

Aspecte craniometrice ale șacalului auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758) din sud-estul României

L. Marfiuc, S.C. Dieter, G.E. Sirbu

Marfiuc L., Dieter S.C., Sirbu G.E., 2018. Craniometric features of golden jackal (*Canis aureus*, Linnaeus 1758) from Southeastern Romania. Bucov. For. 18(1): 49-61.

Abstract. The study on the craniometry of golden jackal (*Canis aureus*, Linnaeus 1758) is justified in the context of the latest rapid growth of this predator effective in Romania. The growth is the effect of the return to the initial area, but the current demographic increase also leads to an expansion of the area. The study highlights the results of biometric measurements and analyzes of the variability of the craniometric characteristics of the golden jackal. The statistical investigations show a low variability of all the measured cranial features thus proving the homogeneity of the sample extracted from the population. Between most of the elements analyzed there are very significant correlations, indicating a symmetrical, well-proportioned architecture of the skull. Furthermore, the comparison of the means of two sets of craniometric measurements, by sex, showed no significant statistical differences between the dimensional features of the golden jackal skulls from Southeastern Romania and those in Bulgaria.

Keywords golden jackal; craniometric features; Romania

Authors. Liviu Marfiuc (liviumarfiuc@yahoo.com), S.C Dieter - Faculty of Forestry, Transilvania University of Brașov, Șirul Beethoven nr. 1, 500123 Brașov, Romania; G.E. Sirbu - National Institute for Research and Development in Forestry "Marin Drăcea", Bulevardul Eroilor, nr. 128, Voluntari, Ilfov, Romania.

Manuscript received March 3, 2018; revised June 17, 2018; accepted June 30, 2018; online first July 15, 2018.

Introducere

Șacalul auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758) face parte, alături de alte specii reprezentative precum lupul (*Canis lupus*), câinele (*Canis lupus familiaris*), coiotul (*Canis latrans*), vulpea (*Vulpes vulpes*), câinele enot (*Nyctereutes procyonoides*), câinele hienă (*Lycáon pictus*) și câinele african (*Otocyon megalotis*) din genul *Canis*, familia Canidae, ordinul Carnivora.

Șacalul auriu este una dintre cele mai răspândite specii de canide, arealul acesteia în-

tinzându-se în sud-estul Europei, în nord-estul Africii și în mare parte din Asia spre estul Thailandei (Demeter și Spassov, 1993).

În Europa, șacalul auriu se găsește în nordul Italiei, Slovacia, Austria, Ungaria, Polonia de sud, Slovenia, Croația, Bosnia și Herțegovina, Albania, Muntenegru, Macedonia, Serbia, Grecia, România, având cele mai mari densități în Peninsula Balcanică (Stoyanov 2012). Dacă în Grecia populația de șacal auriu este în declin și specia figurează ca animal vulnerabil în lista roșie națională (Gianatos et al. 2005),

în Bulgaria, efectivul de șacal auriu a atins în anul 2011 un număr de 39343 exemplare, mai mult cu 3268 exemplare față de anul 2010 (Marcov 2012). Studiile recente arată că Bulgaria adăpostește cea mai numeroasă populație de șacal auriu din Europa (Marcov 2011).

Pe parcursul ultimelor decenii, populația de șacal din sud-estul Europei s-a extins mai întâi în întreaga Peninsulă Balcanică și apoi în nordul Europei Centrale și de Est (Trouwborst et al. 2015, Krofel et al. 2017, Trbojević et al. 2018).

Caracteristica speciei este de a ocupa noi teritorii foarte rapid datorită plasticității ecologice și prolificității ridicate. Șacalii aurii se adaptează foarte bine oricărui mediu, profitând de prezența oamenilor și a resurselor de hrană accesibile (Bosković et al. 2013, Ćirović et al. 2014, 2016; Penezić și Ćirović 2015). În prezent, cercetătorii estimează că în Europa trăiesc circa 70000 de șacali (Ćirović et al. 2016) și 12000 de lupi (Chapron et al. 2014). Motivele extinderii arealului șacalului rămân deocamdată insuficient explicate (Lapini et al. 2011, Markov 2012, Salek et al. 2014, Trouwborst et al. 2015, Krofel et al. 2017).

Prezența șacalului în România a fost semnalată în anul 1929 în județul Dolj (Călinescu 1930) fiind recunoscut ca specie existentă în fauna României abia după anii 1950, proveniența sa fiind considerată a fi Bulgaria (Marcoci et al. 1954, Cotta și Bodea 1969). Mult mai târziu a fost realizată și o harta a răspândirii șacalului în România (Almășan 1995).

Dacă în România în anul 2002, s-au evaluat 1017 exemplare de șacal auriu, prezența acestora fiind semnalată pe fondurile cinegetice a 12 județe din țară, în anul 2018 s-au evaluat 14273 exemplare, prezența acestora fiind semnalată pe fondurile cinegetice a 39 județe din țară (apepaduri.gov.ro).

Expansiunea continuă a acestei specii în România, precum și influența sa asupra faunei, îndeosebi asupra vânatului util, care este din ce în ce mai resimțită, sunt un semnal de alarmă privind necesitatea unui management corespunzător pentru gestionarea viitoare a popula-

țiilor de șacal auriu. Cu toate acestea, taxonomia și morfometria lor sunt puțin cunoscute.

