Universitatea
Transilvania
din Brașov

ȘCOALA DOCTORALĂ INTERDISCIPLINARĂ

Facultatea: Silvicultură și Exploatări Forestiere

ing. Liviu MARFIUC

POZIȚIA ȘACALULUI PRINTRE RĂPITORII CANINI DIN ROMÂNIA PRIN PRISMA CRANIOMETRIEI ȘI A DENTIȚIEI

THE POSITION OF THE JACKAL AMONG CANINE PREDATORS IN ROMANIA ACCORDING TO CRANIOMETRY AND DENTITION

REZUMAT / ABSTRACT

Conducător ştiinţific

Prof. dr. ing. Dieter Carol SIMON

BRAȘOV, 2019

Universitatea Transilvania din Brașov

D-lui (D-nei) .....

COMPONENȚA
Comisiei de doctorat
Numită prin ordinul Rectorului Universității Transilvania din Braşov
Nr. ..... din .....

PREŞEDINTE:	**Prof. dr. ing. Iosif VOROVENCII** Prodecan Facultatea de Silvicultură și Exploatări Forestiere Universitatea Transilvania din Brașov
CONDUCĂTOR ŞTIINȚIFIC:	**Prof. dr. ing. Dieter Carol SIMON** Universitatea Transilvania din Brașov
REFERENȚI:	**Prof. dr. ing. Ovidiu IONESCU** Universitatea Transilvania din Brașov **Prof. dr. med. vet. Gheorghe-Florinel BRUDAȘCĂ** Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca **Conf. dr. med. vet. Elena MITRĂNESCU** Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară București

Data, ora şi locul susținerii publice a tezei de doctorat: ....., ora ....., sala S 1 II.

Eventualele aprecieri sau observații asupra conținutului lucrării vor fi transmise electronic, în timp util, pe adresa liviumarfiuc@yahoo.com.

Totodată, vă invităm să luați parte la şedința publică de susținere a tezei de doctorat.

Vă mulțumim.

Universitatea Transilvania din Brașov

Cuvânt înainte

Această teză de doctorat a fost elaborată sub îndrumarea științifică a domnului prof. univ. dr. ing. Dieter Carol Simon, căruia îi mulțumesc în mod deosebit pentru acceptarea ca doctorand, pentru sprijinul și indicațiile acordate pe întreaga perioadă de pregătire a acestei lucrări.

De asemenea, mulțumirile mele se îndreaptă către distinșii membri ai Comisiei de evaluare și susținere a tezei de doctorat, domnul prof. univ. dr. ing. Alexandru Lucian Curtu, Președintele Comisiei - Decan al Facultății de Silvicultură și Exploatări Forestiere din Brașov, precum și referenților științifici: prof. dr. ing. Ovidiu Ionescu, conf. dr. ing. Dan Traian Ionescu, șef de lucrări dr. ing. Daniel Iordache.

Mulțumiri adresez domnului cercetător științific drd. ing. George Eugen Sîrbu - INCDS ,,Marin Drăcea" pentru sfaturile științifice și timpul acordat în perioada elaborării tezei.

Un sprijin valoros în culegerea materialului de cercetare am primit din partea unităților și subunităților Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva, Asociației Generale a Vânătorilor şi Pescarilor Sportivi din România și a asociațiilor afiliate, în special Asociației Județene a Vânătorilor şi Pescarilor Sportivi Buzău, Universității ,,Ștefan cel Mare" Suceava Facultatea de Silvicultură, cărora le adresez sincere mulțumiri. Adresez de asemenea mulțumiri Ministerului Apelor și Pădurilor precum și Ministerului Mediului pentru furnizarea de date privind evaluările și recoltele din perioada 2007-2018 pentru speciile șacal, vulpe și lup.

Deosebită gratitudine adresez profesorilor mei din perioada facultății și a cursurilor de master, care mi-au îndreptat pașii spre domeniul cercetării științifice.

Doresc să mulțumesc tuturor celor care, direct sau indirect, au adus contribuții la valoarea științifică a acestei lucrări.

Nu în ultimul rând vreau să mulțumesc și familiei pentru tot sprijinul moral, încrederea și răbdarea oferite în toată această perioadă.

Universitatea Transilvania din Brașov

CUPRINS

Pag. rezumat/Pag. teză

CAPITOLUL 1

CUNOȘTINȚE ACTUALE DESPRE ȘACAL 7 7

1.1 Încadrarea sistematică, originea și arealul șacalului 7 7

1.1.1 Încadrarea sistematică 7 7

1.1.2 Specii de șacali 7 8

1.1.3 Originea și evoluția șacalului auriu 9 11

1.1.4 Arealul șacalului auriu 9 11

1.2 Ecologia șacalului auriu 10 15

1.2.1 Factori abiotici 10 15

1.2.1.1 Lumina 10 15

1.2.1.2 Temperatura 10 15

1.2.1.3 Umiditatea 10 15

1.2.1.4 Vântul 10 16

1.2.2 Factorii biotici 11 16

1.2.2.1 Factorii interspecifici 11 16

1.2.2.1.1 Competiția interspecifică 11 16

1.2.2.1.2 Relația de parazitism 11 16

1.2.2.1.3 Prădarea 11 17

1.2.2.2 Factorul antropic 11 17

1.3 Aspecte semnificative din biologia șacalului auriu 11 18

1.3.1 Morfologia 11 18

1.3.2 Pelajul 12 18

1.3.3 Dentiția 12 19

1.3.4 Hrana 12 19

1.3.5 Greutatea 12 20

1.3.6 Longevitatea 13 21

1.3.7 Simțurile 13 21

1.3.8 Patologie 13 22

1.3.8.1 Boli de origine virală 13 22

1.3.8.2 Boli de origine bacteriană 13 22

1.3.8.3 Boli de origine parazitară 13 22

1.3.9 Etologia șacalului 14 23

1.3.9.1 Comportamentul nictemeral 14 23

1.3.9.2 Comportamentul de hrănire 14 23

1.3.9.3 Comportamentul social și teritorial 14 24

1.3.9.4 Comportamentul de reproducere 14 24

CAPITOLUL 2

SCOPUL, OBIECTIVELE, LOCUL CERCETĂRILOR, MATERIALUL ȘI METODE DE CERCETARE..... 15 26
2.1 Scopul cercetărilor..... 15 26
2.2 Obiectivele cercetărilor..... 15 26
2.3 Locul cercetărilor..... 15 26
2.3.1 Descriere fizico-geografică..... 15 27
2.3.2 Morfometrie, geomorfologie..... 16 28
2.3.2.1 Morfometrie..... 16 28
2.3.2.2 Geomorfologie..... 16 28
2.3.3 Rețeaua hidrografică..... 16 30
2.3.4 Condiții climatice..... 16 30
2.3.4.1 Regimul termic..... 16 31
2.3.4.2 Precipitațiile atmosferice..... 17 31
2.3.4.3 Regimul eolian..... 17 32
2.3.5 Flora și vegetația..... 17 33
2.4 Materialul și metode de cercetare..... 17 35
2.4.1 Materialul de cercetare..... 17 35
2.4.1.1 Materialul de cercetare în vederea studiului evoluției efectivelor și a densităților populației de șacali din România..... 17 35
2.4.1.2 Materialul de cercetare în vederea studiului variabilității caracterelor morfologice și studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la șacal..... 17 35
2.4.1.3 Materialul de cercetare în vederea studiului variației elementelor craniometrice ale șacalului și a dimorfismului sexual la șacal..... 18 37
2.4.1.4 Materialul de cercetare în vederea studiului comparativ al variabilităţii elementelor morfometrice ale craniului la patru specii de canide din România - şacalul, vulpea, câinele hoinar și lupul..... 19 37
2.4.2 Metode de cercetare..... 20 39
2.4.2.1 Metoda de lucru la studiul privind evoluția efectivelor și a densităților populației de șacali din România..... 20 39
2.4.2.2 Metoda de lucru la studiul variabilității caracterelor morfologice și la studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal..... 20 39
2.4.2.3 Metoda de lucru la studiul variației elementelor craniometrice ale șacalului și a dimorfismului sexual la șacal..... 22 41
2.4.2.4 Metoda de lucru la studiul comparativ al variabilităţii elementelor morfometrice ale craniului la patru specii de canide din România - şacalul, vulpea, câinele hoinar și lupul..... 28 47

CAPITOLUL 3

REZULTATELE CERCETĂRILOR ȘI DISCUȚII..... 29 48
3.1 Rezultatele cercetărilor la obiectivul evoluția efectivelor și densităților populației de șacali..... 29 48
3.1.1 Evoluția efectivelor..... 29 48
3.1.2 Evoluția densităților..... 31 51

3.2 Rezultatele cercetărilor la obiectivul studiul variabilității caracterelor morfologice ale șacalului și studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal..... 33 54
3.2.1 Studiul variabilității caracterelor morfologice ale șacalului..... 33 54
3.2.2 Studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal..... 35 57
3.3 Rezultatele cercetărilor la obiectivul studiul variației elementelor craniometrice ale șacalului și dimorfismul sexual la șacal..... 40 64
3.3.1 Studiul variației elementelor craniale..... 40 64
3.3.1.1 Studiul variației elementelor craniale ale feței dorsale..... 41 64
3.3.1.2 Studiul variației elementelor craniale ale feței ventrale..... 43 67
3.3.1.3 Studiul variației elementelor craniale ale feței laterale..... 44 69
3.3.1.4 Studiul variației elementelor craniale ale feței occipitale..... 45 71
3.3.2 Dimorfismul sexual al șacalului..... 46 73
3.3.2.1 Dimorfismul sexual al șacalului pentru parametrii fețelor craniene 46 74
3.3.2.2 Dimorfismul sexual al șacalului pentru parametrii dentiției 49 76
3.3.2.3 Dimorfismul sexual al șacalilor nord - și sud - dunăreni pentru parametrii fețelor craniene 52 79
3.4 Rezultatele cercetărilor la obiectivul studiul comparativ al variabilităţii elementelor morfometrice ale craniului (analiza discriminatorie) la patru specii de canide din România - şacalul, vulpea, câinele hoinar și lupul..... 54 82
3.4.1 Analiza discriminatorie pentru fața dorsală..... 54 82
3.4.2 Analiza discriminatorie pentru fața ventrală..... 56 84
3.4.3 Analiza discriminatorie pentru fața laterală..... 57 86
3.4.4 Analiza discriminatorie pentru fața occipitală..... 58 88
3.4.5 Analiza discriminatorie pentru dentiția maxilarului..... 59 91
3.4.6 Analiza discriminatorie pentru dentiția mandibulei..... 60 94

CAPITOLUL 4
CONCLUZII GENERALE ȘI CONTRIBUȚII ORIGINALE..... 62 97
4.1 Concluzii generale..... 62 97
4.2 Contribuţii originale..... 65 100

BIBLIOGRAFIE..... 66 101

REZUMAT..... 72 112

CURRICULUM VITAE..... 73 113

Universitatea Transilvania din Brașov

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1

CURRENT KNOWLEDGE ON JACKAL 7 7

1.1 Systematic classification, the origin and area of the jackal 7 7

1.1.1 Systematic classification 7 7

1.1.2 Jackal species 7 8

1.1.3 The origin and evolution golden jackal 9 11

1.1.4 The area of the golden jackal 9 11

1.2 Ecology of the golden jackal 10 15

1.2.1 Abiotic factors 10 15

1.2.1.1 Light 10 15

1.2.1.2 Temperature 10 15

1.2.1.3 Humidity 10 15

1.2.1.4 The wind 10 16

1.2.2 Biotic factors 11 16

1.2.2.1 Interspecific factors 11 16

1.2.2.1.1 Interspecific competition 11 16

1.2.2.1.2 The relationship of parasitism 11 16

1.2.2.1.3 Predation 11 17

1.2.2.2 The anthropogenic factor 11 17

1.3 Significant aspects of the golden jackal biology 11 18

1.3.1 Morphology 11 18

1.3.2 Pelage 12 18

1.3.3 Dentition 12 19

1.3.4 Nutrition 12 19

1.3.5 Weight 12 20

1.3.6 Longevity 13 21

1.3.7 The senses 13 21

1.3.8 The patology 13 22

1.3.8.1 Diseases of viral origins 13 22

1.3.8.2 Diseases of bacterial origins 13 22

1.3.8.3 Diseases of parasitic origins 13 22

1.3.9 Ethology of the jackal 14 23

1.3.9.1 Nycthemeral behavior 14 23

1.3.9.2 Nutrition behavior 14 23

1.3.9.3 Social and territorial behavior 14 24

1.3.9.4 Reproduction behavior 14 24

CHAPTER 2
PURPOSE, OBJECTIVES AND LOCATION OF RESEARCH 15 26
2.1 The purpose of research 15 26
2.2 The objectives of research 15 26
2.3 The location of research 15 26
2.3.1 Physical-geographical description 15 27
2.3.2 Morphometry, geomorphology 16 28
2.3.2.1 Morphometry 16 28
2.3.2.2 Geomorphology 16 28
2.3.3 Hydrographical network 16 30
2.3.4 Climate 16 30
2.3.4.1 Thermal regime 16 31
2.3.4.2 Atmospheric precipitations 17 31
2.3.4.3 Wind regime 17 32
2.3.5 Flora and vegetation 17 33
2.4 Research materials and methods 17 35
2.4.1 Research materials 17 35
2.4.1.1 The research material for the evolution study of the numerical and the densities of the jackal populations of Romania 17 35
2.4.1.2 The research material for the variability study regarding the morphological characters and the correlative study of the external morphology and craniometric elements of the jackal 17 35
2.4.1.3 The research material for the variation study of the craniometric elements and sexual dimorphism of the jackal 18 37
2.4.1.4 The research material regarding the comparative study of variability to the morphometric elements of the cranium for four canine species of Romania - jackal, red fox, feral dog and wolf 19 37
2.4.2 Research methods 20 39
2.4.2.1 Research method regarding the evolution of numerical and densities of jackal population of Romania 20 39
2.4.2.2 Research method regarding the variability study of the morphologic characters and the correlative study of the external morphology and craniometric elements of the jackal 20 39
2.4.2.3 Research method regarding the variation study of the craniometric elements and sexual dimorphism of the jackal 22 41
2.4.2.4 Research method regarding the comparative study of variability to the morphometric elements of the cranium for four canine species of Romania - jackal, red fox, feral dog, and wolf 28 47

CHAPTER 3
RESULTS OF THE RESEARCH AND DISCUSSIONS 29 48
3.1 Results of the research regarding the objective: the knowledge of the numerical and of densities evolution of the jackal population 29 48
3.1.1 The numerical evolution 29 48
3.1.2 The evolution of densities 31 51

3.2 Results of research regarding the objective: the variability study of the morphological characters and the correlative study of the external morphology and craniometric elements of the jackal 33 54
3.2.1 Variability study of the morphologic characters on the jackal..... 33 54
3.2.2 Corelative study of external morphology and craniometric elements of the jackal 35 57
3.3 Results of the research regarding the objective: the variation study of the craniometric elements and sexual dimorphism on the jackal..... 40 64
3.3.1 Variation study of the cranial elements..... 40 64
3.3.1.1 Variation study of the cranial elements on the dorsal side..... 41 64
3.3.1.2 Variation study of the cranial elements on the ventral side..... 43 67
3.3.1.3 Variation study of the cranial elements on the lateral side..... 44 69
3.3.1.4 Variation study of the cranial elements on the occipital side..... 45 71
3.3.2 Sexual dimorphism on the golden jackal..... 46 73
3.3.2.1 Sexual dimorphism of the jackal for the cranial face parameters..... 46 74
3.3.2.2 Sexual dimorphism of the jackal for the dentition parameters..... 49 76
3.3.2.3 Sexual dimorphism of the north and south - Danubian jackals for the cranial face parameters 52 79
3.4 Results of the research regarding the objective: the comparative study of variability to the morphometric elements of the cranium for four canine species of Romania - jackal, red fox, ferral dog and wolf 54 82
3.4.1 Discriminatory analysis of the dorsal side 54 82
3.4.2 Discriminatory analysis of the ventral side..... 56 84
3.4.3 Discriminatory analysis of the lateral side 57 86
3.4.4 Discriminatory analysis of the occipital side 58 88
3.4.5 Discriminatory analysis for the upper jaw dentition..... 59 91
3.4.6 Discriminatory analysis for the mandible dentition..... 60 94

CHAPTER 4
GENERAL CONCLUSIONS AND ORIGINAL CONTRIBUTIONS..... 62 97
4.1 General conclusions..... 62 97
4.2 Original contributions..... 65 100

BIBLIOGRAPGHY..... 66 101

SUMMARY..... 72 112

CURRICULUM VITAE..... 73 113

CAPITOLUL 1

CUNOȘTINȚE ACTUALE DESPRE ȘACAL

1.1 Încadrarea sistematică, originea și arealul șacalului

1.1.1 Încadrarea sistematică

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*), din ordinul Carnivora, familia Canidae, genul *Canis*.

1.1.2 Specii de șacali

În prezent sunt recunoscute mai multe specii de șacali ce trăiesc în Asia, Africa și în Europa, astfel:

Canis aureus, Linnaeus, 1758 (Fig. 1) - șacalul auriu, are culoarea de bază aurie, dar variază de la galben crem pal la o nuanță ruginie întunecată. Coada este de culoare brun-gălbuie iar vârful închis la culoare. Caracteristica speciei este de a ocupa noi teritorii foarte rapid datorită plasticității ecologice şi prolificității ridicate. Specia este prezentă într-o mare varietate de habitate naturale (câmpii, păduri, pajiști, terenuri inundabile) și habitate antropice.

Fig. 1. Șacalul auriu (*Canis aureus)* Foto: Attila Farkas
Golden jackal (*Canis aureus)* Photo: Attila Farkas

Canis mesomelas, Schreber, 1775 (Fig. 2) - șacalul cu spate negru, este izbitor prin coloritul său și nu se poate confunda cu nici o altă specie de șacal. Culoarea de bază este roșu-ruginiu, mai deschisă ventral; spatele are culoarea ardeziei. Lungimea corpului este de aproximativ 90 cm, lungimea cozii de 30-35 cm, greutatea de 9-10 kg. Coada are la rădăcina părului culoarea cenușiu-roșcat la cenușiu-gălbui; la exterior este mai mult întunecată (Müller-Using, 1972, din Angelescu, 2004).

Fig. 2. Șacalul cu spate negru (*Canis mesomelas*) Foto: Deon Fürstenburg

Black-backed jackal (*Canis mesomelas*) Photo: Deon Fürstenburg

Canis adustus, Sundewall, 1847 (Fig. 3) - șacalul dungat, se deosebește de șacalul cu spate negru prin picioare mai lungi, urechi ceva mai scurte, coada deasă și închisă la culoare, cu vârful alb. Lungimea corpului este de aproximativ 80-90 cm, înălţimea de 45 cm. Culoarea este cenușiu-maroniu, pe spate este cenușiu-roșcat șters, pe fiecare parte a corpului are o dungă deschisă, oblică, mai mult sau mai puţin conturată, terminaţia de jos fiind neagră. Dungile pot fi diferite, uneori abia vizibile (Müller-Using, 1972, din Angelescu, 2004).

Fig. 3. Șacalul dungat (*Canis adustus*) Foto: Emmanuel Do Linh San

Side-striped Jackal (*Canis adustus*) Photo: Emmanuel Do Linh San

Sunt recunoscute 13 subspecii de șacal auriu și anume: *Canis aureus algirensis* Wagner, 1841, *Canis aureus anthus* Cuvier, 1820, *Canis aureus aureus* Linnaeus, 1758, *Canis aureus bea* Heller, 1914, *Canis aureus cruesemanni* Matschie, 1900, *Canis aureus ecsedensis* Kretzoi, 1947, *Canis aureus indicus* Hodgson, 1833, *Canis aureus lupaster* Hemprich et Ehrenberg, 1833, *Canis aureus moreoticus* Geoffroy Saint-Hilaire, 1835, *Canis aureus naria* Wroughton, 1916, *Canis aureus riparius* Hemprich et Ehrenberg 1832, *Canis aureus soudanicus* Thomas, 1903, *Canis aureus syriacus* Hemprich et Ehrenberg, 1833 (Wozencraft, 2005).

1.1.3 Originea și evoluția șacalului auriu

Vechimea existenței șacalului ca specie este, deocamdată, incertă. Cele mai vechi fosile de *Canis aureus*, găsite în nordul Africii, par să dateze din Pleistocen, dar informația nu este foarte sigură, deoarece resturile pleistocene găsite în Israel se consideră a aparține unei forme ancestrale a acestei specii situată după caracteristicile sale, între lup și șacal (*Canis aureus lupaster*), cu apartenență taxonomică neclară.

Lipsa dovezilor fosile pleistocene în Europa a condus la presupunerea că șacalul auriu a pătruns pe continent după perioada glaciară, cel mai probabil venind din Asia Mică, prin Bosfor (Hasey, 1982, din Angelescu, 2004); în timp ce Hasey consideră că imigrarea șacalilor s-a făcut pe uscat, alții consideră că, fiind foarte buni înotători, aceștia au traversat Bosforul înot (Taryannikov, 1977, din Angelescu, 2004) ajungând pe diverse insule din Marea Egee (Kuhn, 1935, din Angelescu, 2004), apoi în Grecia, iar de aici și-a continuat drumul spre nord.

Privind evoluția efectivelor de șacali, se afirmă că aceștia au fost în număr mare în sudul Bulgariei, în jurul anului 1900, apoi numărul acestora s-a micșorat permanent. Aici au fost împușcați 63 de șacali în 1927, 249 în 1932, iar în anul 1940 aproximativ 40 de șacali (Angelescu, 2004).

Pe parcursul anilor 1950, șacalul auriu a fost găsit în număr mic doar la sud de Burgas și la poalele Strandzha de-a lungul coastei Mării Negre, astfel că, în anul 1962, în Bulgaria, șacalul auriu a fost declarat specie protejată.

În România, conform statisticilor oficiale (MAAP), în sezonul de vânătoare 2000-2001, în România, s-au evaluat 1.056 șacali și s-a recoltat un număr de 302 șacali, din totalul acestui efectiv (Angelescu, 2002a).

1.1.4 Arealul șacalului auriu

Specia este prezentă într-o mare varietate de habitate naturale (câmpii, păduri, pajiști, terenuri inundabile) și habitate antropice, deoarece este prezent în zonele agricole (Lanszki et Heltai, 2010) și în apropierea caselor unde există resturi de hrană disponibile (Jhala et Moehlman, 2004; Giannatos et al., 2005).

Există raportări privind prezența exemplarelor de șacal la peste 1.000 m altitudine în Balcani (Giannatos et al., 2005; Stoyanov, 2012b), între 1.700-1.900 m în Alpii Italieni (Rassati, 2014), la 980 m în Slovenia (Krofel et Potočnik, 2008), în Nepal la o altitudine de 3.300 m (Katuwal et Dahal, 2013).

Șacalul auriu este una dintre cele mai răspândite specii de canide, arealul acesteia întinzându-se în sud-estul Europei, în nord estul Africii și în mare parte din Asia până spre estul Thailandei (Demeter et Spassov, 1993).

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 (Arnold et al., 2012; Șelaru, 2015; Trouwborst et al., 2015; Krofel et al., 2017; Trbojević et al., 2018).

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 (Demeter et Spassov, 1993; Kryštufek et al., 1997; Rösler, 2012; Stoyanov, 2012b) iar, în ultimele decenii, specia a început extinderea spre nord-vest (Pyšcová et al., 2016).

După anul 1950, șacalul începe să fie recunoscut ca specie existentă în fauna României, susținându-se venirea lui din Bulgaria, mai ales în perioadele de iarnă, când Dunărea îngheța. Încă de pe atunci se bănuia și existența unor exemplare împământenite în țara noastră (Marcoci et al., 1954; Cotta et Bodea, 1969).

În Transilvania, șacalul este semnalat pentru prima dată în anul 1937 la Carei, apoi în 1957 și 1969 în județul Bistrița-Năsăud (Rösler 1970; Rösler 1970a; Rösler, 1972; Rösler, 2013) precum și în 1984

la Miercurea Ciuc (Rösler, 2013).

Almășan (1995) publica harta privind răspândirea șacalului în România, alături de o schemă a răspândirii șacalului în Europa publicată de R. Rösler în "Wild und Hund "1/1991.

Efectivele de șacal s-au mărit din ce in ce mai mult fiind semnalat în sud-estul României ca populație stabilă (Angelescu, 2004). Teoria că șacalul nu formează populații stabile acolo unde există și lupi (Kiss, 2004) nu este acceptată unanim (Rösler, 1989). Se menționează că prezența șacalului auriu a fost confirmată în diferite tipuri de habitat în România (Banea et al., 2012).

În continuare asistăm la o înmulțire surprinzătoare a șacalului în România, ca de altfel în tot sudul Europei, și la o expansiune neașteptată a acestei specii spre nord, în principal de-a lungul fluviului Dunăre și a râurilor afluenți ai acestuia.

1.2 Ecologia șacalului auriu

Șacalul auriu dovedește o extraordinară amplitudine ecologică, adaptându-se foarte bine la o varietate de factori de mediu, de natură fizico-mecanică și biologică.

1.2.1 Factori abiotici

1.2.1.1 Lumina

Activitatea biologică a șacalului, ca de altfel a majorității animalelor, este determinant legată de fotoperiodism. Șacalul, din acest punct de vedere, este o specie cu activitate preponderent nocturnă. În anumite perioade ale anului, în terenurile foarte liniștite, în zilele foarte geroase sau în timpul împerecherii, șacalul are și activitate diurnă; o asemenea activitate se manifestă, cu precădere, în perioada iarnă-primăvară, când condițiile precare de hrănire îl obligă să-și caute și ziua hrană (Angelescu, 2002b).

