



Universitatea
Transilvania
din Braşov

ŞCOALA DOCTORALĂ INTERDISCIPLINARĂ

Facultatea de Silvicultură și Exploatare Foresteriere

Ing. George Eugen Adrian SÎRBU

**Studiul variabilității unor populații de cerb
(*Cervus elaphus* L.) din lanțul Carpatic
Study of the variability of red deer (*Cervus
elaphus* L.) populations in the Carpathian
Mountains**

REZUMAT

Conducător științific

Prof.dr.ing. Dieter Carol SIMON

BRAȘOV, 2023



D-lui (D-nei)

COMPONENȚA

Comisiei de doctorat

Numită prin ordinul Rectorului Universității Transilvania din Braşov
Nr. 12563 din 12.07.2023

PREȘEDINTE: Prof. univ. dr. ing. Iosif VOROVENCII,
Prodecan, Facultatea de Silvicultură și Exploatarea forestiere, Universitatea
Transilvania din Braşov

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC: Prof. univ. dr. ing. Dieter Carol SIMON,
Universitatea Transilvania din Braşov

REFERENȚI: Prof. univ. dr. Gheorghe Florinel BRUDAȘCĂ,
Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj Napoca
Conf. univ. dr. Elena MITRĂNESCU,
Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București
Prof. univ. dr. ing. Ovidiu IONESCU,
Universitatea Transilvania din Braşov

Data, ora și locul susținerii publice a tezei de doctorat:, ora, sala
.....

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

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

Vă mulțumim.



Cuvânt înainte

Cerbul (*Cervus elaphus* L.) este o specie importantă în condițiile ecologice din România atât prin aria de răspândire cât și prin ponderea sa în managementul fondurilor cinegetice.

Obținerea unor trofee valoroase provenite de la această specie depinde în mare măsură de modul în care fondul genetic și condițiile staționale ale habitatelor respective sunt gospodărite judicios și administrate eficient.

Examinarea craniului și a trofeului prin elementele sale morfometrice și interacțiunea acestora cu factorii de mediu, poate furniza informații importante legate de ecologia, etologia speciei și aspecte legate de patologia animalului.

Activitatea de cercetare și coordonarea științifică realizată de către domnul prof. dr. ing. Dieter Carol Simon au reprezentat un important sprijin tehnic și moral în elaborarea tezei iar pentru aceasta, cu deosebit respect și considerație, îi mulțumesc.

Pentru amabilitatea cu care au acceptat să fie referenți științifici în comisia de evaluare și susținere publică a tezei de doctorat, cu considerație aduc mulțumiri domnilor: prof. univ. dr. ing. Iosif Vorovencii Universitatea Transilvania din Braşov, prof. univ. dr. ing. Gheorghe Florinel Brudașcă, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, doamnei conf. univ. dr. Elena Mitrănescu, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București și domnului prof. univ. dr. ing. Ovidiu Ionescu, Universitatea Transilvania din Braşov.

Pentru aprecierile și observațiile oferite cu ocazia susținerii tezei în cadrul comisiei de îndrumare aduc mulțumiri cadrelor Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere Braşov: conf. univ. dr. ing. Dan Gurean, conf. univ. dr. ing. Dan Ionescu, domnei CSI dr. ing. Georgeta Ionescu, sef lucr. dr. ing. Codrin Codrean.

Pentru sprijinul acordat și valoroasele sugestii pentru publicarea materialelor științifice, adresez mulțumiri domnului decan al Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere din Braşov, prof. dr. ing. Lucian Alexandru Curtu.

Țin de asemenea să mulțumesc colegilor din cadrul colectivului de Cinegetică din cadrul INCDS „Marin Drăcea”, din Braşov pentru tot sprijinul acordat și valoroasele sugestii cu caracter tehnic.

Mulțumesc de asemenea personalului silvic din cadrul Muzeului Cinegetic Posada pentru sprijinul acordat în culegerea datelor primare de analiză.

Adresez mulțumiri conducerii AJVPS Braşov și AJVPS Covasna pentru sprijinul acordat în activitățile de culegere a datelor primare.

Nu în ultimul rând mulțumesc întregii mele familii pentru răbdarea și înțelegerea acordată pe toată durata studiului.



CUPRINS

	Pg. Teză/Pg.Rezumat	
Introducere	8	4
Capitolul 1. Stadiul actual al cunoştinţelor privind originea, evoluţia, biologia, ecologia, etologia şi variabilitatea cerbului (<i>Cervus elaphus</i> L.)	10	6
1.1. Originea şi evoluţia cerbului	10	6
1.1.1. Încadrarea sistematică	11	6
1.1.2. Cariotipul	12	7
1.1.3. Subspecii şi hibrizi	13	7
1.1.4. Arealul cerbului din Europa	15	9
1.1.5. Arealul cerbului în România	16	10
1.2. Biologia cerbului	18	11
1.2.1. Morfologie	18	11
1.2.2. Greutatea	19	11
1.2.3. Pelajul	19	11
1.2.4. Dentiţia. Aprecierea vârstei cerbului	19	11
1.2.5. Dimorfismul sexual. Creşterea şi dezvoltarea coarnelor	21	12
1.2.6. Reproducerea şi gestaţia	22	12
1.2.7. Raportul dintre sexe. Longevitate. Mortalitate	23	12
1.3. Patologia	23	12
1.3.1. Boli virotice	24	12
1.3.1.1. Turbarea	24	12
1.3.1.2. Boala lui Aujeszki	24	13
1.3.1.3. Encefalita virotică West-Nile	24	13
1.3.2. Boli bacteriene	24	13
1.3.2.1. Antraxul	24	13
1.3.2.2. Bruceloza	24	13
1.3.2.3. Leptospiroza	24	13
1.3.2.4. Tuberculoza	25	13
1.3.2.5. Pasteureloza	25	13
1.3.3. Boli parazitare	25	13
1.3.3.1. Coccidioze	25	13
1.3.3.2. Fascioloza (Gălbeaza mare)	25	14
1.3.3.3. Cestodoze	26	14
1.3.3.4. Nematodoze	26	14
1.3.4. Boli produse de acarieni	26	14
1.3.4.1. Acarioza cu ixodide	26	14
1.3.5. Boli produse de insecte	27	14
1.3.5.1. Hematopinoza	27	14
1.3.5.2. Malofagoza	27	14
1.3.5.3. Hipodermoza	27	14
1.3.6. Boli prionice	27	14
1.3.6.1. Boala caşectizantă a cervidelor	27	14
1.3.7. Boli nespecifice (Medicale)	28	15
1.4. Ecologia cerbului	28	15
1.4.1. Factorii abiotici	28	15
1.4.2. Factorii biotici	29	15
1.4.2.1. Habitatul	29	15
1.4.2.2. Dieta	29	15
1.4.2.3. Relaţiile intraspecifice	30	15



1.4.2.4. Relațiile interspecifice	30	16
1.5. Factorul antropic	31	16
1.6. Etologia cerbului	31	16
1.6.1. Comportamentul de hrănire	32	16
1.6.2. Comportamentul social și teritorial	32	16
1.6.3. Comportamentul de reproducere	33	16
Capitolul 2. Scopul și obiectivele cercetărilor	35	17
Capitolul 3. Locul cercetărilor. Materialul și metoda de lucru	36	18
3.1. Cadrul fizico-geografic al zonelor studiate	36	18
3.1.1. Carpații Orientali	36	18
3.1.1.1. Grupa Nordică	36	18
3.1.1.1.1. Zona cristalină înaltă	36	18
3.1.1.1.2. Zona estică a Obcinelor Bucovinene	37	18
3.1.1.2. Grupa centrală	38	18
3.1.1.2.1. Zona mediană înaltă	38	18
3.1.1.2.2. Zona estică a munților flișului	38	19
3.1.1.2.3. Zona munților vulcanici	39	19
3.1.2. Grupa Curburii	39	19
3.1.2.1. Zona Curburii externe	40	19
3.1.2.2. Zona Curburii interne	40	19
3.1.3. Carpații Meridionali	41	19
3.1.3.1. Masivul Făgăraș	42	19
3.1.3.2. Masivul Parâng	42	20
3.1.3.3. Masivul Godeanu-Retezat	42	20
3.2. Materialul și metoda de lucru	44	20
3.2.1. Determinarea vârstei	44	21
3.2.2. Selectarea variabilelor pentru analiză	47	21
3.2.3. Elemente de prelucrare și analiză statistică	52	25
Capitolul 4. Rezultatele cercetărilor și discuții	53	26
4.1. Rezultatele cercetărilor pentru obiectivul 1. Studiul morfo-anatomic al materialului biologic în vederea eșantionării și stratificării probelor din cele trei regiuni studiate, variația indicilor cranieni	53	26
4.2. Rezultatele cercetărilor pentru obiectivul 2. Studiul descriptiv multicriterial al elementelor craniale și ale trofeului din cele trei eșantioane	58	29
4.2.1. Testarea normalității eșantioanelor feței dorsale	58	30
4.2.2. Analiza indicilor statistici ai feței dorsale. Analiza varianței	62	30
4.2.3. Testarea normalității eșantioanelor fețelor ventrală, laterală și occipitală	67	33
4.2.4. Analiza indicilor statistici ai feței ventrale, laterale și occipitale. Analiza varianței	69	33
4.2.5. Analiza indicilor statistici pentru elementele trofeului. Analiza varianței	74	37
4.3. Rezultatele cercetărilor pentru obiectivul 3. Studiul corelativ al arhitecturii craniene și ale trofeului ca părți componente	79	44
4.3.1. Studiul corelativ al elementelor feței dorsale și elementele trofeului	79	45
4.3.2. Studiul corelativ al elementelor feței ventrale, laterale și occipitale și elementele trofeului	91	54



4.4. Rezultatele cercetărilor pentru obiectivul 4. Studiul comparativ al celor trei eşantioane din punct de vedere al variabilităţii grupelor de vârstă şi interpopulaţional utilizând tehnica statisticii multivariate	102	61
4.4.1. Analiza discriminatorie pentru faţa dorsală, grupa I de vârstă	102	61
4.4.2. Analiza discriminatorie pentru faţa dorsală, grupa a II-a de vârstă	104	63
4.4.3. Analiza discriminatorie pentru faţa dorsală, per total eşantioane	106	65
4.4.4. Analiza discriminatorie pentru faţa ventrală, laterală şi occipitală, pentru grupa I de vârstă	109	67
4.4.5. Analiza discriminatorie pentru faţa ventrală, laterală şi occipitală, pentru grupa a II-a de vârstă	112	69
4.4.6. Analiza discriminatorie pentru faţa ventrală, laterală şi occipitală, per total eşantioane	114	71
4.4.7. Analiza discriminatorie pentru elementele trofeului	117	73
Capitolul 5. Concluzii. Contribuţii personale	120	75
5.1. Concluzii	120	75
5.2. Contribuţii personale	123	78
BIBLIOGRAFIE	124	79
REZUMAT	131	86
ABSTRACT	132	87



TABLE OF CONTENTS

	Pg. Thesis/Pg. Abstract	
Introduction	8	4
Chapter 1. Current state of knowledge on the origin, evolution, biology, ecology, ethology and variability of the red deer (<i>Cervus elaphus</i> L.)	10	6
1.1. Origin and evolution of the deer	10	6
1.1.1. Systematic framing	11	6
1.1.2. Cariotype	12	7
1.1.3. Subspecies and hybrids	13	7
1.1.4. Deer range in Europe	15	9
1.1.5. Deer range in Romania	16	10
1.2. Deer biology	18	11
1.2.1. Morphology	18	11
1.2.2. Weight	19	11
1.2.3. Hairs	19	11
1.2.4. Dentition. Age assessment of the deer	19	11
1.2.5. Sexual dimorphism. Growth and development of horns	21	12
1.2.6. Reproduction and gestation	22	12
1.2.7. Sex ratio. Longevity. Mortality	23	12
1.3. Pathology	23	12
1.3.1. Virotic diseases	24	12
1.3.1.1. Rabies	24	12
1.3.1.2. Aujeszki's disease	24	13
1.3.1.3. West Nile Virus Encephalitis	24	13
1.3.2. Bacterial diseases	24	13
1.3.2.1. Anthrax	24	13
1.3.2.2. Brucellosis	24	13
1.3.2.3. Leptospirosis	24	13
1.3.2.4. Tuberculosis	25	13
1.3.2.5. Pasteurellosis	25	13
1.3.3. Parasitic diseases	25	13
1.3.3.1. Coccidiosis	25	13
1.3.3.2. Fasciolosis (big goiter)	25	14
1.3.3.3. Cestodesis	26	14
1.3.3.4. Nematodes	26	14
1.3.4. Diseases caused by mites	26	14
1.3.4.1. Ixodide mites	26	14
1.3.5. Diseases caused by insects	27	14
1.3.5.1. Hematopoiesis	27	14
1.3.5.2. Malofagosis	27	14
1.3.5.3. Oestriosis	27	14
1.3.5.4. Hypodermosis	27	14
1.3.6. Prion diseases	27	14
1.3.6.1. Chronic wasting disease of cervids	27	14
1.3.7. Non-specific (medical) diseases	28	15
1.4. Deer ecology	28	15
1.4.1. Abiotic factors	28	15
1.4.2. Biotic factors	29	15
1.4.2.1. Habitat	29	15
1.4.2.2. Diet	29	15



1.4.2.3. Intraspecific relationships	30	15
1.4.2.4. Interspecific relationships	30	16
1.5. Anthropogenic factor	31	16
1.6. Deer ethology	31	16
1.6.1. Feeding behaviour	32	16
1.6.2. Social and territorial behaviour	32	16
1.6.3. Breeding behaviour	33	16
Chapter 2. Aim and objectives of the research	35	17
Chapter 3. Place of research. The material and method of work	36	18
3.1. Physical-geographical framework of the areas studied	36	18
3.1.1. Eastern Carpathians	36	18
3.1.1.1. Northern group	36	18
3.1.1.1.1. High crystalline zone	36	18
3.1.1.1.2. Eastern area of the Bukovina obcines	37	18
3.1.1.2. Central group	38	18
3.1.1.2.1. Upper Midzone	38	19
3.1.1.2.2. Eastern area of the Fels Mountains	38	19
3.1.1.2.3. Volcanic mountain area	39	19
3.1.2. Curvature Group	39	19
3.1.2.1. Outer Curvature Area	40	19
3.1.2.2. Inner Curvature Area	40	19
3.1.3. Southern Carpathians	41	19
3.1.3.1. Făgăraş Massif	42	20
3.1.3.2. Parâng Massif	42	20
3.1.3.3. Godeanu-Retezat Massif	42	20
3.2. Material and method of work	44	20
3.2.1. Age determination	44	21
3.2.2. Selection of variables for analysis	47	22
3.2.3. Elements of statistical processing and analysis	52	26
Chapter 4. Research results and discussion	53	27
4.1. Research results for objective 1. Morpho-anatomical study of biological material for sampling purposes and stratification of samples from the three regions studies, variation of cranial	53	27
4.2. Research results for objective 2. Multicriterial descriptive study of cranial and trophy elements from the three samples	58	30
4.2.1. Normality testing of dorsal face samples	58	31
4.2.2. Analysis of statistical indices of the dorsal face. Analysis of variance	62	31
4.2.3. Testing of normality of ventral, lateral and occipital face samples	67	34
4.2.4. Analysis of statistical indices of ventral, lateral and occipital face. Analysis of variance	69	34
4.2.5. Analysis of statistical indices for trophy elements. Analysis of variance	74	38
4.3. Research results for objective 3. Correlative study of cranial arhitecture and trophy as component parts	79	44
4.3.1. Correlative study of backface elements and trophy elements	79	45
4.3.2. Correlative study of lateral, ventral and occipital face elements and trophy elements	91	54
4.4. Research results for objective 4. Comparative study of the three samples in terms of variability age and interpopulation groups using the multivariate statistical technique	102	61



4.4.1. Discriminant analysis for the dorsal face, age group I	102	61
4.4.2. Discriminant analysis for the dorsal face, age group II	104	63
4.4.3. Discriminant analysis for the dorsal face, per total samples	106	65
4.4.4. Discriminant analysis for ventral, lateral and occipital face for age group I	109	67
4.4.5. Discriminant analysis for ventral, lateral and occipital face for age group II	112	69
4.4.6. Discriminant analysis for ventral, lateral and occipital face, per total samples	114	68
4.4.7. Discriminatory analysis for trophy elements	117	71
Chapter 5. Conclusions. Personal Contributions	120	75
5.1. Conclusions	120	75
5.2. Personal contributions	123	78
BIBLIOGRAPHY	124	79
ABSTRACT	132	87

Introducere

Cerbul (*Cervus elaphus* L.) este o specie de vânat cu o importantă valoare economică și cinegetică. Specie cu o largă distribuție în Europa, populația sa a crescut în ultimii 20 de ani de la 1,1 la 1,7 milioane de exemplare (Barbosa et al., 2009) suferind însă contracții de areal, fragmentare, iar în anumite regiuni chiar extincția (Bertouille, De Crambrughe, 1985). Studiile arheozoologice realizate asupra populației de cerbi din Carpați au emis ipoteza că această populație este o formă de tranziție dintre cerbul vest-european (*Cervus elaphus elaphus*) și cerbul caucazian (*Cervus elaphus maral*) (Danilkin, 1999; Croitor, 2015). Controversele privind originea și formele genetice ale cerbului din lanțul Carpatic au fost explicate prin prezența, distribuția haplotipurilor și a distanțelor genetice existente în acest areal (Feulner, Bielfeldt, Zachos, 2004).

Totuși, aceste rezultate și teorii trebuie privite și interpretate cu rezerve având în vedere că în secolul IX și prima parte a secolului XX (între 1870 și 1918), s-au realizat populări masive cu exemplare din Austria, Germania, Ungaria și Cehia (Bradvarovic, 2017) în scopul îmbunătățirii calității trofeului prin hibridări, în special pentru creșterea numărului de raze în coroană. Ulterior acestor repopulări, între anii 1960 și 2003, prin 18 centre de colonizare din România și Serbia, materialul genetic (masculi și femele) a fost distribuit în aproape tot lanțul Carpatic, Subcarpați și anumite zone de deal din vestul, nord-estul, centrul și sudul României (Bradvarovic, 2017).

Morfologia craniană a speciei este relativ puțin studiată sau efectuată pe un număr redus de exemplare, studiile luând în considerare în special trofeul, ca o necesitate privind evaluarea și clasificarea acestora (Sîrbu et al., 2022).

Variația formei craniului prin elementele sale realizează corelații semnificative cu elementele de morfometrie ce influențează înălțimea și greutatea animalului (Flueck, 2020), anumite caracteristici ale unei populații fiind furnizate de elementele morfologice ale craniului chiar dacă genetic, efectele epistatice nu le pun în evidență (Geist, 1998; Janiszewski et al., 2011). Aceste elemente craniale constituie importante și puternice instrumente pentru studiile biogeografice, filogenetice și de sistematică (Lovari et al., 2008; Baker, Hoelzel, 2013). Factorii ecologici, diversitatea dietei și duritatea relativă a acesteia pot influența variația craniului (Loy, 2007), masa corporală și dimensiunea mandibulei fiind de asemenea indici semnificativi ai calității habitatului (Markov, 2014), analizele morfocraniometrice și ale trofeului putând oferi de asemenea o imagine descriptivă detaliată privind caracteristicile populației (Geist, 1998; Janiszewski, Kolasa, 2006). Aceste aspecte validează ipoteze legate de interacțiunea diversității genetice și expresia fenotipică și având ca rezultat anumite fluctuații asimetrice semnificative (Mattioli, Ferretti, 2014), relevând la nivel individual și anumite leziuni osteopatologice la nivelul oaselor palatine (Merino et al., 2005).

Metodele geometrice, morfometrice (3D Landmarks) aplicate pe diferite specii de cerb au sugerat că biotopul, prin elementele sale legate de calitatea și varietatea hranei, influențează puternic forma și mărimea craniomandibulară (Mattioli, Ferretti, 2014). Modificările induse de comportamentul de hrănire asupra formei și mărimii unor elemente anatomice pot fi notabile în contrast cu elementele filogenetice, sugerând o corespondență ridicată între o nișă fundamentală și una dobândită ulterior (Mystowska, 1966).

O caracteristică a speciilor de cervide o reprezintă căderea coarnelor în fiecare an urmată de o creștere foarte rapidă (Pélabon, van Breukelen, 1998), acest proces de regenerare determinând o morfologie unică, individuală, și aducând importante variații la nivelul coarnelor, uneori printr-o simetrie/asimetrie a coroanei și a prăjinilor, atât numeric cât și spațial (Sîrbu et al., 2020). Luând în considerare aspectele menționate



mai sus, prezenta lucrare propune analiza variabilităţii unor eşantioane de cerb din trei zone relativ diferite ale Carpaţilor privind habitatele şi altitudinea, respectiv Carpaţii Orientali, Carpaţii de Curbură şi Carpaţii Meridionali. Analiza comparată a elementelor craniale şi ale trofeului din aceste zone, prin prisma variabilităţii, promovează ipoteza existenţei unor variaţii importante ce pot genera ecotipuri în cadrul populaţiei de cerb a României.

Capitolul 1. Stadiul actual al cunoştinţelor privind originea, evoluţia, biologia, ecologia, etologia şi variabilitatea cerbului (*Cervus elaphus* L.)

1.1. Originea şi evoluţia cerbului.

Cerbul, (*Cervus elaphus* L.) cunoscut în România sub denumirea populară de cerb carpatin, cerb comun (Cotta, Bodea, Micu, 2001) face parte din familia Cervidae a cărei evoluţie este estimată la peste 30 de milioane de ani. Ocupând habitate de la tropice până în tundră, între deşert şi pădure, poate fi considerată familia cu cel mai mare succes evolutiv şi adaptativ din cadrul mamiferelor (Geist, 1998).

Harrington, (1985), citat de Geist (1998), face observaţia că cervidele ancestrale respectiv, eurasiatice, au o diversitate redusă şi relativ stabilă faţă de cele apărute prin radiaţie în celelalte zone. Această diversitate accentuată se pare că este rezultatul unui complex proces de speciaţie. În vederea unei relative simplificări, poate fi acceptată taxonomic existenţa în cadrul subfamiliei Cervinae a două triburi – Cervini (cerbi adevăraţi) cu cele patru genuri - *Axis*, *Dama*, *Rucervus* şi *Cervus*, şi Muntiacini.

Originea cerbului este legată de existenţa a trei linii ancestrale: linia ce popula ţinuturile muntoase din vestul Chinei, estul Tibetului şi poalele lanţului Himalaian, linia ce popula vestul Europei şi Asia Mică (denumită şi „long- tailed” deer) şi linia ce a radiat către ţinuturile reci, respectiv, wapiti. (Geist, 1998).

1.1.1 Încadrarea sistematică

Cuprinzând populaţii cu aceeaşi origine, taxonomic familia Cervidae se divizează în trei subfamilii: Capriolinae cu reprezentanţii săi cei mai cunoscuţi şi anume caribu (*Rangifer tarandus*), elanul (*Alces alces*), căpriorul (*Capreolus capreolus*) şi alte rude; Cervinae cu reprezentanţii săi cei mai cunoscuţi cerbul (*Cervus elaphus* L.), wapiti (*Cervus elaphus canadensis*) şi alte douăzeci de subspecii, cerbul lopătar (*Dama dama*) şi cerbul japonez (*Cervus nippon*); Hidropotinae cu un singur reprezentant, cerbul de apă chinezesc (*Hidropotes inermis*). (Animal Diversity Web, 2017).

Geist (1998) separă cerbul european în doua mari linii: cerbul est-european şi cerbul vest-european şi le consideră ca fiind subspecii. Studii realizate asupra variabilităţii proteinei cytochrome b la trei populaţii de cerb din Ungaria a pus în evidenţă existenţa a trei descendenţe mitocondriale distincte: descendenţa vestică (A), descendenţa estică (C) specifică speciilor din Europa (Ludt et. al., 2004, Skog et. al., 2009) şi descendenţa (B), limitată la Africa de Nord, Sardinia, Italia (Zachos, Hartl, 2011) şi Bulgaria (Markov et. al., 2011), citaţi de (Markov, Kuznetsova, Danilkin, Kholodova, Sugar, Heltai, 2015).

Încadrarea sistematică a speciei (după Zoologia vertebratelor, 1983 cu adăugiri, Animal Diversity Web, 2017) este următoarea:

Regnul Animalia
Încregătura Vertebrata
Subîncregătura Gnathostoma
Supraclasa Tetrapoda
Clasa Mammalia
Subclasa Theria
Infraclasa Eutheria
Ordinul Artiodactyla
Subordinul Ruminantia (Selenodontia)
Familia Cervidae
Subfamilia Cervinae
Genul <i>Cervus</i>
Specia <i>Cervus elaphus</i> L., 1758

1.1.2. Cariotipul

Cariotipul și evoluția acestuia pot furniza date importante privind cursul evolutiv al unei specii (Gustavsson și Sundt, 1967). Matthey (1964), citat de Gustavsson și Sundt (1967), afirmă că între 53% și 70% dintre mamiferele din infraclasa Eutheria studiate, au un număr diploid de cromozomi cu valori cuprinse între 40 și 56. Numărul de cromozomi al speciilor ce populează zone cu un climat rece este superior celor temperate sau calde (Geist, 1998). Astfel, speciile euroasiatice adaptate climatului extrem, cerbul sika (*Cervus nippon*), cerbul lopătar (*Dama dama*) din insula Hokaido, cerbul tibetan (*Cervus albirostris*), au un număr de cromozomi $2n=68$, respectiv, $2n=66$ (Wang și colaboratorii, 1982), în timp ce formele sudice, tropicale (cerbul sika din zonele sudice, $2n=64$; sambarul (*Cervus unicolor*), $2n=60$; muntiacul (*Cervus elaphodus*, *Cervus reevesi*) cu $2n=47$, respectiv, $2n=46$. Cerbul (*Cervus elaphus* L.) prezintă un număr diploid de cromozomi, respectiv $2n=68$.

1.1.3. Subspecii și hibrizi

Ca și în cazul taxonomiei speciilor există foarte multe controverse privind numărul de taxoni al subspeciilor. IUCN (2018), după ultimele investigații, a stabilit un număr de 9 subspecii ale cerbului eurasiatic și anume: *Cervus elaphus hippelaphus* ce populează vestul și centrul Europei, inclusiv Balcanii, *Cervus elaphus maral* cu habitat în Asia Mică, Crimeea, regiunea Caucazului și nord-vestul Iranului, *Cervus elaphus atlanticus* în Peninsula Scandinavă, Norvegia, *Cervus elaphus scoticus*, în Scoția și Anglia, *Cervus elaphus hispanicus*, în Peninsula Iberică, *Cervus elaphus corsicanus* în Corsica și Sardinia, *Cervus elaphus bactrianus* în Afganistan, Kazakstan, Kyrgystan, Turkmenistan, Uzbekistan și Tadjikistan, *Cervus elaphus yarkandensis* în Xinjiang, China, *Cervus elaphus barbarus*, din Algeria, Tunisia și Maroc.



Cervus elaphus hippelaphus



Cervus elaphus maral (Gray 1850)



Cervus elaphus atlanticus



Cervus elaphus scoticus

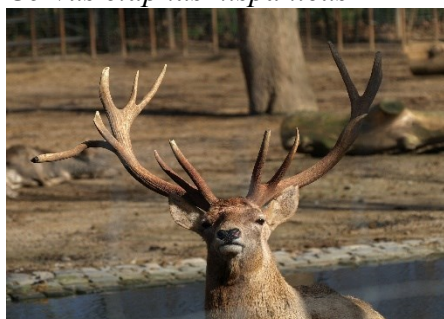
Figura. 2a – Subspeciile euro-asiatice ale cerbului (sursa, Wikipedia)



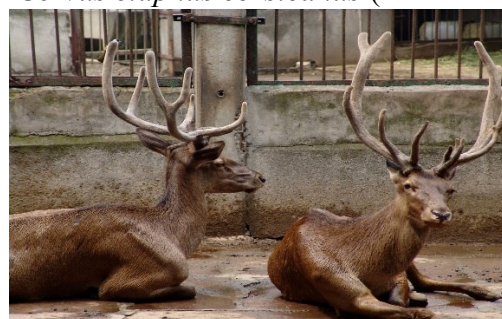
Cervus elaphus hispanicus



Cervus elaphus corsicanus (Erxleben 1777)



Cervus elaphus bactrianus (Lydekker, 1900)



Cervus elaphus yarkandensis

Figura. 2b - Subspeciile euro-asiatice ale cerbului (sursa, Wikipedia)

În ceea ce priveşte hibridii speciilor de cerb, o problemă importantă este reprezentată de originea acestora respectiv, naturală sau artificială. Hibridarea poate avea efecte majore asupra structurii genetice ale unei populaţii native prin fenomenul introgresiei genetice (Biedrzycka, Solarz, Okarma, 2012). Hibridii dintre cerbul european şi wapiti, spre exemplu, nu sunt foarte viabili în condiţii naturale, (Pearse, 1991) citat de Geist (1998) indicând că progeniturile provenite din împerecherea femelelor de cerb european cu masculi wapiti au dimensiuni mai mari, determinând dificultăţi la naştere.

Hibridii naturali dintre cerbul european şi cerbul sika apar în foarte multe locaţii din Europa (Islanda, Marea Britanie), estul Asiei, Noua Zeelandă, mulţi dintre aceştia fiind regăsiţi şi în captivitate, descendenţii fiind fertili.

(www.macroevolution.net/mammalia-hybrids.html)

Foarte rari în libertate, în Marea Britanie apar hibridii dintre specia Pere David's (*Elephorus davidsoamus*) şi cerbul euroasiatic (*Cervus elaphus* L.).

1.1.4. Arealul cerbului din Europa.

Conform ultimelor rapoarte privind populaţiile de cerb din Europa, în 35 de ţări există cerb nativ sau reintrodus din populaţii native (Burbaite, Csanyi, 2010). Nativ, cerbul apare în Armenia, Austria, Belarus, Belgia, Bosnia, Herţegovina, Bulgaria, Croaţia, Cehia, Danemarca, Estonia, Franţa, Georgia, Germania, Ungaria, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburg, Macedonia, Serbia, Moldova, Muntenegru, Olanda, Norvegia, Polonia, România, Federaţia Rusă (partea europeană), Slovacia, Slovenia, Spania, Suedia, Elveţia, Ucraina, Turcia (partea europeană), (Lovari şi colaboratorii, 2008, în IUCN Red List of Threatened Species). În Grecia sunt semnalate izolat subpopulaţii ca rezultat al reintroducerii; de asemenea în Portugalia unde, pe lângă reintroducerile efectuate, s-a produs fenomenul de expansiune transfrontalieră din Spania. A dispărut din Albania (Lovari şi colaboratorii, 2008, în IUCN Red List of Threatened Species).

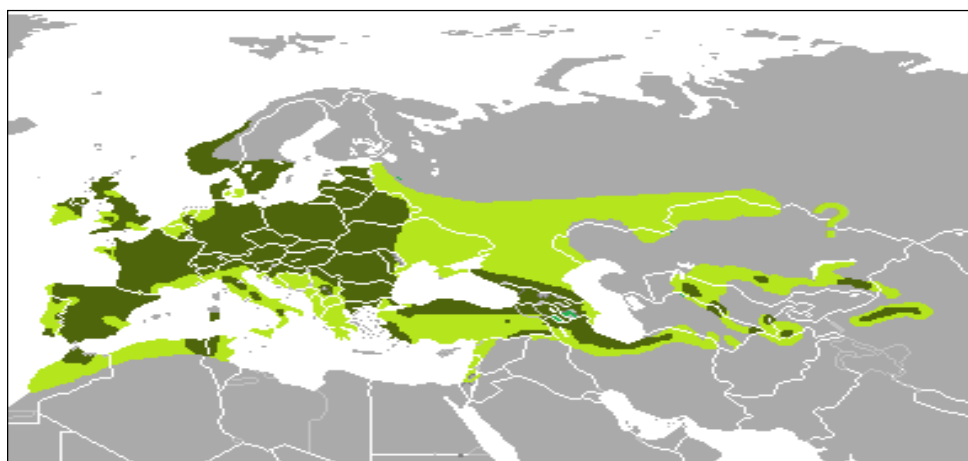


Figura 3. Distribuţia cerbului (*Cervus elaphus* L.) în Eurasia (cu verde deschis distribuţia reconstituită, cu verde închis, distribuţia actuală). (Sursa Wikipedia, File: Red deer (*Cervus elaphus*) reconstructed and recent.png.)

În ultimii 20 de ani populația de cerb din Europa a crescut semnificativ de la 1,1 la 1,7 milioane de exemplare, respectiv o creștere de 52,99%, cotele de recoltă de la 275 mii la 492 mii, respectiv 55,76% (Burbaite, Csanyi, 2010). Rata creșterii populației în estul și centrul Europei nu este corelată în anumite țări cu cea a cotelor de recoltă. Lipsa informațiilor privind structura unei populații sugerează că efectivele mari de cervide sunt foarte greu de controlat.

1.1.5. Arealul cerbului în România

Situată la extremitatea estică a arealului subspeciei *Cervus elaphus hippelaphus* Erxl., 1777 denumită și *Cervus elaphus montanus* Botezat (1935), (Heptner și colaboratorii, 1966, citați de Cotta, Bodea, Micu, 2001), populația de cerb a României se află practic în centrul arealului speciei *Cervus elaphus* L., 1758 (Almășan, Ilie, Scărlătescu, 1977), prezentând fragmentări importante ale habitatului.

Condițiile ecologice defavorabile în fragmentarea populației sunt legate de dimensiunea și distribuția suprafețelor de pădure, dar și de factorul antropic cu expresiile sale (rețelele de drumuri, căi ferate, aglomerări urbane).

Cerbul populează în România lanțul Carpaților Orientali și Meridionali, din Maramureș până în Oltenia, continuând cu Carpații Occidentali. Efective reduse pot fi întâlnite și în zonele colinare și de șes (Cotta, Bodea, Micu, 2001).

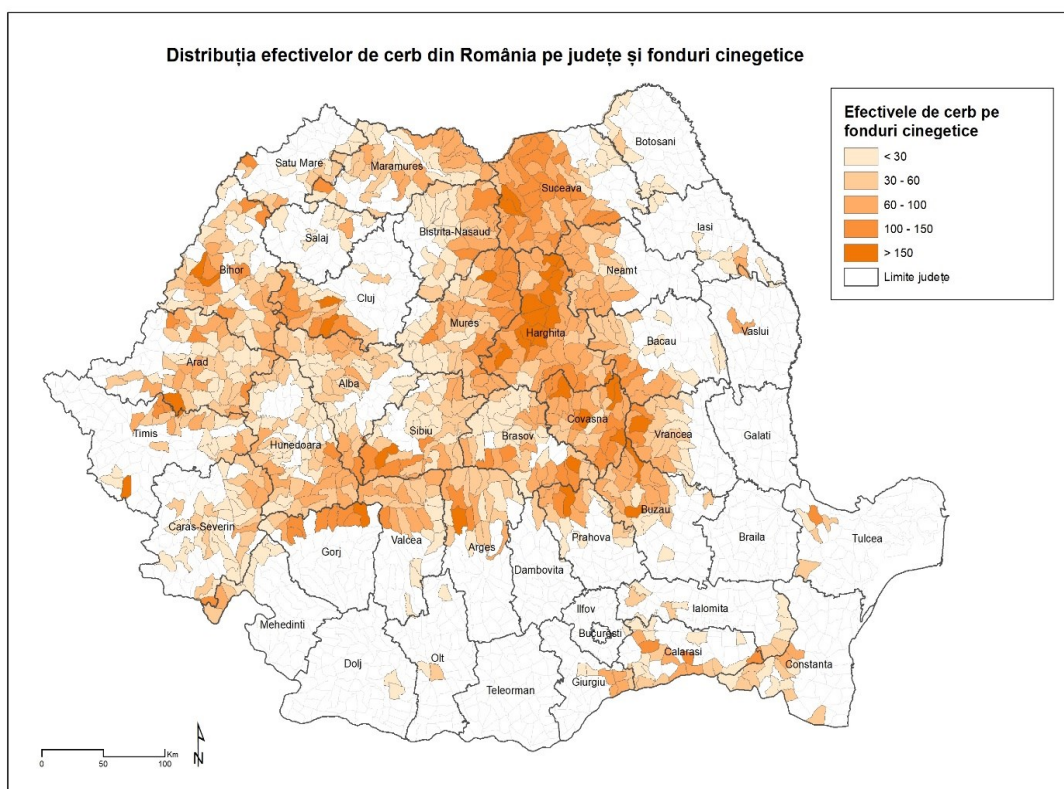


Figura 4. Distribuția cerbului în România, sursa: INCDS “Marin Drăcea” 2022, Braşov.

În ceea ce priveşte dinamica populaţiei (Fig.5), evaluarea efectivelor cerb între anii 2006 și 2022 arată o creștere de la aproximativ 36098 exemplare la 50920 exemplare.