Studiile craniometrice privind șacalul auriu sunt rare, numărul de măsurători efectuate este mic și nu au fost efectuate analize statistice (Stoyanov 2012). Acest aspect este regăsit și în România, analiza morfometrică liniară a elementelor craniale și interpretarea statistică a acestora la nivel de populație fiind inexistente. Având în vedere impactul negativ major al speciilor de animale răpitoare (șacal și vulpe) asupra tineretului la majoritatea speciilor, Regia Națională a Pădurilor - Romsilva, în scopul gestionării corespunzătoare a acestor specii de răpitoare aflate în expansiune (în special șacal), stabilește din luna martie a anului 2017, un sistem de recompensă pentru fiecare exemplar recoltat din aceste specii, dovada recoltării fiind craniul preparat.

Scopul studiului este de a evidenția variabilitatea elementelor craniometrice ale unei populații de șacal auriu din sud-estul României, precum și de a oferi datele necesare pentru identificarea corectă a craniului de șacal auriu și a nu se face confuzie cu craniul de câine hoinar, sau, eventual, cu craniul de vulpe. De asemenea, având în vedere extinderea șacalului pe aproape întreg teritoriul României (mai puțin județele Suceava și Sălaj) și condițiile diferite de troficitate ale habitatelor, acest studiu, prin metodologia de cercetare și elementele craniometrice abordate, oferă posibilitatea unei analize comparative viitoare cu alte zone ale României populate de această specie.

Material și metodă

Eșantionul de date prelucrate provine din zona de sud-est a țării, zonă reprezentativă pentru această specie și în care se constată nu doar o revenire în vechiul areal ci și o extindere a arealului. Fondurile cinegetice din care au fost recoltate exemplarele de șacal pentru prezentul studiu se găsesc în județele Buzău, Ialomița, Tulcea și Constanța. Suma efectivelor de șacal evaluate în pri-

măvara anului 2018, în cele patru județe din care s-au recoltat exemplarele de șacal ce au stat la baza studiului reprezintă 33,83%

(4829 exemplare) din totalul efectivelor de șacal evaluate la nivel national în anul respectiv (14273 exemplare) (apepaduri.gov.ro).



Figura 1 Colecția de crani de șacal auriu (*Canis aureus*, Linnaeus 1758) (Original)
 Collection of golden jackal skulls (*Canis aureus*, Linnaeus 1758) (Original)

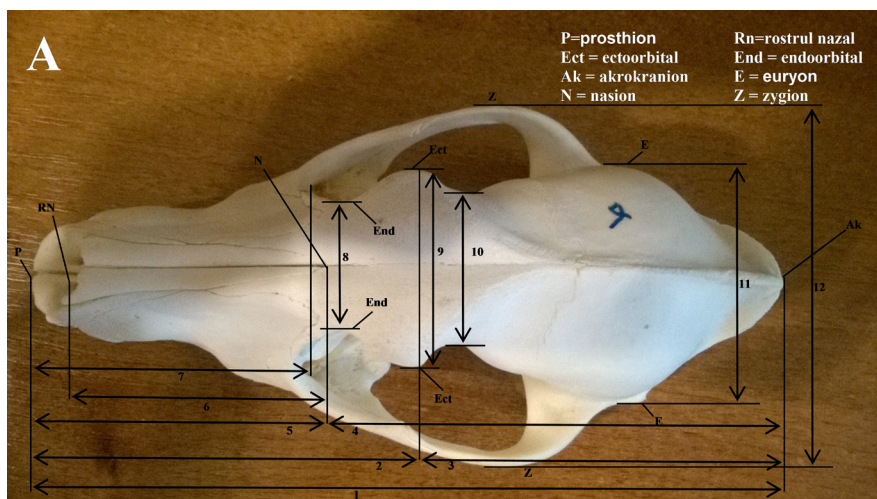


Figura 2 Craniu șacal auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758). Măsurători craniometrice - vedere dorsală (original)
 Golden jackal skull (*Canis aureus* Linnaeus 1758). Craniometric measurements - dorsal view (original)

Tablelul 1 Fișa măsurătorilor craniometrice - vedere dorsală
Craniometric measurements - dorsal view

Nr. crt.	Element	Acronim	Unitate de măsură
1	Lungimea totală a craniului = de la akrokranion la prosthion	LTCr	mm
2	Lungimea feței = de la ectoorbital la prosthion	LF	mm
3	Lungimea neurocraniului dorsal = de la stayphyllion la akrokranion	LNed	mm
4	Lungimea cutiei craniene dorsal = de la nasion la akrokranion	LCcd	mm
5	Lungimea viscerocraniului = de la nasion la prosthion	LVi	mm
6	Lungimea oaselor nazale = lungimea suturii internazale (de la nasion la rostrul nazal)	LON	mm
7	Lungimea botului = de la limita anterioară a orbitelor la prostion	LBo	mm
8	Lățimea minimă postorbitală = cea mai mică distanță în spatele supraorbitelor	lmOr	mm
9	Lățimea frunții = ectoorbital-ectoorbital	lFr	mm
10	Lățimea minimă a craniului = endoorbital-endoorbital	lmC	mm
11	Lățimea maximă a neurocraniului = euryon-eurion	lMNe	mm
12	Lățimea maximă a zigomaticului (a craniului) = de la zygion la zygion	lMZi	mm

