

# Caracterizarea fenotipică și genetică a populațiilor de mistreți (*Sus Scrofa Ferus*) din Transilvania, România

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

---

Doctorand Ing. **Gavrilă Ana Maria Voichița**

---

Conducător de doctorat **Prof.univ. dr. Oroian Teofil**

---



# Rezumat

Prezenta lucrare de doctorat se structurează în două părți distinct constituite din stadiul actual al cunoașterii și contribuția personală.

Secțiunea reprezentând stadiul actual al cunoașterii se structurează în 4 capitole.

Capitolul 1, *Arealul de răspândire, biologie și aspecte de etologie la Sus Scrofa Ferus* include 6 subcapitole care tratează următoarele aspecte: încadrarea sistematică, familiei, subfamiliei și genuri cunoscute, arealul de răspândire a speciei, aspecte biometrice și biologia mistrețului.

În capitolul 2 sunt abordate aspecte privind descrierea fenotipică și evaluarea statusului fiziologic al populațiilor de *Sus Scrofa Ferus*.

În studiul bibliografic, sunt prezentate, în două subcapitole, caracteristicile organoleptice ale cărnii de mistreț și caracteristicile fizico-chimice ale cărnii de mistreț, după diverși autori.

Capitolul 3 analizează aspecte privind conceptul de calitate a cărnii de *Sus Scrofa Ferus*.

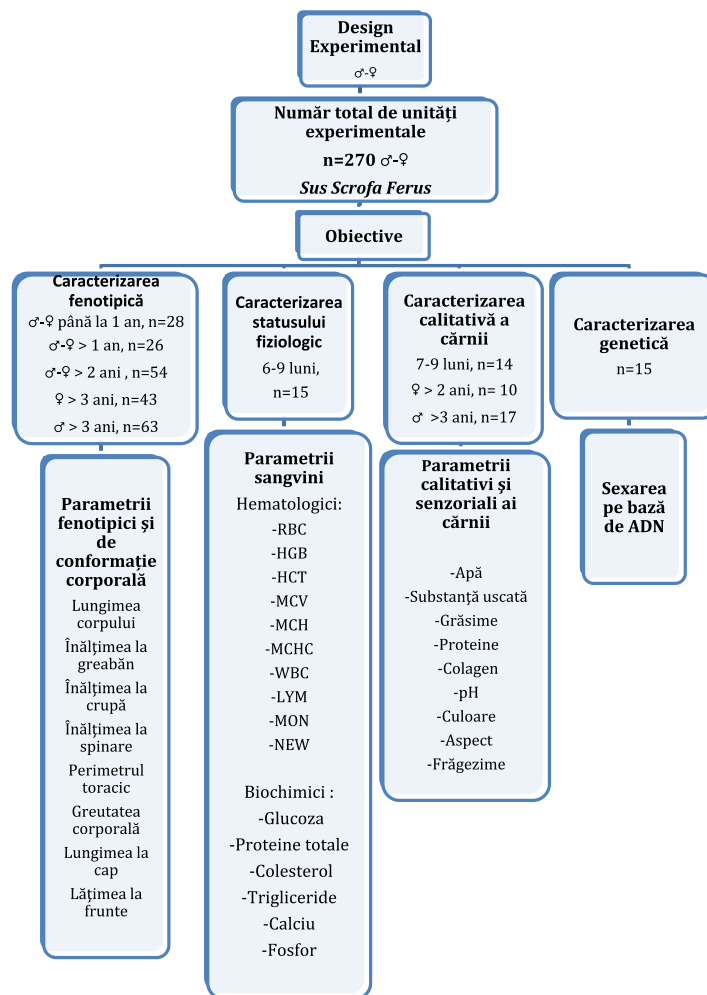
În capitolul 4 al acestei părți sunt prezentate studii, după diverși autori, care vizează aspecte generale privind utilizarea tehnicii PCR pentru identificarea sexului genetic la suine.

