) *Zooarchaeology. Cambridge Manuals in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Reitz, E. J., Wing, E. S. (2008) *Zooarchaeology. Second Edition*. New York: Cambridge University Press.

Rizzetto, M., Albarella, U. (2017) *A Glossary of Zooarchaeological Methods*, in *Oxford Handbooks Online*. Oxford University Press, p. 757.

Roley-Conwy, P., Albarella, U., Dobney, K. (2021) *Distinguishing wild boar from domestic pigs in prehistory: A review of approaches and recent results*, *Journal of World Prehistory*, Springer, DOI 10.1007/s10963-012-9055-0.

Sandu, C. și Bloesch, J. (2006) *The Mureș River ecosystem-scientific background information as the basis for a catchment approach in the framework of IAD*.

Soficaru, A. D., Bălășescu, A., Gâza, O., Sava, T., Simion, C., Culea, M., Ilie, M., Manailescu, C., Păceșilă, D., Sava, G., Robu, A., Cristescu, C., Bărbat, A. (2018) *Analiza antropologică, arheozoologică și datarea radiocarbon a unor materiale osteologice din sud-vestul Transilvaniei [Anthropological and Archaeozoological Analysis and Radiocarbon Dating of Several Osteological Materials from South-Western Transylvania]*, *Sargetia*, XLV(IX), p. 9–45.

Schibler, J. (2017) *Zooarchaeological results from Neolithic and Bronze Age wetlands and dryland sites in the Central Alpine Foreland: economic, ecologic, and taphonomic relevance in The Oxford Handbook of Zooarchaeology*, Editori Albarella, U., Rizzetto, M., Russ, H., Vickers, K., Viner-Daniels, S. Oxford University Press, Oxford.

Ștefan, C. (2015) *Some special clay artifacts from Soimus-la Avicola (Ferma 2), Hunedoara county, Romania*, The old potter's almanack. doi: 10.11588/opa.2014.2.18269.

Ștefan, C. E. și Petcu, R. (2015) *Notă asupra unor capace de lut cu trăsături umane de la Șoimuș-La Avicola (Ferma 2), jud. Hunedoara*, *Studii de Preistorie*, (12), p. 117–126.

Ștefan, C. E., Petcu, R. și Petcu, R. (2013a) *Reprezentări antropomorfe din așezarea neolitică de la Șoimuș-La Avicola Ferma 2, (Județul Hunedoara)*, *Studii de Preistorie*.

Ștefan, C. E., Petcu, R. și Petcu, R. (2013b) *Scurtă notă asupra unor complexe de tip Basarabi de la Șoimuș-La Avicola (Ferma 2), Jud. Hunedoara (România)*, *Studii de Preistorie*, (10), p. 49–66.

Țuțuianu, C. D. (2012) *Cronica cercetărilor arheologice din România. Campania 2011*. București: Institutul Național al Patrimoniului, p. 292.

Udrescu, M., Bejenaru, L., Hriscu, C. (1999) *Introducere în arheozoologie*. Iași: Editura

Corson.

VanDerwarker, A. M. (2010) *Simple measures for integrating plant and animal remains*, in *Integrating Zooarchaeology and Paleoethnobotany: A Consideration of Issues, Methods, and Cases*. Springer New York, p. 65–74. doi: 10.1007/978-1-4419-0935-0_4.

Vernescu, M. (2013) *Bărăganul în preistorie (circa 3500-1200 a. Chr.) Perioada de tranziție de la Eneolitic la Epoca Bronzului*, Editura Istros, Muzeul Brailei, p. 27.

Weller, S. C. (2005) *Correspondence Analysis*, in *Encyclopedia of Biostatistics*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. doi: 10.1002/0470011815.b2a13015.