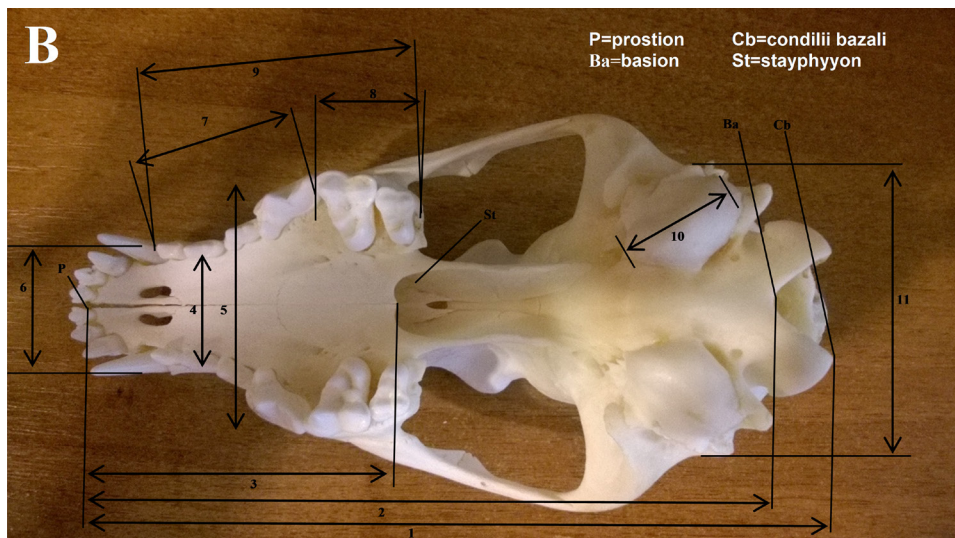
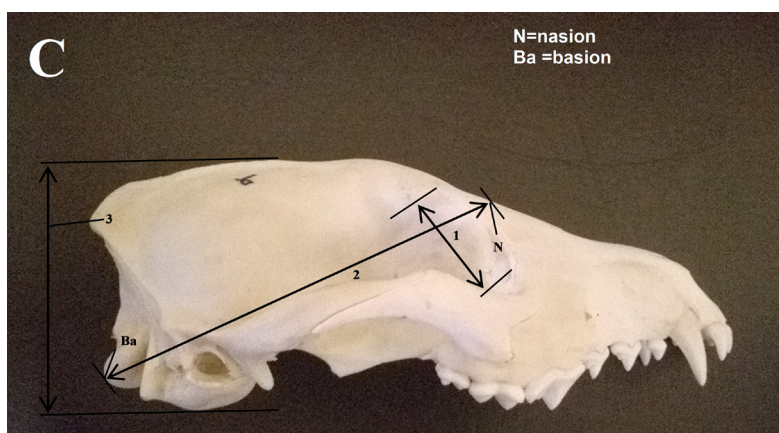


Figura 3 Craniul șacal auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758). Măsurători craniometrice - vedere ventrală (original)
Golden jackal skull (Canis aureus Linnaeus 1758). Craniometric measurements – ventral view (original)

Tablelul 2 Măsurătorile craniometrice - vedere ventrală*Craniometric measurements – ventral view*

Nr. crt.	Element	Acronim	Unitate de măsură
1	Lungimea craniului la nivelul condiliilor bazali = de la prosthion la codilii bazali	LCbaz	mm
2	Lungimea craniului la nivel bazal = de la prosthion la basion	Lcb	mm
3	Lungimea palatinului = de la prosthion la stayphylion	LPa	mm
4	Lățimea maximă a palatinului = la nivelul premolarului P4	lMPa	mm
5	Lățimea minimă a palatinului = la nivelul premolarului P1	lmPa	mm
6	Lățimea palatinului la nivelul alveolelor caninilor	lPaC	mm
7	Lungimea rândului de premolari	LPr	mm
8	Lungimea rândului de molari	LMo	mm
9	Lungimea obrazului = de la P1 la M2 (lungimea rândului de măsele)	Lob	mm
10	Diametrul maxim al bulei auditive	DBa	mm
11	Lățimea dintre conductele auditive	lCoAu	mm

**Figura 4** Craniu șacal auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758). Măsurători craniometrice - vedere laterală (original) *Golden jackal skull (Canis aureus Linnaeus 1758). Craniometric measurements – side view (original)***Tablelul 3** Craniu șacal auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758). Măsurători craniometrice - vedere laterală (original) *Golden jackal skull (Canis aureus Linnaeus 1758). Craniometric measurements – side view (original)*

Nr. crt.	Element	Acronim	Unitate de măsură
1	Diametrul maxim orbital	DMOr	mm
2	Lungimea neurocraniului transversal = de la nasion la basion	LNT	mm
3	Înălțimea craniului = de la baza occipitalului la cel mai înalt punct al crestei sagitale	HCr	mm

Tabelul 4 Măsurătorile craniometrice - vedere occipitală
Craniometric measurements - occipital view

Nr. crt.	Element	Acronim	Unitate de măsură
1	Înălțimea triunghiului occipital	HTrOc	mm
2	Înălțimea orificiului occipital (foramen magnum) = de la opisthion la basion	HFoMa	mm
3	Lățimea orificiului occipital (foramen magnum)	lFoMa	mm
4	Lățimea maximă a condililor occipitali	lMCoOc	mm
5	Lățimea maximă a bazei jugulare	lMJu	mm
6	Lățimea maximă mastoidiană = de la otion la otion	lMMa	mm

