

**UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIETII
"ION IONESCU DE LA BRAD" DIN IAȘI
FACULTATEA DE INGINERIA RESURSELOR ANIMALE ȘI
ALIMENTARE
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA PRODUSELOR ANIMALIERE**

TEZĂ DE DOCTORAT

**Conducător de doctorat,
Prof. Univ. Dr. Paul-Corneliu BOIȘTEANU**

**Doctorandă,
Bianca-Maria MĂDESCU**

**IAȘI
2023**

**"ION IONESCU DE LA BRAD" UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES
FACULTY OF FOOD AND ANIMAL SCIENCES
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES
DOCTORAL FIELD: ANIMAL SCIENCES
SPECIALIZATION: TECHNOLOGY OF ANIMAL PRODUCTS**

DOCTORAL THESIS

**PhD coordinator,
Univ. prof. PhD. Paul-Corneliu BOIȘTEANU**

**PhD student,
Bianca-Maria MĂDESCU**

**IAȘI
2023**

**UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIETII "ION IONESCU DE LA
BRAD" DIN IAȘI**

**FACULTATEA DE INGINERIA RESURSELOR ANIMALE ȘI
ALIMENTARE**

**ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL: ZOOTEHNIE**

SPECIALIZAREA: TEHNOLOGIA PRODUSELOR ANIMALIERE

**CERCETĂRI PRIVIND CARACTERIZAREA PARAMETRIILOR DE
CALITATE A CĂRNII DE BOVINE DIN RASA AUBRAC**

**Conducător de doctorat,
Prof. Univ. Dr. Paul-Corneliu BOIȘTEANU**

**Doctorandă,
Bianca-Maria MĂDESCU**

**IAȘI
2023**

"ION IONESCU DE LA BRAD" UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES
FACULTY OF FOOD AND ANIMAL SCIENCES
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES
DOCTORAL FIELD: ANIMAL SCIENCES
SPECIALIZATION: TECHNOLOGY OF ANIMAL PRODUCTS

***„ RESEARCH ON THE CHARACTERIZATION OF THE QUALITY
PARAMETERS OF THE AUBRAC CATTLE MEAT”***

PhD coordinator,
Univ. prof. PhD. Paul-Corneliu BOIȘTEANU

PhD student,
Bianca-Maria MĂDESCU

IAȘI
2023

La finalul studiilor doctorale, aş dori să exprim sincere mulțumiri profesorilor coordonatori care m-au îndrumat și sprijinit pe parcursul acestei călătorii academice. Prin experiența lor vastă și cunoștințele lor profunde, au jucat un rol esențial în dezvoltarea mea ca om, cercetător și în obținerea acestui titlu de doctor.

Doresc să adresez mulțumiri deosebite domnului Prof. univ. dr. Paul-Corneliu BOIȘTEANU, coordonatorul studiului, pentru ghidarea sa atentă și susținerea necondiționată pe durata întregului proces de cercetare. Înțelepciunea sa și expertiza în domeniul zootehnic au fost o sursă constantă de inspirație și motivație pentru mine.

De asemenea, doresc să mulțumesc doamnei Conf. univ. dr. LAZĂR Roxana și domnilor Prof. univ. dr. GÎLCĂ Ioan, Conf. univ. dr. RADU-RUSU Răzvan-Mihail, în calitate de membri ai comisiei de îndrumare, pentru sprijinul lor constant și pentru că mi-au oferit feedback valoros pe parcursul studiilor mele doctorale. Am apreciat în mod deosebit dedicarea și disponibilitatea lor de a răspunde întrebărilor mele și de a-mi oferi îndrumare în rezolvarea problemelor întâmpinate.

Doresc să exprim sincere mulțumiri conducerii UVS Iași și a Școlii doctorale pentru susținerea și înțelegerea acordată pe parcursul studiilor mele. Aș dori să adresez mulțumiri speciale conducerii facultății FIRAA și în mod special domnului decan Prof. univ. dr. Mircea POP.

De asemenea, aş dori să mulțumesc întregului corp didactic al facultății FIRAA, precum și colegilor mei de departament și de laborator, pentru susținerea, încurajarea și colaborarea lor pe parcursul acestor ani de studii. Am fost privilegiată să fac parte dintr-o comunitate academică atât de inspirată și dedicată.

Nu în ultimul rând, aş dori să mulțumesc familiei mele și prietenilor apropiați pentru sprijinul și încurajarea lor constantă în această călătorie academică. Fără susținerea și încrederea lor, nu aş fi reușit să închei cu succes acest capitol din viața mea.

În încheiere, sunt recunoscătoare tuturor celor care mi-au fost alături în această călătorie academică și le exprim aprecierea mea sinceră pentru contribuția lor la realizarea acestui obiectiv. Sunt nerăbdătoare să continui să aduc contribuții în domeniul meu de cercetare și să împărtășesc cunoștințele acumulate cu lumea academică și profesională.

Tuturor celor menționați și nu numai, le mulțumesc și îi asigur de toată recunoștința mea!

"Nu aștepta să ți se ofere ocazii, creează-ți propria ta oportunitate și fii maestrul propriului tău destin în cariera ta profesională."

Drd. Bianca-Maria MĂDESCU

CUPRINS

INTRODUCERE.....	16
REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT.....	20

PARTEA I: STUDIU BIBLIOGRAFIC

CAPITOLUL 1. CARACTERIZAREA GENERAL BIOLOGICĂ A RASEI DE BOVINE AUBRAC.....	31
1.1. Domesticirea speciilor ruminante	31
1.2. Caracterizarea biologică a subfamiliei Bovinae.....	33
1.3. Originea, formarea și caracterizarea rasei de bovine Aubrac.....	34
1.4. Arealul de răspândire al rasei Aubrac.....	37
CAPITOLUL 2. CARNEA OBTINUTĂ DE LA BOVINE ȘI IMPORTANȚA ACESTEIA ÎN ALIMENTAȚIA UMANĂ.....	39
2.1. Definirea noțiunii de carne și structura acesteia.....	39
2.2. Valoarea nutrițională și importanța cărnii în alimentația omului.....	40
2.3. Factori care influențează producția de carne și calitatea acesteia.....	43
2.4. Tehnologia de abatorizare a animalelor destinate producției de carne.....	47
2.5. Calitatea globală a cărnii.....	46
CAPITOLUL 3. CUNOAȘTEREA CELOR MAI IMPORTANTE REALIZĂRI DIN ȚARĂ ȘI DIN STRĂINĂTATE PRIVIND CALITATEA CĂRNII DE BOVINE.....	55
3.1. Cunoașterea celor mai importante realizări din țară	55
3.2. Cunoașterea celor mai importante date din străinătate.....	57

PARTEA A II-A: CERCETĂRI PROPRII

CAPITOLUL 4. DESCRIEREA CADRULUI INSTITUȚIONAL DE DESFĂȘURARE A CERCETĂRIILOR.....	65
CAPITOLUL 5. SCOPUL ȘI OBIECTIVELE STUDIULUI, MATERIALUL ȘI METODOLOGIA CERCETĂRII.....	68
5.1. Scopul și obiectivele studiului.....	68
5.2. Materialul biologic analizat.....	69
5.3. Metodologia cercetării.....	72
5.3.1. Determinarea parametrilor biometrici la bovinele din rasa Aubrac.....	73
5.3.2. Determinarea morfostructurii cărnii obținute de la bovine din rasa Aubrac.....	75

5.3.3. Determinarea parametrilor fizico-chimici a cărnii obținute de la bovine din rasa Aubrac	80
5.3.3.1. Determinarea acidității cărnii.....	81
5.3.3.2. Determinarea culorii.....	82
5.3.3.3. Determinarea texturii cărnii.....	82
5.3.3.4. Determinare umidității (substanța uscată).....	83
5.3.3.5. Determinarea conținutului de substanțe minerale totale.....	86
5.3.3.6. Determinarea conținutului de proteină de carne prin metoda Kjeldhal.....	87
5.3.3.7. Determinarea conținutului de grăsime de carne prin metoda Soxhlet.....	89
5.3.4. Determinarea parametrilor biologici ai cărnii obținute de la bovine din rasa Aubrac.....	91
5.3.5. Determinarea parametrilor senzoriali ai cărnii obținute de la bovine din rasa Aubrac.....	95
CAPITOLUL 6. REZULTATE PRIVIND PARAMETRII BIOMETRICI LA BOVINELE DIN RASA AUBRAC.....	97
6.1. Rezultate privind parametrii biometrici.....	97
CAPITOLUL 7. REZULTATE PRIVIND MORFOSTRUCTURA CĂRNII LA BOVINELE DIN RASA AUBRAC.....	112
7.1. Rezultate privind morfostructura cărnii.....	112
CAPITOLUL 8. REZULTATE PRIVIND PARAMETRII FIZICO-CHIMICI, MICROBIOLOGICI ȘI SENZORIALI AI CĂRNII LA BOVINELE DIN RASA AUBRAC.....	124
8.1. Rezultate privind parametrii fizico-chimici ai cărnii.....	124
8.1.1. Rezultate privind parametrii fizici ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac.....	125
8.1.1.1. Rezultate privind aciditatea cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac.....	125
8.1.1.2. Rezultate privind culoarea cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac.....	128
8.1.1.3. Rezultate privind textura cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac.....	138
8.1.2. Rezultate privind parametrii chimici ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac.....	140
8.1.3. Rezultate privind parametrii microbiologici ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac.....	153
8.1.3.1. Rezultate privind contaminarea cu Salmonela.....	153
8.1.3.2. Rezultate privind numărul total de germeni (NTG).....	154
8.1.3.3. Rezultate privind contaminarea cu Enterobacteriaceae.....	154
8.1.4. Rezultate privind parametrii senzoriali ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac.....	155
8.1.5. Corelații privind parametrii calitativi ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac.....	159
CONCLUZII	162
RECOMANDĂRI	164

ELEMENTE DE ORIGINALITATE ALE TEZEI DE	
DOCTORAT.....	165
BIBLIOGRAFIE	167
ANEXA I.....	183
ANEXA II.....	184
ANEXA III.....	185
ANEXA IV.....	186
ANEXA V.....	187
ANEXA VI.....	189
ANEXA VII.....	190

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION.....	16
SUMMARY.....	20

PART I: BIBLIOGRAPHIC STUDY

CHAPTER 1. GENERAL BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE AUBRAC CATTLE BREED / CURRENT STUDY OF KNOWLEDGE IN THE FIELD APPROACHED.....	31
1.1. The domestication of ruminant species	31
1.2. Biological characterization of the Bovinae subfamily.....	33
1.3. Origin, formation, and characterization of the Aubrac cattle breed.....	34
1.4. The distribution area of the Aubrac cattle breed.....	37
CHAPTER 2. BEEF AND ITS IMPORTANCE IN HUMAN NUTRITION.....	39
2.1. Definition of meat and its structure.....	39
2.2. Nutritional value and importance of meat in human nutrition.....	40
2.3. Factors influencing meat production and quality.....	43
2.4. Animal Slaughtering Technology for Meat Production.....	47
2.5. Overall Meat Quality.....	46
CHAPTER 3. KNOWLEDGE OF THE MOST IMPORTANT ACHIEVEMENTS IN THE COUNTRY AND ABROAD REGARDING THE QUALITY OF BEEF.....	55
3.1. Awareness of the Most Significant Achievements in the Country.....	55
3.2. Awareness of the Most Important Data from Abroad.....	57

PART II: THE RESULTS OF OWN RESEARCH

CHAPTER 4. INSTITUTIONAL FRAMEWORK OF RESEARCH.....	65
CHAPTER 5. AIM OF THE STUDY, BIOLOGICAL MATERIAL AND METHODOLOGY OF RESEARCH.....	68
5.1. The Purpose and Objectives of the Study	68
5.2. The Analyzed Biological Material.....	69
5.3. Research Methodology	72
5.3.1. Determining Biometric Parameters in Aubrac Cattle	73
5.3.2. Determining the Morphostructure of Meat Obtained from Aubrac Cattle.....	75

5.3.3. Determining the Physicochemical Parameters of Meat Obtained from Aubrac Cattle.....	80
5.3.3.1. Determining Meat Acidity.....	81
5.3.3.2. Color Determination.....	82
5.3.3.3. Texture Determination.....	82
5.3.3.4. Moisture Determination (Dry Matter).....	83
5.3.3.5. Total Mineral Content Determination.....	86
5.3.3.6. Determination of Meat Protein Content by the Kjeldahl Method.....	87
5.3.3.7. Determination of Meat Fat Content by the Soxhlet Method.....	89
5.3.4. Determination of Biological Parameters of Meat Obtained from Aubrac Cattle.....	91
5.3.5. Determination of Sensory Parameters of Meat Obtained from Aubrac Cattle.....	95
CHAPTER 6. RESULTS REGARDING BIOMETRIC PARAMETERS IN AUBRAC CATTLE BREED.....	97
6.1. Results regarding biometric parameters.....	97
CHAPTER 7. THE MORPHOSTRUCTURE OF MEAT IN AUBRAC CATTLE RESULTS.....	112
7.1. Results regarding meat morphostructure.....	112
CHAPTER 8. RESULTS REGARDING PHYSICAL-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND SENSORY PARAMETERS OF MEAT IN AUBRAC CATTLE.....	124
8.1. Results regarding physicochemical parameters of meat.....	124
8.1.1. Results regarding physical parameters of meat obtained from Aubrac cattle breed.....	125
8.1.1.1. Results regarding the acidity of meat obtained from Aubrac cattle breed.....	125
8.1.1.2. Results regarding the color of meat obtained from Aubrac cattle breed.....	128
8.1.1.3. Results regarding the texture of meat obtained from Aubrac cattle breed.....	138
8.1.2. Results regarding the chemical parameters of meat obtained from Aubrac cattle breed.....	140
8.1.3. Results regarding the microbiological parameters of meat obtained from Aubrac cattle breed.....	153
8.1.3.1. Results regarding Salmonella contamination.....	153
8.1.3.2. Results regarding the total bacterial count (TBC).....	154
8.1.3.3. Results regarding contamination with Enterobacteriaceae.....	154
8.1.4. Results regarding sensory parameters of meat obtained from Aubrac cattle breed.....	155
8.1.5. Correlations regarding qualitative parameters of meat obtained from Aubrac cattle breed.....	159
CONCLUSIONS.....	162
RECOMMENDATIONS.....	164

ORIGINALITY OF THE DOCTORAL THESIS..... 165

REFERENCES 167

ANEXE I..... 183

ANEXE II..... 184

ANEXE III..... 185

ANEXE IV..... 186

ANEXE V..... 187

ANEXE VI 189

ANEXE VII..... 190

INTRODUCERE

Alimentația joacă un rol crucial în sănătatea populației unei țări, iar o alimentație sănătoasă constă în implicarea constantă a aspectelor științifice pentru a susține reglarea și adaptarea organismului. În stabilirea unei diete optime pentru consumatorii umani, se iau în considerare atât necesitățile nutriționale ale organismului, raportul dintre acestea, cât și preferințele consumatorului în ceea ce privește caracteristicile senzoriale ale alimentelor și siguranța lor.

Realizarea unui studiu științific asupra calității cărnii de bovine din rasa Aubrac răspunde cerințelor actuale de dezvoltare a unui sistem integrat de informații pentru asigurarea calității și biosecurității lanțului alimentar.

Consumul de carne de vită are o importanță semnificativă pentru sănătatea oamenilor din mai multe motive. Carnea de vită este o sursă bogată de proteine de înaltă calitate, care sunt esențiale pentru dezvoltarea și menținerea sănătății țesuturilor și a sistemului imunitar. De asemenea, conține o gamă largă de vitamine și minerale, cum ar fi vitamina B12, fierul, zincul și seleniul, care sunt necesare pentru funcționarea optimă a organismului uman.

De asemenea, carnea de vită conține fier hemic, o formă de fier ușor de asimilat de către organism. Fierul este esențial în producția de hemoglobină, care transportă oxigenul către celulele din corp. Consumul de carne de vită poate ajuta la prevenirea deficiențelor de fier și la menținerea unui nivel adecvat de oxigenare a țesuturilor.

Unul dintre noile trenduri în agricultura românească este creșterea bovinelor din rasa Aubrac. Această rasă de bovine pentru carne, originară din regiunea Aubrac din Franța, este apreciată pentru calitatea superioară a cărnii sale și adaptabilitatea la diferite condiții de creștere, iar în zonele de deal, munte și chiar șes din România se pare că se adaptează foarte bine.

Creșterea bovinelor din rasa Aubrac în România este un exemplu de diversificare a activităților agricole și de adaptare la cerințele pieței. Această tendință nu numai că aduce beneficii pentru fermieri, ci și pentru consumatori, care au acces la carne de calitate superioară, provenind din rase cu caracteristici distincte și unice.

Carnea de la bovinele din rasa Aubrac este apreciată pentru textura sa fină, suculența și gustul bogat. Este considerată o carne de înaltă calitate, cu o marmorare excelentă și un conținut ridicat de grăsimi sănătoase. Aceste caracteristici fac din carnea de Aubrac una foarte căutată pe piața locală și internațională.

Prezenta cercetare are ca scop principal caracterizarea parametrilor de calitate a cărnii de bovine din rasa Aubrac, prin evidențierea noilor informații obținute pe baza cercetării animalelor exploatate în România.

Prima parte a tezei se bazează pe consultarea referințelor bibliografice din literatura de specialitate privind particularitățile bovinelor, începând de la evoluția acestei specii. A doua parte a tezei contribuie cu cercetările proprii pentru a completa aspecte legate de calitatea cărnii obținute de la bovinele din rasa Aubrac.

INTRODUCTION

Nutrition plays a crucial role in the health of a country's population, and a healthy diet involves constant involvement of scientific aspects to support the regulation and adaptation of the body. When establishing an optimal diet for human consumers, the nutritional needs of the body, the ratio between these needs, and the consumer's preferences for the sensory characteristics of food and their safety are taken into consideration.

A scientific study on the quality of beef from Aubrac cattle meets the current requirements for the development of an integrated information system to ensure the quality and biosecurity of the food chain.

Beef consumption is of significant importance to human health for several reasons. Beefs are a rich source of high-quality proteins that are essential for the development and maintenance of healthy tissues and the immune system. It also contains a wide range of vitamins and minerals, such as vitamin B12, iron, zinc, and selenium, which are necessary for optimal functioning of the human body.

Furthermore, beef contains heme iron, a form of iron that is easily absorbed by the body. Iron is essential for the production of hemoglobin, which transports oxygen to the cells in the body. Consuming beef can help prevent iron deficiencies and maintain adequate tissue oxygenation levels.

One of the new trends in Romanian agriculture is the breeding of Aubrac cattle. This beef cattle breed, originating from the Aubrac region in France, is renowned for its superior meat quality and adaptability to various rearing conditions. It seems to adapt very well to hilly, mountainous, and even plain areas in Romania.

The breeding of Aubrac cattle in Romania is an example of diversifying agricultural activities and adapting to market demands. This trend not only brings benefits

to farmers but also to consumers, who have access to high-quality meat from breeds with distinct and unique characteristics.

Meat from Aubrac cattle is appreciated for its fine texture, succulence, and rich taste. It is considered high-quality meat, with excellent marbling and a high content of healthy fats. These characteristics make Aubrac meat highly sought after in both local and international markets.

The main objective of this research is to characterize the quality parameters of Aubrac beef, highlighting new information obtained through the study of animals raised in Romania.

The first part of the thesis is based on consulting specialized literature references regarding the characteristics of cattle, starting from the evolution of this species. The second part of the thesis contributes with original research to complement aspects related to the quality of beef obtained from Aubrac cattle.

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Titlul tezei de doctorat: Cercetări privind caracterizarea parametrilor de calitate a cărnii de bovine din rasa Aubrac

Cuvinte cheie: *Aubrac; calitatea globală a cărnii.*

Bovinele și carnea lor au o importanță semnificativă pentru oameni din mai multe perspective. Carnea de vită este o sursă importantă de proteine de înaltă calitate, care sunt esențiale pentru dezvoltarea și menținerea sănătății țesuturilor, a sistemului imunitar și a altor funcții vitale ale organismului uman. Consumul regulat de carne de vită poate asigura aportul adecvat de proteine și aminoacizi necesari pentru o nutriție echilibrată.

Creșterea și comercializarea bovinelor și cărnii de vită joacă un rol important în economia multor țări. Această industrie oferă oportunități de angajare și generează venituri pentru fermieri, procesatori și distribuitori.

De asemenea, carnea de vită are o importanță semnificativă în multe culturi și tradiții culinare. Este un ingredient principal în numeroase preparate și rețete tradiționale, aducând un gust și o aromă distinctă în bucătărie.

Rasa de bovine Aubrac este una dintre cele mai cunoscute și apreciate rase de bovine de carne. Originară din regiunea Aubrac din sudul Franței, această rasă are o istorie îndelungată și este recunoscută pentru calitatea superioară a cărnii sale. Bovinele din rasa Aubrac au un aspect robust și compact, cu o statură medie spre mare. Au o talie bine definită, pieptul lat și puternic, și membre solide. Blana lor este de obicei de culoare gri deschisă până la roșiatică, iar unele exemplare pot avea o mască neagră pe față. În ciuda aspectului lor masiv, sunt agile și grațioase.