1.2.1.2 Temperatura

Față de variațiile diurne și sezoniere ale temperaturii, șacalul prezintă adaptări morfologice, fiziologice și etologice. Dintre cele mai importante ar fi creșterea blănii, cu rol izoterm, ce începe din perioada caldă și ține până la începerea sezonului rece, apoi are loc năpârlirea ce se produce îndeosebi primăvara și în continuare pe tot parcursul verii. În iernile deosebit de geroase și cu posibilități de hrană mult mai mici, șacalii tineri, cât și cei bolnavi sau parazitați, pot muri de frig (Angelescu, 2002b).

1.2.1.3 Umiditatea

În relația șacal-mediu, prezintă importanță apa lichidă și precipitațiile atmosferice, cât și cele sub formă de zăpadă. Apa satisface, în primul rând, necesitățile metabolice ale șacalului. Ploile reci și lungi de primăvară pot duce la mortalități în rândul puilor, favorizând în același timp răspândirea unor parazitoze. Iarna, zăpada mare, combinată cu viscol și ger, poate duce la moartea exemplarelor slabe și bolnave (Angelescu, 2002b; Angelescu, 2004).

1.2.1.4 Vântul

Mișcarea ușoară a maselor de aer, adierile îndeosebi, favorizează șacalii, care percep orice pericol sau posibilitate de hrănire din apropiere, folosindu-se de simțurile lor cele mai fine, mirosul și auzul. În schimb, vântul puternic și zgomotul produs de acesta îl deranjează și chiar îl defavorizează, din cauza imposibilității de a percepe ce se întâmplă în apropiere, din cauza neputinței de a-și folosi

simțurile. Spulberarea și troienirea zăpezii, de regulă, îngreunează deplasarea și hrănirea șacalilor, dar uneori îi ajută prin concentrarea vânatului pradă, mult mai ușor de găsit și de controlat în asemenea situații (Angelescu, 2002b; Angelescu, 2004).

1.2.2 Factori biotici

1.2.2.1 Factorii interspecifici

Relațiile interspecifice cele mai importante sunt cele stabilite pe bază trofică. În cazul populațiilor de șacali, interes deosebit prezintă competiția interspecifică, relația de parazitism și prădarea.

1.2.2.1.1 Competiția interspecifică

Evenimentele de ucidere interspecifică între mamiferele carnivore nu sunt întâmplătoare; acestea sunt mult mai probabil să apară între specii cu suprapuneri dietetice ridicate și atunci când diferențele de mărime a corpului a potențialilor concurenți se încadrează într-un interval specific. Prezența lupului este un factor important de limitare a distribuției șacalului în Peninsula Balcanică (Kryštufek et Tvrtković, 1990), în timp ce densitatea mare a șacalului poate acționa în mod restrictiv privind populația de vulpi prin uciderea sau alungarea acestora (Szabó et al., 2009).

1.2.2.1.2 Relația de parazitism

Probabil cel mai important aspect în ceea ce privește paraziții șacalului auriu este numărul mare și apariția comună a paraziților zoonotici. Dintre aceștia, impactul ridicat asupra organismului uman îl au *Leishmania sp.*, *Echinococcus sp.*, *Toxocara* sp. și *Trichinella* sp. (Gherman et Mihalca, 2017).

1.2.2.1.3 Prădarea

Lupul reprezintă un concurent la hrană net superior, iar în relaţia interspecifică şacalul devine pradă pentru acesta. Aceasta corespunde studiilor anterioare privind efectele prezenței lupului asupra distribuției șacalului în Europa (Newsome et Ripple, 2015; Krofel et al., 2017; Trbojević et al., 2018).

1.2.2.2 Factorul antropic

Datorită impactului ecosistemelor agricole, arealele animalelor terestre, cu puţine excepţii, au suferit o micşorare şi fragmentare puternică. Acțiunile de vânătoare reprezintă alt factor antropic asupra populațiilor de șacal, dar cauzele mortalității acestei specii pot fi și otrăvirile, fiind considerat un animal dăunător mai ales din cauza conflictelor cu fermierii, conflicte ce apar din ce în ce mai des.

1.3 Aspecte semnificative din biologia șacalului auriu

1.3.1 Morfologie

Șacalul auriu (*Canis aureus*) din punct de vedere morfologic este adesea confundat cu un lup cenușiu tânăr sau cu o vulpe. Dimensiunile corporale ale șacalului auriu sunt mai mici decât ale lupului și ușor mai mari decât ale vulpii. Coada vulpii este mult mai lungă, măsurând între 35-40 cm, aproape de două ori mai lungă decât cea a șacalului auriu (Tóth et al., 2009).

În România lungimea șacalului mascul adult este cuprinsă între 71-89 cm, a femelelor între

71-86 cm, iar înălțimea la greabăn este de 43-53 cm la masculi, de 42-51 cm la femele, media situându-se în jurul a 46 cm la femele și 48 cm la masculi (Angelescu, 2004).

1.3.2 Pelajul

Culoarea de bază este aurie, dar variază de la galben crem pal la o nuanță ruginie întunecată. Pelajul pe spate este adesea un amestec de fire negre, brune și albe, astfel încât par să aibă o nuanță întunecată similară cu *Canis mesomelas* (Moehlman et Jhala, 2013).

Culoarea ochilor variază de la galben pal la chihlimbar (Lewis et al., 1968).

Șacalul auriu năpârlește de două ori pe an: februarie-iunie, septembrie-decembrie (Lapini, 2010).

1.3.3 Dentiția

Formula dentară a șacalului auriu este: I 3/3 C 1/1 P 4/4 M 2/3 = 42.

Șacalii la vârsta de o lună au deja aproape toți incisivii, caninii și premolarii; la două luni, creșterea dinților de lapte nu este încă finalizată, iar la șase luni apar primul și al doilea molar inferior și primul molar superior. Toamna, la vârsta de 5-6 luni, este dobândită dentiția completă (Lapini, 2010).

1.3.4 Hrana

Hrana şacalului este deosebit de variată, aceasta fiind determinată în principal de habitat. Şacalul este o specie omnivoră, oportunistă, cu un spectru alimentar destul de larg. Dintre animale, consumă cu preponderenţă animale mici, în special rozătoare şi păsări; de asemenea, consumă cadavre, mai ales iarna.

În Bulgaria, în urma analizei excrementelor șacalului auriu într-un mediu agricol, a rezultat că hrana șacalului a constat în principal din rozătoare (biomasă 59,3%), iepurele de câmp (20,1%), plante (19,7%). Păsările, reptilele și nevertebratele au fost consumate într-un procent scăzut de biomasă (Markov et Lanszki, 2012).

În România, în urma determinărilor conținuturilor stomacale la 65 exemplare de șacali recoltați în perioada 2000-2003 din județele Tulcea și Constanța, hrana de origine animală a fost prezentă la 40 de șacali, fiind compusă din fauna sălbatică, reprezentată de mamifere și păsări, insecte, crustacee. Hrana vegetală a fost prezentă la 19 șacali fiind compusă din fructe și semințe. În afara hranei de origine animală și vegetală au fost găsite în hrana șacalilor și alte categorii alimentare precum nisip, pietricele, nămol, paie, hârtie, sfoară, material plastic (Angelescu, 2004).

1.3.5 Greutatea

În Europa șacalul auriu cântărește în mod obișnuit între 8-15 kg cu un minim înregistrat de 7 kg (Lanszki et al., 2006) și un maxim de 17 kg (Tóth et al., 2009). Referitor la dimensiunile corporale, dimorfismul sexual este puțin evidențiat la această specie. În cazul exemplarelor adulte, femelele sunt mai mici decât masculii, cu o diferență de greutate de aproximativ 11-12% (Raichev et al., 2017).

Conform unui studiu realizat în zona Dobrogei, se concluzionează că greutatea masculilor variază între 8,2-14 kg și a femelelor între 7,0-13,8 kg, media greutății masculilor fiind de 11.6 kg și a femelelor de 9.9 kg (Angelescu, 2004).

Greutatea puilor la naștere este de 200-250 de grame.

1.3.6 Longevitatea

Aprecierea vârstei este importantă pentru o bună cunoaștere a structurii populaționale, în final, unul dintre scopuri fiind managementul judicios al speciei.

Longevitatea speciei este relativ mare - până la 15 ani (Angelescu, 2004).

1.3.7 Simțurile

Şacalul are mirosul, auzul şi văzul foarte dezvoltate. Văzul, ca simț esențial al animalelor sălbatice, este bine dezvoltat la șacal, care are vederea binoculară, sesizând cu foarte mare precizie orice formă de mișcare. Percepția auditivă a șacalului este de asemenea acută. Mirosul este foarte bun, fiind un atribut anume al canidelor (Angelescu, 2004).

1.3.8 Patologie

Bolile infecto-contagioase la șacal sunt condiționate de o sursă de infecție care de regulă este constituită din animale bolnave și mai ales de cadavrele acestora pătrunse accidental în mediul lor de viață sau aruncate în teren.

Bolile șacalului pot fi grupate în boli de origine virală, boli de origine bacteriană și boli de origine parazitară.

1.3.8.1 Boli de origine virală

În condiții naturale șacalul auriu este receptiv la unele boli transmisibile precum rabia, boala lui Aujesky, encefalita virotică West Nile, febra hemoragică de Crimeea-Congo, boala Carré, parvoviroza canină și felină (Puchianu et Secașiu, 2012).

1.3.8.2 Boli de origine bacteriană

Bolile de origine bacteriană la care în condiții naturale este receptiv șacalul auriu sunt antraxul, bruceloza, leptospiroza, tuberculoza, listerioza, salmoneloza, colibaciloza, enterotoxiemiile cu *Clostridium perfringens*, tetanosul, necrobaciloza și borelioza (Puchianu et Secașiu, 2012).

Din 216 probe colectate de șacal auriu în Serbia, 1,9% au fost pozitive pentru *Brucella canis* (Ćirović et al, 2014).

1.3.8.3 Boli de origine parazitară

Bolile de origine parazitară la care în condiții naturale este receptiv șacalul auriu sunt protozooze (coccidioza, toxoplasmoza), trematodoze (dicrocelioza), cestodoze (cestodozele carnivorelor sălbatice), metacestodoze (echinococoza) și nematodoze (ascaridozele și gastroenteritele helmintice ale carnivorelor) (Puchianu et Secașiu, 2012).

O listă actuală a paraziților șacalului auriu, elaborată pe baza unei investigații extinse a literaturii publicate din timpurile istorice până în 2017, include 194 de specii. Această mare varietate de paraziţi este legată de gama geografică extinsă, mobilitatea teritorială și o dietă foarte neselectivă (Gherman et Mihalca, 2017).

În urma examinării a 54 exemplare de șacal auriu, provenite din 18 localități din partea de sud-est a României, *Dirofilaria immitis* a fost identificată la necropsie la 18,52% din exemplare, iar prevalența moleculară în probele de sânge a fost de 9,26% pentru *Dirofilaria immitis* și 1,85% pentru *Dirofilaria repens.* Probele au fost negative pentru *Acanthocheilonema recondium* (Ionică et al., 2016).

Şacalul auriu joacă un rol important ca animal gazdă şi de răspândire a căpuşei. În regiunea de vest a Danemarcei s-a descoperit la un exemplar de șacal auriu prezența căpușelor *Dermacentor reticulatus* infectate cu *Rickettsia raoultii* (Klitgaard et al., 2017).

1.3.9 Etologia șacalului

1.3.9.1 Comportamentul nictemeral

Comportamentul nictemeral al şacalului auriu este asemănător canidelor în general, având doar anumite particularităţi specifice.

Șacalii aurii sunt specii strict nocturne în zonele locuite de oameni, dar pot fi parţial diurne în alte zone (Lal et al., 2016).

Activitatea nocturnă începe după apusul soarelui și se manifestă prin emiterea de urlete, care joacă un rol deosebit în organizarea socială a speciilor. Un singur urlet determină apariția răspunsurilor de la mai mulți șacali (Jhala et Moehlman, 2004).

1.3.9.2 Comportamentul de hrănire

Comportamentul de hrănire este foarte flexibil și reflectă varietatea, disponibilitatea și ușurința de utilizare a resurselor în habitatele în care trăiesc. Specia este considerată ca fiind capabilă de a exploata o gamă largă de resurse alimentare.

1.3.9.3 Comportamentul social și teritorial

Organizarea socială a șacalilor este extrem de flexibilă, în funcție de disponibilitatea și distribuția resurselor alimentare. Unitatea socială de bază este reprezentată de perechea de reproducere, care este însoțită uneori de unul sau mai mulți tineri din anul precedent, care îndeplinesc funcția de ajutor.

Comportamentul teritorial se dovedește a fi foarte flexibil în funcție de disponibilitatea hranei, a zonelor de refugiu și de densitatea speciei.

1.3.9.4 Comportamentul de reproducere

Șacalul auriu, ca majoritatea câinilor, se reproduce, de obicei, o dată pe an, deși sunt raportate cazuri în literatura de specialitate în care același efectiv a avut mai multe generații pe an (Jhala et Moehlman, 2004). Perioada de reproducere variază în funcție de zona geografică, astfel încât nașterile să aibă loc în perioadele de creștere a disponibilității hranei.

Perioada de împerechere caracteristică regiunii balcanice este februarie-martie (Vassilev et Genov, 2002).

În România, masculii ajung la maturitate sexuală în al doilea an de viață, femelele la aproximativ 9 luni (Angelescu, 2003; Angelescu, 2004).

Gestația este de aproximativ 63 zile (Sheldon, 1992). După Moehlman et Hofer, 1997, numărul de pui la naștere variază între 1 și 9, cu o medie de 5,7. Aproximativ 2-3 pui (în medie 2,6) pentru fiecare pereche de reproducție supraviețuiesc până în toamnă (Stoyanov, 2012b). Alăptarea durează 8-10 săptămani (Moehlman, 1986). Puii deschid ochii după 10-11 zile de la naștere (Markov, 2012).

CAPITOLUL 2

SCOPUL, OBIECTIVELE, LOCUL CERCETĂRILOR, MATERIALUL ȘI METODE DE CERCETARE

2.1 Scopul cercetărilor

Scopul cercetărilor este caracterizarea populației de șacal auriu din România, utilizând metoda multicriterială la nivel morfo-craniometric și analiza multivariată a componentelor fețelor craniale și de dentiție pentru stabilirea posibilelor elemente cu rol discriminant la 4 specii de canide, şacalul auriu (*Canis aureus* L., 1758), vulpea (*Vulpes vulpes* L., 1758), câinele domestic, în special formele hoinare (*Canis lupus familiaris* L.,1753) și lupul (*Canis lupus* L., 1753). În final se va crea o bază de date craniene și de dentiție comparativă în România pentru cele patru specii de canide.

2.2 Obiectivele cercetărilor

Principalele obiective în elaborarea lucrării de față sunt:

- studiul evoluției efectivelor și a densităților populațiilor de șacal la nivel de țară și județe, comparativ cu a speciilor vulpe și lup;
- studiul variabilității caracterelor morfologice ale șacalului și studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal;
- studiul variației elementelor craniometrice și dimorfismul sexual la șacal;
- studiul comparativ al variabilităţii elementelor morfometrice ale craniului la patru specii de canide din România - şacalul, vulpea, câinele hoinar, lupul.

2.3 Locul cercetărilor

Eșantionul de date prelucrate pentru specia șacal auriu provine din zonele de sud-est (Tulcea - 6 exemplare, Constanța - 9 exemplare, Ialomița - 7 exemplare, Buzău - 8 exemplare, Brăila - 3 exemplare, Vaslui - 5 exemplare), sud (Ilfov - 6 exemplare, Teleorman - 25 exemplare) și sud-vest (Dolj - 7 exemplare, Gorj - 4 exemplare, Timișoara - 5 exemplare, Mehedinți - 5 exemplare), zone reprezentative pentru această specie și în care se constată nu doar o revenire în vechiul areal ci și o extindere a arealului.

Suma efectivelor de șacal evaluate în primăvara anului 2018, în cele 12 județe din care s-au recoltat exemplarele de șacal ce au stat la baza studiului reprezintă 70,86% (10.114 exemplare) din totalul efectivului de șacal evaluat la nivel național în anul respectiv (14.273 exemplare) (apepaduri.gov.ro).

În ceea ce privește speciile vulpe, câine hoinar și lup, materialul analizat pentru primele două specii se suprapune cu zonele de recoltare ale șacalului, iar pentru lup materialul provine din următoarele locații: nord-vestul țării (Suceava și Neamț) - 12 exemplare, partea centrală și de est a țării (Sibiu, Harghita, Buzău, Bacău) - 18 exemplare.

2.3.1 Descriere fizico-geografică

România este așezată în sud-estul Europei centrale la contactul acesteia cu Europa Orientală și Europa Balcanică. Prin poziția sa, teritoriul se leagă de prezența a trei elemente geografice importante și anume: lanțul muntos al Carpaților care pe teritoriul României prezintă maxima lui dezvoltare, cursul inferior al Dunării, inclusiv gurile marelui fluviu și țărmul apusean al Mării Negre (Enciclopedia Geografică a României, 1982; Bojoi, 2000; Rădoane, 2002; Ielenicz et Pătru, 2005).

Poziționarea țării pe continent, în spațiul carpato-danubiano-pontic face ca cele trei elemente

și, îndeosebi Carpații, să constituie caracteristici geografice fundamentale, cu influențe deosebite asupra acestor teritorii. Prezența arcului carpatic în centrul României determină ca pe teritoriul ei să se interfereze influențe geografice central europene, est-europene, balcanice și pontice, rezultând o mare varietate atât pe orizontală cât și în altitudine a elementelor de climă, soluri, vegetație, precum și a celorlalte componente geografice și ecologice.

2.3.2 Morfometrie, geomorfologie

2.3.2.1 Morfometrie

Parametrii morfometrici ai reliefului României sunt determinați de stadiul și tipul de evoluție a marilor unități structurale. Asemenea indicatori morfometrici - hipsometrie, fragmentare, pante - definesc și atributele primare ale reliefului în raport cu organizarea și sistematizarea complexă a teritoriului (Enciclopedia Geografică a României, 1982).

2.3.2.2 Geomorfologie

Din punct de vedere geomorfologic tipurile majore ale reliefului țării sunt reprezentate de: munți, dealuri, podișuri, câmpii și platforma continentală (Enciclopedia Geografică a României, 1982; Coteț, 1973; Rădoane, 2002; Posea, 2002; Ielenicz et Pătru, 2005).

2.3.3 Rețeaua hidrografică

Configurația actuală a rețelei de râuri ale României are la bază o serie de factori între care rolul reliefului este preponderent. O primă caracteristică a rețelei hidrografice o constituie dispunerea radiară a văilor. Majoritatea râurilor principale își au obârșia în inelul Carpatic, cumpăna de ape corespunzând cu interfluviul ce separă versanții. Altă caracteristică constă în faptul că aproape 98% din râurile de pe teritoriul României sunt afluenți ai Dunării, direct sau indirect, și toate râurile la un loc sunt tributare Mării Negre, râurile est dobrogene vărsându-se direct în mare prin intermediul unor lagune sau limane (Rădoane, 2002; Pătru et al., 2006).

2.3.4 Condiții climatice

Clima României se caracterizează printr-o interferență a particularităților temperat-continentale cu nuanțe moderate în partea de vest. În asamblu, ea reprezintă un sistem complex de nuanțe determinate de o serie de factori genetici, procese și condiții fizico-geografice ale căror particularități de manifestare se modifică în sens zonal sau latitudinal și altitudinal. Ca urmare a diferențierii factorilor radiativi, dinamici și fizico-geografici pot fi conturate trei regiuni climatice (Enciclopedia Georgrafică a României, 1982; Pătru et al., 2006):

- Regiunea de climă montană: corespunde spațiului carpatic;
- Regiunea de climă a dealurilor și podișurilor, condițiile climatice de ansamblu fiind cele intermediare între munte și câmpie;
- Regiunea de climă a câmpiilor: corespunde arealului climatic al câmpiilor, care cuprinde ținuturile climatice ale Câmpiei de Vest, ale Câmpiei Române și ale litoralului maritim și Deltei.

2.3.4.1 Regimul termic

Variația anuală a temperaturilor medii lunare prezintă un minim, înregistrat de regulă în luna

ianuarie și un maxim semnalat la majoritatea stațiilor meteo în luna iulie, excepție făcând zonele montane situate la altitudini de peste 1.850 m (Clima României, 2008).

2.3.4.2 Precipitațiile atmosferice

Alături de temperatura aerului, precipitațiile atmosferice reprezintă un element climatic foarte important, de care depinde în mare măsură existența vegetației și faunei. Teritoriul României, prin poziția sa geografică, se află sub influența centrilor barici, care acționează în Europa în zona de interferență a maselor de aer tropicale cu cele polare (Enciclopedia Geografică a României, 1982; Clima României, 2008).

2.3.4.3 Regimul eolian

Pe teritoriul României, regimul vântului este determinat atât de particularitățile circulației generale a atmosferei, cât și de cele ale suprafeței active, evident fiind rolul de baraj orografic al Carpaților, care determină prin orientare și altitudine o circulație regională și locală a aerului (Clima României, 2008).

2.3.5 Flora și vegetația

Prin poziția sa latitudinală și longitudinală teritoriul României se plasează în aria de dezvoltare a zonei de stepă, silvostepă și păduri de stejari. Prezența Carpaților în centrul țării determină apariția unor etaje climatice care se succed până la nivelul latitudinilor mai nordice, fapt ce se repercutează în pătrunderea spre sud a vegetației specifice acestor zone, producându-se o etajare pe verticală (gorunete cu sau fără amestec, făgete, molidete, stufărișuri și pajiști alpine) (Călinescu, 1969; Doniță, 1992; Rădoane, 2002; Pătru et al., 2006).

2.4 Materialul și metode de cercetare

2.4.1 Materialul de cercetare

2.4.1.1 Materialul de cercetare în vederea studiului evoluției efectivelor și a densităților populației de șacali din România

În vederea cercetărilor privind evoluția efectivelor și a determinării densităților populațiilor de șacali s-au analizat evaluările și recoltele efectuate anual și pe sezoane de vânătoare, pe județe și pe total țară, atât pentru șacal, cât și pentru vulpe și lup, pentru perioada 2007-2018 (apepaduri.gov.ro, www.mmediu.ro). A fost consultată literatura de specialitate, respectiv articolele științifice publicate pe această temă, atât din țară cât și din străinătate.

2.4.1.2 Materialul de cercetare în vederea studiului variabilității caracterelor morfologice și studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la șacal

Materialul de cercetare ce a stat la baza determinărilor morfologice (biometrice), a examinărilor generale și a studiului corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal este reprezentat de un eşantion de 30 de exemplare, femele şi masculi de vârstă adultă (Fig. 4) ale căror cranii, după prepararea corespunzătoare, au fost etichetate, constituind o posibilă bază pentru studii de viitor (Fig. 5). Vârsta exemplarelor a fost determinată folosind metoda ce analizează uzura incisivilor superiori (Lombaard, 1971). Exemplarele juvenile au fost eliminate din eșantion.

Fig. 4. Șacal auriu *(Canis aureus)* exemplare adulte (Original)
Golden jackal *(Canis aureus)* Adult specimens (Original)

Fig. 5. Colecția de 30 cranii de șacal auriu *(Canis aureus,* L. 1758*)* (Original)
Collection of 30 golden jackal skulls *(Canis aureus,* L. 1758*)* (Original)

2.4.1.3 Materialul de cercetare în vederea studiului variației elementelor craniometrice ale șacalului și a dimorfismului sexual la șacal

Materialul de cercetare în vederea determinărilor variației elementelor craniometrice și a dimorfismului sexual este constituit din 90 de cranii aparținând unor exemplare adulte de șacal, din care 41 femele și 49 masculi, care, după prelucrarea corespunzătoare, au fost etichetate, constituind o posibilă bază pentru studiile viitoare (Fig. 6). Eșantionul de date prelucrate pentru specia șacal auriu provine din zonele de sud-est, sud și sud-vest ale țării.

Fig. 6. Colecția de cranii de șacal auriu *(Canis aureus,* L. 1758*)* (Original)
Collection of golden jackal skulls *(Canis aureus,* L. 1758*)* (Original)

2.4.1.4 Materialul de cercetare în vederea studiului comparativ al variabilităţii elementelor morfometrice ale craniului la patru specii de canide din România - şacalul, vulpea, câinele hoinar și lupul

Materialul de cercetare pentru studiul comparativ al variabilităţii elementelor morfometrice ale craniului la specii de canide din România, și anume, şacalul, vulpea, câinele hoinar și lupul este reprezentat de 210 cranii adulte de canide, din care 90 cranii de șacal (Fig. 6), 30 cranii de vulpe (Fig. 7), 60 cranii de câine hoinar (Fig. 8) și 30 cranii de lup (Fig. 9).

Fig. 7. Colecția de cranii de vulpe *(Vulpes vulpes,* L. 1758*)* (Original)
Collection of red fox skulls *(Vulpes vulpes,* L. 1758*)* (Original)

Fig. 8. Colecția de cranii de câine hoinar *(Canis lupus familiaris,* L. 1753*)* (Original)
Collection of feral dogs skulls *(Canis lupus familiaris,* L. 1753*)* (Original)

Fig. 9. Cranii de lup *(Canis lupus,* L. 1758*)* (Original)
Wolf skulls *(Canis lupus,* L. 1758*)* (Original)

2.4.2 Metode de cercetare

2.4.2.1 Metoda de lucru la studiul privind evoluția efectivelor și a densităților populației de șacali din România

S-au analizat datele cu privire la evaluările și recoltele efectuate anual pe sezoane de vânătoare, pe județe și pe total țară, atât pentru șacal, cât și pentru vulpe și lup, pentru perioada 2007-2018 (apepaduri.gov.ro; www.mmediu.ro). Datele cu privire la evaluările și recoltele pentru vulpe și lup au fost utilizate pentru comparație, vulpea fiind atât o specie concurentă în ecosistem, cât şi o pradă pentru șacal, așa cum este șacalul pentru lup.

