

Дарко Рагмановић  
Музеј Војводине, Нови Сад

## ВАРИРАЊЕ МОРФОМЕТРИЈСКИХ КАРАКТЕРА ТАРЗАЛНИХ КОСТИЈУ КОД ВРСТА *Bos taurus* L. (ДОМАЋЕ ГОВЕЧЕ) И *Cervus elaphus* L. (ЈЕЛЕН) ИЗ НЕОЛИТСКИХ СЛОЈЕВА БАЛКАНСКОГ ПОЛУОСТРВА

**Апстракт:** Истраживања на скелетним елементима „astragalus“ и „calcaneus“ вршена су у циљу утврђивања разлика међу популацијама домаће говечета („*Bos taurus*“ L.) и јелена („*Cervus elaphus*“ L.) из неолитских слојева на више локалитета на територији Балканског полуострва, и то као резултат просторно удаљених локалитета и локалних културних разлика између људских популација, различитих техника селекције и културализације врсте током почетних фаза доместикације. Резултати указују на постојање значајних разлика међу локалитетима за врсту „*Bos taurus*“ L., који су, највероватније, последица људског утицаја и вештачке селекције, док, према очекивању, значајне разлике нису утврђене код врсте „*Cervus elaphus*“ L., с обзиром на то да су варијације унутар дивљих популација на нивоу индивидуе без додатног утицаја вештачке селекције. Резултати добијени класичер анализом за врсту *Bos taurus* јасно указују на различитост локалитета Гомолава од свих осталих. Јединственост овог локалитета може се лакше сагледати ако се узму у обзир географско-еколошке карактеристике самог локалитета. Генерално гледано, јасан је регионални значај овог насеља као провинско-економског центра и центра доместикације животиња у неолиту.

**Кључне речи:** археозоологија, неолит, „astragalus“, „calcaneus“.

### УВОД

Животињски остаци пронађени како на палеонтолошким тако и на археолошким локалитетима пружају увид у диверзитет и распрострањеност фауне датог региона кроз историју. Еколошки, као и еволуциони подаци о животињама, сакупљени приликом ископавања, пружају информације о животним условима који су владали на том месту у одређеном временском периоду.

Досадашња истраживања фауне са археолошких налазишта код нас и на територији Балканског полуострва се, пре свега, односе на проучавање њеног састава, као и односа сточарства и лова. Бекењи [Bököny 1959; 1964; 1974; 1977; 1986] даје свакако највише радова о датој проблематици на територији Балканског полуострва, па чак и за регион централне и источне Европе. Наведени аутор пратио је процес доместикације и, захваљујући великом узорку, утврдио да су поједине врсте претрпеле значајне промене у својој величини, нарочито домаће говече (*Bos taurus* L.) [Bököny 1959; 1964; 1974].

Основне карактеристике доместикације су квалитативне природе, и то анатомско-морфолошке промене које се односе како на смањење димензија тела животиња, тако и на промене у структури и густини костију. Поред анатомских, мењале су се и еколошке и етолошке потребе доместикованих животиња, што је временом довело до стварања репродуктивне изолације између популација које су биле под надзором човека и дивљих популација.

Најбољи пример промена насталих доместикацијом јесу промене изражене код домаћег говечета, код којег је дошло до смањења висине гребена у односу на дивљег претка тура (*Bos primigenius* Вој.). Просечна висина тура износила је 155 цм у гребену, док је просечна висина гребена код домаће врсте у неолиту износила 127 цм, у бакарном добу 120,5 цм, бронзаном добу 121,5 цм, гвозденом 101,7 цм, римском 124 цм [Блажић 2005]. Поред висине гребена, промене се јављају и у облику лобање, међусобном односу лобањских елемената, као и генералном скраћењу лобање. Мењање облика рогова и боје крзна је, с обзиром на то да се јављају мултиколорне форме,

веома честа појава током процеса доместијације, а код појединих врста јавља се и одсуство рогова.

Циљ овог истраживања је утврђивање постојања разлика међу популацијама домаћег говечета на неколико неолитских локалитета на територији Балканског полуострва, односно утврђивање евентуалних одступања у мерним карактерима као резултат просторно удаљених локалитета и локалних културних разлика између људских популација, различитих техника селекције и културализације врсте током почетних фаза доместијације.

Поред домаћег говечета, анализирана је и популација јелена (*Cervus elaphus* L.), као најважније ловне дивљачи у неолиту. Евентуалне разлике у популацији јелена не би смеле да буду статистички значајне, с обзиром на то да јелени не подлежу антропогеном утицају у смислу вештачке селекције. Ако и постоје разлике између јеленских популација у неолиту, највероватније су последица индивидуалне варијабилности јединки.

### ОПИС ЛОКАЛИТЕТА

Остеолошки материјал анализиран за потребе овог рада пореклом је из неолитских слојева шест археолошких локалитета Балканског полуострва, који се налазе на територији Србије, Босне и Херцеговине, Македоније и Грчке. Анализирани локалитети су: Гомолава и Дивостин у Србији, Обре I и II у Босни и Херцеговини, Анзабегово у Македонији и Ситагрој у Грчкој.

### МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Остеолошки материјал са локалитета Гомолава код Хртковаца је детерминисан и обрађен у просторијама Музеја Војводине у Новом Саду. У истраживању су коришћена објављена оригинална мерења са локалитета – Дивостин [Bököny 1988], Обре I и Обре II [Bököny 1974], Анзабегово [Bököny 1976] и Ситагрој [Bököny 1986].

За потребе рада коришћен је материјал датован у период раног неолита (старчевачка култура од 5000 до 4500 г. п. н. е.) и касног неолита (винчанска култура од 4500 до 3300 г. п. н. е.).

Анализе су вршене на остеоолошким фрагментима две тарзалне кости – *astragalus* и *calcaneus*, и то упоредо за две врсте: *Bos taurus* L. 1758 (домаће говече), као најзначајније домаће врсте и врсте са

највећим бројем остатака, и *Cervus elaphus* L. 1758 (јелен) – као најзначајније ловне врсте у том периоду. Поред јелена, у ловну дивљач је спадао и *Bos primigenius Bojanus* 1827 (тур), чији су остаци веома чести на свим археолошким локалитетима овог периода.

Бекењи [Bököny 1988] даје предлог за раздвајање домаће и дивље врсте говечета на основу граничних вредности за већину костију. Према предложеном систему раздвајања је третиран комплетан материјал са Гомолаве, као и сви подаци са других локалитета. Коштани елементи, за које је утврђено да припадају дивљем облику, овом приликом нису узети у разматрање.

Анализирани су само примерци на којима је јасно уочљиво да су раст и осификација комплетно завршени. Све јединке које су класификоване као јувенилне, са јасно уочљивим епифизним пукотинама које су последица непотпуног срастања, нису уврштене у овај рад.