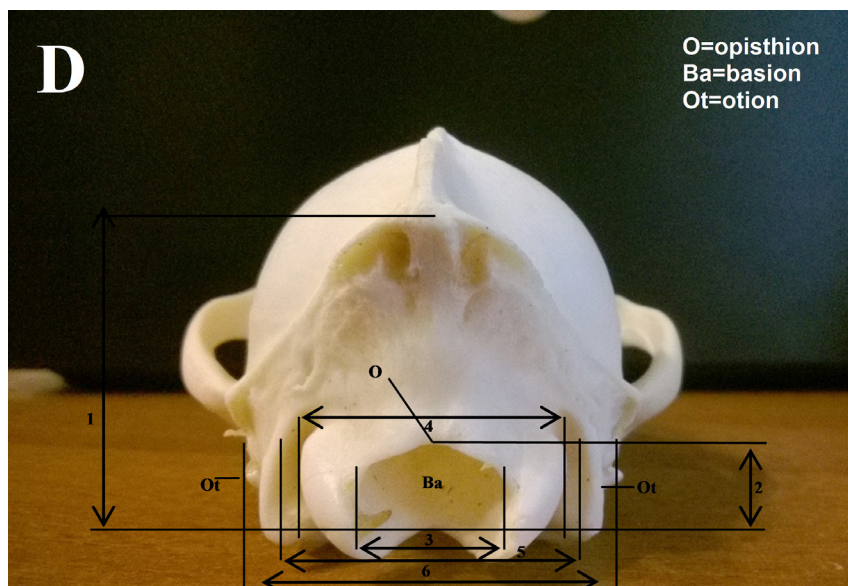


Figura 5 Craniu șacal auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758). Măsurători craniometrice - vedere occipitală (original)
Golden jackal skull (Canis aureus Linnaeus 1758). Craniometric measurements - occipital view (original)

femele și 17 masculi, care, după prelucrarea corespunzătoare, au fost etichetate, constituind o posibilă bază pentru studii de viitor (Figura 1).

Pentru analiza craniometrică s-au efectuat 32 de măsurători pentru fiecare craniu, conform metodelor consacrate (Lynch, 1996, Hartova, 2010, Codrean, 2012) care au fost sistematizate în 4 categorii (vedere dorsală, vedere ventrală, vedere laterală și vedere occipitală).

Măsurătorile efectuate asupra craniilor exemplarelor luate în studiu s-au efectuat cu două șuble-

re profesionale (unul de 150cm și altul de 300cm) cu afișaj electronic, cu o precizie de 0,01mm.

Măsurătorile craniometrice au vizat un număr de 32 de elemente din care 12 pe fața dorsală (Figura 2 și Tabelul 1), 11 elemente pe fața ventrală (Figura 3 și Tabelul 2), 3 elemente pe fața laterală (Figura 4 și Tabelul 3) și 6 elemente pe fața occipitală (Figura 5 și Tabelul 4), ce conțin date referitoare la craniul șacalului.

Rezultate

Caracterizarea elementelor măsurate s-a realizat prin intermediul următorilor parametri statistici descriptivi: media aritmetică, abaterea standard și coeficientul de variație.

Calculul efectuat asupra elementelor morfometrice craniometrice pentru cele patru vederi (dorsală, ventrală, laterală și occipitală) s-au centralizat sub formă tabelară.

În cazul elementelor craniometrice - vedere dorsală, coeficienții de variație calculați (Tabelul 5) relevă o variație scăzută pentru toate elementele măsurate, respectiv sub 10%. Valorile cele mai mari ale coeficientului de variație sunt obținute în cazul elementelor lmOr, lmC, lFr și LON. Cea mai mică valoare se înregistrează în cazul elementului lMNe.

Analiza corelației efectuate asupra elementelor craniometrice, ca elemente măsurate, s-a concretizat prin realizarea matricelor de corelație.

Legăturile dintre elementele analizate sunt exprimate prin intermediul coeficientului de corelație, stabilirea semnificației acestuia fiind realizată pentru probabilități de transgresiune $\alpha = 0.05\%$, $\alpha = 0.01\%$ și $\alpha = 0.001\%$.

Din analiza matricelor de corelații elementelor craniometrice-vedere dorsală (Tabelul 6) se poa-

te observa că cea mai mare parte a elementelor analizate realizează corelații semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative. Valori ne semnificative ale coeficientului de corelație sunt realizate de LNed cu: lmOr, lFr, lmC și lMZi precum și de LCcd cu: lmOr, lFr și lmC.

În cazul elementelor craniometrice - vedere ventrală, coeficienții de variație calculați (Tabelul 7) relevă o variație scăzută pentru toate elementele măsurate, respectiv sub 8%. Valorile cele mai mari ale coeficientului de variație sunt obținute de: DBa, lPaC și lPa.

Din analiza matricelor de corelații (Tabelul 8) se poate observa că cea mai mare parte a elementelor analizate realizează corelații semnificative și foarte semnificative. Valori ne semnificative ale coeficienților de corelație le are lMo cu toate elementele analizate, de asemenea DBa. O observație interesantă este că acest element realizează corelații negative cu elementele lPa și lPaC.

În cazul elementelor craniometrice - vedere laterală, coeficienții de variație calculați (Tabelul 9) relevă o variație scăzută pentru toate elementele măsurate, respectiv sub 5%.

Din analiza matricelor de corelații (Tabelul 10) se poate observa că toate elementele analizate realizează corelații semnificative și foarte semnificative.