Contribuția personală este structurată în 6 capitole. Ipoteza de lucru și obiectivele urmărite pe parcursul cercetării sunt evidențiate în capitolul 5. În cercetare au fost urmărite 5 obiective cu următoarele enunțuri:

1. Studiul ecosistemelor din arealele monitorizate pentru a putea fi stabilită o eventuală corelație între bonitatea terenurilor și densitatea populațiilor de mistreți
2. Evaluarea variabilității fenotipice în populațiile de mistreți din dispozitivul experimental prin stabilirea mediei și indicilor de dispersie pentru caracterele vizate
3. Descrierea statusului fiziologic al animalelor utilizate ca material biologic prin intermediul indicilor hematologici și biochimici
4. Caracterizarea principalilor parametri de calitate ai cărnii de mistreț destinată consumului alimentar
5. Identificarea, prin test genetic de ADN, a sexului din carnea de mistreț, pentru a se putea evita falsurile din produse și litigiile în caz de braconaj.

Conform modelului de structurare a acestei teze, capitolul 6 urmărește particularitățile mediului natural/artificial în care a avut loc experiența. În 10 subcapitole au fost abordate probleme legate de: orografie, geologie, geomorfologie, hidrologie, climatologie, regimul termic, regimul pluviometric, soluri, evidența și răspândirea teritorială a tipurilor de sol, pădurile, tipurile de pădure, funcțiile pădurii, regimul eolian și frecvența accidentelor climatice.

Capitolul 7, cu titlul *Material și metodă*, debutează cu analiza materialului biologic care a constituit subiectul cercetării, prezentat în fig. 7.



**Fig. 7 Design experimental**

Sunt descrise în două subcapitole materialul utilizat în cercetare, iar într-un alt subcapitol metodele de executare a experiențelor. În subcapitolul *Observații și determinări efectuate* sunt prezentate metodologiile utilizate pentru fiecare dintre cele 5 obiective studiate, iar în subcapitolul *Metode statistico-matematice utilizate* sunt prezentate modalitățile de estimare a mediilor și indicilor de dispersie, ca și testele statistice utilizate și semnificația lor.

Conform noii metodologii de elaborare a tezei de doctorat, în capitolul 8 sunt prezentate rezultate și discuții pentru fiecare obiectiv în parte.

Pentru obiectivul 1, după analiza ecosistemelor din dispozitivul experimental și al potențialului cinegetic al fondului de vânătoare, s-au extras următoarele concluzii:

1. În arealul studiat, factorii ecologici se găsesc la un nivel apropiat de optim, dar excesul prelungit de apă, aciditatea activă puternică și temperatura solului, care au apărut în ultimii 5 ani, datorită fenomenului de încălzire globală, pot avea ca și consecință pe termen mediu o sporire, pe anumite zone, a mlăștinării solului, ceea ce devine un factor favorizant în apariția doborâturilor de vânt.
2. Considerăm că, pentru tipul de relief existent, avem o bună structură în ceea ce privește proporția de pășuni, teren arabil, fânețe, respectiv pădure.
3. Sub aspectul bonității, fondul de vânătoare poate asigura condiții optime pentru un efectiv mai mare de vânat, care actualmente este sub limita optimului.

Pentru obiectivul 2, sunt prezentate într-un subcapitol rezultate și discuții privind media și indicii de dispersie pentru caracterele fenotipice vizate.

Pe categorii de vârstă, până la 1 an, 12-24 de luni, până la 2 ani și peste 3 ani, sunt evidențiate și analizate statistic performanța indivizilor analizați. De asemenea, sunt prezentate concluziile parțiale privind activitatea desfășurată pentru realizarea obiectivului 2:

1. Pentru categoria de vârstă până la 1 an, între masculi și femele nu se evidențiază diferențe semnificative din punct de vedere statistic pentru caracterele fenotipice vizate, ceea ce ne face să afirmăm că, la această vârstă, nu apare dimorfismul sexual.
2. La categoria de vârstă 1-2 ani, literatura de specialitate prezintă mai multe date cu privire la greutatea corporală, iar datele prezentate de noi sunt superioare celor comunicate de Encarna Casas-Diaz (2015) pentru mistrețul din Peninsula Iberică. Acest lucru evidențiază existența unui mistreț viguros în habitatele din România, aflat în stare reală de sălbăticie.
3. Greutatea corporală a exemplarelor recoltate nu poate fi un criteriu de apreciere a vigoriei indivizilor din teren, pentru că ea este supusă unei mari fluctuații, determinate, în primul rând, de hrană și de sezonul de recoltare.
4. Raporturile dintre înălțimea la greabăn, înălțimea la spinare și înălțimea la crupă indică foarte clar formatul corporal specific al mistrețului.
5. Perimetrul toracic nu poate fi folosit ca și criteriu pentru aprecierea greutății corporale fără cântărire, din motivele enunțate la concluzia 2.
6. Semnalăm o dezvoltare mai accentuată, începând cu al doilea an de viață, a osaturii craniene la masculii, comparativ cu femele.