Мерење остеоолошког материјала вршено је по предложеном упутству, које даје Дриш [Driesch 1976]. За мерење је коришћено помично кљунасто мерило прецизности до 0,1 мм и дигитално кљунасто мерило прецизности до 0,01 мм. Поред помичног кљунастог мерила, коришћена је и кутија за мерење, због делова костију чије три тачке не леже у истој равни.

Са *calcaneus*-а су узимана 3 мерна карактера: GL (максимална дужина петне кости), GB (максимална ширина петне кости), GD (максимална висина петне кости).

Мера GD се не налази у упутству које је дала Дриш [Driesch 1976], већ је то мера коју предлаже Бекењи [Bököny 1959] и користи је у својим радовима.

На *astragalus*-у је мерено укупно 5 карактера: GL1 (највећа латерална дужина), GLm (највећа медијална дужина), D1 (дубина латералне половине кости), Dm (дубина медијалне половине кости), Bd (ширина дисталног краја кости).

Као најрепрезентативнији параметри, у раду су коришћени подаци добијени анализом карактера GL и GB за *calcaneus*, односно GL1 и Bd за *astragalus*.

Бекењи [Bököny 1959] уместо мере Dm даје GD која представља највећи дијаметар кости.

Резултати мерења су статистички обрађени програмским пакетима *Statistica 8.0* (степен значајности  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$ ) и *MS Office 2007*.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

**Морфометријски карактери *astragalus*-а врсте *Bos taurus* L.**

У узорку од 979 костију врсте *Bos taurus* L., највећи број измерених вредности за сва три мерна карактера (372 кости) забележен је на локалитету Гомолава (41 %). Најмањи број узорака забележен је на локалитету Анзабегово, где је установљено само 14 костију (1,45 %) које припадају наведеној врсти.

Највећи узорак за карактер GL1 (највећа латерална дужина) пореклом је са налазишта Гомолава: обухвата 358 комада остеолошког материјала, што представља 38,70 % укупног узорка. Најмањи узорак за наведени мерни карактер је са налазишта Анзабегово.

Највећа вредност аритметичке средине забележена је на налазишту Анзабегово (71,64 мм), док је најмања вредност забележена на налазишту Ситагрои (66,80 мм). Коefицијент варијације за мерни карактер GL1 је највећи на налазишту Гомолава (8,54 %), док је најмањи забележен на локалитету Обре I (3,99 %).

Високо сигнификантне разлике према т-тесту утврђене су код популације домаћег говечета на локалитету Гомолава – у односу на све друге локалитете, осим локалитета Ситагрои. Вредности GL1 на локалитету Ситагрои су релативно сличне са онима на локалитету Гомолава, док се у односу на све остале локалитете битно разликују.

Карактер Vd – највећа ширина дисталног краја кости, измерен је на укупно 920 примерака костију са свих 6 локалитета. Као и код претходног мерног карактера, највећи узорак остеолошког материјала на којем је измерен карактер Vd је са налазишта Гомолава и обухвата 372 кости, што је укупно 40,43 % комплетног узорка. Најмањи број података је са локалитета Анзабегово, укупно 14 костију или 1,52 % узорка.

Највећа вредност аритметичке средине забележена је на локалитету Дивостин – 48,43 мм, док је најмања вредност уочена на локалитету Гомолава – 42,22 мм. Највеће варирање резултата за мерни карактер Vd уочено је на налазишту Гомолава (9,99 %), док је најмањи коefицијент варијације забележен на локалитету Обре I (5,28 %).

Разлике добијене за мерни карактер Vd код популације домаћег говечета најизраженије су на локалитету Гомолава. Разлике између овог локалитета

Локалитети	t-вредности
Гомолава - Дивостин	-6,54238
Гомолава - Обре I	-4,15252
Гомолава - Обре II	-6,43013
Гомолава - Анзабегово	-2,62615
Гомолава - Ситагрои	1,27451
Дивостин - Обре I	0,51226
Дивостин - Обре II	1,13599
Дивостин - Анзабегово	-0,76215
Дивостин - Ситагрои	8,40448
Обре I - Обре II	0,37512
Обре I - Анзабегово	-1,12285
Обре I - Ситагрои	6,52875
Обре II - Анзабегово	-1,14547
Обре II - Ситагрои	7,71679
Анзабегово - Ситагрои	4,05945

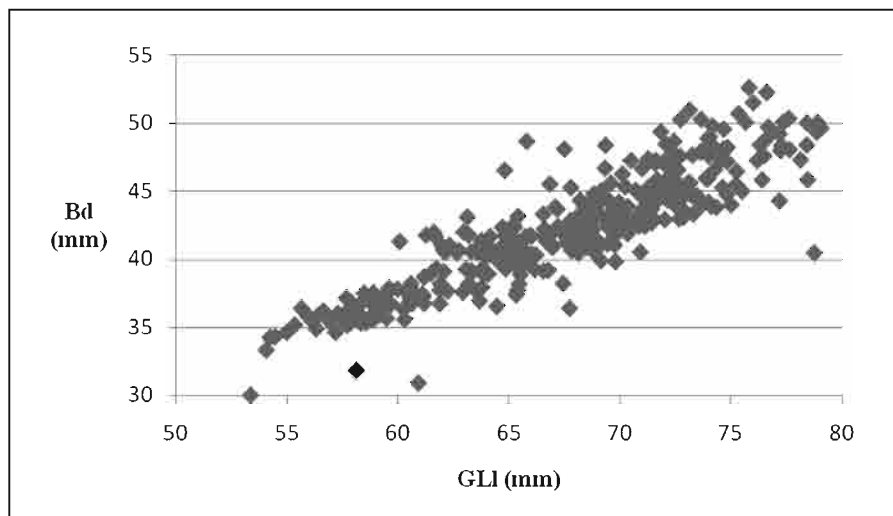
Табела 1.

Сигнификантност разлика између популација врсте „*Bos taurus*“ за мерни карактер највећа латерална дужина „*astragalus*-а“ (GL1)

Локалитети	t-вредности
Гомолава - Дивостин	-15,5337
Гомолава - Обре I	-9,9117
Гомолава - Обре II	-18,4148
Гомолава - Анзабегово	-5,4127
Гомолава - Ситагрои	-8,4469
Дивостин - Обре I	1,7728
Дивостин - Обре II	0,6053
Дивостин - Анзабегово	0,0331
Дивостин - Ситагрои	5,7432
Обре I - Обре II	-1,6073
Обре I - Анзабегово	-1,0520
Обре I - Ситагрои	3,4367
Обре II - Анзабегово	-0,2146
Обре II - Ситагрои	6,3675
Анзабегово - Ситагрои	2,5886

Табела 2.

Сигнификантност разлика између популација врсте „*Bos taurus*“ за мерни карактер највећа латерална дужина „*astragalus*-а“ (GL1)



Дијаграм 1. Раздвајање података за мерне карактере *GLI/Bd* врсте „*Bos taurus*“ на налазишту Гомолава

и свих осталих су високо сигнификантне. Налазиште Ситагрои се издваја од осталих локалитета јер, као и налазиште Гомолава, има високо сигнификантне разлике измерених вредности у односу на све остале локалитете.