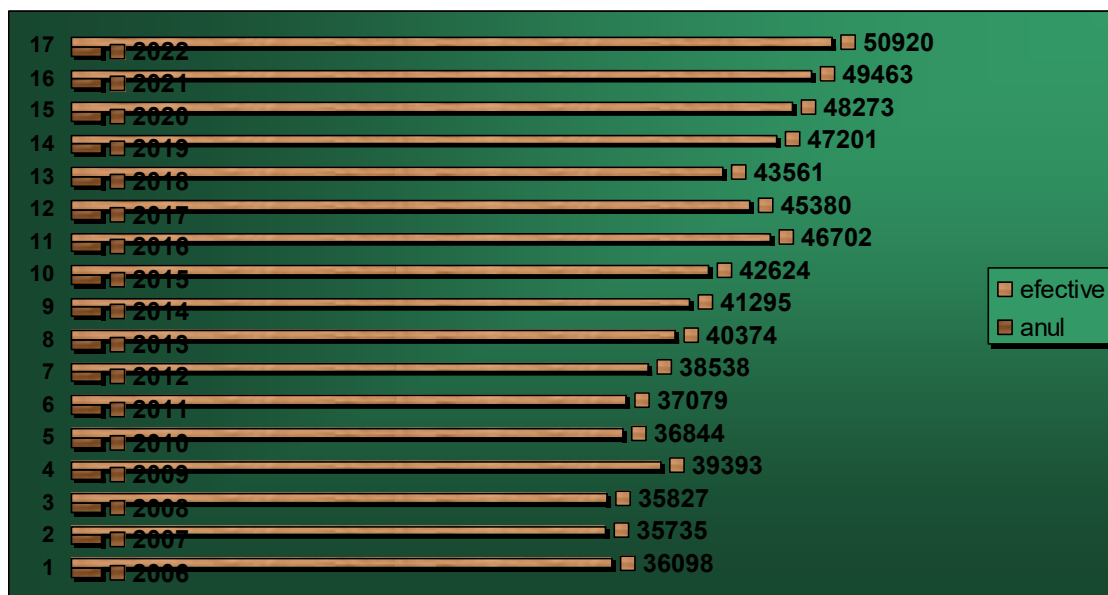


Figura 5. Dinamica efectivelor de cerb în România între anii 2006 și 2022

1.2. Biologia cerbului

1.2.1. Morfologie

Pe teritoriul României habituează subspecia *Cervus elaphus hippelaphus* (Almășan, Ilie, Scărlătescu, 1977) denumit cerb carpatin sau cerb comun, fiind considerat cel mai mare dintre reprezentanții speciei în Europa. Se apropie ca dimensiuni craniale și ale scheletului de cele ale cerbului wapiti canadian (Szaniawski, 1966, citat de Geist, 1998).

1.2.2. Greutatea

În România greutatea corporală variază în funcție de vârstă anotimp și condițiile de hrană. Greutatea medie a masculilor este de 240 – 250 kg în viu, respectiv, 210 kg eviscerati. Ciutele au o greutate medie de 80 – 130 kg, vițelul la fătare având între 7 și 12 kg. (Cotta, Bodea, Micu, 2001; Negruțiu, 1983).

1.2.3. Pelajul

Culoarea cerbului prezintă două forme datorate celor două perioade de năpârlire, respectiv, primăvara și toamna, cu anumite decalaje între indivizi, factorul determinant fiind vârsta. Vițelul, în primele 3 luni, prezintă fenomenul de homocromie reprezentat de pete deschise pe toată suprafața corpului care mimează razele soarelui ce pătrund prin frunzișul arboretului, ca mijloc de apărare împotriva prădătorilor (Cotta, Bodea, Micu, 2001).

1.2.4. Dentiția. Aprecierea vârstei cerbului.

Caracteristic cervidelor este lipsa incisivilor de pe maxilarul superior, zona fiind înlocuită de țesuturi musculare și cartilagineose cu rol de prindere și rupere a hranei.

Dentiția cerbului are două faze și anume: faza dinților de lapte cu formula $i0/3 c1/1 pm3/3$ și a dentiției permanente cu formula $I0/3 C1/1 PM3/3 M3/3$ (Brown, Chapman, 1991).

O metodă precisă de determinare a vârstei cerbului și de altfel cea mai precisă este analiza straturilor de dentină ale primei perechi de incisivi. Este o metodă greoaie, fiind necesară secționarea și șlefuirea ulterioară a dintelui (Cotta, Bodea, Micu, 2001). Aflarea vârstei cu ajutorul acestei metode presupune numărarea straturilor de dentină depuse până la pulpa dintelui, la care se adaugă trei ani.

1.2.5. Dimorfismul sexual. Creșterea și dezvoltarea coarnelor.

În familia Cervidae, dimorfismul sexual se manifestă prin mărimea masei corporale, existența coarnelor la masculi (Clutton – Brock, 1982; Carranza, 2004; Garde et.al., 2010, citați de Salmeron, 2014) cu excepția caribou (*Rangifer farandus*) la care și femela este purtătoare de coarne, forma și structura pelajului, apărând ca o funcție curbilinie pe variațiile habitatului (Geist, Bayer, 1988).

După numărul de ramuri, așezarea lor pe prăjină, existența sau lipsa coroanei, coarnele capătă diferite denumiri: cerb sulțar, cerb furcar, cerb de șase, opt, zece, doisprezece, la fel ramurile inserate: ramura ochiului, ramura de gheață, ramura de mijloc, ramura lupului, coroana (Cotta, Bodea, Micu, 2001).

1.2.6. Reproducerea și gestația

Perioada de împerechere a cerbului este între 10 septembrie - 10 octombrie, puțin mai devreme la câmpie unde temperatura este mai ridicată. În funcție de temperatură, perioada se poate decala fața de datele normale (Cotta, Bodea, Micu, 2001).

Maturitatea sexuală a masculilor apti de reproducere este de 5-6 ani, putând însă participa la împerechere și masculi cu vârste de 3-4 ani (Cotta, Bodea, Micu, 2001).

1.2.7. Raportul dintre sexe. Longevitate. Mortalitate

Raportul numeric normal dintre sexe este 1:1, cel mult 1:1,5 în favoarea femelelor. În cazul în care acest raport s-ar modifica în favoarea femelelor, consecințele ar fi o înmulțire exagerată cu depășirea efectivului optim, scăderea greutateii corporale și a greutateii coarnelor, urmată de o degradare a calității efectivului datorată faptului că neexistând concurență între tauri, la montă ar putea participa și exemplarele slabe.

În ceea ce privește mortalitatea, interesează în special mortalitatea infantilă.

1.3. Patologia

Diagnoza bolilor faunei de interes cinegetic ca, de altfel și a animalelor domestice are la bază stabilirea unor elemente de etopatologie ce pot fi utilizate ca și criterii de identificare a bolilor.

În ceea ce privește sursele de agenți patogeni este important de precizat existența a două categorii de factori etiologici și anume: factori etiologici transmisibili, virusuri, bacterii, protozoare, miceti, helminți, în care transmiterea se face de la un animal bolnav la unul sănătos, cu multiplicare sau nu în organism, și factori etiologici netransmisibili, de regulă abiotici, metale grele, pesticide, radiații, factori atmosferici, factori endogeni de tipul imunopatiilor, organopatiilor, cu o etiologie intrinsecă (Secașiu, Puchianu, 2012).

1.3.1. Boli virotice

1.3.1.1. Turbarea

Apare sporadic, fiind condiționată de inocularea virusului în organism prin mușcăături. Se exteriorizează prin tulburări grave ale sistemului nervos central, excitații,

pareze și paralizii finalizate prin moarte. Agentul bolii este un virus din familia *Rhabdoviridae* cu afinitate pentru celula nervoasă. Simptomatologia cervidelor este caracterizată prin pierderea instinctului de frică respectiv, fuga, animalul apropiindu-se de locuințe.

1.3.1.2 Boala lui Aujezski

Este comună mai multor specii de mamifere domestice și sălbatice, printre care și cerbul. Pseudorabia, cum mai este numită, este produsă de un Alphaherpesvirus, membru al familiei Herpesviridae, evoluția bolii fiind acută, cu tabloul clinic predominant de tulburări nervoase și prurit (Secașiu, Puchianu, 2012).

1.3.1.3 Encefalita virotică West-Nile

Este produsă de un virus ARN monocatenar transmis în special de artropode.

1.3.2 Boli bacteriene

1.3.2.1 Antraxul

Boală infecțioasă comună animalelor și omului, produsă de *Bacillus anthracis*, cu evoluție sporadică sau endemică și caracterizată clinic prin evoluție acută, febră, tulburări circulatorii și respiratorii, iar morfopatologic prin diateză hemoragică, edeme serohemoragice, hipertrofia și ramolismul splinei (Secașiu, Puchianu, 2012).

1.3.2.2. Bruceloza

Boală infectocontagioasă produsă de germeni din genul *Brucella*, care afectează diverse specii domestice și sălbatice inclusiv omul, cu apariție sporadico-endemică și evoluție cronică.

1.3.2.3 Leptospiroza

Este produsă de germeni din genul *Leptospira*, cu evoluție endemico-epidemică, inaparentă clinic sau manifestată. Infecția se transmite pe cale transcutanată sau pe calea mucoaselor bucală, faringiană, conjunctivală.

1.3.2.4. Tuberculoza

Boală infectocontagioasă produsă de germeni din genul *Mycobacterium*, cu caracter sporadico-endemic, caracterizată printr-o evoluție cronică cu simptomatologie polimorfă și nespecifică, iar morfopatologic prin leziuni specifice proliferative sau exudative în diferite țesuturi și organe (Secașiu, Puchianu, 2012).

1.3.2.5 Pasteureloza

Este o boală infecțioasă cu caracter sporadico-endemic și evoluție acută și cronică, produsă de mai multe specii de *Pasteurella*.

1.3.3 Boli parazitare

1.3.3.1 Coccidioze

Sunt protozoonoze produse de sporozoaie din ordinul *Coccidia*, genurile *Eimeria* și *Isospora*, la cerb și lopătar *E. cervi*, *E. austriaca*, *E. asymmetrica*, *E. robusta* (Nesterov, 1984). Sunt paraziți intracelulari ce se localizează în intestin, ficat, rinichi, cu înmulțire sexuată și asexuată. Este comună tuturor speciilor de vânat, interesând prin mortalitate îndeosebi animalele din captivitate.

1.3.3.2 Fascioloza (gălbeaza mare)

Este o helmintoză cu localizare hepatică, cu evoluție cronică și se exteriorizează prin tulburări ale metabolismului general, slăbire și cașexie (Nesterov, 1984). Este influențată de factori precum temperatura mediului ambiant, umiditatea pășunilor și existența biotopului propice pentru gazdele intermediare.

1.3.3.3 Cestodoze

Agenții etiologici pentru speciile de căprior, cerb și cerb lopătar sunt *Moniezia expansa* și *M. Benedeni*, paraziți cu lungimea corporală mai mare de 4 m. Constituie una dintre parazitozele care acționează negativ în formarea și calitatea coarnelor, ca și în consolidarea osaturii.

1.3.3.4 Nematodoze

Nematodozele pot fi localizate în aparatul respirator cu agentul parazitar la vânatul rumegător reprezentat de *Dictyocaulus viviparus*, determinând boala numită metastrongiloză sau bronhopneumonia vierminoasă.

1.3.4. Boli produse de acarieni

1.3.4.1 Acarioza cu ixodide

Agenții etiologici sunt căpușele *Ixodes ricinus*, *Dermacentor marginatus*. Semnele atacului sunt date de prurit intens și stare de neliniște. Ca urmare a scărpinării intense, părul din jurul locului de fixare a căpușei apare răvășit, rupt și murdar. Paraziții sub toate formele (larve, nimfe, adult) sustrag pentru hrană mari cantități de sânge, fapt ce determină stări de anemie, slăbire și debilitare, foarte evidente mai ales la tineret (Nesterov, 1984). Suplimentar sunt periculoși pentru vânat ca vectori de infecții.

1.3.5 Boli produse de insecte

1.3.5.1 Hematopinoza

Hematopinoza sau atacul cu insecte anoplure, este determinată de specii cu activitate limitată. Agentul etiologic ce parazitează cerbul este *Solenopotes burmeisteri*.

1.3.5.2 Malofagoza

Ectoparaziții malofagi trăiesc în blana mamiferelor, iar ca hrană folosesc resturile de păr și celulele epidermice descuamate. La cerb, ectoparazitările sunt determinate de *Rhabdopelidon longicornis*.

1.3.5.3 Estroza

Parazitoză determinată de larvele diferitelor specii de insecte din subfamilia *Oestrinae*, cu localizare și dezvoltare în cavitățile și sinusurile nazale, cât și în cavitatea faringo-laringiană.

1.3.5.4 Hipodermoza

Este o miază a țesutului conjunctiv subcutanat, produsă de larvele diferitelor specii din familia Hypodermatidae, manifestată prin noduli subcutanați în regiunea dorso-lombară.

1.3.6. Boli prionice

1.3.6.1. Boala cașectizantă a cervidelor

Este o boală de natură prionică cauzată de agenți neconvenționali transmisibili, cu evoluție lentă caracterizată din punct de vedere clinic prin slăbire progresivă,

tulburări de comportament, paralizie urmată de moarte, iar histopatologic prin degenerarea pericarionului, spongioza neuropilului și astroglioză (Secașiu, Puchianu, 2012).

1.3.7. Boli nespecifice (medicale)

Dintre acestea, cu frecvență ridicată la cervide sunt congestiile și pneumoniile termice, determinate de factori externi (vânturi, strat gros de zăpadă, surse limitate de hrană). Anomaliile dentare cu alungirea sau micșorarea excesivă a dinților pot fi determinate ca traumatisme, perturbări hormonale și ale metabolismului mineral din perioada de creștere.

Creșterea excesivă a copitelor cu dificultăți de deplasare se datorează excesului de corn ca urmare a habituării animalelor pe soluri de consistență moale, lipsite de un strat pietros.

1.4. Ecologia cerbului

Pe lângă noțiunea de habitat al unei specii este important de specificat termenul de stațiune a unei specii ca parte de habitat utilizată limitat în funcție de necesitățile și având de cele mai multe ori un caracter temporal, respectiv caracteristicile sezoniere (Naumov, 1961). În acest sens cerbul, prin comportamentul său este una dintre speciile care utilizează diverse habitate, sezonier, ca urmare a succesiunii vegetației dar și a modului de conducere a arboretelor, rezultat al activităților antropice (Comșia, 1961).

1.4.1. Factorii abiotici

Factorul climatic este cel mai important, determinând pe lângă distribuția orizontală (latitudine și longitudine) și o distribuție verticală a speciei determinată de altitudine (Comșia, 1961). Variația latitudinală, sezonală și inter-anuală în regimul climatic poate influența procesul de reproducere, morfologia și distribuția speciei (Albon, Clutton-Brock, Langvatn, 1992).

1.4.2. Factorii biotici

Factorii biotici de influență ai speciei se referă la habitat, dietă, relațiile intraspecifice și relațiile interspecifice.

1.4.2.1 Habitatul

Caracteristic cerbului referitor la habitatul utilizat este politipismul, animalul fiind prezent în funcție de sezon în mai multe habitate, respectiv, zona alpină și subalpină cu pădurile de limită, zona pădurilor de amestec de foioase și rășinoase.

1.4.2.2. Dieta

Dieta unei specii este elementul cheie în determinarea habitatului acestuia (Straus, 1981). Este de menționat faptul că dieta cerbului variază semnificativ în funcție de sezonul de vegetație dar și de calitatea habitatului. Identificarea dietei este destul de dificil de realizat, iar în acest sens analiza micro- histologică oferă informații importante și precise.

1.4.2.3. Relațiile intraspecifice

Relațiile intraspecifice prin legături și interacțiuni determină structura populației unei specii, modul de utilizare al habitatului și nu în ultimul rând modul de viață (solitar, gregar, colonial), cu schimbări ce urmează anumite reguli, în funcție de sezon. (Naumov, 1961).

1.4.2.4. Relațiile interspecifice

Relațiile interspecifice îmbracă mai multe forme și se referă la competiția între speciile simpatrice de ierbivore pe de o parte și cele de prădare intervenite ca urmare a interacțiunii cu populațiile de răpitoare specifice speciei.

1.5. Factorul antropic

Activitatea umană influențează semnificativ populațiile de cervide la nivel mondial. Aceste influențe pot îmbrăca aspecte negative (reducerea teritoriilor, vânatoarea, turismul, pășunatul, introducerea de specii concurente), dar pot avea și o latură pozitivă exprimată prin anumite măsuri manageriale menite să îmbunătățească oarecum condițiile de supraviețuire și sănătate ale unei populații (hrana suplimentară administrată în perioadele dificile ale sezonului rece, reducerea presiunii excesive a prădătoarelor).

1.6. Etologia cerbului

Prin cunoașterea elementelor, denumite generic bioelemente cu un caracter relativ neschimbător, cu valoare de constantă a unei specii (Comșia, 1961) și care influențează direct sau indirect activitatea individuală și apoi ansamblul, reprezentat de populație, se pot construi modele pentru fiecare specie, care, temporal și ciclic respectă anumite legități caracteristice indivizilor unei comunități, dând naștere comportamentului individual, exprimat prin activitățile cerbului.

1.6.1. Comportamentul de hrănire

Animal ierbivor, cerbul consumă diverse plante ierbacee, frunze de arbori și lujeri în perioada de primăvară – toamnă și licheni, lujeri, scoarță de arbori și rugi de mur și zmeur în perioada de iarnă. În funcție de disponibilitatea acestei hranei și de sezon animalul își alege locul de odihnă, de obicei cât mai aproape de aceste zone. Hrănirea are loc seara și noaptea, fiind în acest sens un animal de noapte și amurg, spre dimineață retrăgându-se spre locurile de odihnă. În zonele linișite se hrănește și ziua (Cotta, Bodea, Micu, 2001).

1.6.2. Comportamentul social și teritorial

Pe o perioadă de aproximativ 10 luni pe an cerbul prezintă un comportament social gregar format de grupuri cu vârste diferite, urmate de o perioadă scurtă de timp ce corespunde perioadei rutului (septembrie - octombrie) în care aceste grupuri se despart dezvoltând un comportament sexual influențat de activitatea hormonală intensă (Lincoln, et. al., 1972).

1.6.3. Comportamentul de reproducere

La specia cerb comportamentul de reproducere îmbracă forme spectaculoase în special în perioada de maximă intensitate (15septembrie - 15octombrie). Aceste perioade pot fi decalate, în funcție de evoluția vremii, temperatura fiind factorul determinant.

În ceea ce privește masculii, studiile arată că aceștia pierd substanțial din greutate, diferențiat, respectiv exemplarele senescente prezintă scăderi mai mari decât cei tineri, cauzele fiind bazate pe ipoteza că cei batrâni ar intra în rut într-o stare de întreținere slabă, densitatea indivizilor fiind de asemenea corelată cu acest fenomen (Yoccoz, et. al., 2002).



Capitolul 2. Scopul și obiectivele cercetărilor

2.1. Scopul Cercetărilor

Scopul cercetărilor este determinarea ecotipurilor populației de cerb comun (*Cervus elaphus* L.) din Carpații României, respectiv, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali, prin analiza comparată a variabilității elementelor craniale și ale trofeului.

2.2. Obiectivele cercetărilor

1. Analiza morfo-anatomică al materialului biologic în vederea eșantionării și stratificării probelor din cele trei regiuni studiate, variația indicilor cranieni;
2. Analiza statistică descriptivă multicriterială ale elementelor craniale și ale trofeului din cele trei eșantioane;
3. Analiza corelativă al arhitecturii craniene și ale trofeului ca părți componente;
4. Analiza comparativă al celor trei eșantioane din punct de vedere al variabilității grupelor de vârstă și interpopulațional utilizând tehnica statisticii multivariate.

Capitolul 3. Locul cercetărilor. Materialul și metoda de lucru.

Conform regiunii geografice, eşantioanele analizate aparțin unității centrale a Carpaților României și ai Podișului interior al Transilvaniei, anumite exemplare făcând parte și din unitățile extracarpatică respectiv, Subcarpații Moldovei, Subcarpații Curburii, Subcarpații Transilvani și Subcarpații Getici.

Ca unități teritoriale de referință, au fost utilizate fondurile de vânătoare de pe teritoriul cărora a fost prelevat materialul de studiu.

În cadrul Carpaților Orientali au fost efectuate măsurători în județele Suceava cu un număr de 23 fonduri de vânătoare, Harghita cu 16 fonduri de vânătoare, Neamț cu 7 fonduri de vânătoare și Bacău cu 5 fonduri de vânătoare, cu un total de 62 fonduri de vânătoare.

În cadrul Carpaților de Curbură au fost efectuate măsurători în județele Covasna cu un număr de 14 fonduri de vânătoare, Braşov cu 15 fonduri de vânătoare, Buzău cu 9 fonduri de vânătoare Vrancea cu 5 fonduri de vânătoare și Prahova cu 5 fonduri de vânătoare, cu un total de 47 fonduri de vânătoare.

În cadrul Carpaților Meridionali s-au efectuat măsurători în județele Braşov cu un număr de 5 fonduri de vânătoare, Braşov cu 15 fonduri de vânătoare, Argeş cu 10 fonduri de vânătoare Hunedoara cu 16 fonduri de vânătoare, Sibiu cu 10 fonduri de vânătoare, Vâlcea cu 5 fonduri de vânătoare, Alba cu 3 fonduri de vânătoare și Gorj cu 1 fond de vânătoare, cu un total de 50 fonduri de vânătoare.

Per total studiu au fost efectuate măsurători în 159 fonduri de vânătoare.

3.1. Cadrul fizico-geografic al zonelor studiate.

3.1.1 Carpații Orientali

3.1.1.1 Grupa nordică.

3.1.1.1.1 Zona cristalină înaltă.

Sub raport structural și petrografic, predomină șisturile cristaline de vârstă proterozoică și paleozoică, care au suferit procese complexe de metamorfozare în perioada orogenezelor, cu așezarea peste cristalin a stratelor sedimentare de vârstă paleogenă.

3.1.1.1.2 Zona estică a Obcinelor Bucovinene

Caracteristic acestei zone este aspectul de valuri asimetrice imprimat de succesiunea unor culmi paralele cu versanți estici abrupti și versanți vestici slab înclinați, ca urmare a activității pânzelor de șariaj (Roșu, 1980). Relieful este caracterizat de culmi cu înălțimi reduse, altitudinea medie fiind de 1400 – 1500 m în Obcina Mestecănișului, între 1200 – 1300 m în Obcina Feredeului și sub 1100 m în Obcina Mare (Barbu, Ionesi, 1987).

3.1.1.2. Grupa centrală.

Caracteristic acestei grupe este structura cristalino-mezozoică, al flișului și vulcanică cu extinderea din ce în ce mai largă a flișului și dezvoltarea lanțului eruptiv, cu orientare N-S, ce determină o orientare longitudinală a văilor.

3.1.1.2.1. Zona mediană înaltă

Sub aspect structural-tectonic caracteristic acestei zone sunt formațiunile cristalino- mezozoice și ale flișului. Masivele muntoase ale acestei zone sunt Masivul Giupalău, Masivul Rarău, Masivul Ceahlău, Munții Bistriței Mijlocii, Munții Giurgeu

și Munții Hăasmaș (Roșu, 1980), interesând ultimele trei masive de unde s-a prelevat material de studiu.

3.1.1.2.2. Zona estică a munților flișului

Este caracterizată din punct de vedere al tectonicii flișului extern, de mărimea și amploarea șariajului pânzei de Tarcău cu anumite complicații și digitații concretizate prin acoperirea unui autohton comun, unitatea de Vrancea (Mutihac, Ionesi, 1974).

3.1.1.2.3. Zona munților vulcanici

Pătrunderea pintenului cristalino-mezozoic al Munților Rodna către vest intrerupe perpendicular falia crustală și permite dezvoltarea unui relief mixt sedimentar-eruptiv cu apariția la sud de Bistrița Ardeleană a unui lanț muntos vulcanic, lung de 150 km și lat de 50 km, format din: Munții Călimani, Munții Gurghiu și Munții Harghitei (Roșu, 1980).

3.1.2. Grupa Curburii

Structurile peisagistice de tip sistemic ale Carpaților Orientali regăsite în tectonică, altitudine și orientarea longitudinală în raport cu mișcările maselor de aer sunt prezente și în Carpații Curburii, zonă muntoasă a extremității sudice a Carpaților Orientali, ca nivel subsistemic, fiind caracterizat prin anumite structuri proprii, ce le conferă o personalitate geografică aparte.

3.1.2.1. Zona Curburii externe

Zona Curburii externe este formată din masive muntoase despărțite de văi adânci sau depresiuni de dimensiune redusă individualizate în subunități de ordinul cinci: Munții Vrancei, Munții Buzău, Munții Penteleu, Munții Podul Calului, Culmea Ivăneț, Munții Ciucaș, Munții Gârbovei, Munții Bârsei și pe latura nordică a Munților Vrancei și Buzău o serie de culmi muntoase cu altitudini de 800-1200 m, considerați ca munții joși ai ramei interioare: Munții Brețcu și Munții Întorsurii (Roșu, 1980).

3.1.2.2. Zona Curburii interne

Subunitatea internă a curburii este mai puțin unitară cu altitudini joase (800-1200 m), având un relief domol și o varietate petrografică crescută (fliș marnos, conglomerate, calcare, petice cristaline). Este formată din Munții Baraolt, Munții Bodoc ca intruziuni muntoase în zona depresionară a Brașovului și Munții Perșani, ca zonă de trecere spre Podișul Transilvaniei și de legătură cu Carpații Meridionali (Roșu, 1980). Vegetația acestor munți este formată în proporțe de 70% din păduri compacte de amestec și foioase intercalate cu pajiști și enclave.

3.1.3. Carpații Meridionali

Din cadrul acestor subunități au fost realizate eșantionaje în Masivele Făgăraș - Păpușa, Cozia; Parâng - Cindrel, Șurean, Lotru; Godeanu-Retezat - Retezat, Godeanu și Vâlcan. S-a realizat un eșantion și în Munții Poiana Ruscă, incluși din punct de vedere geologic și petrografic în ramura vestică a Meridionalilor, fiind încadrați însă datorită altitudinilor scăzute în Carpații Occidentali (Roșu, 1980).

3.1.3.1. Masivul Făgăraș

Prezintă structuri unitare, masive, orientate vest-est cu particularități peisagistice între versanții cu expozițiile nordice și sudice. Preponderent alcătuiți din

şisturi cristaline intercalate cu benzi de amfibolite, calcare şi dolomite, culmea principală se caracterizează prin asimetrie, versanţii nordici fiind mai abrupti decât cei sudici.

3.1.3.2. Masivul Parâng

Delimitat la est de valea Oltului şi Valea Jiului şi Valea Streiului la vest, masivul Parâng constituie tipicul nod orografic al Carpaţilor României (Roşu, 1980).

Este constituit dintr-o zonă înaltă centrală, din care se desprind divergent patru lanţuri muntoase: la est Culmea Căpăţâna, Munţii Lotru şi Culmea Cindrel. La nord-vest între văile Sebeş şi Strei, Munţii Şurean alcătuiţi din şisturi cristaline cu intruziuni eruptive şi calcare mezozoiice.

3.1.3.3. Masivul Godeanu-Retezat

Spre nord, se conturează Munţii Retezat, cea mai înaltă treaptă a nodului orografic, cu o distribuţie petrografică mozaicată cele două anticlinale paralele de natură eruptivă generând două culmi principale (Peleaga şi Buta) care la rândul lor formează alte două complexe orografice dintre care nodul Piule (Retezatul Mic) face trecerea de la Retezat la Godeanu.

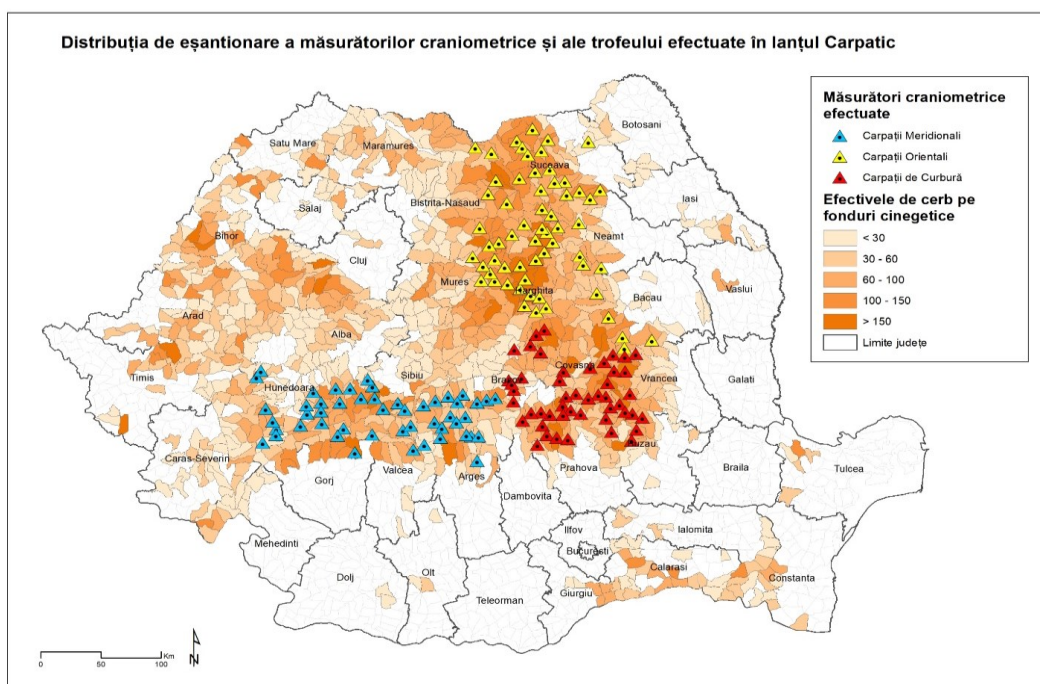


Fig. 7. Distribuţia materialului eşantionat

3.2. Materialul şi metoda de lucru.

Aşa cum s-a precizat în paragraful precedent materialul biologic provine din trei regiuni ale lanţului Carpatic respectiv, Carpaţii Orientali, Carpaţii de Curbură şi Carpaţii Meridionali. Stabilirea acestor eşantioane se bazează pe ipoteza existenţei unor ecotipuri în lanţul Carpatic.

Cele 276 (274) cranii şi trofee provin de la exemplare recoltate din teren în perioada sezonului de vânatoare 2017-2022, colecţia de trofee a Muzeului Cinegetic Posada, colecţia de trofee a Facultăţii de Silvicultură şi Exploatare Forestiere, precum şi din colecţiile personale ale vânătorilor din zonele menţionate.

3.2.1 Determinarea vârstei

În studiul de față s-a extras premolarul I din maxilarului superior care a fost șlefuit cu hârtie abrazivă cu granulație de 180-2000. Dintele astfel prelucrat a fost analizat vizual la un binocular stereoscopic electronic cu puterea de mărire a obiectivului x100.

Liniile întunecate de separare ale straturilor de ciment dentar secundar ce corespund sfârșitului unei creșteri anuale sunt evidențiate în zonele laterale ale pulpei dentare (Sîrbu, Simon, Spătaru, 2020). Vârsta s-a obținut prin numărarea acestor straturi la care s-au adăugat 3 ani, perioada de formare a dentiției definitive (Fig. 8).

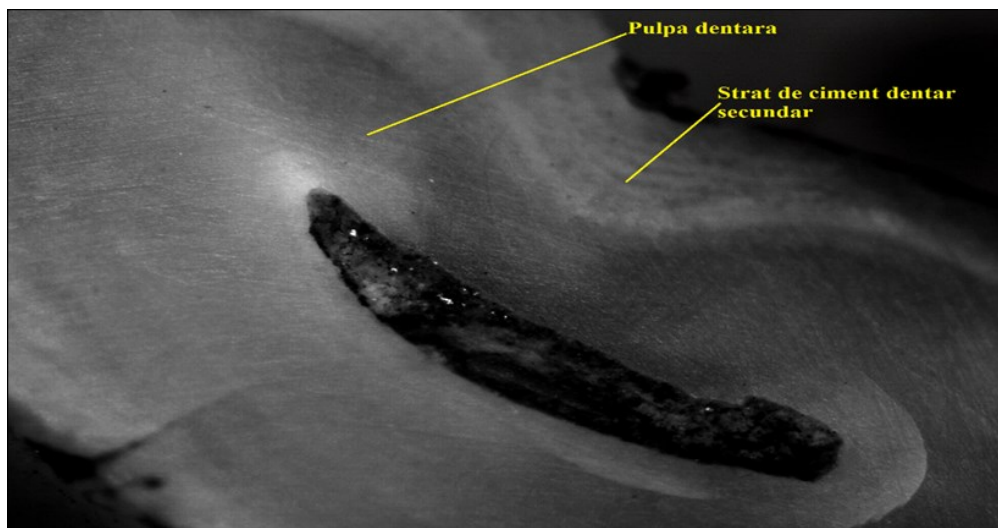


Fig. 10. Secțiune orizontală prin una din rădăcinile premolarului I - exemplar de cerb cu vârsta de 9 ani (foto Sîrbu, 2020).

Ținând seama de faptul că, în general și numai accidental sunt extrase exemplare mai mici de 6 ani, masculii sunt aleși pentru recoltare peste vârsta de 6 ani, raționamentul fiind valabil și pentru trofeele din colecții (Sîrbu, Simon, Spătaru, 2020) dar și numărul redus de exemplare din această categorie, pentru a forma o clasă de vârstă semnificativă ca număr de exemplare, au fost excluse din eșantionaj exemplarele sub 7ani, rezultând două clase de vârstă: clasa I, cu vârste între 7 și 9 ani, și clasa a II-a, cu vârste de 10 și peste 10 ani.

În urma analizei au rezultat următoarele eșantioane privind proveniența geografică și categoria de vârstă (Tabelul 1).

Tabelul 1. Eșantionarea probelor după regiunea geografică și vârstă.

Regiunea	Număr total de cranii	Clasa de vârstă I : 7-9 ani	Clasa de vârstă II : ≥10ani
Carpații Orientali	97	53	44
Carpații de Curbură	105	61	44
Carpații Meridionali	72	51	21

3.2.2. Selectarea variabilelor pentru analiză

Variabilele craniene în număr de 28 au fost grupate și măsurate după modelul propus de Duerst (1926) și Mystowska (1966) cu modificări. Aceste variabile reprezintă

măsurătorile realizate între cele 15 oase ce constituie arhitectura craniană fiind grupate în patru regiuni: fața dorsală, fața ventrală, fața laterală și fața occipitală (Sîrbu, Simon, Spătaru, Codrean, 2022). (Fig. 11-15). Măsurătorile au fost efectuate cu șublere electronice iar valorile au fost exprimate în milimetri cu o precizie de 0,1mm. Acronimele acestora se regăsesc în tabelele 2,3 și 4.