Tabelul 5 Valorile indicilor statistici analizați - vedere dorsală

Analyzed statistics indexes - dorsal view

Acronim	Media	Abaterea standard	Coeficientul de variație
LTCr	165,50	6,554	3,96
LF	94,53	4,494	4,75
LNed	83,42	4,325	5,18
LCcd	93,68	4,162	4,44
LVi	76,92	4,337	5,64
LON	52,59	3,342	6,36
LBo	67,90	3,709	5,46
lmOr	26,76	2,689	10,05
lFr	42,47	3,633	8,56
lmC	28,98	2,599	8,97
lMNe	53,55	1,583	2,96
lMZi	88,37	4,516	5,11

În cazul elementelor craniometrice – vedere occipitală, coeficienții de variație calculați (Tabelul 11) relevă o variație scăzută pentru toate elementele măsurate, respectiv sub 11%. O variație ceva mai accentuată se observă la elementele, HFoMa și IMCoOc.

Din analiza matricei corelațiilor (Tabelul 12) se poate observa că cea mai mare parte a elementelor analizate realizează corelații semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative. Corelații nesemnificative realizează elementul HFoMa cu IFoMa, IMCoOc și IMJu, de asemenea HTrOc cu IFoMa.

Este important de văzut dacă mediile măsurătorilor craniale ale unei populații dintr-o anumită zonă sunt asemănătoare sau diferite de altele existente la distanțe considerabile. În acest sens au fost comparate, pe sexe, un eșantion din sud-estul României, format din 30 exemplare (17 masculi și 13 femele), cu unul din Bulgaria, studiat de Stoyanov în anul 2012, format din 148 exemplare (92 masculi și 56 femele). S-au luat în calcul doar elementele comune măsurate pentru cele două populații. Pentru a stabili semnificația mediilor a fost utilizat testul z la o probabilitate de transgresiune de 5%, valorile critice ale statisticii z fiind situate în intervalul [-1,96, 1,96] (Tabelul 13 și Tabelul 14).

Discuție

Valorile coeficientului de variație, ca expresie a variabilității sunt deosebit de importante în caracterizarea distribuțiilor (Giurgiu 1972) arătând dacă eșantionul extras din populație este omogen sau nu.

În ceea ce privește fața dorsală, variația elementelor este redusă. Variații mai accentuate prezintă caracterele ImOr, ImC, IFr și LON, elemente ale osaturii craniale care, completate de musculatură, influențează arhitectura feței. Variația redusă a elementului IMNe, poate fi pusă pe seama faptului că în această regiune se produce inserarea musculaturii gâtului și a cefei, și ca urmare, variația osaturii ca expresie este ușor estompată.

Valorile foarte semnificative ale coeficienților de corelație, ca o legătură dintre variabilele studiate, confirmă o arhitectură încheagată și simetrică a craniului, sugerând următoarele aspecte: (i) LTCr realizează corelații foarte semnificative cu LF, LNed, LCcd, LVi, LON, LBo, ImOr, IMNe și IMZi, de altfel elemente definitorii ale canidelor, conturând prin aceasta osatura unui craniu specific animalului de pradă; (ii) Lungimea viscerocraniului realizează corelații foarte semnificative cu lungimea oaselor nazale, lungimea botului, lățimea mini-

Tabelul 6 Matricea corelațiilor elementelor craniene-vedere dorsală ($p < 0,5000$; $p < 0,01000$; $p < 0,0010$, $N = 30$)
Correlation matrix of skull elements - dorsal view

Acronim	LTCr	LF	LNed	LCcd	LVi	LON	LBo	ImOr	IFr	ImC	IMNe	IMZi
LTCr		0,95***	0,73***	0,85***	0,87***	0,75***	0,91***	0,61***	0,49**	0,27	0,73***	0,61***
LF			0,63***	0,77***	0,89***	0,75***	0,94***	0,64***	0,49**	0,36	0,77***	0,59***
LNed				0,64***	0,57***	0,52**	0,54**	0,20	0,24	0,02	0,39*	0,30
LCcd					0,53**	0,38*	0,70***	0,34	0,33	-0,00	0,54**	0,46*
LVi						0,92***	0,90***	0,79***	0,60***	0,55**	0,74***	0,61***
LON							0,73***	0,71***	0,57**	0,51**	0,66***	0,58***
LBo								0,77***	0,60***	0,48**	0,79***	0,59***
ImOr									0,88***	0,69***	0,60***	0,72***
IFr										0,60***	0,43*	0,75***
ImC											0,56**	0,25
IMNe												0,51**

Tabelul 7 Valorile indicilor statistici analizați – vedere ventrală
Analyzed statistics indexes - ventral view

Acronim	N	Media	Abaterea standard	Coefficientul de variație
Lcbaz	30	156,868	5,797	3,695
Lcb	30	147,954	5,403	3,652
LPa	30	78,778	3,380	4,291
lMPa	30	53,112	2,387	4,494
lmPa	30	27,976	1,665	5,953
lPaC	30	29,376	1,852	6,304
LPr	30	43,424	1,546	3,560
LMo	30	19,454	0,671	3,453
Lob	30	59,607	1,908	3,201
DBa	30	24,393	1,828	7,494
lCoAu	30	52,252	2,401	4,596

Tabelul 8 Matricea corelațiilor elementelor craniene-vedere dorsală ($p < 0,5000$; $p < 0,01000$; $p < 0,0010$; $N = 30$)
Correlation matrix of skull elements - dorsal view