Дистрибуцију података (скатер анализу), у циљу дефинисања стања популације, старосне и полне структуре, могуће је урадити стављањем у однос две мере. Најчешће су у питању максимална дужина коштаног елемента и највећа дистална ширина. Распоред тачака у равни служи да покаже нормалну дистрибуцију узорка и да верификује валидност података.

Скатер анализа у случају свих 6 локалитета показује да су подаци распоређени према нормалној дистрибуцији, што указује на хомогеност и диференцираност популације домаћег говечета. Вредности за мерни карактер *GLI* популације са свих локалитета су високо варијабилне, а варијације се једнако испољавају и на нивоу јединке. Према подацима из литературе [Bököny 1987], варирање се повећава током процеса припитомљавања. Ипак, мора се узети у обзир и висок ниво транзиционих форми присутних у неолиту.

Расподела тачака на скатер дијаграму за све испитане локалитете одговара распореду тачака карактеристичном за домаће говече у неолиту. Према подацима за неолитска налазишта Винча [Bököny 1990], Бело брдо [Димитријевић 2006] и Црквине–Бележ и Мали Борак [Блажић и сар. 2009], подаци са свих шест локалитета се налазе у границама ва-

рирања за дати коштани елемент за наведену врсту у неолиту. Класичан пример дисперзије података за домаће говече у неолиту добијен је за податке са локалитета Гомолава.

Тачно утврђивање старосне и полне структуре узорка са испитиваних локалитета није могуће утврдити преко коштаних елемената испитиваних овом приликом. За конкретније податке о старости популације неопходно би било извршити анализе остатака зуба. Полна структура се одређује израчунавањем Нобисовог индекса за метатарзалну и метакарпалну кост.

#### Морфометријски карактери *calcaneus*-а код врсте *Bos taurus* L.

Узорковано је 389 коштаних елемената *calcaneus*-а са свих шест налазишта. У укупном узорку, 325 коштаних елемената је детерминисано као домаће говече или 84 % укупног узорка. Остатак материјала је, према табелама за раздвајање, детерминисан као дивље говече *Bos primigenius* Вој. Највећи број измерених вредности за сва три мерна карактера забележен је на локалитету Гомолава, одакле је 52,2 % целокупног узорка коштаних елемената домаће врсте.

Карактер *GL* – максимална дужина петне кости, измерен је на 254 узорка *calcaneus*-а. Највећи узорак за наведени карактер прикупљен је на налазишту Гомолава – укупно 111 комада остеолошког материјала, што представља 43,70 % укупног узорка.

Најмањи узорак за наведени мерни карактер је са локалитета Анзабегово, где је сакупљено 7 узорака, што представља 2,76 % укупног узорка.

Највећа вредност аритметичке средине забележена је на налазишту Анзабегово и износи 140,14 мм, док је најмања вредност овог параметра израчуната на локалитету Ситагрои (132,68 мм).

Вредности коефицијента варијације за мерни карактер GL групишу се у три категорије. Групу са највећим коефицијентима варијације чине налазишта Гомолава (уједно и највећа вредност варијације података, 6,73 %) и Ситагрои (6,52 %). Другу групу са вредностима између максималних и минималних чине налазишта Дивостин (4,86 %) и Обре II (4,93 %). Локалитети Анзабегово и Обре I имају најниже вредности коефицијента варијације у односу на све локалитете. Ниске вредности и овог статистичког параметра су, највероватније, последица малог узорка на оба локалитета.

Високо сигнификантне разлике утврђене су између популације домаћег говечета са локалитета Гомолава и популација са свих осталих локалитета, осим локалитета Ситагрои.

Мерни карактер GB, односно максимална ширина петне кости измерена је на укупно 257 узорака са свих шест испитиваних локалитета. Највећи узорак за мерни карактер GB прикупљен је на локалитету Гомолава – укупно 135 коштаних фрагмената, што представља 52,53 % укупног узорка. Најмањи узорак, 4 комада, сакупљен је на налазишту Анзабегово и представља 1,56 % укупног узорка.

Највећа средња вредност за карактер GB израчуната је за локалитет Дивостин и износи 48,91 мм, док је најмања средња вредност 44,32 мм израчуната за локалитет Гомолава. Коефицијент варијације 9,34 % израчунат је за податке са локалитета Ситагрои, мада би, с обзиром на мали узорак на наведеном локалитету, овај податак требало узети са резервом. На локалитету Гомолава је за овај статистички параметар добијена вредност 8,09 %, што је значајнији податак, с обзиром на величину узорка са локалитета.

Високо сигнификантне разлике утврђене су код популације домаћег говечета на локалитету Гомолава, у односу на локалитете Дивостин, Обре I, Обре II и Анзабегово. Иако су узорци са већине локалитета релативно мали, ови подаци се могу сматрати валидним, с обзиром на то да се резултати

Локалитети	t-вредности
Гомолава - Дивостин	-6,54238
Гомолава - Обре I	-4,15252
Гомолава - Обре II	-6,43013
Гомолава - Анзабегово	-2,62615
Гомолава - Ситагрои	1,27451
Дивостин - Обре I	0,51226
Дивостин - Обре II	1,13599
Дивостин - Анзабегово	-0,76215
Дивостин - Ситагрои	8,40448
Обре I - Обре II	0,37512
Обре I - Анзабегово	-1,12285
Обре I - Ситагрои	6,52875
Обре II - Анзабегово	-1,14547
Обре II - Ситагрои	7,71679
Анзабегово - Ситагрои	4,05945

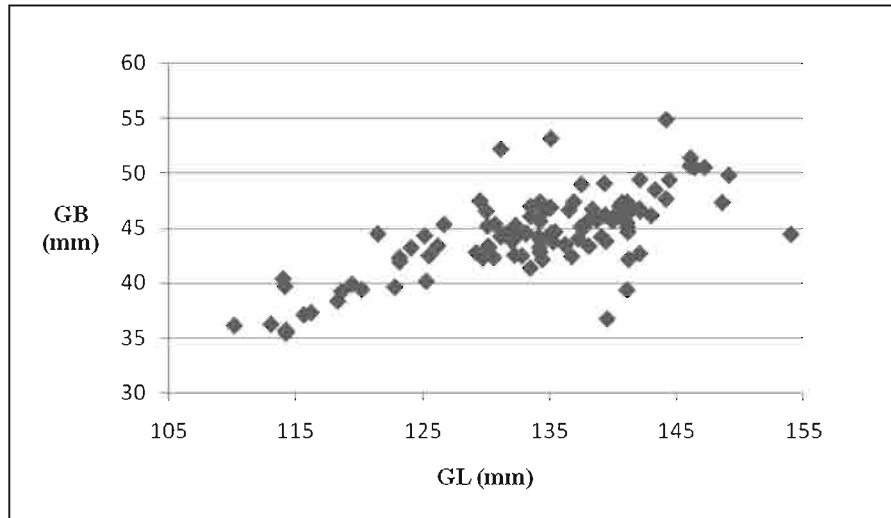
Табела 3.