Într-un alt subcapitol sunt prezentate corelațiile fenotipice dintre caracterele vizate în cercetare, desprinzându-se următoarele concluzii parțiale:

1. Perimetrul toracic reprezintă, în mod indirect, suma creșterii dimensiunilor de adâncime și lărgime, valorile lui au semnificație în aprecierea robusteții animalelor, putând fi considerat ca un marker pentru funcțiile generale ale organismului. În cercetările noastre, constatăm că, între el și greutatea corporală, corelațiile sunt mici spre mijlocii, cu valori cuprinse între 0,29 și 0,40.
2. Se constată la porcul mistreț o corelație puternică și pozitivă între înălțimea la greabăn și înălțimea la crupă, cu valori cuprinse între 0,74 și 0,78.
3. La populațiile studiate, constatăm o corelație medie între lungimea corpului și înălțimea la greabăn, cu valori cuprinse între 0,38 și 0,44.
4. Între dimensiunile de conformație ale capului la femele și tineret de până la vârsta de 2 ani există o corelație foarte mică de 0,08, dar ea devine medie, de 0,29 la masculii de 3 ani și peste.

Evaluarea statusului fiziologic al populației de mistreț analizate se regăsește în 4 subcapitole în care sunt analizate: profilul hematologic al populației de mistreți studiate, valoarea indicilor eritrocitari la populația de mistreți analizată, tineret de 6-9 luni, leucograma la populația de mistreți analizată, tineret de 6-9 luni, indicii sangvini de profil metabolic la mistreți, tineret de 6-9 luni.

Concluziile realizării acestui obiectiv sunt următoarele:

1. Profilul hematologic analizat prin prisma numărului de hematii, hemoglobină și hematocrit este în limitele normale ale speciei.
2. Valorile indicilor eritrocitari, care se corelează cu starea de sănătate a animalelor în populația analizată, sunt în limite fiziologice normale, ceea ce indică vigoarea și vitalitatea populației.
3. Toți indicii de profil metabolic analizați pe cele 15 exemplare cu vârsta între 6 și 9 luni se încadrează, ca valori medii, în media indicilor de variație comunicate de autorii studiați.
4. Normalitatea indicilor sangvini de profil metabolic ne face să afirmăm că animalele din arealul studiat se află într-o stare de sănătate bună, generate de o homeostazie genică nealterată și de factori de mediu optimi.

Calitatea cărnii de mistreț sub mai multe aspecte ale ei pe categorii de vârstă și sex s-a evaluat prin estimarea mediei și indicilor de dispersie. Au fost abordate și analizate media și indicii de dispersie pentru analizele calitative ale cărnii la tineretul mistreț cu vârsta de 7-9 luni, media și indicii de dispersie pentru analizele calitative ale cărnii la femelele adulte cu vârsta de peste 2 ani, media și indicii de dispersie pentru analizele calitative ale cărnii la masculii cu vârsta de peste 3 ani, media și indicii de dispersie pentru analizele

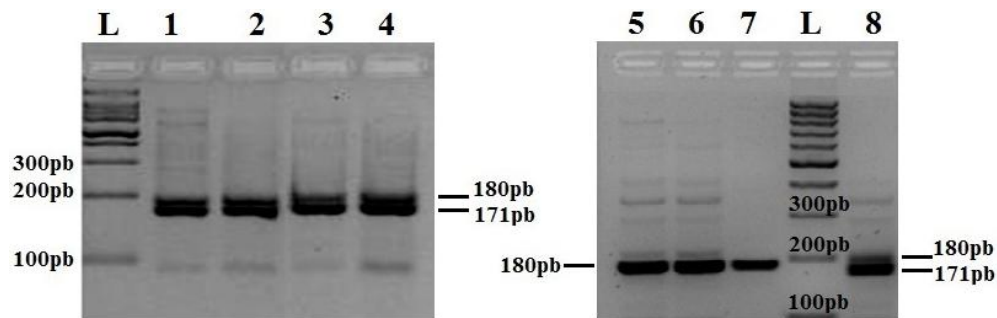
calitative ale cărnii la masculii cu vârsta de peste 3 ani, media și indicii de dispersie pentru analizele calitative ale cărnii la masculii cu vârsta de peste 3 ani și caracterizarea organoleptică a cărnii de mistreț.