Unul dintre punctele forte ale bovinelor din rasa Aubrac este adaptabilitatea lor la diferite condiții de creștere. Aceste animale sunt obișnuite să pășuneze în zone montane și dealuri, ceea ce le conferă o bună rezistență la climatul aspru și la terenurile dificile.

Carnea de la bovinele din rasa Aubrac este apreciată pentru textura sa fină, suculență și gustul bogat. Prezintă o marmorare excelentă, adică grăsimea este distribuită uniform în țesutul muscular, ceea ce conferă cărnii o tendință mai mare de a fi fragedă și suculentă. Carnea lor este apreciată atât pe plan local, cât și pe plan internațional, fiind solicitată pentru calitatea și gustul său distinct.

Pe lângă producția de carne, bovinele din rasa Aubrac sunt folosite și pentru alte scopuri, cum ar fi tracțiunea animală în unele regiuni, dar și participarea la expoziții și evenimente agricole.

Pentru elaborarea prezentei teze de doctorat, s-au efectuat cercetări în scopul de a caracteriza parametrii de calitate a cărnii de bovine, însă particularitatea studiului este dată de rasa de vaci de carne Aubrac, rasă care nu a mai fost studiată pe teritoriul României, fiind o rasă care este importată din ce în ce mai frecvent de crescătorii de bovine din țara noastră.

Prima parte a tezei se bazează pe consultarea referințelor bibliografice din literatura de specialitate, însumând 3 capitole, privind particularitățile bovinelor, începând de la evoluția acestei specii.

A doua parte a tezei contribuie cu cercetările proprii pentru a completa aspecte legate de performanțele animalelor și de calitatea cărnii obținute de la bovinele din rasa Aubrac.

Scopul prezentei cercetări a fost acela de a caracteriza parametrii de calitate a cărnii de bovine, însă particularitatea acestei teze de doctorat este dată de rasa de vaci de carne Aubrac, rasă care nu a mai fost studiată pe teritoriul României, fiind o rasă de origine franceză care este importată din ce în ce mai frecvent de crescătorii de bovine din țara noastră.

Pentru a atinge scopul propus, am urmat un plan bine structurat de **obiective**, care a implicat parcurgerea mai multor etape specifice de cercetare.

1. Determinarea parametrilor biometrici la bovinele din rasa Aubrac;
2. Determinarea morfostructurii cărnii de bovine din rasa Aubrac;
3. Determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali ai cărnii de bovine din rasa Aubrac;

Pentru atingerea obiectivelor propuse în cadrul prezentului studiu, s-au efectuat analize în cadrul laboratoarelor specializate în domeniu.

Determinarea parametrilor biometrici la bovinele din rasa Aubrac s-a realizat la o fermă privată din România, unde sunt exploatate bovine din rasa Aubrac, pentru producția de carne.

Determinarea calității cărnii s-a realizat în laboratoarele special amenajate pentru fiecare analiză în parte.

Cercetările au fost inițiate prin formarea unui lot de 68 de bovine din Rasa Aubrac, cu vârste cuprinse între 15-18 luni, dintre care 40 de masculi și 28 de femele, la care s-au efectuat măsurători biometrice, pentru aprecierea conformației corporale și evidențierea caracteristicilor specifice acestei rase.

Ulterior, activitățile au fost continuate prin recoltarea unor probe de carne provenite de la 38 de bovine din rasa Aubrac, dintre care 28 de masculi și 10 femele, ocazie cu care cercetările s-au axat pe *patru grupe musculare*:

- Mușchiul Longissimus Dorsi;
- Mușchiul Psoas;
- Mușchiul Semitendinos;
- Mușchiul Deltoid.

După sacrificare, au fost recoltate probe din carcasele obținute de la animalele din rasa Aubrac și s-a procedat la analizarea morfostructurii cărnii, dar și la determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali.

Determinarea măsurători biometrice

În acest sens, cercetările au fost inițiate cu determinarea următorilor parametri: înălțimea la greabăn; înălțimea la crupă; lungimea oblică a trunchiului; lungimea crupei; lărgimea frunții; lărgimea pieptului; lărgimea toracelui; adâncimea toracelui; perimetrul toracic; perimetrul fluierului; lărgimea crupei. Totodată, am determinat și greutatea corporală a fiecărui animal studiat. Ulterior, s-au calculat indicii corporali pentru a evalua proporțiile și conformația animalelor, precum și pentru a obține informații despre potențialul de producție.

Indicii corporali pot include raporturi între dimensiuni precum înălțimea la greabăn și lungimea corpului, circumferința toracică și greutatea corporală, lărgimea pieptului și adâncimea toracelui, etc. Aceste măsurători comparative ne oferă informații despre proporțiile și dezvoltarea corectă a diferitelor regiuni ale corpului, precum și despre potențialul de creștere și producție al animalelor.

În cadrul acestor cercetări, s-a constatat că la rasa de bovine pentru carne Aubrac, există diferențe foarte semnificative între *greutatea corporală* a masculilor și a femelelor. În cadrul cercetărilor au fost obținute valori medii ale greutății corporale de 627,27 kg la masculi, pe când la femele se observă o greutate corporală mai redusă, de 564, 76 kg. Greutatea corporală la bovinele din rasa Aubrac luate în studiu este de 610,82 kg dacă ținem cont de overell-ul obținut. Totodată, se observă diferențe foarte semnificative între sexe în ceea ce privește înălțimea la greabăn, înălțimea la crupă, lărgimea pieptului, lărgimea toracelui, perimetrul toracic și perimetrul fluierului. De asemenea, în ceea ce privește indicii corporali s-a constatat că sunt diferențe foarte semnificative între sexe cu privire la indicele formatului corporal; indicele adâncimii toracelui; indicele osăturii; indicele bazino-toracic; indicele bazino-pectoral; indicele robusteții și indicele dactilo-toracic.

Determinarea morfostructurii cărnii

Cu prilejul cercetărilor efectuate, s-a observat că sunt diferențe semnificative între sexe, pe secțiune longitudinală, cu privire la diametrul și lungimea fibrelor musculare, iar pe secțiune transversală sunt diferențe semnificative între sexe cu privire la diametrul mediu și aria fibrelor musculare din alcătuirea mușchilor Longissimus dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid. Totodată, s-au observat diferențe semnificative, în cadrul aceluiași sex, cu privire la morfostructura unor mușchi din categoria studiată.

Determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali ai cărnii

Cu privire la *parametrii fizici*, se constată că sunt diferențe semnificative între sexe, în ceea ce privește aciditatea cărnii, în cazul mușchilor Psoas și Semitendinos. De asemenea, au fost observate diferențe semnificative între sexe, în ceea ce privește

luminozitatea, nuanța cărnii, intensitatea culorii, saturația culorii (Chroma), nuanța culorii (indicele Hue) și textura cărnii analizând indicatorii fizici ai unor mușchi din categoria studiată.

În cadrul cercetărilor cu privire la *parametrii chimici*, se observă că sunt diferențe semnificative între sexe, în ceea ce privește compoziția chimică a cărnii de vită.

De asemenea, se observă că sunt diferențe foarte semnificative între sexe în ceea ce privește raportul acizi grași nesaturați / acizi grași saturați și raportul acizi grași $\Omega 6$ / acizi grași $\Omega 3$. În cazul raportului acizi grași $\Omega 6$ / acizi grași $\Omega 3$ s-au obținut valori medii de 14,93 la masculi, iar la femele de doar 4,06.

Se mai observă că sunt diferențe foarte semnificative între sexe, privind conținutul M. Longissimus dorsi obținut de la bovine din rasa Aubrac în acid Aspartic, Glutamic, Alanină, Arginină, Fenilalanină, Glicină, Isoleucină, Histidină, Leucină, Lizină, Metionină, Prolină, Serină, Tirozină, Treonină și Valină.

În ceea ce privește conținutul de aminoacizi totali, sunt diferențe foarte semnificative între sexe, la masculi fiind obținută o valoare medie de 30,59%, iar la femele de 25,97%.

Cu referire la *parametrii microbiologici* ai cărnii se constată că, prezența bacteriilor din genul Salmonella nu este detectată în probele analizate. De asemenea, în cazul determinării numărului total de germeni, valorile obținute se află sub limita admisă de standard, rezultând o carne salubă. Din rezultatele obținute se observă faptul că prezența bacteriilor din genul Enterobacteriaceae nu este detectată în probele analizate.

În cadrul studiului realizat cu privire la *parametrii senzoriali*, aprecierea globală a cărnii obținută de la rasa Aubrac demonstrează că sunt diferențe semnificative între sexe, numai în ceea ce privește mediile obținute de la M. Longissimus dorsi.

Studiul asupra parametrilor de calitate permit evaluarea și monitorizarea constantă a calității cărnii de la bovinele din rasa Aubrac. Aceste rezultate oferă informații despre caracteristicile organoleptice, compoziția nutritivă și proprietățile fizico-chimice ale cărnii, ajutând la asigurarea unei cărnii de înaltă calitate și siguranță alimentară.

Rezultatele privind parametrii de calitate pot ghida fermierii în deciziile legate de selecția și îmbunătățirea animalelor din rasa Aubrac. Aceste informații pot fi utilizate pentru a obține animale cu caracteristici superioare, cum ar fi marmorarea optimă a cărnii, textura și suculența dorite, conducând la o producție mai eficientă și rentabilă.

Totodată, rezultatele privind parametrii de calitate pot ajuta la identificarea caracteristicilor preferate de către consumatori și la adaptarea producției pentru a satisface cerințele pieței. Aceste informații pot fi utilizate pentru a dezvolta strategii de marketing și promovare a cărnii de bovine Aubrac, creând astfel oportunități pentru fermieri și crescând cererea pentru această rasă.

Obținerea rezultatelor privind parametrii de calitate contribuie la dezvoltarea cunoștințelor științifice și la înțelegerea mai profundă a caracteristicilor cărnii provenită de la bovine din rasa Aubrac. Aceste informații pot fi utilizate în cercetări ulterioare pentru a explora aspecte legate de nutriție, genetica și tehnologii de procesare care pot îmbunătăți calitatea și valoarea cărnii.

SUMMARY

Title of the doctoral thesis: Research on the characterization of quality parameters of Aubrac beef

Keywords: Aubrac; meat quality; performance; consumers.

Bovines and their meat have significant importance for humans from various perspectives. Beef is an important source of high-quality protein, which is essential for the development and maintenance of healthy tissues, the immune system, and other vital functions of the human body. Regular consumption of beef can provide the necessary intake of protein and amino acids for balanced nutrition.

The raising and trading of bovines and beef play a significant role in the economy of many countries. This industry provides employment opportunities and generates income for farmers, processors, and distributors.

Furthermore, beef has significant importance in many culinary cultures and traditions. It is a primary ingredient in numerous traditional dishes and recipes, bringing a distinct taste and flavor to the kitchen.

The Aubrac breed of cattle is one of the most well-known and highly regarded beef cattle breeds. Originating from the Aubrac region in southern France, this breed has a long history and is recognized for its superior meat quality. Aubrac cattle have a robust and compact appearance, with a medium to large stature. They have well-defined waists, broad and powerful chests, and sturdy limbs. Their coat is usually light gray to reddish, and some individuals may have a black mask on their face. Despite their massive appearance, they are agile and graceful.

One of the strengths of Aubrac cattle is their adaptability to different rearing conditions. These animals are accustomed to grazing in mountainous and hilly areas, which gives them good resilience to harsh climates and difficult terrains.

The meat from Aubrac cattle is highly regarded for its fine texture, juiciness, and rich flavor. It exhibits excellent marbling, where the fat is evenly distributed within the muscle tissue, resulting in a greater tendency for tenderness and succulence. Their meat is appreciated both locally and internationally, sought after for its quality and distinct taste.

In addition to meat production, Aubrac cattle are also used for other purposes such as draught animals in certain regions, as well as for participation in exhibitions and agricultural events.

For the development of this doctoral thesis, research has been conducted to characterize the quality parameters of beef, with a particular focus on the Aubrac cattle breed. This breed has not been extensively studied in Romania, making it an interesting subject for investigation as it is increasingly imported by cattle breeders in our country.

The first part of the thesis is based on consulting bibliographic references from specialized literature, comprising three chapters, regarding the characteristics of cattle, starting from the evolution of this species.

The second part of the thesis contributes with original research to complement aspects related to the performance of the animals and the quality of the meat obtained from Aubrac cattle.

The aim of this research was to characterize the quality parameters of beef, with the particularity of focusing on the Aubrac cattle breed. This breed, of French origin, has not been previously studied in Romania, but it is increasingly imported by cattle breeders in our country.

To achieve the proposed goal, a well-structured plan of **objectives** was followed, involving several specific research stages:

1. Determination of biometric parameters in Aubrac cattle.
2. Determination of the morphostructure of Aubrac beef.
3. Determination of the physicochemical, microbiological, and sensory parameters of Aubrac beef.

To achieve the objectives of this study, analyses were conducted in specialized laboratories in the field.

The determination of biometric parameters in Aubrac cattle was carried out at a private farm in Romania where Aubrac cattle are raised for meat production.

The determination of meat quality was conducted in laboratories specifically equipped for each respective analysis.

The research was initiated by forming a group of 68 Aubrac cattle, aged between 15-18 months, including 40 males and 28 females. Biometric measurements were performed to assess the body conformation and highlight the specific characteristics of this breed.

Subsequently, activities continued with the collection of meat samples from 38 Aubrac cattle, including 28 males and 10 females. The research focused on four muscle groups:

- a) *Longissimus Dorsi muscle*;
- b) *Psoas muscle*;
- c) *Semitendinosus muscle*;
- d) *Deltoid muscle*;

After slaughter, samples were taken from the carcasses of Aubrac cattle for the analysis of meat morphostructure, as well as for the determination of physicochemical, microbiological, and sensory parameters.

Biometric measurements determination

In this regard, the research was initiated with the determination of the following parameters: withers height, rump height, oblique body length, rump length, forehead width, chest width, thorax width, thorax depth, thorax circumference, flank circumference, and rump width. The body weight of each studied animal was also determined. Subsequently, body indices were calculated to evaluate the proportions and conformation of the animals and obtain information about their production potential.

Body indices can include ratios between dimensions such as withers height and body length, thoracic circumference and body weight, chest width and thorax depth, etc. These comparative measurements provide information about the proportions and correct development of different body regions, as well as the growth and production potential of the animals.

Within these studies, it was found that there are significant differences in body weight between males and females in the Aubrac cattle breed. The average body weight was 627.27 kg for males, while females showed a lower body weight of 564.76 kg. The overall body weight for the Aubrac cattle studied was 610.82 kg. Significant differences were also observed between sexes in terms of withers height, rump height, chest width, thorax width, thoracic circumference, and flank circumference. Furthermore, significant differences were found between sexes regarding body indices such as body format index, thorax depth index, bone index, basin-thoracic index, basin-pectoral index, robustness index, and dactyl-thoracic index.

The determination of meat morphostructure

During the conducted research, significant differences were observed between sexes in the longitudinal section regarding the diameter and length of muscle fibers, while in the transverse section, significant differences were noted between sexes in terms of the average diameter and area of muscle fibers comprising the Longissimus dorsi, Psoas, Semitendinosus, and Deltoid muscles. Furthermore, significant differences were observed within the same sex regarding the morphostructure of certain muscles within the studied category.

The determination of physicochemical, microbiological, and sensory parameters of meat

Regarding the physical parameters, significant differences were found between sexes in terms of meat acidity for the Psoas and Semitendinosus muscles. Significant differences were also observed between sexes in terms of brightness, meat hue, color intensity, color saturation (Chroma), color hue (Hue index), and meat texture when analyzing the physical indicators of muscles within the studied category.

In the research concerning chemical parameters, significant differences were observed between sexes in terms of the chemical composition of beef.

Additionally, there were highly significant differences between sexes in the unsaturated fatty acids/saturated fatty acids ratio and the $\Omega 6$ fatty acids/ $\Omega 3$ fatty acids

ratio. The $\Omega 6/\Omega 3$ fatty acids ratio had an average value of 14.93 for males, while for females, it was only 4.06.

Furthermore, highly significant differences were observed between sexes in terms of the content of M. Longissimus dorsi obtained from Aubrac cattle in Aspartic acid, Glutamic acid, Alanine, Arginine, Phenylalanine, Glycine, Isoleucine, Histidine, Leucine, Lysine, Methionine, Proline, Serine, Tyrosine, Threonine, and Valine.

Regarding the total amino acid content, there were highly significant differences between sexes, with males having an average value of 30.59% and females having 25.97%.

Regarding the microbiological parameters of the meat, it is found that Salmonella bacteria are not detected in the analyzed samples. Additionally, the total germ count values obtained are below the permissible limit, indicating safe meat. The results indicate that the presence of Enterobacteriaceae bacteria is not detected in the analyzed samples.

In the study conducted on sensory parameters, the overall evaluation of the meat obtained from Aubrac breed shows significant differences between sexes, only in terms of the averages obtained from the Longissimus dorsi muscle.

The study of quality parameters allows for constant evaluation and monitoring of the meat quality from Aubrac cattle. These results provide information about the organoleptic characteristics, nutritional composition, and physicochemical properties of the meat, contributing to ensuring high-quality meat and food safety.

The results regarding quality parameters can guide farmers in decisions related to the selection and improvement of Aubrac cattle. This information can be used to achieve animals with superior characteristics such as optimal meat marbling, desired texture, and juiciness, leading to more efficient and profitable production.

Furthermore, the results regarding quality parameters can help identify consumer-preferred characteristics and adapt production to meet market demands. This information can be used to develop marketing and promotion strategies for Aubrac beef, creating opportunities for farmers and increasing demand for this breed.

Obtaining results regarding quality parameters contributes to the development of scientific knowledge and a deeper understanding of the characteristics of meat from Aubrac cattle. This information can be used in further research to explore aspects related to nutrition, genetics, and processing technologies that can enhance the quality and value of the meat.

PARTEA I: STUDIU BIBLIOGRAFIC

PART I: BIBLIOGRAPHIC STUDY

CAPITOLUL I
CARACTERIZAREA GENERAL BIOLOGICĂ A RASEI DE
BOVINE AUBRAC / STUDIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII ÎN
DOMENIUL ABORDAT
CHAPTER 1
GENERAL BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE AUBRAC
CATTLE BREED / CURRENT STUDY OF KNOWLEDGE IN THE
FIELD APPROACHED

Bovinele de carne au o importanță majoră în economia rurală și în sustenabilitatea mediului. Crescătorii de bovine de carne joacă un rol crucial în producția de carne de vită și contribuie la crearea de locuri de muncă și la dezvoltarea economiei locale (Levakhin și colab., 2014).

Un aspect important este faptul că bovinele de carne pot utiliza terenuri și resurse care nu sunt potrivite pentru alte culturi agricole. Ele pot pășuna pe terenuri accidentate sau în zone unde vegetația nu poate fi exploatată în mod eficient de alte animale sau culturi agricole. Acestea transformă resursele naturale neutilizabile în hrană valoroasă, pentru producția de carne (Nurgiartiningasih și colab., 2020).

În plus, comerțul cu carne de vită aduce beneficii economice semnificative. Exportul de carne de vită poate sprijini economiile naționale și poate crea oportunități de dezvoltare în zonele rurale (Sukhanova, 2018). De asemenea, sectorul creșterii bovinelor de carne are un impact important în lanțul alimentar, generând și susținând alte industrii, cum ar fi procesarea cărnii și distribuția (Warmate și Onarinde, 2023).

Rasa de bovine pentru carne Aubrac este originară din regiunea Aubrac din sudul Franței și se remarcă prin caracteristicile sale distincte și adaptabilitate (Sheveleva și colab., 2021).

Rasa Aubrac este apreciată și pentru calitatea cărnii sale. Carnea de Aubrac are o textură fină, o aromă distinctă și o marmorare delicată, ceea ce o face foarte căutată de consumatori. Crescătorii de Aubrac au pus accent pe selecția genetică și îmbunătățirea rasei pentru a obține animale cu o creștere eficientă, care să ofere o carne de calitate superioară (Mădescu și colab., 2021).

1.1. Domesticirea speciilor ruminante

În urmă cu aproximativ 12.000 de ani, în Orientul Mijlociu, prima specie de animale care a fost domesticită a fost capra. Această domesticire a avut loc ca urmare a necesității furnizării de carne pentru populațiile umane, care s-au organizat în așezări

stabile (Lenstra și colab.2014). La acea vreme, vânătorii se confruntau cu o epuizare a populațiilor de animale sălbatice, iar vânătoarea acestora devenea tot mai dificilă și nesigură. Astfel, domesticirea caprelor a oferit o alternativă viabilă pentru obținerea de carne, asigurând o sursă constantă și controlată de hrană pentru comunități (Lebedova și colab., 2021).