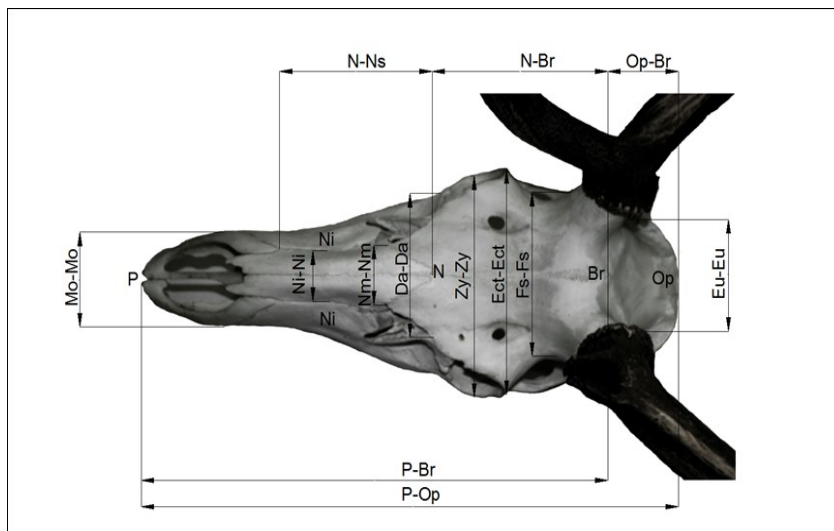


Fig. 11. Variabilele craniometrice ale feței dorsale (Sîrbu, Simon, Spătaru, 2020)

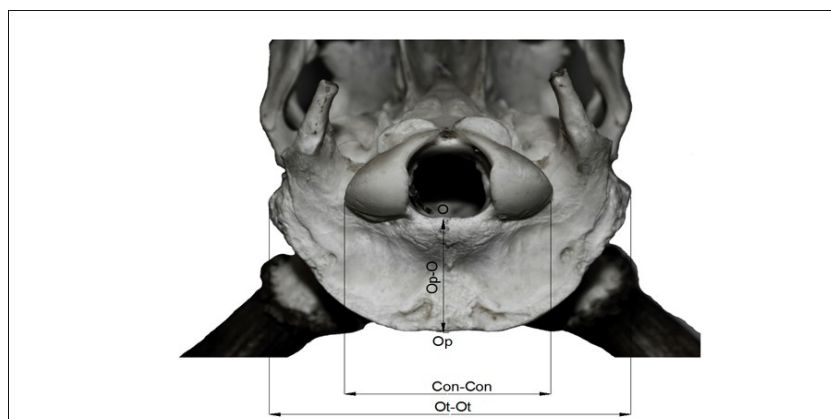


Fig. 12. Variabilele craniometrice ale feței occipitale (Sîrbu, Simon, Spătaru, 2020)

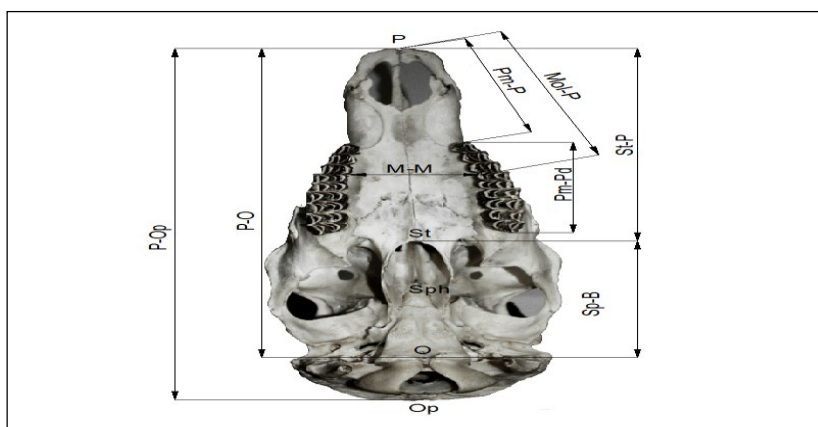


Fig. 13. Variabilele craniometrice ale feței ventrale (Sîrbu, Simon, Spătaru, 2020)

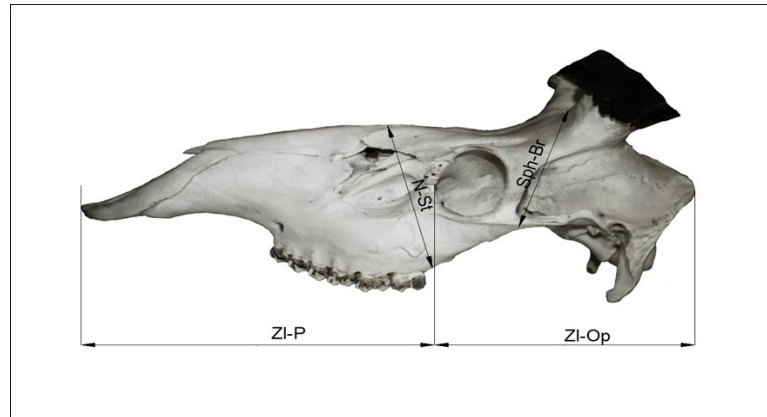


Fig. 14. Variabilele craniometrice ale feței laterale, de înălțime a viscerocraniului (N-St) și a neurocraniului (Sph-Br), (Sîrbu, Simon, Spătaru, 2020).

În ceea ce privește trofeul, au fost selectate 12 variabile cu importanță structurală dar și de evaluare a coarnelor (Fig. 15), acronimul acestora se regăsește în tabelul 2. Măsurătorile efectuate au respectat metodologia recentă utilizând normele CIC prin „CIC Handbook for the Evaluation and Measurement of Hunting Trophies-2019”, (Spătaru, Sîrbu, Ionescu, 2021)

Pentru variabilele pereche măsurabile (lungimi, diametre) ale celor două prăjini, valorile s-au exprimat ca medie aritmetică, inclusiv acestea, rezultând o valoare unică (Sîrbu, Simon, Ionescu, Spătaru, Sîrbu, A. 2021).

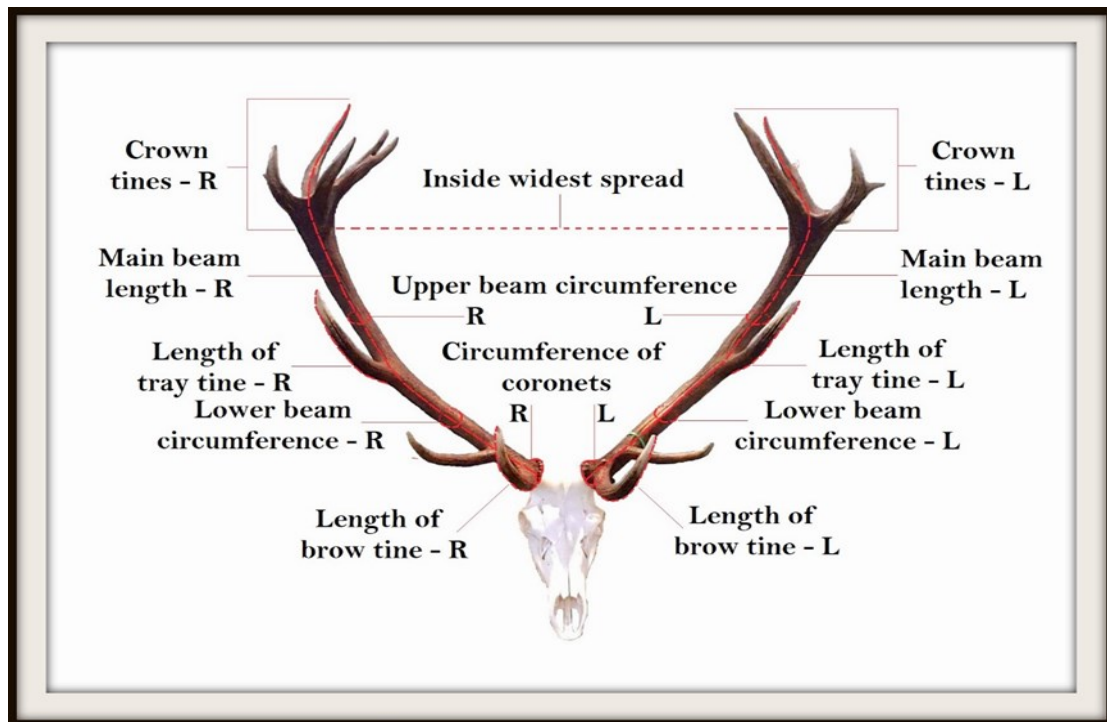


Fig. 15 Schema de măsurare a variabilelor trofeului (Sîrbu, Simon, Ionescu, Spătaru, Sîrbu, A., 2021).

Tabelul 2. Elementele (variabile) morfologice ale feței dorsale (Sirbu, Simon, Spătaru, 2020).

Nr. crt.	Acronim	Explicitarea elementelor(variabile) craniale	UM
1	P -Op	Prostheon- opisthokranion - lungimea maximă a craniului	mm
2	P-Br	Prostheon –Bregma - lungimea craniului de la prostheon la punctul de intersecție al suturilor frontale, parietale și occipitale	mm
3	Op-Br	Opisthokranion-Bregma - lungimea neurocraniului , măsurată de la extremitatea posterioară a osului occipital la punctul de intersecție al suturilor frontale, parietale și occipitale.	mm
4	N-Br	Nasion –Bregma –lungimea craniului de la punctul de întâlnire al oaselor nazale cu cele frontale (P) și punctul de intersecție al suturilor frontale, parietale și occipitale (Br)	mm
5	N-Ns	Nasion-Ns - lungimea măsurată de la punctul de întâlnire al oaselor nazale cu cele frontale (N) și punctul central de întâlnire al oaselor maxilare (Mo)	mm
6	Ni-Ni	Nasointermaxillare - distanța minimă a oaselor nazale	mm
7	Mo-Mo	Maxillorale – Maxillorale - lățimea oaselor maxilare, măsurate la nivelul caninilor	mm
8	Nm-Nm	Naso maxillare-Nasomaxillare - lățimea maximă a oaselor nazale	mm
9	Fs-Fs	Frontostenion- Frontostenion - lățimea minimă a craniului, măsurată la baza cilindrilor frontali	mm
10	Eu-Eu	Euryon-Euryon – lățimea maximă a neurocraniului	mm
11	Zy-Zy	Zygion-Zygion –lățimea craniului la nivel orbital, măsurată la partea de jos a arcului orbital	mm
12	Ect-Ect	Ectoorbital-ectoorbital - lățimea craniului, măsurată în spatele arcului orbital	mm
13	Da-Da	Dacryon- Dacryon - lățimea minimă a oaselor frontale, măsurate pe marginea orbitelor	mm

Tabelul 3. Elementele morfologice (variabile) ale feței laterale, de înălțime ale viscerocraniului (N–St) și ale neurocraniului (Sph–Br) (Sirbu, Simon, Spătaru, 2020).

Nr. crt.	Acronim	Explicitarea elementelor(variabile)craniale	UM
1	Zl-P	Zygotlacrimale –Prostheon - lungimea viscerocraniului	mm
2	Zl-Op	Zygotlacrimale –Opisthokranion - lungimea neurocraniului	mm
3	N-St	Staphilyon –Nasion – înălțimea viscerocraniului	mm
4	Sph-Br	Sphenobasion-Bregma - înălțimea neurocraniului	mm

Tabelul 4. Elementele (variabile) morfologice ale feței ventrale (Sirbu, Simon, Spătaru, 2020).

Nr. crt.	Acronim	Explicitarea elementelor(variabile) Craniale	UM
1	P - B	Prostheon – Basion – lungimea bazei craniului	mm
2	P - O	Prostheon – opistion – lungimea craniului de la planul posterior al condiliilor occipitali la prostion	mm
3	St - B	Staphilyon – Basion – lungimea bazei craniului de la posteriorul palatului dur la marginea anterioară a lui foramen magnum	mm
4	St - P	Staphilyon – Prostheon – lungimea palatului dentar	mm
5	Mol - P	Molare – Prostheon – distanța de la prostheon la primul molar	mm
6	Pm - P	Premolare – Prostheon - distanța de la prostheon la primul premolar	mm
7	Pm- Pd	Premolare – Postdentale – lungimea dinților maxilarului superior (P1-M3)	mm
8	M - M	Molare – Molare – lățimea feței craniale la nivelului molarului I	mm

Tabelul. 5. Elementele (variabile) morfologice ale feței occipital (Sîrbu, Simon, Spătaru, 2020).

Nr. crt.	Acronim	Explicitarea elementelor(variabile)craniale	UM
1	Ot - Ot	Otion-Otion – lățimea oaselor occipitale	mm
2	Con-Con	lățimea măsurată a marginilor exterioare ale condililor occipitali	mm
3	Op - O	Opistokranion-Opistion – înălțimea maximă a feței occipitale	mm

Tabelul. 6. Variabile ale trofeului. (Sîrbu, Simon, Ionescu, Spătaru, Sîrbu, A., 2021).

Nr.crt.	Acronim	Explicitare elemente (variabile) ale trofeului	UM
1	LP	Lungimea prăjinilor	cm
2	LRO	Lungimea razei ochiului	cm
3	LRM	Lungimea ramurii de mijloc	cm
4	CR	Circumferința rozetelor	cm
5	CP1	Circumferința prăjinilor între RO și RM (val.minimă)	cm
6	CP2	Circumferința prăjinilor între RO și coroană(val.minimă)	cm
7	DCF	Diametrul cilindrului frontal	mm
8	NRC	Număr de ramuri în coroană	-
9	NRT	Număr total de ramuri	-
10	Dmax	Deschidere interioară maximă a coarnelor	cm
11	Dmin	Deschidere interioară minimă a coarnelor	cm
12	GR	Greutatea coarnelor și a craniului	kg

3.2.3. Elemente de prelucrare și analiză statistică

Înregistrarea și prelucrarea datelor primare s-a realizat cu ajutorul pachetului XL2016. Pentru analiza statistică a fost utilizat pachetul Statistix Statsoft 12.1 și XLSTAT Software.

Ca tehnică de investigare primară s-au utilizat indicii distribuțiilor experimentale exprimați prin valorile medii(media aritmetică, media aritmetică ponderată), indicii dispersiei exprimați prin varianță, abaterea standard, eroarea standard a mediilor, coeficientul de variație, examinarea semnificației fiind realizată cu ajutorul distribuțiilor teoretice Student, Fisher, χ^2 (hi patrat), (Giurgiu, 1972).

Pentru evidențierea diferențelor existente între eşantioanele analizate s-a utilizat analiza dispersională, iar legăturile statistice stabilite au fost investigate cu ajutorul analizei corelației și exprimate prin intermediul coeficienților de corelație și a ecuațiilor de regresie simplă și multiplă.

Interacțiunea factorilor ecologici (biotici și abiotici) asupra populației determină adesea relații de cauzalitate simultane cu un pronunțat feedback și exprimate sinergic. (McGarigal et. al., 2000). Aceste aspecte au fost investigate utilizând tehnici de analiză multivariată, Analiza discriminatorie și Analiza corelației canonice, ca extensie a regresiei multiple).

Capitolul 4. Rezultatele cercetărilor și discuții

4.1. Rezultatele cercetărilor pentru obiectivul 1. Studiul morfo-anatomic al materialului biologic în vederea eşantionării și stratificării probelor din cele trei regiuni studiate, variația indicilor cranieni.

Materialul biologic constând din cranii și trofee a fost analizat din punct de vedere al vârstei, utilizând metoda descrisă la capitolul 3. În urma analizei morfo-anatomice a oaselor craniene au fost selectate 28 variabile, pentru trofeu fiind selectate 11 variabile.

Luând vârsta ca factor de stratificare, au rezultat două grupe, respectiv grupa I cu vârste cuprinse între 7-9 ani și grupa II cu vârste de 10 ani și peste.

În acest sens au fost calculați și analizați 11 indici cranieni, pe regiuni și grupe de vârstă după modelul propus de Mystowska (1966), și se referă la raportul dintre oasele craniene ce definesc forma și mărimea acestuia. Pentru a evita valorile negative una dintre variabile a fost multiplicată cu valoarea 100. Explicarea acestora este prezentată în tabelul 7.

Tabelul 7. Explicarea indicilor cranieni

Nr.crt	Acronim	Explicarea indicelui
1	Zy-Zy x 100/P-Op	Raportul dintre lățimea maximă a craniului și lungimea totală a craniului.
2	Zy-Zy x 100/P-Br	Raportul dintre lățimea maximă a craniului și punctul de intersecție ale oaselor frontale, parietale și occipitale.
3	St-N x 100/P-Op	Raportul dintre înălțimea viscerocraniului și și lungimea totală a craniului.
4	St-P x 100/P-Op	Raportul dintre lungimea viscerocraniului și și lungimea totală a craniului.
5	Mo-Mo x 100/Pm-P	Raportul dintre lățimea rostrală și punctul anterior maxim al craniului din linia mediană pe procesul alveolar al maxilarului.
6	Br-N x 100/Ect-Ect	Raportul dintre lungimea osul frontal și lățimea craniului măsurată în spatele arcului orbital.
7	Op-O x 100/Con-Con	Raportul dintre înălțimea maximă a planului occipital și lățimea condillilor occipitali.
8	Eu-Eu x 100/St-B	Raportul dintre lățimea neurocraniului și lungimea bazei craniului.
9	M-M x 100/St-P	Raportul dintre lățimea viscerocraniului (tuberozitatea facială) și lungimea viscerocraniului.
10	N-Ns x 100/M-M	Raportul dintre lungimea osului nazal și lățimea viscerocraniului (tuberozitatea facială)
11	Mo-Mo x 100/Pm-Pd	Raportul dintre lățimea rostrală și lungimea rândului de dinți din maxilarul superior.

Tabelul 8. Indicii cranieni analizați

Grupa	Zy-Zy/P-Op	Zy-Zy/P-Br	St-N/P-Op	St-P/P-Op	Mo-Mo/Pm-P	Br-N/Ect-Ect	Op-O/Con-Con	Eu-Eu/St-B	M-M/St-P	N-Ns/M-M	Mo-Mo/Pm-Pd
I-CO	39,62	47,69	22,25	57,31	50,29	82,92	81,99	72,56	44,06	104,03	65,55
II-CO	39,63	46,78	22,64	58,44	50,37	80,84	81,13	72,13	44,45	103,79	68,36
TOT CO	39,64	47,28	22,25	57,83	50,33	83,41	81,60	72,35	44,23	103,95	66,75
I CC	39,19	46,12	22,28	55,34	51,09	79,90	80,28	70,69	45,63	101,52	65,14
II CC	39,48	46,99	22,68	57,13	51,36	80,36	80,49	69,77	44,21	104,25	70,61
TOTAL CC	39,63	46,49	22,70	56,67	51,19	81,87	80,77	70,34	46,68	102,52	67,41
I-CM	39,22	45,87	20,57	57,30	51,33	83,42	82,18	70,02	44,67	105,04	66,29
II-CM	39,59	46,40	22,96	58,57	51,37	81,79	82,78	70,89	45,01	104,66	69,91
TotalCM	39,16	46,02	22,27	57,73	51,34	79,47	82,34	72,47	46,67	105,17	67,49

Notă: CO- Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali

Indicii Zy-Zy/P-Op și Zy-Zy/P-Br ilustrează forma și mărimea craniului în diferitele puncte de măsurare ca raport între lungimea și lățimea acestuia. Se poate observa că valorile cele mai mari sunt obținute de eșantionul Carpaților Orientali urmat de Carpații de Curbură și Carpații Meridionali. De asemenea cele mai mari valori ale acestui raport sunt obținute de grupa a II-a de vârstă pentru toate cele trei eșantioane. Indicele St-N/P-Op ilustrează înălțimea viscerocraniului în raport cu lungimea totală a craniului, iar cele mai mari valori le obține eșantionul Carpaților de Curbură urmat de Carpații Meridionali și Carpații Orientali, cele mai mari valori ale acestui raport sunt obținute de grupa a II-a de vârstă pentru toate cele trei eșantioane.

Indicele St-P/P-Op exprimă proporția dintre lungimea viscerocraniului și lungimea totală a craniului, cele mai mari valori sunt obținute de eșantionul Carpaților Orientali urmat de Carpații Meridionali și Carpații de Curbură. De asemenea cele mai mari valori ale acestui raport sunt obținute de grupa a II-a de vârstă pentru toate cele trei eșantioane.

Cele mai mari valori ale indicelui Mo-Mo/Pm-P ca raport dintre lățimea viscerocraniului și punctul maxim anterior al craniului sunt de asemenea mai mari pentru grupa a II-a în ordinea: Carpații Meridionali, Carpații Orientali, respectiv Carpații de Curbură.

Indicele Br-N/Ect-Ect ce definește raportul dintre lungimea și lățimea oaselor frontale este mai mare pentru Carpații Orientali urmat de Carpații de Curbură și Carpații Meridionali. În ceea ce privesc grupele se observă o scădere a valorilor pentru toate cele trei eșantioane odată cu înaintarea în vârstă, fapt consemnat și în eșantioanele de cerb studiate în Polonia (Mystowska, 1966).

Indicele Op-O/Con-Con are cele mai mari valori pentru Carpații Meridionali urmat de Carpații Orientali și Carpații de Curbură.

Raportul dintre lățimea maximă a neurocraniului și lungimea acestuia (Eu-Eu/St-B) are cele mai mari valori pentru Carpații Meridionali urmat de Carpații Orientali și Carpații de Curbură, pe grupe, cele mai mari valori le obține eșantionul Carpaților Orientali.

Indicele M-M/St-P ce definește raportul dintre lățimea maximă a viscerocraniului și lungimea palatului dentar are cele mai mari valori pentru Carpații Meridionali, urmat de Carpații Orientali și Carpații de Curbură. Pentru grupa I ordinea este Carpații de Curbură, Carpații Meridionali și Carpații Orientali, iar pentru grupa a II-a Carpații Meridionali, Carpații Orientali și Carpații de Curbură, Indicele N-Ns/M-M ce exprimă proporția dintre lungimea osului nazal și tuberozitatea facială are cele mai mari valori pentru eșantionul Carpaților Meridionali urmat de Carpații Orientali și

Carpații de Curbură, pe grupe, cele mai mari valori le obține eșantionul Carpaților Meridionali.

Indicele Mo-Mo/Pm-Pd ilustrează lățimea rostrală în raport cu rândul de dinți ai maxilei, cele mai mari valori fiind obținute de eșantionul Carpaților Meridionali urmat de Carpații de Curbură și Carpații Orientali. Pentru grupa I ordinea este, Carpații Meridionali, Carpații Orientali, respectiv Carpații de Curbură iar pentru grupa a II-a Carpații de Curbură, Carpații Meridionali și Carpații Orientali.

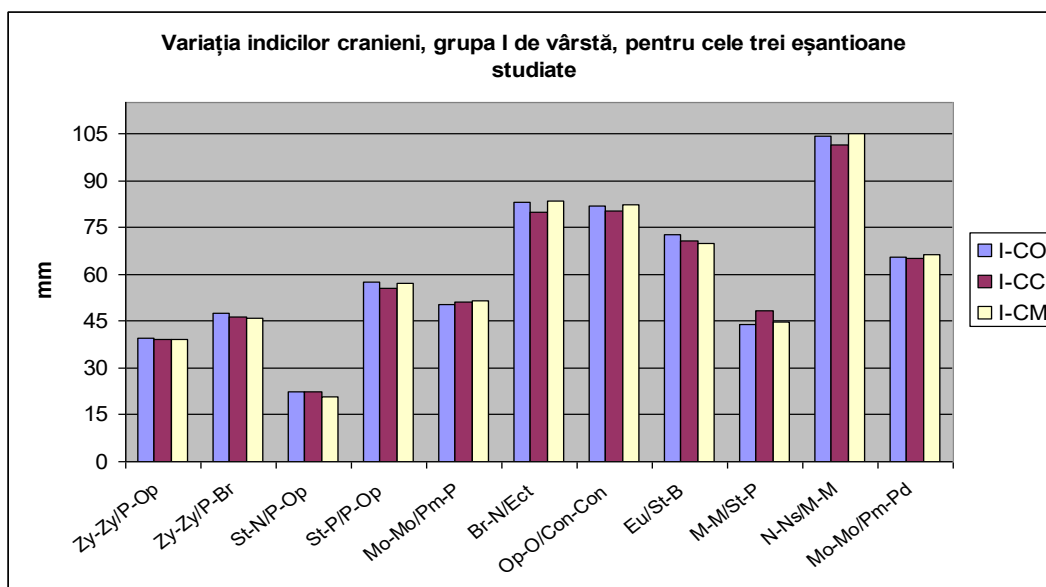


Fig. 16. Variația indicilor cranieni pentru grupa I de vârstă

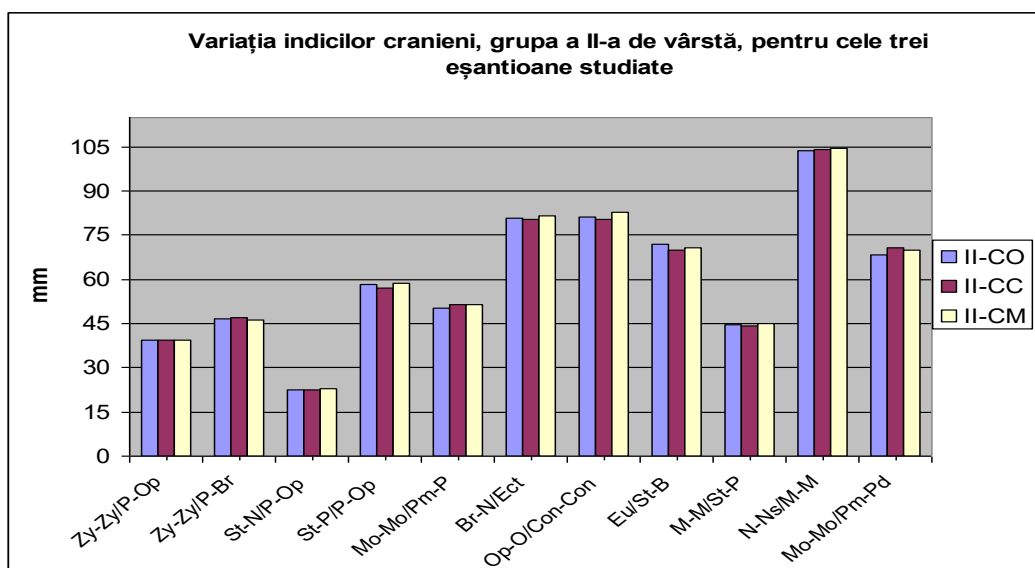


Fig.17. Variația indicilor cranieni pentru grupa a II-a de vârstă

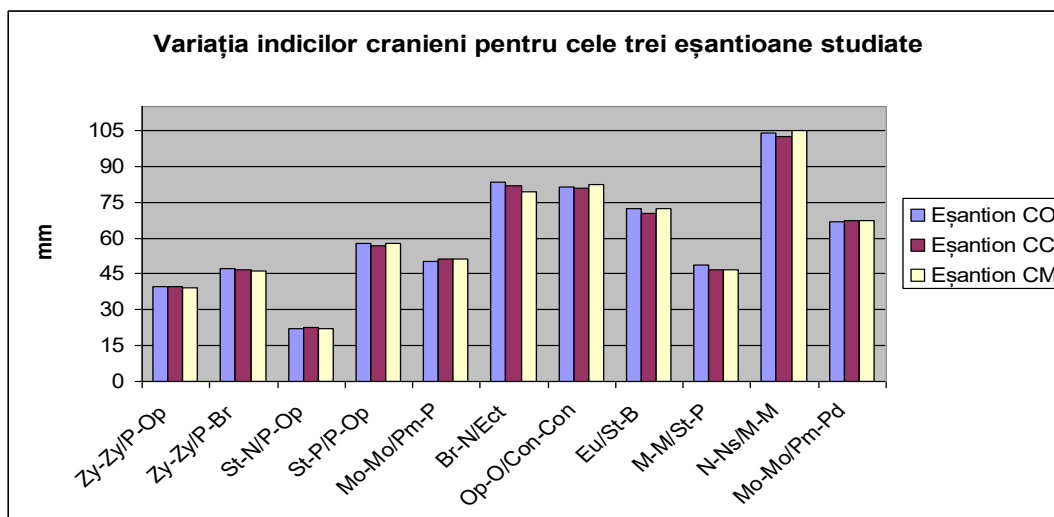


Fig.18. Variația indicilor cranieni pentru cele trei eșantioane studiate

Analizând semnificația diferențelor dintre mediile indicilor cranieni se pot formula următoarele concluzii:

Pentru mediile indicelui Zy-Zy/P-Op, nu se înregistrează diferențe semnificative între eșantioane și cele două grupe de vârstă.

Mediile indicelui Zy-Zy/P-Br, prezintă o diferență semnificativă, manifestată la nivelul grupei I de vârstă, între Carpații Orientali și Carpații Meridionali.

Mediile indicelui St-N/P-Op, nu prezintă diferențe semnificative între eșantioane și grupe.

Mediile indicelui St-P/P-Op prezintă două diferențe distinct semnificative pentru grupa a II –a de vârstă, respectiv prima între Carpații Orientali și Carpații de Curbură și cea de-a doua între Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

Mediile indicelui Mo-Mo/Pm-P, nu prezintă diferențe semnificative între eșantioane și grupe.

Mediile indicelui Br-N/Ect-Ect prezintă o singură diferență semnificativă, manifestată la nivelul grupei a II-a de vârstă, între Carpații Orientali și Carpații de Curbură.

Mediile indicelui Op-O/Con-Con, nu prezintă diferențe semnificative între eșantioane și grupe.

La nivelul neurocraniului, mediile indicelui Eu-Eu/St-B prezintă o diferență distinct semnificativă între eșantioanele Carpaților Orientali și Carpații de Curbură, respectiv o diferență semnificativă între eșantioanele Carpaților Orientali și Carpații Meridionali. Diferențe semnificative sunt înregistrate la nivelul grupei a doua de vârstă, între Carpații Orientali și Carpații de Curbură.

La nivelul viscerocraniului, mediile indicilor M-M/St-P și N-Ns/M-M nu prezintă diferențe semnificative între eșantioane și grupe.

Mediile indicelui Mo-Mo/Pm-Pd prezintă o singură diferență semnificativă, la nivelul grupei a doua de vârstă, între Carpații Orientali și Carpații de Curbură.

4.2. Rezultatele cercetărilor pentru obiectivul 2. Studiul descriptiv multicriterial ale elementelor craniale și ale trofeului din cele trei eșantioane.

Studiul descriptiv multicriterial al elementelor craniale și ale trofeului se referă la valorile medii (media aritmetică, eroarea standard a mediilor) și indicii dispersiei (abaterea standard și coeficientul de variație), pentru examinarea semnificației au fost utilizate distribuțiile teoretice Student și Fisher.

4.2.1. Testarea normalităţii eşantioanelor feţei dorsale

Ca prim pas în această analiză, cele trei eşantioane au fost supuse testului de normalitate. Analiza testului de normalitate Shapiro-Wilk a relevat faptul că toate elementele craniale ale feţei dorsale din cele trei eşantioane sunt normal distribuite.

4.2.2. Analiza indicilor statistici ai feţei dorsale. Analiza varianţei.

Exprimarea varianţei prin intermediul abaterii standard şi mediei aritmetice sub formă procentuală, prin intermediul coeficientului de variaţie a fost utilizată pentru compararea distribuţiilor elementelor feţei dorsale în cele trei eşantioane.

Astfel, coeficientului de variaţie prezintă valori de sub 10% pentru toate grupele de vârstă analizate şi eşantioane, ceea ce demonstrează o variabilitate redusă şi implicit omogenitatea probelor extrase din populaţie. Excepţie face elementul Ni-Ni ce caracterizează lăţimea minimă a oaselor nazale, valorile coeficientului de variaţie pentru acesta fiind situate în jurul valorilor de 10-13%.

O analiză comparativă detaliată a valorilor coeficientului de variaţie a pus în evidenţă următoarele aspecte:

Elementele P-Op, P-Br şi Op-Br, ce caracterizează lungimea totală a craniului şi regiunile de contact măsurate dintre neurocraniu şi viscerocraniu prezintă o variabilitate scăzută pentru grupa a II-a de vârstă comparativ cu grupa I pentru toate eşantioanele. La nivel de eşantion, variabilitatea cea mai accentuată o prezintă eşantionul Carpaţilor de Curbură, cu valori de 7,76%.

Elementul N-Br, ce defineşte lungimea osului frontal prezintă cele mai mari variaţii pentru grupa a II-a de vârstă, iar la nivel de eşantion, Carpaţii de Curbură.

Lungimea osului nazal definit de distanţa N- Ns prezintă variaţii accentuate pentru grupa a II-a de vârstă cu cea mai mare valoare pentru Carpaţii Meridionali, iar la nivel de eşantion, Carpaţii de Curbură.

Lăţimea rostrală, Mo-Mo prezintă variaţii mai mari pentru grupa I de vârstă, la nivel de eşantion Carpaţii de Curbură fiind pe primul loc.

Lăţimea maximă a oaselor nazale Nm-Nm, are cele mai mari valori pentru grupa a II-a de vârstă, la nivel de eşantion Carpaţii Meridionali ocupă primul loc cu valoarea de 10,08%.

Lăţimea minimă a craniului Fs-Fs, prezintă variaţiile cele mai mari pentru grupa a II-a de vârstă, la nivel de eşantion Carpaţii Meridionali sunt pe primul loc.

Lăţimea maximă a neurocraniului, Eu-Eu prezintă cele mai mari variaţii pentru grupa a II-a de vârstă la nivel de eşantion, Carpaţii Meridionali sunt pe primul loc.

Lăţimea maximă a craniului exprimată de elementul Zy-Zy, are cele mai mari valori ale coeficientului de variaţie pentru grupa a II-a de vârstă, la nivel de eşantion Carpaţii de Curbură ocupă primul loc.

Lăţimea craniului în spatele arcului orbital, Ect-Ect, prezintă valori superioare pentru grupa a II-a de vârstă, la nivel de eşantion, Carpaţii de Curbură ocupă primul loc.

Lăţimea oaselor frontale, Da-Da, are valori superioare pentru grupa I de vârstă la nivel de eşantion din nou Carpaţii de Curbură ocupă primul loc cu valoarea de 6,45%.

Înălţimea viscerocraniului exprimată de elementul St-N prezintă valori superioare ale coeficientului de variaţie pentru grupa a II-a de vârstă eşantionul Carpaţilor de Curbură fiind pe prima poziţie.

Înălţimea neurocraniului, Sph- Br realizează valori superioare pentru grupa a II-a de vârstă, iar la nivel de eşantion Carpaţii Meridionali ocupă prima poziţie.

Pentru prima grupă de vârstă elementele Op-Br şi Ect-Ect realizează diferenţe foarte semnificative între cele trei eşantioane, iar elementele P-Op şi Ni-Ni diferenţe



distinct semnificative. Diferențe semnificative realizează și elementele Zy-Zy și St-N. Celelalte elemente nu prezintă semnificații.

Pentru grupa a doua de vârstă elementul P-Br realizează diferențe distinct semnificative iar elementul Ect-Ect diferențe foarte semnificative. Celelalte elemente nu prezintă semnificații. Analiza de varianță per total eşantioane a pus în evidență semnificații între elementele craniale după cum urmează:

-Elementele Op-Br și Ect-Ect realizează diferențe foarte semnificative între cele trei eşantioane. Diferențele dintre aceste elemente structurale ce definesc lungimea neurocraniului, respectiv lățimea oaselor frontale în spatele arcului orbital sugerează modificări semnificative ale formei craniului la nivelul feței dorsale.

-Elementele P-Op, Zy-Zy și St-N realizează diferențe distinct semnificative între cele trei eşantioane. Aceste elemente definesc lungimea și lățimea maximă a craniului, respectiv înălțimea maximă a viscerocraniului sugerând de asemenea modificări semnificative ale dimensiunilor craniene.

-Elementele P-Br, Ni-Ni, Da-Da și Eu-Eu ce definesc lungimea viscerocraniului lățimea minimă a oaselor nazale, lățimea minimă a oaselor frontale și lățimea neurocraniului cu rol arhitectural al neurocraniului și viscerocraniului realizează de asemenea diferențe semnificative. Patru elemente nu realizează diferențe semnificative.