Сигнификантност разлика између популација врста „*Bos taurus*“ за мерни карактер максимална дужина њихне кости (GL)

Локалитети	t-вредности
Гомолава - Дивостин	-5,64232
Гомолава - Обре I	-2,98357
Гомолава - Обре II	-2,92196
Гомолава - Анзабегово	-2,46004
Гомолава - Ситагрои	-1,47972
Дивостин - Обре I	1,54812
Дивостин - Обре II	3,91323
Дивостин - Анзабегово	0,32858
Дивостин - Ситагрои	2,88830
Обре I - Обре II	1,62884
Обре I - Анзабегово	-0,76642
Обре I - Ситагрои	1,33065
Обре II - Анзабегово	-1,70378
Обре II - Ситагрои	0,26444
Анзабегово - Ситагрои	1,33255

Табела 4.

Сигнификантност разлика између популација врста „*Bos taurus*“ за мерни карактер максимална ширина њихне кости (GB)



Дијаграм 2. Раздвајање података за мерне карактере GL/GB врсте „*Bos taurus*“ на налазишту Гомолава

поклапају са резултатима добијеним за све мерне карактере *astragalus*-а за наведену врсту.

Скатер анализа у случају 6 обрађених локалитета показује да су подаци распоређени према нормалној дистрибуцији, што би могло да укаже на хомогеност и диференцираност популације домаћег говечета.

Непостојање изолованих екстремних тачака на дијаграму указује на валидност критеријума за раздвајање домаћих и дивљих врста које је предложио Бекењи [Bököny 1988].

Расподела тачака на скатер дијаграму за све истраживане локалитете одговара распореду тачака карактеристичном за домаће говече у неолиту [Bököny 1990].

На дијаграмима је могуће уочити благо груписање података око појединих тачака, што би било могуће тумачити као старосне или полне критеријуме за раздвајање јединки унутар популације. Иако је на дијаграму за локалитет Гомолава могуће уочити линију раздвајања између две групе, ипак се не може са сигурношћу тврдити да је тај размак последица случајне дистрибуције података или јасан маркер за раздвајање по полним, односно старосним категоријама.

#### Морфометријски карактери *astragalus*-а код врсте *Cervus elaphus* L.

У узорку од 154 скочне кости (*astragalus*), највећи број измерених вредности за сва три мерна карактера узоркован је на локалитету Гомолава

(69,52 %). Најмањи узорак пронађен је на локалитету Дивостин – 4,45%. На локалитету Анзабегово није констатован ниједан коштани елемент *astragalus*-а који припада наведеној врсти.

За анализу мерног карактера највећа латерална дужина (GL) обрађен је 151 коштани елемент.

Највећи узорак за наведени карактер је са налазишта Гомолава – 102 коштана елемента *astragalus*-а, односно 67,55 % укупног узорка. Најмањи узорак за врсту *Cervus elaphus* је са локалитета Дивостин – само 7, односно 4,64 % укупног узорка.

На локалитету Гомолава забележена је и највећа вредност аритметичке средине (62,28 мм), док је најмања вредност забележена на локалитету Ситагрои (58,79 мм). Највеће варирање података добијено за мерни карактер GL је на локалитету Ситагрои (5,65 %), док је најмање забележено на материјалу са локалитета Дивостин (3,27 %). Релативно висока вредност варијације за наведени мерни карактер израчуната је и за локалитет Гомолава (4,54 %).

Високо сигнификантне разлике су т-тестом утврђене код популације јелена на локалитету Гомолава, и то у односу на локалитете Обре I, Обре II и Ситагрои. Значајна разлика за вредности са локалитета Гомолава и Дивостин није утврђена. Међутим, вредности добијене са остеолошког материјала са локалитета Дивостин за наведени мерни карактер статистички се значајно не разликују од вредности са осталих локалитета. У табели су приказане вредности т-теста анализе за узорке са свих локалитета.

Локалитети	t-вредности
Гомолава - Дивостин	1,77071
Гомолава - Обре I	<b>3,56240</b>
Гомолава - Обре II	<b>2,60668</b>
Гомолава - Ситагрои	<b>4,59530</b>
Дивостин - Обре I	1,43272
Дивостин - Обре II	0,05996
Дивостин - Ситагрои	1,15466
Обре I - Обре II	-1,24396
Обре I - Ситагрои	0,03174
Обре II - Ситагрои	1,33512

Табела 5.

Сигнификантност разлика између популација врсте „*Cervus elaphus*“ за мерни карактер највећа латерална „*гуљина astragalus-a*“ (GLI)

Локалитети	t-вредности
Гомолава - Дивостин	-1,12308
Гомолава - Обре I	0,08621
Гомолава - Обре II	-1,54677
Гомолава - Ситагрои	0,46292
Дивостин - Обре I	1,63944
Дивостин - Обре II	-0,03206
Дивостин - Ситагрои	1,39475
Обре I - Обре II	-0,85183
Обре I - Ситагрои	0,24301
Обре II - Ситагрои	1,26155

Табела 6.

Сигнификантност разлика између популација врсте „*Cervus elaphus*“ за мерни карактер највећа ширина дисталног краја „*astragalus-a*“ (Bd)

Највећа ширина дисталног краја *astragalus-a* (Bd) измерена је на узорку од 152 кости са 5 локалитета, с обзиром на недостатак материјала са локалитета Анзабегово.

Највећи узорак са којег је измерен наведени мерни карактер сакупљен је на локалитету Гомолава – 105 примерака *astragalus-a*, што чини 69,08 % од укупног узорка на свим локалитетима, док је најмањи узорак прикупљен на локалитету Дивостин, само 7 или 4,61 %.

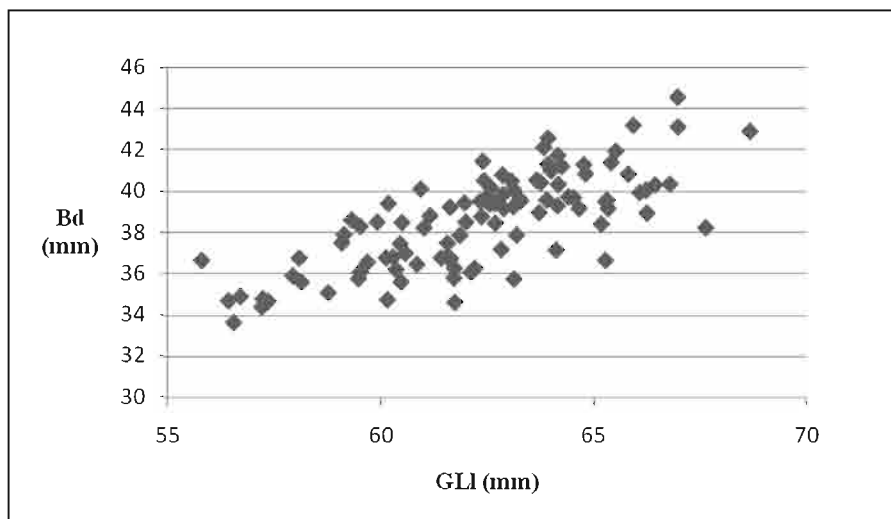
По вредности аритметичке средине истиче се локалитет Обре II (39,69 мм), док је најмања вредност израчуната за локалитет Ситагрои (38,34 мм). С обзиром на величину узорка, највећа стандардна грешка аритметичке средине забележена је управо на материјалу са локалитета Ситагрои (0,89), док је најмања констатована на узорку са локалитета Гомолава (0,23). Највеће варирање података забележено је, као и за претходни параметар, на локалитету Обре II (8,99 %), док је најмањи коефицијент варијације добијен за локалитет Дивостин (2,79 %).