Inițial, aceste specii de animale au fost domesticite în principal pentru obținerea cărnii, însă motivele domesticirii au fost diverse și au evoluat în timp. Pe lângă carne, unele animale au fost exploatate pentru a furniza lapte, a fi folosite în scopuri de transport sau pentru a fi implicate în schimburile comerciale (Kazhgaliyev și colab., 2016). Procesul de domesticire a trecut prin trei etape principale. Prima etapă este captivitatea, în care animalele sălbatice au fost ținute închise, fără a li se permite să se înmulțească. După ce erau eliberate, acestea își reluau viața sălbatică (Gagaoua și colab., 2018). A doua etapă este îmblânzirea, în care animalele trăiau în libertate în apropierea așezărilor umane, în condiții specifice care le permiteau să se înmulțească în anumite limite controlate. Etapa finală este domesticirea propriu-zisă, în care animalele trăiesc liber în apropierea locuințelor oamenilor, se înmulțesc și furnizează anumite produse, devenind dependente de intervenția umană și nemaiputându-și relua viața în sălbăcie (Grave, 2007). Aceste etape reprezintă tranziția de la viața sălbatică la relația simbiotică între om și animal, în care omul asigură protecție și resurse, iar animalele oferă diferite produse și servicii în schimb (Wegner și colab., 2000).

Strămoșul comun, sălbatic, al tuturor bovinelor domesticite este o specie extinctă cunoscută sub numele de *Bos primigenius*. Această specie a dispărut și ultima turmă înregistrată a fost găsită în 1627 d.Hr. în Polonia. *Bos primigenius* a avut o distribuție largă pe teritoriul Eurasiei și al Africii de Nord, în timpul a două perioade majore: Pleistocenul târziu și Holocenul timpuriu (Cliquart și colab., 2022). Această specie ancestrală a dat naștere la doi taxoni care au jucat un rol crucial în procesul de domesticire a bovinelor de astăzi: *Bos taurus* și *Bos indicus*. Principala diferență între acești doi taxoni este prezența unei cocoșe, specifică pentru *Bos indicus* (Yancey și colab., 2016).

Conform cercetărilor moleculare, se consideră că fiecare specie domesticită provine probabil din mai multe specii sălbatice. Numărul total al speciilor domestice este de aproximativ 50 de ori mai mare decât numărul speciilor sălbatice de rumegătoare (Chambaz și colab., 2023). În mod specific, bovinele, ovinele și caprinele reprezintă cea mai mare parte, aproximativ 95%, din populația de animale domestice din familia rumegătoarelor. Aceste rezultate indică o diversitate considerabilă în procesul de domesticire și sugerează o selecție și adaptare complexă a animalelor sălbatice pentru a forma speciile domestice pe care le cunoaștem astăzi (Bakharev și colab., 2017).

Odată cu migrația primilor fermieri în Europa, vitele domesticite s-au răspândit pe întreg continentul. Pe măsură ce acești fermieri se așezau în regiunile care erau deja locuite de taurinele native europene, au avut loc încrucișări sporadice între taurinele domestice aduse de fermieri și cele native (Amerkhanov, 2017). Aceste încrucișări au avut

loc în diferite perioade și în diverse regiuni ale Europei, având un impact semnificativ asupra patrimoniului genetic al bovinelor din regiune (Sharman și colab., 2013).

Aceste încrucișări între taurinele domestice și cele native au condus la formarea unor populații hibride, care au păstrat caracteristicile și adaptările specifice taurinelor native. În anumite regiuni, aceste încrucișări și amestecuri genetice au persistat până în Evul Mediu (Ajmone-Marsan și colab., 2010; Michael și colab., 2003). Astfel, în diversele regiuni ale Europei, există rase de bovine cu o istorie îndelungată și influențe genetice diverse, rezultate din interacțiunea dintre taurinele domestice aduse de fermieri și taurinele native preexistente (Ahmed și colab., 2023).

Factorii ecologici, socioeconomi și culturali specifici fiecărei zone au avut un impact asupra acestor încrucișări și adaptări genetice (Uskov și colab., 2021). Astfel, varietatea raselor de bovine din Europa reflectă istoria complicată a migrării umane, interacțiunile dintre comunitățile agricole și mediul înconjurător, precum și metodele de creștere și selecție specifice ale fiecărei regiuni (Zurek și colab., 2022).

Astăzi, această diversitate genetică a bovinelor domestice din Europa este valorizată și protejată prin programe de conservare și promovare a raselor autohtone. Aceste rase tradiționale de bovine reprezintă nu doar o parte importantă a patrimoniului genetic și cultural al Europei, ci și o resursă valoroasă pentru sustenabilitatea agricolă, diversitatea alimentară și păstrarea biodiversității (Web și O'Neill, 2008).

1.2. Caracterizarea biologică a subfamiliei Bovinae

Toate speciile de bovine care fac parte din subfamilia Bovine, inclusiv genurile Bos, Bubalus și Syncerus, prezintă numeroase caracteristici comune în cadrul sistemului zoologic (Ribikauskas și colab., 2019). Aceste specii împărtășesc în mod general trăsături morfologice și productiv-morfologice similare, ceea ce le diferențiază de alte grupuri de animale (Soulat și colab., 2018).

Tabelul 1.1 / Table 1.1

Sistematica zoologică a subfamiliei Bovinae (prelucrare după Maciuc V., 2006) The zoological taxonomy of the Bovinae subfamily (adapted from Maciuc V., 2006)	
Încrengătura: CHORDATA; Subîncrengătura: VERTEBRATA; Clasa: MAMALIA; Subclasa: THERIA; Ordinul: ARTIODACTYLA; Familia: BOVIDAE; Subfamilia: BOVINAE; cu genurile Bos, Bubalus și Syncerus, astfel:	
GENUL BOS	Subgenul BOS
	BOS TAURUS (taurinele)
	BOS ZEBU (zebuinele)
	BIBOS SONDAICUS (bantengul)
	BIBOS FRONTALIS (gayalul)
	BIBOS GAURUS (gaurul)
	Subgenul PHEOPLHAUGUS
	PHEOPHAGUS GRUNIENSIS (iacul)
	BISON BONASUS (zimbrul)
Subgenul BISON	
BISON BISON (bizonul)	

În ceea ce privește aspectul fizic și anatomia, precum și fiziologia glandelor interne și funcțiile economice, toate speciile din subfamilia Bovine sunt similare (Polkinghorne și Thompson, 2010). Femelele sunt monoestrice în speciile sălbatice, iar masculii sunt activi sexual doar în timpul perioadei de rut, ceea ce conduce la un dimorfism sexual accentuat. Animalele domestice se diferențiază de cele sălbatice prin gradul de ameliorare, dezvoltarea corporală, diversitatea culorilor și modificările temperamentului (Sasaki și colab., 2006).

În cazul bovinelor, modificările morfologice se referă la aspectul general și particular al acestor animale, în timp ce modificările dezvoltării corporale se referă în primul rând la talie și masă corporală (Panea și colab., 2008). În zilele noastre, putem găsi bovine cu înălțimi de 100-120 cm și greutatea vii de 300 kg, dar putem găsi și bovine cu înălțimi de aproximativ 190 cm și o masă corporală de 800–1400 kg. Bovinele specializate în producția de carne au un profil corporal dreptunghiular, în timp ce rasele crescute pentru producția de lapte au o formă trapezoidală (Piedrafita și colab., 2003).

Glanda mamară a bovinelor a suferit modificări semnificative, în special în ceea ce privește volumul, în cazul raselor ameliorate pentru producția de lapte (Oury și colab., 2009). În timp ce pielea la forma sălbatică a bovinelor este groasă, la rasele ameliorate pentru producția de lapte, pielea devine subțire, fină și elastică. Particularitățile anatomice și funcționale ale organismului bovin, precum și abilitățile specifice de producție sunt cunoscute sub numele de modificări fiziologice (Boișteanu și Mărgărint, 2002).

Utilizarea unei alimentații adecvate în timpul procesului de ameliorare au influențat semnificativ dimensiunea și funcționalitatea tractului digestiv al bovinelor, precum și capacitatea lor de a utiliza nutrienții (Pop și colab., 2006). Utilizarea tehnicilor de ameliorare a provocat modificări semnificative, cum ar fi: atingerea maturității reproductive la vârste mai tinere, în intervalul de 13 până la 24 de luni; o creștere semnificativă a capacității de producție a laptelui; schimbări în funcția de reproducere, ceea ce face ca bovinele domestice să devină poliestrice; și o reducere a instinctului de apărare, ceea ce duce la un temperament mai docil (Maciuc, 2006).

1.3. Originea, formarea și caracterizarea rasei de bovine Aubrac

Una dintre cele mai vechi rase de bovine din Franța este rasa de bovine Aubrac, care provine din munții Aubrac din sudul masivului Central. Această rasă este răspândită în regiuni precum Aveyron, Cantal, Lozere și Haute-Loire (Roux și colab., 2007).

De-a lungul timpului, rasa Aubrac s-a răspândit în special în zonele cu acces dificil sau condiții nepotrivite pentru alte rase de bovine, cum ar fi zonele montane (cum ar fi Aude, Puy-de-Dôme, Pirineii Orientali) și platourile înalte calcaroase (cum ar fi Gard, Hérault, Landes).

Inițial, bovinele Aubrac erau crescute ca o rasă mixtă, deoarece laptele lor era utilizat în producția de brânză Laguiole. Cu timpul, în special după perioada postbelică, rasa Aubrac a fost crescută preponderent pentru producția de carne. Caracteristicile sale

adaptabile și calitățile sale de creștere eficientă au făcut din Aubrac o alegere populară pentru industria cărnii (Mădescu și colab., 2023).

Rasa de bovine Aubrac s-a dezvoltat la mănăstirea benedictină din așezarea Aubrac din sudul masivului central al Franței în secolul al XVII-lea. Fondată de un nobil olandez numit Adalard în anul 1120, mănăstirea Aubrac a devenit un loc de refugiu pentru el după ce a scăpat de la moarte în timpul pelerinajului său la Santiago de Compostela, găsind adăpost într-o zonă împădurită și izolată (Bakharev și colab., 2020).

O comunitate s-a dezvoltat în jurul mănăstirii pentru a ajuta mii de pelerini care călătoreau. O mâncare specială numită Aligot, care era făcută din pâine înmuiată într-o brânză proaspătă făcută din laptele bovinelor locale, era servită pelerinilor (Attilio și colab., 2018). Prin urmare, rasa de bovine din zonă a jucat un rol important în producția de lapte și în fabricarea acestei brânze speciale, numită Aligot (Ripoll și colab., 2018).

La o altitudine de aproximativ 400 de metri, Mănăstirea Aubrac deținea mii de hectare de teren, inclusiv 9000 de hectare de pășuni în munți și zone de șes. Cirezile de bovine erau transhumante, în luna mai, se deplasau către pășunile de munte, iar în octombrie se întorceau către pășunile mai joase pentru a se adăposti în timpul iernii. Transhumanța este încă folosită în unele zone din acea zonă muntoasă. Terenurile mănăstirii au fost vândute și împărțite în ferme individuale după Revoluția Franceză, dar structurile pășunilor au rămas aceleași, fie că au fost folosite pentru agricultură, fie că au fost defrișate pentru a se transforma în păduri (Mădescu și colab., 2022).

La data de 25 septembrie 1830 a avut loc primul concurs din Aubrac pentru a promova producția de brânză de înaltă calitate. Deținătorii de bovine au fost evaluați în funcție de aspectul animalelor și de calitatea brânzei produse (De Paula și colab., 2013). Expozițiile, concursurile și spectacolele de acest fel au contribuit la formarea standardelor rasei în ceea ce privește culoarea, aspectul și calitățile. Creșterea și selecționarea bovinelor Aubrac a fost stimulată de aceste evenimente, promovând valorile rasei și producând animale de înaltă calitate (Purslow, 2005).

Înregistrarea genealogică a rasei Aubrac a început oficial în anul 1893, dar selectarea bovinelor din această rasă a început în secolul al XVII-lea. După secole de selecție reproductivă, călugării francezi au creat o carte genealogică dedicată acestei rase. Acest moment este considerat a fi epoca de aur a rasei Aubrac, marcând începutul oficial al înregistrării și valorificării geneticii bovinelor din această rasă.

În primele decenii ale secolului al XX-lea, rasa Aubrac se găsea răspândită în zonele sudice și estice ale masivului central, precum și în anumite regiuni mediteraneene. Bovinele din rasa Aubrac erau crescute pentru producția de lapte utilizat în fabricarea brânzeturilor, iar taurii erau folosiți ca animale de tracțiune pentru lucrul pământului în terenurile deluroase (Mădescu și colab., 2022).

Cu toate acestea, după încheierea celui de-al Doilea Război Mondial, rasa Aubrac a suferit consecințele concurenței aduse de utilajele mecanizate, care au înlocuit treptat boii Aubrac în lucrările agricole (Chriki și colab., 2013). În prezent, vacile din rasa Aubrac

sunt în principal utilizate pentru producția de carne, adaptându-se la schimbările din industria bovinelor și la cererea crescută de carne de calitate.



Figura 1.1. Rasa de bovine Aubrac
(prelucrare proprie/ foto original)
Figure 1.1. Aubrac Cattle Breed
(original photo)

Bovinele Aubrac sunt de talie medie și au caracteristici distincte. De obicei, au o nuanță cafenie-roșiatică și o structură bine definită a feței, cu zone albe în jurul ochilor și botului pe un fond mai închis la culoare (Fernandes și colab., 2010).

Pielea lor este neagră, iar coarnele lor au forma unei lire. Aceste bovine au un corp robust, cu mușchi bine dezvoltati, piept larg și crupă foarte bine dezvoltată. În plus, picioarele lor puternice, de lungime medie până la scurtă, oferă sprijin adecvat întregului animal.

Reprezentanții rasei Aubrac au în general o talie medie. Vacile adulte au o greutate între 550 și 800 kg și o înălțime de 130 cm, în timp ce taurii au o înălțime de 140 cm și o greutate între 900 și 1200 kg (Soulat și colab., 2019; Hughes și colab., 2015).

Bovinele Aubrac sunt ușor de întreținut, deoarece consumă eficient orice tip de nutreț. Ele se adaptează rapid pășunatului pe terenuri mari și sărace în resurse, fără a avea un impact semnificativ asupra productivității lor (Jukna și colab., 2009).

Când sunt hrănite pe pășuni de calitate mai scăzută, aceste bovine se descurcă bine în condiții climatice dure. În plus, corpul lor este capabil să stocheze energie în perioadele de hrană abundente, ceea ce le permite să o stocheze pentru perioadele mai puțin favorabile, când resursele sunt mai puțin disponibile.

Bovinele Aubrac sunt ideale pentru întreținere în zone cu resurse limitate datorită adaptabilității și eficienței lor în utilizarea resurselor.

Rasa Aubrac este renumită pentru calitatea excepțională a cărnii sale, cu arome și frăgezime distinctive. Gustul unic și textura delicată a cărnii provenite de la rasa Aubrac sunt subliniate de un grad ridicat de marmorare (Kulintsev, 2018). Carcasele consistente,

de greutate potrivită și de calitate superioară sunt produse atunci când există un raport adecvat între os și carne. Vacile Aubrac pot produce în medie 2.180 de kilograme de lapte pe lactație, cu un conținut mediu de grăsime de 4,13%. Prin urmare, rasa Aubrac are un potențial excepțional atât în producția de carne, cât și în producția de lapte, ceea ce îi permite să satisfacă o varietate de nevoi ale industriei bovinelor (Mădescu și colab., 2022).

1.4. Arealul de răspândire al rasei Aubrac

La sfârșitul secolului al XIX-lea, populația de bovine Aubrac număra aproximativ 300.000 de exemplare. În perioada începutului secolului al XX-lea, rasa Aubrac se găsea răspândită în zonele sudice și estice ale masivului central din Franța, precum și în regiunile mediteraneene. Totuși, în prezent, populația totală a acestei rase a scăzut considerabil, numărând aproximativ 10.000 de exemplare, dintre care aproximativ 3.000 sunt înregistrate în carnetul genealogic francez. Există, de asemenea, aproximativ 2.500 de animale în Germania, dintre care jumătate sunt înscrise în registrul genealogic. Această reducere a populației de bovine Aubrac este un aspect important, care evidențiază necesitatea protecției și conservării acestei rase unice (Lekehal și colab., 2019).

Rasa Aubrac a fost, de asemenea, introdusă în America de Nord ca o alternativă eficientă pentru utilizarea nutrețurilor slabe. Astfel, în prezent, rasa Aubrac din America de Nord beneficiază de o bază genetică solidă, rezultată în urma acestor importuri, permițându-le crescătorilor de bovine să se bucure de avantajele acestei rase (Dumont și colab., 1991).

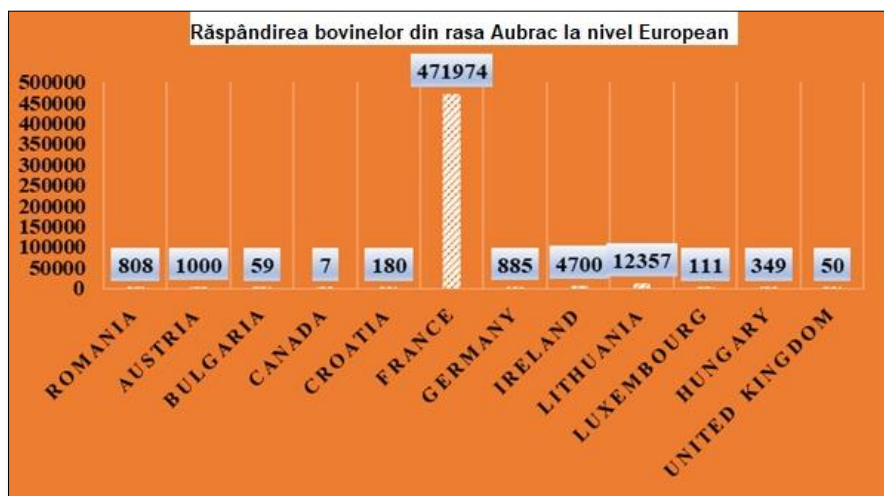


Figura 1.2. Răspândirea bovinelor din rasa Aubrac
(după Mădescu B.M. și colab., 2023)

Figure 1.2. Distribution of Aubrac cattle breed
(according to Mădescu B.M. et al., 2023)

Producătorii din Statele Unite, Mexic și Canada au recunoscut beneficiile valorificării nutrețurilor de calitate scăzută și adaptabilității deosebite la diferite condiții climatice ale bovinelor din rasa Aubrac (Alberti și colab., 2008). Aceștia au integrat rapid

genetica rasei în rasele locale. Astfel, prin încrucișarea cu rasa Aubrac, producătorii din aceste regiuni obțin avantaje suplimentare în ceea ce privește dezvoltarea și îmbunătățirea turmelor de bovine, în vederea obținerii unei producții de carne de înaltă calitate și adaptate cerințelor pieței (Panea și colab., 2010).

În anul 1992, primele exemplare de bovine Aubrac au fost aduse în Irlanda, la Skibbereen din Cork, Marea Britanie, mai exact două juninci și un taur. În anul 2018, se estima că existau aproximativ 170 de cirezi Aubrac în diverse regiuni din țară, cu un număr anual estimat de 7.000-8.000 de viței nou-născuți (Monteils și Sibra, 2019).

Rasa Aubrac deține un loc important în sectorul creșterii bovinelor din Irlanda. Aceste bovine sunt ușor de întreținut și sunt remarcate pentru fătările ușoare. Astfel, rasa Aubrac aduce multiple avantaje pentru crescătorii de bovine din Irlanda, contribuind la dezvoltarea unei industrii de creștere a bovinelor sustenabile și profitabile (Duwallage și colab., 2023).

În concluzie această rasă, cu o istorie îndelungată de selecție și ameliorare, este adaptată la mediul rural și poate produce carne de calitate superioară. În ultimii ani, interesul pentru Aubrac a crescut, nu doar pentru producția de carne, ci și datorită valorii sale în conservarea biodiversității și în promovarea unui model mai sustenabil de creștere a animalelor.

CAPITOLUL 2
CARNEA OBTINUTĂ DE LA BOVINE ȘI IMPORTANȚA
ACESTEIA ÎN ALIMENTAȚIA UMANĂ
CHAPTER 2
BEEF AND ITS IMPORTANCE IN HUMAN NUTRITION

2.1. Definirea noțiunii de carne și structura acesteia

Carnea reprezintă totalitatea țesutului muscular striat conținut în organismul mamiferelor. În general, termenul "carne" include țesutul muscular împreună cu toate țesuturile adiacente cu care se află în contact direct în mod natural, cum ar fi oasele, tendoanele, aponevrozele, fasciile, vasele de sânge, ganglionii limfatici, nervii etc. (Banu C., 2009).

Din punct de vedere comercial, noțiunea de carne include orice parte a corpului animalului care este comestibilă, inclusiv carcasa formată din cele două jumătăți și alte părți comestibile, cum ar fi capul, picioarele, țesutul gras compact, organele și alte viscere. În cazul consumatorului obișnuit, carnea este înțeleasă ca fiind porțiunea separată de carcasă, care include toate componentele sale: musculatură, grăsime și oase, care ulterior pot fi utilizate sub diverse forme în rețetele culinare pentru alimentația umană (Foggi și colab., 2021). În termeni simpli, carnea este țesutul muscular care conține grăsime intramusculară și cantități mici de grăsime intermusculară și de acoperire, aderente la țesutul muscular în sine (Campo și colab., 2000).

Din punct de vedere al conservării, carnea poate fi împărțită în mai multe categorii:

Carne proaspătă - Aceasta este carnea imediat după procesul de sacrificare. Este caracterizată de prospețime maximă și trebuie consumată într-un interval de timp relativ scurt pentru a evita deteriorarea și creșterea bacteriilor (Hoa și colab., 2023).