Tabelul 10. Valorile medii și indicii dispersiei pentru elementele feței dorsale pe grupe de vârstă

Var.	Carpații Orientali								Carpații de Curbură								Carpații Meridionali							
	Grupa I				Grupa a II-a				Grupa I				Grupa a II-a				Grupa I				Grupa a II-a			
	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.
P-Op	466,4	15,32	3,28	2,14	469,5	14,45	3,08	2,20	475,7	18,27	3,84	2,32	475,7	16,30	3,43	2,58	468,7	16,46	3,51	2,45	468,6	15,19	3,24	3,58
P-Br	395,9	14,33	3,62	2,01	400,7	14,76	3,68	2,25	399,8	16,50	4,13	2,15	410,4	14,54	3,54	2,22	400,9	16,38	4,09	2,44	400,1	16,53	4,13	3,90
Op-Br	97,9	7,61	7,77	1,05	99,1	6,75	6,81	1,01	103,1	7,69	7,46	0,98	102,0	8,41	8,25	1,30	98,3	7,26	7,38	1,02	100,2	6,65	6,64	1,45
N-Br	142,6	7,82	5,48	1,08	141,8	8,93	6,30	1,33	145,6	11,78	8,09	1,50	144,8	13,02	8,99	1,99	143,0	12,01	8,39	1,68	139,8	11,61	8,31	2,53
N-Ns	124,3	11,00	8,85	1,53	126,3	9,66	7,65	1,47	126,0	11,04	8,77	1,40	126,9	10,98	8,65	1,69	126,7	10,69	8,43	1,53	128,2	12,40	9,68	2,77
Ni-Ni	33,8	3,76	11,12	0,52	35,7	4,15	11,63	0,63	36,3	3,81	10,49	0,48	36,4	3,64	10,00	0,56	34,9	4,68	13,40	0,67	37,0	4,48	12,11	0,98
Mo-Mo	77,2	3,82	4,94	0,53	78,2	4,75	6,07	0,72	78,6	4,79	6,09	0,61	78,3	4,35	5,56	0,67	77,9	4,65	5,96	0,67	80,6	3,84	4,76	0,91
Nm-Nm	55,3	4,32	7,81	0,60	56,8	4,63	8,16	0,70	55,7	5,48	9,84	0,70	56,7	5,69	10,04	0,88	56,8	5,60	9,86	0,78	55,7	5,98	10,73	1,30
Fs-Fs	129,3	4,21	3,26	0,58	129,5	3,57	2,76	0,53	131,2	5,76	4,39	0,73	130,3	7,19	5,51	1,10	130,4	6,82	5,23	0,96	130,9	7,18	5,49	1,57
Eu-Eu	108,5	4,43	4,08	0,61	107,8	4,16	3,86	0,62	110,2	4,28	3,88	0,54	109,6	3,88	3,54	0,59	108,7	4,71	4,34	0,67	108,8	5,57	5,12	1,21
Zy-Zy	185,6	6,53	3,52	0,91	185,9	5,11	2,75	0,76	186,8	7,43	3,98	0,94	188,1	7,54	4,01	1,15	183,4	6,40	3,49	0,91	184,4	7,26	3,94	1,58
Ect-Ect	171,2	7,91	4,62	1,10	170,7	9,24	5,41	1,38	177,6	9,66	5,44	1,23	178,7	8,64	4,84	1,32	170,5	8,12	4,77	1,14	170,1	8,85	5,20	1,93
Da-Da	133,4	6,59	4,94	0,91	133,2	7,17	5,38	1,07	133,6	9,31	6,97	1,19	134,0	7,67	5,72	1,17	130,7	6,75	5,17	0,95	131,1	5,88	4,49	1,28
St-N	105,3	4,58	4,35	0,64	106,0	5,77	5,44	0,87	107,9	6,15	5,70	0,79	108,4	6,22	5,74	0,98	105,4	5,58	5,30	0,83	107,1	5,91	5,52	1,29
Sph-Br	108,8	4,97	4,57	0,70	109,9	5,52	5,02	0,86	110,0	5,52	5,02	0,71	110,1	4,09	3,72	0,66	107,8	5,16	4,78	0,77	111,6	5,63	5,05	1,23

Nota: Var. –elemente (variabile), m- media, sd- abaterea standard , cv%- coeficientul de variație, er.std.- eroarea standard a mediilor

Tabelul 11. Valorile medii și indicii dispersiei pentru elementele feței dorsale per total eșantion

Var.	Carpații Orientali				Carpații de Curbură				Carpații Meridionali			
	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.
P-Op	467,80	14,926	3,191	1,539	475,73	17,445	3,667	1,727	468,66	15,985	3,411	2,014
P-Br	398,10	14,648	3,679	1,511	404,28	16,497	4,081	1,633	400,68	16,296	4,067	2,053
Op-Br	98,48	7,208	7,319	0,732	102,63	7,966	7,761	0,781	98,87	7,090	7,171	0,836
N-Br	142,24	8,319	5,849	0,845	145,29	12,251	8,432	1,196	142,09	11,905	8,379	1,403
N-Ns	125,21	10,411	8,314	1,068	126,36	10,974	8,684	1,076	127,14	11,137	8,760	1,341
Ni-Ni	34,66	4,026	11,616	0,413	36,36	3,726	10,247	0,365	35,56	4,686	13,177	0,560
Mo-Mo	77,70	4,271	5,497	0,438	78,49	4,599	5,860	0,451	78,65	4,580	5,823	0,564
Nm-Nm	55,95	4,502	8,046	0,459	56,08	5,557	9,910	0,545	56,46	5,691	10,080	0,671
Fs-Fs	129,40	3,908	3,020	0,397	130,84	6,364	4,864	0,621	130,58	6,882	5,270	0,811
Eu-Eu	108,20	4,302	3,976	0,437	109,91	4,108	3,738	0,401	108,71	4,943	4,547	0,591
Zy-Zy	185,78	5,887	3,169	0,598	187,32	7,465	3,985	0,728	183,68	6,633	3,611	0,793
Ect-Ect	170,99	8,515	4,980	0,865	178,07	9,226	5,181	0,900	170,36	8,282	4,862	0,976
Da-Da	133,29	6,831	5,125	0,694	133,74	8,632	6,455	0,846	130,79	6,473	4,949	0,763
St-N	105,63	5,141	4,867	0,525	108,11	6,151	5,690	0,615	105,94	5,701	5,382	0,702
Sph-Br	109,26	5,218	4,776	0,544	110,02	4,987	4,533	0,501	109,03	5,558	5,097	0,684

Nota: Var-elemente (variabile), m- media, sd- abaterea standard, cv%-coeficientul de variație, er. std.- eroarea standard a mediilor.

Tabelul 12. Analiza de varianță a elementelor feței dorsale pentru grupa I și a doua, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

Analiza de varianță, $\alpha=0,05$, $\alpha=0,01$, $\alpha=0,001$											
Grupa I						Grupa a II-a					
Var.	SS	MS	F	p	df	Var.	SS	MS	F	p	df
P-Op	2695,83	1347,92	4,746	0,0100**	2	P-Op	1032,20	516,10	2,194	0,1170 ^{nes}	2
P-Br	690,42	345,21	1,385	0,2534 ^{nes}	2	P-Br	2478,55	1239,28	5,521	0,0053**	2
Op-Br	951,48	475,74	8,390	0,0003***	2	Op-Br	180,44	90,22	1,636	0,1997 ^{nes}	2
N-Br	301,59	150,79	1,300	0,2754 ^{nes}	2	N-Br	413,80	206,90	1,645	0,1979 ^{nes}	2
N-Ns	159,14	79,57	0,667	0,5147 ^{nes}	2	N-Ns	46,91	23,46	0,203	0,8166 ^{nes}	2
Ni-Ni	173,89	86,95	5,233	0,0063**	2	Ni-Ni	28,11	14,06	0,868	0,4227 ^{nes}	2
Mo-Mo	53,22	26,61	1,340	0,2649 ^{nes}	2	Mo-Mo	82,84	41,42	2,097	0,1281 ^{nes}	2
Nm-Nm	62,28	31,14	1,160	0,3161 ^{nes}	2	Nm-Nm	17,47	8,74	0,307	0,7367 ^{nes}	2
Fs-Fs	98,98	49,49	1,526	0,2205 ^{nes}	2	Fs-Fs	34,01	17,01	0,479	0,6206 ^{nes}	2
Eu-Eu	91,62	45,81	2,304	0,1032 ^{nes}	2	Eu-Eu	68,46	34,23	1,802	0,1700 ^{nes}	2
Zy-Zy	324,59	162,30	3,458	0,0339*	2	Zy-Zy	212,52	106,26	2,453	0,0909 ^{nes}	2
Ect-Ect	1804,6	902,34	11,998	0,0000***	2	Ect-Ect	1740,49	870,24	10,899	0,0000***	2
Da-Da	279,37	139,69	2,319	0,1016 ^{nes}	2	Da-Da	116,73	58,36	1,141	0,3234 ^{nes}	2
St-N	238,51	119,26	3,930	0,0216*	2	St-N	125,29	62,64	1,757	0,1778 ^{nes}	2
Sph-Br	119,77	59,89	2,178	0,1167 ^{nes}	2	Sph-Br	45,36	22,68	0,893	0,4127 ^{nes}	2

Nota: Var. – Variabila, SS - suma pătratelor, MS - media pătratelor, F – statistica Fisher, p-valoarea critică, df-grade de libertate, * -semnificativ, ** - distinct semnificativ, ***- foarte semnificativ, nes-nesemnificativ

Tabelul 13. Analiza de varianță a elementelor feței dorsale pentru eşantioanele Carpaților Orientali, Carpaților de Curbură și Carpaților Meridionali.

Analiza de varianță, $\alpha=0,05$, $\alpha=0,01$, $\alpha=0,001$								
Variabila	SS	MS	df	SS err.	MS err.	df err.	F	p
P-Op	3577,386	1788,693	2	67298,25	262,8838	256	6,8041	0,0013**
P-Br	1888,661	944,330	2	63906,09	249,6332	256	3,7829	0,0240*
Op-Br	1029,387	514,693	2	15092,92	55,8997	270	9,2074	0,0001***
N-Br	628,194	314,097	2	32315,96	119,2471	271	2,6340	0,0736 ^{nes}
N-Ns	156,177	78,089	2	31027,05	117,0832	265	0,6670	0,5141 ^{nes}
Ni-Ni	143,015	71,508	2	4468,38	16,7984	266	4,2568	0,0151*
Mo-Mo	44,944	22,472	2	5256,82	20,0642	262	1,1200	0,3278 ^{nes}
Nm-Nm	11,165	5,582	2	7406,09	27,5319	269	0,2028	0,8166 ^{nes}
Fs-Fs	114,224	57,112	2	9041,04	33,3618	271	1,7119	0,1825 ^{nes}
Eu-Eu	155,446	77,723	2	5218,14	19,3983	269	4,0067	0,0193*
Zy-Zy	555,650	277,825	2	12158,09	45,1973	269	6,1469	0,0025**
Ect-Ect	3517,698	1758,849	2	20682,51	76,3192	271	23,0459	0,0000***
Da-Da	405,223	202,611	2	15128,93	56,0331	270	3,6159	0,0282*
St-N	345,551	172,776	2	8369,28	32,3138	259	5,3468	0,0053**
Sph-Br	46,000	23,00	2	6922,50	27,2539	254	0,8439	0,4312 ^{nes}

Nota: SS - suma pătratelor, MS - media pătratelor, SS err. - suma pătratelor reziduale, MS err - media pătratelor reziduale, df err.- grade de libertate reziduale, F – statistica Fisher, p-valoarea critică, * - semnificativ, ** - distinct semnificativ, ***- foarte semnificativ, nes-nesemnificativ.

4.2.3. Testarea normalității eşantioanelor fețelor ventrale, laterale și occipitale.

Cele trei eşantioane au supuse testului de normalitate Shapiro-Wilk.

Analiza testului de normalitate Shapiro-Wilk a relevat faptul că toate elementele craniale ale feței ventrale, laterale și occipitale din cele trei eşantioane sunt normal distribuite.

4.2.4. Analiza indicilor statistici ai feței ventrale, laterale și occipitale. Analiza varianței.

O analiză comparativă detaliată a valorilor coeficientului de variație a pus în evidență următoarele aspecte:

Elementele P-B, St-B, Mol-P, Pm-Pd, M-M, Zl-P, Zl-Op, Ot-Ot, și Op-O au pentru grupa I de vârstă, eșantionul Carpaților Orientali valori ale coeficientului cuprinse între 3,04-7,15% superioare celor din grupa a II-a de vârstă cu valori între 2,4-5,52%. Elementele P-O, St-P, Pm-P și Con-Con au pentru grupa a II-a de vârstă valori cuprinse între 3,09-4,36% superioare celor din grupa I de vârstă cu valori de 3,00-4,19%.

Elementele St-P, M-M, Zl-Op, și Ot-Ot au pentru grupa I de vârstă, eșantionul Carpaților de Curbură valori ale coeficientului de variație cuprinse între 4,36 -5,92% superioare celor din grupa a II-a de vârstă cu valori între 3,89-5,86%. Elementele P-B, P-O, St-B, Mol-P, Pm-P, Pm-Pd, Con-Con și Op-O au pentru grupa a II-a de vârstă valori ale coeficientului de variație cuprinse între 3,15-5,86% superioare celor din grupa I de vârstă cu valori de 3,07-4,92%.

Elementele P-O, St-P, Mol-P, M-M, Zl-Op și Con-Con au pentru grupa I de vârstă, eșantionul Carpaților Meridionali valori ale coeficientului de variație cuprinse între 3,54-5,11% superioare grupei a II-a de vârstă cu valori cuprinse între 2,96-3,66. Elementele P-B, St-B, Pm-P, Pm-Pd, Zl-P și Ot-Ot au pentru grupa a II-a de vârstă valori ale coeficientului de variație de 4,41-7,43% superioare celor din grupa I de vârstă cu valori de 3,54-7,41.

În ceea ce privesc eșantioanele per total (tabelul 15) se pot face următoarele observații: Pentru elementele P-B, P-O, St-B și Pm-P au cele mai mari valori ale coeficientului de variație pentru eșantionul Carpaților Meridionali cu valori de 3,37-5,35%, urmat de eșantionul Carpaților de Curbură cu valori cuprinse între 3,30-5,19% și Carpații Orientali cu valori de 3,03-4,69%. Valorile elementelor St-B, Mol-P și Pm-Pd au valori ale coeficienților de variație de 4,53-5,21% pentru Carpații de Curbură cu valori de 4,18-4,58%, urmat de Carpații Meridionali cu valori de 4,18-4,58% și Carpații Orientali cu 2,92-3,51.

Elementul M-M ce definește lățimea viscerocraniului are valori superioare pentru Carpații de Curbură, urmat de Carpații Orientali și Carpații Meridionali. Pentru elementele Zl-P, Zl-Op, Ot-Ot, Con-Con și Op-O valorile coeficientului de variație are cele mai mari valori (4,15-7,36%) pentru Carpații Meridionali, urmat de Carpații de Curbură (4,05-4,45%) pentru primele trei elemente și Carpații Orientali (3,61-4,39%). Elementele Con-Con și Op-O au valori mai mari pentru Carpații Orientali.

Ca observație de ansamblu se poate preciza că gradul de variabilitate al elementelor fețelor ventrale, laterale și occipitale, este mai mare pentru eșantionul Carpaților Meridionali, urmat de cel al Carpaților de Curbură și Carpații Orientali. Excepție fac două elemente ale feței ventrale (St-P, Mol-P), unde valorile sunt mai mari în favoarea Carpaților de Curbură și două elemente ale feței occipitale unde valorile Carpaților Orientali sunt mai mari decât ale Carpaților de Curbură.

Analiza varianței aplicată, (tabelul 16), a relevat următoarele aspecte: Pentru grupa I de vârstă elementele St-B, ce reprezintă lungimea bazei neurocraniului, respectiv Con-Con, lățimea condililor occipitali realizează diferențe foarte semnificative. Elementele Mol-P și Pm-P ca lungimi ale viscerocraniului realizează diferențe foarte semnificative. Celelalte elemente nu prezintă diferențe semnificative.

Pentru grupa a II-a de vârstă elementul St-B și Zl -Op ca lungime totală a neurocraniului realizează diferențe foarte semnificative.

Elementele P-B și P-O ca lungimi ale craniului, Zl-P ca lungime a viscerocraniului și con-con ca lățime a condililor occipitali realizează diferențe foarte semnificative.

Elementul Ot-Ot ca lățime a oaselor occipitale realizează de asemenea diferențe foarte semnificative. Celelalte elemente nu prezintă diferențe semnificative.

Prezența semnificațiilor puternice din punct de vedere statistic ale diferitelor elemente în grupa a II-a de vârstă unde toate procesele de creșteri osoase și obliterarea tuturor



suturilor dintre oasele componente este încheiat, sugerează că arhitectura cranială este relativ stabilă, față de grupa I de vârstă unde aceste procese nu sunt încheiate pe deplin. Deasemenea se poate sugera că o analiză cranionetrică comparativă ar putea fi realizată pe eşantioane aparținând acestei vârste.

Analiza de varianță per total eşantion (tabelul 17) a relevat următoarele aspecte: Elementele St-B, Zl-Op și con-con realizează diferențe foarte semnificative între cele trei eşantioane. Elementele Ot-Ot și P-B realizează diferențe distinct semnificative respectiv semnificative între cele trei eşantioane.

Tabelul 14. Valorile medii și indicii dispersiei pentru elementele feței ventrale laterale și occipitale, pe grupe de vârstă.

Var.	Carpații Orientali								Carpații de Curbură								Carpații Meridionali							
	Grupa I				Grupa a II-a				Grupa I				Grupa a II-a				Grupa I				Grupa a II-a			
	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.
P-B	422,7	12,83	3,04	1,81	424,5	10,18	2,40	1,63	423,6	14,68	3,46	1,94	435,1	16,16	3,71	2,56	421,7	15,47	3,67	2,31	429,4	19,20	4,47	4,80
P-O	449,4	13,46	3,00	1,90	451,4	13,94	3,09	2,18	451,9	13,86	3,07	1,84	462,8	14,60	3,15	2,31	451,6	15,98	3,54	2,36	452,0	13,36	2,96	3,34
St-B	150,3	7,70	5,13	1,09	149,9	6,23	4,16	0,97	154,5	6,78	4,39	0,90	158,8	8,58	5,40	1,36	149,4	7,63	5,11	1,11	152,8	7,93	5,19	1,82
St-P	271,5	7,37	2,72	1,03	273,7	8,54	3,12	1,32	268,9	11,73	4,36	1,55	277,0	11,70	4,23	1,81	271,6	11,87	4,37	1,77	275,0	10,07	3,66	2,37
Mol-P	205,2	6,28	3,06	0,88	204,9	6,18	3,02	0,95	201,3	6,94	3,45	0,90	206,3	9,32	4,52	1,44	204,5	8,35	4,08	1,22	206,7	6,98	3,38	1,64
Pm-P	154,4	4,98	3,23	0,70	155,4	5,96	3,84	0,92	150,5	6,69	4,44	0,87	157,7	7,78	4,93	1,20	152,0	7,64	5,03	1,11	157,2	8,67	5,51	2,04
Pm-Pd	117,9	5,16	4,38	0,72	114,4	4,96	4,33	0,76	118,4	5,45	4,60	0,70	114,4	6,26	5,47	0,97	118,5	4,96	4,19	0,70	114,4	5,31	4,64	1,16
M-M	119,9	6,35	5,30	0,88	121,2	5,33	4,40	0,80	122,4	7,25	5,92	0,94	122,6	7,18	5,86	1,11	121,3	6,13	5,05	0,88	122,0	4,55	3,73	0,99
Zl-P	273,7	10,35	3,78	1,43	276,9	9,26	3,34	1,41	275,4	10,70	3,88	1,38	283,8	10,37	3,65	1,58	276,5	11,65	4,21	1,70	277,1	12,22	4,41	2,88
Zl-Op	217,9	8,10	3,72	1,13	219,6	7,06	3,22	1,06	220,5	9,01	4,08	1,14	224,7	9,05	4,03	1,40	217,6	9,50	4,36	1,33	217,0	7,95	3,66	1,74
Ot-Ot	148,0	7,22	4,88	1,00	150,0	5,50	3,67	0,83	148,4	6,44	4,34	0,84	153,4	5,97	3,89	0,92	146,6	6,88	4,70	0,96	148,0	8,49	5,73	1,85
Con-Con	78,1	3,27	4,19	0,46	78,7	3,43	4,36	0,54	80,1	2,74	3,42	0,36	80,9	3,32	4,10	0,52	77,3	3,81	4,93	0,54	78,0	3,17	4,07	0,73
Op-O	63,7	4,55	7,15	0,64	63,7	3,51	5,52	0,54	64,1	3,15	4,92	0,41	65,3	3,83	5,86	0,61	63,5	4,70	7,41	0,66	63,7	4,73	7,43	1,09

Nota: Var. – elemente (variabile), m - media, sd - abaterea standard, cv% - coeficientul de variație, er.std. - eroarea standard a mediilor

Tabelul 15. Valorile medii și indicii dispersiei pentru elementele feței ventrale, laterale și occipitale, per total eșantion.

Var.	Carpații Orientali				Carpații de Curbură				Carpații Meridionali			
	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.
P-B	423,5	11,71	2,77	1,24	428,3	16,24	3,79	1,65	423,8	16,71	3,94	2,14
P-O	450,3	13,64	3,03	1,43	456,4	15,07	3,30	1,53	451,7	15,24	3,37	1,94
St-B	150,1	7,04	4,69	0,74	156,2	7,56	4,84	0,77	150,4	7,81	5,19	0,96
St-P	272,5	7,96	2,92	0,83	272,3	12,33	4,53	1,24	272,6	11,41	4,18	1,44
Mol-P	205,1	6,21	3,03	0,64	203,4	8,35	4,11	0,83	205,1	8,00	3,90	0,99
Pm-P	154,8	5,44	3,51	0,56	153,5	7,97	5,19	0,79	153,4	8,21	5,35	1,02
Pm-Pd	116,3	5,35	4,60	0,55	116,7	6,09	5,21	0,60	117,3	5,37	4,58	0,63
M-M	120,5	5,92	4,91	0,60	122,4	7,19	5,87	0,71	121,5	5,67	4,67	0,68
Zl-P	275,1	9,95	3,61	1,02	278,9	11,30	4,05	1,11	276,7	11,72	4,23	1,45
Zl-Op	218,7	7,64	3,49	0,78	222,2	9,21	4,15	0,90	217,4	9,02	4,15	1,06
Ot-Ot	148,9	6,54	4,39	0,67	150,5	6,70	4,45	0,67	147,0	7,36	5,01	0,87
Con-Con	78,4	3,34	4,27	0,35	80,4	3,00	3,73	0,30	77,5	3,64	4,69	0,44
Op-O	63,7	4,09	6,42	0,43	64,6	3,48	5,39	0,35	63,5	4,68	7,36	0,56

Nota: Var-elemente (variabile), m - media, sd - abaterea standard, cv% - coeficientul de variație, er.std. - eroarea standard a mediilor.

Tabelul 16. Analiza de varianță a elementelor feței ventrale, laterale și occipitale pe grupe de vârstă, pentru eşantioanele Carpaților Orientali, Carpaților de Curbură și Carpaților Meridionali.

Analiza de varianță, $\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$, $\alpha = 0,001$											
Grupa I						Grupa a II-a					
Var.	SS	MS	F	p	df	Var.	SS	MS	F	p	df
P-B	88,57	44,29	0,215	0,8066 nes	2	P-B	2205,67	1102,83	5,163	0,0075 **	2
P-O	191,89	95,95	0,462	0,6306 nes	2	P-O	2945,81	1472,90	7,379	0,0011 **	2
St-B	788,69	394,35	7,294	0,0009 ***	2	St-B	1657,81	828,91	14,474	0,0000 ***	2
St-P	248,19	124,10	1,120	0,3291 nes	2	St-P	220,26	110,13	1,055	0,3520 nes	2
Mol-P	496,19	248,09	4,794	0,0096 **	2	Mol-P	60,37	30,18	0,502	0,6069 nes	2
Pm-P	412,75	206,37	4,874	0,0089 **	2	Pm-P	124,38	62,19	1,181	0,3112 nes	2
Pm-Pd	8,71	4,36	0,160	0,8519 nes	2	Pm-Pd	0,14	0,07	0,002	0,9977 nes	2
M-M	170,76	85,38	1,938	0,1474 nes	2	M-M	38,30	19,15	0,531	0,5896 nes	2
ZI-P	200,11	100,05	0,846	0,4312 nes	2	ZI-P	1180,29	590,14	5,595	0,0050 **	2
ZI-Op	286,15	143,08	1,809	0,1671 nes	2	ZI-Op	989,78	494,89	7,609	0,0008 ***	2
Ot-Ot	101,65	50,83	1,087	0,3398 nes	2	Ot-Ot	476,84	238,42	5,901	0,0037 **	2
Con-Con	233,12	116,56	10,847	0,0000 ***	2	Con-Con	147,21	73,61	6,601	0,0021 **	2
Op-O	9,97	4,99	0,290	0,7487 nes	2	Op-O	63,31	31,66	2,094	0,1287 nes	2

Nota: Var. – Variabila, SS - suma pătratelor, MS - media pătratelor, F – statistica Fisher, p-valoarea critică, df-grade de libertate, * -semnificativ, ** - distinct semnificativ, ***- foarte semnificativ, nes-nesemnificativ.

Tabelul 17. Analiza de varianță a elementelor feței ventrale laterale și occipitale, pentru eşantioanele Carpaților Orientali, Carpaților de Curbură și Carpaților Meridionali.

Analiza de varianță, $\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$, $\alpha = 0,001$								
Variabila	SS	MS	df	SS err.	MS err.	df err.	F	p
P-B	1324,915	662,458	2	54149,28	221,923	244	2,985	0,0524 nes
P-O	1887,317	943,659	2	52726,39	213,467	247	4,421	0,0130 *
St-B	2129,463	1064,732	2	13912,57	55,429	251	19,209	0,0000 ***
St-P	2,621	1,311	2	28777,44	114,196	252	0,011	0,9886 nes
Mol-P	185,428	92,714	2	14617,08	57,098	256	1,624	0,1992 nes
Pm-P	107,407	53,704	2	13377,05	52,254	256	1,028	0,3593 nes
Pm-Pd	38,358	19,179	2	8484,54	31,897	266	0,601	0,5489 nes
M-M	186,446	93,223	2	10761,14	40,608	265	2,296	0,1027 nes
ZI-P	719,452	359,726	2	31098,89	119,611	260	3,007	0,0511 nes
ZI-Op	1102,897	551,449	2	20015,30	74,684	268	7,384	0,0008 ***
Ot-Ot	523,455	261,728	2	12390,19	46,580	266	5,619	0,0041 **
Con-Con	397,324	198,662	2	2790,02	10,899	256	18,228	0,0000 ***
Op-O	55,769	27,884	2	4184,24	16,345	256	1,706	0,1836 nes

Nota: SS - suma pătratelor, MS - media pătratelor, SS err. - suma pătratelor reziduale, MS err - media pătratelor reziduale, df err. - grade de libertate reziduale, F – statistica Fisher, p-valoarea critică, * - semnificativ, ** - distinct semnificativ, ***- foarte semnificativ.

4.2.5. Analiza indicilor statistici pentru elementele trofeului. Analiza variației.

Această variație accentuată poate fi pusă pe seama unor factori ecologici și de nutriție, componenta genetică având și ea un rol important. Analiza coeficienților de variație între grupe a pus în evidență următoarele aspecte:

Elementele NRC, NRT și GR, respectiv numărul de ramuri în coroană, numărul total de ramuri și greutatea trofeului, prezintă cele mai mari valori ale coeficientului de variație pentru grupele I de vârstă în toate cele trei eșantioane (17,71%, 9,34%, 19,37%) comparativ cu grupa a II-a de vârstă (12,43%, 7,60%, 8,05%). Variația elementului NRC este maximă pentru Carpații de Curbură, urmată de Carpații Orientali și Carpații Meridionali. Variația elementului NRT este de asemenea maximă pentru Carpații de Curbură urmată de Carpații Orientali și Carpații Meridionali, elementul GR de asemenea.

Elementele DCF, Dmax și LP, respectiv diametrul cilindrilor frontali, deschiderea maximă a prăjinilor și lungimea prăjinilor au variațiile mai mari pentru grupa I de vârstă față de grupa a II-a, clasamentul fiind din nou în favoarea Carpaților de Curbură.

Pentru D min, deschiderea minimă a prăjinilor variația este mai mare pentru grupa a II-a de vârstă în ordinea: Carpații de Curbură, Carpații Meridionali și Carpații Orientali.

Elementul LRO, lungimea razei ochiului prezintă variații mai mari pentru grupa I față de grupa a II-a pentru Carpații Orientali și Carpații de Curbură, variațiile elementului fiind accentuate pentru grupa a II-a în cazul Carpaților Meridionali.

Elementul LRM, lungimea razei mijlocii prezintă variații mai mari pentru grupa a II-a față de grupa I pentru Carpații de Curbură și Carpații Meridionali, variațiile elementului fiind mai mici în cazul Carpaților Orientali.

Elementul CR, circumferința rozetei prezintă variații mai mari pentru grupa I față de grupa a II-a pentru Carpații Orientali și Carpații de Curbură, variațiile elementului fiind accentuate pentru grupa a II-a în cazul Carpaților Meridionali.

Elementele CP1 și CP2, circumferințele prăjinilor măsurate între raza ochiului și raza medie, respectiv raza de mijloc și coroană, au variațiile mai mari pentru grupa I de vârstă față de grupa a II-a de vârstă.

Variația la nivel de total eșantion prezintă următoarele aspecte:

Elementele DCF, NRC, Dmax, Dmin, LP, NTR și GR au valorile cele mai mari pentru Carpații de Curbură, urmați de Carpații Orientali și Carpații Meridionali.

Pentru elementele CP1 și CP2 și LRM, variația este mai mare pentru Carpații de Curbură urmată de Carpații Meridionali și Carpații Orientali.

Pentru elementul CR valorile coeficienților de variație sunt mai mari pentru Carpații Orientali urmate de Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

Elementul LRO variația este mai mare pentru Carpații Meridionali urmat de Carpații Orientali și Carpații de Curbură.

O concluzie finală asupra elementelor trofeului sugerează faptul că grupa I de vârstă prezintă cele mai mari variații. Această variație accentuată poate fi pusă pe seama faptului că până la o anumită vârstă procesul de creștere este continuu ca și în cazul elementelor craniale, urmat de o perioadă de platou mai ales în cazul unor elemente definitorii ale trofeului cum ar fi lungimea prăjinilor, lungimea razei ochiului lungimea razei de mijloc.

Pentru grupa I de vârstă elementul NRC, numărul de ramuri în coroană realizează diferențe foarte semnificative.

Elementele CP2, NTR și LRM, respectiv circumferința prăjinii între ramura ochiului și ramura de mijloc, numărul total de raze și lungimea ramurii de mijloc realizează diferențe distinct semnificative.

Dmax, deschiderea maximă a prăjinilor realizează diferență semnificativă. Diferențele pentru celelalte elemente sunt ne semnificative.

În ceea ce privește grupa a II-a de vârstă diferențele sunt ne semnificative pentru toate elementele trofeului.

Diferențele per total eșantioane relevă următoarele aspecte: elementele NRC și LRO realizează diferențe distinct semnificative, iar elementele LRM, NTR, și Dmax realizează diferențe semnificative. Diferențele pentru celelalte elemente sunt ne semnificative.

Tabelul 18. Valorile medii și indicii dispersiei pentru elementele trofeului, pe grupe de vârstă.

Var.	Carpații Orientali								Carpații de Curbură								Carpații Meridionali							
	Grupa I				Grupa a II-a				Grupa I				Grupa a II-a				Grupa I				Grupa a II-a			
	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.
DCF	49,3	4,93	10,00	0,65	53,0	4,44	8,39	0,65	47,5	5,85	12,32	0,75	54,53	3,67	6,72	0,56	48,6	4,36	8,97	0,62	53,1	4,97	9,36	1,14
NRC	8,9	3,19	36,02	0,42	9,2	2,64	28,65	0,39	6,8	2,19	32,01	0,28	8,88	2,21	24,83	0,34	7,5	2,16	28,71	0,31	9,5	2,39	25,08	0,55
Dmax	86,7	11,92	13,76	1,57	89,5	10,82	12,10	1,60	80,1	15,88	19,83	2,05	89,49	12,94	14,45	1,97	82,5	7,90	9,57	1,12	85,1	13,90	16,34	3,19
Dmin	63,7	15,74	24,70	2,07	64,6	17,59	27,21	2,62	61,7	15,95	25,83	2,06	63,57	22,47	35,36	3,43	61,2	12,17	19,88	1,72	56,7	19,16	33,76	4,40
LP	106,5	10,50	9,86	1,38	111,8	7,45	6,66	1,10	101,8	15,07	14,80	1,95	112,1	6,94	6,19	1,06	103,8	7,50	7,23	1,06	109,4	6,71	6,13	1,54
LRO	37,2	7,64	20,53	1,01	40,3	6,62	16,45	0,98	34,8	6,64	19,09	0,86	36,88	7,30	19,78	1,13	33,6	6,30	18,74	0,89	38,0	9,60	25,26	2,20
LRM	35,8	7,73	21,62	1,02	34,4	6,61	19,21	0,98	30,9	7,15	23,16	0,92	35,12	9,04	25,75	1,38	34,2	6,00	17,53	0,85	33,8	8,76	25,93	2,01
CR	24,3	3,34	13,78	0,44	25,1	2,17	8,66	0,32	23,5	2,74	11,66	0,35	25,31	1,76	6,94	0,27	24,2	2,17	8,96	0,31	25,5	2,66	10,43	0,61
CP1	15,3	2,20	14,41	0,29	15,6	1,10	7,03	0,16	14,2	1,90	13,39	0,25	15,91	0,98	6,16	0,15	15,2	2,52	16,53	0,36	15,8	1,18	7,46	0,27
CP2	14,3	1,80	12,62	0,24	14,6	2,46	16,91	0,36	13,5	2,00	14,79	0,26	15,44	1,19	7,72	0,18	14,1	2,36	16,81	0,33	15,1	1,31	8,69	0,30
NTR	14,0	3,41	24,44	0,45	14,4	2,97	20,58	0,44	12,2	2,66	21,83	0,34	14,14	2,67	18,88	0,41	13,1	2,43	18,52	0,34	14,9	2,38	15,97	0,55
GR	7,5	1,77	23,56	0,26	8,5	1,48	17,37	0,25	7,1	2,18	30,69	0,29	9,25	1,57	16,99	0,25	7,8	1,58	20,27	0,25	8,7	1,26	14,37	0,34

Nota: Var. – elemente (variabile), m - media, sd - abaterea standard, cv% - coeficientul de variație, er. std. - eroarea standard a mediilor

Tabelul 19. Valorile medii și indicii dispersiei pentru elementele trofeului, per total eșantion.

Var.	Carpații Orientali				Carpații de Curbură				Carpații Meridionali			
	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.
DCF	50,9	25,4	5,04	9,88	50,4	6,13	12,16	0,60	49,9	4,93	9,88	0,59
NRC	9,0	8,7	2,95	32,74	7,7	2,41	31,33	0,24	8,1	2,38	29,54	0,29
Dmax	87,9	131,8	11,48	13,06	84,0	15,38	18,30	1,52	83,2	9,87	11,86	1,19
Dmin	64,1	272,1	16,50	25,73	62,5	18,87	30,18	1,86	60,0	14,42	24,04	1,74
LP	108,8	92,3	9,61	8,82	106,1	13,31	12,54	1,31	105,3	7,68	7,29	0,92
LRO	38,6	53,7	7,33	19,01	35,7	6,96	19,52	0,69	34,8	7,55	21,68	0,91
LRM	35,2	52,6	7,25	20,63	32,6	8,23	25,21	0,81	34,1	6,80	19,95	0,82
CR	24,6	8,4	2,90	11,79	24,3	2,53	10,43	0,25	24,6	2,36	9,62	0,28
CP1	15,4	3,2	1,80	11,66	14,9	1,79	11,99	0,18	15,4	2,24	14,53	0,27
CP2	14,4	4,5	2,11	14,68	14,3	1,95	13,64	0,19	14,3	2,17	15,10	0,26
NTR	14,2	10,4	3,22	22,71	13,0	2,82	21,73	0,28	13,6	2,53	18,60	0,30
GR	7,9	2,9	1,71	21,57	8,0	2,22	27,80	0,22	8,1	1,55	19,24	0,21

Nota: Var. - elemente (variabile), m - media, sd - abaterea standard, cv% - coeficientul de variație, er. std. - eroarea standard a mediilor.

Tabelul 20. Valorile medii și indicii dispersiei pentru elementele trofeului, pe grupe de vârstă, normalizate

Var.	Carpații Orientali								Carpații de Curbură								Carpații Meridionali							
	Grupa I				Grupa a II-a				Grupa I				Grupa a II-a				Grupa I				Grupa a II-a			
	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.
DCF	1,69	0,04	2,56	0,006	1,72	0,04	2,12	0,005	1,67	0,06	3,37	0,007	1,74	0,03	1,65	0,004	1,69	0,04	2,34	0,006	1,72	0,03	1,81	0,007
NRC	0,92	0,16	17,02	0,021	0,95	0,12	12,43	0,017	0,81	0,14	17,71	0,019	0,94	0,11	11,27	0,016	0,86	0,12	14,45	0,018	0,97	0,10	10,37	0,023
Dmax	1,93	0,06	3,16	0,008	1,95	0,05	2,69	0,008	1,89	0,13	7,09	0,017	1,95	0,06	3,29	0,010	1,91	0,04	2,13	0,006	1,92	0,08	3,93	0,017
Dmin	1,79	0,12	6,57	0,015	1,79	0,12	6,71	0,018	1,77	0,12	6,81	0,016	1,77	0,19	10,80	0,029	1,78	0,09	5,11	0,013	1,73	0,17	9,85	0,039
LP	2,03	0,04	2,17	0,006	2,05	0,03	1,45	0,004	2,00	0,07	3,55	0,009	2,05	0,03	1,32	0,004	2,01	0,03	1,57	0,004	2,04	0,03	1,33	0,006
LRO	1,56	0,11	6,93	0,014	1,60	0,07	4,23	0,010	1,53	0,09	5,58	0,011	1,57	0,07	4,76	0,011	1,52	0,09	6,11	0,013	1,56	0,13	8,05	0,029
LRM	1,54	0,10	6,75	0,014	1,53	0,08	5,46	0,012	1,48	0,10	7,07	0,013	1,53	0,11	7,11	0,017	1,53	0,08	5,19	0,011	1,51	0,13	8,83	0,031
CR	1,38	0,06	4,22	0,008	1,40	0,04	2,58	0,005	1,37	0,05	3,84	0,007	1,40	0,03	2,15	0,005	1,38	0,04	2,81	0,006	1,40	0,05	3,25	0,010
CP1	1,18	0,06	4,79	0,007	1,19	0,03	2,57	0,005	1,15	0,06	5,26	0,008	1,20	0,03	2,23	0,004	1,18	0,06	4,85	0,008	1,20	0,03	2,67	0,007
CP2	1,15	0,05	4,77	0,007	1,15	0,17	3,54	0,026	1,13	0,07	6,01	0,009	1,19	0,03	2,83	0,005	1,14	0,06	5,38	0,009	1,18	0,04	3,18	0,009
NTR	1,13	0,11	9,34	0,014	1,15	0,09	7,60	0,013	1,07	0,10	9,14	0,013	1,14	0,08	6,90	0,012	1,11	0,08	7,27	0,011	1,17	0,06	5,30	0,014
GR	0,86	0,11	12,47	0,016	0,92	0,07	8,05	0,013	0,83	0,16	19,37	0,021	0,96	0,07	7,73	0,012	0,88	0,09	10,20	0,014	0,94	0,06	6,76	0,017

Nota: Var. – elemente (variabile), m - media, sd - abaterea standard, cv% - coeficientul de variație, er. std. - eroarea standard a mediilor

Tabelul 21. Valorile medii și indicii dispersiei pentru elementele trofeului, per total eșantion, normalizate.