S-au realizat grafice comparative pentru cele trei specii, atât privind evaluările cât și recoltele. Aceste informații pot fi folosite în interpretarea anumitor fluctuații ale efectivelor speciilor fiind totodată și un indicator al ofertei trofice.

Densitatea pe județe, respectiv la nivel național, s-a calculat ca raport între numărul de exemplare evaluate și suprafața fondului cinegetic pe fiecare județ în parte, respectiv suprafața fondului cinegetic național.

Studiul la nivel național ne-a permis realizarea hărților privind densitatea din anul 2007 și densitatea actuală a efectivelor evaluate pentru șacal cu scopul evidențierii tendinței de expansiune a acestei specii.

2.4.2.2 Metoda de lucru la studiul variabilității caracterelor morfologice și la studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal

Studiul variabilității caracterelor morfologice și studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal s-a realizat pe un număr de 30 exemplare adulte de șacal.

Datele morfometrice (lungimi, lățimi, înălțimi, grosimi, circumferințe) s-au obtinut prin realizarea de măsuratori efectuate cu ruleta metalică sau ruleta de croitorie, cu precizia de 1 mm, greutatea totală s-a determinat cu un cântar electronic cu precizia de 20 grame, iar greutatea capului şi a craniului preparat cu un cântar electronic cu precizia de 5 grame.

În situația în care unul din elementele măsurate este prezent în pereche (lungime și lățime labe anterioare, lungime și lățime labe posterioare, înălțime urechi) au fost efectuate două măsurători și s-a calculat media aritmetică, care a fost folosită în continuare.

Măsurarea lungimii totale a craniului și lățimii maxime a craniului s-a realizat cu ajutorul a două șublere profesionale (unul de 150 mm și altul de 300 mm) cu afișaj electronic, cu o precizie de 0,01 mm.

Măsurătorile efectuate au vizat un număr de 21 de elemente (după Angelescu 2004, Codrean, 2012) (Tab. 1):

Tab. 1

Elemente morfometrice măsurate
Measured morphometric elements

Nr. crt.	Element	Acronim	Unitate de măsură
1	Lungimea totală a corpului - de la vârful botului la vârful cozii fără păr	Ltotală	mm
2	Lungimea capului - de la vârful botului - pe axul de simetrie al corpului - la linia cefei, muchea posterioară a primei vertebre cervicale	Lcap	mm
3	Lungimea gâtului - de la muchea posterioară a primei vertebre cervicale până la inserția în trunchi, la prima vertebră toracică	Lgât	mm
4	Lungimea trunchiului - de la inserția gâtului în trunchi (prima vertebră toracică) până la prima vertebră caudală	Ltrunchi	mm
5	Lungimea cozii (fără păr) - de la prima vertebră caudală la vârful cozii fără păr	Lcoadă	mm
6	Circumferinţa gâtului - circumferința minimă între cap și trunchi	Cgât	mm
7	Circumferinţa trunchiului (pieptului) - circumferința în spatele membrelor anterioare	Ctrunchi	mm
8	Circumferinţa abdomenului - circumferința minimă în fața membrelor posterioare	Cabd.	mm
9	Lungime labe anterioare	L labe ant.	mm
10	Lățime labe anterioare	l labe ant.	mm
11	Lungime labe posterioare	L labe post.	mm
12	Lățime labe posterioare	l labe post.	mm
13	Înălţime urechi - de la nivelul capului la partea cartilaginoasă a vârfului urechii	Hurechi	mm
14	Distanţa dintre urechi	Dist. între urechi	mm
15	Înălţimea la greabăn - de la baza membrului anterior la cel mai înalt punct al umărului, perpendicular pe lungime	Hgreabăn	mm
16	Înălţimea crupei - de la baza membrului posterior la cel mai înalt punct al spatelui, perpendicular pe lungime	Hcrupă	mm
17	Greutatea totală	GT	kg
18	Greutate cap	Gcap	kg
19	Lungimea totală a craniului = de la akrokranion la prosthion	LTCr	mm
20	Lăţimea maximă a zigomaticului (a craniului) = de la zygion la zygion	lMZi	mm
21	Greutate craniu curățat și preparat	GCr	kg

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

Analiza corelației efectuată asupra elementelor morfologice, 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 α=0.05%, α=0.01% și α=0.001%, materializate prin * - semnificativ, ** - distinct semnificativ și *** - foarte semnificativ.

Pentru studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal au fost utilizate 15 elemente măsurate, din care 6 privesc morfologia corpului şi 9 elemente de craniometrie.

Prelucrarea statistică a constat în calcularea indicilor distribuţiilor, respectiv media, abaterea standard, coeficientul de variaţie. Analiza corelaţiei pentru elementele luate în studiu a fost realizată prin intermediul corelaţiei simple şi multiple.

2.4.2.3 Metoda de lucru la studiul variației elementelor craniometrice ale șacalului și a dimorfismului sexual la șacal

Pentru analiza craniometrică s-au studiat un număr de 90 cranii de șacal (41 femele și 49 masculi), provenite de la exemplarele recoltate din zonele de studiu.

Pentru analiza craniometrică s-au efectuat un număr de 32 de măsurători, conform metodelor consacrate (Lynch, 1996; Hartova, 2010; Codrean, 2012) care au fost sistematizate în 4 categorii.

Măsurătorile efectuate asupra craniilor exemplarelor luate în studiu s-au efectuat cu două șublere profesionale (unul de 150 mm și altul de 300 mm) cu afișaj electronic, cu o precizie de 0,01 mm.

Pentru studiul variabilităţii elementelor morfometrice ale dentiției șacalului s-au efectuat un număr de 126 de măsurători (60 pe maxilar și 66 pe mandibulă), pentru fiecare exemplar de șacal.

Elementele precum înălțimea, lățimea și grosimea fiecărui dinte s-au realizat cu șublerul profesional cu afisaj electronic și precizie de 0.01 mm, precum și cu ajutorul unui micrometru folosit în stomatologie, având precizia de 0.01 mm.

Măsurătorile craniometrice au vizat un număr de 32 de elemente din care 12 pe fața dorsală (Fig. 10 și Tab. 2), 11 elemente pe fața ventrală (Fig. 11 și Tab. 3), 3 elemente pe fața laterală (Fig. 12 și Tab. 4) și 6 elemente pe fața occipitală (Fig. 13 și Tab. 5), ce conţin date referitoare la craniul șacalului.

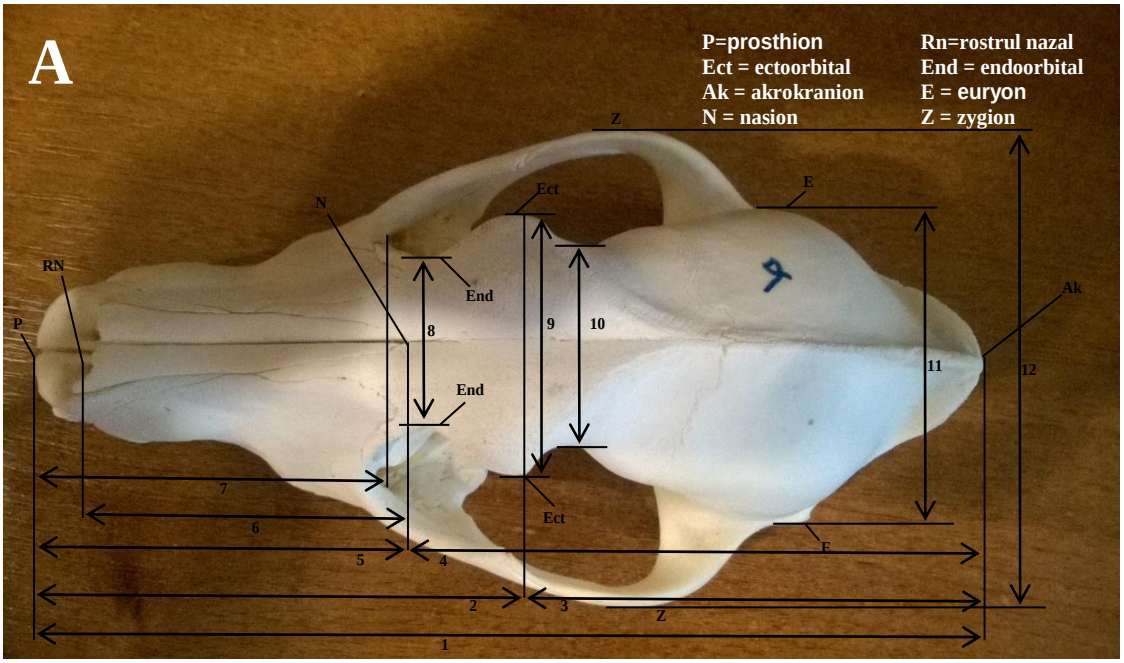

Fig. 10. Craniu șacal auriu *(Canis aureus,* Linnaeus 1758*)*. Măsurători craniometrice - vedere dorsală (Original)
Golden jackal skull *(Canis aureus,* Linnaeus 1758*)*. Craniometric measurements - dorsal view (Original)

Tab. 2

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 stayphylion 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	Lăţimea maximă a neurocraniului = euryon-eurion	lMNe	mm
12	Lăţimea maximă a zigomaticului (a craniului) = de la zygion la zygion	lMZi	mm

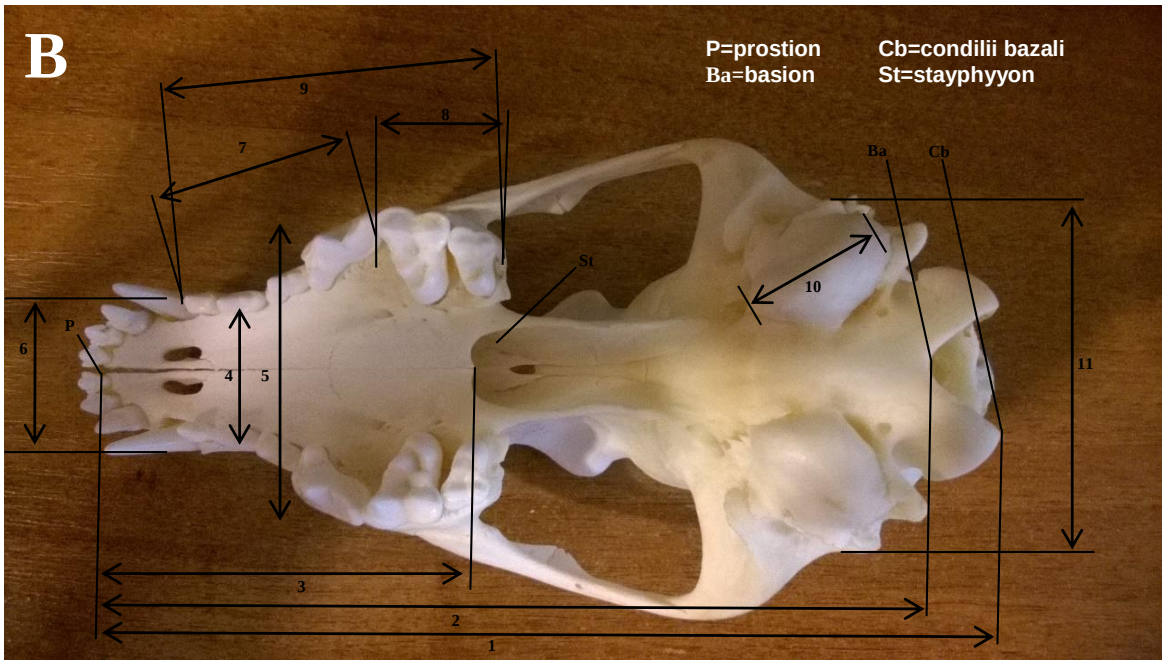

Fig. 11. Craniu șacal auriu *(Canis aureus,* Linnaeus 1758*)*. Măsurători craniometrice - vedere ventrală (Original)
Golden jackal skull (*Canis aureus,* Linnaeus 1758). Craniometric measurements - ventral view (Original)

Tab. 3

Fișa măsurătorilor craniometrice - vedere ventrală
Craniometric measurements - ventral view

Nr. crt.	Element	Acronim	Unitate de măsură
1	Lungimea craniului la nivelul condililor 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 minima 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	Lăţimea dintre conductele auditive	lCoAu	mm

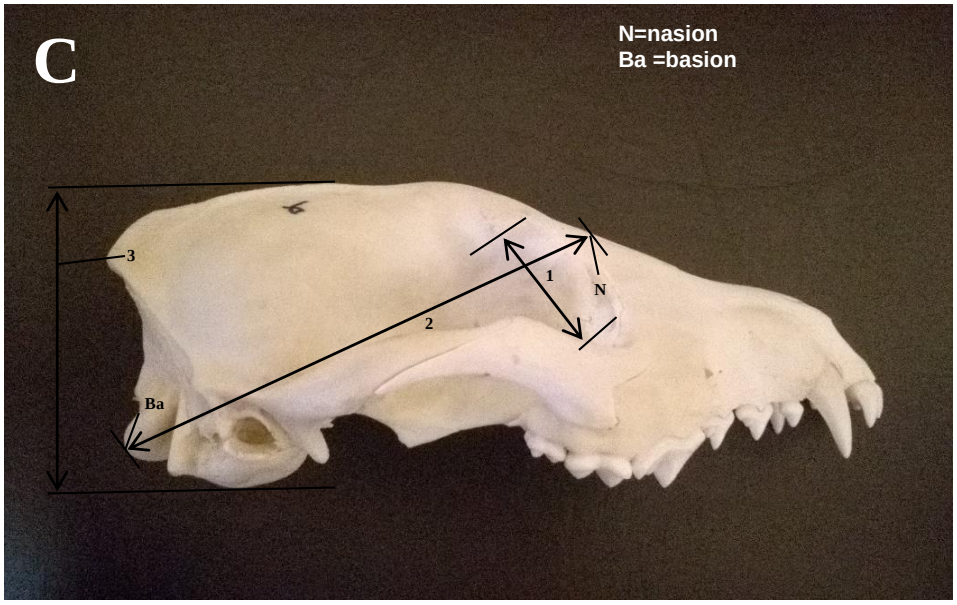

Fig. 12. Craniu șacal auriu *(Canis aureus,* Linnaeus 1758*)*. Măsurători craniometrice - vedere laterală (Original)
Golden jackal skull (*Canis aureus,* Linnaeus 1758). Craniometric measurements - lateral view (Original)

Tab. 4

Fișa măsurătorilor craniometrice - vedere laterală
Craniometric measurements - lateral view

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

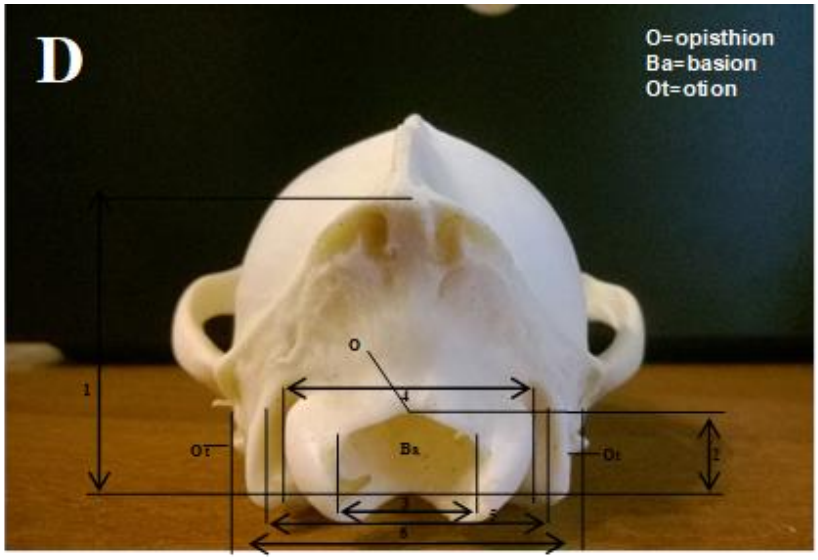

Fig. 13. Craniu șacal auriu *(Canis aureus,* Linnaeus 1758*)*. Măsurători craniometrice - vedere occipitală (Original)
Golden jackal skull (*Canis aureus,* Linnaeus 1758). Craniometric measurements - occipital view (Original)

Tab. 5

Fișa măsurătorilor 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

În cazul metodei de lucru la studiul dimorfismului sexual al șacalului, pentru cele 90 de cranii luate în studiu, pe lângă măsurătorile celor 32 elementele ale celor 4 fețe craniale, s-au analizat și datele măsurătorilor dentiției.

Măsurătorile au vizat un număr de 126 de elemente conform formulei dentare I 3/3 C 1/1 PM 4/4 M2/3 = 42 de dinți, cărora li s-au măsurat înălțimea, lățimea și grosimea, din care 60 elemente pe maxilar și 66 elemente pe mandibulă (Tab. 6). S-au efectuat măsurători pentru dinții pereche (dintele din stânga și cel din dreapta) și s-a calculat media aritmetică, iar în situația în care unul din elementele de măsurat a lipsit sau a fost deteriorat (luptă, hrană, accident) s-a luat în calcul o singură valoare, cea a dintelui întreg.

Tab. 6

Elementele măsurate la maxilar și mandibulă
Elements measured at the upper jaw and mandible

Nr. crt.	Element	Acronim	Unitate de măsură
1	Înălțimea incisivului 1	Hi1	mm
2	Lățimea incisivului 1	li1	mm
3	Grosimea incisivului 1	gi1	mm
4	Înălțimea incisivului 2	Hi2	mm
5	Lățimea incisivului 2	li2	mm
6	Grosimea incisivului 2	gi2	mm
7	Înălțimea incisivului 3	Hi3	mm
8	Lățimea incisivului 3	li3	mm
9	Grosimea incisivului 3	gi3	mm
10	Înălțimea caninului	Hc	mm
11	Lățimea caninului	lc	mm
12	Grosimea caninului	gc	mm
13	Înălțimea premolarului 1	Hpm1	mm
14	Lățimea premolarului 1	lpm1	mm
15	Grosimea premolarului 1	gpm1	mm
16	Înălțimea premolarului 2	Hpm2	mm
17	Lățimea premolarului 2	lpm2	mm
18	Grosimea premolarului 2	gpm2	mm
19	Înălțimea premolarului 3	Hpm3	mm
20	Lățimea premolarului 3	lpm3	mm
21	Grosimea premolarului 3	gpm3	mm
22	Înălțimea premolarului 4	Hpm4	mm
23	Lățimea premolarului 4	lpm4	mm
24	Grosimea premolarului 4	gpm4	mm
25	Înălțimea molarului 1	Hm1	mm
26	Lățimea molarului 1	lm1	mm
27	Grosimea molarului 1	gm1	mm
28	Înălțimea molarului 2	Hm2	mm
29	Lățimea molarului 2	lm2	mm
30	Grosimea molarului 2	gm2	mm
31	Înălțimea molarului 3	Hm3	mm
32	Lățimea molarului 3	lm3	mm
33	Grosimea molarului 3	gm3	mm

S-au calculat mediile și abaterea standard la un număr de 90 de exemplare de șacal, 49 masculi și 41 femele. Diferențele dintre medii și variante au fost testate prin intermediul testului t respectiv, testul F, pentru o probabilitate de transgresiune de 0,1%.

2.4.2.4 Metoda de lucru la studiul comparativ al variabilităţii elementelor morfometrice ale craniului la patru specii de canide din România - şacalul, vulpea, câinele hoinar și lupul

Analiza discriminatorie s-a efectuat prin metoda “Forward stepwise” separat atât pentru toate cele 4 feţe craniale (dorsală, ventrală, laterală și occipitală), precum și pentru maxilar şi mandibulă.

Studiul s-a efectuat pentru 210 cranii adulte de canide, din care 90 cranii de șacal, 30 cranii de vulpe, 60 cranii de câine hoinar și 30 cranii de lup, pentru fiecare dintre acestea efectuându-se 32 măsurători pe cele 4 fețe craniale (12 pe fața dorsală, 11 pe fața ventrală, 3 pe fața laterală și 6 pe fața occipitală) și 126 măsurători pentru dentiție (60 pe maxilar şi 66 pe mandibulă).

CAPITOLUL 3

REZULTATELE CERCETĂRILOR ȘI DISCUȚII

3.1 Rezultatele cercetărilor la obiectivul evoluția efectivelor și densităților populației de șacali

3.1.1 Evoluția efectivelor

Principalul scop al evaluării efectivelor de faună de interes cinegetic îl constituie stabilirea cât mai reală a numărului de exemplare pentru fiecare specie în parte. Lucrările de evaluare a efectivelor se fac prin observaţii directe, rezultând informații cu privire la numărul exemplarelor și structura populațiilor pe sexe şi/sau clase de vârstă a acestora și prin observaţii indirecte, bazate pe existenţa anumitor indicii precum urme lăsate pe zăpadă, excremente, vizuini, cuiburi folosite, sunete specifice emise în cursul anumitor activităţi biologice caracteristice speciilor evaluate.

Analizând evoluția efectivelor de șacal, vulpe și lup, la nivel național, pe ultimii 12 ani (Fig. 14) se schițează următoarele aspecte :

- la șacal se observă un trend pozitiv strict continuu, creșterea efectivelor în 2018 față de 2007 fiind de 8,6 ori (14.273 exemplare în anul 2018 față de 1.655 exemplare în anul 2007);
- la vulpe se observă un trend pozitiv cu fluctuații inclusiv negative în anii 2009 și 2014, creșterea efectivelor în 2018 față de 2007 fiind de 1,37 ori (73.285 exemplare în anul 2018 față de 53.402 exemplare în anul 2007);
- la lup se observă un trend pozitiv strict continuu, creșterea efectivelor în 2018 față de 2007 fiind de 1,6 ori (6.922 exemplare în anul 2018 față de 4.331 exemplare în anul 2007).

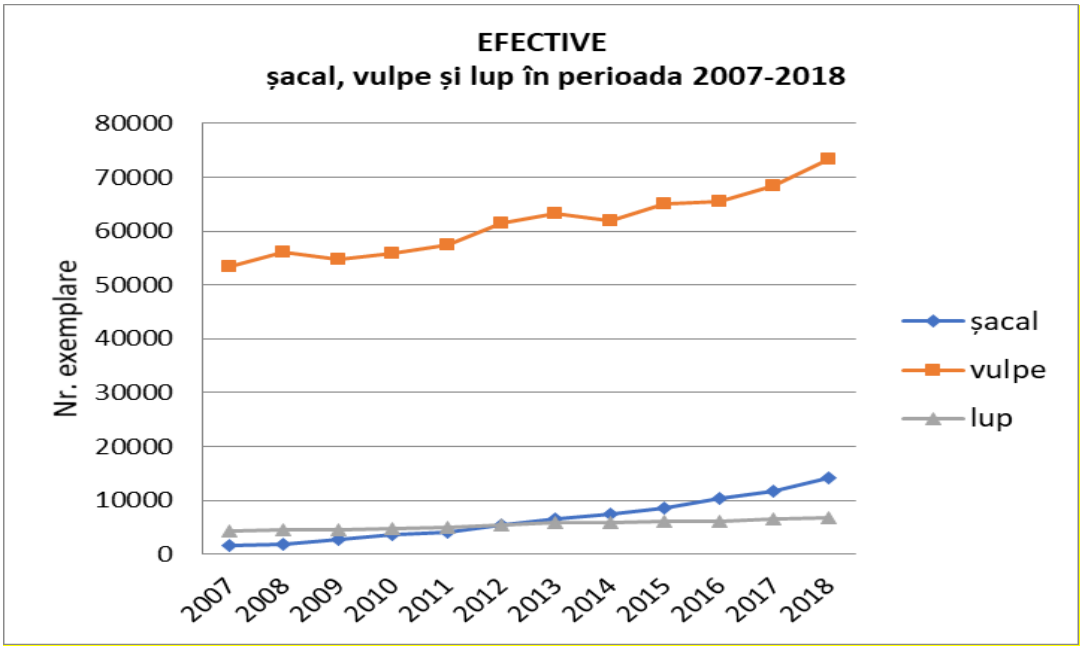

Fig. 14. Evoluția efectivelor de șacal, vulpe și lup la nivel național în perioada 2007-2018
The numerical evolution of the jackal, fox and wolf at national level during 2007-2018

Analizând evoluția efectivelor de șacal, vulpe și lup pe județe, în anii 2007 (Fig. 15) și 2018 (Fig. 16), se observă o creștere surprinzătoare a efectivelor de șacal, în special în județele din partea de sud și sud-est a țării. Județele cu efectivele de șacal cele mai mari la aceasta dată sunt: Tulcea 2.553 exemplare, Dolj 1.573 exemplare, Constanța 1.211 exemplare, Vaslui 840 exemplare, Călărași 651 exemplare, Olt 645 exemplare, județe în care exemplarele de lup lipsesc cu desăvârșire, în cazul județelor Tulcea și Constanța efectivele de șacal depășind efectivele de vulpe, lucru care este foarte probabil să se întâmple și în județul Dolj în aproximativ 3 ani.