În urma analizelor efectuate, analiza rezultatelor a condus la următoarele concluzii parțiale:

1. Calitatea cărnii de mistreț este oglindită în valoarea ei nutritivă, valoare conferită de conținutul de apă și substanță uscată: proteine, lipide, collagen. Carnea de mistreț poate fi încadrată în categoria cărnii cu un conținut scăzut în lipide și un conținut crescut în proteine.
2. Se constată o scădere a procentului de apă din mușchiul *Longissimus Dorsi* analizat, de la 75,57% la tineret, la 71% la masculii peste 3 ani, concomitent cu o creștere a procentului de grăsime, de la 1,42 % la tineret, la 5,87% la vierii adulți.
3. Se constată un nivel proteic mai ridicat la tineret (21,1%) față de 20,88 % la vierii adulți și 20,03 % la femele.
4. Analizând pH-ului pe categorii de vârstă, sex și timp de păstrare, constatăm că, în primele 24 de ore de refrigerare, pH-ul are valori asemănătoare la toate categoriile cu valori cuprinse între 5,68 la tineret și 5,83 la vierii adulți, iar după 12 zile de congelare valoarea pH-ului crește la 5,93 la tineret, până la 6,1 la vierii adulți. La 30 de zile de depozitare, el depășind ușor valoarea de 6.
5. Frăgezimea cărnii, determinată cu ajutorul aparatului Waner Bratzler, relevă la femelele cu vârsta mai mare de 2 ani o medie de 45,86 N/cm<sup>2</sup>, masculii având valori cuprinse între 20,54 N/cm<sup>2</sup> și 73,98 N/cm<sup>2</sup>, cu media de 48,76 N/cm<sup>2</sup>, iar la tineret cu vârsta de 7-9 luni - valoarea de 42,7 N/cm<sup>2</sup>.
6. Pentru toate cele 41 de probe analizate, fără a se ține cont de sex sau vârstă, media are o valoare de 45,77 N/cm<sup>2</sup>, valoare recomandată din punct de vedere tehnologic, pentru a putea fi prelucrată în scopuri industriale.
7. Luminozitatea cărnii de mistreț are o valoare mai mare pentru grupul de femele cu vârsta mai mare de 2 ani, urmată descrescător de grupul de masculi cu vârsta mai mare de 3 ani, respectiv de tineret cu vârsta între 7 și 9 luni.

A fost abordată într-un subcapitol separat o problemă extrem de interesantă și actuală privind identificarea sexului din probele de carne de mistreț prin analiza polimorfismului genei amelogeninei.

Analiza imaginii gelului de electroforeză a evidențiat prezența unor fragmente polimorfe ca lungime în unele probe analizate. Variația de lungime a acestor fragmente amplificate din gena amelogeninei de la mistreț se datorează unei deleții de 9 nucleotide în intronul 3, prezentă pe cromozomul Y (Fontanesi și colab., 2008). Obținerea unui fragment de 180 pb indică prezența cromozomului X în probă, în timp ce prezența unui fragment de 171 pb indică prezența cromozomului Y. (Fig. 29)



**Fig.29** *Prođuși de amplificare obținuți în urma amplificării unor fragmente de ADN din intronul 3 al genei amelogeninei de la mistreț. Câmpurile 1-8- fragmente de ADN amplificate din probele analizate; L-ladder ADN de 100 pb*

Putem concluziona că identificarea sexului prin testul genetic de ADN este importantă pentru a depista falsurile în produse alimentare sau rezolvarea litigiilor în caz de braconaj..