Carne refrigerată - Carnea refrigerată este răcită la o temperatură de aproximativ 4 grade Celsius, ceea ce încetinește procesele de deteriorare (Ionescu și colab., 2009). Prin menținerea la această temperatură, carnea își păstrează calitățile integrale pentru o perioadă de aproximativ 3 săptămâni, în funcție de tipul de carne și condițiile de depozitare (Mordenti și colab., 2019).

Carne congelată - Carnea congelată este înghețată la temperaturi extrem de scăzute, cuprinse între -12 și -20 de grade Celsius, în vederea conservării pe termen lung. Congelarea cărnii încetinește procesele chimice și microbiologice, prevenind astfel deteriorarea și creșterea bacteriilor. Carnea congelată poate fi păstrată în stare bună pentru

o perioadă mai lungă de timp, de la câteva luni până la câțiva ani, în funcție de condițiile de depozitare și tipul de carne (Chmiel și colab., 2012).

Astfel, prin utilizarea diferitelor metode de conservare prin frig, cum ar fi refrigerarea și congelarea, se poate prelungi durata de valabilitate a cărnii și se poate asigura disponibilitatea acesteia pe termen mai lung.

Carnea, indiferent de specia animalului de la care provine, cum ar fi iepure, vită, oaie, porc sau pasăre, prezintă o compoziție diferită în funcție de vârsta și starea de nutriție a animalului respectiv. Elementele structurale ale cărnii, cum ar fi celulele, fibrele și substanța fundamentală, variază în funcție de natura țesuturilor musculare, conjunctive și a altor țesuturi (Boișteanu P.C. și colab., 2015).

Componentele morfologice majore ale carcabei includ mușchii, grăsimea (seul), oasele, tendoanele, ligamentele, fasciile și aponevrozele. Acestea conferă caracteristicile organoleptice și structurale specifice cărnii (Boles și colab., 2009).

Mușchii reprezintă partea principală a cărnii și sunt responsabili de textură, culoare și gust. Există diferite tipuri de mușchi, cum ar fi mușchii scheletici și mușchii cardiaci, care diferă în funcție de funcția lor și localizarea în organismul animalului (Ponomareva și Tatarkina, 2021).

Grăsimea, cunoscută și sub numele de seu, este o componentă importantă a cărnii și influențează gustul, suculența și textura acesteia (Kaimbayeva și colab., 2021). Există grăsime intramusculară, care este încorporată în țesutul muscular, și grăsime intermusculară, care se găsește între mușchi (Bratcher și colab., 2005).

Oasele oferă stabilitate structurii carcabei și adaugă savoare în procesul de gătire. Acestea pot varia în funcție de specie și de regiunea anatomică a corpului animalului. Unele bucăți de carne pot conține mai multe oase, în timp ce altele pot fi mai puțin osoase (Stănescu și Apostu, 2010).

Tendoanele, ligamentele, fasciile și aponevrozele sunt componente conjunctive ale cărnii și au rolul de a conecta mușchii și de a oferi rezistență structurală. Aceste componente pot fi prezente în diferite proporții, în funcție de tipul de carne și de regiunea corpului animalului (Choat și colab., 2006).

2.2. Valoarea nutrițională și importanța cărnii în alimentația omului

Valoarea unui aliment este determinată de conținutul său în elemente nutritive, în special de capacitatea de a satisface nevoile energetice și plastice ale organismului. În conformitate cu principiile alimentației umane, carnea ocupă un loc esențial în nutriție datorită conținutului său ridicat de proteine (Boișteanu și colab., 2015). De asemenea, carnea este ușor digerabilă și oferă proprietăți senzoriale deosebite atunci când este preparată corect. Aceasta se pretează pentru obținerea unei varietăți largi de produse alimentare și reprezintă principala sursă de materie primă utilizată în industria alimentară (Vidu, 2006).

Carnea este cunoscută pentru a fi o sursă excelentă de proteine, care sunt esențiale pentru construirea și repararea țesuturilor din organism (Tesson și colab., 2020).

Proteinele din carne conțin toți aminoacizii esențiali necesari pentru funcționarea corespunzătoare a organismului uman. Aceasta o face o opțiune valoroasă pentru a satisface cerințele plastice ale organismului și pentru a susține creșterea și dezvoltarea adecvată (Mădescu și colab., 2020).

Un alt avantaj al cărnii este faptul că este ușor digerabilă. Comparativ cu alte surse de proteine, carnea este descompusă rapid și eficient în stomac și intestine, permițând organismului să absoarbă nutrienții în mod eficient (Vieira și colab., 2006).

Pe lângă conținutul său nutritiv, carnea are și proprietăți senzoriale deosebite atunci când este gătită corespunzător. Aroma, textura și gustul cărnii pot contribui în mod semnificativ la experiența culinară și satisfacția gustativă (Schreurs și colab., 2008). Prin gătitul adecvat, carnea poate fi transformată într-o varietate largă de preparate culinare delicioase, satisfăcând astfel preferințele individuale și contribuind la diversitatea dietetică (Hall și colab., 2016).

De asemenea, carnea este o sursă de materie primă esențială pentru industria alimentară. Aceasta servește drept bază pentru fabricarea unei game variate de produse, cum ar fi mezelurile, conservele și produsele semipreparate. Industria alimentară utilizează carne în procesul de producție pentru a crea produse inovatoare și a satisface cerințele și preferințele consumatorilor (Pogorzelska-Przibylek și colab., 2021).

Diverse studii efectuate de cercetători în domeniu au demonstrat că, din totalul caloriilor, carnea contribuie cu aproximativ 10% și furnizează aproximativ 11% din aportul total de proteine, 38% din proteinele de origine animală și aproximativ 29% din grăsimile pure (Schonfeldt H., Gibson N. 2008).

Modul de consum al cărnii este influențat de diverși factori precum cultura, considerentele regionale, condițiile de viață și chiar considerentele religioase, deoarece există popoare care evită consumul de carne de porc sau vită (Panea și colab., 2018). Totuși, în mod teoretic, carnea provenită de la aproape toate speciile de animale poate fi consumată fără restricții, mai ales având în vedere nevoia globală de a satisface cererea de proteine (Stănescu V. și Apostu S., 2010).

Cantitatea de proteine din carne reprezintă o proporție semnificativă, situându-se în general între 18% și 22%. Proteinele din carne sunt apreciate pentru digestibilitatea lor ridicată și valoarea biologică înaltă, cu o eficiență de utilizare de aproximativ 90%. Aceasta clasează proteinele din carne în clasa I de calitate (Mezgebo și colab., 2017).

În ceea ce privește conținutul de proteine, carnea de bovine este considerată net superioară cărnii de porc sau de pasăre (Marencic și colab., 2018). Raportul între proteine și lipide în carne variază, de la aproximativ 1/0,5 în cazul cărnii de tineret bovin până la 1/1,8 în cazul cărnii grase de vită. Acest raport indică o cantitate mai mare de proteine în comparație cu conținutul de grăsimi din carne (Engle și colab., 2021).

Carnea, în general, este o sursă alimentară foarte bogată în aminoacizi esențiali, care sunt fundamentali pentru funcționarea corectă a organismului uman. În special, carnea de bovine se remarcă prin conținutul său ridicat de aminoacizi esențiali precum lizina, metionina și acidul glutamic. Acești aminoacizi esențiali sunt necesari pentru

sinteza proteinelor în organism și pentru o serie de procese fiziologice importante (Li și colab., 2020).

Comparativ cu alte tipuri de carne, carnea de bovine se remarcă prin conținutul său echilibrat și superior de aminoacizi esențiali (Geay, 1997). În particular, conținutul de aminoacizi esențiali din carnea de bovine este similar celui din carnea de pui și este considerat a fi superior celui din carnea de porc și carnea de ovine (Legako și colab., 2015). Această valoare nutritivă superioară a cărnii de bovine în ceea ce privește aminoacizii esențiali este un aspect important în contextul unei alimentații sănătoase și echilibrate (Kadim și colab., 2003).

Aminoacizii esențiali sunt denumiți astfel deoarece organismul uman nu poate sintetiza în mod autonom acești compuși și, prin urmare, trebuie să îi obținem din sursele alimentare. Prin consumul de carne, putem asigura aportul adecvat de aminoacizi esențiali necesari pentru funcționarea optimă a organismului nostru (Hollo și colab., 2001).

Lipidele contribuie la valoarea energetică a cărnii. Calitativ, grăsimile din carne sunt considerate inferioare grăsimilor din uleiurile vegetale, deoarece au un conținut relativ redus de acizi grași esențiali, cum ar fi acidul linoleic, linolenic și arahidonic (Fonseca și colab., 2017).

În cazul cărnii de bovine, aceasta este bogată în acizi grași saturați (Attilio L. Mordenti și col., 2018). Un conținut mai scăzut de lipide în carne de bovine duce implicit la o valoare energetică mai mică. Valoarea energetică medie a cărnii de bovină matură este de aproximativ 205-210 kcal/100g (Liu și colab., 2023).

Valoarea energetică a cărnii poate varia considerabil în funcție de starea de îngrășare a animalului, vârsta și regiunea anatomică. Carnea grasă și foarte grasă are o valoare energetică cu aproximativ 50-60% și, respectiv, 80-110% mai mare decât cea slabă (Ilian și colab., 2004). Anumite regiuni ale carcasei, care sunt bogate în musculatură, au o valoare energetică mai scăzută în comparație cu regiunile cu calitate mai slabă, care sunt bogate în țesut adipos (Ajmone-Marsan și colab., 2010).

Carnea de vită este o sursă semnificativă de vitamine din grupul B (B1, B2, PP, B6, acid folic, acid pantotenic, B12) pentru organismul uman (Dransfild și colab., 2003). În ceea ce privește necesarul zilnic de vitamine, carnea de bovine asigură în proporție de 100% necesarul de vitamina B12 al unui adult, 63% din necesarul de vitamina PP, 22,24% din necesarul de vitamina B6 și 10% din necesarul de vitamina B2. Organele interne, cum ar fi ficatul, rinichii etc., și grăsimea intermusculară sunt mai bogate în vitamine liposolubile (Ionescu Aurelia și colab., 2009).

Totuși, cercetările au evidențiat un conținut scăzut a vitaminelor C, K și D în compoziția cărnii de vită. Aceste vitamine liposolubile sau solubile în apă sunt prezentate în cantități mai mici în carnea de bovine comparativ cu alte surse alimentare (French și colab., 2003).

Astfel, carnea de vită furnizează un aport semnificativ de vitamine din grupul B, cum ar fi B1, B2, PP, B6, acid folic, acid pantotenic și B12, contribuind astfel la necesitățile nutriționale ale organismului uman. Cu toate acestea, este important să

obținem vitaminele C, K și D din alte surse alimentare pentru a asigura un aport adecvat al acestora în dietă (Keane și Allen, 1998).

Din perspectiva conținutului de oligoelemente, carnea reprezintă o sursă semnificativă de minerale importante precum fierul, sodiul și potasiul. Aceasta furnizează, de asemenea, cantități semnificative de fosfor, sulf și clor. Aceste minerale contribuie la acțiunea acidifiantă a cărnii după ce este consumată în organismul uman (Leinard și colab., 2002).

Tabelul 2.1 / Table 2.1

Valoarea minerală a cărnii de bovine

(tabel prelucrat după Livia Vidu, 2006)

The Mineral Value of Beef

(table processed according Livia Vidu, 2006)

Valoarea minerală a cărnii de bovine			
Cenușă (%)1,0			
Macroelemente, mg		Micoelemente µg	
Potasiu	355,0	Fier	2900,0
Calciu	10,2	Iod	7,2
Magneziu	22,0	Cobalt	7,0
Sodiu	73,0	Mangan	35,0
Sulf	230,0	Cupru	182,0
Fosfor	188,0	Molibden	11,6
Clor	59,0	Nichel	8,6

În mușchii cărnii de vită, conținutul de fier variază între 2,1-4,0 mg/100 g, în timp ce în ficat și rinichi, conținutul este de aproximativ 7-8 mg/100 g. Aproximativ 80-85% din totalul fierului se găsește sub formă de hemoglobină, iar 15-20% sub formă de feritină. Pe lângă fier, carnea de vită conține și cantități semnificative de potasiu, fosfor și clor (Bendikas și colab., 2008).

În plus, carnea de vită conține cantități mici, dar suficiente, de alte minerale esențiale, cum ar fi cuprul, zincul, seleniul, manganul, cobaltul, magneziul, aluminiul și altele (Marencic și colab., 2012).

La fel ca în cazul tuturor tipurilor de carne, carnea de vită reprezintă o sursă excelentă de proteine de înaltă calitate, conținând o gamă completă de aminoacizi esențiali (Matei și colab., 2022). Mulți adulți nu obțin suficiente proteine de înaltă calitate în dieta lor zilnică, iar un aport insuficient de proteine poate duce la deteriorarea musculară legată de vârstă și creșterea riscului de sarcopenie, o afecțiune adversă asociată cu pierderea masei musculare (Stimbirys, 2016).

2.3. Factori care influențează producția de carne și calitatea acesteia

Factorii care influențează producția cantitativă de carne

Productivitatea în ceea ce privește producția de carne, indiferent de specie, este influențată de factori interni, legați de organismul animal, și de factori externi, cum ar fi alimentația, condițiile de mediu și condițiile de exploatare (Stimbirys și colab., 2016).

Eficiența exploataării unei specii animale este evaluată prin măsurarea proporției cărnii de tineret în producția totală și prin randamentul la sacrificare. Caracterele legate de producția de carne au o componentă genetică semnificativă, existând corelații genetice strânse și pozitive între diferitele caracteristici ale producției de carne (Livia Vidu, 2006).

Există două tipuri principale în ceea ce privește *caracteristicile morfo-productive și fiziologice* ale bovinelor de carne. Bovinele de carne se încadrează în tipul morfo-productiv de carne sau mixt și tipul fiziologic digestiv sau digestiv-respirator (Page și colab., 2001).

Bovinele de carne, încadrate în tipul morfo-productiv de carne sau mixt, prezintă forme corporale rotunjite, cu lărgimi și adâncimi bine dezvoltate (Moloney și colab., 2011). Musculatura este evidentă, iar membrele sunt scurte. Aceste bovine se caracterizează prin dezvoltare corporală hipermetrică și au un temperament liniștit și un sistem nervos mezosensibil (Benedeti și colab., 2021).

Rasa: În cadrul aceleiași specii, există rase specializate în producția de carne, cum ar fi Aubrac, Aberdeen Angus, Charolaise, Limousine, etc. Aceste rase sunt selectate și ameliorate pentru a obține calități superioare de carne în ceea ce privește conținutul, textura și gustul (Sami și colab., 2004).

Vârsta: Vârsta animalului influențează cantitatea, calitatea și eficiența economică a producției de carne. Fiecare specie și rasă au o vârstă optimă pentru valorificarea maximă a cărnii. În general, bovinele adulte produc mai multă carne decât tineretul, datorită greutății corporale mai mari și dezvoltării musculare mai avansate (Picard și colab., 2007).

Sexul: Masculii înregistrează o greutate corporală mai mare decât femelele, cu un procent de 10-25% (Velea și Mărginean, 2012). Conversia hranei, sporul de creștere și raportul carne-grăsime sunt de obicei mai bune în cazul masculilor, ceea ce îi face mai potriviți pentru producția de carne (Panea și colab., 2011).

Starea de sănătate: Animalele sănătoase, indiferent de specie, au tendința de a produce cantități mai mari de carne (Lazăr și Boișteanu, 2012). Un organism sănătos poate exprima întregul său potențial genetic atunci când sunt asigurate condiții optime de exploatare (Aviles și colab., 2015).

Alimentația este un factor crucial care are impact direct asupra producției de carne (Schonfeldt și Gibson, 2008). Nivelul și calitatea alimentației influențează producția de carne prin compoziția substanțelor nutritive din rație, structura rației, raportul nutrițional și igiena alimentației. O alimentație deficitară poate afecta negativ cantitatea de carne produsă, în timp ce supraalimentația poate avea efecte negative din punct de vedere economic și calitativ (Pop I.M. și col., 2006).

Condițiile de întreținere joacă, de asemenea, un rol important în producția de carne. Acestea influențează cantitatea de carne obținută și eficiența economică (Mwangi și colab., 2019). Adăposturile destinate creșterii animalelor pentru carne trebuie să ofere confort, iar spațiile de cazare trebuie să fie dimensionate în funcție de specie și dezvoltarea

corporală a animalelor. De asemenea, acestea trebuie să asigure condiții optime de microclimat și să respecte normele de protecție a mediului (Maciuc V., 2006).

Factorii care influențează producția calitativă de carne

Tipul și mărimea adăpostului: Animalele crescute în adăposturi deschise și semideschise pot prezenta la sacrificare un țesut muscular mai deschis la culoare. În adăposturile de dimensiuni mari, există o proporție mai mare de animale care prezintă carcase exudative la sacrificare (Blanco și colab., 2020).

Condițiile de hrănire: Alimentația influențează compoziția chimică a lipidelor intramusculare și intermusculare, având un impact asupra calității cărnii obținute.

Sexul animalelor: La taurine, carnea provenită de la femele poate fi considerată mai gustoasă decât cea provenită de la masculi (Venkata și colab., 2015).

Vârsta la sacrificare și stresul: Animalele adulte și cele în vârstă au carne de culoare mai închisă, mai perselată și conțin mai mult collagen în comparație cu animalele tinere (Sheveleva, 2018).

Greutatea la sacrificare: Creșterea greutatei corporale la bovine conduce la modificarea compoziției chimice a cărnii, cu creșterea conținutului de grăsime și scăderea conținutului de apă (Su și colab., 2013).

Starea sanitară a animalelor: Starea de sănătate a animalelor influențează durata de creștere și calitatea finală a cărnii. Igiena producției joacă un rol important în prevenirea îmbolnăvirii animalelor prin aplicarea măsurilor adecvate de igienizare a spațiilor, furajelor și animalelor (Bulgaru și colab., 2022).

Este important să se acorde atenție și altor factori precum genetica, rasa, nutriția, managementul și condițiile de creștere, deoarece aceștia pot influența, de asemenea, calitatea cărnii obținute de la vacile de carne (Shukla, 2012).

Influența operațiilor antesacrificare asupra calității cărnii

Există anumite operații antesacrificare care pot influența calitatea cărnii obținute după sacrificare. Iată câteva dintre acestea:

Postul animalelor înainte de înbrăcare: Postul înainte de sacrificare are beneficii importante. Reducerea conținutului gastrointestinal facilitează eviscerarea ulterioară și reduce riscul contaminării microbiologice a cărnii. De asemenea, postul scade cantitatea de dejecții poluante pe timpul transportului Carrasco Garcia și colab., 2020).

Îmbarcarea: Procesul de imbarcare implică scoaterea animalelor din mediul lor natural și poate duce la stres. Animalele se confruntă cu spațiu insuficient și trebuie să depună eforturi fizice la folosirea rampelor de încărcare. Acest stres poate determina modificări ale secrețiilor hormonale, în special ale catecolaminelor (Wang și colab., 2021). Aceste modificări pot duce la degradarea glicogenului muscular și transformarea acestuia în acid lactic și creșterea temperaturii corporale. Prin scăderea conținutului de glicogen, capacitatea de acidifiere a țesutului muscular după sacrificare poate fi afectată (De Smet și colab., 2004).

Transportul propriu-zis: Durata transportului, temperatura ambientală și tipul mijlocului de transport sunt factori importanți în timpul transportului animalelor către abator (Weglarz, 2010).

Densitatea de încărcare: În cazul bovinelor, densitatea de încărcare recomandată este de asigurare a 1,4 - 1,6 m² pentru tauri, 1,3 - 1,4 m² pentru vaci adulte și 0,9 - 1,3 m² pentru tineretul bovin (Diaferia și colab., 2006).

Stocarea animalelor înainte de sacrificare: Condițiile optime de stocare înainte de sacrificare includ o temperatură de 15 - 18 grade Celsius, o umiditate de 65% și o durată de transport de 6-12 ore pentru bovine (6 ore iarna și 12 ore vara) (Frank și colab., 2016).

2.4. Tehnologia de abatorizare a animalelor destinate producției de carne

Procesul de abatorizare presupune mai multe etape și operații, care sunt adaptate în funcție de speciile de animale. Acestea includ pregătirea pentru sacrificare, întreruperea vieții animalelor, prelucrarea inițială a animalelor, prelucrarea carcasei, examinarea sanitar-veterinară și de calitate, marcarea, cântărirea și conservarea la temperaturi scăzute a carcaselor (Boișteanu P.C. și colab, 2015)..

Procesul de recepționare a animalelor se desfășoară în mod diferentiat în funcție de specii și categorii de vârstă, urmând criteriile specificate de standardele și normativele în vigoare. Recepția se concentrează pe două aspecte majore: încadrarea în clasa de calitate corespunzătoare condiției de îngrijire a animalelor și determinarea greutateii vii reale a acestora. Evaluarea la recepție se face individual pentru animalele mari și pe loturi pentru cele mici de fermă (Boișteanu P.C. și colab, 2015).