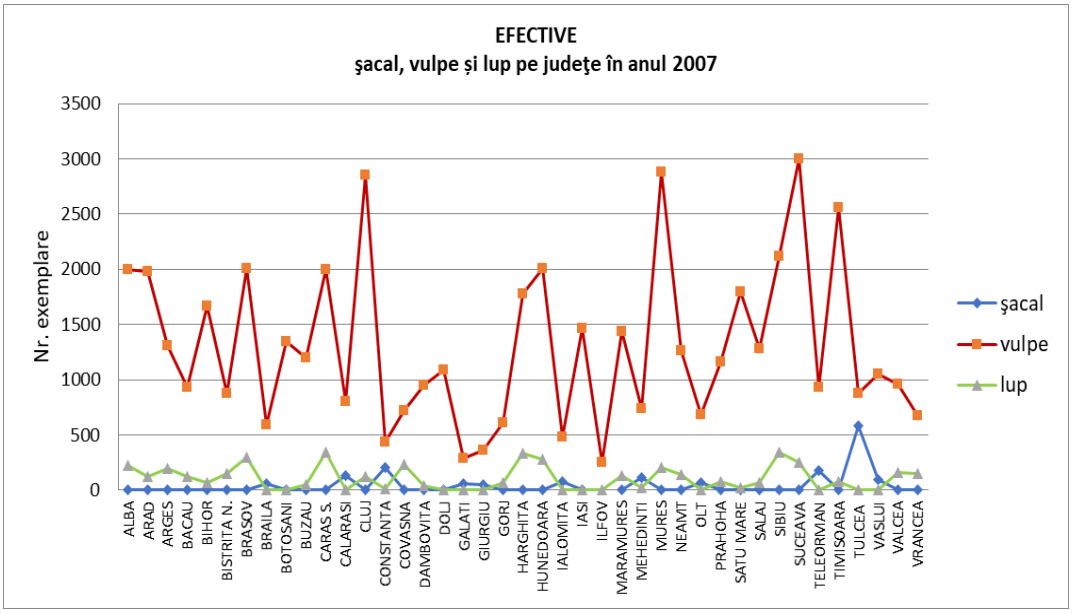

Fig. 15. Situația efectivelor de șacal, vulpe și lup pe județe în anul 2007
The numerical situation of jackals, foxes and wolves per county in 2007

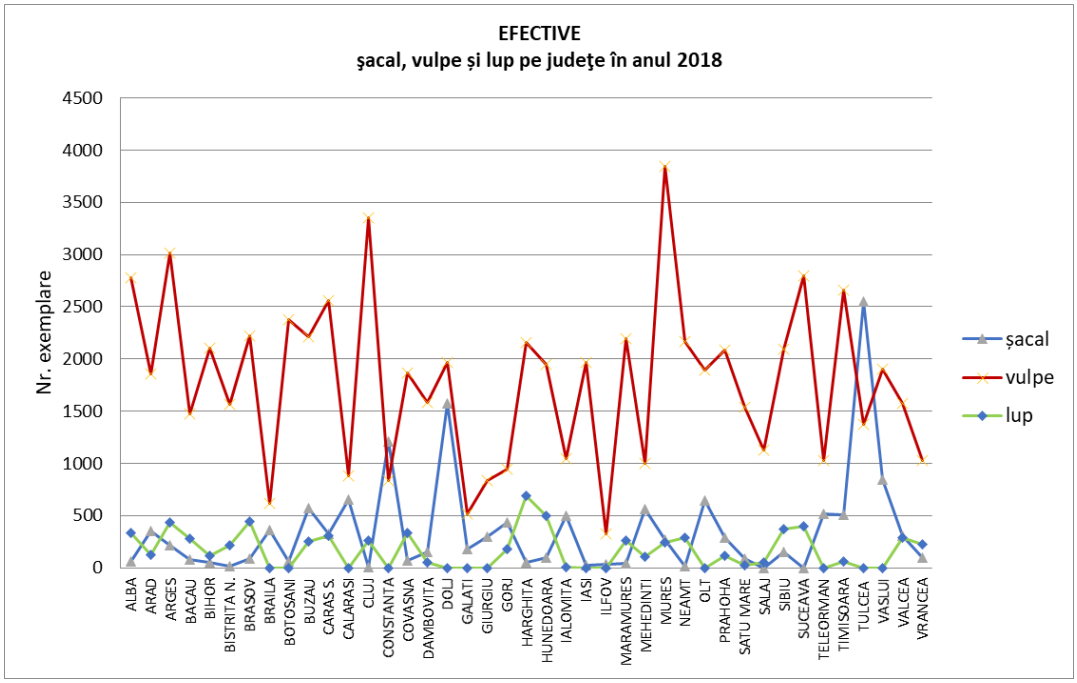

Fig. 16. Situația efectivelor de șacal, vulpe și lup pe județe în anul 2018
The numerical situation of jackals, foxes and wolves per county in 2018

3.1.2 Evoluția densităților

În primavara anului 2007, în România au fost evaluate 1.655 exemplare de șacal, prezența acestora fiind semnalată pe fondurile cinegetice a 12 județe din țară, cu o densitate la nivel național de 0,75 exemplare/10.000 ha (Fig. 17). În primăvara anului 2018, au fost evaluate 14.273 exemplare, prezența acestora fiind semnalată pe fonduri cinegetice din toate județele din țară, mai puțin fondurile cinegetice ale județelor Suceava și Sălaj (apepaduri.gov.ro), densitatea la nivel național ajungând la 6,47 exemplare/10.000 ha (Fig. 18).

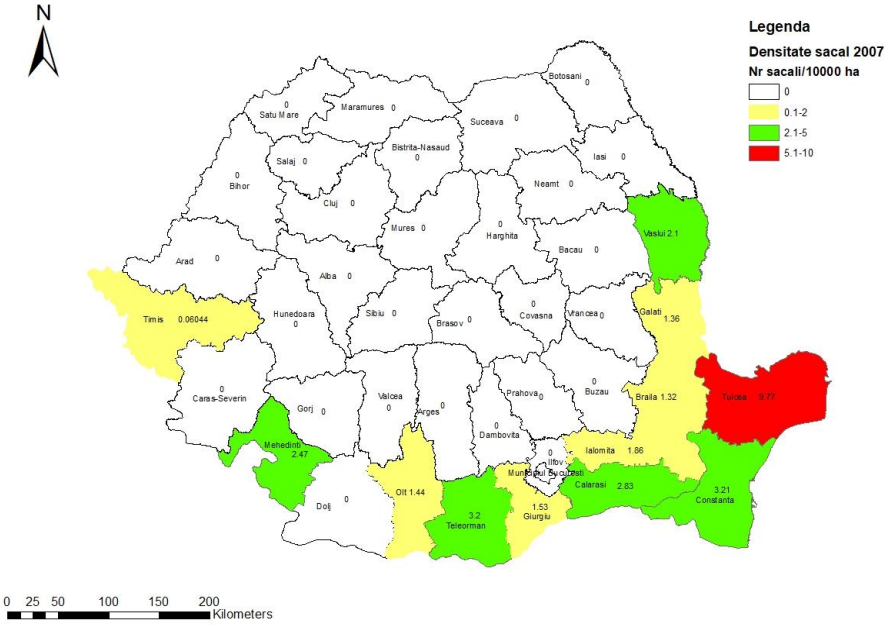

Fig. 17. Densitatea efectivelor de șacal pe județe în anul 2007
The numerical density of jackals by counties in 2007

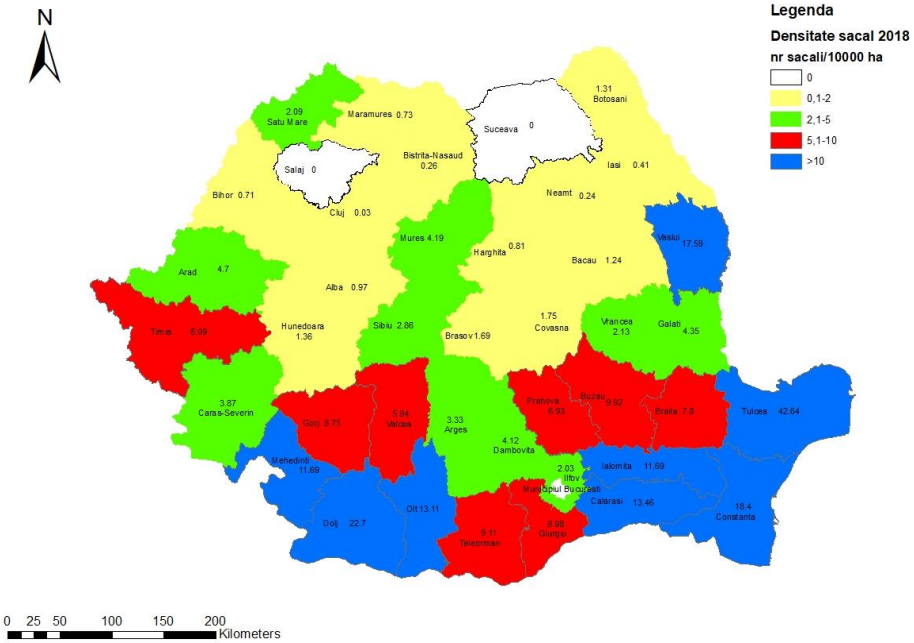

Fig. 18. Densitatea efectivelor de șacal pe județe în anul 2018
The numerical density of jackals by counties in 2018

Din analiza densităților efectivelor de șacal pe județe în anul 2007 respectiv 2018 reiese o creștere considerabilă a populației de șacal la nivel național și expansiunea acestei specii din partea de sud a țării către nord. Se observă că densitatea efectivelor de șacal în părțile muntoase este considerabil mai mică decât în zonele de deal şi câmpie. Densitățile mai mici ale șacalului în regiunile muntoase ar putea fi explicate parțial prin prezența lupului, care reprezintă un concurent la hrană net superior, iar în relaţia interspecifică şacalul devine pradă pentru acesta (Marfiuc et al., 2018b), dar densitățile mai mici ale șacalului în regiunile muntoase s-ar putea datora și disponibilității mai reduse a hranei.

Aceasta corespunde studiilor anterioare privind efectele prezenței lupului asupra distribuției șacalului în Europa (Newsome et Ripple, 2015; Krofel et al., 2017; Trbojević et al., 2018). Migrația de-a lungul cursurilor de apă (Szabó et al., 2006) permite răspândirea pe distanțe lungi (Demeter et Spassov, 1993; Weingarth et al., 2012; Rutkowski et al., 2015), iar absența prădătorului natural al șacalului, lupul, este de natură să influențeze în mod pozitiv expansiunea acestuia (Kryštufek et Tvrtković, 1990; Giannatos, 2004; Lal et al., 2016). Rareori sunt raportate recoltări de șacali la altitudini mai mari de 1.050 m (Giannatos et al., 2005).

Șacalul este un animal de pradă oportunist și cu o distribuție largă fiind capabil să supraviețuiască în medii diferite, cu densități locale ridicate (Jhala et Moehlman, 2004; Šálek et al., 2014).

Motivele extinderii arealului șacalului rămân deocamdată insuficient explicate (Lapini et al., 2011; Markov, 2012; Šálek et al., 2014; Trouwborst et al., 2015; Krofel et al., 2017). Ca explicații probabile pot servi războaiele din Balcani (Tóth et al., 2009), schimbările climatice / încălzirea globală (Fabbri et al., 2014), modificări în managementul vânătorii (Markov, 2012) sau a utilizării terenurilor (Šálek et al., 2014).

Caracteristica speciei este de a ocupa noi teritorii foarte rapid datorită plasticității ecologice şi prolificității ridicate. Șacalii se adaptează foarte bine oricărui mediu, profitând de prezența oamenilor și a resurselor de hrană accesibile (Bosković et al., 2013; Ćirović et al., 2016; Penezić et Ćirović, 2015).

În secolul al 20-lea expansiunea a fost rapidă și este încă în desfășurare (Kryštufek et al., 1997; Arnold et al., 2012; Moehlman et Haysen, 2018).

În prezent, cercetătorii estimează că în Europa trăiesc circa 70.000 de șacali (Ćirović et al., 2016) și 12.000 de lupi (Chapron et al., 2014).

În ultimii zece ani interesul pentru această specie a crescut în rândul vânătorilor și a publicului, interes datorat probabil tendinței de creștere a populației, dar mai ales din cauza atacurilor asupra animalelor domestice (Bešlić, 2014; Trbojević et Trbojević, 2017; Trbojević et al., 2018) și a speciilor de interes cinegetic.

3.2 Rezultatele cercetărilor la obiectivul studiul variabilității caracterelor morfologice ale șacalului și studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal

3.2.1 Studiul variabilității caracterelor morfologice ale șacalului

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

Calculele efectuate asupra elementelor morfometrice au fost centralizate sub formă tabelară (Tab. 7).

Tab. 7

Valorile indicilor statistici analizați
The values of the analyzed statistical indices

Variabila	N	Medie	Abatere standard	Coeficientul de variaţie	Eroarea standard a mediilor
Ltotală	30	1084,0	62,789	5,792	11,460
Lcap	30	209,7	17,117	8,164	3,130
Lgât	30	131,0	12,690	9,687	2,320
Ltrunchi	30	476,0	22,066	4,636	4,030
Lcoadă	30	267,3	35,324	13,214	6,450
Cgât	30	308,7	33,604	10,887	6,140
Ctrunchi	30	515,3	42,648	8,276	7,790
Cabd.	30	441,0	36,892	8,366	6,740
L labe ant.	30	52,1	3,267	6,266	0,596
l labe ant.	30	33,8	3,377	9,992	0,617
L labe post.	30	46,7	3,650	7,815	0,666
l labe post.	30	29,9	4,445	14,833	0,812
Hurechi	30	70,6	8,636	12,227	1,580
Dist. între urechi	30	58,4	7,618	13,052	1,390
Hgreabăn	30	474,1	27,80	5,864	5,080
Hcrupă	30	469,8	27,34	5,821	4,990
GT	30	10,7	1,469	13,682	0,268
Gcap	30	0,6	0,047	7,290	0,009
LTCr	30	156,9	5,798	3,696	1,059
lMZi	30	88,4	4,516	5,111	0,825
GCr	30	0,142	0,020	14,219	0,004

Coeficienții de variație calculați relevă o variație scăzută pentru toate elementele măsurate dovedind astfel omogenitatea eșantionului extras din populație, indiferent de proveniență, respectiv sub 15%. Variația cea mai scăzută o prezintă caracterul lungimea totală a craniului (LTCr), care este foarte probabil sub control genetic puternic, afectând hrănirea și competitivitatea.

Analiza corelației efectuată asupra elementelor morfologice, ca elemente măsurate, s-a concretizat prin realizarea matricelor de corelație (Tab. 8).

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

Tab. 8

Matricea corelațiilor elementelor morfologice, p <0,05000, p <0,01000, p <0,00100 N=30
Correlations matrix of morphological elements, p <0,05000, p <0,01000, p <0,00100 N=30

Variabila	Ltotală	Lcap	Lgât	Ltrunchi	Lcoadă	Cgât	Ctrunchi	Cabd.	L labe ant.	l labe ant.	L labe post.	l labe post.	Hurechi	Dist. între urechi	Hgrea-băn	Hcrupă	GT	Gcap	LTCr	lMZi	GCr
Ltotală		0,75***	0,75***	0,82***	0,64***	0,58***	0,59***	0,33	0,50**	0,08	0,23	0,16	0,52**	0,47**	0,63***	0,63***	0,48**	0,46**	0,69***	0,53**	0,05
Lcap			0,81***	0,87***	0,00	0,26	0,32	0,13	0,39*	0,16	0,41*	0,35	0,84***	0,75***	0,74***	0,76***	0,56**	0,84***	0,93***	0,50**	0,19
Lgât				0,74***	0,11	0,31*	0,38*	0,11	0,39*	0,09	0,33	0,29	0,66***	0,61***	0,65***	0,66***	0,48**	0,67***	0,85***	0,39*	0,04
Ltrunchi					0,14	0,28	0,33	0,07	0,36*	0,14	0,41*	0,35	0,77***	0,72***	0,61***	0,63***	0,60***	0,66***	0,82***	0,35	-0,07
Lcoadă						0,63***	0,55**	0,45*	0,33	-0,06	-0,15	-0,21	-0,19	-0,19	0,14	0,12	0,04	-0,24	-0,04	0,34	0,03
Cgât							0,82***	0,64***	0,44*	0,05	0,10	0,15	0,09	0,03	0,43*	0,40*	0,15	0,12	0,29	0,40*	0,33
Ctrunchi								0,61***	0,33	0,08	0,14	0,19	0,06	-0,03	0,43*	0,42*	0,07	0,13	0,32	0,33	0,06
Cabd.									0,21	-0,12	-0,02	-0,17	-0,09	-0,11	0,28	0,27	0,18	0,06	0,08	0,43*	0,10
L labe ant.										0,41*	0,72***	0,37*	0,26	0,20	0,31	0,30	0,34	0,21	0,30	0,28	0,09
l labe ant.											0,44*	0,72***	0,20	0,09	0,18	0,14	0,00	0,16	0,19	0,02	-0,15
L labe post.												0,63***	0,29	0,23	0,19	0,20	0,30	0,30	0,26	-0,04	-0,05
l labe post.													0,40*	0,28	0,25	0,22	0,11	0,27	0,35	-0,22	0,03
Hurechi														0,93***	0,59**	0,61***	0,57***	0,84***	0,86***	0,41*	0,13
Dist. între urechi															0,50**	0,53**	0,61***	0,71***	0,79***	0,39*	0,07
Hgreabăn																0,99***	0,49**	0,66***	0,77***	0,62***	0,20
Hcrupă																	0,53**	0,68***	0,79***	0,63***	0,22
GT																		0,47**	0,49**	0,47**	0,13
Gcap																			0,85***	0,54**	0,15
LTCr																				0,50**	0,13
lMZi																					0,18
GCr																					

* semnificativ, ** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Din analiza matricei de corelație se pot formula următoarele constatări:

- lungimea totală realizează corelații foarte semnificative cu lungimea capului, a gâtului, a trunchiului, cu înălțimea crupei, precum și cu lungimea totală a craniului, sugerând astfel o arhitectură robustă și relativ constantă;
- lungimea gâtului realizează deasemenea corelații foarte semnificative cu lungimea trunchiului, înălțimea urechilor, distanța între urechi, înălțimea crupei, greutatea corpului și lungimea totală a craniului, corelațiile între aceste elemente anatomice punând în evidență abilitățile caracteristice unui răpitor;
- corelații foarte semnificative și interesante realizează înălțimea urechilor cu distanța între urechi, înălțimea crupei, greutatea totală, greutatea capului și lungimea totală a craniului, morfologia externă a urechii ca organ de simț fiind de asemenea o caracteristică importantă a răpitoarelor.

3.2.2 Studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice la şacal

Pentru studiul corelativ al elementelor de morfologie externă și craniometrice, din cele 18 elemente de morfologie externă și 32 de elemente de craniometrie a celor 4 fețe craniale au fost alese 15 elemente (6 de morfologie externă și 9 de craniometrie).

Criteriul privind alegerea acestor elemente s-a bazat pe analiza relațiilor evidente și asigurate sub aspect structural cât și prin analiza variației exprimată de coeficienții de variație și de valorile foarte semnificative ale coeficienților de corelație realizate între aceste elemente.

Din analiza indicilor statistici calculaţi (Tab. 9) se poate observa că toate elementele prezintă coeficienţi de variaţie relativ scăzuţi, demonstrând omogenitatea eşantionului. După cercetările proprii, craniul șacalului din România prezintă omogenitate atât pentru mărime cât şi formă, lucru confirmat și in cazul craniului șacalului din Bulgaria (Stoyanov, 2012a).

Tab. 9

Indicii statistici ai distribuției parametrilor morfologici analizați
Distribution of statistics indices on the morphological analyzed parameters

Variabila	Media	Abaterea standard	Coeficientul de variaţie	Eroarea standard a mediilor
Ltotală	1084,000	62,78590	5,79206	11,46308
Lcap	209,667	17,11691	8,16387	3,12511
Lgât	131,000	12,68994	9,68697	2,31685
Cgât	308,667	33,60350	10,88666	6,13513
Gcap	0,642	0,04680	7,29047	0,00855
Hgreabăn	474,133	27,80441	5,86426	5,07637
GCr	0,142	0,02014	14,21871	0,00368
LTCr	165,520	6,55463	3,96003	1,19671
LVi	76,918	4,33722	5,63873	0,79186
lFr	42,471	3,63353	8,55524	0,66339
IMZi	88,367	4,51625	5,11077	0,82455
Lob	59,607	1,90837	3,20159	0,34842
HCr	57,225	2,32942	4,07065	0,42529
HTrOc	40,574	1,59802	3,93857	0,29176
IMMa	50,035	2,03237	4,06193	0,37106

Astfel, elementele craniale lungimea totală a craniului - LTCr, lungimea viscerocraniului - LVi, lățimea frunții - lFr, lățimea maximă a craniului - lMZi, lungimea obrazului - Lob, înălțimea craniului - HCr, înălțimea triunghiului occipital - HTrOc şi lățimea maximă mastoidiană - lMMa au valori sub 10%, cu excepţia greutăţii craniului (GCr) cu o valoare de 14%. O variaţie ceva mai accentuată prezintă şi elementul lățimea frunții - lFr, 8,55% acesta definind arhitectura feţei dorsale. Această variaţie ar putea fi pusă pe seama dimorfismului sexual, eşantionul examinat fiind compus atât din femele cât şi din masculi. Este cunoscut faptul că există diferenţe morfometrice între masculi şi femele. Eisenmann et Van der Geer, 1999, Rezić et al., 2017, concluzionează că la masculi, constricţia interorbitală, lungimea cutiei craniene şi lungimea condililor bazali sunt mai mari decât la femele, fără a exista diferenţe semnificative ale formei craniului. De asemenea variaţia greutăţii craniului, prin compunerea elementelor sale şi mai cu seama lungimea viscerocraniului şi lungimea cutiei craniene ar fi influenţată tot de dimorfismul sexual.

În ceea ce priveşte elementele morfometrice ale corpului, variaţia prezintă valori ceva mai ridicate decât în cazul celor craniene, valoarea cea mai mare fiind 10,88 pentru circumferința gâtului - Cgât, urmată de lungimea gâtului - Lgât cu 9,68 şi 8,16 pentru lungimea capului - Lcap. Se pare că aceste variaţii se datorează tot dimorfismului sexual. La foarte multe specii de animale adulte, masculi şi femele, inclusiv în cazul nevertebratelor, media mărimii corpului prezintă variabilitate. Fenomenul este cunoscut ca mărime a dimorfismului sexual (SSD) şi poate fi cuantificat prin intermediul indicilor dimorfismului sexual (SDI), subiectul fiind însă destul de controversat (Lovich et Gibbons, 1992).

Toate măsurătorile au fost testate pentru normalitate folosind testul Shapiro - Wilk test, constatâdu-se că toate acestea au o distribuţie normală.

Din analiza corelaţiei simple liniară a rezultat matricea coeficienţilor de corelaţie simplă a căror semnificaţie a fost stabilită pentru o probabilitate de transgresiune de 99,9% (Tab. 10).

Tab. 10

Matricea coeficienţilor de corelaţie pentru parametrii morfologici analizați (n = 30, p <0,00100)
Correlation matrix of coefficients for the morphological analyzed parameters (n = 30, p <0,00100)

Variabila	Ltotală	Lcap	Lgât	Cgât	Gcap	Hgreabăn	GCr	LTCr	LVi	lFr	IMZi	Lob	HCr	HTrOc	IMMa
Ltotală	-	0,75***	0,75***	0,58***	0,46	0,63***	0,05	0,68***	0,65***	0,43	0,53	0,61***	0,48	0,65***	0,50
Lcap	-	-	0,81***	0,26	0,84***	0,74***	0,19	0,86***	0,75***	0,41	0,50	0,80***	0,70***	0,69***	0,42
Lgât	-	-	-	0,31	0,67***	0,65***	0,04	0,74***	0,61***	0,28	0,39	0,75***	0,53	0,51	0,39
Cgât	-	-	-	-	0,12	0,43	0,33	0,38	0,56	0,46	0,40	0,25	0,25	0,38	0,43
Gcap	-	-	-	-	-	0,66***	0,15	0,79***	0,71***	0,45	0,54	0,63***	0,71***	0,57***	0,49
Hgreabăn	-	-	-	-	-	-	0,20	0,78***	0,68***	0,45	0,62***	0,63***	0,59***	0,52	0,53
GCr	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,35	0,12	0,18	0,19	0,22	0,07	0,09
LTCr	-	-	-	-	-	-	-	-	0,87***	0,49	0,61***	0,84***	0,81***	0,73***	0,66***
LVi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60***	0,61***	0,65***	0,69***	0,70***	0,74***
lFr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75***	0,25	0,41	0,43	0,64***
IMZi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,62***	0,56	0,66***
Lob	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,56	0,51	0,49
HCr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70***	0,50
HTrOc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,54
IMMa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* semnificativ, ** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Interpretarea coeficientului de corelaţie trebuie făcută cu o anumită prudenţă, indiferent de valoarea acestuia (Giurgiu, 1972). Se poate observa că lungimea totală a corpului - Ltotală, realizează corelaţii foarte semnificative cu lungimea capului - Lcap, lungimea gâtului - Lgât, circumferința gâtului - Cgât, înălțimea grabănului - Hgreabăn, lungimea totală a craniului - LTCr, lungimea viscerocraniului - LVi, lungimea obrazului - Lob, înălțimea triunghiului occipital - HTrOc. Primele patru corelaţii şi respectiv ecuaţiile de regresie ce decurg din acestea pot da informaţii utile atunci când unul din termenii ecuaţiei de regresie nu poate fi determinat sau este inexistent, sau pentru micșorarea efortului de măsurare. Astfel se poate reduce numărul parametrilor măsurați.