În urma cercetărilor efectuate în elaborarea tezei, ne permitem următoarele recomandări:

1. Pentru păstrarea biodiversității, cu precădere în arealele studiate, recomandăm monitorizarea în permanență, pentru evitarea defrișărilor ilegale și braconajului.
2. Evitarea introducerii de exemplare de mistreț provenite din import sau a hibridării efectivelor din populațiile existente cu suinele domestice.
3. Evitarea recoltării exemplarelor de masculi capitali care rețin turmele de mistreț în teren și le apără de răpitori.
4. Prin furajare suplimentară pe tot parcursul anului și evitarea recoltării scoafelor conducătoare, estimăm posibilitatea ca, în toate arealele studiate, efectivele de mistreți să crească cu aproximativ 30% fără a afecta culturile agricole.

În capitolul 10 sunt prezentate: originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei. Considerăm că teza are cel puțin următoarele contribuții inovative:

1. Pentru prima dată în România, s-au efectuat măsurători de conformație pe sexe și categorii de vârste pentru populațiile de mistreți din zona Transilvaniei, localizate în zona munților Apuseni. Statusul fiziologic a fost determinat prin recoltare de sânge de la indivizi vii, tranchilizați prin metoda săgeata cu tranchilizant, la pândă.

S-a încercat stabilirea prin tehnica ADN a sexului animalelor din carnea de mistreț

În această teză de doctorat, pentru prezentarea datelor cercetărilor proprii există un număr de 46 de tabele și 28 de figuri, cuprinzând un număr de 80 de autori citați. Prezentăm în continuare o bibliografie selectivă.



## BIBLIOGRAFIA

1. AMICI A, SERRANI F, ADRIANI S (2010), Somatic variability in wild boar (*Sus scrofa* L.) in different areas of Central Italy. *Ital. J. Anim. Sci.* 9(9): 39-44.
2. ANA MARIA VOICHTA GAVRILA, CRINA ELENA STRUGARIU, OROIAN TEOFIL, -The Influence of the environmental and physiological factors on the quality of boar *Sus Scrofa Ferus* meat Revista PROENVIROMENT Cluj-Napoca – in curs de aparitie in luna martie 2015.
3. BANU CONSTANTIN., și Colab., 2007 - Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare, Editura Agir, București
4. BANU CONSTANTIN 2002, *Manualul inginerului de industrie alimentară*, Vol. II, Ed. Tehnică București.
5. BATTISTACCI LORENZO, ARIANNA MANCIOCCO, MARCO SENSI, LIVIA MOSCATI, 2010, Longitudinal effects of environmental enrichment on behaviour and physiology of pigs reared on an intensive-stock farm.
6. BODNARNE SE, BODNÁR K, MIKÓNÉ JE, GUNDEL J, JÁNOR A (2011). The comparison analysis of the main chemical composition parameters of wild boar meat and pork, *Animal Science and Biotechnologies*, vol. 44(1), 105–112.
7. CHO IC, KANG SY, LEE SS, CHOI YL, KO MS, OH MY, HAN SH. 2005. Molecular sexing using SRY and ZF genes in pigs. *J Anim Sci Technol (Korean)* 47:317–324.
8. COȘIER VIORICA 2011- *Inginerie Genetica*, Editura Risoprint Cluj-Napoca
9. ENCARNA CASAS-DÍAZ și colab. (2015) Hematologic and biochemical reference intervals for Wild Boar (*Sus scrofa*) captured by cage trap DOI: 10.1111/vcp.12250
10. FONTANESI L., SCOTII E., RUSSO V., FONTANESI, L., SCOTTI, E., & RUSSO, V., 2008. Differences of the porcine amelogenin X and Y chromosome genes (AMELX and AMELY) and their application for sex determination in pigs, *Molecular Reproduction and Development*, 75, p. 1662–1668
11. GAVRILĂ ANA MARIA VOICHTA, CRINA ELENA OROIAN (STRUGARIU), TEOFIL OROIAN, 2015, The Influence of the Environmental and Physiological Factors on the Quality of Boar *Sus Scrofa Ferus* Meat
12. HARAPIN IVICA, LJILJANA BEDRICA, VLADIMIR HAHN, BRANKO SOSTARIE and DAMJAN GRACNER 2003., Haematological and biochemical values in blood of wild boar (*Sus Scrofa ferus*)
13. ICAS Cluj Napoca Amenajamentul Ocolului Silvic
14. OROIAN T., OROIAN R., PAȘCALĂU S., COVRIG I., 2012 - *Mistrețul umbră tăcută și mister genetic al pădurilor românești*. Editura Risoprint Cluj-Napoca
15. POMP D, GOOD BA, GEISERT RD, CORBIN CJ, CONLEY AJ., 1995, Sex identification in mammals with polymerase chain reaction and its use to examine sex effects on diameter of day-10 or -11 pig embryos. *J Anim Sci* 73:1408–1415.
16. RADOSTITS OM, GAY CC, BLOOD DC, HINCHELIFT KW (2000). Disease caused by bacteria – Mycobacterium. In: *Veterinary Medicine: A Text Book of Disease of Cattle, Sheep, Pig, Goat and Horses*. 9th ed. Harcourt Publisher Ltd., London, pp. 909-918.
17. REKA Ș, BUD I, BOTHA M, LADOȘI D (2008). Research concerning the influence of gender and age on game meat quality, *Bulletin USAMV Animal Science and Biotechnologies*, vol. 65(1-2), 213 – 216.
18. SĂLĂGEAN, C.D.; *Tehnologia cărnii și a produselor din carne – Îndrumător de lucrări practice*, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2010;
19. SĂLĂGEAN, C.D.; *Tehnologia produselor din carne*, Ed. Risoprint - Cluj-Napoca, 2009
20. SCANDURA M., L. IACOLINA AND M. APOLLONIO 2011- “Genetic diversity in the European wild boar *Sus scrofa*: phylogeography, population structure and wild domestic hybridization”.
21. SCHEGGI, MASSIMO 1999 *La bestia nera: Caccia al cinghiale fra mito, storia e attualità* in Italian. Editoriale Olimpia (collana Caccia). ISBN 88-253-7904-8.
22. ŠEGULA, B., ŠKRLEP, M., ŠKORJANC, D., ČANDEK-POTOKAR, M., 2007 Preliminary results on extensive free range rearing of pigs with access to pasture indicate inferior meat quality and improved fatty acids