Високо сигнификантне разлике за материјал са наведених локалитета, везане за мерни карактер ширина дисталног краја кости, нису утврђене, односно, према сакупљеном остеолошком материјалу, не постоје статистички значајне разлике међу популацијама са различитих локалитета.

Скатер анализа за мерне карактере GLI и Bd указује на правилну дистрибуцију тачака на дијаграму. Расподела тачака за материјал са локалитета Гомолава, одакле потиче највећи узорак, одговара распореду тачака за јелена на другим локалитетима истог датовања [Вокћу 1990; Димитријевић, 2006].

На дијаграму за гомолавски материјал могуће је уочити благо груписање тачака за поједине вредности, што би могло представљати раздвајање резултата, које је последица јако израженог полног диморфизма. Наиме, велика разлика у димензијама тела између полова (300 кг мужјаци, а женке 120–150 кг на рецентним аутохтоним популацијама Дунавског басена и Карпатских планина) рефлектује се на бимодалну дистрибуцију измерених вредности за одређене скелетне елементе [Димитријевић 2006]. Према Szunyoghy [1963], разлика између минималне висине мужјака и женки рецентних јелена у Мађарској износи близу 20 цм.

Раздвајање резултата танком дијастемом може да укаже на полну структуру изловљених јединки врсте *Cervus elaphus*. Према наведеном критеријуму, однос мужјака и женки у сакупљеном материјалу са локалитета Гомолава износио би готово 10 : 1 у корист мужјака. Већа заступљеност мужјака у узорку са неолитских налазишта утврђена је и на локалитету Бело брдо [Димитријевић 2006], где однос мужјака и женки у узорку износи 3 : 1. Овако велику заступљеност мужјака могуће би било тумачити као већу ловну вредност јелена мужјака, услед веће количине меса и осталих сировина које су користили



Дијаграм 3. Раздвајање података за мерне карактере  $GLI/Bd$  врсте „*Cervus elaphus*“ на налазишту Гомолава

становници неолитских насеља. Велики узорак рогова пореклом са локалитета Гомолава [Clason 1979] говори у прилог оваквом тумачењу.

Дијаграми за материјал са осталих локалитета не могу бити адекватно тумачени с обзиром на величину узорка са тих локалитета.

#### Морфометријски карактери *calcaneus*-а код врсте *Cervus elaphus* L.

Узоркован је укупно 141 коштани елемент *calcaneus*-а са свих шест локалитета. Највећи број елемената пореклом је са локалитета Гомолава (114), што чини 79,02 % укупног узорка. Сви остали локалитети су заступљени у много мањој мери. Најмањи узорак је са локалитета Анзабегово (само један).

Максимална дужина петне кости измерена је на 101 узорку *calcaneus*-а са свих шест локалитета.

Највећи узорак за наведени мерни карактер прикупљен је на локалитету Гомолава (74 комада), што представља 73,27 % укупног узорка. Најмањи узорак за исти мерни карактер је са локалитета Анзабегово.

Коефицијент варијације за мерни карактер  $GL$  је највећи за материјал са локалитета Обре I – 8,08 %, док је најмањи на узорку са локалитета Дивостин, 3,16%. И за овај статистички параметар је примећено груписање података у две категорије. Прву групу, са високим вредностима коефицијента варијације, чине локалитети Обре I и Ситагрои, док другу групу, са вредностима које су између макси-

малних и минималних за наведени параметар, чине локалитети Гомолава и Обре II.

Високо сигнификантне разлике међу популацијама јелена за наведени мерни карактер утврђене су за материјал са локалитета Гомолава и Обре II, односно Гомолава и Ситагрои. Међу осталим испитиваним локалитетима није утврђена статистички значајна разлика.

Максимална ширина петне кости измерена је на 107 узорка са свих шест испитиваних локалитета.

Највећи узорак прикупљен је на локалитету Гомолава – 133 коштана фрагмента. Најмањи узорак потиче са налазишта Анзабегово и представља само 0,75 % укупног узорка. Удео осталих локалитета у узорку је релативно мали.

Највећа средња вредност за карактер  $GB$  израчуната је за локалитет Дивостин и Анзабегово, и у оба случаја износи 41 мм, док је најмања средња вредност (39 мм) констатована за локалитет Ситагрои.

Највеће варирање података добијено је на материјалу са локалитета Ситагрои и износи 11,13 %, док је најмање варирање забележено на локалитету Дивостин, и оно износи 5,27 %. Већ је било речи о малом узорку са оба локалитета, па би ту највероватније требало тражити одговор на добијене резултате.

Према  $t$ -тесту, за наведени мерни карактер није утврђено постојање статистички значајних разлика међу популацијама са пет локалитета.



Локалитети	t-вредности
Гомолава - Дивостин	1,12113
Гомолава - Обре I	1,14777
Гомолава - Обре II	<b>2,02352</b>
Гомолава - Ситагрои	<b>3,47853</b>
Дивостин - Обре I	-0,11387
Дивостин - Обре II	0,66591
Дивостин - Ситагрои	0,91057
Обре I - Обре II	0,58909
Обре I - Ситагрои	1,06331
Обре II - Ситагрои	0,42814

Локалитети	t-вредности
Гомолава - Дивостин	-0,32322
Гомолава - Обре I	-0,19041
Гомолава - Обре II	0,96031
Гомолава - Ситагрои	1,45999
Дивостин - Обре I	0,13395
Дивостин - Обре II	1,17832
Дивостин - Ситагрои	0,86451
Обре I - Обре II	0,88569
Обре I - Ситагрои	0,85030
Обре II - Ситагрои	0,09506

Табела 7.

Сигнификантност разлика између популација врсте „*Cervus elaphus*“ за мерни карактер максимална дужина њених костију (GL)

Табела 8.