Corelaţiile între elementele craniale sunt utile atunci când părţi ale anumitor oase craniene lipsesc, putându-se astfel realiza o reconstituire a întregului. Astfel, lungimea totală a craniului - LTCr realizează corelaţii foarte semnificative cu lungimea viscerocraniului - LVi, lățimea maximă a zigomaticului - lMZi, lungimea obrazului - Lob, înălțimea craniului - HCr, înălțimea triunghiului occipital - HTrOc, lățimea maximă mastoidiană - lMMa. O observaţie interesantă este aceea că greutatea craniului - GCr nu realizează nici o legătură semnificativă cu vreunul din elementele analizate, valorile coeficientului de corelaţie fiind foarte mici. Înălţimea la greabăn - Hgreabăn, care este un element ce determină talia animalului, realizează corelaţii foarte semnificative atât cu elementele de morfometrie ale corpului dar şi cu cele craniale.

S-au calculat ecuaţiile de regresie liniară simplă între lungimea totală a corpului - Ltotală şi lungimea capului - Lcap, înălțimea grabănului - Hgreabăn, (Fig. 19, A, B) şi între lungimea totală - Ltotală şi lungimea totală a craniului - LTCr , înălțimea triunghiului occipital - HTrOc (Fig. 19, C,D). Parametrii s-au ales cu titlu de exemplu pentru parametrii ușor de măsurat; pentru obiective de interes special se pot calcula și alte ecuații de regresie.

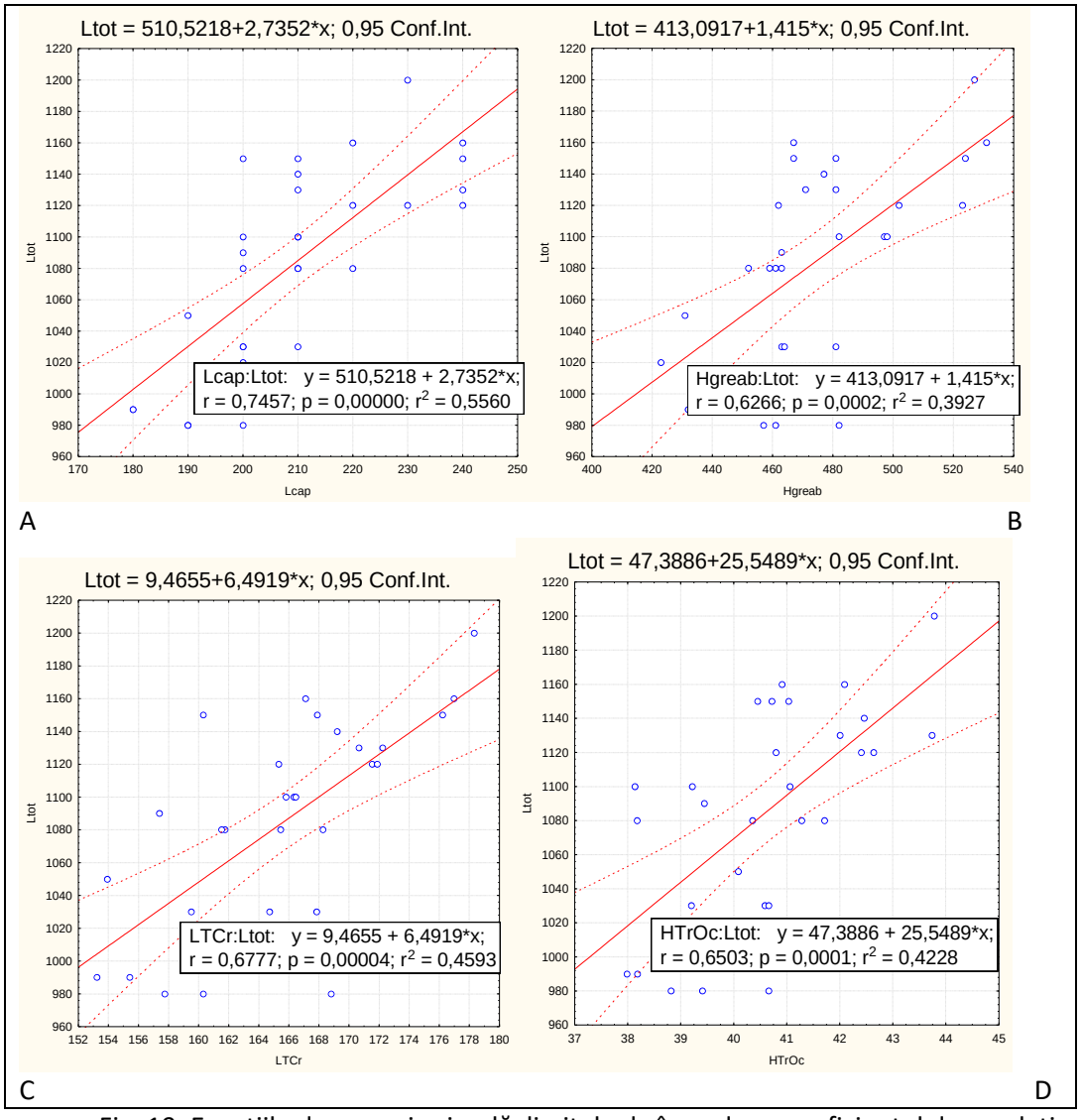

Fig. 19. Ecuaţiile de regresie simplă, limitele de încredere, coeficientul de corelaţie, coeficientul de determinaţie pentru cinci elemente morfometrice reprezentative
Simple regression equations, confidence limits, correlation coefficient, determination coefficient for five representative morphometric elements

Pentru a exprima corelaţia simultană a unui element considerat variabilă dependentă cu mai multe variabile explicative (independente), au fost alese două modele de regresie multiplă liniară.

În primul model, ca variabilă dependentă a fost aleasă lungimea totală a corpului (Ltotală), iar variabilele explicative lungimea capului - Lcap, greutatea capului - Gcap, lungimea gâtului - Lgât, înălțimea la greabăn - Hgreabăn, circumferința gâtului - Cgât şi greutatea craniului - GCr.

Analiza regresiei multiplă liniară în cadrul primului model s-a realizat prin metoda "Forward stepwise", modelul abordat având o ecuaţie de regresie de forma:

$$\textbf{Ltotală (Y) = 495,95 +0,8460Lcap } (X_1) \textbf{ - 0,4159Gcap}(X_2) \textbf{ +0,4127Cgât}(X_3) \textbf{ - 0,1942GCr}(X_4).$$

În al doilea model de regresie multiplă liniară ca variabilă dependentă a fost aleasă lungimea totală a craniului - LTCr, iar ca variabile explicative șapte elemente craniale, respectiv lungimea viscerocraniului - LVi, lățimea frunții - lFr, lățimea maximă a zigomaticului - lMZi, lungimea obrazului - Lob, înălțimea craniului - HCr, înălțimea triunghiului occipital - HTrOc şi lățimea maximă mastoidiană – lMMa.

Analiza regresiei multiple în cadrul celui de-al doilea model s-a realizat de asemenea prin metoda "Forward stepwise".

Astfel pentru modelul ales ecuaţia de regresie multiplă este:

$$\textbf{LTCr (Y) = -19,96 + 0,4407Lob}(X_1) \textbf{ + 0,3474LVi}(X_2) \textbf{ + 0,2603HCr}(X_3).$$

Valoarea practică a ecuațiilor de regresie asigurate statistic rezidă în posibilitatea de reconstituire a unor parametri greu de determinat, sau, eventual, distruși (Marfiuc et Sîrbu, 2017).

Ecuaţiile de regresie pot da informaţii utile, atunci când unul din termenii ecuaţiei de regresie nu poate fi determinat sau este inexistent, sau pentru micșorarea efortului de măsurare. Astfel se poate reduce numărul parametrilor măsurați.

3.3 Rezultatele cercetărilor la obiectivul studiul variației elementelor craniometrice ale șacalului și dimorfismul sexual la șacal

Studiul s-a realizat pe un număr de 90 cranii adulte de șacal (41 femele și 49 masculi), pentru fiecare dintre acestea efectuându-se 32 măsurători pe cele 4 fețe craniale (12 pe fața dorsală, 11 pe fața ventrală, 3 pe fața laterală și 6 pe fața occipitală) și 126 măsurători pentru dentiție (60 pe maxilar şi 66 pe mandibulă).

3.3.1 Studiul variației elementelor craniale

Studiul variaţiei elementelor craniale măsurate s-a realizat prin intermediul următorilor parametri statistici: media aritmetică, abaterea standard, coeficientul de variaţie şi eroarea standard a mediilor.

Toate elementele craniometrice ale feței laterale au fost testate pentru normalitate folosind testul Shapiro - Wilk test, constatându-se că toate acestea au o distribuţie normală.

3.3.1.1 Studiul variației elementelor craniale ale feței dorsale

Tab. 11

Indici statistici ai parametrilor craniali indiferent de sex pentru fața dorsală
Statistic indices of cranial parameters regardless of sex for dorsal view

Variabila	N	Media	Abaterea standard	Coeficientul de variaţie	Eroarea standard a mediilor
LTCr	90	166.505	7.4356	4.465	0.7838
LF	90	95.614	4.5081	4.715	0.4752
LNed	90	83.889	4.6829	5.582	0.4936
LCcd	90	93.499	4.3742	4.678	0.4611
LVi	90	77.551	4.5505	5.868	0.4797
LON	90	53.852	3.8569	7.162	0.4066
LBo	90	68.519	3.6044	5.260	0.3799
lmOr	90	26.333	2.3070	8.761	0.2432
lFr	90	42.663	4.2842	10.042	0.4516
lmC	90	28.663	2.1101	7.362	0.2224
lMNe	90	53.834	1.7093	3.175	0.1802
lMZi	90	88.884	4.5096	5.074	0.4754

În cazul elementelor craniometrice - vedere dorsală, coeficienții de variație calculați (Tab. 11) relevă o variație scăzută pentru toate elementele măsurate, respectiv sub 10%, cu excepţia lățimii frunții - lFr, care depăşeste uşor valoarea menţionată. Valorile cele mai mari ale coeficientului de variație sunt obținute în cazul elementelor lățimea minimă postorbitală - lmOr, lățimea minimă a craniului - lmC, și lungimea oaselor nazale - LON**.** Cea mai mică valoare se înregistrează în cazul elementului lățimea maximă a neurocraniului - lMNe.

În cazul lățimii frunții - lFr, variația poate fi pusă pe seama vârstei ca urmare a dezvoltării animalului, respectiv valorile lățimii acestuia variază semnificativ între adult tânăr și adult bătrân, fiind o caracteristică cranială definitorie, ca de altfel și celelalte elemente lățimea minimă postorbitală - lmOr, lățimea minimă a craniului - lmC și lungimea oaselor nazale - LON.

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 α=0.05%, α=0.01% și α=0.001%.

Tab. 12

Matricea corelațiilor elementelor craniene - vedere dorsală
p <0,05000, p <0,01000, p <0,0010, N = 90
Correlation matrix of cranial items - dorsal view
p <0,05000, p <0,01000, p <0,0010, N = 90

Acronim	LTCr	LF	LNed	LCcd	LVi	LON	LBo	lmOr	lFr	lmC	lMNe	lMZi
LTCr		0,93***	0,80***	0,79***	0,86***	0,77***	0,92***	0,55***	0,34**	0,18	0,78***	0,71***
LF			0,74***	0,71***	0,87***	0,79***	0,95***	0,56***	0,35**	0,28**	0,76***	0,64***
LNed				0,74***	0,65***	0,60***	0,70***	0,42***	0,23*	0,18	0,59***	0,54***
LCcd					0,48***	0,40***	0,69***	0,43***	0,23*	0,13	0,64***	0,56***
LVi						0,94***	0,89***	0,59***	0,36***	0,29**	0,68***	0,61***
LON							0,78***	0,51***	0,35***	0,22*	0,60***	0,60***
LBo								0,62***	0,39***	0,33**	0,76***	0,64***
lmOr									0,58***	0,53***	0,56***	0,68***
lFr										0,27*	0,20	0,51***
lmC											0,34**	0,11
lMNe												0,63***
IMZi												

* semnificativ,** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Din analiza matricei corelaţiilor elementelor craniometrice - vedere dorsală (Tab. 12) se poate observa că cea mai mare parte a elementelelor analizate realizează corelații semnificative, distinct semnificative şi foarte semnificative.

Acest aspect, demonstrează că principalele oase constituente ale feţei dorsale respectă o anumită simetrie, dând totodată aspectul unei arhitecturi închegate şi funcţionale, specifice răpitoarelor.

Se observă şi corelaţii nesemnificative, între lățimea minimă a craniului - lmC şi lungimea totală a craniului - LTCr, lungimea neurocraniului dorsal - LNed şi lungimea cutiei craniene dorsale - LCcd. Acest lucru poate fi pus pe seama faptului că, elementul lățime minimă a craniului - lmC nu are influenţe semnificative în definirea formei şi mărimii craniului. Acelaşi raţionament este valabil şi pentru elementele lățime frunții - lFr şi lățimea maximă a neurocraniului - lMNE.

3.3.1.2 Studiul variației elementelor craniale ale feței ventrale

Tab. 13

Indici statistici ai parametrilor craniali indiderent de sex pentru fața ventrală
Statistic indices of cranial parameters regardless of sex for the ventral view

Variabila	N	Media	Abaterea standard	Coeficientul de variaţie	Eroarea standard a mediilor
LCbaz	90	157.7917	6.0477	3.8327	0.6375
Lcb	90	149.0511	5.8183	3.9036	0.6133
LPa	90	79.5030	3.5464	4.4607	0.3738
lMPa	90	53.1472	2.5025	4.7087	0.2638
lmPa	90	27.8460	1.4701	5.2794	0.1550
lPaC	90	29.5014	1.7049	5.7792	0.1797
LPr	90	44.0670	1.8262	4.1443	0.1925
LMo	90	19.9496	0.9220	4.6219	0.0972
Lob	90	60.5431	2.1724	3.5882	0.2290
DBa	90	24.1692	1.5254	6.3113	0.1608
lCoAu	90	51.9771	2.2291	4.2887	0.2350

În cazul elementelor craniometrice - vedere ventrală, coeficienții de variație calculați (Tab. 13) relevă o variație scăzută pentru toate elementele măsurate, respectiv sub 6% cu excepţia, diametrului bulei auditive - DBa. Valorile cele mai mari ale coeficientului de variaţie sunt obţinute de: diametrul bulei auditive - DBa, lățimea palatinului la nivelul alveolelor caninilor - lPaC şi lățimea minima a palatinului - lmPa. Cele mai mici variaţii le prezintă lungimea obrazului - Lob, lungimea craniului la nivelul condililor bazali - LCbaz şi lungimea craniului la nivel bazal - Lcb, elemente definitorii în arhitectura feţei ventrale.

Valorile ceva mai ridicate ale coeficienţilor de variaţie pentru lățimea palatinului la nivelul alveolelor caninilor - lPaC şi lățimea minima a palatinului - lmPa sugerează o diferenţiere în ceea ce priveşte dimensiunea hranei şi tipul acesteia. Caracterul diametrul bulei auditive - Dba, cu cea mai mare variaţie ar putea fi explicată şi de influenţa variabilităţii spectrului de animale de pradă frecventate ca rezultat al unei acuităţi auditive diferenţiate datorate habitatului în care animalul vânează.

Tab. 14

Matricea corelațiilor elementelor craniene - vedere ventrală
p <0,05000, p <0,01000, p <0,00100, N = 90
Correlation matrix of cranial items - ventral view
p <0,05000, p <0,01000, p <0,00100, N = 90

Acronim	LCbaz	Lcb	LPa	lMPa	lmPa	lPaC	LPr	LMo	Lob	DBa	lCoAu
LCbaz		0,99***	0,87***	0,72***	0,62***	0,71***	0,82***	0,35***	0,81***	0,39***	0,69***
Lcb			0,89***	0,72***	0,60***	0,71***	0,84***	0,36***	0,83***	0,40***	0,70***
LPa				0,71***	0,64***	0,70***	0,78***	0,30**	0,74***	0,30**	0,63***
lMPa					0,78***	0,81***	0,64***	0,27*	0,56***	0,23*	0,57***
lmPa						0,88***	0,52***	0,23*	0,48***	0,04	0,53***
lPaC							0,62***	0,35***	0,59***	0,12	0,61***
LPr								0,39***	0,93***	0,21*	0,63***
LMo									0,57***	0,11	0,11
Lob										0,22	0,57***
DBa											0,49***
lCoAu											

* semnificativ, ** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Din analiza matricei corelaţiilor pentru faţa ventrală (Tab. 14) se poate observa că cea mai mare parte a elementelelor analizate realizează corelații semnificative, distinct semnificative şi foarte semnificative. Valori nesemnificative ale coeficienţilor de corelaţie le are diametrul maxim al bulei auditive - DBa cu lățimea minima apalatinului - lmPa, lățimea palatinului la nivelul alveolelor caninilor - lPaC, lungimea rândului de molari - LMo şi lungimea obrazului - Lob, de asemenea lățimea dintre conductele auditive - lCoAu cu lungime rândului de molari - LMo, elemente care de altfel nu se află direct într-o relaţie funcţională în ceea ce privește arhitectura cranială a acestei fețe.

3.3.1.3. Studiul variației elementelor craniale ale feței laterale

Tab. 15

Indici statistici ai parametrilor craniali indiferent de sex pentru fața laterală
Statistic indices of cranial parameters regardless of sex for the lateral view

Variabila	N	Media	Abaterea standard	Coeficientul de variaţie	Eroarea standard a mediilor
DMOr	90	30.7790	1.1773	3.8249	0.1241
LNT	90	89.9321	3.6206	4.0259	0.3816
HCr	90	57.0497	2.2231	3.8967	0.2343

În cazul elementelor craniometrice - vedere laterală, coeficienții de variație calculați (Tab. 15) relevă o variație scăzută pentru toate elementele măsurate, respectiv sub 4%.

Tab. 16

Matricea corelațiilor elementelor craniene - vedere laterală
p <0,05000, p <0,01000, p <0,00100, N = 90
Correlation matrix of cranial items - lateral view
p <0,05000, p <0,01000, p <0,00100, N = 90

Acronim	DMOr	LNT	HCr
DMOr		0,56***	0,58***
LNT			0,65***
HCr			

* semnificativ, ** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Analiza matricei corelaţiilor (Tab. 16) arată că toate elementele feţei laterale realizează corelații foarte semnificative, reliefând un profil cranial caracteristic.

3.3.1.4. Studiul variației elementelor craniale ale feței occipitale

Tab. 17

Indici statistici ai parametrilor craniali indiferent de sex pentru fața occipitală
Statistic indices of cranial parameters regardless of sex for the occipital view

Variabila	N	Media	Abaterea standard	Coeficientul de variaţie	Eroarea standard a mediilor
HTrOc	90	39.2957	1.8237	4.6410	0.1922
HFoMa	90	13.6286	1.0203	7.4862	0.1075
lFoMa	90	17.2748	0.7312	4.2329	0.0771
lMCoOc	90	30.9077	1.8567	6.0073	0.1957
lMJu	90	43.0871	1.8186	4.2207	0.1917
lMMa	90	50.0047	2.0764	4.1525	0.2189

În cazul elementelor craniometrice - vedere occipitală, coeficienții de variație calculați (Tab. 17) relevă o variație scăzută pentru toate elementele măsurate, respectiv sub 8%. O variaţie ceva mai accentuată se observă la elementele, înălțimea orificiului occipital - HFoMa şi lățimea maximă a condililor occipitali - lMCoOc. Aceste elemente nu participă activ la definirea arhitecturii corpului, zona respectivă fiind îmbrăcată de musculatura puternică și dezvoltată a gâtului și, ca urmare, elementele craniometrice sunt oarecum estompate de acest aspect.

Tab. 18

Matricea corelațiilor elementelor craniene - vedere occipitală
p <0,05000, p <0,01000, p <0,00100, N = 90
Correlation matrix of cranial items - occipital view
p <0,05000, p <0,01000, p <0,00100, N = 90

Acronim	HTrOc	HFoMa	lFoMa	lMCoOc	lMJu	lMMa
HTrOc		0,10	0,33**	0,42***	0,61***	0,50***
HFoMa			0,12	0,19	0,26*	0,33***
lFoMa				0,46***	0,49***	0,53***
lMCoOc					0,63***	0,48***
lMJu						0,75***
lMMa						

* semnificativ, ** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Din analiza matricei corelaţiilor (Tab. 18) se poate observa că cea mai mare parte a elementelelor analizate realizează corelații semnificative, distinct semnificative şi foarte semnificative. Corelaţii nesemnificative realizează elementul înălțimea orificiului occipital - HFoMa cu lățimea orificiului occipital - lFoMa şi lățimea maximă a condililor occipitali - lMCoOc, de asemenea, înălțimea triunghiului occipital - HTrOc cu înălțimea orificiului occipital - HFoMa. Pentru aceste corelații nesemnificative explicația poate fi aceea că dimensionarea osificării acestei zone și, respectiv, aspectul cranial definitiv se realizează cu un pronunțat caracter de echilibru și simetrie.

3.3.2 Dimorfismul sexual al șacalului

Studiul dimorfismului sexual al şacalului s-a analizat prin studiul a 32 de elemente craniale, aparținând celor patru fețe craniale respectiv, fața dorsală, ventrală, laterală şi occipitală. De asemenea, a fost analizată dentiția maxilarului (60 parametri) şi mandibulei (66 parametri).

Au fost calculate mediile și abaterea standard la un număr de 90 de exemplare de șacal, 49 masculi și 41 femele. Diferențele dintre medii și variante au fost testate prin intermediul testului “t” respectiv, testul “F”, pentru o probabilitate de transgresiune de 0,1%.

3.3.2.1 Dimorfismul sexual al șacalului pentru parametrii fețelor craniene

Tab. 19

Valorile testului “t” și “F” și semnificația acestora pentru o probabilitate de transgresiune de 0,1% pentru parametrii feței dorsale ai craniului

The values of the “t” and “F” tests and their significance for a transgression probability of 0.1% for the dorsal view parameters of the skull

Variabila	N M	N F	Media M	Media F	GL	Testul t	p	Abaterea Standard M	Abaterea standard F	Testul F	p
LTCr	49	41	171.180	160.919	88	8.970***	0.000	5.332	5.489	1.059***	0.842
LF	49	41	98.379	92.310	88	8.566***	0.000	3.375	3.315	1.037***	0.913
LNed	49	41	86.026	81.335	88	5.441***	0.000	4.095	4.049	1.023***	0.948
LCcd	49	41	95.921	90.604	88	7.198***	0.000	3.510	3.466	1.026***	0.941
LVi	49	41	79.868	74.782	88	6.335***	0.000	4.021	3.498	1.321***	0.368
LON	49	41	55.558	51.814	88	5.220***	0.000	3.530	3.213	1.207***	0.544
LBo	49	41	70.714	65.895	88	8.457***	0.000	2.868	2.465	1.354***	0.328
lmOr	49	41	27.171	25.332	88	4.083***	0.000	2.344	1.834	1.635***	0.113
lFr	49	41	44.015	41.048	88	3.469***	0.001	4.840	2.795	2.998***	0.001
lmC	49	41	29.094	28.147	88	2.164	0.033	2.173	1.933	1.264	0.450
lMNe	49	41	54.720	52.775	88	6.504***	0.000	1.475	1.334	1.223***	0.516
lMZi	49	41	91.165	86.158	88	6.275***	0.000	3.573	3.993	1.249***	0.459

* semnificativ,** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Analizând datele din Tab. 19 se constată că toate elementele craniale ale feței dorsale diferă foarte semnificativ, mai puțin elementul lmC (lățimea minimă a craniului). Acest lucru sugerează că elementele arhitecturale ale craniului mascul au dimensiuni semnificativ mai mari decât ale craniului femel. În ceea ce privește elementul lmC, se pare că acesta nu influențează semnificativ dimensiunile acestei fețe craniale, prin poziția sa făcând practic trecerea de la neurocraniu la viscerocraniu fiind oarecum estompat de oasele zigomatice (Fig. 10).

Tab. 20

Valorile testului “t” și “F” și semnificația acestora pentru o probabilitate de transgresiune de 0,1% pentru parametrii feței ventrale ai craniului

The values of the “t” and “F” tests and their significance for a transgression probability of 0.1% for the ventral view parameters of the skull

Variabila	N M	N F	Media M	Media F	GL	Testul t	p	Abaterea standard M	Abaterea standard F	Testul F	p
LCbaz	49	41	161.492	153.369	88	8.528***	0.000	4.503	4.497	1.003***	1.000
Lcb	49	41	152.560	144.857	88	8.309***	0.000	4.422	4.330	1.043***	0.897
LPa	49	41	81.559	77.046	88	7.757***	0.000	2.915	2.535	1.322***	0.367
lMPa	49	41	54.553	51.467	88	7.366***	0.000	2.119	1.798	1.389***	0.288
lmPa	49	41	28.608	26.935	88	6.504***	0.000	1.370	0.997	1.890***	0.041
lPaC	49	41	30.449	28.369	88	7.237***	0.000	1.377	1.334	1.064***	0.845
LPr	49	41	45.056	42.885	88	6.954***	0.000	1.446	1.509	1.089***	0.772
LMo	49	41	20.197	19.654	88	2.896	0.005	0.876	0.898	1.051	0.862
Lob	49	41	61.703	59.157	88	6.798***	0.000	1.620	1.933	1.424***	0.240
DBa	49	41	24.462	23.819	88	2.028	0.046	1.562	1.421	1.208	0.543
lCoAu	49	41	53.002	50.752	88	5.494***	0.046	1.944	1.922	1.023***	0.948

* semnificativ,** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Și în acest caz se poate observa că aproape toate elementele craniale ale acestei fețe diferă foarte semnificativ (Tab. 20), acest lucru datorându-se faptului că aceste elemente sunt esențiale în definirea arhitecturii bazei craniale. Elementele lungimea rândului de molari - LMo și diametrul maxim al bulei auditive - DBa nu realizează diferențe semnificative. Diametrul maxim al bulei auditive - DBa practic nu influențează dimensiunile bazei craniale, ca de altfel lungimea rândului de molari - LMo, dinți poziționați deja pe un element architectural definitoriu respectiv, osul palatin (Fig. 11).