- composition. Proc. 6th Int. Symposium on the Mediterranean Pig, 11-13. October 2007, Messina – Capo d'Orlando, Italy.
23. SELARU, N. (1995). *Mistretul-monografie*, Editura Salut-2000
  24. SELARU, N. (1996). Contributii la cunoasterea biologiei si gestionarii populatiilor de mistret, teza de doctorat, Universitatea „Transilvania” Brasov
  25. SELARU, N. (2000). *Trofee de vânat*, A.R.E.D., Bucuresti
  26. SIEGMUND, O. H. (1998): The Merck Veterinary Manual. 7<sup>th</sup> ed. National Publishing Inc., Philadelphia, Pennsylvania.
  27. SORIN APOSTU, 2006- Microbiologia produselor alimentare Vol I, Editura Risoprint, Cluj Napoca
  28. SORIN APOSTU, 2006- Microbiologia produselor alimentare Vol II, Editura Risoprint, Cluj Napoca
  29. STĂNESCU V., APOSTU S., 2010- Igiene, insecta și siguranța alimentelor de origine animal, vol. II, Editura Risoprint, Cluj Napoca.
  30. THORN, C. E. (2000): Normal haemathology of the pig. In: Shalm's Veterinary Hematology, 5<sup>th</sup> ed. (Feldman, B. F., J. G. Zinkl, N. C. Jain, Eds.) Lippincott Williams & Wilkins, A Wolters Kluwer Company, Philadelphia, Baltimore, New York, London, Buenos Aires, Hong Kong, Sydney, Tokyo, pp.1089-1095.
  31. TRYLAND, M., HANDELAND, K., BRATBERG, A.M., SOLBAKK, I.T., OKSANEN, A., 2006. Persistence of antibodies in blood and body fluids in decaying fox carcasses, as exemplified by antibodies against *Microsporium canis*. Acta Vet. Scand. 48, 10.
  32. VOICHIȚA ANA MARIA GAVRILĂ<sup>1</sup>, CRINA ELENA STRUGARIU<sup>1</sup>, OROIAN TEOFIL 2015, *The phenotypic characterization of wild boar population in Transylvania "Sus Scrofa Ferus"*, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Faculty of Animal Science and Biotechnologies, 3-5 Manastur Street, 400372 Cluj – Napoca, Romania.