Pregătirea animalelor implică următoarele operații: perioade de odihnă și alimentație adecvată, examen sanitar-veterinar, igienizare și cântărirea animalelor vii.

Asomarea animalelor este reglementată de legislația actuală privind protecția animalelor și se realizează cu scopul de a minimiza suferința și a preveni accidentele în timpul sacrificării. Metodele de asomare variază în funcție de speciile de animale. La bovine, se folosesc electroasomatoare bifurcate cu un curent de 320 volți și o intensitate de 1-1,5 amperi, aplicate în regiunea occipitală timp de 7-20 secunde. Aceasta determină pierderea conștienței, reversibilă după 3-5 minute (Boișteanu P.C. și colab, 2015).

Sângerarea animalelor se face pentru a elimina sângele din organismul acestora și a asigura că carnea este sănătoasă și atrăgătoare pentru consumatori. La bovine, sângerarea se realizează prin secționarea pe o lungime de aproximativ 30 cm a jgheabului esofagian în treimea mijlocie a gâtului, incluzând secționarea venei jugulare și arterei carotide, fără a afecta esofagul și traheea (Boișteanu P.C. și colab, 2015).

Prelucrarea inițială include operațiile de jupuire (cu excepția păsărilor și a unor situații speciale la porcine), depilare (sau deplumare la păsări), eviscerare, iar la porcine, pârlire, răzuire, spălare și detașarea gâtului (la păsări) (Boișteanu P.C. și colab, 2015).

Prelucrarea carcasei implică mai multe operații, cum ar fi eviscerarea, fasonarea, despicarea, toaletarea, examinarea, marcarea, cântărirea și conservarea la temperaturi scăzute (Boișteanu P.C. și colab, 2015).

Examinarea calității carcasei constă în stabilirea clasei de calitate a carcasei și a destinației de prelucrare.

Marcarea cărnii și a organelor comestibile se efectuează conform normelor și reglementărilor în vigoare, în funcție de scopul și destinația lor (consum intern sau export) (Boișteanu P.C. și colab, 2015).

2.5. Calitatea globală a cărnii

Calitatea cărnii este o noțiune complexă care include un ansamblu de caracteristici senzoriale, nutritive, tehnologice și igienice ce îi permit să satisfacă nevoile nutritive ale organismului uman (Banu C. și colab., 2003). Prospețimea cărnii este fundamentală pentru siguranța alimentară, iar caracteristicile holistice evidențiază aspectul multidimensional al cărnii, care se situează între latura materială și cea spirituală (generând plăcerea de a mânca) (Salim și colab., 2019).

Termenul "calitate" al cărnii este utilizat în diferite sensuri, în funcție de interesele și pregătirea celor care o utilizează. Pentru consumatorul obișnuit, carnea este considerată "superioară" în calitate atunci când are un conținut scăzut de grăsimi, este fragedă, succulentă și aromată (Boișteanu P.C. și colab, 2015). Pentru nutriționiști, calitatea cărnii constă în conținutul de proteine, lipide, substanțe minerale și vitamine, precum și absența substanțelor și microorganismelor de contaminare și poluare. Din perspectiva inginerilor zootehniști, "calitatea" cărnii este determinată de starea de îngrășare a animalelor, în funcție de specie, rasă, vârstă și tipul de alimentație (Ozawa și colab., 2000).

În sensul larg al cuvântului, "calitatea" cărnii reprezintă o combinație de factori senzoriali, fizico-chimici și microbiologici care definesc calitatea acesteia.

Factorii senzoriali

Aspectul general al cărnii poate fi observat prin evaluarea maselor musculare, a țesutului conjunctiv subcutanat, a cartilajelor, etc. La prelucrarea carcasei, se examinează suprafețele secționate ale mușchilor, iar în cazul în care se observă modificări de structură la această examinare sau prin palpare, se pot efectua noi secțiuni în straturile musculare până la os (Ciobanu M.M., Boișteanu P.C., 2020).

Umiditatea cărnii poate fi evaluată vizual, prin palpare și cu ajutorul unei hârtii de filtru care se aplică pe suprafața cărnii (Purcărea, 2015).

Culoarea cărnii constă în observarea acesteia la exterior și în secțiune. În primă instanță, se apreciază dacă aceasta este caracteristică speciei respective. Culoarea cărnii poate varia de la roz pal până la roșu închis, în funcție de tipul de mușchi (Boișteanu P.C. și colab, 2015; Jukna și colab., 2017). Intensitatea și nuanța culorii sunt determinate de conținutul de mioglobină, hemoglobină și de starea chimică a pigmentului din mușchi (Suman și Joseph, 2013). În cadrul aceleiași specii, culoarea cărnii poate fi influențată de

diferiți factori, cum ar fi vârsta, starea de sănătate, starea fiziologică a animalului înainte de sacrificare și condițiile de depozitare a cărnii (McPhee și colab., 2020).

Consistența cărnii este determinată de starea biochimică a țesutului muscular din carcasă. Imediat după sacrificare, carnea are o consistență moale, dar elastică (Mueller și colab., 2019). Pe măsură ce intră în rigiditate, consistența cărnii devine mai fermă, iar în timpul procesului de maturare, carnea capătă o consistență mai moale. Vârsta animalului în momentul sacrificării și gradul de îngrășare au un impact semnificativ asupra consistenței cărnii (Mach și colab., 2008). De asemenea, carnea grasă prezintă o consistență mai fină decât cea slabă, deoarece conține mai mult țesut adipos între fasciculele de fibre musculare sau între diferiți mușchi (Wegner și colab., 2000). În plus, carnea perselată (în care grăsimea este distribuită în interiorul mușchiului) are o consistență mai mare decât carnea marmorată (în care grăsimea este distribuită între mușchi) (Wang, 2023).

Mirosul și gustul sunt apreciate prin mirosirea directă la suprafața unei secțiuni proaspete a cărnii, acordând o atenție specială straturilor profunde în apropierea osului. În caz de incertitudine, se poate efectua proba fierberii pentru a evalua mirosul la cald, utilizând următoarea metodă: a) se taie 150-200g de carne cu țesut gras din straturile superficiale și profunde în bucăți; b) se adaugă 3 părți de apă rece și se fierbe într-un vas acoperit; c) mirosul este evaluat în etape, începând de la încălzirea cărnii până la fierbere (Vidu, 2006).

Aspectul și caracteristicile grăsimii - Consistența, culoarea și mirosul grăsimii sunt apreciate atât la suprafață, cât și în straturile profunde. Se observă în special dacă mirosul este caracteristic speciei bovine (Begoña Panea et al., 2018).

Frăgezimea cărnii este influențată de conținutul acesteia în țesut conjunctiv și de cantitatea și calitatea țesutului adipos, care conferă cărnii un anumit grad de marmorare și perselare (LeMaster și colab., 2023). În cazul animalelor tinere, care au un țesut conjunctiv mai puțin dezvoltat și o sarcolemă a fibrei musculare mai subțire, frăgezimea cărnii este mai pronunțată în comparație cu animalele adulte. Conform cercetărilor anterioare, există o corelație pozitivă între frăgezimea cărnii și capacitatea de reținere a apei (Web E. C., O'Neill H. A., 2008).

Suculența (savoarea cărnii) se referă la capacitatea cărnii preparate de a reține o anumită cantitate de lichid în interiorul și între fibrele musculare. Două componente influențează suculența: capacitatea de reținere a apei (lichidul intracelular, intercelular și inter-fascicular) și grăsimea intramusculară (Gagaoua M. și colab., 2008). Suculența cărnii de bovină este direct proporțională cu gradul de marmorare și perselare, fiind influențată și de tipul de mușchi, crescând odată cu intensitatea metabolismului oxidativ (Velea și Mărginean, 2012).

În timpul masticăției, prima impresie a suculenței cărnii este dată de cantitatea de apă eliberată în stadiile incipiente ale masticăției, iar într-o masticăție prelungită, grăsimea stimulează producția de salivă, creând o impresie de suculență mai durabilă (Monteils, V., Sibra C., 2019).

Marmorarea și perselarea - Concentrarea celulelor grase în mici depozite distribuite în spațiile adiacente vaselor sanguine conferă cărnii un aspect "marmorat". Dispersarea celulelor adipoase în forme de insule în toate spațiile intrinseci ale mușchiului, inclusiv în spațiile endomisiale, conferă cărnii aspectul "perselat" (Dransfield E. și colab., 2003).

Factorii nutritivi

Conținutul de proteine și calitatea acestora - Carnea reprezintă o sursă esențială de substanțe azotate cu valoare biologică importantă prin conținutul său de proteine (Banu C., 2009). Valoarea biologică a proteinelor din carne de vită este determinată de conținutul de aminoacizi, în special a celor esențiali, și de proporția dintre aceștia (Koshchaev, 2016). Carnea conține aproximativ 20-30% proteine, iar acest procent variază în funcție de specie, rasă, vârstă, sex, poziție anatomică și tipul de mușchi (C. Jurie și colab., 2006).

Tabelul 2.2 / Table 2.2

Compoziția în aminoacizi ai țesutului muscular al cărnii de vită (mg/100 g parte comestibilă)

(prelucrat după Banu și col., 2003)

The Amino Acid Composition of Beef Muscle Tissue (mg/100 g edible portion)

(processed according Banu et al., 2003)

Indicatorul	Carne de bovine		
	Țesut muscular	Carne de vită I	Carne de vită II
Apă %	74,80	66,40	70,60
Proteine %	21,60	18,60	20,00
Coefficient de transformare	6,25	6,25	6,25
Aminoacizi esențiali	8093	7137	7696
Valină	1148	1035	1100
Izoleucină	939	782	862
Leucină	1624	1478	1657
Lizină	1742	1589	1672
Metionină	588	445	515
Treonină	875	803	859
Triptofan	273	210	228
Feninalanină	904	795	803
Aminoacizi neesențiali	12967	11292	12240
Alanină	1265	1086	1153
Arginină	1296	1043	1083
Acid asparagic	2326	1771	1904
Histidină	769	710	718
Glicină	878	937	986
Acid glutamic	3603	3073	3310
Oxiprolină	58	290	350
Prolină	658	685	859
Serină	904	780	882
Tirozină	800	658	699
Cistină	310	259	296
Total aminoacizi	21060	18429	19936

În ceea ce privește calitatea proteinelor din carne, este important să menționăm că acestea au o digestibilitate și o valoare biologică ridicată (90%), fiind clasificate în clasa I de calitate, care corespunde nevoilor organismului uman (Bendikas P. și colab., 2009). Valoarea nutritivă a cărnii se datorează în mare parte gradului înalt de digestibilitate și echilibrului între aminoacizii indispensabili sau esențiali (cum ar fi valina, triptofanul, treonina, lizina, leucina, izoleucina, histidina).

Există un raport constant între conținutul de apă și conținutul de proteine în mod natural, fără a fi influențat de conținutul de alte substanțe, cum ar fi lipidele (Jesus Piedrafită și colab., 2003). De exemplu, o creștere sau reducere a conținutului de lipide din carne cu 1% determină o reducere sau creștere a conținutului de apă cu 0,78-0,79% și a conținutului de proteine cu 0,21-0,22%, astfel încât raportul apă/proteine rămâne constant (Zinina și colab., 2013).

Carnea provenită de la rumegătoare reprezintă o sursă bogată de proteine, cu un conținut de 26-31% și conține aminoacizi esențiali într-o proporție echilibrată.

Conținutul de proteine din carne de vită variază invers proporțional cu conținutul de lipide - în carnea slabă, proteinele sunt prezente în cantitate de 17-22% (Fabbri și colab., 2021).

Carnea conține și proteine specifice țesutului conjunctiv, cum ar fi colagenul și elastina, care au o valoare biologică inferioară deoarece nu conțin toți aminoacizii esențiali în structura lor, iar cei care sunt prezenți se găsesc într-o proporție dezechilibrată (Dransfield E. și colab., 2006; Vood și colab., 2008).

Conținutul în lipide și calitatea acestora - Lipidele din carne sunt importante, în special din punct de vedere energetic. Din punct de vedere calitativ, grăsimile din carne sunt inferioare uleiurilor vegetale, deoarece au un conținut redus de acizi grași esențiali, cum ar fi acidul linoleic, acidul linolenic și acidul arahidonic (Web E. C., O'Neill H. A., 2008; Wielgosz-Groth și colab., 2017).

Lipidele din carne sunt clasificate în clasa a II-a de calitate, deoarece nu furnizează cantitatea necesară de acizi grași polinesaturați esențiali pentru organismul uman (Elmore și colab., 1999).

Tabelul 2.3 / Table 2.3

Conținutul în lipide din carne, țesut gras la bovine (g/100 g parte comestibilă)
(prelucrat după Livia Vidu, 2006)
The Lipid Content of Meat, Fatty Tissue in Cattle (g/100 g edible portion)
(processed according Livia Vidu, 2006)

Indicatorul	Carne de bovine			
	Țesut muscular	Țesut adipos	Carne de bovină I	Carne de bovină II
Total lipide	2,50	85,0	14,00	8,30
Trigliceride	1,70	83,50	13,00	7,40
Fosfolipide	0,70	1,40	0,80	0,77

Indicatorul	Carne de bovine			
	Țesut muscular	Țesut adipos	Carne de bovină I	Carne de bovină II
Colesterină	0,06	0,10	0,07	0,06
Total acizi grași	2,29	81,03	13,34	7,80
Saturați	1,11	37,78	6,25	3,67
Mononesaturați	1,05	40,57	6,60	3,82
Polinesaturați	0,13	2,68	0,49	0,31

În carnea de vită, conținutul mediu de lipide este de 6%, cu variații între 2-7,9% în funcție de categoria de mușchi (Davis și colab., 2022). Carnea de vită are o valoare echilibrată nutritiv, oferind un raport între acizii grași polinesaturați și acizii grași saturați de 0,11-0,15.

Aceasta este bogată în acizi grași polinesaturați cu catenă lungă (0,7-6,0%) și acizi grași mononesaturați (37,5-46,6%). Aportul de acizi grași polinesaturați se realizează prin alimentație și prin biosinteză de către microorganismele simbiotice prezente în rumen (Banu C. și colab, 2003).

Este cunoscut faptul că în cazul rumegătoarelor, carnea conține cantități semnificative de colesterol, cu valori între 50-100 mg/100 g de țesut (Oury M.P. și colab., 2009).

Tipul și cantitatea de acizi grași ingerate pot modifica compoziția lipidică depusă în țesutul adipos și în grăsimile intramusculare la rumegătoare în perioada de creștere și lactație (Cifuni și colab., 2004).

Depozitele de țesut adipos și lipidele intramusculare sunt influențate de nivelul alimentar, astfel că o perioadă de restricție alimentară este adesea urmată de o creștere compensatorie, care poate implica o scădere a lipidelor intramusculare în favoarea altor depozite lipidice (Christensen și colab., 2005).

Carnea de vițel se caracterizează prin un profil nutrițional echilibrat, având un conținut de lipide care variază între 2-15%, în funcție de mușchi (Ciobanu și Boișteanu, 2020).

Lipidele din carne contribuie la aroma și savoarea specifică a cărnii, iar carnea de vițel conține până la 60% acizi grași nesaturați, care au un rol protector asupra inimii și vaselor sanguine (Christensen, 2011).

Conținutul de vitamine din carne - Carnea, în special carnea de rumegătoare, este o sursă importantă de vitamine din grupul B.

Vitaminele din grupul B sunt vitamine hidrosolubile esențiale pentru funcționarea corectă a organismului uman. Aceste vitamine includ tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), niacina (vitamina B3), acidul pantotenic (vitamina B5), piridoxina (vitamina B6), biotina (vitamina B7), acidul folic (vitamina B9) și cobalamina (vitamina B12) (Cho și colab., 2018; Descalzo și colab., 2005).

În cazul bovinelor, aceste vitamine din grupul B sunt prezente în cantități semnificative în carne.

Ceea ce face carnea de vită specială este capacitatea sistemului lor digestiv de a sintetiza aceste vitamine prin intermediul microflorei intestinale.

Microorganismele prezente în rumenul rumegătoarelor pot produce vitaminele din grupul B prin procesul de fermentație a materialului vegetal consumat (Campo și colab., 1999).

Astfel, chiar dacă aceste vitamine nu se găsesc în nutrețurile vegetale pe care rumegătoarele le consumă, ele pot fi sintetizate în sistemul lor digestiv și ulterior se regăsesc în carne (Jurie și colab., 2006).

Tabelul 2.4 / Table 2.4

Conținutul în vitamine al cărnii de vită (raportare la 100 g parte comestibilă)
(*prelucrat după Livia Vidu, 2006*)

The Vitamin Content of Beef (reporting per 100 g edible portion)
(*processed according Livia Vidu, 2006*)

Indicatorul	Carne de bovine		
	Țesut muscular	Carne de bovină I	Carne de bovină II
Vitamina A [mg]	-	Urme	Urme
Vitamina E [mg]	-	0,57	-
Vitamina C [mg]	Urme	Urme	Urme
Vitamina B ₆ [mg]	0,42	0,37	0,39
Vitamina B ₁₂ [mg]	3,00	2,60	2,80
Biotină [μg]	3,50	3,04	3,25
Niacină [mg]	5,40	4,70	5,00
Acid pantetonic [mg]	0,60	0,50	0,56
Riboflavină [mg]	0,20	0,15	0,18
Tiamină [mg]	0,10	0,15	0,07
Folacină [μg]	9,60	0,06	8,90
Colină [mg]	-	8,40	-

Vitaminele din grupul B au roluri importante în metabolismul energetic, funcționarea sistemului nervos, sinteza ADN-ului și ARN-ului, precum și în alte procese fiziologice vitale (Bures și Barton, 2012).

Este important de menționat că biodisponibilitatea și cantitatea vitaminelor din carne poate varia în funcție de factori precum specia, vârsta și alimentația animalelor. Totuși, în general, carnea de rumegătoare, datorită capacității lor de a sintetiza vitaminele

din grupul B, reprezintă o sursă valoroasă de aceste vitamine în alimentație (Budianto și colab., 2022).

Conținutul în substanțe minerale - Carnea reprezintă o sursă bogată de substanțe minerale esențiale pentru organismul uman. În carne, se regăsesc în special fierul, sodiul și potasiul, însă conținutul de calciu este redus în comparație cu alte surse alimentare (Geay Y. și colab., 1997). De asemenea, carnea conține cantități semnificative de fosfor, sulf și clor, care contribuie la acțiunea acidifiantă a acesteia în organismul uman (Mădescu și colab., 2020).

În afara acestora, carnea mai conține și alte substanțe minerale necesare organismului uman, cum ar fi cobaltul, aluminiul, cuprul, manganul, zincul și altele (Jesus Piedrafita și colab., 2003).

Prin includerea cărnii în alimentație, se poate asigura un aport adecvat de substanțe minerale esențiale pentru funcționarea corectă a organismului uman. Este important să menționăm că prezența substanțelor minerale din carne poate varia în funcție de specia animalului, vârstă, alimentație și alți factori (Bara și colab., 2010).

Factori tehnologici

Calitățile tehnologice ale cărnii se referă la capacitatea acesteia de a suferi transformări biochimice și de a deveni adecvată pentru consumul uman. Pe parcursul procesului de transformare a mușchiului scheletic în carne de consum, au loc modificări rapide ale caracteristicilor fizice, fizico-chimice și biochimice în faza de rigiditate și maturare a cărnii (Boișteanu P.C., Margarint Iolanda, 2012).

Capacitatea de reținere a apei, depinde de pH-ul final atins de carne. Acesta influențează capacitatea cărnii de a reține apa și de a menține o textură succulentă (Aitzshaonova și colab., 2017).

Capacitatea de hidratare este influențată de starea termică a cărnii (caldă, refrigerată), de pH-ul cărnii care determină încărcarea electrică netă, de raportul dintre țesutul muscular, grăsime și țesutul conjunctiv, precum și de tipul de mușchi prezent în carne (Alonso și colab., 2013).

pH-ul cărnii variază în funcție de perioada post-sacrificare în care se află carnea. În faza anterioară rigidității musculare, pH-ul este în jur de 7,0. În faza de rigiditate, pH-ul scade la valori cuprinse între 5,3 și 5,4. În faza de maturare, pH-ul crește la valori între 5,6 și 5,8, sau chiar 6,0 (Aroeira și colab., 2017).

Aceste calități tehnologice ale cărnii sunt esențiale în procesul de preparare și manipulare a acesteia pentru a obține produse finite de calitate și sigure pentru consum (Chen și colab., 2022). Comprehensiunea și gestionarea acestor factori sunt importante în industria cărnii pentru a ne asigura că produsele rezultate îndeplinesc standardele de calitate și siguranță alimentară (Aalhus și colab., 2001).

Factori igienici

Valoarea igienică a cărnii reprezintă o componentă esențială a valorii nutritive a acesteia și este reglementată de legislația sanitară. Aceasta se referă la asigurarea, declararea și certificarea absenței componentelor nocive în carnea proaspătă sau în

produsele din carne. Calitatea igienică a cărnii este o condiție fundamentală pentru garantarea siguranței alimentare și pentru a nu pune în pericol sănătatea consumatorilor (Conanec și colab., 2021).

Pentru a asigura calitatea igienică a cărnii, trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

Gradul de contaminare al cărnii cu microorganisme patogene, care pot reprezenta un pericol pentru sănătatea consumatorilor (Warmate și Onarinde, 2023).