Acronim	Lcbaz	Lcb	LPa	lMPa	lmPa	lPaC	LPr	Lmo	Lob	DBa	lCoAu
Lcbaz		0,98***	0,82***	0,71***	0,65***	0,76***	0,83***	0,28	0,87***	0,22	0,61***
Lcb			0,85***	0,74***	0,64***	0,76***	0,84***	0,29	0,88***	0,25	0,63***
LPa				0,84***	0,78***	0,84***	0,76***	0,15	0,68***	0,08	0,62***
lMPa					0,80***	0,88***	0,72***	0,21	0,61***	0,05	0,56
lmPa						0,91***	0,55**	0,15	0,52**	-0,17	0,57***
lPaC							0,70***	0,22	0,67***	-0,12	0,58***
LPr								0,29	0,87***	0,09	0,60***
LMo									0,56*	0,30	0,14
Lob										0,24	0,57***
DBa											0,35

Tabelul 9 Valorile indicilor statistici analizați – vedere laterală
Analyzed statistics indexes - lateral view

Acronim	N	Media	Abaterea standard	Coefficientul de variație
DMOr	30	30,895	1,198	3,879
LNT	30	90,090	3,578	3,972
HCr	30	57,224	2,329	4,071

Tabelul 10 Matricea corelațiilor elementelor craniene-vedere laterală $p < 0,5000$; $p < 0,01000$; $p < 0,0010$; $N = 30$
Correlation matrix of skull elements - lateral view

Acronim	DMOr	LNT	HCr
DMOr		0,51**	0,71***
LNT			0,53**

Tablelul 11 Valorile indicilor statistici analizați – vedere occipitală
Analyzed statistics indexes - occipital view

Acronim	N	Media	Abaterea standard	Coefficientul de variație
HTrOc	30	40,570	1,598	3,939
HFoMa	30	12,727	1,313	10,317
lFoMa	30	17,416	0,754	4,331
lMCoOc	30	31,150	1,574	5,054
lMJu	30	43,097	1,826	4,237
lMma	30	50,035	2,032	4,062

Tablelul 12 Matricea corelațiilor elementelor craniene-vedere occipitală ($p < 0,5000$; $p < 0,01000$; $p < 0,0010$; $N=30$)
Correlation matrix of skull elements - dorsal view

Acronim	HTrOc	HFoMa	lFoMa	lMCoOc	lMJu	lMma
HTrOc		0,54**	0,09	0,65***	0,61***	0,54**
HFoMa			0,18	0,36	0,35	0,42*
lFoMa				0,58***	0,44*	0,53**
lMCoOc					0,85***	0,78***
lMJu						0,79***

Tablelul 13 Examinarea semnificației diferențelor dintre medii cu ajutorul testului z pentru masculi
Test Z on masculine skull to examine the significance of mean differences

Nr. crt.	Elemente masurate	Eșantion din România			Eșantion din Bulgaria			Testul Z
		Media	Varianța	n	Media	Varianța	n	
1	LTCr	167.51	36.6	17	166.4	40.96	92	0.69
2	LF	95.75	19.65	17	96.3	18.49	92	-0.47
3	LVi	78.16	19.42	17	77.7	15.21	92	0.40
4	Lbo	68.98	15.28	17	67.2	12.25	92	1.75
5	lmOr	27.71	9.49	17	26.3	3.24	92	1.83
6	lFr	43.63	13.24	17	42.2	9	92	1.53
7	lmC	29.73	7.83	17	28.4	4.41	92	1.87
8	lMNe	53.97	2.63	17	52.5	3.24	92	3.37
9	lMzi	89.97	18.08	17	89.2	14.44	92	0.70
10	Lcbaz	158.12	33.49	17	158	31.36	92	0.08
11	Lcb	149.25	26.88	17	149.1	28.09	92	0.11
12	LPa	79.81	11.98	17	79.4	9.00	92	0.46
13	lMPa	53.97	5.20	17	53.9	3.61	92	0.12
14	lmPa	28.71	3.06	17	28.7	2.25	92	0.02
15	lPaC	30.05	3.61	17	29.7	1.96	92	0.72
16	LPr	43.75	1.69	17	43.3	3.61	92	1.21
17	LMo	19.36	0.43	17	17.7	1.00	92	8.73
18	Lob	59.96	2.83	17	58.4	4.41	92	3.37
19	DBa	24.37	3.84	17	24.8	3.61	92	-0.84
20	DMOr	31.18	0.98	17	31.0	1.69	92	0.65
21	HTrOc	40.75	2.97	17	38.8	3.24	92	4.26
22	HFoMa	12.89	2.56	17	13.5	0.81	92	-1.53
23	lFoMa	17.61	0.45	17	17.7	0.49	92	-0.50
24	lMCoOc	31.58	2.43	17	31.5	1.69	92	0.20
25	lMJu	43.64	2.75	17	43.3	2.25	92	0.79

Tabelul 14 Examinarea semnificației diferențelor dintre medii cu ajutorul testului *z* pentru femele
Test Z on female skull to examine the significance of mean differences