Tab. 21

Valorile testului “t” și “F” și semnificația acestora pentru o probabilitate de transgresiune de 0,1% pentru parametrii feței laterale ai craniului

The values of the “t” and “F” tests and their significance for a transgression probability of 0.1% for the lateral view parameters of the skull

Variabila	N M	N F	Media M	Media F	GL	Testul t	p	Abaterea standard M	Abaterea standard F	Testul F	p
DMOr	49	41	31.280	30.180	88	4.971***	0.000	0.930	1.170	1.583***	0.128
LNT	49	41	91.844	87.648	88	6.686***	0.000	2.616	3.336	1.626***	0.107
HCr	49	41	58.052	55.852	88	5.354***	0.000	1.784	2.115	1.405***	0.259

* semnificativ,** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Toate elementele feței laterale realizează diferențe semnificative (Tab. 21), dimensiunile acestora fiind definitorii pentru mărimea craniului, determinând profilul animalului (Fig. 12).

Tab. 22

Valorile testului “t” și “F” și semnificația acestora pentru o probabilitate de transgresiune de 0,1% pentru parametrii feței occipitale ai craniului

The values of the “t” and “F” tests and their significance for a transgression probability of 0.1% for the occipital view parameters of the skull

Variabila	N M	N F	Media M	Media F	GL	Testul t	p	Abaterea standard M	Abaterea standard F	Testul F	p
HTrOc	49	41	39.963	38.498	88	4.124***	0.000	1.599	1.771	1.227***	0.495
HFoMa	49	41	13.849	13.365	88	2.291	0.024	1.099	0.859	1.636	0.112
lFoMa	49	41	17.566	16.927	88	4.567***	0.000	0.587	0.740	1.589***	0.125
lMCoOc	49	41	31.487	30.215	88	3.427***	0.001	2.130	1.150	3.430***	0.000
lMJu	49	41	43.963	42.040	88	5.858***	0.000	1.684	1.375	1.502***	0.189
lMMa	49	41	50.979	48.840	88	5.648***	0.000	1.844	1.721	1.148***	0.657

* semnificativ,** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Elementele feței occipitale prezintă diferențe foarte semnificative între sexe cu excepția elementului HFoMa (înălțimea orificiului occipital) (Tab. 22). Fiind zona de inserție a capului cu gâtul, oasele acestei fețe pe care inserează o musculatură puternică determină practic robustețea animalului. Elementul înălțimea orificiului occipital - HFoMa nu participă semnificativ în dimensionarea zonei occipitale (Fig. 13).

3.3.2.2 Dimorfismul sexual al șacalului pentru parametrii dentiției

Măsurătorile au vizat un număr de 126 de parametri conform formulei dentare I 3/3 C 1/1 PM 4/4 M2/3 = 42 de dinți, cărora li s-au măsurat înălțimea, lățimea și grosimea, din care 60 de parametri pe maxilar și 66 de parametri pe mandibulă.

Tab. 23

Valorile testului "t" și "F" și semnificația acestora pentru o probabilitate de transgresiune de 0,1% pentru parametrii dentiției maxilarului

The values of the "t" and "F" tests and their significance for a transgression probability of 0.1% for parameters of the upper jaw

Variabila	N M	N F	Media M	Media F	GL	Testul t	p	Abaterea standard M	Abaterea standard F	Testul F	p
Hi1	49	41	5,363	5,328	88	0,236	0,814	0,757	0,662	1,307	0,388
li1	49	41	3,954	3,925	88	0,433	0,666	0,330	0,293	1,266	0,446
gi1	49	41	4,360	4,116	88	4,680***	0,000	0,244	0,249	1,043***	0,882
Hi2	49	41	6,526	6,420	88	0,736	0,464	0,707	0,634	1,243	0,483
li2	49	41	4,777	4,598	88	2,522	0,013	0,343	0,327	1,104	0,752
gi2	49	41	4,778	4,512	88	4,611***	0,000	0,278	0,266	1,097***	0,769
Hi3	49	41	8,540	8,157	88	2,416	0,018	0,766	0,731	1,097	0,769
li3	49	41	5,791	5,541	88	3,215	0,002	0,383	0,351	1,189	0,576
gi3	49	41	5,578	5,238	88	3,903***	0,000	0,411	0,413	1,011***	0,964
Hc	49	41	18,104	16,874	88	3,715***	0,000	1,427	1,715	1,444***	0,223
lc	49	41	8,823	7,931	88	7,543***	0,000	0,488	0,633	1,678***	0,087
gc	49	41	5,713	5,190	88	6,042***	0,000	0,345	0,474	1,891***	0,035
Hpm1	49	41	4,833	4,797	88	0,418	0,677	0,463	0,332	1,939	0,033
lpm1	49	41	5,131	5,067	88	0,914	0,363	0,367	0,285	1,661	0,102
gpm1	49	41	3,645	3,536	88	2,457	0,016	0,242	0,164	2,173	0,013
Hpm2	49	41	6,040	6,004	88	0,446	0,657	0,397	0,354	1,263	0,451
lpm2	49	41	9,396	8,826	88	5,495***	0,000	0,509	0,468	1,181***	0,591
gpm2	49	41	4,099	3,839	88	3,302	0,001	0,469	0,202	5,393	0,000
Hpm3	49	41	6,548	6,471	88	0,860	0,392	0,448	0,386	1,348	0,335
lpm3	49	41	10,686	10,083	88	5,293***	0,000	0,509	0,572	1,262***	0,438
gpm3	49	41	4,368	4,086	88	4,750***	0,000	0,306	0,247	1,528***	0,171
Hpm4	49	41	10,267	9,851	88	3,224	0,002	0,574	0,649	1,280	0,411
lpm4	49	41	17,961	16,999	88	5,214***	0,000	0,720	1,026	2,032***	0,019
gpm4	49	41	9,363	8,913	88	3,774***	0,000	0,561	0,566	1,020***	0,942
Hm1	49	41	7,166	6,977	88	1,877	0,064	0,502	0,440	1,299	0,398
lm1	49	41	12,681	12,298	88	3,122	0,002	0,536	0,629	1,379	0,286
gm1	49	41	15,949	15,278	88	3,576***	0,001	0,908	0,859	1,116***	0,726
Hm2	49	41	3,910	3,931	88	-0,339	0,735	0,332	0,252	1,740	0,075
lm2	49	41	7,540	7,463	88	0,727	0,469	0,536	0,455	1,388	0,289
gm2	49	41	11,247	11,064	88	1,469	0,145	0,588	0,587	1,002	1,000

* semnificativ,** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Pentru dentiția maxilarului (Tab. 23) se pot formula următoarele aspecte:

1. Toate cele trei perechi de incisivi se deosebesc foarte semnificativ între sexe în ceea ce privește grosimea dintelui în sensul că aceasta este mai mare la masculi;
2. Toate elementele măsurate ale caninilor se deosebesc de asemenea foarte semnificativ, mediile obținute fiind mai mari în favoarea masculilor;
3. Lățimea premolarului 2, lățimea și grosimea premolarului 3, lățimea și grosimea premolarului 4, se deosebesc foarte semnificativ, mediile fiind mai mari, de asemenea, în favoarea masculilor, de unde se poate concluziona că și rolul sexelor în dobândirea și transportul prăzii este diferit.

Chiar dacă dimorfismul sexual nu este atât de pronunțat ca în cazul fețelor craniene, dentiția maxilarului, mai ales caninii și premolarii 3 și 4, dau informații importante asupra acestui aspect.

Tab. 24

Valorile testului “t” și “F” și semnificația acestora pentru o probabilitate de transgresiune de 0,1% pentru parametrii dentiției mandibulei

The values of the “t” and “F” tests and their significance for a transgression probability of 0.1% for parameters of the mandible

Variabila	N M	N F	Media M	Media F	GL	Testul t	p	Abaterea standard M	Abaterea standard F	Testul F	p
Hi1	49	41	4.023	3.969	88	0.466	0.642	0.510	0.594	1.355	0.312
li1	49	41	2.547	2.515	88	0.667	0.507	0.230	0.227	1.023	0.948
gi1	49	41	3.309	3.187	88	2.518	0.014	0.232	0.228	1.029	0.933
Hi2	49	41	4.611	4.618	88	-0.043	0.966	0.783	0.737	1.128	0.700
li2	49	41	3.429	3.453	88	-0.383	0.703	0.296	0.294	1.019	0.959
gi2	49	41	3.846	3.696	88	2.827	0.006	0.275	0.218	1.584	0.137
Hi3	49	41	6.548	6.483	88	0.386	0.700	0.731	0.873	1.427	0.238
li3	49	41	4.664	4.591	88	0.941	0.349	0.386	0.337	1.312	0.380
gi3	49	41	4.378	4.144	88	4.326***	0.000	0.241	0.272	1.275***	0.419
Hc	49	41	16.667	15.500	88	4.393***	0.000	1.147	1.373	1.432***	0.234
lc	49	41	8.358	7.699	88	5.310***	0.000	0.521	0.656	1.588***	0.125
gc	49	41	6.100	5.617	88	5.081***	0.000	0.381	0.521	1.868***	0.039
Hpm1	49	41	3.989	3.926	88	0.921	0.360	0.327	0.317	1.060	0.855
lpm1	49	41	4.314	4.335	88	-0.263	0.793	0.403	0.324	1.555	0.154
gpm1	49	41	3.290	3.201	88	2.082	0.040	0.231	0.162	2.015	0.025
Hpm2	49	41	6.138	6.029	88	1.185	0.239	0.462	0.396	1.362	0.318
lpm2	49	41	8.518	8.124	88	2.504	0.014	0.734	0.754	1.055	0.853
gpm2	49	41	4.217	3.996	88	3.615***	0.001	0.276	0.304	1.214***	0.516
Hpm3	49	41	6.361	6.268	88	0.946	0.347	0.474	0.455	1.081	0.806
lpm3	49	41	9.569	9.117	88	5.117***	0.000	0.384	0.455	1.403***	0.261
gpm3	49	41	4.366	4.158	88	3.901***	0.000	0.244	0.261	1.143***	0.653
Hpm4	49	41	7.508	7.371	88	1.158	0.250	0.520	0.604	1.351	0.318
lpm4	49	41	10.975	10.580	88	4.087***	0.000	0.424	0.494	1.356***	0.311
gpm4	49	41	5.394	5.161	88	3.513***	0.001	0.333	0.288	1.340***	0.344
Hm1	49	41	11.899	11.573	88	2.185	0.032	0.686	0.725	1.120	0.703
lm1	49	41	19.510	18.771	88	4.534***	0.000	0.727	0.817	1.263***	0.436
gm1	49	41	7.919	7.490	88	3.919***	0.000	0.416	0.615	2.186***	0.010
Hm2	49	41	5.549	5.395	88	1.532	0.129	0.432	0.522	1.462	0.208
lm2	49	41	8.768	8.590	88	1.745	0.084	0.484	0.480	1.016	0.965
gm2	49	41	6.299	6.173	88	1.462	0.147	0.394	0.420	1.134	0.673
Hm3	49	41	2.976	2.838	88	2.195	0.031	0.322	0.263	1.496	0.193
lm3	49	41	4.654	4.552	88	0.996	0.322	0.549	0.393	1.954	0.032
gm3	49	41	4.147	3.966	88	3.103	0.003	0.299	0.246	1.475	0.209

* semnificativ,** distinct semnificativ, ***foarte semnificativ

Din analiza datelor privind dentiția mandibulei (Tab. 24) se desprind următoarele concluzii:

1. Apar diferențe foarte semnificative între perechea 3 de incisivi în ceea ce privește grosimea acestora.
2. Caninii prezintă diferențe foarte semnificative pentru toate elementele respectiv, înălțime, lățime și grosime.
3. Premolarul 2, premolarul 3 și premolarul 4 prezintă de asemenea diferențe foarte semnificative în ceea ce privește grosimea.
4. În cazul molarilor se constată că numai molarul 1 prezintă diferențe foarte semnificative referitor la grosime și lățime.

La fel ca și în cazul maxilarului, caninii și premolarii pot furniza date importante în ceea ce privește dimorfismul sexual.

Este de subliniat faptul că atât în cazul dentiției maxilarului cât și în cazul mandibulei se observă între sexe diferențe foarte semnificative, cu variații mici ale elementelor grosimea și lățimea dintelui. De asemenea se poate observa că mediile elementelor măsurate, atât în cazul fețelor craniene cât și dentiția maxilarului și mandibulei, cu mici excepții, sunt mai mari în favoarea masculilor.

3.3.2.3 Dimorfismul sexual al șacalilor nord - și sud - dunăreni pentru parametrii fețelor craniene

Este important de analizat dacă mediile măsurătorilor craniale ale unei populaţii dintr-o anumită zonă sunt asemănătoare sau diferite de altele existente la distanţe considerabile. În acest sens au fost comparate, pe sexe, câte 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 in 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 intervalele (-∞, -1,96) (1,96, +∞) (Tab. 25 și Tab. 26).

Tab. 25

Examinarea semnificaţiei diferenţelor dintre mediile parametrilor fețelor craniene cu ajutorul testului "z" pentru masculi

Test "z" on the male skull to examine the significance of differences between the averages of parameters of cranial sides

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	92	0.46
13	lMPa	53.97	5.2	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	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	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

Tab. 26

Examinarea semnificaţiei diferenţelor dintre mediile parametrilor feţelor craniene cu ajutorul testului “z” pentru femele

Test “z” on the female skull to examine the significance of differences between the averages of parameters of cranial sides

Nr. crt.	Elemente masurate	Eșantion din România			Eșantion din Bulgaria			Testul “z”
		Media	Varianța	n	Media	Varianța	n	
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	lFr	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

Analiza semnificaţiei diferenţelor dintre mediile parametrilor feţelor craniene ai celor două eşantioane cristalizează o serie de concluzii:

- Nu există diferenţe semnificative între medii, pentru majoritatea elementelor craniale, nici la femele şi nici la masculi;
- Nu există diferenţe semnificative între elementele de bază ale craniului, mai exact între lungimea totală a craniului și lățimea maximă a zigomaticului (a craniului);
- La eşantionul de masculi se pot observa diferenţe semnificative pentru patru elemente craniale respectiv, lățimea maximă a neurocraniului - lMNe, lungimea rândului de molari - LMo, lungimea obrazului - Lob şi înălțimea triunghiului occipital - HTrOc. Mediile obținute în cazul eşantionului românesc sunt mai mari decât ale celui din Bulgaria pentru toate cele 4 elemente, diferențe ce ar putea fi explicate de oferta trofică mai bună;

- La eşantionul de femele se pot observa diferenţe semnificative pentru şase elemente craniale respectiv, lățimea maximă a neurocraniului - lMNe, lățimea minimă a palatinului - lmPa, lungimea rândului de molari - LMo, lungimea obrazului - Lob, înălțimea triunghiului occipital - HTrOc şi înălțimea orificiului occipital - HFoMa. Ca şi în cazul masculilor, se poate observa că mediile eşantionului românesc sunt mai mari decât ale celui din Bulgaria pentru aceleași 4 elemente. Excepție fac parametrii lățimea minimă a palatinului - lmPa și înălțimea orificiului occipital - HFoMa la care valorile sunt mai mari în Bulgaria (Marfiuc et al., 2018a).

3.4 Rezultatele cercetărilor la obiectivul studiul comparativ al variabilităţii elementelor morfometrice ale craniului (analiza discriminatorie) la patru specii de canide din România - şacalul, vulpea, câinele hoinar și lupul

Scopul acestui obiectiv rezidă în compararea celor patru specii având în vedere simultan mai mulți parametri morfologici care reflectă mai ales prin parametrii dentari capacitatea de a prinde și omorî un anumit tip de pradă. În final această analiză va pune în evidență asemănări sau diferențe statistic asigurate între cele patru specii.

Studiul s-a bazat pe 210 cranii canide adulte, din care 90 cranii de șacal, 30 cranii de vulpe, 60 cranii de câine hoinar și 30 cranii de lup, pentru fiecare dintre acestea efectuându-se câte 32 măsurători pe cele 4 fețe craniale (12 pe fața dorsală, 11 pe fața ventrală, 3 pe fața laterală și 6 pe fața occipitală) și 126 măsurători pentru dentiție (60 pe maxilar şi 66 pe mandibulă).

Analiza discriminatorie s-a efectuat prin metoda “Forward stepwise” separat atât pentru toate cele 4 feţe craniale (dorsală, ventrală, laterală și occipitală), precum și pentru maxilar şi mandibulă.

3.4.1 Analiza discriminatorie pentru fața dorsală

Pentru faţa dorsală, au fost introduse în model cele 12 variabile componente. În urma analizei Wilks’Lambda respectiv Wilks’Lambda parţial, a celor patru specii de canide, elementul lungimea cutiei craniene dorsal (LCcd) a avut o contribuţie nesemnificativă în discriminare.

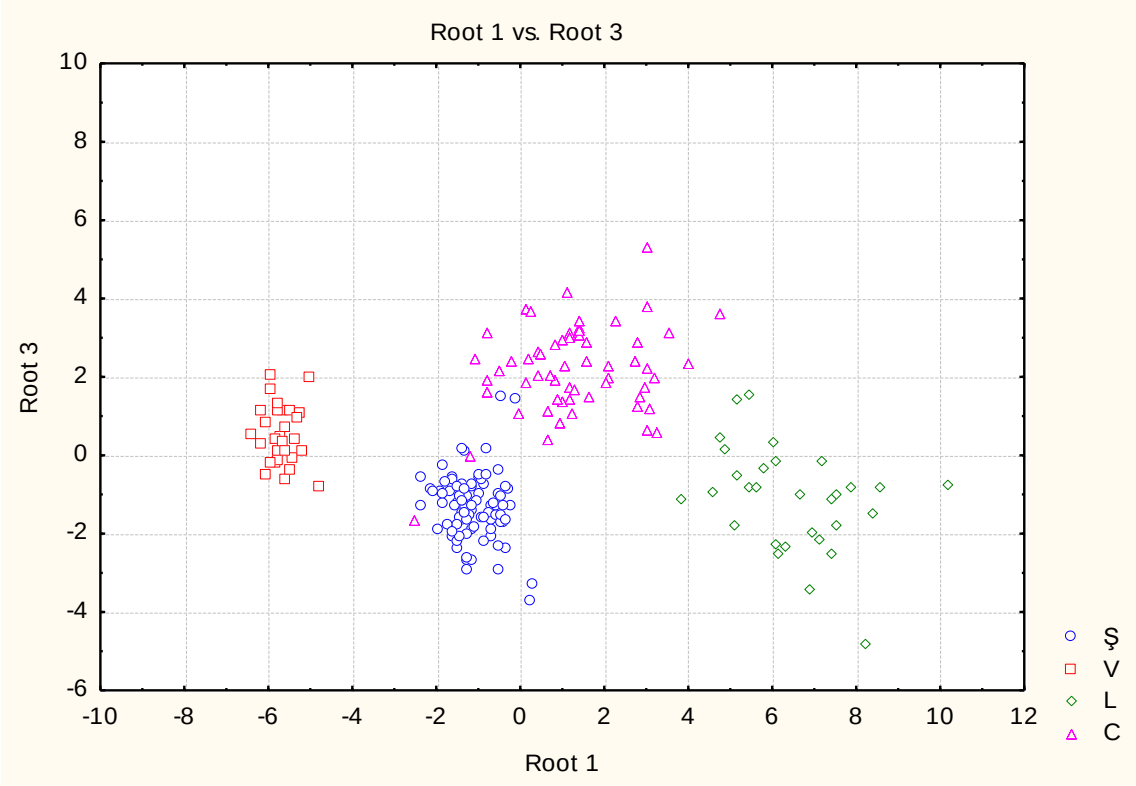

Fig. 20. Diagrama scorului canonic pentru faţa dorsală
Canonical Score Diagram for the dorsal side

În ceea ce privește clasificarea, analiza discriminatorie (Fig. 20) a încadrat vulpea şi lupul corect cu un procent de 100%, şacalul cu 97,77% (2 exemplare de şacal au fost clasificate ca fiind câine) şi 96,66% pentru câine (doi câini au fost clasificați şacali). Per total grupuri clasificarea a fost corectă în proporţie de 98,09% (Tab. 27).

Tab. 27

Clasificarea observată şi predicţia probabilă pentru faţa dorsală
The observed classification and probable prediction for the dorsal side

Grupul	Procentul corect	Șacal p=0,42857	Vulpe p=0,14286	Lup p=0,14286	Câine p=0,28571
Șacal	97,7778	88	0	0	2
Vulpe	100,0000	0	30	0	0
Lup	100,0000	0	0	30	0
Câine	96,6667	2	0	0	58
Total	98,0952	90	30	30	60

Cele arătate înseamnă că între vulpe și lup și grupul câine și șacal există diferențe asigurate, deci speciile sunt prin prisma parametrilor abordați inconfundabile. În schimb nu există prin prisma parametrilor studiați o diferențiere 100% cu repecursiuni biologice posibile asupra spectrului de pradă și tehnicii de omorâre.

3.4.2 Analiza discriminatorie pentru fața ventrală

Pentru faţa ventrală din cele 11 variabile, statistica Wilks'Lambda respectiv Wilks'Lambda parţial a exclus una dintre variabile, lungimea craniului la nivelul condililor bazali (Lcbaz). De asemenea lăţimea dintre conductele auditive (ICoAu) aleasă în model nu participă semnificativ la discriminare.

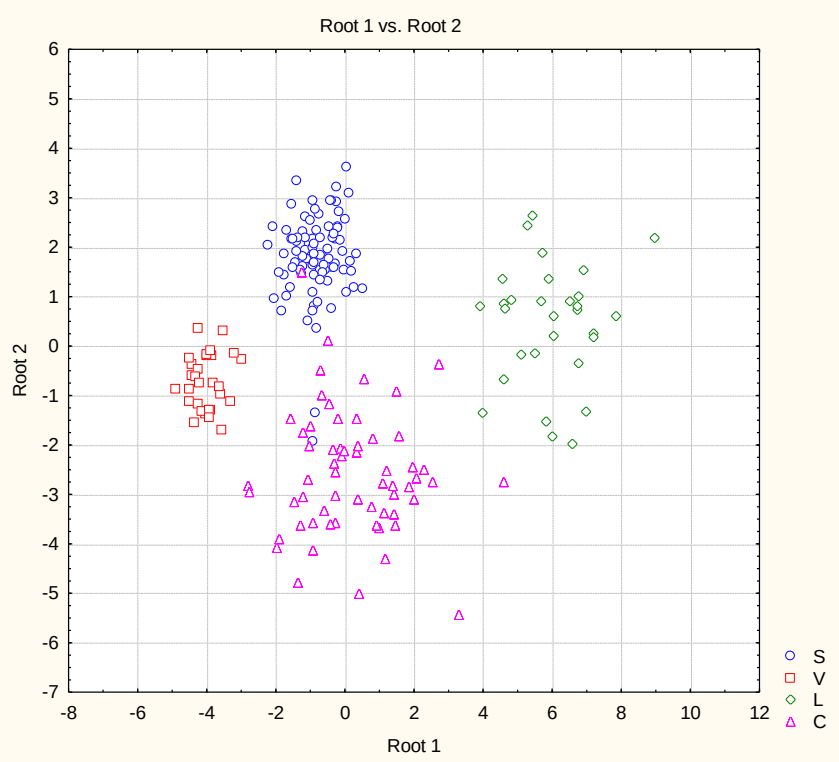

Fig. 21. Diagrama scorului canonic pentru faţa ventrală
Canonical Score Diagram for the ventral side

În ceea ce privește clasificarea, analiza discriminatorie (Fig. 21) a încadrat vulpea şi lupul corect cu un procent de 100%, şacalul cu 97,77% (2 exemplare de şacal au fost clasificate ca fiind câine) şi 95,00% pentru câine (trei câini au fost clasificați şacali). Per total grupuri clasificarea a fost corectă în proporţie de 97,62% (Tab. 28).

Tab. 28

Clasificarea observată şi predicţia probabilă pentru faţa ventrală
The observed classification and probable prediction for the ventral side

Grupul	Procentul corect	Șacal p=0,42857	Vulpe p=0,14286	Lup p=0,14286	Câine p=0,28571
Șacal	97,7778	88	0	0	2
Vulpe	100,0000	0	30	0	0
Lup	100,0000	0	0	30	0
Câine	95,0000	3	0	0	57
Total	97,6191	91	30	30	59

3.4.3 Analiza discriminatorie pentru fața laterală

În cazul feţei laterale, în urma analizei discriminatorii Wilks'Lambda, toate cele trei elemente respectiv, înălţimea craniului HCr, diametrul maxim orbital DMOr şi lungimea neurocraniului lateral LNT, au participat la discriminare.