Prezența antibioticelor utilizate pentru tratamentul animalelor în viață, care trebuie să respecte normele de siguranță alimentară și să nu depășească limitele admise.

Prezența micotoxinelor, care pot apărea în cazul în care animalele sunt hrănite cu furaje contaminate cu mucegaiuri toxigene.

Prezența paraziților, cum ar fi chisturile de *Trichinella spiralis* sau protozoarele, care pot fi prezente în carne și pot reprezenta un pericol pentru sănătatea umană (Warmate și Onarinde, 2023; Apostu, 2006).

Prezența pesticidelor, care pot fi transferate în carne prin intermediul hranei consumate de animale.

Prezența metalelor grele, ca rezultat al hrănirii animalelor cu furaje contaminate cu pesticide care conțin metale grele, sau ca rezultat al utilizării echipamentelor necorespunzătoare în procesarea cărnii (Warmate și Onarinde, 2023).

În concluzie, carnea de vită este o sursă valoroasă de proteine de înaltă calitate, esențiale pentru dezvoltarea și repararea țesuturilor, precum și pentru menținerea sănătății generale. Proteinele din carne conțin toți aminoacizii esențiali necesari organismului uman, asigurându-se astfel o sursă completă de aminoacizi.

Pe lângă proteine, carnea obținută de la bovine furnizează și o serie de vitamine și minerale esențiale. Este o sursă bogată de vitamina B12, fier, zinc și seleniu, toate având roluri cruciale în funcționarea corespunzătoare a organismului. Fierul din carne, de exemplu, este bine absorbit și contribuie la prevenirea anemiei feriprive. Grăsimile din carne pot oferi energie și pot contribui la absorbția vitaminelor liposolubile (cum ar fi vitamina A, D, E și K).

CAPITOLUL 3
CUNOAȘTEREA CELOR MAI IMPORTANTE REALIZĂRI DIN ȚARĂ
ȘI DIN STRĂINĂTATE PRIVIND CALITATEA CĂRNII DE BOVINE
CHAPTER 3
KNOWLEDGE OF THE MOST IMPORTANT ACHIEVEMENTS IN THE
COUNTRY AND ABROAD REGARDING THE QUALITY OF BEEF

3.1. Cunoașterea celor mai importante realizări din țară

În anul 2013, primele exemplare de vaci din rasa Aubrac au fost importate în România direct din Franța. Această achiziție nu a fost una aleatorie, ci a fost rezultatul unei ample cercetări și documentări. Principalele caracteristici care au determinat alegerea rasei Aubrac au fost adaptabilitatea remarcabilă a acestora, calitatea superioară a cărnii și o rată de creștere foarte bună.

Inițial, au fost achiziționate 15 capete de vaci Aubrac, iar ulterior au fost aduse încă 14 vaci gestante și un taur. De asemenea, au fost adăugate în fermă și 30 de junici în vârstă de un an. Astfel, efectivul total de bovine Aubrac a ajuns la 60 de capete.

La sfârșitul anului 2018, conform statisticilor publicate de Asociația C.O.P.C. (M.A.D.R. - A.N.Z.), numărul total de capete Aubrac înregistrate în România a ajuns la 808.

Această creștere semnificativă a efectivului de bovine Aubrac în țara noastră demonstrează interesul și recunoașterea acestei rase pentru calitățile sale deosebite și potențialul său în industria cărnii.

În prezent, se estimează că există aproximativ 2000 de capete de bovine Aubrac în România. Deoarece această rasă este relativ nouă în țara noastră, datele disponibile despre ea sunt limitate. Cu toate acestea, se observă că rasa Aubrac se află într-un proces continuu de dezvoltare și adaptare la condițiile din România.

Carnea de vită are o importanță semnificativă în dieta umană, având impact asupra sănătății, economiei și culturii. În Uniunea Europeană, producția de carne de vită a înregistrat o scădere în 2019 ca urmare a diminuării prețurilor și a reducerii efectivelor. Această tendință s-a accentuat în 2020, ca rezultat al acelorași factori și a pandemiei de COVID-19, ceea ce a dus la o reducere a sacrificărilor în al doilea trimestru și a restricționat producția și cererea de carne de vită de calitate superioară. Totuși, se preconizează o mică redresare în a doua jumătate a anului 2020, iar reducerea globală a

producției de carne de vită pentru întregul an se estimează la 1,7% (Warmate și Onarinde, 2023).

România se află într-o poziție favorabilă pentru a profita de această tendință, datorită potențialului său vast în ceea ce privește pășunatul și creșterea bovinelor de carne în sisteme extensive.

Fermierii români au capacitatea de a dezvolta în mod durabil producția de carne de vită pentru a răspunde cererii globale. Cu toate acestea, există încă provocări în industria cărnii de vită, chiar și în contextul unei perspective mai optimiste pe termen mediu. Acestea includ aspecte legate de economia producției, reglementările din cadrul Uniunii Europene care se pot modifica, gestionarea standardelor de sănătate și bunăstare a animalelor și protecția mediului înconjurător (Hou și colab., 2023)..

Este important ca industria să se adapteze și să găsească soluții sustenabile pentru a răspunde acestor provocări și pentru a asigura o dezvoltare durabilă a sectorului cărnii de vită. Perspectivele pentru industria cărnii de vită sunt favorabile în contextul creșterii populației mondiale într-un ritm exponențial. Această creștere demografică va conduce la o cerere tot mai mare de carne de vită, în special în țările în curs de dezvoltare din Extremul Orient.

Perspectivele pentru industria zootehnică din România sunt influențate de o serie de factori, cum ar fi cerințele pieței globale, relațiile cu furnizorii și clienții, provocările în domeniul sănătății animalelor și politica de mediu. Este dificil să se prezică cu exactitate cum va arăta viitorul, dar studiile din 2019 oferă unele previziuni relevante:

Creșterea populației mondiale va genera o cerere suplimentară de alimente, inclusiv de carne de vită, pentru a hrăni acești noi consumatori. Estimările Organizației Națiunilor Unite arată că între anii 2010 și 2020 va trebui să hrănim încă 761 de milioane de oameni (Mădescu și colab., 2021).

Consumul global de carne de vită va continua să crească, atât în țările dezvoltate, cât și în cele în curs de dezvoltare. Potrivit previziunilor OECD-FAO, consumul pe cap de locuitor va crește cu 5% până în 2020, iar consumul mondial cu 14%, cu o creștere mai mare în țările în curs de dezvoltare, de aproximativ 18% (Mădescu și colab., 2021).

Prețurile cărnii de vită se estimează că vor rămâne stabile sau chiar vor crește în comparație cu nivelurile istorice, datorită unei cereri în creștere și a unei oferte limitate pe piețele mondiale (Biase și colab., 2022).

Liberalizarea comerțului oferă oportunități de export pentru producătorii de carne de vită din România. Exporturile către țările Uniunii Europene au înregistrat o creștere semnificativă în ultimii ani, iar exporturile către țări terțe prezintă un potențial important în ceea ce privește dezvoltarea valorii adăugate (Banu și colab., 2003).

Consumul intern de carne de vită a înregistrat o creștere semnificativă în ultimul an, în special datorită schimbărilor de stil de viață și preocupării tot mai mari ale consumatorilor pentru produsele naturale, provenite din medii controlate și cu accent pe calitate superioară (Wood și colab., 2008).

Costurile inputurilor agricole rămân o provocare pentru industria cărnii de vită. Cheltuielile de producție au crescut în ultimii ani și se așteaptă să rămână la un nivel ridicat în viitorul apropiat.

Reglementările și ajutorul de stat din partea Uniunii Europene vor juca un rol important în dezvoltarea industriei cărnii de vită. Există o creștere a accentului pe obligațiile de mediu, sistemele de producție durabilă și trasabilitatea produselor.

În luna noiembrie 2020, în România, au fost sacrificate aproximativ 51.000 de bovine, înregistrând o creștere de 8,5% față de luna octombrie 2020. Totuși, comparativ cu aceeași lună a anului precedent, numărul sacrificărilor a scăzut cu 7,3%.

Producția de carne obținută în luna noiembrie 2020 de la animalele sacrificate a însumat aproximativ 8.330 de tone, în creștere față de luna octombrie 2020, când s-au obținut 7.583 de tone. Cu toate acestea, față de noiembrie 2019, cantitatea de carne produsă în luna respectivă a înregistrat o scădere, de la 9.274 de tone (Mădescu și colab., 2023).

Carnea de vită reprezintă doar aproximativ 10% din consumul total de carne din România, în timp ce în Uniunea Europeană acest procent ajunge la 40%. Această diferență poate fi atribuită preferințelor și obiceiurilor alimentare ale populației române, precum și altor factori socio-economici (Creangă și colab., 2015).

În anul 2019, consumul mediu anual de carne de vită pe cap de locuitor în România a înregistrat o ușoară creștere, ajungând la 5,4 kg, față de 5,19 kg în anul precedent, conform datelor disponibile (Matei și colab., 2022). Totuși, consumul de carne de vită rămâne relativ scăzut în comparație cu alte tipuri de carne în România.

Potrivit asociațiilor din domeniul cărnii, consumul anual total de carne în România este de aproximativ 60 kg per persoană. În această cantitate, consumul de carne de porc domină, fiind în jur de 30-32 de kilograme pe an, în timp ce consumul de carne de pasăre se situează în jurul valorii de 15-20 de kilograme. Aceste cifre sunt sub media europeană, care este de aproximativ 40-45 de kilograme pentru carne de porc și 23-24 de kilograme pentru carne de pasăre (Matei și colab., 2022).

3.2. Cunoașterea celor mai importante date din străinătate

Caracteristicile chimice ale cărnii sunt influențate de diferiți factori, precum specia animalului, vârsta, sexul, hrănirea și starea de sănătate (Marencic și colab., 2018).

Capacitatea de reținere a apei reprezintă o caracteristică tehnologică deosebit de importantă în industria cărnii. Aceasta se referă la capacitatea cărnii de a reține umiditatea în timpul proceselor de prelucrare și gătit. O capacitate bună de reținere a apei contribuie la menținerea suculenței și gustului cărnii (Warmate și Onarinde, 2023).

Culoarea și aspectul cărnii au o importanță semnificativă în imaginea comercială a acesteia. Aceste caracteristici sunt evaluate vizual și pot varia de la roz pal la roșu închis, în funcție de specie, vârstă și alte factori. Culoarea cărnii este strâns legată de nivelul de oxigen și mioglobină prezente în țesutul muscular (Wang 2023).

Nivelul de pH al cărnii este un indicator important al adecvării acesteia pentru vânzare. pH-ul cărnii este asociat cu culoarea și capacitatea de reținere a apei. Un pH adecvat contribuie la menținerea calității și siguranței cărnii (Bostami și colab., 2023).

Conform studiului realizat de Anne Listrat și colab. în 2016, selecția efectuată asupra masei musculare la rasele de bovine franceze a demonstrat o asociere cu o reducere a conținutului de grăsimi intermusculare și intramusculare, precum și a colagenului. De exemplu, rasele de carne Charolaise, Limousine și Blonde d'Aquitaine, care sunt bine adaptate pentru producția de carne, au în mod obișnuit un conținut mai scăzut de grăsimi intermusculare și intramusculare în comparație cu rasele rezistente la condițiile de mediu, cum ar fi Aubrac și Salers. Aceste rezultate sugerează că selecția genetică efectuată asupra raselor de bovine poate influența compoziția chimică a cărnii (Wood și colab., 2008).

Conform cercetării realizate de o echipă de cercetători lituanieni în 2017, s-a constatat că grăsimea intramusculară joacă un rol important în aroma și suculența cărnii de vită. În cadrul studiului, au fost evaluate diferite rase de bovine, iar rezultatele au relevat că rasele Charolais și Aubrac a avut cea mai înaltă calitate a cărnii, în timp ce carnea provenită de la rasa Limousine a înregistrat o calitate mai redusă (Zurek și colab., 2022).

Un alt aspect analizat a fost consistența cărnii, unde probele provenite de la rasa Aubrac au prezentat o consistență mai dură, în timp ce carnea provenită de la rasa Charolais a avut o consistență mai moale. Diferențele observate în ceea ce privește consistența cărnii au ajuns chiar și la 0,9 kg/cm² ($P < 0,01$), evidențiind variațiile semnificative între rasele studiate.

Într-un studiu realizat de Delomel și Gibon în 2019, s-a constatat că tăurașii din rasa Aubrac, care au fost sacrificați la vârsta de un an, au înregistrat un randament la sacrificare de 58%. De asemenea, greutatea medie a carcasei a fost de 262 kg, ceea ce a fost considerat un rezultat superior față de alte rase, cum ar fi Charolais sau Normande.

Într-o altă cercetare realizată de Vigilius Jukna și colaboratorii săi în anul 2017, s-a evaluat calitatea cărnii provenite de la 6 rase de bovine specializate în producția de carne, printre care și rasa Aubrac.

În studiul reprezentat în tab. 3.1. s-a efectuat o comparare a calității cărnii provenite de la diferite rase de bovine, inclusiv rasa Aubrac. Rezultatele au arătat că cel mai ridicat conținut de proteine s-a observat la carnea provenită de la rasa Aubrac, în timp ce în cazul rasei Hereford se observă cel mai redus conținut proteic. Diferența dintre aceste două rase a fost semnificativă, fiind de 1,79% ($P < 0,05$). De asemenea, s-au observat diferențe notabile între rase în ceea ce privește sensibilitatea cărnii.

Carnea de la bovinele din rasa Aubrac a avut o consistență mai dură, pe când cea de la bovinele din rasa Charolais a fost mai fragedă. Diferența între cele două rase în ceea ce privește consistența cărnii a fost de 0,9 kg cm² ($P < 0,01$).

În ceea ce privește conținutul de apă din carne și capacitatea de reținere a apei, nu s-au observat diferențe semnificative între rase. Cu toate acestea, nivelul de grăsime intramusculară a prezentat variații în funcție de rasă.

Carnea provenită de la bovinele din rasa Hereford a avut cel mai ridicat nivel de grăsime intramusculară, în timp ce nivelul cel mai scăzut a fost înregistrat în carnea provenită de la bovinele din rasa Aubrac. Diferența între cele două rase în ceea ce privește conținutul de grăsime intramusculară a fost de 1,48% ($P < 0,05$).

În plus, s-au observat diferențe între rase în ceea ce privește calitatea fizică a cărnii. Carnea provenită de la rasele franceze, cum ar fi Charolais și Limousine, a avut o greutate mai mică și o capacitate mai mare de reținere a apei, cu o variație între 0,78% și 0,82% ($P > 0,05$), în comparație cu carnea provenită de la rasele englezești, cum ar fi Hereford și Angus.

Tabelul 3.1 / Table 3.1

*Compoziția chimică a cărnii de bovine provenită de la diferite rase de carne
(după Vigilijus JUKNA și colab., 2017)
The Chemical Composition of Beef from Different Beef Breeds
(according to Vigilijus JUKNA et al., 2017)*

Compoziția chimică a cărnii	Rasa de bovine					
	Charolais	Simmental	Limousine	Hereford	Aubrac	Angus
Substanță uscată	24.87 ± 0.25	23.35 ± 0.54	24.50 ± 0.26	25.17 ± 0.54	25.43 ± 0.23	24.26 ± 0.11
Proteină	21.60 ± 0.14	21.77 ± 0.27	22.10 ± 0.28	21.44 ± 0.27	23.23 ± 0.34	20.47 ± 0.81
Grăsime	2.19 ± 0.27	1.83 ± 0.17	1.24 ± 0.15	2.51 ± 0.09	1.03 ± 0.05	1.58 ± 0.14
Substanțe minerale	1.09 ± 0.10	1.10 ± 0.03	1.15 ± 0.09	1.20 ± 0.07	1.17 ± 0.11	1.15 ± 0.12

Parametrii morfologici ai carcasei la bovinele de carne se referă la caracteristicile fizice externe ale corpului animalului după ce a fost sacrificat și prelucrat pentru producția de carne. Acești parametri sunt importanți în determinarea calității și valorii cărnii, precum și a randamentului de carne utilizabilă din carcasă. Câțiva dintre parametrii morfologici comuni măsurați ai carcasei la bovinele de carne includ: țesutul muscular, țesutul adipos, carnea totală obținută, țesutul conjunctiv și proporția de oase. În ansamblu, acești parametri morfologici ai carcasei sunt importanți în determinarea valorii și calității cărnii obținute de la bovinele crescute pentru producția de carne (Benedeti și colab., 2021).

Acești parametri morfologici (tab.3.2.) sugerează că bovinele Aubrac pot produce carne de înaltă calitate, cu un randament bun la sacrificare. Cu toate acestea, este important de menționat că aceste valori pot varia în funcție de condițiile specifice ale studiului sau experimentului și că alți factori, cum ar fi vârsta animalului, greutatea și regimul de hrănire, pot influența, de asemenea, caracteristicile carcasei (Balnco și colab., 2020).

Tabelul 3.2 / Table 3.2

Parametri morfologici ai carcasei
 (după Mădescu B.M. și colab., 2023)
 Morphological parameters of the carcass
 (according to Mădescu B.M. et al., 2023)

Parametri morfologici ai carcasei ($\bar{x} \pm \text{sx}$)		
Indicator	kg	%
Țesut muscular, kg	146.3 $\pm$ 7.24	71.7 $\pm$ 1.87
Țesut adipos, kg	4.27 $\pm$ 0.57	2.1 $\pm$ 0.31
Carne totală, kg	150.6 $\pm$ 6.73	73.8 $\pm$ 1.55
Țesut conjunctiv, kg	9.0 $\pm$ 0.53	4.4 $\pm$ 0.29
Oase, kg	21.7 $\pm$ 1.28	21.7 $\pm$ 1.28

Greutățile raportate (tab.3.3) sugerează că bovinele de carne Aubrac pot crește semnificativ în greutate până la vârsta de 18 luni. Greutatea fiecărui animal în parte poate varia considerabil în funcție de factori precum genetica, nutriția și practicile de gestionare (Fonseca și colab., 2017).

Valorile înregistrate pentru procentul de țesut muscular la bovinele de carne Aubrac sugerează că această rasă are o proporție relativ mare de țesut muscular în carcasă, ceea ce poate fi un aspect dorit pentru producția de carne. Țesutul muscular este principala sursă de carne, iar o proporție ridicată de țesut muscular în carcasă poate duce la un randament mai mare de carne, ceea ce poate fi benefic din punct de vedere economic pentru producătorii de carne (Duwalage și colab., 2023). Cu toate acestea, este important să se ia în considerare și alți factori, cum ar fi calitatea cărnii, care pot influența, de asemenea, valoarea cărnii produse. Bovinele de carne Aubrac pot produce o carcasă cu o proporție relativ mare de țesut muscular, ceea ce poate fi un aspect dorit pentru producția de carne.

Procentul de os în carcasă este un important parametru morfologic care poate afecta randamentul și calitatea cărnii. Procente mari de os pot duce la un randament mai mic de carne și la o proporție mai mare de carne cu os, ceea ce poate să nu fie la fel de dorit pentru consumatori. Cu toate acestea, un anumit nivel de os este necesar pentru a asigura structura și susținerea carcaselor (Hou și colab., 2023).

Valorile raportate pentru procentul total de grăsime în carnea de bovine Aubrac sugerează o anumită variație între studii, dar în general, valorile se încadrează în intervalul raportat pentru alte rase de bovine. Este important să se ia în considerare echilibrul dintre procentul de grăsime și procentul de țesut muscular în carcasă pentru a optimiza calitatea cărnii și satisfacția consumatorilor.

Procentul de grăsime în carcasă este un alt important parametru morfologic care poate afecta calitatea cărnii, aroma și frăgezimea. Procente scăzute de grăsime pot duce la o carne mai tare și mai puțin gustoasă, în timp ce procente ridicate de grăsime pot duce la carne grasă și mai puțin sănătoasă.

Este important de menționat că procentul de grăsime poate varia în funcție de mai mulți factori, precum vârsta, sexul și dieta. Prin urmare, este dificil să comparăm valorile raportate de diferite studii fără a lua în considerare acești factori.