Var.	Carpații Orientali				Carpații de Curbură				Carpații Meridionali			
	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.	m	sd	cv%	er.st.
DCF	1,705	0,043	2,53	0,004	1,699	0,056	3,30	0,006	1,695	0,040	2,37	0,005
NRC	0,933	0,141	15,10	0,014	0,864	0,143	16,50	0,014	0,889	0,127	14,30	0,015
Dmax	1,940	0,058	2,97	0,006	1,914	0,113	5,93	0,011	1,917	0,052	2,72	0,006
Dmin	1,792	0,118	6,60	0,012	1,772	0,153	8,64	0,015	1,764	0,119	6,75	0,014
LP	2,035	0,040	1,95	0,004	2,022	0,061	3,03	0,006	2,021	0,032	1,59	0,004
LRO	1,577	0,094	5,96	0,009	1,547	0,082	5,33	0,008	1,530	0,104	6,81	0,013
LRM	1,536	0,095	6,20	0,009	1,500	0,109	7,28	0,011	1,523	0,096	6,33	0,012
CR	1,388	0,050	3,61	0,005	1,383	0,047	3,43	0,005	1,388	0,042	3,00	0,005
CP1	1,185	0,047	3,96	0,005	1,170	0,055	4,74	0,005	1,184	0,052	4,38	0,006
CP2	1,148	0,122	4,34	0,012	1,151	0,064	5,53	0,006	1,153	0,058	5,01	0,007
NTR	1,141	0,098	8,60	0,010	1,103	0,096	8,75	0,010	1,126	0,080	7,10	0,010
GR	0,890	0,099	11,12	0,011	0,880	0,147	16,71	0,015	0,898	0,087	9,66	0,012

Nota: Var. - elemente (variabile), m - media, sd - abaterea standard, cv% - coeficientul de variație, er.std. - eroarea standard a mediilor.

Tabelul 22. Analiza de varianță a elementelor trofeului pe grupe de vârstă, pentru eşantioanele Carpaților Orientali, Carpaților de Curbură și Carpaților Meridionali.

Analiza de varianță, $\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$, $\alpha = 0,001$											
Grupa I						Grupa a II-a					
Var.	SS	MS	F	p	df	Var.	SS	MS	F	p	df
DCF	0,010	0,005	2,237	0,110 ^{nes}	2	DCF	0,005	0,003	2,441	0,092 ^{nes}	2
NRC	0,348	0,174	8,500	0,000 ^{***}	2	NRC	0,013	0,007	0,546	0,581 ^{nes}	2
Dmax	0,058	0,029	3,526	0,032 [*]	2	Dmax	0,009	0,005	1,207	0,303 ^{nes}	2
Dmin	0,007	0,004	0,283	0,754 ^{nes}	2	Dmin	0,064	0,032	1,236	0,295 ^{nes}	2
LP	0,015	0,008	2,733	0,068 ^{nes}	2	LP	0,002	0,001	0,991	0,375 ^{nes}	2
LRO	0,048	0,024	2,600	0,077 ^{nes}	2	LRO	0,030	0,015	2,181	0,118 ^{nes}	2
LRM	0,136	0,068	7,125	0,001 ^{**}	2	LRM	0,006	0,003	0,278	0,758 ^{nes}	2
CR	0,007	0,003	1,272	0,283 ^{nes}	2	CR	0,001	0,000	0,255	0,776 ^{nes}	2
CP1	0,037	0,019	5,552	0,005 ^{**}	2	CP1	0,002	0,001	1,213	0,302 ^{nes}	2
CP2	0,020	0,010	2,625	0,075 ^{nes}	2	CP2	0,041	0,021	1,502	0,227 ^{nes}	2
NTR	0,101	0,050	5,437	0,005 ^{**}	2	NTR	0,008	0,004	0,654	0,522 ^{nes}	2
GR	0,086	0,043	2,635	0,075 ^{nes}	2	GR	0,025	0,013	2,373	0,099 ^{nes}	2

Nota: Var. – Variabila, SS - suma pătratelor, MS - media pătratelor, F – statistica Fisher, p-valoarea critică, df-grade de libertate, * -semnificativ, ** - distinct semnificativ, ***- foarte semnificativ, nes-nesemnificativ.

Tabelul 23. Analiza de varianță a elementelor trofeului, pentru eşantioanele Carpaților Orientali, Carpaților de Curbură și Carpaților Meridionali.

Analiza de varianță, $\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$, $\alpha = 0,001$								
Variabila	SS	MS	df	SS err.	MS err.	df err.	F	p
DCF	0,005	0,002	2	0,621	0,002	272	1,001	0,369 ^{nes}
NRC	0,252	0,126	2	5,215	0,019	273	6,593	0,002 ^{**}
Dmax	0,042	0,021	2	1,842	0,007	273	3,093	0,047 [*]
Dmin	0,037	0,018	2	4,783	0,018	272	1,049	0,352 ^{nes}
LP	0,012	0,006	2	0,616	0,002	273	2,574	0,078 ^{nes}
LRO	0,099	0,050	2	2,325	0,009	271	5,776	0,003 ^{**}
LRM	0,069	0,034	2	2,785	0,010	273	3,358	0,036 [*]
CR	0,002	0,001	2	0,607	0,002	273	0,480	0,620 ^{nes}
CP1	0,013	0,007	2	0,724	0,003	273	2,497	0,084 ^{nes}
CP2	0,001	0,000	2	2,176	0,008	273	0,052	0,949 ^{nes}
NTR	0,073	0,036	2	2,376	0,009	273	4,187	0,016 [*]
GR	0,011	0,005	2	3,283	0,014	230	0,383	0,682 ^{nes}

Nota: SS - suma pătratelor, MS - media pătratelor, SS err. - suma pătratelor reziduale, MS err - media pătratelor reziduale, df err. -grade de libertate reziduale, F – statistica Fisher, p-valoarea critică, * - semnificativ, ** - distinct semnificativ, ***- foarte semnificativ.

4.3. Rezultatele cercetărilor pentru obiectivul 3. Studiul corelativ al arhitecturii craniene și ale trofeului ca părți componente.

Legătura și intensitatea dintre elementele craniene ale fețelor dorsale, ventrale laterale și occipitale și elementele trofeului au fost puse în evidență prin intermediul analizei corelației simple și multiple, exprimate prin intermediul coeficientului de corelație simplu, respectiv al coeficientului de corelație multiplu. Analiza corelației a fost realizată pentru grupele de vârstă ale eşantioanelor și pentru întreg eşantionul.

4.3.1. Studiul corelativ al elementelor feței dorsale și elementele trofeului

Între elementele craniale ale feței dorsale (15 elemente) și elementele trofeului (12 elemente) au fost realizate corelații simple pe grupe de vârstă și eșantioane.

În tabelul 24 sunt prezentate corelațiile simple dintre elementele trofeului și elementele craniale ale feței dorsale pentru Carpații Orientali.

Analizând aceste corelații se pot face următoarele observații: diametrul cilindrilor frontali (DCF) se corelează pozitiv și semnificativ cu lățimea maximă a oaselor nazale, o corelație ce pune în evidență simetria regiunii frontale; lungimea prăjinilor (LP) se corelează pozitiv și semnificativ cu lungimea totală a craniului (P-Op), lățimea maximă a craniului (Zy-Zy) și lățimea maximă a oaselor frontale măsurate pe marginea orbitelor (Da-Da), arătând astfel relația de proporționalitate și simetrie a trofeului față de aceste oase.

Corelații semnificative dar negative le realizează numărul de raze din coroană (NRC) și numărul total de ramuri pe prăjină (NTR) cu lățimea neurocraniului, o explicație plauzibilă fiind cea de ordin structural. Această corelație apare și în analiza întregului eșantion, valorile coeficientului de corelație fiind însă mai mici.

Pentru grupa a II-a de vârstă, când creșterea și dezvoltarea craniului este maximă și stabilă, apar o serie de corelații interesante sub aspect structural. Astfel, pentru lungimea prăjinilor se poate observa o corelație semnificativă și inversă cu lungimea neurocraniului (Op-Br) și distinct semnificativă și inversă cu lățimea maximă a craniului (Zy-Zy), sugerând faptul că raportul elementelor craniene, de acum stabile, cu cele ale trofeului, variabile, se modifică în timp; numărul de ramuri din coroană (NRC) se corelează pozitiv și semnificativ cu lățimea oaselor frontale și nazale, sugerând de asemenea proporționalitatea, corelația Dmax-Dmin (deschiderea maximă și deschiderea minimă) cu lățimea neurocraniului. Corelații interesante sunt realizate de NRC și NTR, CP2 (circumferința prăjinilor între ramura ochiului și ramura medie) și greutatea trofeului (GR) cu lățimea maximă a oaselor frontale. La nivel de eșantion sunt remarcate corelațiile LP cu P-Op, P-Br și Zy-Zy care arată o legătură structurală și funcțională bine proporționată. Dmax și Dmin, ca elemente spațiale ale trofeului, se corelează pozitiv și semnificativ cu lungimea viscerocraniului, iar DCF cu Mo-Mo și Nm-Nm ca o relație structurală și de simetrie.

Pe lângă corelațiile simple ce explică relația dintre un element al trofeului și un altul aparținând feței craniene, au fost generate corelații multiple în care un element al trofeului a fost explicat în funcție de mai multe elemente craniene. A fost utilizată metoda regresiei multiple cu opțiunea *forward stepwise*, din care au fost aleși cei mai mari coeficienți de regresie multiplă și, implicit, variabilele incluse în model. Au rezultat astfel pentru grupa I de vârstă 7 ecuații de regresie multiplă, pentru grupa a II-a 10 ecuații, iar per total eșantion 10 ecuații, prezentate în tabelul 25.

Se poate observa că dacă în cazul unei corelații simple numărul de elemente cu valoare semnificativă este redus, în cazul regresiei multiple apar noi legături, explicarea unui element fiind practic modelată de unul sau mai multe elemente relaționale din punct de vedere statistic și explicitate de coeficienții parțiali semnificativi ai regresiei.

În tabelul 26 sunt prezentate corelațiile simple dintre elementele trofeului și elementele craniale ale feței dorsale pentru Carpații de Curbură.

Analizând aceste corelații se pot face următoarele observații: față de eșantionul Carpaților Orientali, pentru Carpații de Curbură se înregistrează un număr mai mare de corelații, o parte dintre ele fiind foarte semnificative. Pentru grupa I de vârstă, elementul DCF realizează corelații semnificative cu elementele P-Br, Op-Br, Mo-Mo și Zy-Zy. O corelație importantă pozitivă și semnificativă este înregistrată între lungimea prăjinilor (LP) și lungimea viscerocraniului (P-Br), corelație regăsită și per total eșantion. O observație interesantă este că elementul P-Br realizează corelații semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative cu foarte multe elemente ale trofeului din grupa I de vârstă și per total

eşantion, sugerând o arhitectură specifică încheată și proporțională, având în vedere că elementele trofeului, pe lângă rolul lor de arme, pot fi în același timp un factor perturbator în procesul de deplasare și hrănire. Elementul Zy-Zy, pentru grupa I de vârstă și per total eşantion, realizează un număr important de corelații, sugerând de asemenea proporționalitate. Elementul Op-Br realizează de asemenea un număr important de corelații semnificative pentru grupa I de vârstă. Deschiderea maximă a trofeului realizează două corelații semnificative și negative cu elementele oaselor nazale, respectiv lungimea și lățimea acestora, Ni-Ni și N-Ns. În ceea ce privește numărul corelațiilor semnificative pentru grupa a II-a de vârstă, se poate observa că acesta este redus comparativ cu grupa I și total eşantion. Un raționament plauzibil sugerează că variația elementelor craniale la vârste mari este redusă și relativ stabilă, în timp ce procesul de creștere este continuu și variabil.

Dintre corelațiile pozitive semnificative se remarcă elementul greutatea trofeului și diametrul cilindrilor frontali cu lățimea neurocraniului. Corelații semnificative și negative sunt realizate de elementele NRC și NRT cu elementul cranial Ect-Ect, aceste corelații putând fi puse pe seama faptului că în timp ce valorile NRC și NRT ca variabile dependente cresc (la vârste înaintate, numărul de raze este mai mare), mediile variabilelor craniene descresc.

Pe lângă corelațiile simple ce explică relația dintre un element al trofeului și un altul aparținând feței craniene, au fost generate corelații multiple în care un element al trofeului a fost explicat în funcție de mai multe elemente craniene. A fost utilizată metoda regresiei multiple cu opțiunea *forward stepwise*, din care au fost aleși cei mai mari coeficienți de regresie multiplă și, implicit, variabilele incluse în model. Au rezultat astfel pentru grupa I de vârstă 9 ecuații de regresie multiplă, pentru grupa a II-a 9 ecuații, iar per total eşantion 11 ecuații, prezentate în tabelul 27.

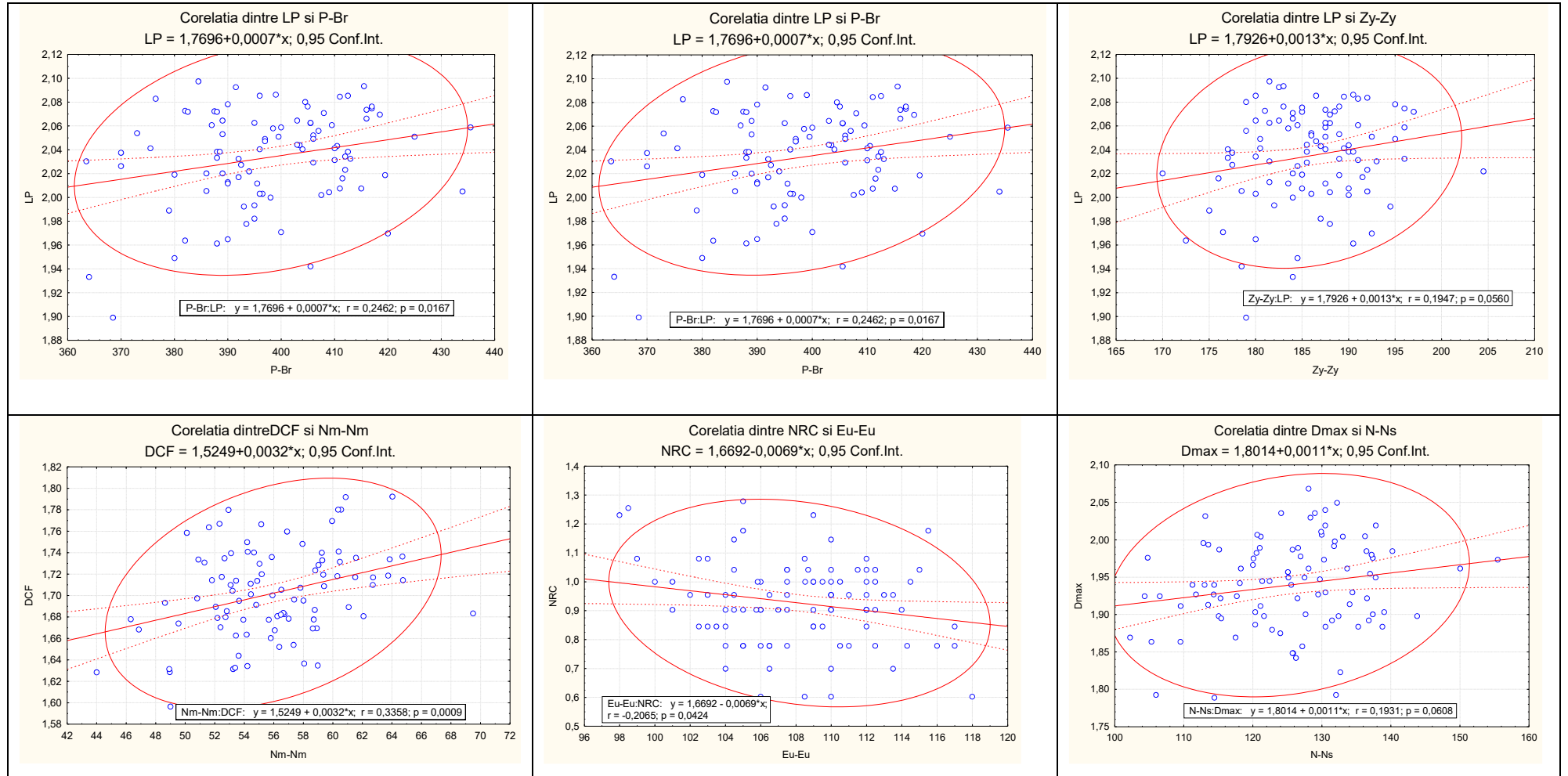


Fig. 25. Ecuațiile de regresie și câmpul de corelație, privind legăturile dintre elementele trofeului și elementele craniene pentru Carpații Orientali

Tabelul 25. Ecuatiile de regresie simplă și multiplă, generate între elementele trofeului și elementele feței dorsale, pentru Carpații Orientali.

Grupa	Variabila	R _{regr.M}	p _{regr.M}	Forma regresiei
I	DCF	0,437	0,021	DCF = 1,54 + 0,37 (Nm-Nm)
	NRC	0,442	0,040	NRC = 1,43 - 0,39(Eu-Eu)
	LP	0,444	0,038	LP = 1,37 + 0,441(P-Op)
	LRO	0,533	0,022	LRO = 2,00 - 0,46 (Eu-Eu)+0,42 (N-Br)
	CR	0,472	0,078	CR = 1,65 + 0,30(Nm - Nm) -0,31(Eu-Eu)
	CP1	0,445	0,074	CP1 = 1,16 - 0,36(N-Br)
	NTR	0,446	0,010	NTR = 1,70 - 0,41(Eu-Eu) +0,33(Sph-Br)
II	DCF	0,714	0,006	DCF= 2,16- 1,2(p-Op)+0,68(Da-Da)-0,64(Zy-Zy)+0,63(N-Ns)- 0,39(St-N)
	NRC	0,460	0,012	NRC= 0,52+0,41(Da-Da)
	Dmax	0,638	0,050	Dmax =2,24-1,15(P-Op)+0,94(P-Br)+0,78(Da-Da)+0,63(Eu-Eu) +0,52(N-Ns)
	Dmin	0,745	0,020	Dmin =1,61+1,33(P-Br)-1,3(P-Op)+0,82(Da-Da)+0,68(Eu-Eu)-0,48(Nm-Nm)
	LP	0,509	0,065	LP= 2,62-0,53(Zy-Zy)-0,38(Eu-Eu)
	LRO	0,710	0,007	LRO = 2,17 -0,63(Ni-Ni) -0,63(Sph-Br) -0,62(Eu-Eu)
	CR	0,620	0,001	CR = 1,68- 0,65(P-Br)+0,47(St-N)+0,36(Da-Da)
	CP1	0,631	0,003	CP1 = 1,32 + 0,98(Ect-Ect) - 0,76(P-Br) + 0,72(N-Br)
	NTR	0,551	0,002	NRT = 1,45 + 0,56(Da-Da) - 0,47(N-Br)
	GR	0,694	0,006	GR = 1,4 +0,68(Da-Da) - 0,52(Zy-Zy)
Total	DCF	0,445	0,002	DCF = 1,57+ 0,37(Nm-Nm) +0,30(Mo-Mo)
	LRO	0,350	0,044	LRO = 1,61 + 0,45(P-Op)
	Dmax	0,402	0,010	Dmax = 1,76 - 0,24(Eu-Eu)
	Dmin	0,224	0,035	Dmin = 1,47 +0,23(N-Ns)
	LP	0,349	0,025	LP = 1,8 - 0,23(Eu-Eu)
	LRO	0,350	0,044	LRO = 1,61 + 0,45(P-Op) -0,24(Eu-Eu)
	LRM	0,350	0,050	LRM = 1,73 + 0,26(Op-Br)
	CP2	0,430	0,016	CP2 = 1,23 - 0,33(Eu-Eu) +0,28(Sph-Br)-0,27(Ect-Ect)
	NTR	0,425	0,010	NTR = 1,74-0,33(Eu-Eu)+0,32(Sph-Br)-0,22(Op-Br)
	GR	0,359	0,025	GR = 0,82 -0,24(Eu-Eu)

Nota: R_{regr.M} – coeficientul de corelație multiplu, p_{regr.M} – probabilitatea regresiei

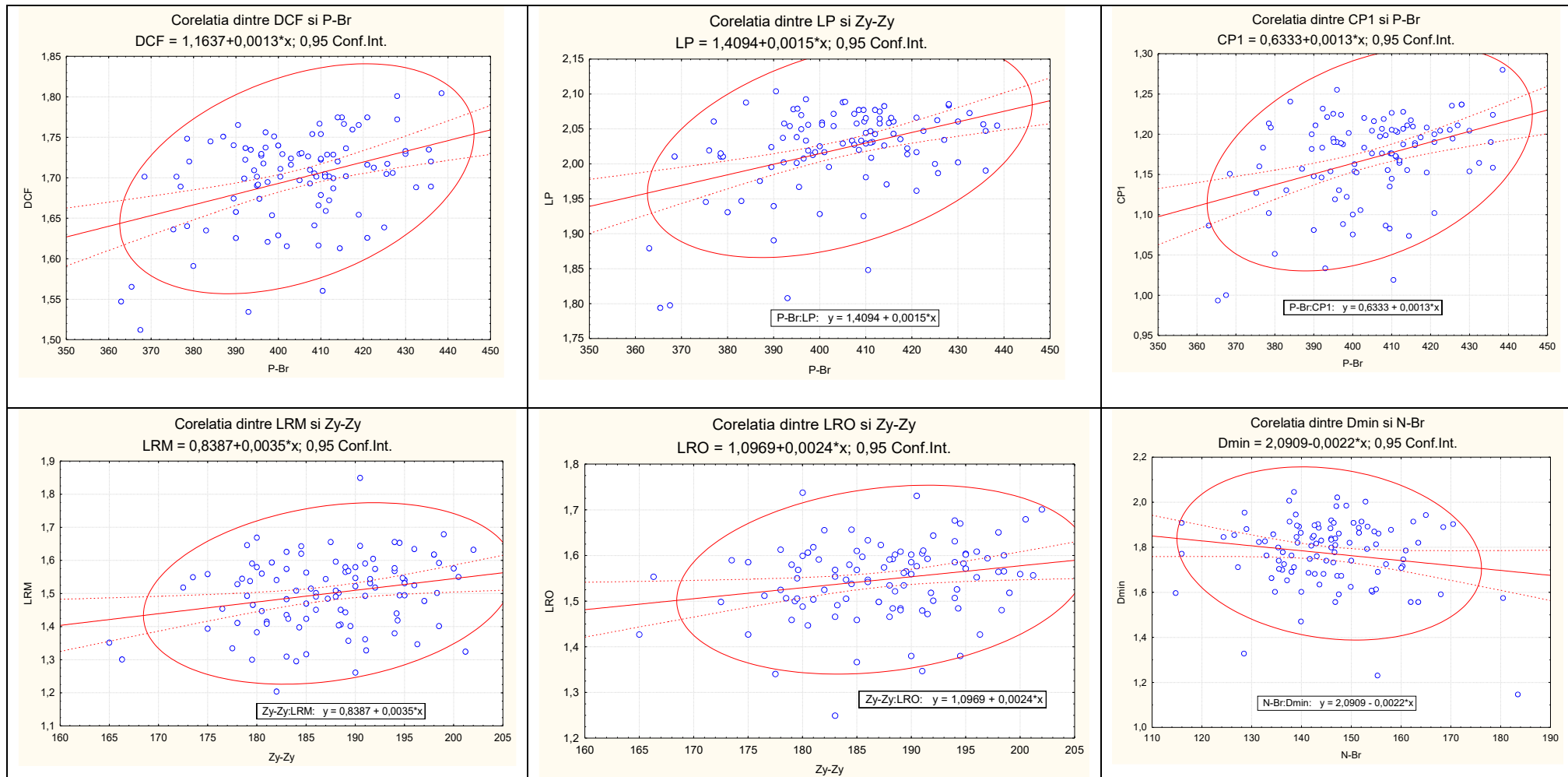


Fig. 26. Ecuțiile de regresie și câmpul de corelație, privind legăturile dintre elementele trofeului și elementele craniene pentru Carpații de Curbură.

Tabelul 27. Ecuatiile de regresie simplă și multiplă, generate între elementele trofeului și elementele feței dorsale, pentru Carpații de Curbură.

Grupa	Variabila	R _{regr.M}	p _{regr.M}	Forma regresiei
I	DCF	0,634	0,0002	DCF=0,76+0,55(Zy-Zy)+0,34(P-Br)+ 0,29(Op-Br)-0,26(N-Ns)
	NRC	0,602	0,0004	NRC=0,65+0,60(Zy-Zy)-0,31(Ni-Ni)
	Dmax	0,480	0,023	Dmax=1,12+0,42(Zy-Zy)
	LP	0,633	0,0001	LP=0,62+0,44(P-Br)+0,44(Zy-Zy)-0,33(N-Ns)+0,25(Op-Br)
	LRO	0,536	0,001	LRO=0,76+0,42(Zy-Zy)+0,37(Op-Br)-0,47(P-Op)
	CR	0,679	0,0009	CR=0,45+0,38(P-Br)-0,38(N-Ns)+0,35(Zy-Zy)+0,29(Op-Br)
	CP1	0,559	0,0008	CP1=0,15+0,38(P-Br)+0,44(Zy-Zy)
	NTR	0,600	0,0012	NTR=1,01+0,54(Zy-Zy)-0,33(Ect-Ect)-0,31(Ni-Ni)
	GR	0,636	0,001	GR=-2,01+0,53(Zy-Zy)+0,37(P-Br)+0,32(Op-Br)
II	DCF	0,735	0,001	DCF=1,92+0,49(Da-Da)-0,66(P-Op)+0,38(Ni-Ni)+0,36(Eu-Eu)
	NRC	0,408	0,044	NRC=1,12+0,72(Op-Br)
	LP	0,520	0,020	LP=1,96+0,38(Mo-Mo)
	LRO	0,603	0,030	LRO=1,55-0,52(Eu-Eu)+0,42(Ect-Ect)
	LRM	0,462	0,014	LRM=2,31-0,43(P-Br)
	CR	0,586	0,017	CR=1,32+0,56(Ect-Ect)-0,42(Zy-Zy)+0,41(Eu-Eu)
	CP1	0,695	0,002	CP1=1,62-0,58(P-Br)+0,37(Ni-Ni)-0,31(Sph-Br)
	CP2	0,637	0,002	CP2=1,21+0,54(Ect-Ect)+0,54(N-Ns)
	GR	0,623	0,027	GR=0,71-0,58(Da-Da)+0,48(Eu-Eu)
Total	DCF	0,522	0,0000	DCF=0,90+0,36(P-Br)+0,39(Zy-Zy)-0,27(P-Op)
	NRC	0,461	0,019	NRC=-0,39+0,28(P-Br)+0,33(Zy-Zy)-0,22(Ni-Ni)
	Dmax	0,433	0,006	Dmax=0,83+0,39(Zy-Zy)-0,36(Mo-Mo)
	LP	0,551	0,0000	LP=1,04+0,43(Zy-Zy)+0,43(P-Br)
	LRO	0,542	0,002	LRO=0,79-0,51(P-Op)+0,34(Zy-Zy)+0,31(P-Br)+0,30(N-Ns)+0,29(Da-Da)+0,29(Op-Br)
	LRM	0,373	0,0220	LRM=1,09-0,22(Eu-Eu)
	CR	0,588	0,0000	CR=0,80+0,37(Zy-Zy)-0,36(P-Op)+0,37(P-Br)-0,25(Ni-Ni)+0,24(Op-Br)
	CP1	0,532	0,0000	CP1=0,31+0,43(P-Br)-0,30(P-Op)+0,29(Zy-Zy)+0,25(Op-Br)
	CP2	0,510	0,0000	CP2=0,21+0,43(P-Br)-0,34(Zy-Zy)
	NTR	0,459	0,009	NTR=0,27+0,24(P-Br)-0,25(Eu-Eu)
	GR	0,548	0,0000	GR=-1,28+0,44(Zy-Zy)+0,38(P-Br)-0,27(P-Op)+0,20(Op-Br)

Nota: R_{regr.M} – coeficientul de corelație multiplu, p_{regr.M} - probabilitatea regresiei

Analizând aceste corelații se pot face următoarele observații: pentru grupa I de vârstă se înregistrează un număr însemnat de corelații semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative. Elementele DCF, NRC și Dmax se corelează semnificativ și foarte semnificativ cu P-Op și P-Br. Aceleași elemente realizează corelații semnificative și foarte semnificative cu elementele regiunii frontale și ale neurocraniului reprezentate de elementele (procesele) Fs-Fs, Eu-Eu, Zy-Zy, Ect-Ect și Da-Da.

Elementele CR, Cp1, CP2, NTR și GR realizează corelații semnificative și foarte semnificative cu aceleași elemente ale regiunii frontale și neurocraniului și, în plus, cu înălțimea neurocraniului (Sph). De remarcat este faptul că greutatea trofeului se corelează cu aproape toate elementele craniale. O altă observația este cea legată de elementele trofeului ce sunt exprimate ca lungimi, respectiv LP, LRO și LRM, nu se corelează semnificativ cu nici un element cranian, cu excepția LP care se corelează cu P-Br.

Pentru grupa a II-a de vârstă se observă că numărul corelațiilor semnificative este redus față de grupa I. Elementul LRO realizează corelații semnificative cu P-Op, Fs-Fs și



Eu-Eu, iar elementul LRM cu P-Op, P-Br, N-Ns și Fs-Fs. Față de grupa I de vârstă, pentru elementele CR, CP2, NTR și GR toate corelațiile realizate nu sunt semnificative.

Per total eșantion, elementul DCF se corelează pozitiv și semnificativ cu elementele Eu-Eu, Mo-Mo, Da-Da și Sph-Br, elementul NRC cu P-Op, P-Br, Mo-Mo, Fs-Fs și St-N, iar Dmax cu P-Op și P-Br. Elementele LRM, CR, CP1, CP2 nu realizează corelații semnificative cu niciunul din elementele craniene. O serie de corelații semnificative și distinct semnificative sunt realizate de NTR cu P-Br, Mo-Mo, Fs-Fs, Eu-Eu, Zy-Zy și St-N. Corelații pozitive și distinct semnificative sunt realizate de GR cu P-Br, Ni-Ni, Fs-Fs, Zy-Zy și Sph-Br.

Corelațiile multiple au pus în evidență un număr însemnat de ecuații de regresie multiplă, 11 pentru grupa I de vârstă, 12 pentru grupa a II-a de vârstă și 10 per total eșantion.

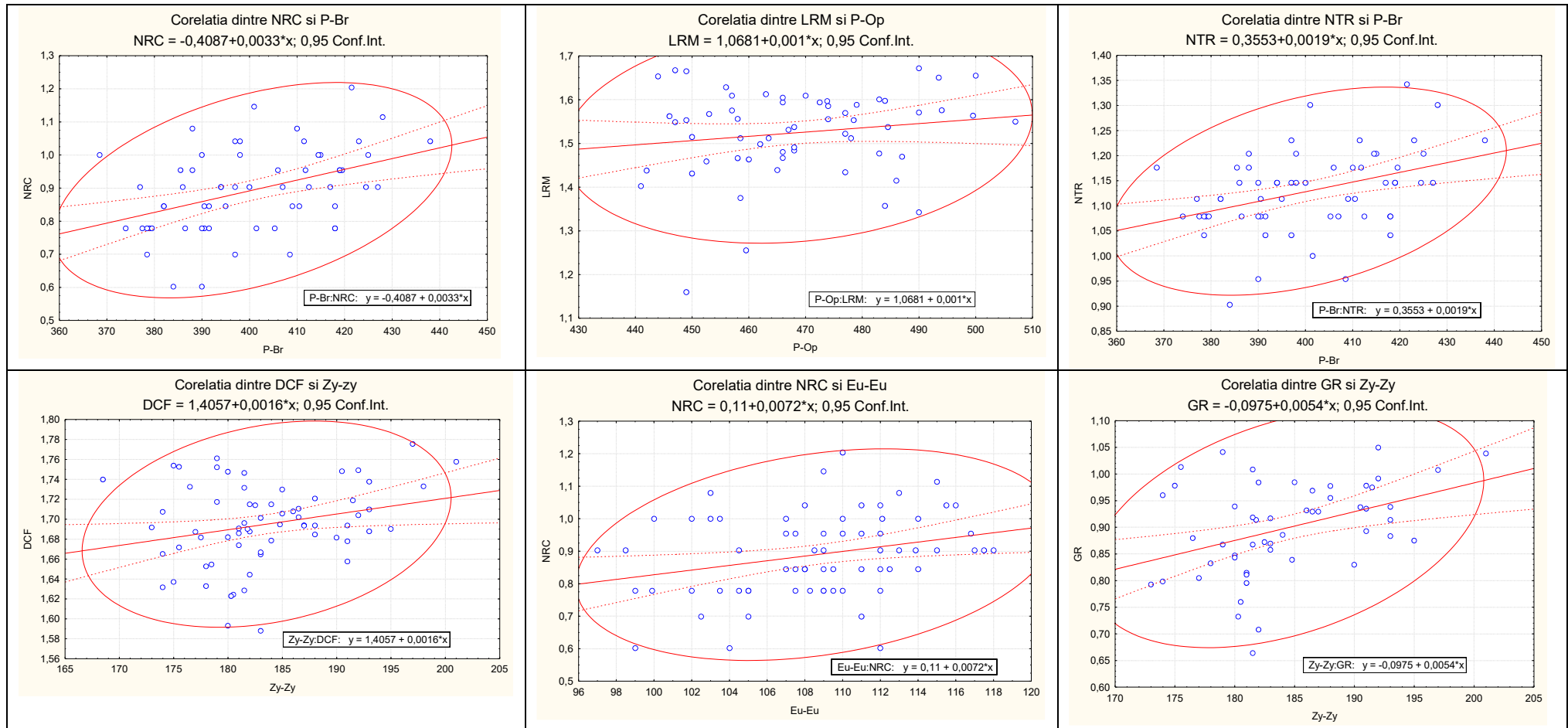


Fig. 27. Ecuatiile de regresie și câmpul de corelație, privind legăturile dintre elementele trofeului și elementele craniene ale fetei dorsale pentru Carpații Meridionali.

Tabelul 29. Ecuatiile de regresie simplă și multiplă, generate între elementele trofeului și elementele feței dorsale, pentru Carpații Meridionali.

Grupa	Variabila	R _{regr.M}	p _{regr.M}	Forma regresiei
I	DCF	0,850	0,0000	DCF=1,01+0,55(Sph-Br)-0,51(Nm-Nm)-0,50(Eu-Eu)+0,32(Ni-Ni) +0,29(P-Br)
	NRC	0,729	0,0003	NRC=-1,21+0,45(P-Br)+0,34(Fs-Fs)-0,34(Op-Br)
	Dmin	0,560	0,037	Dmin=1,03+1,03(P-Op)-0,70(Zy-Zy)
	LP	0,738	0,0006	LP=1,92+1,10(P-Br)-0,52(Nm-Nm)+0,50(Ni-Ni)-0,47(Ect-Ect)+0,38(Sph-Br)
	LRO	0,411	0,0110	LRO=1,61-0,44(Mo-Mo)
	LRM	0,616	0,008	LRM=1,14+0,49(Sph-Br)-0,47(Nm-Nm)+0,36(Fs-Fs)
	CR	0,711	0,001	CR=0,81+0,45(Sph-Br)-0,31(Nm-Nm)
	CP1	0,589	0,003	CP1=0,57+0,41(Ect-Ect)
	CP2	0,611	0,001	CP2=0,44-0,36(P-Op)
	NTR	0,681	0,002	NTR=0,021-0,40(Op-Br)+0,36(Fs-Fs)
	GR	0,865	0,0000	GR=-0,89+0,38(Fs-Fs)-0,37(Nm-Nm)+0,29(Ni-Ni)
II	DCF	0,97	0,0004	DCF=1,13-1,0(P-Br)+0,94(Nm-Nm)+0,63(St-N)+0,41(Eu-Eu)-0,38(Ect-Ect)
	NRC	0,864	0,005	NRC=0,58+0,237(P-Op)-2,7(P-Br)-0,75(Ect-Ect)
	Dmax	0,903	0,0170	Dmax=0,19+1,6(Fs-Fs)+0,64(Sph-Br)-0,64(Ect-Ect)-0,48(Nm-Nm)
	Dmin	0,842	0,0015	Dmin=0,05+1,18(Fs-Fs)-0,71(Zy-Zy)+0,67(Sph-Br)
	LP	0,988	0,0003	LP=1,55+1,88(P-Op)-1,6(P-Br)+1,09(Ni-Ni)-0,93(Mo-Mo)+0,55(Zy-Zy)-0,47(Ect-Ect)-0,23(Nm-Nm)
	LRO	0,837	0,006	LRO= -0,85+1,28(Fs-Fs)-0,82(Zy-Zy)+0,43(Op-Br)
	LRM	0,999	0,002	LRM= -2,13+2,08(P-Op)-1,8(N-Br)+1,7(Ni-Ni)-1,6(Mo-Mo)+0,84(Sph-Br)-0,99(N-Ns)
	CR	0,089	0,0000	CR=0,36+1,41(P-Op)-0,97(Da-Da)-0,66(N-Ns)+0,54(Nm-Nm)+0,60(Eu-Eu)-0,52(Sph-Br)
	CP1	0,999	0,0002	CP1= -1,78-8,6(Mo-Mo)+4,45(N-Br)+3,92(Zy-Zy)+3,96(Op-Br)+2,34(Eu-Eu)+2,34(Fs-Fs)-1,6(Sph-Br)+1,55(P-Br)-0,98(P-Op)-0,92(St-N)-0,37(Nm-Nm)-0,31(N-Ns)
	CP2	0,979	0,012	CP2=1,66-1,7(N-Ns)+1,59(Ni-Ni)-0,75(St-N)-0,61(Nm-Nm)-0,48(Sph-Br)+0,44(Zy-Zy)+0,6(Eu-Eu)
	NTR	0,758	0,008	NTR=0,49-0,83(Ect-Ect)+0,79(Op-Br)+0,76(Nm-Nm)
GR	0,695	0,005	GR=0,92-0,58(Sph-Br)+0,59(St-N)	
Total	DCF	0,499	0,005	DCF=1,30+0,31(Mo-Mo)+0,30(Sph-Br)
	NRC	0,668	0,0000	NRC= -,71+0,37(P-Br)+0,37(Sph-Br)+0,27(Fs-Fs)+0,25(Ni-Ni)
	Dmax	0,608	0,0001	Dmax=1,5+0,75(P-Op)-0,65(Eu-Eu)
	Dmin	0,560	0,003	Dmin=0,53+1,13(P-Op)-0,46(Eu-Eu)-0,39(Mo-Mo)
	LP	0,455	0,059	LP=1,88-0,42(Ect-Ect)
	CR	0,479	0,002	CR=1,19+0,34(Ni-Ni)+0,33(Sph-Br)
	CP1	0,414	0,017	CP1=0,78+0,36(Zy-Zy)
	CP2	0,530	0,0005	CP2=0,84+0,45(Sph-Br)+0,33(Ni-Ni)-0,33(St-N)
	NTR	0,610	0,001	NTR=0,23+0,34(Sph-Br)+0,29(Fs-Fs)
GR	0,518	0,002	GR=-1,12+0,43(Zy-Zy)	

Nota: R_{regr.M} – coeficientul de corelație multiplu, p_{regr.M} - probabilitatea regresiei

4.3.2. Studiul corelativ al elementelor feței ventrale laterale și occipitale și elementele trofeului.

Între elementele craniale ale feței ventrale, laterale și occipitale (13elemente) și elementele trofeului (12 elemente) au fost realizate corelații simple pe grupe de vârstă și eşantioane.