Nr. crt.	Elemente masurate	Eșantion din România			Eșantion din Bulgaria			Testul Z
		Media	Varianța	<i>n</i>	Media	Varianța	<i>n</i>	
1	LTCr	162.91	42.05	13	161.9	22.09	56	0.53
2	LF	92.92	17.69	13	93.9	11.56	56	-0.78
3	LVi	75.29	14.53	13	75.8	9.61	56	-0.45
4	Lbo	66.49	9.1	13	65.2	8.41	56	1.40
5	lmOr	25.51	1.85	13	25.5	2.89	56	0.02
6	IFr	40.96	9.88	13	41.7	7.84	56	-0.78
7	lmC	28.01	4.06	13	28.1	4.41	56	-0.14
8	lMNe	53.01	1.98	13	51.6	1.69	56	3.30
9	lMZi	86.27	16.79	13	86.7	12.96	56	-0.35
10	Lcbaz	155.23	31.48	13	153.7	16	56	0.93
11	Lcb	146.25	29.2	13	145.2	15.21	56	0.66
12	LPa	77.42	8.14	13	77.5	6.76	56	-0.09
13	lMPa	51.99	4.42	13	52.7	2.56	56	-1.14
14	lmPa	27.02	0.88	13	27.9	1	56	-3.01
15	lPaC	28.5	2	13	28.7	1	56	-0.48
16	LPr	42.99	3.17	13	42.4	2.25	56	1.11
17	LMo	19.58	0.49	13	17.4	0.81	56	9.55
18	Lob	59.14	4.62	13	57.3	2.89	56	2.88
19	DBa	24.43	2.95	13	24.6	1.44	56	-0.34
20	DMOr	30.52	1.9	13	30.4	1.44	56	0.29
21	HTrOc	40.35	2.11	13	38	1.96	56	5.29
22	HFoMa	12.52	0.67	13	13.3	1.21	56	-2.88
23	lFoMa	17.16	0.65	13	17.2	0.81	56	-0.16
24	lMCoOc	30.59	2.15	13	30.7	1.69	56	-0.25
25	lMJu	42.38	3.41	13	42.5	1.69	56	-0.22

mă postorbitală, lățimea frunții contribuind la arhitectura unui bot ascuțit cu funcții olfactive și funcții de prehensiune specifice.

Elemente craniometrice ce privesc fața ventrală înregistrează și ele valori reduse ale coeficientului de variație. Valorile ridicate ale coeficienților de variație pentru lPaC și lmPa sugerează o diferențiere în ceea ce privește dimensiunea hranei și tipul acesteia. Caracterul DBa cu cea mai mare variație ar putea fi explicată și de influența variabilității ecosistemelor frecventate ca rezultat al unei acuități auditive specifice mediului.

Matricea corelațiilor pentru fața ventrală pune în evidență pe lângă caracterele foarte semnificative, de altfel foarte evidente ale arhitecturii craniale, o serie de corelații inverse.

Analizând matricea de corelație a elementelor craniometrice - vedere laterală se pot desprinde următoarele aspecte: (i) arhitectura laterală definită de cele 3 elemente prin legăturile distinct semnificative și foarte semnificative realizate sugerează un câmp vizual mare și capacitatea de a acoperi o suprafață mare de teren; (ii) distanța relativ mică între DMOR și LNT, în zona lobului occipital, unde se află aria vizuală, sugerează existența unor căi optice scurte ce permit transmiterea rapidă a informației.

Coeficienții de variație calculați pentru elementele craniometrice-vedere occipitală relevantă, deasemenea, o variație scăzută pentru toate elementele măsurate dovedind omogenitatea eșantionului extras din populație, respectiv

sub 5%, mai puțin HFoMa al cărui coeficient de variație este de 10.3%. Această variație, ca de altfel și variația IMCoOc, pot fi puse pe seama vârstei animalului.

Din analiza matricei de corelație a elementelor craniometrice-vedere occipitală se pot formula următoarele ipoteze: HTrOc realizează corelații foarte semnificative cu IMCoOc și IMJu și corelații distinct semnificative cu HFoMa și IMMa. Fiind zona de legătură între cap și gât respectiv trunchi, toate aceste elemente contribuie în mod definitoriu la această conexiune.

Analiza semnificației diferențelor dintre cele două eșantioane cristalizează o serie de idei. (i) Nu există diferențe semnificative între medii, pentru majoritatea elementelor craniale, atât la femele cât și la masculi. (ii) Nu există diferențe semnificative între elementele de bază ale craniului, mai exact între lungimea totală a craniului și lățimea mazămă a zigomaticului (a craniului). (iii) La eșantionul de masculi se pot observa diferențe semnificative pentru patru elemente craniale respectiv, IMNe, LMo, Lob și HtrOc. Mediile obținute în cazul eșantionului românesc sunt mai mari decât ale celui din Bulgaria pentru toate cele patru elemente, diferențe ce ar putea fi explicate de vârstele mai mari ale exemplarelor. (iv) La eșantionul de femele se pot observa diferențe semnificative pentru șase elemente craniale respectiv, IMNe, ImPa, LMo, Lob, HTrOc și HFoMa. Ca și în cazul masculilor, se poate observa că mediile eșantionului românesc sunt mai mari decât ale celui din Bulgaria pentru 5 elemente, cu excepția ImPa ale cărui valori sunt mai mari la eșantionul din Bulgaria.

Concluzii

Studiul de față, privind variabilitatea elementelor craniale, constituie un suport important pentru stabilirea unor limite orientative ale valorilor coeficienților de variație, grefat pe faptul că, odată cu vârsta animalului, aceste valori se modifică.

Variațiile accentuate ale coeficienților de variație pentru cele patru fețe craniale, dar și valorile foarte semnificative ale coeficienților de corelație între elementele acestor regiuni, sugerează posibila existență a unor ecotipuri, ca rezultat al influenței habitatului și al dietei. Arhitectura capului analizată prin intermediul unor corelații și interpretată osteologic poate oferi informații utile privitoare la elementele de morfologie generală ale căror identități ar fi necunoscute.

Analiza exprimată pentru toate cele patru fețe analizate prin intermediul coeficienților de corelație cu valori semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative specifice, pot fi utile în generarea unor ecuații de regresie simplă sau multiplă. Stabilirea semnificației coeficienților de corelație, ca expresie a unor legături între elementele analizate sunt definitorii în alegerea unui model.