Tabelul 3.3 / Table 3.3

Calitățile morfo-productive ale rasei de bovine Aubrac (după Mădescu B.M. și colab., 2023) <i>The morpho-productive qualities of the Aubrac cattle breed</i> (according to Mădescu B.M. et al., 2023)		
Specificare	Valori ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)	Referințe
Greutatea la vârsta de 18 luni (tauri), kg	457,5 $\pm$ 18,34	Bakharev A. A. (2018)
	564.8 $\pm$ 7.1	O.M. Sheveleva
	414	Attilio L. Mordenti (2018)
	471.6 $\pm$ 16.34	Bakharev A. A. (2018)
	646.5	A. Stimbirys
Sporul mediu zilnic la vârsta de 18 luni (tauri), g	820.0 $\pm$ 20.93	Bakharev A. A. [Au]
	794.8 $\pm$ 15.24	Bakharev A. A.
	942.2	O.M. Sheveleva
Greutatea animalului în viu, kg	382.3 $\pm$ 13.72	Bakharev A. A. [Au]
	545.4 $\pm$ 12.1	O.M. Sheveleva
	753.3 $\pm$ 23.4	Jesus Piedrafita
	686	Attilio L. Mordenti
Greutatea carcasei, kg	203.9 $\pm$ 5.59	Bakharev A. A. [Au]
	314.1 $\pm$ 3.4	O.M. Sheveleva
	451.0 $\pm$ 16.3	Jesus Piedrafita (2003)
	399	Attilio L. Mordenti
Țesut muscular %	71.7 $\pm$ 1.87	Bakharev A. A. [Au]
	77.5	O.M. Sheveleva
	76.1 $\pm$ 2.3	Jesus Piedrafita
Oase %	16.2	O.M. Sheveleva
	15.4 $\pm$ 1.4	Jesus Piedrafita
	21.7 $\pm$ 1.28	Bakharev A. A. [Au]
Grăsime totală %	2.1 $\pm$ 0.31	Bakharev A. A.
	3.0	O.M. Sheveleva
	7.6 $\pm$ 1.7	Jesus Piedrafita

Conținutul de proteină al cărnii de vită este un important parametru nutritional care contribuie la calitatea și valoarea cărnii (McPhee și colab., 2020). Valorile raportate pentru carnea de vită Aubrac (tab. 3.4.) se încadrează în intervalul așteptat pentru carnea de vită de înaltă calitate, cu un conținut de proteină cuprins între 19.41% și 23.23%. Conținutul de proteină este influențat de diferiți factori, inclusiv genetica, vârsta, sexul și nutriția.

Procentele de substanță uscată furnizează informații utile pentru cercetători, producători și consumatori interesați de valoarea nutrițională și calitatea cărnii de vită Aubrac. Este clar că valorile raportate de către autorii studiilor sunt diferite între ele, sugerând că poate exista variație în conținutul de substanță uscată al cărnii de vită Aubrac în funcție de diferiți factori, cum ar fi vârsta, rasa, dieta și gestionarea animalelor.

Valorile raportate în tabelul 3.4. indică faptul că există o diferență semnificativă în conținutul de grăsime al cărnii de vită Aubrac între cei doi autori. Vigilijus Jukna a raportat un procent mult mai mare de grăsime decât Bakharev A. A. În plus, deviațiile standard ale măsurătorilor sugerează, de asemenea, că există o variație în conținutul de grăsime al cărnii de vită Aubrac.

Procentul de pierdere la gătire reprezintă o măsură a cantității de greutate pierdută în timpul gătirii din cauza evaporării umidității. Este un parametru important în determinarea randamentului și calității produselor din carne, precum și proprietăților senzoriale, cum ar fi textura și suculența (Lenstra și colab., 2014).

Procentul de pierdere prin scurgere reprezintă o măsură a cantității de umiditate pierdută din carne în timpul depozitării sau refrigerării, fiind un parametru important în determinarea calității și duratei de conservare a cărnii (Kallas și colab., 2014). Procentul mai mare de pierdere prin scurgere raportat de Vigilijus Jukna poate fi atribuit diferiților factori, cum ar fi vârsta, rasa, dieta și gestionarea animalelor folosite în studiu, precum și condițiile de prelucrare și depozitare.

Tabelul 3.4 / Table 3.4

Compoziția fizio-chimică a cărnii de bovine Aubrac
(după Mădescu B.M. și colab., 2023)
The physicochemical composition of Aubrac beef
(according to Mădescu B.M. et al., 2023)

Specificare	Valori ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)	Referințe
Proteine %	22.20	Attilio L. Mordenti (2018)
	19.41 $\pm$ 0.36	Bakharev A. A. (2018)
	23.23 $\pm$ 0.34	Vigilijus JUKNA (2017)
	25.43 $\pm$ 0.23	Vigilijus JUKNA
	30.63	Attilio L. Mordenti
Lipide %	1.03 $\pm$ 0.05	Vigilijus JUKNA
	0.33 $\pm$ 0.07	Bakharev A. A.
Substanțe minerale %	1.17 $\pm$ 0.11	Vigilijus JUKNA
	1.05 $\pm$ 0.07	Bakharev A. A.
Pierdere la gătit %	23.6	Attilio L. Mordenti
	26.53 $\pm$ 1.85	Vigilijus JUKNA
Pirdere prin picurare %	0.39	Attilio L. Mordenti
	4.04 $\pm$ 0.18	Vigilijus JUKNA

În ansamblu, informațiile indică faptul că rasa Aubrac are o calitate bună a cărnii și un potențial de producție, dar sunt necesare cercetări suplimentare pentru a înțelege pe deplin caracteristicile și potențialul acestei rase.

Concluzionând, este imperativ să avem o înțelegere aprofundată a celor mai semnificative realizări din țară și din străinătate în ceea ce privește calitatea cărnii de bovine, cu accent pe rasa Aubrac, deoarece aceasta constituie un fundament solid pentru dezvoltarea industriei cărnii de vită.

Lecțiile învățate din cercetare, practici de creștere și tehnologii din întreaga lume au un potențial semnificativ de a îmbunătăți calitatea cărnii, aspectele de siguranță alimentară și sustenabilitatea producției. Astfel, transferul de cunoștințe și inovații din țară și din străinătate este esențial pentru a ne asigura că industria cărnii de bovine rămâne competitivă, că produsele sunt sigure și de înaltă calitate și că sunt luate în considerare aspectele de mediu și sănătate.

PARTEA A II-A: CERCETĂRI PROPRII
PART II: THE RESULTS OF OWN RESEARCH

CAPITOLUL 4

DESCRIEREA CADRULUI INSTITUȚIONAL DE DESFĂȘURARE A CERCETĂRIILOR

CHAPTER 4

INSTITUTIONAL FRAMEWORK OF RESEARCH

Pentru realizarea obiectivelor propuse în prezenta cercetare, au fost efectuate analize specifice în cadrul laboratoarelor specializate din cadrul Universității pentru Științele Vieții "Ion Ionescu de la Brad" din Iași.

Facultatea de Ingineria Resurselor Animale și Alimentare din Iași este parte integrantă a Universității de Științele Vieții „Ion Ionescu de la Brad”, până în anul 2021 aceasta purtând numele de Facultatea de Zootehnie.

Facultatea de Zootehnie a fost înființată la data de 2 octombrie 1951, în urma unei hotărâri a Consiliului de Miniștri din acea perioadă (H.C.M. 1056 – 02.10.1951), în cadrul Institutului Agronomic "Ion Ionescu de la Brad" din Iași.

În prezent Facultatea de Ingineria Resurselor Animale și Alimentare dispune de laboratoare bine echipate, facilități de cercetare și colaborare cu industria, oferind studenților oportunități practice de învățare și cercetare în domeniu.

De asemenea, Facultatea de Ingineria Resurselor Animale și Alimentare din Iași are multe laboratoare de cercetare, foarte bine dotate, printre care și laboratorul de Cercetare în Zootehnie (figura 4.1.) unde au fost efectuate analize pe carnea obținută de la bovine din rasa Aubrac, precum determinarea compoziției chimice brută, a morfostructurii cărnii, examenul senzorial și examenul microbiologic.



Figura 4.1. Laborator Cercetare în Zootehnie, USV Iași
(foto original)

Figure 4.1. Research Laboratory in Animal Science, USV Iași
(original photo)

Compoziția de aminoacizi și acizi grași din carnea obținută de la rasa Aubrac a fost determinată în cadrul unui laborator specializat din cadrul ICA Research & Development, companie care îmbină cu succes tradiția cercetării științifice românești în domeniul alimentar cu noutatea celor mai performante tehnici de laborator.

În prezent, *ICA Research & Development* desfășoară o activitate concentrată atât pe cercetarea științifică și testarea tehnologică la scară pilot a unor noi tehnologii și concepte în domeniul științelor alimentației, cât și pe testarea produselor alimentare deja existente. Scopul principal al acestei activități este de a asigura consumatorului obișnuit alimente sigure și adecvate nevoilor nutriționale actuale.

Pe lângă dezvoltarea de noi tehnologii, ICA Research & Development testează și analizează produsele existente, asigurându-se că acestea respectă standardele de calitate și siguranță alimentară.

Prin aceste activități de cercetare și testare, ICA Research & Development contribuie la îmbunătățirea calității alimentelor și la furnizarea unor opțiuni nutritive și sigure pentru consumatori. Obiectivul final este de a satisface nevoile nutriționale ale populației, de a promova sănătatea și de a susține o industrie alimentară inovatoare și responsabilă din punct de vedere social și ecologic.

Facultatea de Agricultură, parte a Universității de Științe ale Vieții "Ion Ionescu de la Brad" din Iași, oferă programe de licență (atât la zi, cât și la distanță), masterat și doctorat acreditate, cu o calitate înaltă în educație și performanțe remarcabile în cercetarea științifică.

Departamentul de Tehnologii alimentare funcționează în interiorul clădirii Tehnologia prelucrării produselor agroalimentare, ce cuprinde spații dotate corespunzător activităților desfășurate, și anume laboratoare cu aparatură specifică domeniului de industrie alimentară și microateliere de procesare (Atelier de procesare bere, Atelier de procesare lapte, Atelier de prelucrare și procesare carne, Atelier de panificație și Atelier de patiserie).

Atelierele de transformare și procesare a cărnii reprezintă subdiviziuni specializate în prelucrarea și producția de produse din carne, în care studenții universității desfășoară stagii practice pentru a învăța modul de desfășurare a activităților în unitățile de producție alimentară și rolul lor ca viitori ingineri în industria alimentară.

În cadrul acestor laboratoare s-au determinat parametri fizici ai cărnii de la vitele din rasa Aubrac.

Laboratorul de Tehnologie a cărnii și a Produselor din Carne reprezintă spațiul dedicat activităților didactice în cadrul disciplinelor de Control și Expertiză a Calității Cărnii și a Produselor din Carne, Tehnologia Cărnii și a Preparatelor din Carne, Managementul Valorificării Faunei Cinegetice și Procesarea Producțiilor Agroalimentare. Aici se desfășoară diverse experimente și demonstrații practice, permitând studenților să înțeleagă și să exerseze metodele de control al calității cărnii și a produselor din carne.

Laboratorul este echipat cu resurse și echipamente necesare pentru desfășurarea activităților didactice, inclusiv reactivi, sticlărie de laborator, biurete, pH-metre portabile,

termometre, chroma meter pentru citirea spectrului de culoare, analizor Food-check și o baie de apă.

Cercetările au fost extinse într-o fermă privată din România unde sunt exploatate bovine din rasa Aubrac în sistem semi-intensiv de creștere. Aici, cercetările s-au axat pe efectuarea măsurătorilor biometrice, atât la masculi, cât și la femele.



Figura 4.2. Aspecte surprinse cu prilejul organizării cercetărilor
(foto original)

Figure 4.2. Aspects captured during research organization
(original photo)

Având în vedere că este vorba de sistemul semi-intensiv de creștere, animalele au acces la pășune în timpul anumitor perioade ale zilei, în timp ce li se oferă și nutrețuri concentrate pentru a completa necesarul nutrițional. Bovinele sunt lăsate să pască pe pășune pentru a-și satisface parțial necesitățile de hrană și a se bucura de mișcare și libertate într-un mediu natural.

În concluzie, cadrul organizatoric în care se desfășoară practica pentru realizarea cercetărilor este de o importanță crucială pentru succesul și calitatea studiului, deoarece permite: acces la echipamente și resurse avansate, supervizare de către experți, interacțiune și colaborare, experiență practică, acces la literatura de specialitate, asigurarea conformității cu standardele etice și de siguranță, realizarea experimentelor și analizelor.

CAPITOLUL 5
SCOPUL ȘI OBIECTIVELE STUDIULUI, MATERIALUL ȘI
METODOLOGIA CERCETĂRII
CHAPTER 5
AIM OF THE STUDY, BIOLOGICAL MATERIAL AND
METHODOLOGY OF RESEARCH

Cu prilejul prezentei lucrări, s-au efectuat o serie de cercetări pentru a evidenția parametrul de calitate a cărnii obținută de la bovinele din rasa Aubrac, exploatată în țara noastră, în sistem semi-intensiv.

Această cercetare aduce o contribuție semnificativă în domeniul cunoașterii proprietăților cărnii de vită.

Prin adăugarea de noi aspecte și informații la literatura de specialitate existentă, cercetarea își propune să extindă înțelegerea noastră asupra compoziției, calității și caracteristicilor cărnii de vită.

Printre aspectele abordate în această cercetare se pot regăsi compoziția chimică a cărnii de vită, conținutul de proteine, lipide și minerale, precum și nivelul de vitamine, acizi grași și aminoacizi. De asemenea, sunt investigate aspecte legate de calitatea cărnii, cum ar fi textura și culoarea care pot influența percepția și acceptabilitatea acestora de către consumatori.

Pe lângă aceste aspecte, cercetarea poate aduce în discuție și alți factori care pot influența proprietățile cărnii de vită, cum ar fi rasa, vârsta și sexul animalelor, precum și regimul alimentar și tehnologiile de creștere utilizate. Prin investigarea acestor elemente, cercetarea poate oferi o imagine mai detaliată asupra variațiilor existente în proprietățile cărnii de vită și poate contribui la dezvoltarea unor strategii și tehnici de îmbunătățire a calității și valorificării acestora.

De asemenea, prin includerea noilor aspecte și informații în literatura de specialitate, cercetarea poate servi ca sursă de referință pentru alți cercetători, specialiști în domeniul cărnii de vită și profesioniști din industria alimentară. Aceasta poate stimula discuții și dezbateri în comunitatea științifică și poate contribui la avansarea cunoștințelor în domeniu, ținând cont de interesul din ce în ce mai crescut al fermierilor pentru bovinele din rasa Aubrac.

5.1. Scopul și obiectivele studiului

Scopul prezentei cercetări a fost acela de a caracteriza parametrul de calitate a cărnii de bovine, însă particularitatea acestei teze de doctorat este dată de rasa de vaci de carne Aubrac, rasă care nu a mai fost studiată pe teritoriul României, fiind o rasă de origine

franceză care este importată din ce în ce mai frecvent de crescătorii de bovine din țara noastră.

Pentru a atinge scopul propus, am urmat un plan bine structurat pe **obiective**, care a implicat parcurgerea mai multor etape specifice de cercetare.

1. *Determinarea parametrilor biometrici la bovinele din rasa Aubrac;*
2. *Determinarea morfostructurii cărnii de bovine din rasa Aubrac;*
3. *Determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali ai cărnii de bovine din rasa Aubrac;*

5.2. Materialul biologic analizat

Cercetările au fost inițiate prin formarea unui lot de 68 de bovine din Rasa Aubrac (figura 5.1.), cu vârste cuprinse între 15-18 luni, dintre care 40 de masculi și 28 de femele, la care s-au efectuat măsurători biometrice, pentru aprecierea conformației corporale și evidențierea caracteristicilor specifice acestei rase.

Ulterior, activitățile au fost continuate prin recoltarea unor probe de carne provenite de la 38 de bovine din rasa Aubrac (figura 5.2.), cu vârste cuprinse între 15-18 luni, dintre care 28 de masculi și 10 femele, ocazie cu care cercetările s-au axat pe *patru grupe musculare*:

- Mușchiul Longissimus Dorsi;
- Mușchiul Psoas;
- Mușchiul Semitendinos;
- Mușchiul Deltoid;

După sacrificare, au fost recoltate probe din carcasele obținute de la animalele din rasa Aubrac și s-a procedat la analizarea morfostructurii cărnii, dar și la determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali.

Ulterior, pentru interpretarea și înțelegerea rezultatelor s-a utilizat software-ul de analiză **SPSS** (Statistical Package for the Social Science) prin aplicarea metodelor statistice precum ANOVA (Analysis of Variance), coeficientul de corelație Pearson și Testul Tukey.

ANOVA este o metodă utilizată pentru a compara media a trei sau mai multe grupuri și pentru a determina dacă există diferențe semnificative între acestea. În SPSS, am efectuat analiza ANOVA pentru a evalua efectele unui factor independent asupra unei variabile dependente continue. Rezultatele ANOVA includ valori precum F (statistică de test) și p-value (valoare de semnificație), care permit să se decidă dacă diferențele observate sunt semnificative sau nu.

Coeficientul de corelație Pearson este o măsură a relației lineare între două variabile continue. În SPSS, s-a calculat coeficientul de corelație Pearson pentru a evalua gradul de asociere între două variabile și pentru a determina dacă există o relație semnificativă între acestea. Coeficientul de corelație variază între -1 și 1, unde o valoare apropiată de 1 indică o corelație pozitivă puternică, o valoare apropiată de -1 indică o

corelație negativă puternică, iar o valoare apropiată de 0 indică o corelație slabă sau inexistentă.

Testul Tukey s-a utilizat pentru a identifica diferențele semnificative între mai multe medii. Acest test a fost aplicat după efectuarea unei analize ANOVA inițiale, atunci când rezultatele au indicat existența unor diferențe semnificative între cel puțin două grupuri. Testul Tukey compară toate perechile de medii posibile și furnizează rezultate în ceea ce privește diferențele semnificative între acestea.

Animalele luate în studiu, au fost exploatate în sistem semiintensiv, în România, fiind născute în țara noastră, după ce inițial, părinții lor au fost importați din Franța.

Sistemul semiintensiv are ca obiectiv principal creșterea în greutate a tineretului mascul și femel într-un mod eficient și rapid. Acest sistem este caracterizat prin furnizarea de condiții de creștere îmbunătățite față de sistemul extensiv, oferind animalelor un mediu controlat și resurse suplimentare pentru a atinge un nivel optim de îngrășare.

În cadrul sistemului semiintensiv, animalele sunt adăpostite în spații adecvate, cum ar fi hale sau grajduri, care le oferă protecție împotriva factorilor de mediu adversi, cum ar fi precipitațiile sau temperaturile extreme.

Pe durata verii, bovinele sunt lăsate să pășuneze pe pajiști, unde au acces la vegetație proaspătă și bogată în nutrienți. Acest mod de alimentație naturală contribuie la o îngrășare sănătoasă și la obținerea unor animale cu o calitate superioară a cărnii.

Cu toate acestea, în perioadele cu rezerve scăzute de masă verde sau în condiții meteorologice nefavorabile, bovinele sunt aduse în adăposturi, unde li se oferă nutrețuri suplimentare pentru a le asigura necesarul nutritiv. În prezenta cercetare, rația bovinelor a fost alcătuită din pajiște de deal, siloz de porumb, tărațe de grâu, porumb și premixuri, în perioada verii, pe când iarna, în rația animalelor se înlocuiește pajiștea cu fânul natural.



Figura 5.1. Materialul biologic care a fost supus măsurătorilor biometrice
(foto original)

Figure 5.1. The biological material subjected to biometric measurements
(original photo)



Figura 5.2. Materialul biologic de la care au fost recoltate probele de carne
(foto original)

Figure 5.2. The biological material from which the meat samples were collected
(original photo)

Mușchiul Longissimus dorsi reprezintă un mușchi deosebit de valoros în industrializarea cărnii de vită, fiind recunoscut pentru calitățile sale organoleptice remarcabile, cum ar fi textura fragedă și gustul intens. Acest mușchi este folosit pentru obținerea unor piese de carne extrem de populare și apreciate, precum t-bone, porterhouse, biftecul New York și friptura striploin (Yancey și colab., 2016)

În ceea ce privește calitatea cărnii de vită, *mușchiul Deltoid* este considerat a avea o calitate inferioară față de mușchii dorsali, cum ar fi mușchiul Longissimus dorsi. Această diferență se datorează faptului că mușchiul deltoid este mai puțin solicitat și conține o cantitate mai mică de țesut conjunctiv și grăsime intramusculară (Bendikas și colab., 2009).

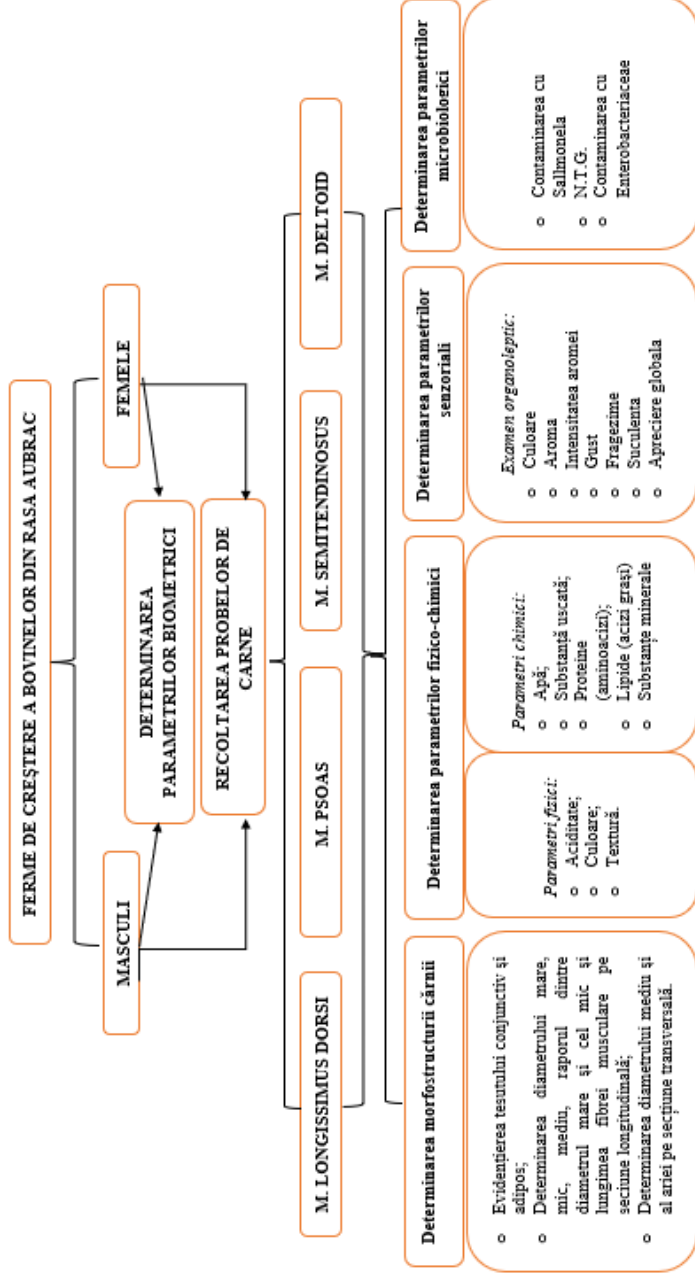
Mușchiul psoas este valorificat în industria cărnii de vită pentru a obține bucăți precum "file mignon" și "tournedos", cunoscute pentru frăgezimea și gustul lor fin.