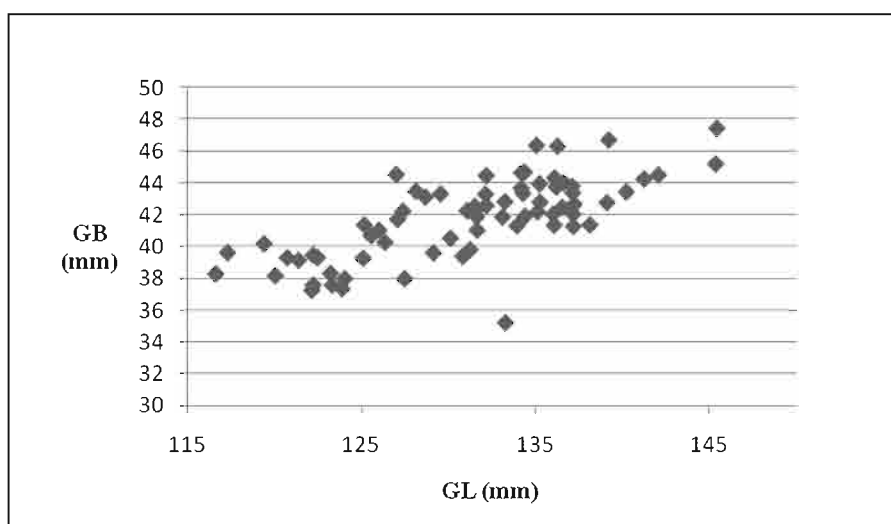
Сигнификантност разлика између популација врсте „*Cervus elaphus*“ за мерни карактер максимална ширина њених костију (GB)

Скатер анализа за мерне карактере GL и GB указује на правилну дистрибуцију тачака на дијаграму, што се углавном односи на локалитет Гомолава, с обзиром на то да са наведеног локалитета потиче највећи узорак. Расподела тачака за материјал са локалитета Гомолава одговара распореду тачака за јелена на другим локалитетима истог датовања [Вџкопу 1990].

На дијаграму за гомолавски материјал могуће је уочити благо груписање тачака за поједине вредности, па, пошто не постоји јасна линија разгра-

ничења, није могуће добити конкретан одговор о полној односно старосној структури јеленске дивљачи на истраживаним локалитетима. Ипак, највероватније је да екстремне тачке на левој страни графикана одговарају женкама, док екстремне тачке на супротној страни графикана одговарају мужјацима.

Дијаграми за материјал са осталих локалитета не могу бити адекватно тумачени с обзиром на величину узорка.



Дијаграм 4. Раздвајање појединих тачака за мерне карактере GL/GB врсте „*Cervus elaphus*“ на налазишту Гомолава

## КЛАСТЕР АНАЛИЗА

На основу резултата добијених кластер анализом, за остеолошки елемент *astragalus* установљено је раздвајање резултата у две категорије за истраживане локалитете. Први кластер чини само локалитет Гомолава, док су у оквиру другог кластера распоређени остали локалитети.

У резултатима добијеним кластер анализом за *calcaneus* код врсте *Bos taurus* издвајају се два основна кластера. Први кластер има само један члан, и то је Гомолава, док другом кластеру припадају сви остали локалитети.

Кластер анализа за све мерне карактере остеолошког елемента *astragalus* код врсте *Cervus elaphus* указала је на раздвајање локалитета у две категорије. Унутар првог кластера налази се локалитет Гомолава, док други кластер чине остали локалитети.

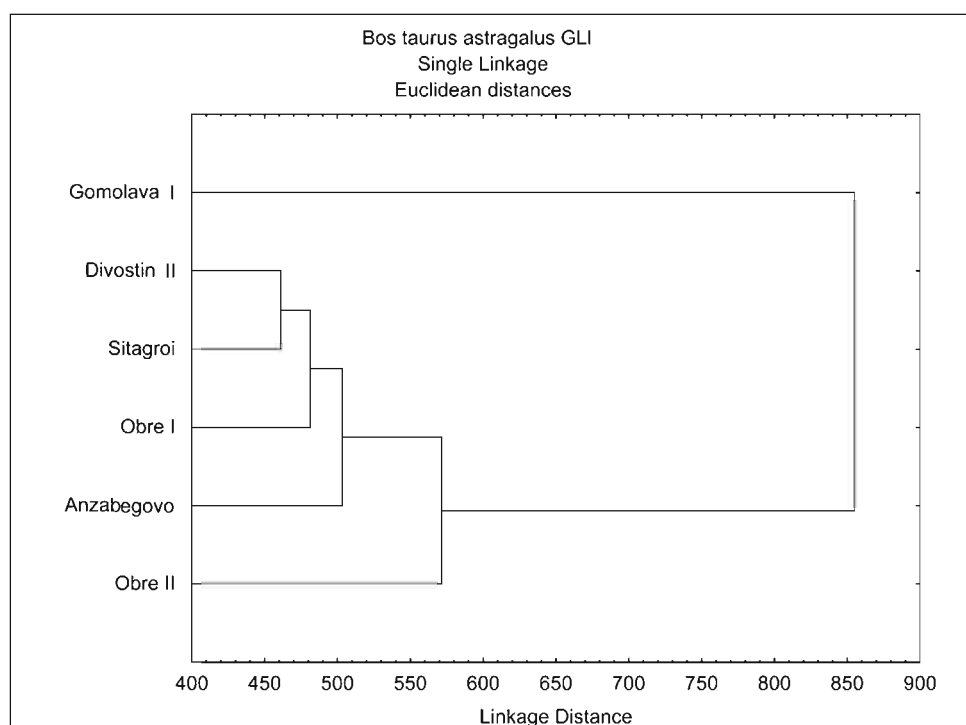
Резултати добијени кластер анализом указују на то да је локалитет Гомолава, као и за претходне остеолошке елементе, издвојен, док се сви остали локалитети групишу у други кластер.