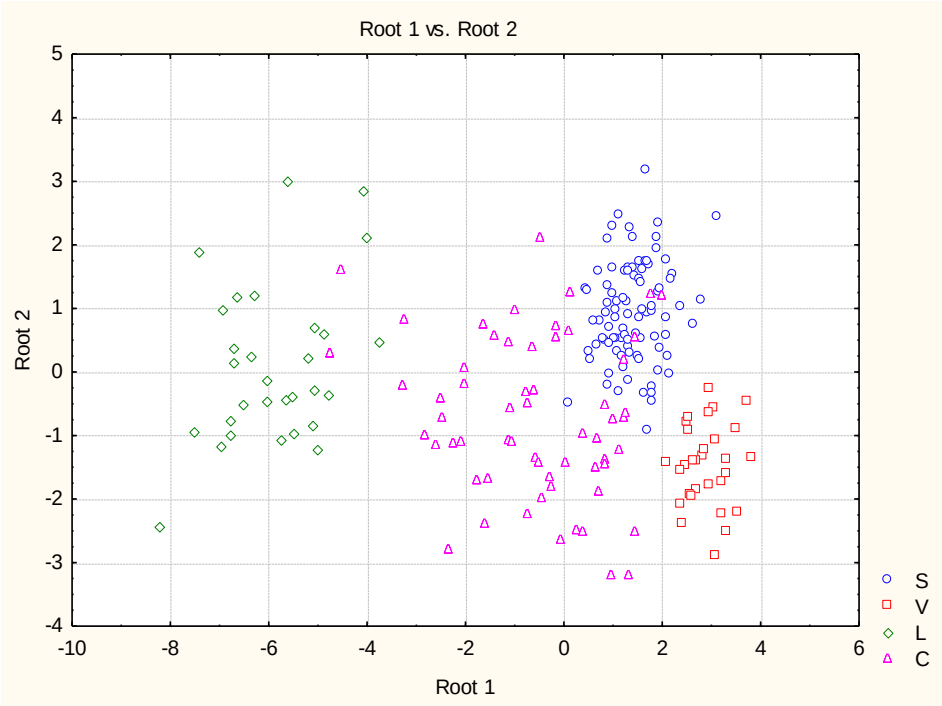

Fig. 22. Diagrama scorului canonic pentru faţa laterală
Canonical Score Diagram for the lateral side

În ceea ce privește clasificarea, analiza discriminatorie (Fig. 22) a încadrat vulpea şi lupul corect cu un procent de 100%, şacalul cu 97,77% (1 exemplar de şacal a fost clasificat ca fiind câine) şi 78,33% pentru câine (8 câini au fost clasificați şacali, 2 drept vulpe şi trei drept lup). Per total grupuri clasificarea a fost corectă în proporţie de 93,33% (Tab. 29).

Tab. 29

Clasificarea observată şi predicţia probabilă pentru faţa laterală
The observed classification and probable prediction for the lateral side

Grupul	Procentul corect	Șacal p=0,42857	Vulpe p=0,14286	Lup p=0,14286	Câine p=0,28571
Șacal	98,8889	89	0	0	1
Vulpe	100,0000	0	30	0	0
Lup	100,0000	0	0	30	0
Câine	78,3333	8	2	3	47
Total	93,3333	97	32	33	48

3.4.4 Analiza discriminatorie pentru fața occipitală

Pentru faţa occipitală sunt introduse în model 6 variabile, dintre acestea lăţimea maximă a condililor occipitali lMCoOc şi HFoMa au o contribuţie nesemnificativă.

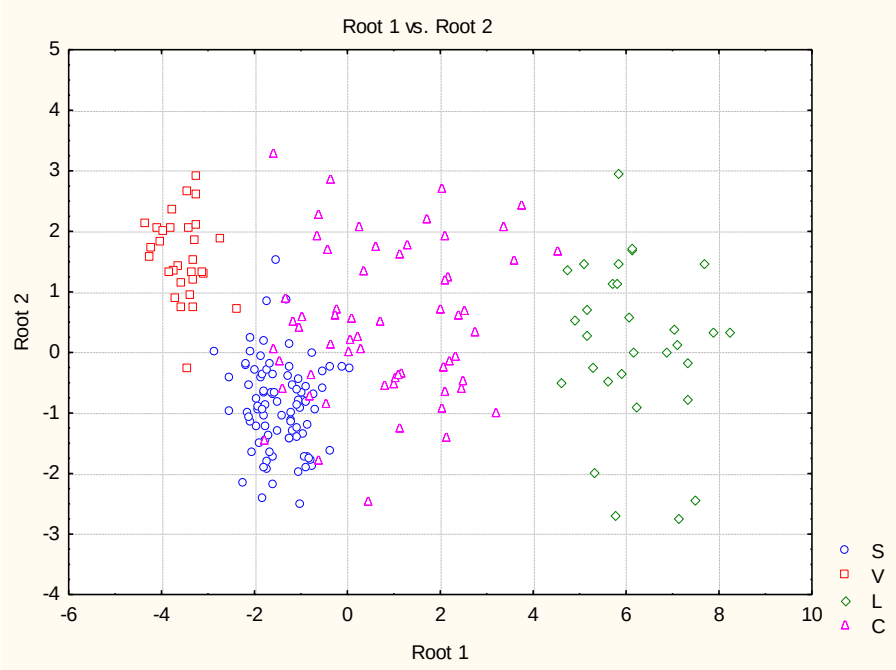

Fig. 23. Diagrama scorului canonic pentru faţa occipitală
Canonical Score Diagram for the side

În ceea ce privește clasificarea, analiza discriminatorie (Fig. 23) a încadrat lupul corect cu un procent de 100%, şacalul cu 96,66% (1 exemplar de şacal a fost clasificat ca fiind vulpe şi 2 drept câini), vulpea cu 93,33 (2 vulpi au fost clasificate şacal) şi 73,33% pentru câine (13 câini au fost clasificați şacali, 1 vulpe şi 2 lup). Per total grupuri clasificarea a fost corectă în proporţie de doar 90,00% (Tab. 30).

Tab. 30

Clasificarea observată şi predicţia probabilă pentru faţa occipitală
The observed classification and probable prediction for the occipital side

Grupul	Procentul corect	Șacal p=0,42857	Vulpe p=0,14286	Lup p=0,14286	Câine p=0,28571
Șacal	96,6667	87	1	0	2
Vulpe	93,3333	2	28	0	0
Lup	100,0000	0	0	30	0
Câine	73,3333	13	1	2	44
Total	90,0000	102	30	32	46

3.4.5 Analiza discriminatorie pentru dentiția maxilarului

Pentru dentiţia maxilarului din cele 30 de variabile au fost incluse în model doar 23, şapte dintre ele fiind excluse, respectiv, înălțimea incisivului 1 - Hi1, lățimea incisivului 2 - li2, grosimea incisivului 3 - gi3, grosimea premolarului 1 - gpm1, grosimea premolarului 2 - gpm2, înălțimea premolarului 4 - Hpm4 şi grosimea molarului 1 - gm1, având o putere de disciminare nulă (parțial Lambda mai mare de 0,99).

Din cele 23 de variabile din model, 8 dintre acestea nu participă la discriminare (lățimea premolarului 4 - lpm4, înălțimea incisivului 3 - Hi3, lățimea incisivului 1 - li1, grosimea caninului - gc, înălțimea premolarului 1 - Hpm1, înălțimea molarului 1 - Hm1, lățimea premolarului 3 - lpm3, înălțimea premolarului 3 - Hpm3 și lățimea caninului – lc).

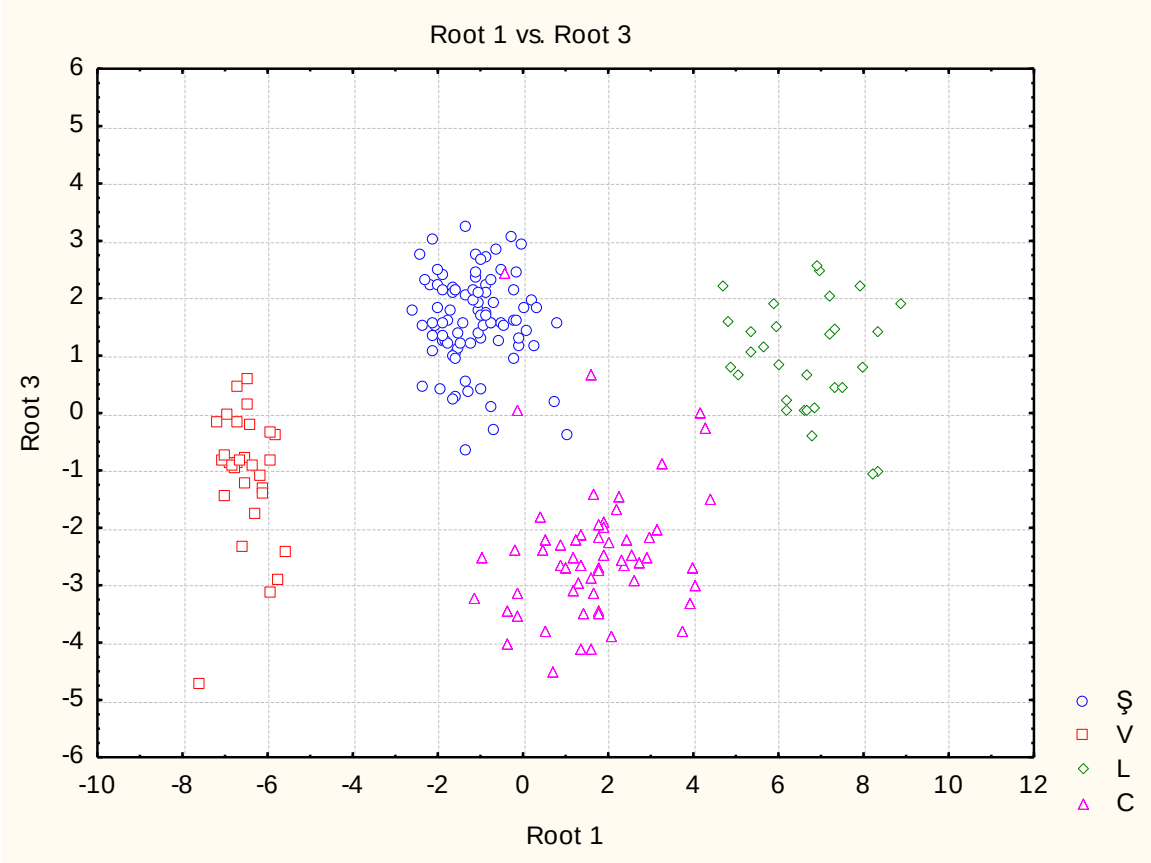

Fig. 24. Diagrama scorului canonic pentru dentiţia maxilarului
Canonical Score Diagram for the upper jaw dentition

În ceea ce privește clasificarea, analiza discriminatorie (Fig. 24) a încadrat lupul şi vulpea corect cu un procent de 100%, şacalul cu 98,88% (1 exemplare de şacal a fost clasificat ca fiind câine) şi 95,00% pentru câine (3 câini au fost clasificați şacali). Per total grupuri clasificarea a fost corectă în proporţie de 98,09% (Tab. 31).

Tab. 31

Clasificarea observată şi predicţia probabilă pentru dentiţia maxilarului
The observed classification and probable prediction for the upper jaw dentition

Grupul	Procentul corect	Șacal p=0,42857	Vulpe p=0,14286	Lup p=0,14286	Câine p=0,28571
Șacal	98,8889	89	0	0	1
Vulpe	100,0000	0	30	0	0
Lup	100,0000	0	0	30	0
Câine	95,0000	3	0	0	57
Total	98,0952	92	30	30	58

3.4.6 Analiza discriminatorie pentru dentiția mandibulei

Pentru dentiţia mandibulei din cele 33 de variabile au fost incluse în model doar 26, şapte dintre ele fiind excluse respectiv, înălțimea incisivului 3 - Hi3, lățimea caninului - lc, înălțimea premolarului 1 - Hpm1, înălțimea premolarului 3 - Hpm3, grosimea molarului 1 - gm1, înălțimea molarului 3 - Hm3 şi grosimea molarului 3 - gm3 având o putere de disciminare nulă.

Din cele 26 de variabile din model, 8 dintre acestea nu participă la discriminare (grosimea premolarului 3 - gpm3, grosimea incisivului 3 - gi3, grosimea premolarului 4 - gpm4, grosimea caninului - gc, lățimea premolarului 4 - lpm4, lățimea premolarului 1 - lpm1, lățimea incisivului 2 - li2 și grosimea premolarului 2 - gpm2).

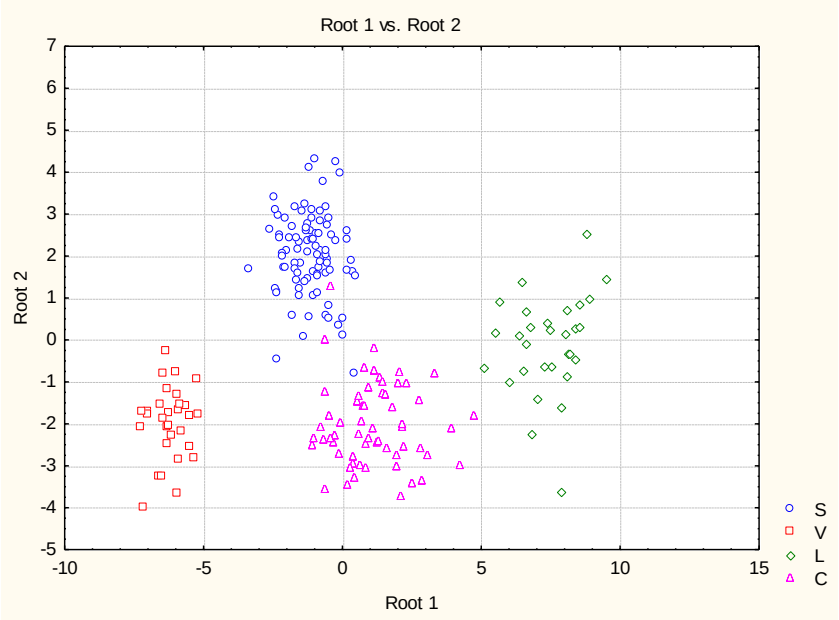

Fig.25. Diagrama scorului canonic pentru dentiţia mandibulei
Canonical Score Diagram for the mandible dentition

În ceea ce privește clasificarea, analiza discriminatorie (Fig. 25) a încadrat lupul şi vulpea corect cu un procent de 100%, şacalul cu 97,77% (2 exemplare de şacal au fost clasificate ca fiind câine) şi 98,33% pentru câine (1 câine a fost clasificat şacal). Per total grupuri clasificarea a fost corectă în proporţie de 98,57% (Tab. 32).

Tab. 32

Clasificarea observată şi predicţia probabilă pentru dentiţia mandibulei
The observed classification and probable prediction for the mandible dentition

Grupul	Procentul corect	Șacal p=0,42857	Vulpe p=0,14286	Lup p=0,14286	Câine p=0,28571
Șacal	97,7778	88	0	0	2
Vulpe	100,0000	0	30	0	0
Lup	100,0000	0	0	30	0
Câine	98,3333	1	0	0	59
Total	98,5714	89	30	30	61

Analiza discriminatorie realizată prin metoda “Forward stepwise”, a permis alegerea celor mai semnificativi parametri. Astfel, pentru faţa dorsală cu 12 variabile în model, 11 sunt semnificative, cu media clasificării de 98,09%, faţa ventrală cu 11 variabile în model, 9 sunt semnificative cu media clasificării de 97,62%, faţa laterală cu trei variabile în model, din care toate 3 semnificative, media clasificării fiind 93,33%, faţa occipitală cu 6 variabile în model cu 4 semnificative, cu media clasificării de 90,00%, dentiția maxilarului cu 30 variabile în model cu 15 semnificative, cu media clasificării de 98,09%, iar dentiția mandibulei cu 33 variabile în model cu 18 semnificative, cu media clasificării de 98,57% .

Rezultatele obţinute prin analiza discriminatorie sunt mulţumitoare, în ceea ce priveşte clasificarea, însă pentru aprofundare considerăm că sunt necesare de luat în studiu şi alte elemente craniale având conotaţii similare, completate cu o analiză comparativă bazată pe aceleaşi principii, a subpopulaţiilor de pe întreg teritoriul României.

În orice caz, vulpea ocupă vizibil şi asigurat o poziţie aparte, separată, în comparaţie cu şacalul şi câinele, adaptată la altfel de pradă, după cum se cunoaşte, mai mică (Marfiuc et al., 2018c).

Între şacal şi câinele hoinar există o suprapunere parțială, relativ mică, a osaturii și a dentiției ceea ce probează că pot prăda parțial același spectru de animale.

Canidele care sunt specii simpatrice, prezintă așadar în diferitele combinații o competiţie pentru hrană şi habitat. Ca urmare, este necesară aplicarea unor noi planuri de management pentru speciile de canide din România.

CAPITOLUL 4

CONCLUZII GENERALE ȘI CONTRIBUȚII ORIGINALE

4.1 Concluzii generale

1. Populația de șacal a crescut considerabil în ultimele două decenii, mai ales în partea de sud și sud-est a țării cu tendință de expansiune spre nordul țării, efectivul național crescând constant între anii 2007 și 2018 de la 1.655 la 14.273 exemplare, deci de 8,6 ori.

Această creștere este însoțită de o creștere de 1,37 ori la vulpe (de la 53.402 la 73.285 exemplare) și o creștere de 1,6 ori la lup (de la 4.331 la 6.922 exemplare). Per total se documentează deci la nivel național o creștere a impactului carnivorelor principale din România, recoltările neținând pasul cu sporul natural.

Se aduc argumente pentru existența unei concurențe interspecifice în unele județe între șacal și vulpe.

Expansiunea continuă a acestei specii în România, precum și influența sa asupra faunei, îndeosebi asupra vânatului mic, dar și asupra animalelor domestice, reclamă necesitatea unei monitorizări permanente şi atente cu implicaţii în realizarea planurilor de management şi având ca deziderat gestionarea și reducerea viitoare a populațiilor de șacal auriu.

2. Elementele de morfometrie din eşantionul analizat, prin valori mici ale coeficientului de variaţie, prezintă omogenitate atât pentru elementele de morfologie externă cât şi pentru elementele craniale.

Variaţiile ceva mai accentuate întâlnite la anumite elemente precum greutatea craniului, lățimea frunții, pot fi rezultatul expresiei dimorfismului sexual, eşantionul fiind format din masculi şi femele de vârstă adultă. Acești parametri indică totodată parametrii prin care se pot face aserțiuni asupra sexului.

3. Matricea coeficienţilor de corelaţie pentru o probabilitate de transgresiune de 99,9% a pus în evidenţă un număr important de corelaţii asigurate statistic foarte semnificative, care permit calcularea unor ecuații de regresie.

În cazul corelaţiei multiple au fost alese două modele de regresie, estimatorii acestora dovedind că acestea sunt foarte bune, explicând variaţia în proporţie de 83,5%, respectiv, 94,5%. De asemenea, s-a dovedit o corelaţie simultană foarte puternică a variabilelor, prin valorile ridicate ale coeficientului de regresie multiplă. Valorile statisticii „F” la un prag de semnificaţie apropiat de zero arată că cele două regresii sunt global semnificative.

Valoarea practică a ecuațiilor de regresie asigurate statistic rezidă în posibilitatea de reconstituire în viitor a unor parametri greu de determinat, sau, eventual, distruse prin recoltare sau păstrare.

4. Studiul privind variabilitatea elementelor craniale, constituie un suport important pentru stabilirea unor limite orientative ale variaţiei unor parametri.

Totodată, prin coeficientul de corelație se detectează pe de o parte parametrii mai puțin indicați a fi studiați în continuare, respectiv cu valori relativ mai ridicate, dar sub 25-30%, precum și parametrii cu coeficienții de variație cu valori mai mici utili pentru definirea unor ecuații de regresie prin care se pot reconstitui parametri greu de măsurat sau distruși prin recoltare.

Variaţiile accentuate ale coeficienţilor de variaţie a unor elemente pentru cele patru feţe craniale, dar şi valorile foarte semnificative ale coeficienţilor de corelaţie între elementele acestor regiuni, sugerează posibila existenţă a unor ecotipuri, ca rezultat al dietei, variabilă în diferite habitate.

Stabilirea semnificaţiei coeficienţilor de corelaţie, ca expresie a unor legături între elementele analizate sunt definitorii în alegerea unui model.

De o deosebită importanţă sunt elementele de craniometrie care pot da informaţii asupra unor caractere morfologice generale ale unui animal atunci când starea de deteriorare a carcasei acestuia nu permite o analiză detaliată sau este inutilizabilă.

5. Întrucât sexele oferă la vedere doar puține elemente de departajare sigură s-au analizat pe cele 4 fețe craniale (dorsală, ventrală, laterală și occipitală) 32 de parametri măsurați. Rezultatul a fost oarecum surprinzător întrucât caracterele morfologice care nu oferă criterii sigure de departajare, măsurătorile craniale au oferit o bogăție de argumente măsurabile care permit stabilirea statistică a sexului (afectată de un procent de probabilitate) și anume: pe fața dorsală 11 parametri din 12 măsurați, pe fața ventrală 9 parametri din 11 măsurați, pe fața laterală 3 parametri din 3 măsurați, pe fața occipitală 5 parametri din 6 măsurați.

6. Separat pe sexe s-a întreprins o comparație a craniilor între un eșantion propriu din sud-estul țării și unul din Bulgaria în scopul de a lămuri dacă sunt diferențe asigurate statistic între zona de sud- și nord-dunărene. Concluzia este că pentru majoritatea parametrilor cranieni nu există pentru ambele sexe diferențe asigurate. Ies din acest tipic patru parametri la masculi (lățimea maximă a neurocraniului - lMNe, lungimea rândului de molari - LMo, lungimea obrazului - Lob, înălțimea triunchiului occipital - HTrOc, iar la femele șase parametri (lățimea maximă a neurocraniului - lMNe, lățimea minimă a palatinului - lmPa, lungimea rândului de molari - LMo, lungimea obrazului - Lob, înălțimea triunchiului occipital - HTrOc, înălțimea orificiului occipital - HFoMa). La ambele sexe diferența este în favoarea șacalilor nord-dunăreni, posibil datorită unei oferte trofice mai favorabile; fac excepție doar în cazul femelelor parametrii lățimea minimă a palatinului - lmPa și înălțimea orificiului occipital - HFoMa la care valorile sunt mai mari în Bulgaria.

7. Se cunoaște din etologia canidelor (lup, șacal, vulpe, câine hoinar) că pentru vânătoare speciile arătate au tehnici diferite cu toate că uneori se pot manifesta și oportuniste. Astfel, lupul vânează în haitic în mai mulți indivizi, șacalul în pereche, eventual cu pui din anul premergător, vulpea singură și câinele hoinar nu are o tehnică exclusivă fiind cel mai oportunist canid. În căutarea unui suport morfo-anatomic s-a intreprins pentru speciile arătate o analiză statistică discriminatorie prima dată pe cele 4 fețe craniale și în final pe dentiția maxilară și mandibulă.

8. Analiza cranială dorsală a arătat că lupul și vulpea se deosebesc de celelalte specii și între ei net (100%), șacalul se suprapune găsindu-se 2 șacali confundabili structural cu câinele hoinar, iar din eșantionul câinelui la fel 2 exemplare se clasifică șacal - situație reprezentată grafic în Fig. 33.

9. Analiza cranială ventrală a pus în evidență din nou faptul că lupul și vulpea se detașează net (100%) de celelalte specii și între ei, dar 2 șacali nu sunt semnificativ deosebiți de câine, și 3 câini nu de șacal. Diferențele structurale sunt apropiate deci cu cele de la craniul dorsal.

10. Fețele laterale prezintă din nou poziția net separată a lupului și a vulpii (100%), inconfundabili între ei și celelalte două specii (șacal și câine hoinar), dar separarea este mai puțin evidentă la celelalte două specii, unde 8 câini hoinari seamănă mai mult cu șacalul și 2 exemplare, caz unic, chiar cu vulpea și 3 cu lupul.

11. Craniul occipital care participă cel mai puțin la biruirea animalelor pradă prezintă o situație asemănătoare cu cea a fețelor laterale, situația fiind cea mai confuză în sensul că 2 vulpi sunt clasificate drept șacal, un șacal drept vulpe și 13 câini hoinari drept șacal, 1 drept vulpe și 2 drept lup. Doar eșantionul lupului nu prezintă vreo asemănare cu alt canid fiind 100% omogen.

12. Drept concluzie structura feței dorsale și ventrale care participă cel mai intensiv la prinderea prăzii au situații asemănătoare, la fel și fețele laterale și baza craniului care prezintă situația cea mai confuz-dispersată caracterizează structural, mai puțin craniul.

13. Analiza discriminatorie a dentiției maxilarului lasă să se vadă ca și analiza craniului dorsal și ventral, o separare netă (100%) a lupului și a vulpii atât între ei cât și de celelalte două specii care prezintă o situație mai puțin omogenă, similară cifric situației craniului dorsal și ventral.

Analiza discriminatorie a dentiției mandibulei se aliniază la tendința creionată pentru maxilar: lup și vulpe complet separate între ele și față de celelalte 2 specii care prezintă 1-2 exemplare pe eșantion cu caracter divergent.

14. Situația prezentată prin analiza discriminatorie a oaselor craniene, distict pe cele 4 fețe, completată cu analiza dentiției maxilare și mandibulare oferă un argument morfologic suplimentar pentru singularitatea aparatului de capturare a lupului și a vulpii, sprijinit și de modul de vânare diferit tehnic și social. Celelalte două specii sunt clasificate corect în proporție de peste 90%, mai puțin câinii hoinari pentru fețele laterale și fața occipitală, situație care sugerează o posibilă structură genetică parțial hibridă.