În tabelul 30 sunt prezentate corelațiile simple dintre elementele trofeului și elementele craniale ale feței ventrale, laterale și occipitale pentru Carpații Orientali.

În ceea ce privește corelațiile grupei I de vârstă, se observă că există o singură corelație semnificativă între lungimea prăjinilor și înălțimea maximă a feței occipitale (Ot-Ot), celelalte corelații fiind nesemnificative.

Pentru grupa a II-a de vârstă, corelațiile sunt reduse. Se remarcă o corelație semnificativă între lungimea prăjinilor și lungimea laterală a viscerocraniului (Zl-P). Circumferința rozetei se corelează semnificativ și negativ cu Zl-P, iar CP1 și CP2 semnificativ și negativ cu lungimea șirului de dinți ai maxilarului superior (Pm-Pd). CP2 se corelează de asemenea semnificativ și pozitiv cu lungimea bazei craniului (P-B).

Pentru întregul eşantion, se înregistrează corelații semnificative pozitive între Dmax și P-B, P-O și Pm-Pd. Lungimea prăjinilor realizează corelații semnificative cu P-B, P-O, St-P, Zl-P și Ot-Ot, aceste corelații arătând de fapt relația de proporționalitate dintre lungimea prăjinilor și fețele ventrale, laterale și occipitale în ansamblu. NRC și NTR se corelează semnificativ cu Op-O.

Cu toate că numărul de corelații simple este redus, corelația multiplă a elementelor celor două grupe de vârstă și total eşantion a pus în evidență un număr important de ecuații de regresie multiplă realizate între elementele trofeului și elementele fețelor craniene: 7 pentru grupa I de vârstă, 9 pentru grupa a II-a de vârstă și 9 pentru total eşantion. Forma acestor regresii multiple se regăsește în tabelul 31.

În tabelul 32 sunt prezentate corelațiile stabilite între elementele trofeului și elementele fețelor ventrale, laterale și occipitale, eşantionul Carpaților de Curbură. Pentru grupa I de vârstă, cu excepția elementelor Dmax și Dmin, toate elementele trofeului se corelează semnificativ, distinct semnificativ și foarte semnificativ cu elementele craniene P-B, P-O, St-P, Mol-P și Pm-P. De asemenea se înregistrează corelații între elementele trofeului și elementele craniene Zl-P și Ot-Ot. Nu se înregistrează corelații semnificative între elementele trofeului și elementele craniale reprezentate de procesele Pm-Pd, M-M, Zl-Op, Con-Con și Op-O.

Pentru grupa a II-a de vârstă și per total eşantion, tabloul corelațiilor semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative este aproape identic (tabelul 32).

În ceea ce privește corelația multiplă, se înregistrează un număr însemnat de regresii, respectiv 7 pentru grupa I, 9 pentru grupa a II-a și 8 pentru întreg eşantionul (tabelul 33). Pentru eşantionul Carpaților Meridionali (tabelul 34), grupa I de vârstă, elementele DCF, NRC și Dmax realizează corelații semnificative cu elementele structurale ale feței ventrale respectiv P-B, P-O, St-B, Pm-P, înregistrând de asemenea corelații semnificative și distinct semnificative cu elementele feței laterale și ale feței occipitale, Zl-P, respectiv, Ot-Ot.

Elementele LP, LRM, LRO și Dmin ce exprimă practic lungimi ale componentelor trofeului nu realizează nicio corelație semnificativă cu elementele fețelor craniene, cu excepția unei corelații semnificative inverse respectiv, LRM cu Op-O. Greutatea trofeului înregistrează corelații cu elementele structurale ale feței ventrale, laterale și occipitale.

Pentru grupa a II-a de vârstă, elementele DCF, NRC, Dmax și Dmin nu realizează corelații semnificative cu elementele craniale ale fețelor ventrale, laterale și occipitale, cu excepția elementelor NRC și Dmax care se corelează semnificativ cu Pm-Pd. Pentru elementele de



lungime, LP se corelează cu St-P, LRO cu ZI-Op, și cu elemente ale feței occipitale respectiv Ot-Ot și Con-Con.

Circumferința rozetei CR se corelează cu Ot-Ot, iar NTR cu P-B. Pentru această grupă, greutatea se corelează cu un singur element al feței ventrale respectiv, P-O.

Per total eșantion, numărul de corelații semnificative este relativ redus. Numărul total de raze din coroană se corelează semnificativ și distinct semnificativ cu elementele structurale ale feței ventrale, o singură corelație cu fața laterală și occipitală.

Elementele LP, LRM și LRO ce reprezintă lungimea prăjinilor, lungimea razei ochiului și lungimea razei mijlocii, circumferințele prăjinilor, CP1, CP2 și circumferința rozetelor CR, nu se corelează semnificativ cu nici un element al fețelor ventrale, laterale și occipitale.

Numărul total de ramuri, NTR, realizează corelații semnificative și distinct semnificative cu elementele feței ventrale, cu un element al feței laterale și unul al feței occipitale. Greutatea trofeului se corelează cu trei elemente ale feței ventrale, cu un element al feței laterale și unul al feței occipitale.

În ceea ce privește corelația multiplă, se înregistrează un număr însemnat de regresii, respectiv 10 pentru grupa I, 9 pentru grupa a II-a și 10 pentru întreg eșantionul (tabelul 35).

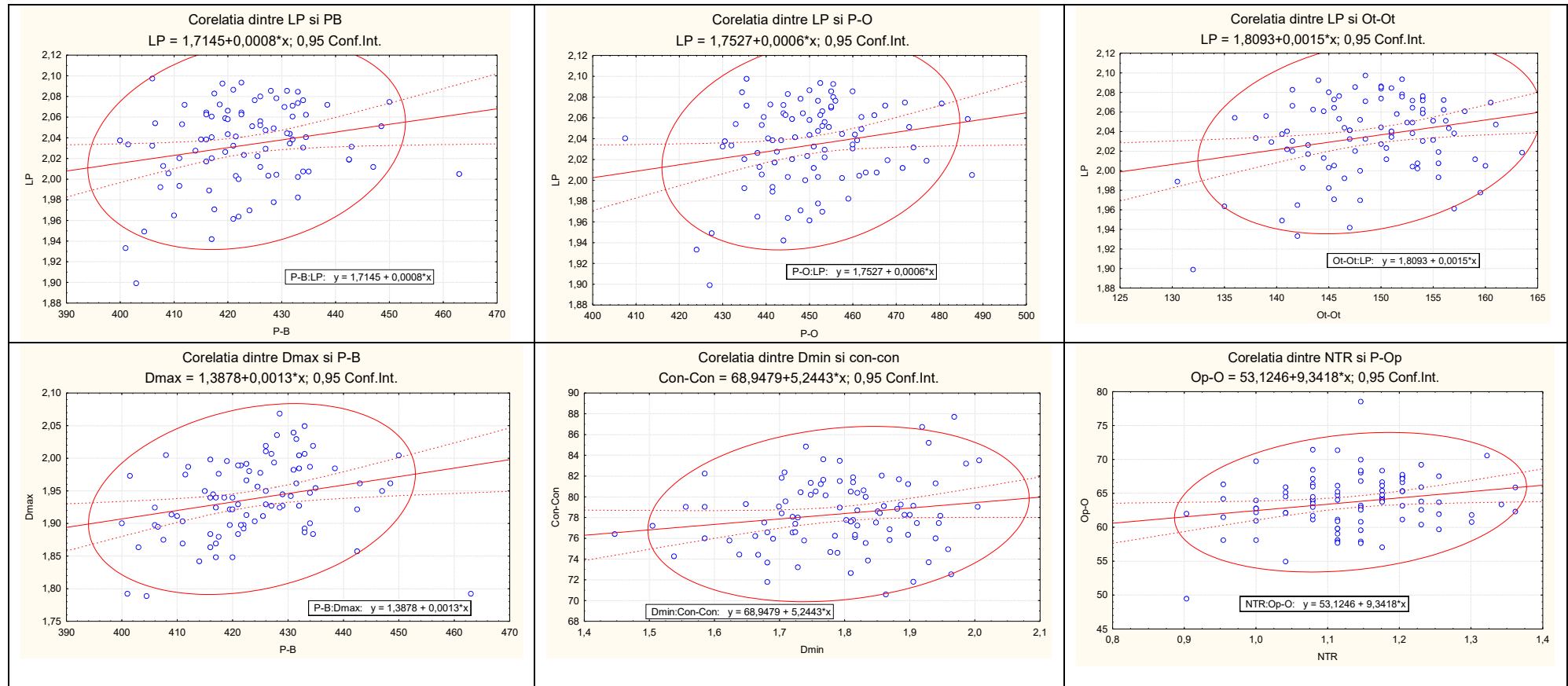


Fig. 28. Ecuatiile de regresie și câmpul de corelație, privind legăturile dintre elementele trofeului și elementele craniene ale fetei ventrale laterale și occipitale pentru Carpații Orientali.

Tabelul 31. Ecuatiile de regresie simplă și multiplă, generate între elementele trofeului și elementele feței ventrale laterale și occipitale, pentru Carpații Orientali.

Grupa	Variabila	$R_{\text{regr.M}}$	$p_{\text{regr.M}}$	Forma regresiei
I	DCF	0,39	0,002	$DCF=1,16+0,42(Ot-Ot)$
	NRC	0,43	0,059	$NRC=1,17-0,51(St-P)$
	Dmin	0,664	0,001	$Dmin=0,66-1,7(P-B)+1,25(P-O)$
	LP	0,398	0,03	$LP=1,5+0,310(Ot-Ot)$
	CR	0,438	0,146	$CR=1,16+0,64(Ot-Ot)-0,34(M-M)$
	CP1	0,455	0,111	$CP1=0,73+0,39(Ot-Ot)+0,30(ZI-P)$
	CP2	0,434	0,085	$CP2=0,78+0,515(Ot-Ot)$
II	DCF	0,739	0,013	$DCF=1,4+0,7(P-B)-0,57(P-O)-0,53(ZI-Op)$
	Dmin	0,821	0,0007	$Dmin=2,10-0,41(St-B)+0,46(Con-Con)$
	LP	0,613	0,0045	$LP=1,97-0,83(Mo-P)-0,61(Pe-P)$
	LRO	0,512	0,0800	$LRO=1,91-0,45(Ot-Ot)$
	LRM	0,380	0,0060	$LRM=2,18-0,54(ZI-Op)$
	CR	0,505	0,022	$CR=1,65-0,78(ZI-Op)$
	CP1	0,341	0,041	$CP1=1,45-0,34(Pm-Pd)$
	NTR	0,588	0,020	$NTR=1,77-0,48(ZI-P)+0,35(Pm-P)$
	GR	0,692	0,042	$GR=0,10-0,73(ZI-Op)-0,42(Pm-Pd)$
Total	NRC	0,413	0,020	$NRC=0,75+0,324(Pm-P)+0,29(Op-O)$
	Dmax	0,326	0,009	$Dmax=1,08+0,27(P-B)$
	Dmin	0,389	0,041	$Dmin=1,16+0,50(P-O)-0,39(Mol-P)$
	LP	0,400	0,014	$LP=1,33+0,2(ZI-P)=0,25(Ot-Ot)$
	LRO	0,267	0,108	$LRO=0,33+0,21(ZI-P)$
	CR	0,345	0,034	$CR=1,31+0,35(Ot-Ot)-0,32(St-B)$
	CP1	0,385	0,01	$CP1=0,74-0,36(St-B)+0,32(Ot-Ot)+0,25(ZI-P)$
	CP2	0,388	0,003	$CP2=0,81+0,44(Ot-Ot)-0,34(St-B)$
	NTR	0,311	0,008	$NTR=0,08+0,24(ZI-P)+0,26(Op-O)$

Nota: $R_{\text{regr.M}}$ – coeficientul de corelație multiplu, $p_{\text{regr.M}}$ - probabilitatea regresiei

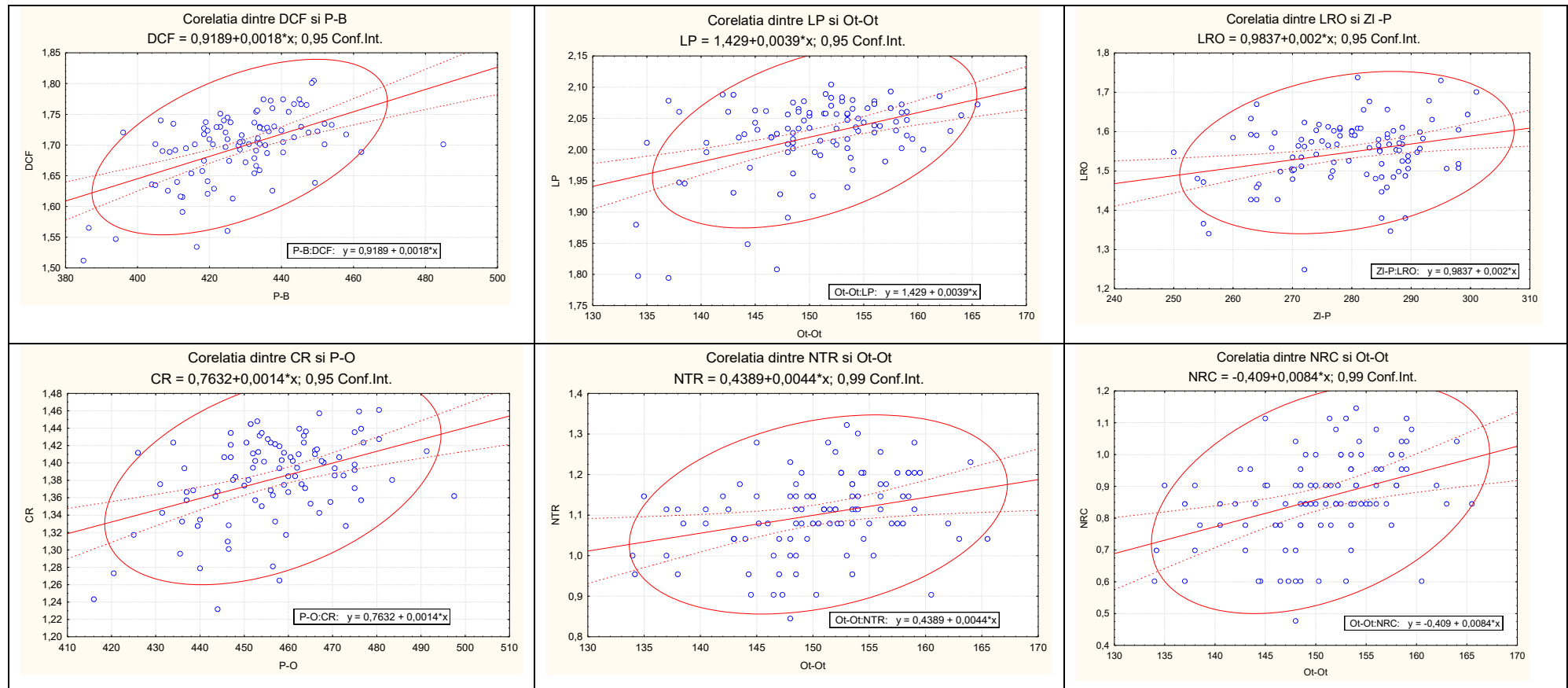


Fig. 29. Ecuțiile de regresie și câmpul de corelație, privind legăturile dintre elementele trofeului și elementele craniene ale fetei ventrale laterale și occipitale pentru Carpații de Curbură.

Tabelul 33. Ecuatiile de regresie simplă și multiplă, generate între elementele trofeului și elementele feței ventrale, laterale și occipitale, pentru Carpații de Curbură.

Grupa	Variabila	R _{regr.M}	p _{regr.M}	Forma regresiei
I	NRC	0,420	0,003	NRC=-0,33+0,30(Op-O)-0,33(Pm-P)-0,29(P-B)
	Dmin	0,389	0,040	Dmin=1,16+0,51(P-O)-0,39(Mol-P)
	LP	0,616	0,000	LP=0,79+0,89(P-B)
	CR	0,340	0,034	CR=1,31+0,35(Ot-Ot)-0,32(St-B)
	CP1	0,385	0,010	CP1=0,74+0,32(Ot-Ot)-0,36(St-B)+0,25(ZI-P)
	CP2	0,388	0,003	CP2=0,81-0,44(Ot-Ot)-0,34(St-B)
	NTR	0,433	0,009	NTR=0,20+0,29(Op-O)+0,24(ZI-P)
II	DCF	0,685	0,010	DCF=0,51+0,94(P-B)-0,39(Ot-Ot)
	NRC	0,566	0,0006	NRC=-1,08+0,40(St-B)+0,40(Ot-Ot)-0,34(ZI-P)
	Dmax	0,391	0,070	Dmax=1,26+0,41(Pm-P)-0,46(Mol-P)
	LP	0,610	0,0000	LP=0,79+0,89(P-B)
	CR	0,582	0,0000	CR=0,40+0,71(P-B)-0,48(ZI-P)
	CP1	0,702	0,0000	CP1=0,014+0,96(P-B)-0,79(ZI-P)+0,31(Ot-Ot)
	CP2	0,730	0,0000	CP2=-0,24+1,04(P-B)-0,64(ZI-P)
	NTR	0,359	0,001	NTR=-0,26+0,33(St-B)-0,37(ZI-P)
Total	GR	0,655	0,0007	GR=-2,51+0,76(P-B)+0,46(St-P)+0,34(Ot-Ot)
	DCF	0,637	0,0000	DCF=0,78+0,36(Ot-Ot)+0,20(St-B)
	NRC	0,584	0,0000	NRC=-0,77+0,37(Ot-Ot)+0,39(St-B)+0,26(Pm-P)
	Dmin	0,341	0,0230	Dmin=0,86-0,27(Mol-P)-0,24(St-B)
	LP	0,547	0,0000	LP=1,96+0,25(Ot-Ot)+0,22(St-B)
	CP1	0,587	0,0000	CP1=0,25+0,42(Ot-Ot)+0,23(St-B)
	CP2	0,615	0,0000	CP2=0,02+0,38(P-B)+0,36(Ot-Ot)+0,19(St-B)
	NTR	0,487	0,0001	NTR=0,033+0,35(St-B)+0,25(Ot-Ot)+0,27(Pm-P)
	GR	0,608	0,0000	GR=-1,67+0,36(Ot-Ot)+0,20(St-B)

Nota: R_{regr.M} – coeficientul de corelație multiplu, p_{regr.M} - probabilitatea regresiei

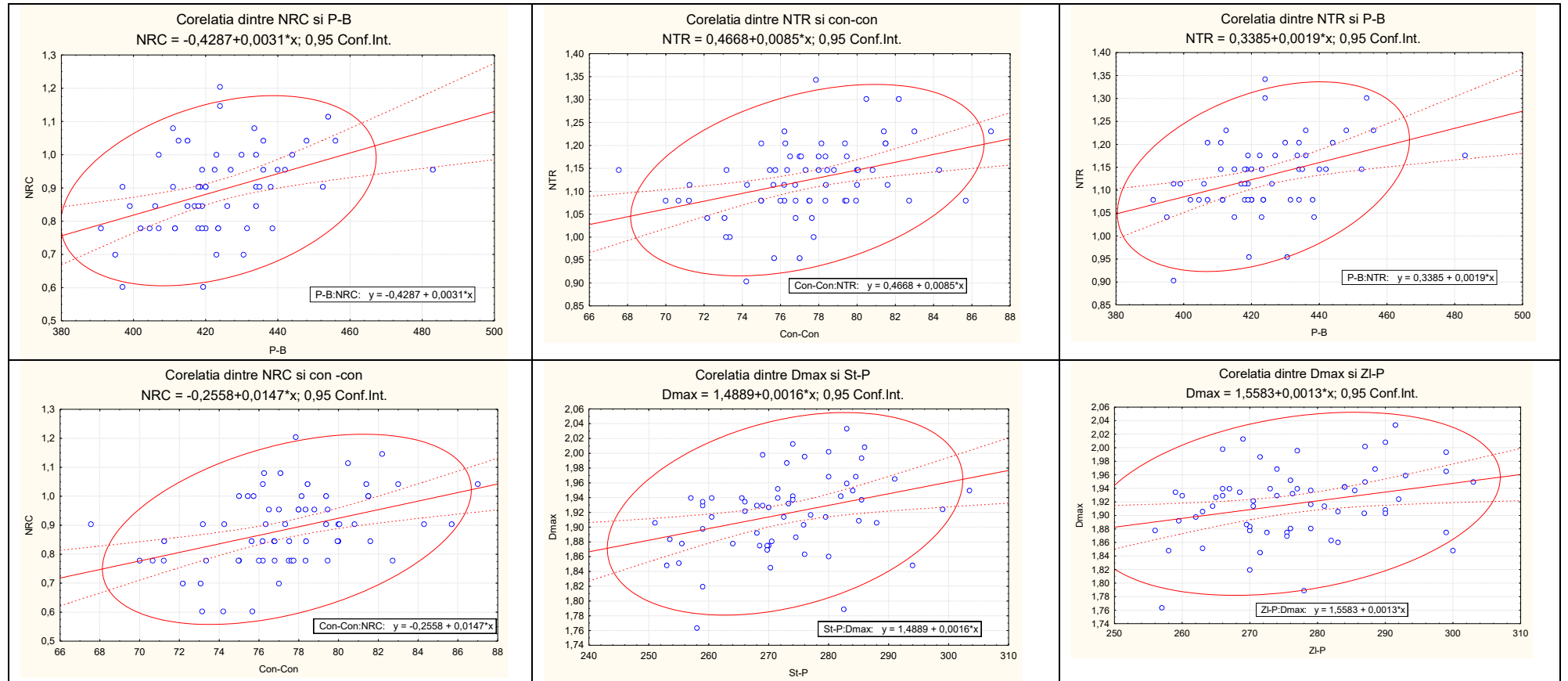


Fig. 30. Ecuațiile de regresie și câmpul de corelație, privind legăturile dintre elementele trofeului și elementele craniene ale fetei ventrale laterale și occipitale pentru Carpații Meridionali.

Tabelul 35. Ecuatiile de regresie simplă și multiplă, generate între elementele trofeului și elementele feței ventrale laterale și occipitale, pentru Carpații Meridionali.

Grupa	Variabila	$R_{\text{regr.M}}$	$p_{\text{regr.M}}$	Forma regresiei
I	DCF	0,575	0,004	$DCF=1,06+0,41(M-M)+0,36(P-O)$
	NRC	0,579	0,0002	$NRC=-8,74+0,37(Con-Con)$
	Dmax	0,551	0,002	$Dmax=1,40+0,84(P-O)-0,41(St-B)$
	LP	0,323	0,034	$LP=1,78+0,32(ZI-P)$
	LRO	0,417	0,001	$LRO=1,52-0,41(Pm-P)$
	LRM	0,523	0,001	$LRM=1,77+0,66(Mol-P)-0,62(Pm-P)+0,48(Con-Con)-0,46(Ot-Ot)$
	CR	0,636	0,007	$CR=0,86+0,76(ZI-P)+0,34(M-M)$
	CP1	0,458	0,008	$CP1=1,08+0,44(M-M)$
	CP2	0,415	0,005	$CP2=0,64+0,41(M-M)$
	GR	0,66	0,002	$GR=-1,11+0,41(Con-Con)-0,45(Op-O)$
II	DCF	0,987	0,025	$DCF=1,18+2,26(Ot-Ot)+0,72(Op-O)-0,61(P-B)$
	NRC	0,798	0,005	$NRC=-0,73+0,73(Pm-Pd)+0,47(St-B)$
	Dmin	0,664	0,064	$Dmin=-2,49+0,73(M-M)$
	LRO	0,951	0,0000	$LRO=1,40+0,96(Ot-Ot)-0,44(Pm-Pd)-0,32(Mol-P)$
	LRM	0,931	0,001	$LRM=-2,88+0,92(Ot-Ot)-0,75(M-M)+0,50(Pm-Pd)$
	CR	0,669	0,050	$CR=1,72+0,75(Ot-Ot)$
	CP1	0,520	0,038	$CP1=0,62+0,52(Mol-P)$
	CP2	0,678	0,2020	$CP2=1,18+1,36(ZI-P)$
	GR	0,799	0,035	$GR=-0,03+1,54(P-O)$
Total	NRC	0,534	0,001	$NRC=-0,92+0,32(Mol-P)$
	Dmax	0,661	0,000	$Dmax=1,18+1,03(P-B)-0,52(Ot-Ot)-0,51(St-B)$
	Dmin	0,461	0,002	$Dmin=0,35+0,58(P-B)-0,42(Ot-Ot)$
	LP	0,296	0,025	$LP=1,79+0,29(P-B)$
	LRO	0,543	0,039	$LRO=1,72-0,72(Pm-P)$
	LRM	0,425	0,031	$LRM=0,88-0,40(Ot-Ot)$
	CR	0,730	0,018	$CR=1,08+0,319Op-O)$
	CP1	0,399	0,025	$CP1=0,93+0,33(M-M)$
	CP2	0,447	0,038	$CP2=0,91+0,45(M-M)$
GR	0,498	0,03	$GR=-0,12+0,31(M-M)$	

Nota: $R_{\text{regr.M}}$ – coeficientul de corelație multiplu, $p_{\text{regr.M}}$ - probabilitatea regresiei

4.4. Rezultatele cercetărilor pentru obiectivul 4. Studiul comparativ al celor trei eșantioane din punct de vedere al variabilității grupelor de vârstă și interpopulațional utilizând tehnica statisticii multivariate.

Diferențele dintre eșantioanele și grupurile de vârstă luate în studiu, prin analiza elementelor sale și alegerea acelor cu putere discriminatorie și gradul de participare au fost puse în evidență prin intermediul analizei discriminatorii, metoda „forward stepwise” aplicată fețelor craniene și trofeului.

4.4.1 Analiza discriminatorie pentru fața dorsală, grupa I de vârstă

Cele 15 elemente ale fețelor dorsale de vârstă au fost introduse în analiză, rezultatele fiind prezentate în tabelul 36.

Tabelul 36. Funcția discriminantă pentru grupa I de vârstă, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

N=148	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,137)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Ect-Ect	0,7396	0,8747	9,8158	0,0001	0,4618	0,5382
Op-Br	0,6929	0,9336	4,8691	0,0091	0,8374	0,1626
Da-Da	0,6875	0,9410	4,2964	0,0155	0,4845	0,5155
Nm-Nm	0,6787	0,9531	3,3690	0,0373	0,8082	0,1918
Ni-Ni	0,6673	0,9694	2,1625	0,1189	0,6827	0,3173
Zy-Zy	0,6726	0,9618	2,7217	0,0693	0,4286	0,5714
St-N	0,6661	0,9711	2,0357	0,1345	0,7549	0,2451
Mo-Mo	0,6655	0,9721	1,9652	0,1441	0,4508	0,5492
Fs-Fs	0,6645	0,9735	1,8656	0,1587	0,7448	0,2552

Din cele 15 variabile introduse în analiză doar nouă dintre acestea au fost introduse în model. Estimatorul Partial Lambda a stabilit că puterea de discriminare o au doar patru variabile, respectiv Ect-Ect, Op-Br, Da-Da și Nm-Nm, cu alte cuvinte cele patru variabile au contribuit semnificativ, în ordinea indicată, la diferențierea celor trei eșantioane, celelalte cinci variabile din model având un rol nesemnificativ. Variabilele P-Op, P-Br, N-Ns, Eu-Eu și Sph, nu au fost introduse în model.

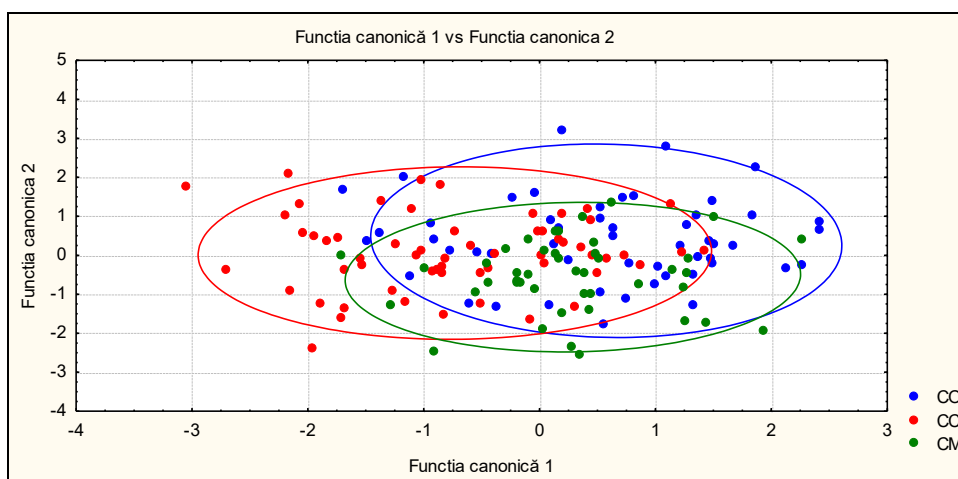


Fig. 31. Diagrama scorului canonic pentru grupa I de vârstă.

Tabelul 38. Clasificarea funcțiilor pe eșantioane

Variabile(elemente)	CO	CC	CM
	p=0,33784	p=0,37838	p=0,28378
Ect-Ect	0,162	0,313	0,186
Op-Br	0,378	0,465	0,376
Da-Da	-0,322	-0,425	-0,422
Nm-Nm	0,039	0,026	0,140
Ni-Ni	-1,303	-1,168	-1,205
Zy-Zy	2,804	2,701	2,705
St-N	2,113	2,191	2,105
Mo-Mo	-0,210	-0,234	-0,094
Fs-Fs	2,387	2,376	2,459
Constant	-509,179	-520,339	-508,505

Un alt aspect important îl reprezintă clasificarea funcțiilor variabilelor (elementelor) în cadrul grupurilor prezentate în tabelul 38, care, prin indicii săi pozitivi și negativi prezintă scorul obținut de fiecare element, oferind indicii asupra clasificării cazurilor.

Tabelul 39. Clasificarea estimată și clasificarea observată pentru fața dorsală grupa I de vârstă.

Grupul	Procent estimat %	CO p=0,33784	CC p=,037838	CM p=0,28378
CO	63,46154	33	11	8
CC	66,10169	16	39	4
CM	45,45454	15	9	20
TOTAL	59,35484	64	59	32

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali.

Rezultatul analizei este prezentat în tabelul 39 unde proporțional cu numărul de cazuri a fost realizată matricea clasificării estimate, procentual pe grupuri.

Se poate observa că pentru grupa I de vârstă a feței dorsale în cazul Carpaților Orientali clasificarea estimată este de 63,46% cu 33 de cazuri clasificate corect și 19 incorect, Carpații de Curbură cu 66,10% cu 39 de cazuri clasificate corect și 20 incorect, iar cea mai slabă estimare o au Carpații Meridionali cu 45,45% respectiv 20 de cazuri clasificate corect și 24 incorect. Procentul estimat per total experiment este de 59,35%.

4.4.2 Analiza discriminatorie pentru fața dorsală, grupa a II-a de vârstă

Cele 15 elemente ale feței dorsale de vârstă au fost introduse în analiză, rezultatele fiind prezentate în tabelul 40.

Tabelul 40. Funcția discriminantă pentru grupa a II de vârstă, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

N=94	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2, 83)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Ect-Ect	0,6303	0,8179	9,2386	0,0002	0,4508	0,5492
Mo-Mo	0,5878	0,8770	5,8228	0,0043	0,5462	0,4538
P-Br	0,5700	0,9044	4,3887	0,0154	0,6917	0,3083
Fs-Fs	0,5755	0,8958	4,8259	0,0104	0,6108	0,3892
Zy-Zy	0,5437	0,9482	2,2664	0,1101	0,3222	0,6778
Op-Br	0,5520	0,9339	2,9388	0,0585	0,7195	0,2805
Da-Da	0,5398	0,9550	1,9533	0,1483	0,4080	0,5920
Sph-Br	0,5514	0,9348	2,8926	0,0610	0,7303	0,2697
N-Br	0,5368	0,9604	1,7116	0,1869	0,7735	0,2265

Din cele 15 variabile introduse în analiză doar nouă dintre acestea au fost introduse în model. Estimatorul Partial Lambda a stabilit că puterea de discriminare o au doar patru variabile, respectiv Ect-Ect, Mo-Mo, P-Br și Fs-Fs, cu alte cuvinte cele patru variabile au contribuit semnificativ, în ordinea indicată, la diferențierea celor trei eșantioane, celelalte cinci variabile din model având un rol nesemnificativ. Variabilele P-Op, N-Ns, Eu-Eu, Ni-Ni și St-N, nu au fost introduse în model.

Analizând mediile variabilelor canonice se observă că funcția canonică 1 diferențiază oarecum grupul I al Carpaților de Curbură de Carpații Orientali și Carpații Meridionali. Funcția canonică 2 arată o diferențiere între Carpații Meridionali, Carpații de Curbură și Carpații Orientali. Reprezentarea grafică este prezentată în figura 32.

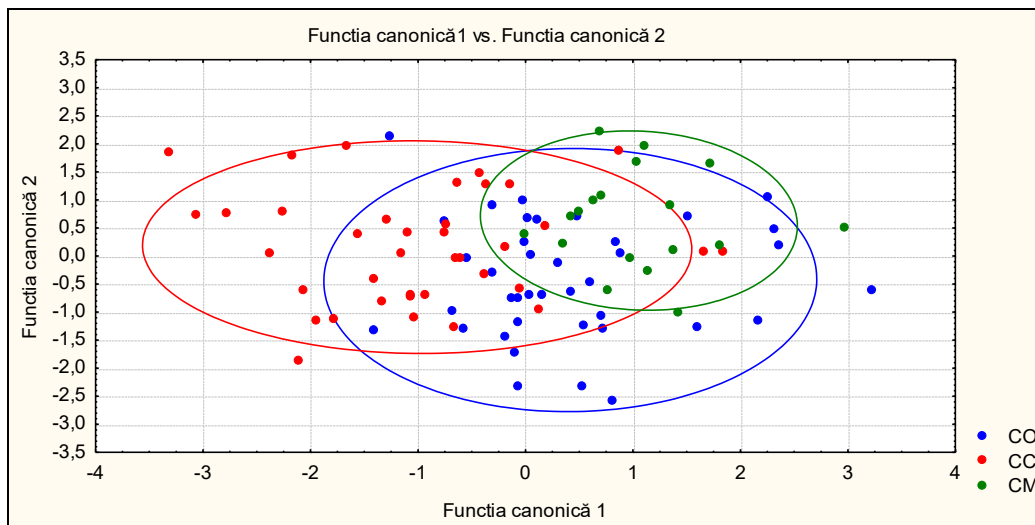


Fig. 32. Diagrama scorului canonic pentru grupa a II-a de vârstă.