## ЗАКЉУЧАК

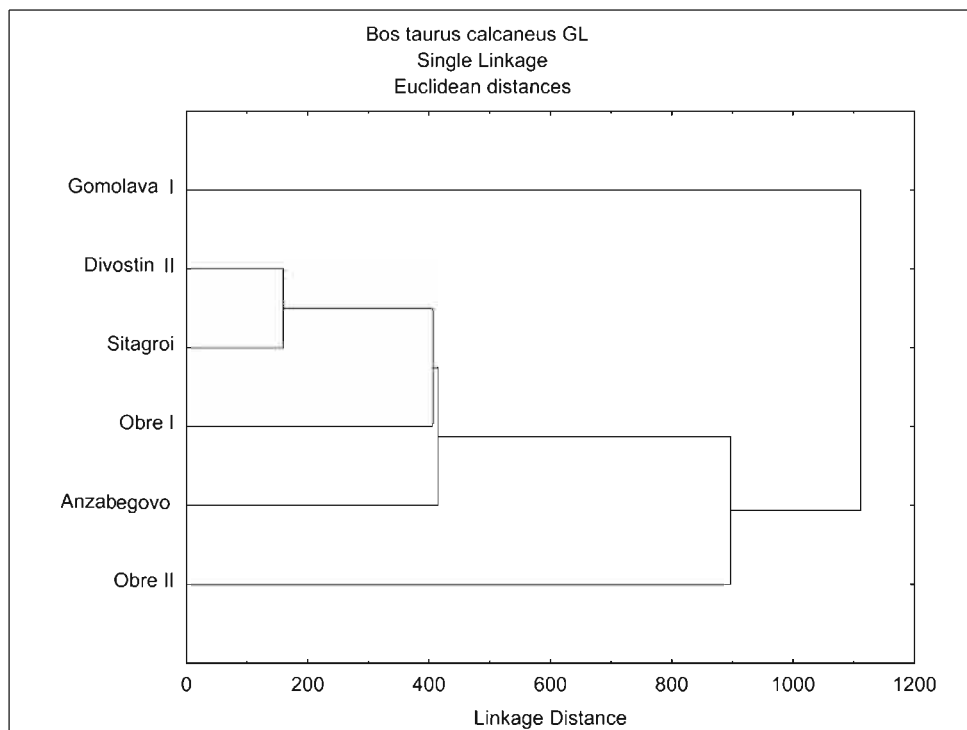
Анализиран је узорак од 1.663 коштана елемента: 979 костију *astragalus*-а и 389 костију *calcaneus*-а адултних јединки врсте *Bos taurus* L., односно 154 кости *astragalus*-а и 141 кост *calcaneus*-а врсте *Cervus elaphus* L. пореклом са шест неолитских налазишта Балканског полуострва: у Србији – Гомолава и Дивостин; у Босни и Херцеговини – Обре I и Обре II; у Македонији – Анзабегово; у Грчкој – Ситагрои.

Од обрађених локалитета, највећи узорак је пореклом са налазишта Гомолава. Удео гомолавског материјала у укупном узорку за скочну кост код врсте *Bos taurus* L. износи 69,52 %, док за петну кост износи 52,2 %. Удео у укупном узорку јеленског материјала са истог локалитета је 69,52 % за коштани елемент *astragalus*, односно 79,02 % за *calcaneus*. Најмањи узорак за оба коштана елемента забележен је на локалитету Анзабегово.

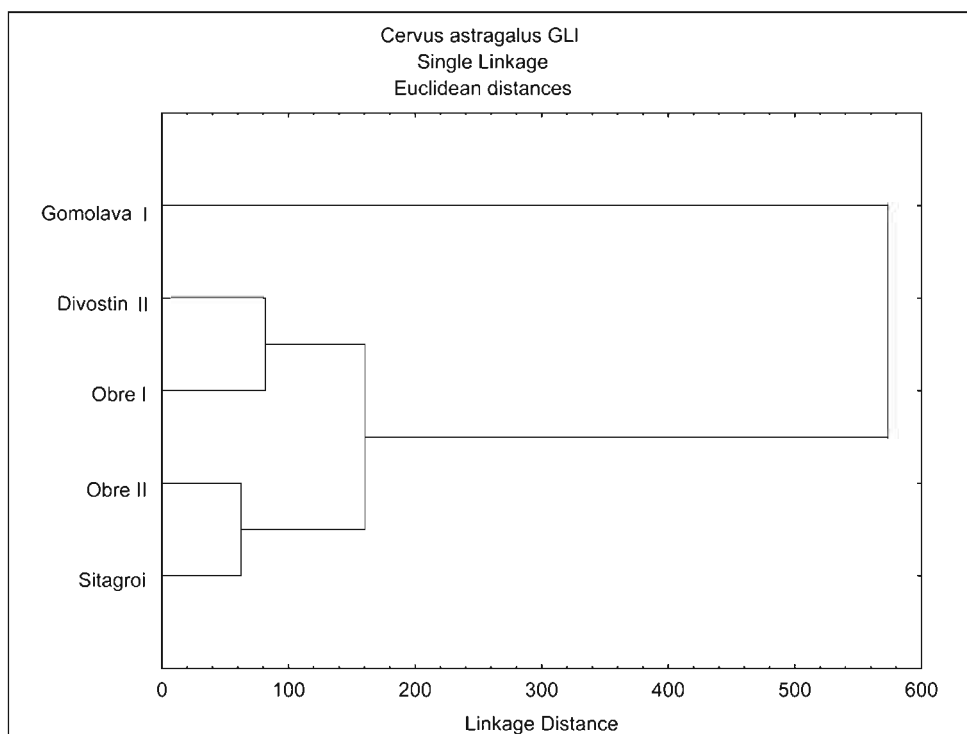
Поредећи их са подацима са других неолитских налазишта, резултати са свих шест истраживаних локалитета налазе се у границама варирања за оба коштана елемента за наведене врсте у неолиту.



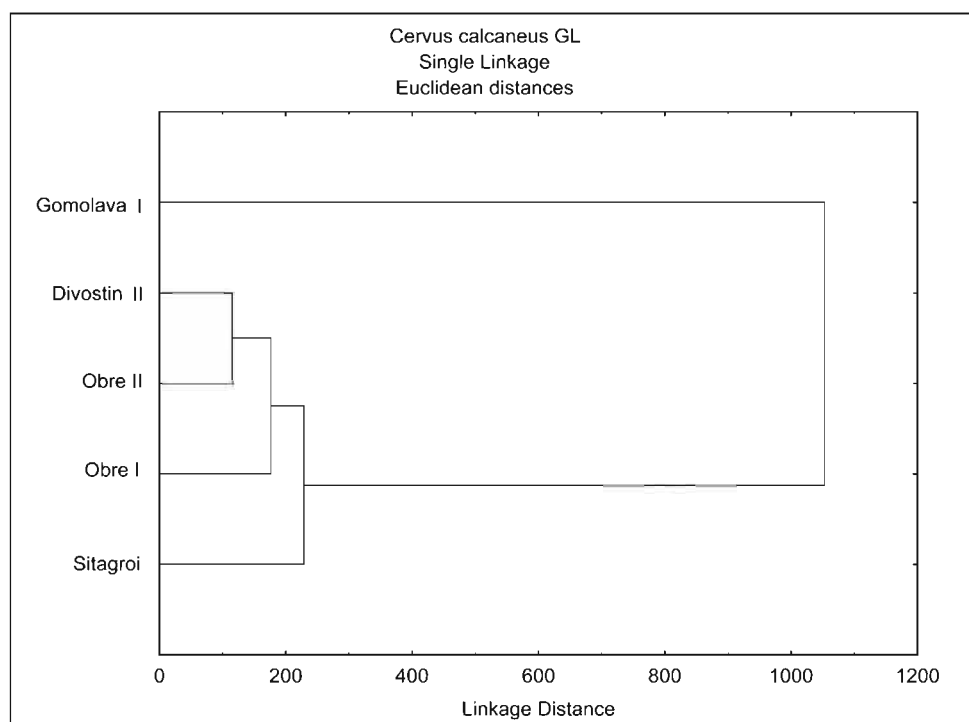
Дијаграм 5. Кластер дијаграм за мерни карактер највећа латерална дужина „astragalus-a“ (GLI) врсте „Bos taurus“



Дијаграм 6. Класификациони дијаграм за мерни максимална дужина њејине кости (GL) врсте „Bos taurus“



Дијаграм 7. Класификациони дијаграм за мерни карактер највећа латерална дужина „astragalus-a“ (GLI) врсте „Cervus elaphus“



Дијаграм 8. Кластер дијаграм за мерни максимална дужина петице косици (GL) врсте „*Cervus elaphus*“

Екстремне тачке леве половине скатер дијаграма за оба коштана елемента врсте *Bos taurus* највероватније детерминишу женке, док екстремне тачке са десне стране дефинишу мужјаке. Све остало није могуће утврдити са сигурношћу.