4.2 Contribuţii originale

- Sintetizarea evoluției efectivelor și a recoltelor pentru speciile șacal, vulpe și lup, la nivel național, în perioada 2007-2018;

- Realizarea hărților privind distribuția și densitatea efectivelor de șacal pe teritoriul României în anul 2007 comparativ cu anul 2018;

- Realizarea unui studiu de morfologie externă și cranială a șacalului auriu din zona de sud-est, sud, și sud-vest a României, utilizând indicii statistici specifici și stabilirea prin prisma eșantioanelor a unor limite orientative ale variației unor parametri ale exemplarelor adulte;

- Stabilirea prin analiza corelației a semnificației coeficienților de corelație obținuți pentru elementele morfologice și craniale utilizați pentru alegerea unor modele de regresie simplă sau multiplă;

- Realizarea a două modele de regresie multiplă liniară, respectiv generarea ecuațiilor de regresie aferente privind corelația dintre elementele de morfologie externă și cele craniale, care permit reconstituirea unor parametri nemăsurabili;

- Stabilirea și interpretarea dimorfismului sexual al craniului șacalului la care vizual nu se poate stabili ușor sexul folosind elemente de craniometrie;

- Analiza comparativă pe baza indicilor statistici a unui eșantion de șacal auriu din România cu unul din Bulgaria și stabilirea diferențelor dintre elementele comune analizate, utilizând testul z;

- Analiza funcției discriminatorii, realizarea diagramelor scorului canonic, clasificarea și predicția probabilă a elementelor celor 4 fețe craniene, a dentiției maxilarului și a mandibulei, la 4 specii de canide din România, şacalul, vulpea, câinele hoinar și lupul, în căutarea unui argument morfo-craniometric cifric pentru ceea ce sugerează comportamentul de vânare a 4 specii de canide.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Almăşan, H., 1995. Şacalul în fauna României. VPR 1, p.18-19.
2. Angelescu, A., 2002a. Șacalul în Dobrogea. Revista de Silvicultură și Cinegetică nr.15-16, p.119-123.
3. Angelescu, A., 2002b. Ecologia șacalului. Revista Pădurilor nr.6, p.36-46.
4. Angelescu, A., 2003. Etologia șacalului. Revista Pădurilor nr.3, p.48-52.
5. Angelescu, A., 2004. Șacalul auriu. Ed. MMC, București, 216p.
6. Arnold, J., Humer, A., Heltai, M., Murariu, D., Spassov, N., Hackländer, K., 2012. Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. Mammal Review, 42, p.1-11.
7. Banea, O.C., Krofel, M., Červinka, J., Gărgărea, P., Szabó, L., 2012. New records, first estimates of densities and questions of applied ecology for jackals in Danube Delta Biosphere Reserve and hunting terrains from Romania. Acta Zool. Bulg. 64(4), p.353-366.
8. Bešlić, M., 2014. Invasion by jackals. Invasion by jackals. In: Hoop! Hunting magazine, Voice of the Hunting Association of Herzeg Bosnia and the Kinological Association of Herzeg Bosnia. Issue 92, January - February, XVII year. SUTON d.o.o. Široki Brijeg, Bosnia and Herzegovina. 13 p. (In Croatian).
9. Bojoi, I., 2000. Geografia fizică a României, Editura Universității "Al. I. Cuza" din Iaşi, Iași, 311 p.
10. Bošković, I., Šperanda, M., Florijančić, T., Šprem, 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), p.245-248.
11. Călinescu, R., 1969. Biogeografia României, Editura Ştiințifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 401 p.
12. Chapron, G. et al., 2014. Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. Science, vol.346, p.1517-1519.
13. Ćirović, D., Chochlakis, D., Tomanović, S., Sukara, R., Penezić, A., Tselentis, Y., Psaroulaki, A., 2014. Presence of Leishmania and Brucella Species in the Golden Jackal *Canis aureus* in Serbia. Hindawi Publishing Corporation, BioMed Res. Int., http://dx.doi.org/10.1155/2014/728516
14. Ćirović, D., Penezić, A., Krofel, M., 2016. Jackals as cleaners: Ecosystem services provided by a mesocarnivore in human-landscapes. Biological Conservation, 199, p.51-55.
15. Codrean, C., 2012. Cercetări privind populația de vulpi din Țara Bârsei - Universitatea Transilvania din Brașov, 223p.
16. Coteț, P., 1973. Geomorfologia României, Editura Tehnică, București, 414 p.
17. Cotta, V., Bodea, M., 1969. Vânatul României. Ed. Agrosilvica, București, 768p.
18. Demeter, A., Spassov, N., 1993. *Canis aureus* Linnaeus, 1758 in Handbuch der Säugetiere Europas 5, p.107-138.
19. Doniță, N., 1992. Vegetația României, Editura Ştiințifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 326 p.

20. Eisenmann, V., Van der Geer, B., 1999. The Cynotherium from Corbeddu (Sardinia): comparative biometry with extant and fossil canids, p.147-168.
21. Fabbri, E., Caniglia, R., Galov, A., Arbanasić, H., Lapini, L., Bošković, I., Florijančić, T., Vlasseva, A., Ahmed, A., Mirchev, R.L., 2014. Genetic structure and expansion of golden jackals (*Canis aureus*) in the North-western distribution range (Croatia and Eastern Italian Alps). Conserv. Genet. 15, p.187-199.
22. Gherman, C.M., Mihalca, A.D., 2017. A synoptic overview of golden jackal parasites reveals high diversity of species, Parasites & Vectors (2017) 10, p.419.
23. Giannatos, G., 2004. Conservation Action Plan for the golden jackal *Canis aureus* L. in Greece. WWF Greece. Athens.
24. Giannatos, G., Marinos, Y., Maragou, P., Catsadorakis, G., 2005. The status of the golden jackal (*Canis aureus* L.) in Greece. Belgian Journal of Zoology 135(2), p.145-149.
25. Giurgiu, V., 1972. Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură, Ed. Ceres, Bucureşti, 565p.
26. Hartova-Nentvicova, M., 2010. Sexual dimorphism of cranial measurements in the red fox (*Vulpes Vulpes*) from the Czech Republic. Folia zoologica 59. Prague, p.285-294.
27. Ielenicz, M., Pătru, I., 2005. Geografia fizică a României, Editura Universitară, București, 256 p.
28. Ionică, A.M., Matei, I.A., D'Amico, G., Daskalaki, A., Juránková, J., Ionescu, D.T., Mihalca, A., Modrý, D., Gherman, M.C., 2016. Role of golden jackals (*Canis aureus*) as natural reservoirs of Dirofilaria spp. In Romania, Parasites & Vectors 9, p.240.
29. Jhala, Y.V., Moehlman, P.D., 2004. Golden jackal *Canis aureus* Linnaeus, 1758. In: Sillero-Zubiri C., Hoffmann M., Macdonald D.W. (Eds.) Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Actin Plan. IUCN/SSC Canid Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, p.156-161.
30. Kaduwal, H.B., Dahal, S., 2013. Golden Jackals in human dominated landscapes of the Manaslu Conservation Area, Nepal. Vertebrate Zoology, 63(3), p.329-334.
31. Kiss, J.B., 2004. Situația actuală a lupului (*Canis lupus* L.) în Delta Dunării. Delta Dunării 2, p.175-182
32. Klitgaard, K., Chriél, M., Isbrand, A., Jensen, T.K., Bødker, R., 2017. Identification of Dermacentor reticulatus Ticks Carrying Rickettsia raoultii on Migrating Jackal, Denmark, Emerging Infectious Diseases, Vol. 23, No. 12, p.2072-2074.
33. Kryštufek, B., Tvrtković, N., 1990. Range expansion by Dalmatian jackal population in the 20th-century (*Canis aureus* Linnaeus, 1758). Folia Zool. 39, p.291-296.
34. Kryštufek, B., Murariu, D., Kurtonuk, C., 1997. Present distribution of the Golden Jackal *Canis aureus* in the Balkans and adjacent regions. Mammal Review, 27, p.109-114.
35. Krofel, M., Potočnik H., 2008. First record of a golden jackals (*Canis aureus*) in the Savinja Valley (Noorthern Slovenia), Natura Sloveniae 10(1), p.57-62.

36. 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, 28(1), p.9-15.
37. Lal, D., Sharma, G., Rajpurohit, L.S., 2016. Status and ecobehaviour study of Golden Jackal (*Canis aureus*) in South-western Rajasthan (India). Journal of Global Biosciences, 5, p.4098-4104.
38. Lanszki, J., Heltai, M., Szabó, L., 2006. Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). Canadian Journal of Zoology 84, p.1647-1656.
39. Lanszki, J., Heltai, M., 2010. Food preferences of golden jackals and sympatric red foxes in European temperate climate agricultural area (Hungary). Mammalia 74, p.267–273.
40. Lapini, L., 2010. Lo sciacallo dorato *Canis aureus moreoticus* (I. Geoffroy Saint Hilaire, 1835) nell'Italia nordorientale (Carnivora: Canidae). 118 (Facolta di scienze naturaliuniv. Di trieste).
41. 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, p.219-232.
42. Lewis, R.E., J.H. Lewis, S.I. Atallah, 1968. A review of Lebanese mammals. Carnivora, Pinnipedia, Hyracoidea and Artiodactyla. Journal of Zoology (London), 154, p.517-531.
43. Lombaard, D., 1971. Agedetermination and growth curves in the black-backed jackal, Annales Transvaal Museum, 27, p.135-169.
44. Lovich, J.E., Gibbons, J.W., 1992. A review of techniques for quantifying sexual size dimorphism, USA, Growth Dev Aging. 56 (4), p.269-281.
45. Lynch, J.M., 1996. Sexual dimorphism in cranial size and shape among red fox (*Vulpes Vulpes*) from North-east Ireland. Proceedings of the Royal Irish Academy, Dublin, 98B/1: p.21-26.
46. Marcoci, G. et al., 1954. Şacalul şi câinele jder. Vânătorul și Pescarul Sportiv, nr. 6.
47. **Marfiuc, L., Sîrbu, G.E, 2017. Aspecte corelative ale elementelor morfo - anatomice la șacalul auriu (*Canis aureus* L., 1758) din România. Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr.41, p.100-104**
48. **Marfiuc, L., Simon, D.C., Sîrbu, G.E, 2018a. Aspecte craniometrice ale șacalului auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758) din sud-estul României. Bucovina Forestieră, nr.18(1), p.49-61**
49. **Marfiuc, L., Simon, D.C., Sîrbu, G.E, 2018b. Distribuția și expansiunea șacalului auriu *(Canis aureus,* Linnaeus 1758*)* în România. Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr.42, p.70-74**
50. **Marfiuc, L., Simon, D.C., Codrean, C., Sîrbu, G.E, 2018c. A comparative study on the variability of morphometric elements of the skull in canine species in Romania. Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr.43, p.34-41**

51. Markov, G., Lanszki, J., 2012. Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment, Folia Zool. - 61 (1), p.44–48.
52. Markov, G., 2012. Golden Jackal (*Canis aureus* L.) in Bulgaria: What is going on? Acta Zoologica Bulgarica, Suppl. 4, p.67-71.
53. Moehlman, P.D., 1986. Ecology of cooperation in canids. Ecological aspects of social evolution (D.I. Rubenstein and R.W. Wrangham, eds.). Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 64–86.
54. Moehlman, P.D., Hofer, H., 1997. Cooperative breeding, reproductive suppression, and body mass in canids. Cooperative breeding in mammals (N. G. Soloman and J. A. French, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. p.76-128.
55. Moehlman, P.D., Jhala, Y.V., 2013.*Canis aureus* golden jackal (Asiatic jackal, common jackal). Bloomsbury Publishing, London, United Kingdom. Mammals of Africa, volume 5, p. 35-38.
56. Moehlman, P.D., Haysen, V., 2018.*Canis aureus* (Carnivore: Canidae). Mammalia Species 50(957), p.14-25.
57. Newsome, T.M., Ripple, W.J., 2015. A continental scale trophic cascade from wolves through coyotes to foxes. Journal of Animal Ecology, 84, p.49-59.
58. Pătru, I., G., Zaharia, L., Oprea, R., 2006. Geografia fizică a României : climă, ape, vegetație, soluri, Editura Universitară, București, 176 p.
59. Penezić, A., Ćirović, D., 2015. Seasonal variation in diet of golden jackal (*Canis aureus*) in Serbia. Mammal Research, 60, p.309-317.
60. Posea, G., 2002. Geomorfologia României, Editura Fundaţiei România de Mâine, Bucureşti, 444 p.
61. Puchianu, G., Secașiu, V., 2012. Patologia faunei de interes cinegetic. Editura Universității Transilvania din Brașov, Brașov, ISBN 978-606-19-0034-3.
62. Pyšcová, K., Storch, D., Horáček, I., Kauzál, O., Pyšek, P., 2016. Golden jackal (*Canis aureus*) in the Czech Republic: the first record of a live animal and its long-term persistence in the colonized habitat. ZooKeys, 641, p.151-163.
63. Raichev, E., Peeva, S., Masuda R., Kaneko Y., Tsunoda H., Dian Georgiev, Dilian Georgiev, 2017. Sexual dimorphism in body parameters of the golden jackal *Canis aureus* L., 1758 (carnivora, canidae) in the Sarnena Sredna Gora mountain and Thracian plain (Bulgaria). Trakia J. Sci. No 2, p.135-140.
64. Rassati, G., 2014. Golden jackals *Canis aureus* extend their range in the carnic Alps (North-eastern Italy), Atti mus. Civ. St. Nat. Trieste, XII, p.219-222.
65. Rădoane, N., 2002. Geografia fizică a României, Editura Universităţii din Suceava, Suceava, 283 p.
66. Rezić, A., Bošković, I., Lubinu, P., Piria, M., Florijančić, T., Scandura, M., Šprem, N., 2017. Dimorphism in the Skull Form of Golden Jackals (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in the Western Balkans: A Geometric Morphometric Approach. Pakistan J. Zool., Vol. 49 (3), p.989-997.
67. Rösler, R., 1970. Specii rare din fauna cinegetică a județului Bistrița-Năsăud. Ecoul, nr. 107, Bistrița.

68. Rösler, R., 1970a. Tierdorado Rumänien (România – un Eldorado al vânatului). Neuer Weg, 6488, București.
69. Rösler, R., 1972. Aus Wald und Flur (Din păduri și câmpii). Das Echo (Ecoul, Ediție specială), Bistrița.
70. Rösler, R., 1989. Marderhund und Goldschakal in der Fauna Siebenbürgens und der angrenzenden Gebiete. Z. Siebenbürgische Landeskunde 1, p.49-53.
71. Rösler, R., 1991. Der Schakal in der Wildfauna Europas. Wild und Hunt (1), Hamburg, p.44-45.
72. Rösler, R., 2012. Der Goldschakal (*Canis aureus* L.) – Jüngst auch in Bayern Nachgewiesen! Forstinfo, 5, p.2.
73. Rösler, R., 2013. Contribuții la cunoașterea corologiei șacalului auriu (Canis aureus L.) în Europa, cu considerații deosebite asupra României. Revista Pădurilor nr. 1, p.41-46.
74. Rutkowski, R., Krofel, M., Giannatos, G., Ćirović, D., Männil, P., Volokh, A.M., et al., 2015. A European Concern? Genetic Structure and Expansion of Golden Jackals (*Canis aureus*) in Europe and the Caucasus. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141236
75. Šálek, M., Červinka, J., Banea, C.O., 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, p.193-200.
76. Sheldon, J.W., 1992. Wild dogs: the natural history of the non-domestic Canidae. Academic Press, Chicago, Illinois, 248p.
77. Stoyanov, S., 2012a. 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, p.39-47.
78. Stoyanov, S., 2012b. Golden jackal (*Canis aureus*) in Bulgaria: current status, distribution, demography and diet. Modern aspects of sustainable management of game population. International symposium on hunting, Zemun-Belgrade, p.48-56.
79. Szabó, L., Heltai, M., Lanszki, J., 2006. River Tiscia as a green corridor in the spread of golden jackal in Hungary. Vadbiologia 12, p.47-54 (in Hungarian).
80. Szabó, L., Heltai, M., Szűcs, E., Lanszki, J., Lehoczki, R., 2009. Expansion range of the golden jackal in Hungary between 1997 and 2006, Mammalia 73, p.307-311.
81. Șelaru, N., 2015. Istoria, răspândirea şi înmulţirea şacalului auriu în România. http://agvps.ro/docs/sacalul%20auriu.pdf
82. Tóth, T., Krecsak, L., Szűcs, E., Heltai, M., Huszár, G., 2009. Records of the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in Hungary from 1800 (th) until 2007, based on a literature survey. North-West. J. Zool. 5, p.386-405.
83. Trbojević, T., Trbojević, I., 2017. Invasive expansion of the golden jackals in Bosnia and Herzegovina. International Scientific Conference, Forest Science for

Sustainable Development of Forests, 7-9 December 2017 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina. DOI: 10.13140/RG.2.2.31978.82882

84. 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, p.1-8.
85. 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), p.2593-2610.
86. Vassilev, S., Genov, P., 2002. On the reproduction of Jackal (*Canis aureus*) in Bulgaria, Acta Zoologica Bulgarica, 54 (2), p.87-92.
87. Weingarth, K., Gahbauer, M., Heurich, M., Müller, J., Leibl, F., 2012. Second record of a golden jackal (*Canis aureus*) in Germany. Säugetierkd Informationen, 8, p.443-446.
88. Wozencraft, W.C., 2005. Order Carnivora. p. 532-628 in Wilson, D.E. and Reeder, D.M. (eds.). Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2 vols, 2142 p. ISBN 978-0-8018-8221-0.
89. apepaduri.gov.ro
90. ***Statistica 8, Stat Soft, Inc, 1984 -2004.
91. www.mmediu.ro
92. ***(1982), Enciclopedia Geografică a României, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 847 p.
93. ***(2008), Clima României", Editura Academiei Române, Bucureşti, 316p.

REZUMAT

Prezenta lucrare a analizat datele cu privire la evaluările și recoltele pentru speciile șacal, vulpe și lup, din perioada 2007-2018, rezultând o creștere considerabilă a populației de șacal comparativ cu celelalte specii de canide, precum și expansiunea populației de șacal din partea de sud a țării către nord.

Studiul elementelor de morfologie externă și craniometrice, datorită unui număr important de corelații asigurate statistic foarte semnificative, a permis calcularea unor ecuații de regresie simplă și multiplă, a căror valoare practică rezidă în posibilitatea de reconstituire a unor parametri greu de determinat, sau, eventual, distruși.

S-a realizat studiul variației elementelor craniometrice care constituie un suport important pentru stabilirea unor limite orientative ale variației unor parametri. Apoi, în urma comparării craniilor între un eșantion propriu din sud-estul țării și unul din Bulgaria, se concluzionează că pentru majoritatea parametrilor cranieni nu există pentru ambele sexe diferențe asigurate statistic între zona de nord - și sud - dunărene.

În final, rezultatele analizelor statistice discriminatorii pentru cele 4 specii de canide efectuate pentru cele 4 fețe craniale, precum și pentru maxilar și mandibulă, oferă un argument morfologic suplimentar pentru singularitatea aparatului de capturare a lupului și a vulpii, sprijinit și de modul de vânare diferit tehnic și social. Celelalte două specii sunt clasificate corect în proporție de peste 90%, mai puțin câinii hoinari pentru fețele laterale și fața occipitală, situație care sugerează o posibilă structură genetică parțial hibridă.

Cuvinte cheie: șacal auriu, canide, România, distribuție, expansiune, elemente morfologice, elemente craniometrice, modele de regresie, dimorfism sexual, analize discriminatorii, funcții canonice.

SUMMARY

This paper has analyzed the data on jackal, fox and wolf ratings and harvests between 2007-2018, resulting in a considerable increase in the jackal population compared to other canine species, as well as the expansion of the jackal population from the South of the country to the North.

The study of external and craniometric morphology elements, due to a significant number of statistically highly underwritten correlations, has allowed the calculation of simple and multiple regression equations, the practical value of which resides in the possibility of reconstituting some difficult to determine or, possibly, destroyed parameters.

The study of the variation of the craniometric elements has been carried out, which is an important support for establishing some indicative limits of the variation of some parameters**.** Then, as a result of comparison of skulls between one own sample from the South East and one from Bulgaria, it is concluded that for most of cranial parameters there is no statistically ensured differences between the northern and south - Danubian areas.

Finally, the results of discriminatory statistical analyses for the 4 canine species performed on 4 cranial sides, as well as for the upper jaw and mandible, provide an additional morphological argument for the singularity of the catching apparatus of the wolf and fox, supported by the technically and socially different hunting way. The other two species are correctly classified in a proportion of over 90%, less the withering dogs for lateral sides and the occipital side, which suggests a possible partial hybrid genetic structure.

Key words: golden jackal, canide, Romania, distribution, expansion, morphological elements, craniometric elements, regression models, sexual dimorphism, discriminatory analyses, canonical functions.

Universitatea Transilvania din Brașov

Informații personale

Nume și prenume	**Marfiuc Liviu**
Adresă	
Telefon	
Naționalitate	Română
Data și locul nașterii	
Experiența profesională	
2008 - Prezent	RNP-Romsilva - Direcția Silvică Buzău - responsabil activitatea de vânătoare, fond forestier, cultura și regenerarea pădurilor, investiții
2006 - 2008	SC AMBRO SA Suceava - director de producție sector lemn
2005 - 2006	Direcția Silvică Buzău - Ocolul Silvic Buzău - responsabil cultura și regenerarea pădurilor
2004 - 2005	Lemnking Industry Grup - șef secție semifabricate lemn
2002 - 2004	Promotor Trade International - director de producție
2001 - 2002	ICAS - Stațiunea Roman - inginer silvic
Educație și formare	
2013 - prezent	Doctorat, Facultatea de Silvicultură și Exploatări Forestiere, Brasov
2006 - 2008	Master, Facultatea de Silvicultură, Universitatea ,,Ștefan cel Mare''
1996 - 2001	Facultatea de Silvicultură, Universitatea ,,Ştefan cel Mare'', Suceava
1992 - 1996	Colegiul Național ,,Petru Rareş'', profil Matematică-Fizică, Suceava
Limbi străine cunoscute	
Engleză	Înțelegere - B1, Vorbire - A2, Scriere - A2
Franceză	Înțelegere - B2, Vorbire - B1, Scriere - B2
Activitate științifică	
Lucrări publicate	1. Marfiuc, L., Sîrbu, G.E, 2017. Aspecte corelative ale elementelor morfo - anatomice la șacalul auriu (*Canis aureus* L., 1758) din România. Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr.41, p.100-104
	2. Marfiuc, L., Simon, D.C., Sîrbu, G.E, 2018a. Aspecte craniometrice ale șacalului auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758) din sud-estul României. Bucovina Forestieră, nr.18(1), p.49-61
	3. Marfiuc, L., Simon, D.C., Sîrbu, G.E, 2018b. Distribuția și expansiunea șacalului auriu *(Canis aureus,* Linnaeus 1758*)* în România. Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr.42, p.70-74
	4. Marfiuc, L., Simon, D.C., Codrean, C., Sîrbu, G.E, 2018c, A comparative study on the variability of morphometric elements of the skull in canine species in Romania. Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr.43, p.34-41

30.05.2019 Liviu Marfiuc

Universitatea Transilvania din Brașov

Personal Information

Name and surname	**Liviu Marfiuc**
Address	
Phone number	
e-mail	
Nationalitaty	Romanian
Date and place of birth	
Work experience	
2008 - Present	RNP Romsilva - The Forestry Direction Buzău - Engineer in charge of hunting activity, forest fund, cultivation and regeneration of forests, investitions
2006 - 2008	SC AMBRO SA Suceava - Director of Wood Production Sector
2005 - 2006	The Forestry Direction Buzău - Forest District Buzău - Engineer in charge of cultivation and regeneration of forests
2004 - 2005	Lemnking Industry Grup - Head of half-finished wood department
2002 - 2004	Promotor Trade International - Production Director
2001 - 2002	ICAS - Stațiunea Roman - Forestry engineer
Education and training	
2013 - present	Doctoral studies, Faculty of Forestry and Forest Exploitation Brasov
2006 - 2008	Master Programme, Faculty of Forestry, ”Ştefan cel Mare” University
1996 - 2001	B Sc, Faculty of Forestry, ”Ştefan cel Mare” University, Suceava
1992 - 1996	”P. Rareş” National College, Mathematics-Physics department, Suceava
Foreign Languages	
English	Reading -B1, Listening - B1, Speaking - A2, Writing - A2
Franceză	Reading- B2, Listening - B2, Speaking - B1, Writing - B2
Scientific Activity	
Publications	1. Marfiuc, L., Sîrbu, G.E, 2017, Aspecte corelative ale elementelor morfo - anatomice la șacalul auriu (*Canis aureus* L., 1758) din România. Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr.41, p.100-104
	2. Marfiuc, L., Simon, D.C., Sîrbu, G.E, 2018a. Aspecte craniometrice ale șacalului auriu (*Canis aureus* Linnaeus 1758) din sud-estul României. Bucovina Forestieră, nr.18(1), p.49-61
	3. Marfiuc, L., Simon, D.C., Sîrbu, G.E, 2018b. Distribuția și expansiunea șacalului auriu *(Canis aureus,* Linnaeus 1758*)* în România. Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr.42, p.70-74
	4. Marfiuc, L., Simon, D.C., Codrean, C., Sîrbu, G.E, 2018c, A comparative study on the variability of morphometric elements of the skull in canine species in Romania. Revista de Silvicultură și Cinegetică, nr.43, p.34-41

30.05.2019 Liviu Marfiuc