Tabelul 42. Clasificarea funcțiilor pe eşantioane

Variabile(elemente)	CO	CC	CM
	p= 0,41489	p= 0,39362	p=0,19149
Ect-Ect	-0,260	-0,078	-0,244
Mo-Mo	-1,744	-1,858	-1,502
P-Br	1,668	1,730	1,659
Fs-Fs	1,633	1,531	1,773
Zy-Zy	3,549	3,557	3,372
Op-Br	1,522	1,630	1,548
Da-Da	-1,291	-1,409	-1,352
Sph-Br	1,921	1,825	2,028
N-Br	0,199	0,230	0,162
Constant	-790,279	-815,711	-796,006

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali

Un alt aspect important îl reprezintă clasificarea funcțiilor (elementelor) în cadrul grupurilor prezentate în tabelul 42, care prin indicii săi pozitivi și negativi prezintă scorul obținut de fiecare element, oferind indicii asupra clasificării cazurilor.

Tabelul 43. Clasificarea estimată și clasificarea observată pentru fața dorsală grupa a II-a de vârstă.

.Grupul	Procent estimat%	CO p=0,3378	CC p=0,3783	CM p=0,2837
CO	66,6666	26	8	5
CC	78,9473	7	30	1
CM	44,4444	10	0	8
TOTAL	67,3684	43	38	14

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali.

Rezultatul analizei este prezentat în tabelul 43, unde proporțional cu numărul de cazuri a fost realizată matricea clasificării estimate, procentual a cazurilor pe grupuri.

Se poate observa că pentru grupa a II-a de vârstă a feței dorsale în cazul Carpaților Orientali clasificarea estimată este de 66,94% cu 26 de cazuri clasificate corect și 14 incorect, Carpații de Curbură cu 78,10% cu 30 de cazuri clasificate corect și 8 incorect, iar cea mai slabă estimare o au Carpații Meridionali cu 44,44% respectiv 10 de cazuri clasificate corect și 18 incorect. Procentul estimat per total experiment este de 67,36%.

4.4.3 Analiza discriminatorie pentru fața dorsală, per total eşantioane

Cele 15 elemente ale fețelor dorsale de vârstă au fost introduse în analiză, rezultatele fiind prezentate în tabelul 44.

Tabelul 44. Funcția discriminantă per total eşantioane, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

N=242	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,232)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Ect-Ect	0,800585	0,837795	22,45876	0,000000	0,464680	0,535320
Da-Da	0,700034	0,958134	5,06871	0,007005	0,462832	0,537168
Op-Br	0,717706	0,934542	8,12499	0,000389	0,828735	0,171265
Fs-Fs	0,701550	0,956063	5,33097	0,005450	0,716131	0,283869
Mo-Mo	0,709526	0,945316	6,71027	0,001469	0,554859	0,445141
Zy-Zy	0,697829	0,961161	4,68734	0,010101	0,404171	0,595829
P-Br	0,696102	0,963546	4,38871	0,013464	0,877210	0,122790
Nm-Nm	0,685268	0,978779	2,51498	0,083068	0,781460	0,218540

Din cele 15 variabile introduse în analiză doar opt dintre acestea au fost introduse în model. Estimatorul Partial Lambda a stabilit că puterea de discriminare o au șapte variabile, respectiv Ect-Ect, Da, Op-Br și Fs-Fs, cu alte cuvinte cele șapte variabile au contribuit semnificativ, în ordinea indicată, la diferențierea celor trei eşantioane, variabila Nm-Nm din model având un rol nesemnificativ. Variabilele P-Op, P-Br, N-Ns, Eu-Eu, Ni-Ni, Sph-Br și St-N, nu au fost introduse în model.

Analizând mediile variabilelor canonice se observă că funcția canonică 1 diferențiază oarecum grupul I al Carpaților de Curbură de Carpații Orientali și Carpații Meridionali. Funcția canonică 2 arată o diferențiere între Carpații Meridionali, Carpații de Curbură și Carpații Orientali. Reprezentarea grafică este prezentată în figura 33.

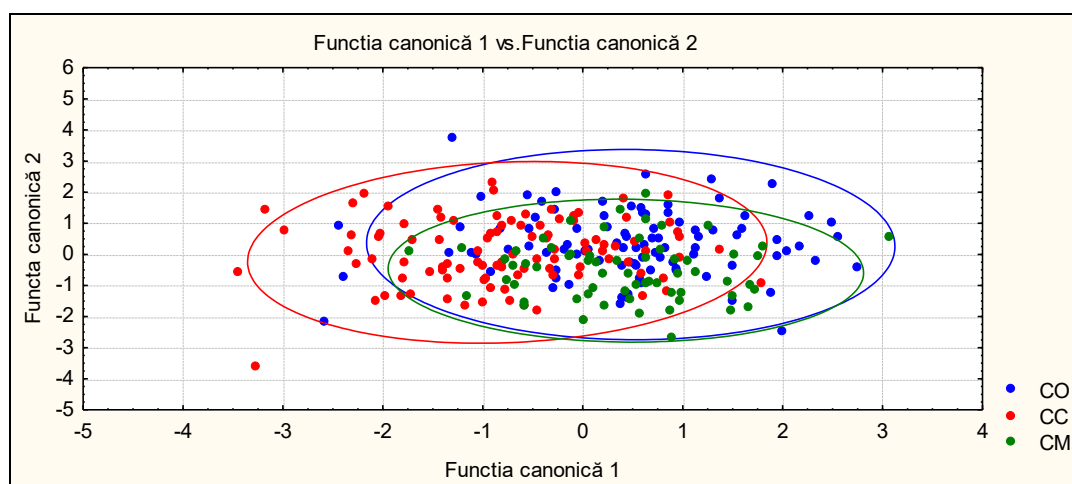


Fig. 33. Diagrama scorului canonic per total eşantioane.

Tabelul 46. Clasificarea funcțiilor pe eşantioane

Variabile(elemente)	CO	CC	CM
	p= 0,3677	p=0,3843	p=0,2479
Ect-Ect	0,222	0,391	0,257
Da-Da	-0,315	-0,403	-0,403
Op-Br	0,957	1,051	0,973
Fs-Fs	1,847	1,807	1,929
Mo-Mo	-0,864	-0,881	-0,703
Zy-Zy	2,808	2,735	2,684
P-Br	1,368	1,401	1,378
Nm-Nm	-0,373	-0,404	-0,317
Constant	-654,999	-673,814	-658,740

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali

Un alt aspect important îl reprezintă clasificarea funcțiilor variabilelor (elementelor) în cadrul grupurilor prezentate în tabelul 46, care prin indicii săi pozitivi și negativi prezintă scorul obținut de fiecare element, oferind indicii asupra clasificării cazurilor.

Tabelul 47. Clasificarea estimată și clasificarea observată pentru fața dorsală, total eşantioane

Grupul	Procent estimat %	CO p=0,3677	CC p=0,3843	CM p=0,2479
CO	63,82979	60	23	11
CC	70,70707	23	70	6
CM	41,26984	21	16	26
TOTAL	60,93750	104	109	43

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali.

Rezultatul analizei este prezentat în tabelul 47, unde proporțional cu numărul de cazuri a fost realizată matricea clasificării estimate, procentual a cazurilor pe grupuri. Se poate observa că pentru fața dorsală în cazul Carpaților Orientali clasificarea estimată este de 63,82% cu 60 de cazuri clasificate corect și 33 incorect, Carpații de Curbură cu 70,70% cu

70 de cazuri clasificate corect și 29 incorect, iar cea mai slabă estimare o au Carpații Meridionali cu 41,26% respectiv 26 de cazuri clasificate corect și 37 incorect.

Procentul estimat per total experiment este de 60,93%.

Analiza discriminatorie a feței dorsale scoate în evidență următoarele aspecte:

În ceea ce privește elementele introduse de model ca având cea mai mare influență în discriminare, pentru grupa I au fost alese elementele Ect-Ect, Op-Br, Da-Da și Nm-Nm, pentru grupa a II-a Ect-Ect, Mo-Mo, P-Br, Fs-Fs, iar pentru total eşantioane Ect-Ect, Da-Da, Op-Br, Fs-Fs, Mo-Mo, Zy-Zy, P-Br și Nm-Nm.

În ceea ce privește procentul de clasificare corectă, se observă că acesta este cel mai ridicat pentru grupa a II-a de vârstă cu 67,36%, urmat 60,93% per total grupă și 59,35% pentru grupa I.

Cel mai ridicat procent de clasificare estimat este obținut de Carpații de Curbură urmat de Carpații Orientali și Carpații Meridionali.

4.4.4 Analiza discriminatorie pentru fața ventrală, laterală și occipitală, pentru grupa I de vârstă.

Pentru fața ventrală, laterală și occipitală 13 elemente grupa I de vârstă au fost introduse în analiză, rezultatele fiind prezentate în tabelul 48.

Tabelul 48. Funcția discriminantă pentru grupa I de vârstă, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

N=150	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,140)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Con-Con	0,679913	0,884713	9,121679	0,000189	0,671539	0,328461
Mol-P	0,639975	0,939924	4,474126	0,013076	0,325917	0,674083
St-B	0,667324	0,901402	7,656793	0,000699	0,560847	0,439153
P-O	0,658237	0,913847	6,599241	0,001825	0,262999	0,737001
Pm-P	0,644225	0,933723	4,968739	0,008227	0,339724	0,660276
Ot-Ot	0,624461	0,963276	2,668719	0,072868	0,536069	0,463931
M-M	0,623544	0,964691	2,562083	0,080757	0,833848	0,166152
Pm-Pd	0,613508	0,980472	1,394166	0,251462	0,777199	0,222801

Din cele 13 variabile introduse în analiză doar opt dintre acestea au fost introduse în model. Estimatorul Partial Lambda a stabilit că puterea de discriminare o au cinci variabile, respectiv con-con, Mol-P, St-B, P-O și Pm-P, cu alte cuvinte cele șapte variabile au contribuit semnificativ, în ordinea indicată, la diferențierea celor trei eşantioane, variabilele Ot-Ot, M-M și Pm-Pd din model având un rol nesemnificativ. Variabilele P-B, St-P, Zl-P, Zl-Op și Op-O, nu au fost introduse în model.

Analizând mediile variabilelor canonice se observă că funcția canonică 1 diferențiază oarecum grupul I al Carpaților de Curbură de Carpații Orientali și Carpații Meridionali. Funcția canonică 2 arată o diferențiere între Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali. Reprezentarea grafică este prezentată în figura 34.

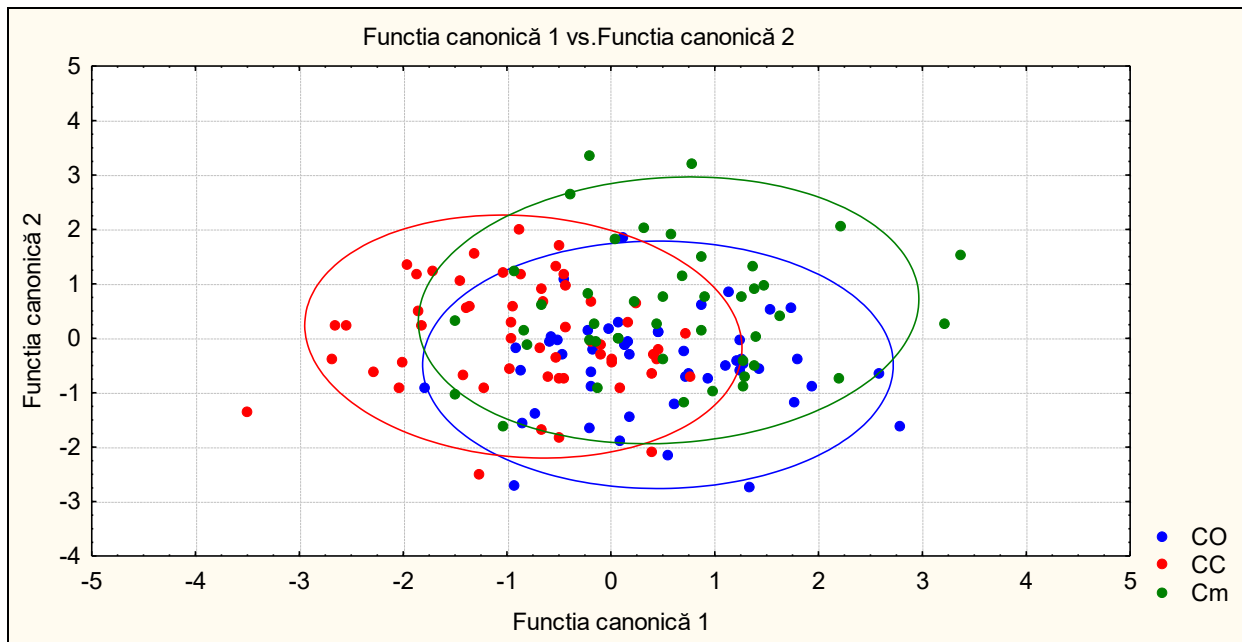


Fig. 34. Diagrama scorului canonic pentru grupa I de vârstă.

Tabelul 50. Clasificarea funcțiilor pe eşantioane

Variabile(elemente)	CO	CC	CM
	p= 0,3333	p=0,3733	p=0,2933
Con-Con	1,788	2,030	1,684
Mol-P	0,225	0,103	0,268
St-B	0,217	0,310	0,148
P-O	0,745	0,768	0,848
Pm-P	2,653	2,544	2,473
Ot-Ot	0,337	0,316	0,239
M-M	0,974	1,035	1,052
Pm-Pd	4,935	4,896	4,852
Constant	-857,602	-859,540	-852,207

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM - Carpații Meridionali

Un alt aspect important îl reprezintă clasificarea funcțiilor variabilelor (elementelor) în cadrul grupurilor prezentate în tabelul 50, care prin indicii săi pozitivi și negativi prezintă scorul obținut de fiecare element, oferind indicii asupra clasificării cazurilor.

Tabelul 51. Clasificarea estimată și clasificarea observată pentru fața ventrală, laterală și occipitală, grupa I de vârstă.

Grupul	Procent estimat %	CO p=0,3333	CC p=0,3733	CM p=0,2933
CO	62,00000	31	13	6
CC	73,21429	13	41	2
CM	47,72727	12	11	21
TOTAL	62,00000	56	65	29

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali.

Rezultatul analizei este prezentat în tabelul 51, unde proporțional cu numărul de cazuri a fost realizată matricea clasificării estimate, procentual a cazurilor pe grupuri.

Se poate observa că a feței dorsale în cazul Carpaților Orientali clasificarea estimată este de 62,00% cu 31 de cazuri clasificate corect și 19 incorect, Carpații de Curbură cu 73,21% cu 41 de cazuri clasificate corect și 15 incorect, iar cea mai slabă estimare o au Carpații Meridionali cu 47,72% respectiv 21 de cazuri clasificate corect și 23 incorect. Procentul estimat per total experiment este de 62,00%.

4.4.5 Analiza discriminatorie pentru fața ventrală, laterală și occipitală, pentru grupa a II-a de vârstă.

Pentru fața ventrală, laterală și occipitală 13 elemente grupa I de vârstă au fost introduse în analiză, rezultatele fiind prezentate în tabelul 52.

Tabelul 52. Funcția discriminantă pentru grupa a II-a de vârstă, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

N=92	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,83)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
St-B	0,627283	0,863666	6,550974	0,002282	0,728030	0,271970
ZI-P	0,592826	0,913866	3,911477	0,023802	0,618555	0,381445
Mol-P	0,638571	0,848400	7,415589	0,001089	0,381790	0,618210
ZI-Op	0,563158	0,962010	1,638824	0,200429	0,656009	0,343991
P-O	0,564885	0,959068	1,771152	0,176506	0,353086	0,646914
Pm-Pd	0,560819	0,966022	1,459697	0,238208	0,888326	0,111674
Con-Con	0,560295	0,966925	1,419550	0,247632	0,805178	0,194822

Din cele 13 variabile introduse în analiză doar șapte dintre acestea au fost introduse în model. Estimatorul Partial Lambda a stabilit că puterea de discriminare o au trei variabile, respectiv, St-B, ZI-p și Mol-P, cu alte cuvinte cele trei variabile au contribuit semnificativ, în ordinea indicată, la diferențierea celor trei eșantioane, variabilele con-con, P-O și Pm-Pd și ZI-Op din model având un rol nesemnificativ. Variabilele P-B, St-P, Pm-P, M-M, Ot-Ot și Op-O, nu au fost introduse în model.

Analizând mediile variabilelor canonice se observă că funcția canonică 1 diferențiază oarecum grupul II al Carpaților de Curbură de Carpații Orientali și Carpații Meridionali. Funcția canonică 2 arată o diferențiere între Carpații Meridionali, Carpații de Curbură și Carpații Orientali. Reprezentarea grafică este prezentată în figura 35.

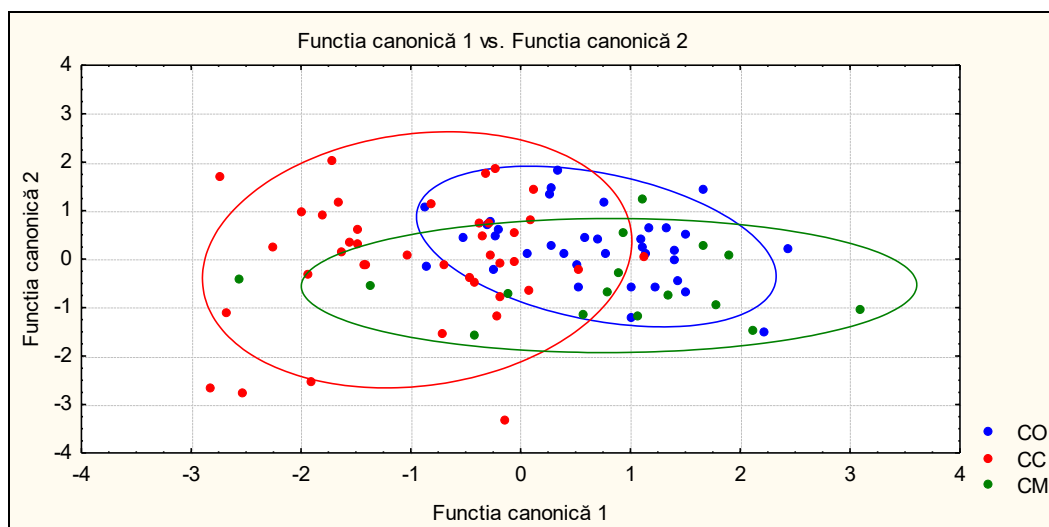


Fig. 35. Diagrama scorului canonic pentru grupa I de vârstă

Tabelul 54. Clasificarea funcțiilor pe eșantioane

Variabile(elemente)	CO	CC	CM
	p= 0,3913	p=0,4347	p=0,1739
St-B	0,424	0,572	0,508
ZI-P	1,786	1,877	1,767
Mol-P	-0,234	-0,407	-0,140
ZI-Op	1,733	1,748	1,657
P-O	0,722	0,780	0,709
Pm-Pd	2,779	2,686	2,780
Con-Con	2,535	2,645	2,450
Constant	-868,463	-909,317	-867,206

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali

Un alt aspect important îl reprezintă clasificarea funcțiilor variabilelor (elementelor) în cadrul grupurilor prezentate în tabelul 53, care prin indicii săi pozitivi și negativi prezintă scorul obținut de fiecare element, oferind indicii asupra clasificării cazurilor.

Tabelul 55. Clasificarea estimată și clasificarea observată pentru fața ventrală, laterală și occipitală, grupa a II a de vârstă.

Grupul	Procent estimat %	CO p=0,3913	CC p=0,4347	CM p=0,1739
CO	72,22222	26	8	2
CC	77,50000	8	31	1
CM	18,75000	9	4	3
TOTAL	65,21739	43	43	6

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali.

Rezultatul analizei este prezentat în tabelul 55, unde proporțional cu numărul de cazuri a fost realizată matricea clasificării estimate, procentual a cazurilor pe grupuri. Se poate observa că a feței dorsale în cazul Carpaților Orientali clasificarea estimată este de 72,22% cu 26 de cazuri clasificate corect și 10 incorect, Carpații de Curbură cu 77,50% cu 31 de cazuri clasificate corect și 9 incorect, iar cea mai slabă estimare o au Carpații Meridionali cu 18,75% respectiv 3 de cazuri clasificate corect și 13 incorect.

Procentul estimat per total experiment este de 65,21%.

4.4.6 Analiza discriminatorie pentru faţa ventrală, laterală şi occipitală, per total eşantioane.

Pentru faţa ventrală, laterală şi occipitală 13 elemente au fost introduse în analiză, rezultatele fiind prezentate în tabelul 56.

Tabelul 56. Funcţia discriminantă per total eşantioane, Carpaţii Orientali, Carpaţii de Curbură şi Carpaţii Meridionali.

N=242	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,232)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
St-B	0,733544	0,928063	8,99156	0,000173	0,649753	0,350247
Con-Con	0,737188	0,923475	9,61251	0,000098	0,722355	0,277645
Mol-P	0,741262	0,918399	10,30671	0,000051	0,337853	0,662146
Zl-P	0,689651	0,987130	1,51241	0,222542	0,584920	0,415080
Pm-P	0,692931	0,982457	2,07134	0,128341	0,416820	0,583180
M-M	0,690086	0,986507	1,58660	0,206832	0,877750	0,122250
P-O	0,692084	0,983660	1,92697	0,147912	0,277908	0,722092
Ot-Ot	0,691611	0,984332	1,84637	0,160121	0,599621	0,400379

Din cele 13 variabile introduse în analiză doar opt dintre acestea au fost introduse în model. Estimatorul Partial Lambda a stabilit că puterea de discriminare o au trei variabile, respectiv, St-B, con-con, şi Mol-P, cu alte cuvinte cele trei variabile au contribuit semnificativ, în ordinea indicată, la diferenţierea celor trei eşantioane, variabilele P-O, Pm-P, M-M, Ot-Ot şi Zl-P din model având un rol nesemnificativ. Variabilele P-B, St-P, Pm-Pd, Zl-Op şi Op-O, nu au fost introduse în model.

Analizând mediile variabilelor canonice se observă că funcţia canonică 1 diferenţiază oarecum grupul Carpaţilor de Curbură de Carpaţii Orientali şi Carpaţii Meridionali. Funcţia canonică 2 arată o diferenţiere între Carpaţii Orientali, Carpaţii de Curbură şi Carpaţii Meridionali. Reprezentarea grafică este prezentată în figura 36.

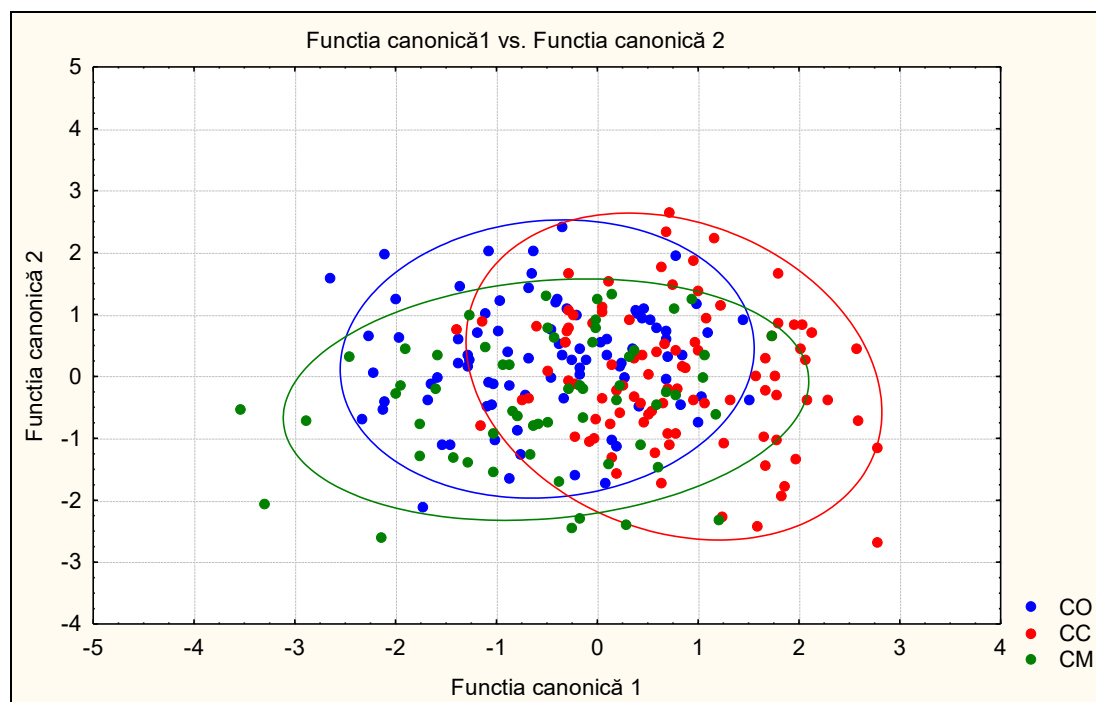


Fig. 36. Diagrama scorului canonic per total eşantioane.

Tabelul 58. Clasificarea funcțiilor pe eşantioane

Variabile(elemente)	CO	CC	CM
	p= 0,3553	p=0,3966	p=0,2479
St-B	0,340	0,439	0,326
Con-Con	2,316	2,499	2,230
Mol-P	1,199	1,047	1,214
ZI-P	0,820	0,856	0,838
Pm-P	-0,406	-0,427	-0,481
M-M	1,617	1,657	1,663
P-O	0,870	0,898	0,912
Ot-Ot	0,096	0,071	0,034
Constant	-621,611	-641,243	-625,238

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali

Un alt aspect important îl reprezintă clasificarea funcțiilor variabilelor (elementelor) în cadrul grupurilor prezentate în tabelul 58, care prin indicii săi pozitivi și negativi prezintă scorul obținut de fiecare element, oferind indicii asupra clasificării cazurilor.

Tabelul 59. Clasificarea estimată și clasificarea observată pentru fața ventrală, laterală și occipitală, total eşantioane.

Grupul	Procent estimat %	CO p=0,3553	CC p=0,3966	CM p=0,2479
CO	58,62069	51	26	10
CC	76,04166	19	73	4
CM	31,66667	24	17	19
TOTAL	58,84774	94	116	33

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali.

Rezultatul analizei este prezentat în tabelul 59, unde proporțional cu numărul de cazuri a fost realizată matricea clasificării estimate, procentual a cazurilor pe grupuri.

Se poate observa că a feței dorsale în cazul Carpaților Orientali clasificarea estimată este de 58,62% cu 51 de cazuri clasificate corect și 36 incorect, Carpații de Curbură cu 76,04% cu 73 de cazuri clasificate corect și 23 incorect, iar cea mai slabă estimare o au Carpații Meridionali cu 31,66% respectiv 19 de cazuri clasificate corect și 41 incorect. Procentul estimat per total experiment este de 65,21%.

Analiza discriminatorie a feței dorsale scoate în evidență următoarele aspecte:

În ceea ce privește elementele introduse de model ca având cea mai mare influență în discriminare, pentru grupa I au fost alese elementele, con-con, Mol-P, St-B, P-O și Pm-P, pentru grupa a II-a, St-B, Zl-P și Mol-P, iar pentru total eşantioane elementele St-B, con-con și Mol-P.

În ceea ce privește procentul de clasificare corectă, se observă că acesta este cel mai ridicat pentru grupa a II-a de vârstă cu 65,21%, urmat de grupa I cu 62,00% și 58,84% per total eşantion.

Cel mai ridicat procent de clasificare estimat este obținut de Carpații de Curbură urmat de Carpații Orientali și Carpații Meridionali.

4.4.7. Analiza discriminatorie pentru elementele trofeului.

Pentru trofeul celor trei eşantioane luate în studiu respectiv Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali au fost luate în studiu 12 elemente.

Tabelul 60. Funcția discriminantă pentru eşantioanele Carpaților Orientali, Carpaților de Curbură și Carpaților Meridionali.

N=242	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,232)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
NRC	0,863043	0,925042	8,913525	0,000190	0,111442	0,888558
NTR	0,853933	0,934911	7,658293	0,000609	0,108355	0,891645
LRO	0,847509	0,941997	6,773243	0,001398	0,650865	0,349135
CP1	0,829041	0,962981	4,228596	0,015775	0,222868	0,777133
GR	0,824472	0,968318	3,599026	0,028973	0,223334	0,776666
CP2	0,806183	0,990285	1,079175	0,341668	0,177283	0,822717
LRM	0,810660	0,984816	1,695986	0,185807	0,644607	0,355393
CR	0,809768	0,985901	1,573117	0,209722	0,485728	0,514272

Din cele 12 variabile introduse în analiză doar opt dintre acestea au fost introduse în model. Estimatorul Partial Lambda a stabilit că puterea de discriminare o au opt variabile, respectiv, NRC, NTR, LRO, CP1 și GR cu alte cuvinte cele cinci variabile au contribuit semnificativ, în ordinea indicată, la diferențierea celor trei eşantioane, variabilele CP2, LRM și din model având un rol nesemnificativ. Variabilele, DCF, Dmax, Dmin și LP, nu au fost introduse în model.

Analizând mediile variabilelor canonice se observă că funcția canonică 1 diferențiază oarecum grupul Carpaților Meridionali de Carpații Orientali și Carpații de Curbură. Funcția canonică 2 arată o diferențiere între Carpații de Curbură, Carpații Orientali și Carpații Meridionali. Reprezentarea grafică este prezentată în figura 37.

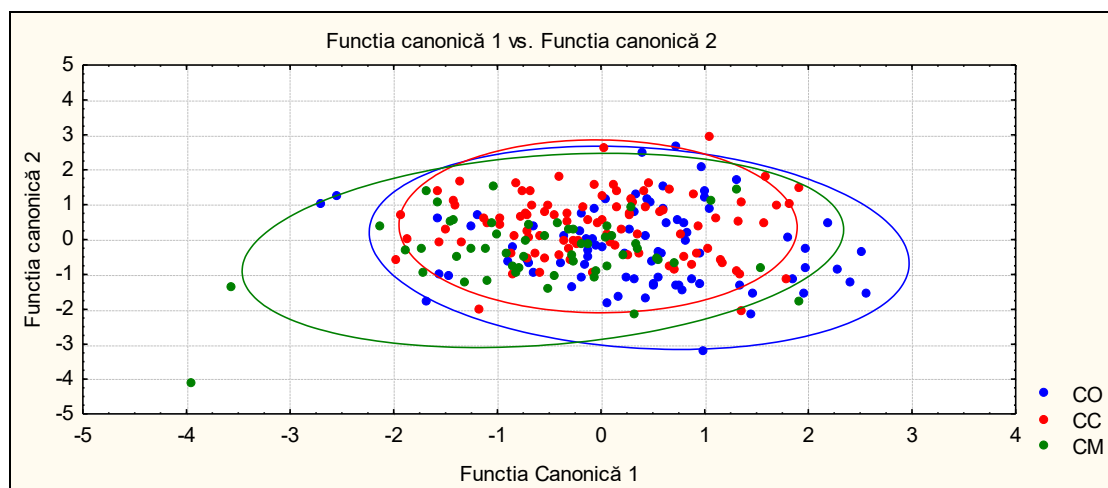


Fig. 37. Diagrama scorului canonic pe eşantioane.

Tabelul 62. Clasificarea funcțiilor pe eşantioane

Variabile(elemente)	CO	CC	CM
	p= 0,3478	p=0,4217	p=0,2304
LRO	0,2584	0,1863	0,143
LRM	0,4893	0,4790	0,537
CP1	3,9312	3,6280	4,229
CP2	3,0408	3,2802	3,002
NRC	-3,7874	-4,4201	-4,761
NTR	5,2378	5,6224	6,090
GR	-9,5001	-9,1149	-9,574
CR	4,1761	4,0529	4,199
Constant	-98,5863	-94,3407	-103,961

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali

Un alt aspect important îl reprezintă clasificarea funcțiilor variabilelor (elementelor) în cadrul grupurilor prezentate în tabelul 52, care prin indicii săi pozitivi și negativi prezintă scorul obținut de fiecare element, oferind indicii asupra clasificării cazurilor.

Tabelul 63. Clasificarea estimată și clasificarea observată pentru elementele trofeului

Grupul	Procent estimat %	CO p=0,3478	CC p=0,4217	CM p=0,2304
CO	48,14815	39	34	8
CC	72,16495	18	70	9
CM	32,07547	13	23	17
TOTAL	54,54546	70	127	34

Nota: CO-Carpații Orientali, CC- Carpații de Curbură, CM- Carpații Meridionali.

Rezultatul analizei este prezentat în tabelul 63, unde proporțional cu numărul de cazuri a fost realizată matricea clasificării estimate, procentual a cazurilor pe grupuri. Se poate observa că a feței dorsale în cazul Carpaților Orientali clasificarea estimată este de 48,15% cu 39 de cazuri clasificate corect și 42 incorect, Carpații de Curbură cu 72,16% cu 70 de cazuri clasificate corect și 27 incorect, iar cea mai slabă estimare o au Carpații Meridionali cu 32,07% respectiv 17 de cazuri clasificate corect și 36 incorect. Procentul estimat per total experiment este de 54,54%.

Capitolul 5. Concluzii. Contribuții personale.

5.1. Concluzii

Concluzii pentru obiectivul 1.

1. Studiul morfoanatomic al craniului a fost realizat utilizând 28 de elemente, 15 pentru fața dorsală și 13 pentru fața ventrală și occipitală, iar analiza trofeului a fost abordată prin prisma a 12 elemente utilizate de altfel și pentru calcularea punctajului și evaluare.
2. Au fost definiți 11 indici cranieni ce caracterizează craniul prin intermediul elementelor (proceselor anatomice ale fețelor craniene), pe două grupe de vârstă și trei eșantioane respectiv, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali. Indicii care ilustrează forma și dimensiunile craniului au cele mai mari valori pentru Carpații Orientali, de asemenea indicii ce definesc oasele frontale, observându-se totodată o scădere a valorilor acestora odată cu vârsta, aspect identificat și la eșantioanele din Polonia (Mystowska, 1966). Indicii care caracterizează fața occipitală au cele mai mari valori pentru Carpații Meridionali, de asemenea procesele ce definesc dimensiunile palatului dentar în raport cu lățimea viscerocraniului.
3. Statistica (t-Student) a relevat următoarele aspecte: mediile indicelui Zy-Zy/P-Br, prezintă o diferență semnificativă, manifestată la nivelul grupei I de vârstă, între Carpații Orientali și Carpații Meridionali ; mediile indicelui St-P/P-Op prezintă două diferențe distinct semnificative pentru grupa a II –a de vârstă, respectiv prima între Carpații Orientali și Carpații de Curbură și cea de-a doua între Carpații de Curbură și Carpații Meridionali; mediile indicelui Br-N/Ect-Ect prezintă o singură diferență semnificativă, manifestată la nivelul grupei a II-a de vârstă, între Carpații Orientali și Carpații de Curbură ; la nivelul neurocraniului, mediile indicelui Eu-Eu/St-B prezintă o diferență distinct semnificativă între eșantioanele Carpaților Orientali și Carpații de Curbură, respectiv o diferență semnificativă între eșantioanele Carpaților Orientali și Carpații Meridionali. Diferențe semnificative sunt înregistrate la nivelul grupei a doua de vârstă, între Carpații Orientali și Carpații de Curbură. O concluzie finală asupra obiectivului abordat este că există diferențe semnificative și distinct semnificative între mediile unor indici cranieni supuși analizei, atât în cadrul grupelor de vârstă cât și în cadrul eșantioanelor, respectiv Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

Concluzii pentru obiectivul 2.

1. Analiza coeficientului de variație pentru fața dorsală la nivel de grupe de vârstă și la nivel de eșantion prezintă valori de sub 10% dovedind astfel omogenitatea probelor extrase din populație.
2. Analiza de varianță a relevat un număr important de diferențe semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative ale unor procese anatomice craniene între eșantioanele Carpaților Orientali, Carpaților de Curbură și Carpaților Meridionali.
3. Analiza coeficientului de variație pentru fețele ventrală, laterală și occipitală la nivel de grupe de vârstă și la nivel de eșantion prezintă de asemenea valori de sub 10% dovedind omogenitatea probelor extrase, analiza de varianță relevând de asemenea diferențe semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative.

4. Valorile coeficientului de variație pentru anumite elemente ale trofeului depășesc limitele admise ce permit caracterizarea acestora, prelucrarea lor necesitând o prealabilă omogenizare și normalizare. Analiza de varianță aplicată ulterior omogenizării a relevat diferențe semnificative și distinct semnificative între elementele trofeului. Dintre aceste elemente se remarcă numărul total de ramuri în coroană, numărul total de ramuri per prăjină, lungimea razei ochiului și deschiderea maximă a trofeului. Acest lucru sugerează faptul că aceste caracteristici au o puternică influență genetică ca rezultat al repetatelor populări cu material genetic provenit din populațiile vestice de cerb, tocmai pentru a îmbunătăți aceste caracteristici (Bradvarovic, 2017).

Concluzii pentru obiectivul 3.