Сви мерни карактери за оба коштана елемента врсте *Cervus elaphus* показују варијабилност која је неравномерно распоређена, што је готово сигурно последица индивидуалне варијабилности, како самих јединки, тако и популација у оквиру одређеног региона. Овакви резултати били су очекивани с обзиром на то да наведена врста никада није доместикована и да нема значајнијег антропогеног утицаја на природне популације у неолиту.

Раздвајање резултата у скатер дијаграмима танком дијастемом може да укаже на полну структуру

изловљених јединки врсте *Cervus elaphus*. Сходно таквом тумачењу, однос мужјака и женки у сакупљеном материјалу са локалитета Гомолава износио би 10 : 1 у корист мужјака. Овако велику заступљеност мужјака у узорку могуће би било тумачити као већу ловну вредност јелена мужјака, услед веће количине меса и осталих сировина које су користили становници неолитских насеља

Кластер анализом могуће је закључити да се локалитет Гомолава издваја по својим карактеристикама од свих осталих испитиваних локалитета.

На основу великог броја животињских остатака и темељне анализе истих могуће је установити изузетан регионални значај Гомолаве као трговинско-економског центра, па и незанемарљивог регионалног центра доместикације животиња у неолиту.

## LITERATURA

- Blažić, S. *Fauna arheoloških lokaliteta u Vojvodini*. Novi Sad: Muzej Vojvodine, 2005.
- Blažić, S. i D. Radmanović. Fauna sa kasno vinčanskih staništa Crkvine, nalazišta Mali Borak i Belež u Kolubarskom basenu (iskopavanja 2005. i 2006. godine), u: *Kolubara V*. Beograd: Republički zavod za zaštitu spomenika kulture. U štampi.
- Bököny, S. Die fruhalluviale Wirbeltierfauna Ungars (vom Neolithicum bis zur La Tene). *Acta Archaeologica Hungarica* 11(1959).
- Bököny, S. The vertebrate faune of neolithic site of Maroslele-Pana. *Archaeologiai Ertesito* 91(1964).
- Bököny, S. *History of Domestic Mammals in Central and Eastern Europe*. Budapest: Akademia Kiado, 1974.
- Colin Renfrew and Ernestine Elster. The vertebrate fauna from Anza, in: M. Gimbutas (ed.) *Neolithic Macedonia*. Monumenta Archaeologica 1. Los Angeles: Institute of Archaeology – University of California, 1976.
- Bökönyi, S. The Vertebrate fauna from Obre I and Obre II: Neolithic site in Bosnia. *Wissenschaftliche Mitteilungen des Bosnisch-Herzegowinischen Landesmuseum* 4 A (1977): 44–154.
- Bökönyi, S. The Neolithic Fauna of Divostin, in: A. McPherron – D. Srejović (eds.) *Divostin and Neolithic of Central Serbia*. Ethnology monographs 10. Pittsburgh, 1988: 419–445.
- Bökönyi, S. Tierknochenfunde der neuestern Ausgrabungen in Vinča, in: D. Srejović – Nikola Tasić (eds.) *Vinča and its word : internationals : The Danubian Region from 6000 to 3000 B.C*. Naučni skupovi SANU 51, Odeljenje istorijskih nauka 14. Beograd: Serbian Academy of Sciences and Arts – Centre for Archaeological Research – Faculty of Philosophy, 1990: 49–54.
- Clason, A. T. The farmers of Gomolava in the Vinča and La Tčne period. *Rad vojvođanskih muzeja* 25 (1979): 60–114.
- Clutton-Brock, J. *A Natural History of Domesticated Mammals*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- Dimitrijević, V. Vertebrate Faune of Vinča – Belo Brdo (excavation campaigns 1998–2003). *Starinar* LVI (2006): 245–269.
- Driesch, A. V. D. A Guide for the Measurements of Animal Bones from Archaeological sites. *Peabody Museum Buletin* 1 (1976).
- Lazić, M. *Fauna kičmenjaka sa Boljevca i njeno mesto u istoriji faune neolitskih i eneolitskih lokaliteta centralnog Balkana*. 1988. Magistarski rad.
- Petrović, J. *Gomolava, arheološko nalazište*. Novi Sad: Vojvođanski muzej, 1984.
- Petz, B. *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Zagreb: Liber, 1988.
- Prummel, W. *Distinguishing features on postcranial skeletal elements of cattle, Bos primigenius f. Taurus, and red deer, Cervus elaphus*. Schriften aus der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel. Heft 12. Kiel, 1988: 37–42.
- Renfrew, Colin; Marija Gimbutas and Ernestine S. Elster (ed.). *Excavations at Sitagroi: a Prehistoric Village in Northeast Greece*. Monumenta archaeologica 13. Los Angeles: Institute of Archaeology – University of California, 1986.
- Szunyoghy, J. *A magyarországi szarvas: das ungarische Rotwild*. Budapest, 1963.

*Darko Radmanović*

## VARIATION OF MORFOMETRIC CHARACTERS OF TARSAL BONES AT SPECIES *Bos taurus* L. (DOMESTIC COW) AND *Cervus elaphus* L. (DEER) FROM NEOLITHIC LAYERS OF BALKAN PENINSULA

### *Summary*

The researches have been made on the skeletal elements *astragalus* and *calcaneus*, taken from the several Neolithic localities on the territory of Balkan peninsula, in order to determine differences between populations of domestic cow (*Bos taurus* L.) and deer (*Cervus elaphus* L.), which emerged as a result of spatially separated localities and cultural differences between human populations and different techniques of selection and culturalization of the species during the first phases of domestication.

The results indicate that there are significant differences between the localities for the species *Bos taurus* L. which are, most likely, the consequence of human influence and artificial selection. In contrast, there are no significant differences for the species *Cervus elaphus* L. which was expected, since the variations within wild populations were without additional influence of artificial selection.

For the species *Bos taurus*, the results obtained by cluster analysis clearly show that the locality Gomolava is different from the others. The uniqueness of this locality can be more easily comprehended if geographic and ecological characteristics of the locality are taken into account, more precisely availability of fertile land and closeness of the river. Generally, it is clear that this settlement was regionally important as a centre of trade and economy, as well as centre of domestication of animals during Neolithic period.