De o deosebită importanță sunt elementele de craniometrie care pot da informații asupra unor caractere morfologice generale ale unui animal, atunci când starea de deteriorare a carcasei acestuia nu permite o analiză detaliată sau este inutilizabilă. Corelațiile și ecuațiile de regresie ce decurg din acestea pot oferi informații utile atunci când unul din termenii ecuației de regresie nu poate fi determinat. Evidența unor numeroase corelații asigurate statistic, permite reducerea numărului de măsurători pentru activități biometrice viitoare.

În urma comparării pe sexe a semnificației mediilor elementelor craniometrice ale celor două eșantioane, unul din sud-estul României iar celălalt din Bulgaria, se poate afirma că nu există diferențe semnificative între craniile de șacal auriu din sud-estul României și cele din Bulgaria.

Bibliografie

- Anonymous, 1950. Instrucțiuni tehnice de amenajarea pădurilor.
 Almășan, H., 1995. Șacalul în fauna României. Vânătorul și Pescarul Român 1: 18-19.
 Bosković, I., Speranda, M., Florijancić, T., Sprem, N.,

- Ozimec, N., Degmečić, D., Jelkić, D., 2013 - Dietary Habits of Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in the Eastern Croatia. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 78(3): 245-248.
- Călinescu, R., 1930. Schakale in Rumanien, *Zeitschr. f. Säugetierk.* V.6, pp. 373-375.
- Chapron, G. et al., 2014. Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science* 346: 1517-1519.
- Ćirović, D., Penezić, A., Milenković, M., Paunović, M., 2014. Winter diet composition of the golden jackal (*Canis aureus* L., 1758) in Serbia. *Mammalian Biology* 79: 132-137.
- Ćirović, D., Penezić, A., Krofel, M., 2016. Jackals as cleaners: Ecosystem services provided by a mesocarnivore in human-landscapes. *Biological Conservation* 199: 51-55
- Codrean, C., 2012. Cercetări privind populația de vulpi din Țara Bârsei - Universitatea Transilvania din Brașov, 67 p.
- Cotta, V., Bodea, M., 1969. Vântatul României. Editura Agrosilvica, București, 768 p.
- Demeter, A., Spassov, N., 1983 *Canis aureus* Linnaeus, 1758 - Schakal, Goldschakal. In: Stubbe M., Krapp F. (eds.), *Handbuch der Säugetiere Europas*, AULA Verlag, Wiesbaden, po. 107-138.
- Giannatos, G., Marinos, Y., Maragou, P., Gatsadorakis, G., 2005. The status of the Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in Greece. *Belgian Journal of Zoology* 135 (2): 145-149.
- Giurgiu, V., 1972. Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură, Ed. Ceres, București, 565p.
- Hartova-Nentvicova, M. 2010. Sexual dimorphism of cranial measurements in the red fox (*Vulpes vulpes*) from the Czech Republic. *Folia Zoologica* 59: 285-294.
- Krofel, M., Giannatos, G., Ćirović, D., Stoyanov, S., Newsome, T.M. 2017. Golden jackal expansion in Europe: a case of mesopredator release triggered by continent-wide wolf persecution? *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 9-15.
- Lapini, L., Conte, D., Zupan, M., Kozlan, L., 2011. Italian jackals 1984-2011: an updated review (*Canis aureus*: Carnivora, Canidae), *Bol. Mus. St. Nat. Venezia* 62: 219-232.
- Lynch, J.M., 1996. Sexual dimorphism in cranial size and shape among red fox (*Vulpes vulpes*) from nord-east Ireland. *Proceedings of the Royal Irish Academy, Dublin*, 98B/1: pp. 21-26.
- Marcoci, G. și colab., 1954. Șacalul și câinele jder. *VPS* nr. 6.
- Markov, G., 2011. Bulgaria: the country with the largest number of European jackal. In: Krystufek B. (ed.), *Jackals around us*. *Lovec* 5: 248-253.
- Markov, G., 2012. Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in Bulgaria: what is going on? *Acta Zoologica Bulgarica Suppl.* 4, pp. 67-71.
- Penezić, A., Ćirović, D., 2015. Seasonal variation in diet of golden jackal (*Canis aureus*) in Serbia. *Mammal Research* 60: 309-317.
- Salek, M., Cervinka, J., Banea, O.C., Krofel, M., Ćirović, D., Selanec, I., Penezić, A., Grill, S., Riegert, J., 2014. Population densities and habitat use of the golden jackal (*Canis aureus*) in farmlands across the Balkan Peninsula. *European Journal of Wildlife Research* 60: 193-200.
- Stoyanov, S., 2012. Craniometric differentiation of golden jackals (*Canis aureus* L., 1758) in Bulgaria. *International symposium on hunting, „Modern aspects of sustainable management of game population”*, Zemun-Belgrade, Serbia, 22-24 June, pp. 39-47.
- Trbojević, I., Trbojević, T., Malešević, D., Krofel, M., 2018. The golden jackal (*Canis aureus*) in Bosnia and Herzegovina: density of territorial groups, population trend and distribution range. *Mammal Research* 1-8.
- Trouwborst, A., Krofel, M., Linnell, J.D., 2015. Legal implications of range expansions in a terrestrial carnivore: the case of the golden jackal (*Canis aureus*) in Europe. *Biodiversity and Conservation* 24(10): 2593-2610.
- www.apepaduri.gov.ro. Accesat: 14 martie 2018