1. Intensitatea legăturilor dintre elementele trofeului și arhitectura cranială reprezentată de elementele sale, pentru cele trei eșantioane studiate respectiv Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali, au fost studiate prin intermediul analizei corelației simple și multiple. Expresia acestei legături se regăsește în coeficienții de corelație simplă și multiplă.
2. Pentru Carpații Orientali, grupa I de vârstă, corelațiile semnificative dintre elementele feței dorsale sunt reduse ca număr. Acestea au pus însă în evidență legăturile definitorii dintre elementele trofeului și elementele craniale structurale importante. Pentru grupa a II-a de vârstă, apar noi corelații semnificative, unele dintre ele inverse, sugerând ipoteza că oprirea din creștere a elementelor craniale la vârste mai înaintate se află în relație inversă cu elementele trofeului aflate într-o continuă dezvoltare. Se observă, de asemenea, corelații pozitive între elemente ale regiunilor frontală și orbitală, acestea având un rol nemijlocit de susținere a trofeului. Utilizând corelația multiplă, unde un element al trofeului a fost exprimat prin intermediul mai multor elemente craniale, au fost generate pentru grupa I de vârstă 7 ecuații de regresie multiplă, 10 pentru grupa a II-a de vârstă și 10 pentru total eșantion.
3. Pentru Carpații de Curbură, grupa I de vârstă numărul de corelații semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative, este însemnat, arătând numeroasele legături realizate între elementele craniale și elementele trofeului. Pentru grupa a II-a de vârstă cât și per total eșantion, numărul acestora este mai redus. Corelația multiplă aplicată, a relevat un număr de 11 ecuații de regresie multiplă pentru grupa I, 12 pentru grupa a II- a și 10 per total eșantion.
4. Pentru Carpații Meridionali, grupa I de vârstă se înregistrează un număr însemnat de corelții semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative. O altă observația este cea legată de elementele trofeului ce sunt exprimate ca lungimi, respectiv LP, LRO și LRM, nu se corelează semnificativ cu nici un element cranian, cu excepția LP care se corelează cu P-Br. Pentru grupa a II-a de vârstă se observă că numărul corelațiilor semnificative este redus față de grupa I. Corelațiile multiple au pus în evidență un număr însemnat de ecuații de regresie multiplă, 11 pentru grupa I de vârstă, 12 pentru grupa a II-a de vârstă și 10 per total eșantion.
5. Între elementele craniale ale feței ventrale, laterale și occipitale (13elemente) și elementele trofeului (12 elemente), pentru Carpații Orientali, grupa I de vârstă, se observă că există o singură corelație semnificativă între lungimea prăjinilor și înălțimea maximă a feței occipitale (Ot-Ot), celelalte corelații fiind nesemnificative. Pentru grupa a II-a de vârstă, corelațiile sunt reduse, iar per total eșantion se înregistrează un număr important de corelații semnificative, care exprimă relații de proportionalitate între elementele trofeului și elementele fețelor ventrale, laterale și

occipitale. Corelația multiplă a elementelor celor două grupe de vârstă și total eșantion a pus în evidență un număr important de ecuații de regresie multiplă realizate între elementele trofeului și elementele fețelor craniene: 7 pentru grupa I de vârstă, 9 pentru grupa a II-a de vârstă și 9 pentru total eșantion.

6. În eșantionul Carpaților de Curbură, pentru grupa I de vârstă, cu excepția elementelor Dmax și Dmin, toate elementele trofeului se corelează semnificativ, distinct semnificativ și foarte semnificativ cu elementele craniene P-B, P-O, St-P, Mol-P și Pm-P. De asemenea se înregistrează corelații între elementele trofeului și elementele craniene Zl-P și Ot-Ot. Nu se înregistrează corelații semnificative între elementele trofeului și elementele craniale reprezentate de procesele Pm-Pd, M-M, Zl-Op, Con-Con și Op-O. Pentru grupa a II-a de vârstă și per total eșantion, tabloul corelațiilor semnificative, distinct semnificative și foarte semnificative este aproape identic. În ceea ce privește corelația multiplă, se înregistrează un număr însemnat de regresii, respectiv 7 pentru grupa I, 9 pentru grupa a II-a și 8 pentru întreg eșantionul.
7. Pentru eșantionul Carpaților Meridionali, grupa I de vârstă, elementele DCF, NRC și Dmax realizează corelații semnificative cu elementele structurale ale feței ventrale respectiv P-B, P-O, St-B, Pm-P, înregistrând de asemenea corelații semnificative și distinct semnificative cu elementele feței laterale și ale feței occipitale, Zl-P, respectiv, Ot-Ot. Pentru grupa a II-a de vârstă, elementele DCF, NRC, Dmax și Dmin nu realizează corelații semnificative cu elementele craniale ale fețelor ventrale, laterale și occipitale, cu excepția elementelor NRC și Dmax care se corelează semnificativ cu Pm-Pd. Pentru elementele de lungime, LP se corelează cu St-P, LRO cu Zl-Op, și cu elemente ale feței occipitale respectiv Ot-Ot și Con-Con. Numărul total de ramuri, NTR, realizează corelații semnificative și distinct semnificative cu elementele feței ventrale, cu un element al feței laterale și unul al feței occipitale. Greutatea trofeului se corelează cu trei elemente ale feței ventrale, cu un element al feței laterale și unul al feței occipitale. În ceea ce privește corelația multiplă, se înregistrează un număr însemnat de regresii, respectiv 10 pentru grupa I, 9 pentru grupa a II-a și 10 pentru întreg eșantionul.

Concluzii pentru obiectivul 4.

Pentru determinarea gradului maxim de diferențiere a eșantioanelor studiate prin intermediul elementelor componente a fost utilizată analiza discriminatorie abordând metoda *forward stepwise*, fiind aplicată fiecărei fețe craniene și elementelor trofeului, rezultând următoarele aspecte:

1. Pentru fața dorsală, elementele cu ponderea cea mai ridicată în procesul de discriminare sunt: Ect-Ect, Da-Da, Op-Br, Fs-Fs, Mo-Mo, Zy-Zy, P-Br cu un procent de clasificare 63,82% pentru Carpații Orientali, 70,70% pentru Carpații de Curbură și 41,26% pentru Carpații Meridionali, cu un procent 60,93% per total experiment.
2. Pentru fețele ventrală, laterală și occipitală, elementele craniene cu ponderea cea mai ridicată în procesul de discriminare sunt St-B, Con-Con și Mol-P, cu un procent de clasificare de 58,62% pentru Carpații Orientali, 66,04% pentru Carpații de Curbură și 31,66% pentru Carpații Meridionali, cu un procent de 58,84% per total experiment.
3. Pentru trofeu, elementele cu ponderea cea mai ridicată în procesul de discriminare sunt NRC, NTR, LRO, CP1 și GR, cu un procent de clasificare de 48,14% pentru Carpații Orientali, 72,12% pentru Carpații de Curbură și 32,07% pentru Carpații Meridionali, cu un procent de 54,54% per total experiment.

5.2. Contribuţii personale

1. Definierea a 11 indici cranieni ce caracterizează forma și mărimea craniului în ansamblu prin intermediul a 28 de elemente (procese anatomice craniale) pentru Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.
2. Compararea indicilor cranieni și stabilirea (prin intermediul instrumentelor statistice) a semnificației diferențelor dintre aceștia în contextul variabilității.
3. Realizarea unei analize multicriteriale detaliată a elementelor fețelor dorsală, ventrală, laterală și occipitală și caracterizarea lor din punct de vedere a variabilității pentru Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.
4. Realizarea unei analize multicriteriale detaliate a elementelor trofeului și caracterizarea lor din punct de vedere a variabilității pentru Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.
5. Stabilirea prin intermediul analizei de varianță a diferențelor semnificative dintre eşantioanele Carpaților Orientali, Carpaților de Curbură și Carpaților Meridionali a elementele fețelor craniene și cele ale trofeului, o caracteristică a variabilității.
6. Caracterizarea celor trei eşantioane respectiv, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali pe grupe de vârstă, din punct de vedere statistic al legăturilor (corelațiilor) elementelor fețelor craniene și elementele trofeului prin intermediul coeficienților de corelație simplă și multiplă.
7. Generarea unui număr important de ecuații de regresie simplă și multiplă ca expresie matematică a legăturilor realizate între elementele craniale și elementele trofeului, evoluția lor temporală pe parcursul creșterii și dezvoltării.
8. Determinarea prin intermediul analizei discriminante a elementelor fețelor craniene și ale trofeului cu cea mai puternică capacitate de diferențiere a eşantioanelor studiate, respectiv, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali.

BIBLIOGRAFIE

1.	Abernethy, K. 1994 – The establishment of a hybrid zone between Red and Sika, <i>Molecular ecology</i> , 1994 - Wiley Online Library.
2.	Albon, S.D., Clutton-Brock, T.H., Langvatn, R. 1992. Cohort Variation in Reproduction and Survival: Implications for Population Demography. In: Brown, R.D. (eds) <i>The Biology of Deer</i> . Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-2782-3_2
3.	Almăşan, H., Ilie, E., Scărlătescu, G.E. 1977 – Date somatometrice la cerbul comun (<i>Cervus elaphus hippelaphus</i> Erxl.) din România, <i>Analele ICAS</i> , vol. 35, pp. 17-28.
4.	Animal Diversity Web, 2017.
5.	Baker, K. H., Hoelzel, A. R., 2013 – Fluctuating asymmetry in populations of British roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>) following historical bottlenecks and founder events. <i>Mammalian Biology</i> , 78(%), pp. 387-391.
6.	Barbosa, A. M., Fernández-García, J. L., Carranza, J., 2009 – A new marker for rapid sex identification of red deer (<i>Cervus elaphus</i>), <i>Hystrix It.J. Mamm.</i> (n.s.)20(2), pp. 169-172.
7.	Barbu, N., Ionesi, L., 1987, <i>Obcinele Bucovinei</i> , Editura Sport- Turism, Bucureşti 1987, pp. 9 - 36.
8.	Bartos, L., 1983, Some Observations on the Relationships Between Preorbital Gland Opening and Social Interactions in Red Deer, <i>AGGRESSIVE BEHAVIOR</i> Volume 9, pp. 59-67, CS-251 Praha 10-Uhrineves, Czechoslovakia.
9.	Bartos, L., 1986, Relationships between Behaviour and Antler Cycle Timing in Red Deer, <i>Ethology</i> , 71, pp. 305-314 (1986), Paul Parey Scientific Publishers, Berlin and Hamburg ISSN 0179-161.
10.	Bebie, N., McElligot, A.G. 2006; Female aggression in red deer: Does it indicate competition for mates? Published by Elsevier GmbH. Doi: 10.1016/j.mambio.2006.02.008. <i>Mamm. edd.</i> 71 (2006) 6 pp. 347–355.
11.	Bertouille, S., De Crombrughe, S., 1995, Body mass and lower mandible development of the female red deer as indices of habitat quality in the Ardenes. <i>Acta Theriol.</i> 40(2), pp. 145-162.
12.	Biedrzycka, A., Solary, W., Okarma, H. 2012 – Hybridization between native and introduced species of deer in Eastern Europe, <i>Journal of Mammology</i> , vol. 93, issue 5, pp. 1331-1341.
13.	Bonenfant, C., Loe, L.E., Myserud, A., Langvatn, A., Stenseth, N.Chr., Gaillard, J.-M., Klein, F., 2004. Multiple causes of sexual segregation in European red deer: enlightenments from varying breeding phenology at high and low latitude. <i>Proc. R. Soc. Lond. B</i> (2004)
14.	Bradvarovic J., 2017. Jeleni (<i>Cervus elaphus</i> L., 1758) Duskovo–Karpatskog Basena–Udrzejne za zastitu Dunava i Save Republike Srbije.
15.	Burbaite, L., Csany, S. 2010 – Red deer population and harvest changes in Europe, <i>Acta Zoologica Lituanica</i> , vol. 20, pp. 179-188.
16.	Cegielski, M., Calkosinski, I., Dziegiel, P., Gebarowski, T., Pohorska-Okolow, M., Skalik, R., Zabel, M. 2006–Search for stem cells in the growing antler stag (<i>Cervus elaphus</i>), <i>Bull Vet Inst Oulawy</i> 50, pp. 247-521

17.	Carranza, J., Fernandez-Llario, P. & Gomedio, M. 1996: Correlates of territoriality in rutting edder. <i>Ethology</i> 102, pp. 793-805.
18.	Cassini, G.H., Toledo, N. An Ecomorphological Approach to Craniomandibular Integration in Neotropical Deer. <i>J Mammal Evol</i> (2020). https://doi.org/10.1007/s10914-020-09499-5 .
19.	Ceuca, T., Valenciuc, N., Popescu Alexandrina 1983 – Zoologia vertebratelor, Editura Didactică și Pedagogică, București
20.	Charlton, B.D., Reby, D., McComb, K. Effect of combined source (<i>F</i>) and filter (formant) variation on red deer hind responses to male roars. <i>J Acoust Soc Am</i> 1 May 2008; 123 (5): 2936–2943. https://doi.org/10.1121/1.2896758
21.	Clutton-Brock, T. H. & Albon, S. D. 1983 Climatic variation and body weight of red deer. <i>J. Wildl. Mgmt</i> 47, pp. 1197-1201.
22.	Clutton-Brock, T. H., Iason, G.R. and Guinness, F.E.,1986, Sexual segregation and density-related changes in habitat use in male and female Red deer (<i>Cervus elaphus</i>), <i>J. Zool., Lond.</i> (1987) p. 211, pp. 275-289.
23.	Comșia, A.M., 1961-Biologia și Principiile Culturii Vînatului, Editura RPR.
24.	Cotta, V., Bodea, M., Micu, I. 2001 – Vînatul și vînațoarea în România, editura Ceres, București.
25.	Croitor R., Cojocaru I., 2015. An antlered skull of a subfossil red deer – <i>Cervus elaphus</i> L., 1758 (Mammalia, Cervidae) from Eastern Romania. In: <i>Acta Zoologica Bulgarica</i> , vol. 8(3), pp. 407-414.
26.	Danilkin A.A., 1999. Deer (Cervidae). In: Series: Mammals of Russia and adjacent regions. Geos Publishing House, Moscow, Russia.
27.	Donini, V., Pedrotti, L., Ferretti, F., Corlatti, L., 2021-Disentangling demographic effects of red deer on chamois population dynamics, DOI: 10.1002/ece3.7657, <i>Ecology and Evolution</i> . 2021;11:8264–8280.
28.	D u erst, J. U. 1926: Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. (In Abderhalden; Hdb. D. biol. Arbeitsmethoden) 7: pp. 125-530. Berlin-Wien.
29.	Feulner P. G., Bielfeldt W., Zachos F. E., et al., 2004. Mitochondrial DNA and microsatellite analyses of the genetic status of the presumed subspecies <i>Cervus elaphus montanus</i> (Carpathian red deer). In: <i>Heredity</i> , vol. 93(3), pp. 299-306.
30.	Flueck, W.T., 2020, Nutrition as an etiological factor causing diseases in endangered huemul deer, <i>BMC Res. Notes</i> 13, 276
31.	Franchini, M., Peric, T., Frangini, L., Prandi, A., Comin, A., Rota, M., Filacorda, S., 2023 - You're stressing me out! Effect of interspecific competition from red deer on roe deer physiological stress response, <i>Journal of Zoology</i> . Print ISSN 0952-8369, doi:10.1111/jzo.13058.
32.	Geacu, S. 2010 – Populări cu <i>Cervus elaphus</i> în sudul României – studiu de caz județul Olt, www.cinec.ro/www.muzeuparvan.ro , 05-Acta-Musei-Tutovensius-v-Bârlad.
33.	Geacu, S. 2010 – The population of red deer (<i>Cervus elaphus</i> L. 1978) in Tulcea county (Romania), <i>Travaux de Museum National d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”</i> vol. LIII, pp. 351-357.

34.	Geist, V. 1998 – Deer of the world, Their Evolution, Behavior and Ecology, first edition, Stackpole Books, Mechanicsburg, Pennsylvania.
35.	Geist, V., Bayer, M. 1988 – Journal of Zoology, vol. 214, issue 1 pp. 45-53
36.	Giurgiu, V., 1972 – Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură, editura Ceres Bucureşti.
37.	Glista, D.J., DeVault, T.L., DeWoody, J.A., 2009 – A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways, Landscape and Urban Planning, vol.91, issue 1, pp.1-7.
38.	Guinness, F., Lincoln, G.A., Short, R.V., 1971 – The <i>Reproductive Cycle of the Female Red Deer</i> , <i>Cervus elaphus</i> L., J. Reprod. Fert. 27, pp. 427-438, Cambridge.
39.	Guinness, F.E., Clutton-Brock, T.H., Albon, S.D., 1978 – Factors Affecting Calf Mortality in Red Deer (<i>Cervus elaphus</i>), Journal of Animal Ecology, vol.47, nr.3, pp.817-832, British Ecological Society.
40.	Gustavsson, I., Sundt, C.O. 1967 – Karyotypes in five species of deer (<i>Alces alces</i> L., <i>Capreolus</i> L., <i>Cervus elaphus</i> L., <i>Cervus nippon nippon</i> Temm. And <i>Dama dama</i> L.), Here 60-12, Stockholm, 1967.
41.	Hanken, J., Hall, B.K., 1993 ; The Skull, vol. 3, Functional and Evolutionary Mechanisms- Scaling, Allometry, and Skull Design, The University of Chicago Press, Chicago and London 1993, p. 384.
42.	Harrington, R. 1985 – Evolution and distribution of the Cervidae. In P. F. Fennessy and K. R. Drew, eds., Biology of deer production. Royal Soc. New Zealand Bull. (Wellington), no. 22
43.	Hartl, G.B, Apollonio, M., and Mattioli, L., 1995, Genetic determination of cervid antlers in relation to their significance in social interactions, Acta Theriologica, Suppl. 3: 199-205, 1995. PL ISSN 0001-7051
44.	Herzog, S. 1987 – The Karyotype of the Red Deer (<i>Cervus Elaphus</i> L.) in-Caryologia, vol.40, n4: pp. 299 -305, 1987.
45.	Hoensbroech, L.von, 1952 – Abseits vom Larm, Munich: Bayerischer Landwirtschafts-Verlag
46.	Janiszewski, P., Kolasa, S. 2006 – Zoometric Characteristics of Red Deer (<i>Cervus elaphus</i> L.) Stags from Northern Poland, Baltic Forestry, 12 (1), pp. 122-127.
47.	Janiszewski P., Gugolek A., Hanzal V. et al., 2011. Variability of the carcass weight of the red deer (<i>Cervus elaphus</i> L.) in Poland. In: Polish Journal of Natural Science, vol. 26(2), pp. 99-110.
48.	Jarnemo, A., J. Minderman, N. Bunnefeld, J. Zidar, and J. Månsson. 2014. Managing landscapes for multiple objectives: alternative forage can reduce the conflict between deer and forestry. Ecosphere 5(8):97. http://dx.doi.org/10.1890/ES14-00106.1 .
49.	Jedrzejewski, W., Jedrzejewska, B., Okarma, H., Ruprecht, A.L., 1992 – Wolf predation and snow cover as mortality factors in the ungulate community of the Białowieża national Park, Poland, Oecologia, vol. 90, issue 1, pp. 27-36.
50.	Kavcic, K., Radocaj, T., Corlatti, L., Safner, T., Gračanin, A., Mikac, K.M., Šprem, N., 2021, Spatio-temporal response of forest-dwelling chamois

	to red deer presence. <i>Mammalian Biology</i> (2021) 101:907–915 https://doi.org/10.1007/s42991-021-00147-w
51.	Klein, D. R. 1964 Range-related differences in growth of deer reflected in skeletal ratios. <i>J. Mamm.</i> 45, pp. 226-235.
52.	Klein, D. R. & Strandgaard, H. 1972 Factors affecting growth and body size of roe deer. <i>J. Wildl. Mgmt</i> 36, pp. 64-79.
53.	Krojerová-Prokešová, J., Baranceková, M. Šustr, P. and Heurich, M., 2010 Feeding patterns of red deer <i>Cervus elaphus</i> along an altitudinal gradient in the Bohemian Forest: effect of habitat and season, <i>Wildlife Biology</i> , 16(2):173-184.
54.	Kröning, F., 1940 – Wild und Hund. Vereinigt mit St. Hubertus – Der Heger. Fünfundvierzigstel (45.) Jahrgang. Zweites Halbjahr (Hefte 27-53), Paul Parey, Berlin, 1940.
55.	Langvatn, R. & Albon, S. D. 1986 Geographic clines in bodyweight of Norwegian red deer: a novel explanation to Bergmann's rule? <i>Holarc. Ecol.</i> 9, pp. 285-293.
56.	Licoppe, A.M., 2006 The diurnal habitat used by red deer (<i>Cervus elaphus</i> L.) in the Haute Ardenne. <i>Eur J Wildl Res</i> 52, 164–170 (2006). https://doi.org/10.1007/s10344-006-0027-5 .
57.	Lincoln, G.A., Guinness, F., Short, R.V., 1972, The Way in Which Testosterone Controls the Social and Sexual Behavior of the Red Deer Stag (<i>Cervus elaphus</i>), <i>HORMONES AND BEHAVIOR</i> , 3, pp. 375-396 (1972), 1972 by Academic Press, Inc., Cambridge, England.
58.	Loison, A., Langvatn, R., Solberg, E.J., 2006 – Body mass and winter mortality in red deer calves: disentangling sex and climate effects, <i>Ecography – Journal of space and time in ecology</i> , vol.22, issue 1, pp. 20-30.
59.	Loy A., 2007. Morphometrics and theriology: Homage to Marco Corti. In: <i>Hystrix Italian Journal of Mammalogy</i> (n.s.), vol. 18(2), pp. 115-136.
60.	Lovari, S., Herrero, J., Conroy, J., Maran, T., Giannatos, G. et al., 2008 – <i>Cervus elaphus</i> . IUCN 2009, IUCN Red List of Threatened Species.
61.	Lovari, S., Lorenzini, R., Masseti, M., Pereladova, O., R.F. și Brook, S.M. 2016 – <i>Cervus elaphus</i> . The IUCN Red deer list of Threatened species 2016.
62.	Macháček, Z., Dvorák, S., Ježek, M., Zahradník, D., 2014, Impact of interspecific relations between native red deer (<i>Cervus elaphus</i>) and introduced sika deer (<i>Cervus nippon</i>) on their rutting season in the Doupovské hory Mts., <i>Journal of Forest Science</i> , 60, 2014 (7): 272–280.
63.	Markov G., 2014. Morphometric Variations in the Skull of the Red Deer (<i>Cervus elaphus</i> L.) in Bulgaria. <i>Acta zool. bulg.</i> , 66 (4): 453-460.
64.	Mattioli, S., Ferretti, F., 2014 – Morphometric characterization of Mesola red deer <i>Cervus elaphus italicus</i> (Mammalia, Cervidae), <i>Italian Journal of Zoology</i> , 81(1), pp. 144-154.
65.	Mayr, E. 1966 - Animal species and evolution – the Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts
66.	McCarthy, E. M. 2013 - Mammalian Hybrids. www.macroevolution.net/mammalian-hybrids.html
67.	McGarigal, K., Cushman, S., Stafford, S., 2000-Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research, Springer Verlag, New York, Ink.

68.	Melis, C., Jedrzejewska, B., Apollonio, M., Barton, K.A., Jedrzejewski, W., Linnell, J.D.C., Kojola, I., Kusak, J., Adamic, M., Delehan, S., Dykyy, I., Krapinec, K., Mattioli, L., Sagaydak, A., Samchuk, N., Schmidt, K., Shkvryya, M., Sidorovich, V.E., Zawadzka, B., and Zhyla, S., 2009. Predation has a greater impact in less productive environments: variation in roe deer, <i>Capreolus capreolus</i> , population density across Europe, <i>Global Ecology and Biogeography</i> , (Global Ecol. Biogeogr.) (2009) 18, pp. 724–734.
69.	Merino M.L., Milne N., Vizcaino S.F., 2005. A cranial morphometric study of deer (Mammalia, Cervidae) from Argentina using three-dimensional landmarks. In: <i>Acta Theriologica</i> , vol.50(1), pp. 91-108.
70.	Milner-Gulland, E.J., Coulson, T.N. & Clutton-Brock, T.H. 2004: Sex differences and data quality as determinants of income from hunting red deer <i>Cervus elaphus</i> . - <i>Wildl. Biol.</i> 10: xxx-xxx.
71.	Mystowska, E.T., 1966: Morphological variability on the skull and body weight of the red deer, <i>Acta Theriologica</i> , Bialowieza, Vol. XI, 5: pp. 129-194.
72.	Mutihac, V., Ionesi, L., 1974 <i>Geologia României</i> , Editura Tehnică, p.304.
73.	Naumov, N.P, 1961- <i>Ecologia Animalelor</i> , Editura Academiei RPR, pp. 46-47.
74.	Negruțiu, A. 1983 – <i>Vânătoare și salmonicultură</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București.
75.	Nesterov, V., 1984 – <i>Bolile vânatului</i> , Ed. Ceres, București.
76.	Okarma, H., Jedrzejewski, W., Schmidt, K., Kowalczyk, R., Jedrzejewska, B., 1997 – Predation of Eurasian lynx on roe deer and red deer in Bialowieza Primeval Forest, Poland, <i>Acta Theriologica</i> 42 (2):203-224.
77.	Otway, V. 1992 – Hybridization of Pere David's and Red Deer. In Brown R.D. (ed.) <i>The Biology of Deer</i> , Springer, New York.
78.	Parrish, J. D. and Salla. B, 1970, Inter-specific Competition, Predation and Species Diversity, <i>J. theor. Biol.</i> (1970) 27, pp. 207-220.
79.	Pélabon C., van Breukelen L., 1998. Asymmetry in antler size in roe deer (<i>Capreolus capreolus</i>): an index of individual and population conditions. In: <i>Oecologia</i> , vol. 116, pp. 1-8.
80.	Pérez-Barbería FJ, Duff EI, Brewer MJ, Guinness FE. 2014. Evaluation of methods to age Scottish red deer: the balance between accuracy and practicality. <i>J Zool.</i> 294:180–189.
81.	Pérez-Barbería FJ, Duff EI, Brewer MJ, Guinness FE. 2014. Estimating the age of Scottish red deer. <i>Deer Winter</i> 40-45.
82.	Pérez-Barbería F. J., 2019. Tooth wear as a practical indicator of sexual differences in senescence and mastication investment in ecology studies. <i>Ecological Indicators</i> 103 (2019): 735-744.
83.	Pérez-Barbería F.J., Guinness F. E., López-Quintanilla M, García AJ, Gallego L, Cappelli J, Serrano MP, Landete-Castillejos T, 2020. What do rates of deposition of dental cementum tell us? Functional and evolutionary hypotheses in red deer. <i>PLoS one</i> 15, 4 (2020).
84.	Pearse, A. J. 1991 – Farming for wapiti and wapiti hybrids in New Zealand. In R.D. Brown, ed., <i>The biology of deer</i> , Springer – Verlag, New York.

85.	Pișotă, I. 1971- Lacurile glaciare din Carpații Meridionali, Editura Academiei R.S.R., 1971.
86.	Post, E., Sthensen, N. Chr., Fromentin, J.M., 1997. Global climate change and phenotypic variation among red deer cohorts. Proc. Biol. Sci. 1997 Sep 22; 264(1386): 1317–1324, doi: 10.1098/rspb.1997.082.
87.	Putman, R.J. and B. W. Staines, B.W., 2004. Supplementary winter feeding of wild red deer <i>Cervus elaphus</i> in Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness, Mammal Rev. 2004, Volume 34, No. 4, 285–306. Printed in Great Britain.
88.	Qi, J., Holyoak, M., Dobbins, M.T., Huang, C., Li, Q., She, W., Ning, Y., Sung, Q., Jiang, G., și Wang, X., 2022, Wavelet methods reveal big cat activity patterns and synchrony of activity with preys, integrative Zoology 2022; 17: 246–260, doi: 10.1111/1749-4877.12526.
89.	Reby, D. & McComb, K., 2003; Anatomical constraints generate honesty: acoustic cues to age and weight in the roars of red deer stags, ANIMAL BEHAVIOUR, 2003, 65, 519–530, doi:10.1006/anbe.2003.2078.
90.	Reby, D., André-Obrecht, R., Galinier, A., Farinas, J., Cargnelutti, B., 2006; Cepstral coefficients and hidden Markov models reveal idiosyncratic voice characteristics in red deer (<i>Cervus elaphus</i>) stags.
91.	Reby, D., Charlton, B.D., 2012; Attention grabbing in red deer sexual calls, Anim Cogn (2012) 15:265–270 DOI 10.1007/s10071-011-0451-0.
92.	Roșu. A., 1980,; Geografia Fizică a României, Editura Didactică și Pedagogică, București, pp. 205-335.
93.	Russell, L. 1980,; Sexual dimorphism, sexual selection and adaptation in polygeni characters – in Evolution 34(2), 1980 pp. 292-305.
94.	Salmeron, D.M., 2014, PhD Thesis; Three-dimensional study of the Iberian red deer antler (<i>Cervus elaphus hispanicus</i>): Application of geometric morphometrics techniques and other methodologies, Barcelona 2014.
95.	Scott, I.C., Ascher, G.W., 2007 – The Effect of Conception Date and Gestation Length of Red Deer <i>Cervus elaphus</i> L., Ag. Research Limited Invermay Agricultural Center, Mosgiel, New Zealand.
96.	Secașiu, V., Puchianu, G., 2012 – Patologia faunei de interes cinegetic, Ed. Universității Transilvania, Braşov.
97.	Secașiu, V., Puchianu, G., et. al. 2019 - Patologia Vânatului, Editura Universității Transilvania din Braşov.
98.	Sîrbu, G., Simon, D., Spătaru, C, 2020. Studiu craniometric asupra populației de cerb (<i>Cervus elaphus</i> L.) din Carpații de Curbură. Determinarea vârstei utilizând modelarea elementelor craniene. Revista de Sivicultură și Cinegetică, nr.46, pp. 85-93.
99.	Sîrbu, G., Simon, D., Ionescu, O., Spătaru, C., Sîrbu, A., 2021. Antler size and form in relationship with cranial architecture in red deer (<i>Cervus Elaphus</i> L.). Proceedings FSD 2021, Transilvania University Press, pp. 95-113.
100.	Sîrbu, G., Simon, D., Spătaru, C., Codrean, L.C., 2022. Elemente morfo-anatomice de analiză comparată privind arhitectura cranială și trofeul cerbului comun (<i>Cervus Elaphus</i> L.), din Carpații de Curbură și Masivul Făgăraș. Revista de Sivicultură și Cinegetică, nr. 50, pp. 21-27.



101.	Spătaru, G. C, Sîrbu, G. , Ionescu, O.,2021. Considerații privind particularitățile și evoluția formulelor de evaluare pentru trofeul de cerb comun (<i>Cervus elaphus</i> L.) Revista de Sivicultură și Cinegetică, nr.48, pp. 40-47.
102.	Straus, L.G., 1981. On the habitat and diet of <i>Cervus Elaphus</i> , Año 33 - Número 3-4 - 1981. Páginas 175-182 MUNIBE Sociedad de Ciencias ARANZADI San Sebastián Año 33 - Número 3-4 - 1981. Páginas 175-182.
103.	Suter,V., Suter,U., Krúsi, B. & Schütz, M., 2004, Spatial variation of summer diet of red deer <i>Cervus elaphus</i> in the eastern Swiss Alps, Wild.Biol. 10: 43-50
104.	Szaniawski, A. 1966 – Osteologische Untersuchungen uber den Rothirsch in Polen. Acta Theriol.10 (6), 195-267
105.	Tucak Z., 1997. Morphometrical characteristics of red deer (<i>Cervus elaphus</i> L.) from the Donau region in Baranja. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 43: pp.141–153.
106.	Yoccoz, N.G., Mysterud, A., Langvatn, R., Stenseth, N. Chr.,2002 Age- and density-dependent reproductive effort in male red deer, <i>Proc. R. Soc. Lond.</i> pp. 1523–1528, The Royal Society DOI 10.1098/rspb.2002.2047.
107.	Whitehead, G. K. 1972 – Deer of the world, London: Constable
108.	Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/reddeer
109.	Wildlife online 2010, www.wildlifeonline.me.uk/red_deer.html
110.	*** Microsoft Excel 2016, Addinsoft XLSTAT Software
111.	*** Statistix 12.1 Statsoft Software

REZUMAT

Variabilitatea, o caracteristică importantă a sistemelor vii, exprimată la nivel individual și populațional prin numeroase efecte epistatice, generează sub influența factorilor externi o serie de modificări structurale distincte.

Studiul de față propune analiza acestei variabilități pentru trei populații de cerb comun (*Cervus elaphus* L.) din Carpații României respectiv, Carpații Orientali, Carpații de Curbură și Carpații Meridionali, unități orografice având caracteristici altitudinale, petrografice și de vegetație diferite. Eșantioanele extrase din aceste populații sunt cantonate la nivel de fonduri cinegetice (vânătoare), 64 fonduri cinegetice în Carpații Orientali cu 97 de exemplare, 47 fonduri cinegetice în Carpații de Curbură cu 105 exemplare și 50 fonduri cinegetice în Carpații Meridionali cu 72 exemplare.

Fiecărui exemplar i-a fost stabilită vârsta, rezultând o stratificare a eșantionului respectiv, grupa I de vârstă (7-9ani) și grupa a II-a de vârstă (10ani și peste).

Variabilitatea eșantioanelor a fost investigată prin intermediul a 28 elemente (procese anatomice craniene) și 11 elemente ale trofeului, fiind analizați 11 indici cranieni.

Ca tehnică de investigare primară s-au utilizat indicii distribuțiilor experimentale exprimați prin valorile medii (media aritmetică, media aritmetică ponderată), indicii dispersiei exprimați prin varianță, abaterea standard, eroarea standard a mediilor, coeficientul de variație, examinarea semnificației fiind realizată cu ajutorul distribuțiilor teoretice Student, Fisher.

Pentru evidențierea diferențelor existente între eșantioanele analizate s-a utilizat analiza dispersională, iar legăturile statistice stabilite au fost investigate cu ajutorul analizei corelației și exprimate prin intermediul coeficienților de corelație și a ecuațiilor de regresie simplă și multiplă.

Interacțiunea factorilor ecologici (biotici și abiotici) asupra populației determină adesea relații de cauzalitate simultane cu un pronunțat feedback și exprimate sinergic. Aceste aspecte au fost investigate utilizând tehnici de analiză multivariată, analiza discriminatorie și analiza corelației canonice.

Analiza comparată a elementelor craniale și ale trofeului din aceste zone, prin prisma variabilității, promovează ipoteza existenței unor variații importante ce pot genera ecotipuri în cadrul populațiilor de cerb ale României. O analiză aprofundată, prin extinderea studiilor, spațial, genetic, anatomic (creșterea numărului de procese anatomice investigate) dar și analiza unor clase de vârstă mai mici vor putea crea o imagine de ansamblu a structurii populațiilor de cerb oferind ceretătorilor și cinegeticienilor importante indicii asupra surselor de variație, modificările și dezvoltarea în timp a unor elemente valoroase ale trofeelor de cerb, necesare unor practici cinegetice științifice.



ABSTRACT

Variability, an important characteristic of living systems, expressed at the individual and population level through numerous epistatic effects, generates a number of distinct structural changes under the influence of external factors.

The present study proposes to analyse this variability for three populations of red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Romanian Carpathians, namely, the Eastern Carpathians, the Curvature Carpathians and the Southern Carpathians, orographic units with different altitudinal, petrographic and vegetation characteristics. The samples extracted from these populations are confined to hunting grounds, 64 hunting grounds in the Eastern Carpathians with 97 specimens, 47 hunting grounds in the Curvature Carpathians with 105 specimens and 50 hunting grounds in the Southern Carpathians with 72 specimens.

Each specimen was assessed for age, resulting in a stratification of the respective sample, age group I (7-9 years) and age group II (10 years and older).

Sample variability was investigated using 28 elements (cranial anatomical features) and 11 trophy elements, resulting 11 cranial indices being analysed.

As a primary investigation technique, indices of experimental distributions expressed by mean values (arithmetic mean, weighted arithmetic mean), indices of dispersion expressed by variance, standard deviation, standard error of means, coefficient of variation have been used, with significance examination performed using Student, Fisher theoretical distributions.

Dispersion analysis has been used to highlight differences between the samples analysed, and the statistical relationships established were investigated using correlation analysis, then expressed by means of correlation coefficients and simple and multiple regression equations.

The interaction of ecological factors (biotic and abiotic) on the population often results in simultaneous causal relationships with pronounced feedback and expressed synergistically. These issues were investigated using multivariate analysis, discriminant analysis and canonical correlation analysis techniques.

Comparative analysis of cranial and trophy elements in these areas, through the perspective of variability, promotes the hypothesis of important variation that may generate ecotypes within Romanian deer populations. An in-depth analysis, by extending the studies, spatially, genetically, anatomically (increasing the number of anatomical features investigated) but also the analysis of smaller age classes will be able to create an overall picture of the structure of deer populations providing researchers and hunters with important clues on the sources of variation, changes and development over time of valuable elements of deer trophies, necessary for scientific hunting practices.