Mușchiul Semitendinos reprezintă o importantă resursă în industria cărnii de vită, fiind considerat unul dintre mușchii de calitate superioară din partea posterioară a animalului (Wang, 2023).

5.3. Metodologia cercetării

ORGANIZAREA CERCETĂRII

CERCETĂRI PRIVIND CARACTERIZAREA PARAMETRILOR DE CALITATE A CĂRNII DE BOVINE DIN RASA AUBRAC



Corelații privind parametrii calitativi ai carni:

Ph - culoare ; Lipide - textura - parametrii senzoriali

5.3.1. Determinarea parametrilor biometrici la bovinele din rasa Aubrac

Prin termenul de conformație corporală la taurine se face referire la aspectul general al bovinelor examinate, cu accent pe dezvoltarea fiecărei regiuni corporale în parte. Aprecierea conformației corporale la taurine se realizează prin intermediul a două etape: examenul analitic, care constă în evaluarea individuală a regiunilor corporale în raport cu dezvoltarea și funcționarea globală a organismului, și examenul de sinteză, care implică evaluarea animalului în ansamblu, luând în considerare dezvoltarea generală, armonia și proporționalitatea întregului organism (DePaula și colab, 2023).

Bastonul de măsurat, cunoscut și sub denumirea de zoometru, prezentat în figura 5.3., este un instrument larg utilizat pentru măsurarea dimensiunilor mari, cum ar fi lungimile și înălțimile. De obicei, este compus din două componente principale: un corp extern, rotund, cu rol de teacă, având o lungime de 111 cm și marcări în centimetri, și o vergea metalică dreptunghiulară, cu o lungime de 106 cm, care alunecă în interiorul tecii lemnoase (Maciuc, 2006).

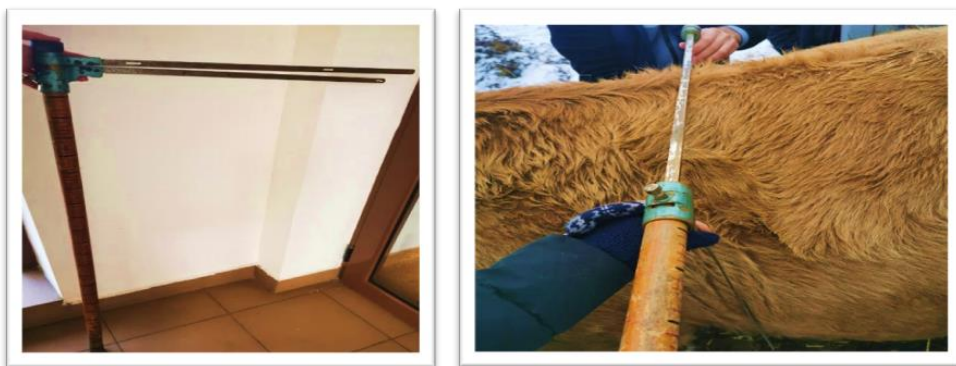


Figura 5.3. Zoometrul pentru măsurat animale
(foto original)

Figure 5.3. Animal measuring zoometer
(original photo)

Pentru a măsura înălțimea, animalul este plasat într-o poziție patrupedă forțată pe un teren drept și orizontal, iar zoometrul este utilizat perpendicular pe planul de staționare pentru a măsura înălțimea la cel mai înalt punct. Pentru lungimi și lățimi, se utilizează gradațiile de pe partea dreaptă a zoometrului (cu ramurile metalice orientate în fața examinatorului) (Creangă și colab., 2015).

Compasul de măsurat a fost utilizat pentru a măsura lungimile și lărgimile mai mici. Acesta este compus din două brațe în formă de arc de cerc, care pot fi rotite în jurul unui ax sau unui șurub de fixare. Citirea dimensiunilor se face pe un arc pe care sunt marcate centimetrii sau gradele, iar valorile corespunzătoare sunt prezentate într-un tabel. Pentru a măsura o dimensiune, ramurile compasului sunt fixate pe punctele exterioare folosind un șurub (Maciuc, 2006).

Panglica a fost utilizată pentru măsurarea perimetrelor (figura 5.4).



Figura 5.4. Determinarea perimetrului fluierului cu panglica
(foto original)

Figure 5.4. Determining the perimeter of the whistle using a measuring tape
(original photo)

Cântarul a fost folosit pentru determinarea masei corporale. Pentru efectuarea măsurătorilor au fost necesari: un operator și două ajutoare (unul înregistrează datele).

În cadrul cercetărilor, s-au determinat următorii parametri:

- Înălțimea la greabăn (H.G.);
- Înălțimea la crupă (H.C.);
- Lungimea oblică a trunchiului (L.OB.T.);
- Lungimea crupei (L.C.);
- Lărgimea frunții (LAR.F.);
- Lărgimea pieptului (LAR.P.);
- Lărgimea toracelui (LAR.T.);
- Adâncimea toracelui (A.T.);
- Perimetrul toracic (P.T.);
- Perimetrul fluierului (P.F.);
- Lărgimea crupei (LAR.C.).

Pe baza valorilor obținute în urma măsurătoriilor biometrice, s-a procedat la determinarea următorilor indici ai conformației corporale, prin utilizarea următoarelor formule:

- Indicele formatului corporal (I.f.c.%);
I.f.c. = (lungimea oblică a trunchiului x 100)/(Înălțimea la greabăn)
- Indicele adâncimii toracelui (I.a.t.%);
I.a.t. = (înălțimea (adâncimea)toracelui x 100)/(înălțimea la greabăn)
- Indicele masivității (I.m.%);
I.m. = (perimetrul toracic x 100)/(înălțimea la greabăn)

- Indicele diferenței de înălțime (I.d.î.%);
 $I.d.î. = (\text{înălțimea la crupă} \times 100) / (\text{înălțimea la grebăn})$
- Indicele osaturii (I.o.%);
 $I.o. = (\text{perimetrul fluierului} \times 100) / (\text{înălțimea la grebăn})$
- Indicele mărimii capului (I.m.c.%);
 $I.m.c. = (\text{lungimea capului} \times 100) / (\text{înălțimea la grebăn})$
- Indicele cefalic (I.c.%);
 $I.c. = (\text{lărgimea frunții} \times 100) / (\text{lungimea capului})$
- Indicele toracic (I.t.);
 $I.t. = (\text{lărgimea toracelui} \times 100) / (\text{adâncimea toracelui})$
- Indicele bazino-toracic (I.b.t.%);
 $I.b.t. = (\text{lărgimea toracelui} \times 100) / (\text{lărgimea crupei la șolduri})$
- Indicele bazino-pectoral (I.b.p.%);
 $I.b.p. = (\text{lărgimea pieptului} \times 100) / (\text{lărgimea crupei la șolduri})$
- Indicele robusteții (I.r.%);
 $I.r. = (\text{perimetrul toracic} \times 100) / (\text{lungimea oblică a trunchiului})$
- Indicele dactilo-toracic (I.d.t.%);
 $I.d.t. = (\text{perimetrul fluierului} \times 100) / (\text{perimetrul toracelui})$
- Indicele de încărcare a fluierului (I.î.f.%).
 $I.î.f. = (\text{perimetrul fluierului} \times 100) / (\text{masa corporală (kg)})$

Mărimea corpului, greutatea și parametrii de scor pentru starea corporală reprezintă indicatori cheie în monitorizarea creșterii bovinelor și au o importanță deosebită în evaluarea performanțelor și trăsăturilor economice ale acestor animale, în special în producția de carne. Aceste măsurători oferă informații prețioase despre dezvoltarea structurală a animalelor și pot fi utilizate pentru a estima potențialul lor de creștere și producție (DePaula și colab., 2013).

5.3.2. Determinarea morfostructurii cărnii obținute de la bovine din rasa Aubrac

Din perspectivă morfologică, compoziția cărnii include țesut muscular striat, țesut conjunctiv, țesut adipos, țesut osos, vase sanguine și nervi. Proporția diferitelor țesuturi în carnea de bovine este influențată de gradul de îngrășare a animalului, vârsta, sexul și rasa. În medie, componentele cărnii de bovine sunt distribuite astfel: 58% țesut muscular, 18% oase, 12% grăsime și 12% țesut conjunctiv, vase sanguine și nervi.

Rezultă că țesutul muscular reprezintă cea mai mare proporție în compoziția cărnii, fiind de altfel componenta principală în structura corporală a animalului (Ahmed și colab., 2023).

Pregătire reactivilor și a materialelor necesare este reprezentată în figura 5.5 și constă în:

- Formol de concentrație 37%;
- Apă distilată;

- Sticle brune cu dop rodat (250 ml);
- Bisturiu / pensă;
- Cilindru gradat 1000 ml;
- Pahar Berzellius 1000 ml.



Figura 5.5. Pregătirea reactivilor necesari pentru analiza histologică
(foto original)

Figure 5.5. Preparation of the necessary reagents for histological analysis
(original photo)

Tehnica histologică

Patru grupe musculare au fost incluse în studiu: M. Longissimus dorsi, M. Psoas, M. semitendinosus și M. deltoid.

Dimensiunile prelevatului au fost de aproximativ 2 cm în lungime și 1 cm în înălțime, pentru a permite o penetrație rapidă a fixatorului în întreaga probă (figura 5.6).

După o fixare de minim 24-48 de ore, probele vor fi fasonate cu lame ascuțite pentru a obține o grosime mult mai mică, apoi vor fi introduse într-un fixator proaspăt.



Figura 5.6. Aspect pe secțiuni a cărnii de bovine din rasa Aubrac
(foto original)

*Figure 5.6. Cross-sectional view of Aubrac cattle beef
(original photo)*

Fixarea s-a realizat în flacoane de sticlă de 100-200 ml, în care volumul fixatorului este de aproximativ 20 de ori mai mare decât cel al pieselor.

S-a utilizat formaldehida (formol) ca fixator chimic simplu, într-o soluție apoasă de 10% (figura 5.7.). Acest fixator a fost preferat datorită capacității sale de a coagula proteinele structurale, a vitezei bune de penetrare, toleranței și a perioadei lungi de timp în care asigură conservarea țesuturilor.



Figura 5.7. Pregătirea probelor privind analiza morfostructurală a cărnii de bovine
(foto original)

*Figure 5.7. Preparation of samples for morphostructural analysis of beef meat
(original photo)*

Includerea la parafină s-a derulat în patru faze succesive (figura 5.8.):

- *Deshidratarea* - pentru eliminarea apei din țesuturi, în vederea impregnării ulterioare în parafină, a pieselor analizate. Deshidratarea s-a executat trecând piesele prin trei băi cu alcool în concentrații progresiv crescânde: 80%, 90% și alcool absolut (timp de două ore).

- *Clarificarea* - a fost executată în vederea extragerii etanolului din piese, acesta nefiind miscibil cu parafina. Operațiunea a fost executată cu două băi de acetona și apoi două băi cu benzen (în fiecare baie câte două ore).

- *Impregnarea cu parafină* - pentru a aduce piesa într-o stare de rigiditate și de omogenitate optimă, în vederea secționării.

- Operațiunea se efectuează în cadrul unei băi de parafină la o temperatură de 560°C, pe parcursul a trei băi de parafină lichidă, fiecare cu o durată de două ore.

- *Includerea propriu-zisă* – s-a încorporat piesa impregnată cu parafină într-un bloc din același material. Pentru turnarea blocului, există posibilitatea utilizării unor forme din aluminiu care permit includerea simultană a 10-12 piese sau casete speciale cu dimensiuni variate în funcție de mărimea pieselor care urmează a fi incluse.

Secționarea histologică a parafinei s-a realizat cu ajutorul microtomului, care oferă oportunitatea de a obține secțiuni cu grosimea de 5-6 μm.

Secțiunile s-au colorat prin metoda Hematoxină-Eozină - Albastru de metil (HEA), ocazie cu care:

- deparafinarea a avut loc cu Benzen 1,2,3,4 și 5 timp de zece minute fiecare;
- probele au fost rehidratate cu alcool etilic absolut, alcool etilic 90%, 80% și apă robinet câte zece minute fiecare, pasajul făcându-se cu apă distilată;
- colorarea a constat în: Hematoxină Mayer - zece minute, apă robinet – pasaj, apă litinată - zece minute, apă distilată – pasaj, Eozină - zece minute, apă distilată – pasaj, acid fosfomolibdenic 1% - zece minute, apă distilată – pasaj, Albastru de metil 1% - trei minute, apă distilată – pasaj;
- deshidratarea s-a realizat cu alcool etilic 80%, 90% și alcool etilic absolut, timp de zece minute;
- clarificarea s-a realizat cu Benzen 1,2,3,4 și 5 timp de zece minute fiecare;



Figura 5.8. Etapele prelucrării și obținerii lamelor histologice
(foto original)

Figure 5.8. Stages of processing and obtaining histological slides
(original photo)

După obținerea lamelor dorite, acestea au fost supuse analizei la microscop, în care s-au efectuat măsurători longitudinale (diametrul mare, diametrul mic, diametrul mediu, raportul dintre DM/Dm, lungimea) și transversale (diametru, aria) ale fibrelor musculare (figura 5.9.). Ulterior, rezultatele obținute au fost supuse unei analize statistice riguroase pentru a putea fi interpretate în detaliu. Aceasta a implicat utilizarea de metode statistice adecvate pentru a evalua semnificația și corelațiile dintre rezultatele obținute. S-au utilizat diverse tehnici pentru a extrage informații relevante din datele obținute. Interpretarea statistică a rezultatelor a oferit o înțelegere mai profundă a diferențelor și a relațiilor existente în setul de date, permițând formularea de concluzii și generalizări cu privire la parametrii studiului. Acest proces de interpretare statistică a furnizat o bază solidă pentru înțelegerea și interpretarea rezultatelor obținute în cadrul prezentei cercetări.

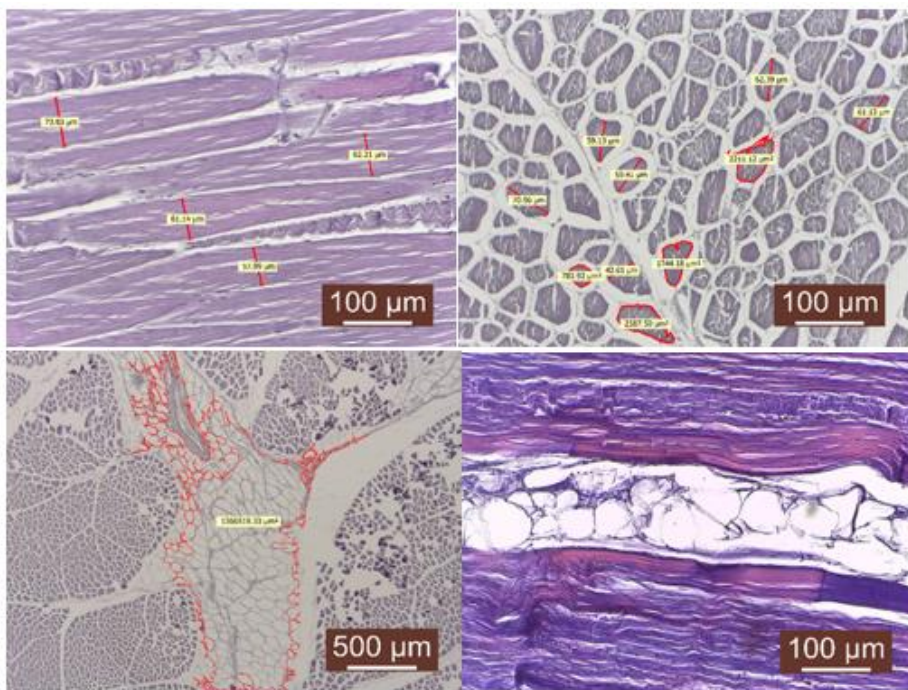


Figura 5.9. Analiza lamelor histologice la microscop
(foto original)

Figure 5.9. Analysis of histological slides under the microscope
(original photo)

Microscopul Leica 1CC50w este un model de microscop utilizat pentru analiza histologică. Acesta folosește lumină transmisă pentru a vizualiza structura și compoziția țesuturilor la nivel microscopic. Este echipat cu obiective multiple pentru diferite niveluri de mărire și are o sursă de iluminare reglabilă pentru un contrast optim. De asemenea, dispune de un sistem de focalizare precis și oculare și tuburi binoculare pentru observare simultană sau vizualizare stereoscopică (Hughes și colab., 2015).

5.3.3. Determinarea parametrilor fizico-chimici a cărnii obținute de la bovine din rasa Aubrac

Calitatea cărnii este un concept complex și cuprinzător, care include o serie de aspecte importante referitoare la caracteristicile organoleptice (cum ar fi aspectul, culoarea, mirosul și gustul), valoarea nutritivă (conținutul de proteine, grăsimi, vitamine și minerale), caracteristicile tehnologice (textură, frăgezime, suculență) și aspectele igienice (siguranța alimentară și absența contaminărilor microbiene). Evaluarea calității cărnii se bazează pe standarde și criterii specifice, care pot varia în funcție de preferințele și cerințele consumatorului. Astfel, cărnurile considerate de înaltă calitate sunt cele care îndeplinesc cerințele și așteptările consumatorilor în ceea ce privește aspectul, gustul, valoarea nutritivă și siguranța alimentară (Engle și colab., 2021).

5.3.3.1. Determinarea acidității cărnii

La momentul sacrificării unui animal, procesul de suprimare a vieții acestuia duce la acumularea acidului lactic în fibrele musculare ca rezultat al metabolismului anaerob, iar nivelul pH-ului muscular caracteristic unui animal sănătos și odihnit se situează între 7 și 7,3. După sacrificare, scăderea valorii pH este cauzată de degradarea ATP-ului, determinând atingerea unor valori de pH între 5,4 și 5,5. Viteza acestei scăderi este influențată de specie, tipul de mușchi, temperatură și diferiți factori stresori (Mach și colab., 2008).

În această cercetare s-a utilizat *metoda potențiometrică* pentru a determina pH-ul cărnii de vită.

Metoda potențiometrică constă în măsurarea diferenței de potențial dintre un electrod de sticlă și un electrod de referință plasați în proba analizată, această diferență de potențial variind în mod liniar în funcție de pH. Aparatura utilizată, denumită pH-metru, este dotată cu o scară gradată direct în unități de pH (figura 5.10). Aceste aparate utilizează un singur electrod compus, care este introdus în soluția analizată, și pot fi fie de uz fix în laborator, fie portabile pentru analize de teren (Ciobanu și Boișteanu, 2020).



Figura 5.10. PH-metru de laborator, contor portabil de pH/temperatură pentru Foodcare, special conceput pentru industria de procesare a cărnii
(foto original)

Figure 5.10. Laboratory pH meter, portable pH/temperature meter for Foodcare, specially designed for the meat processing industry
(original photo)

Modul de lucru constă în utilizarea de carne propriu-zisă sau extract apos de carne, prepararea acestuia implicând curățarea cărnii de țesut conjunctiv și gras, urmată de tocarea fină a probelor.

S-a prelevat 10 g de carne tocată din probă și am introdus proba într-un balon Erlenmeyer de 250 ml. S-a adăugat 100 ml de apă distilată și am lăsat amestecul să extragă timp de aproximativ 15-20 de minute. După acest interval, s-a filtrat extractul obținut.

Pentru determinarea acidității probelor de carne, s-a utilizat un pH-metru digital cu citire automată a acidității și temperaturii. S-au făcut corecțiile necesare pentru a obține

o determinare exactă în funcție de temperatura probei. Înainte și după fiecare măsurare, s-au imersat electrozii într-o soluție de curățare, iar durata unei măsurători necesare pentru a citi valoarea pH-ului a fost cuprinsă între 10 și 30 de secunde.

Conform literaturii de specialitate intervalul de interpretare al valorilor pH-ului pentru carnea de vită este de 5,5 - 6,0 pentru carnea proaspătă și de 6,0 - 6,7 pentru carnea relativ proaspătă (Weglarz, 2010).

5.3.3.2. Determinarea culorii

Perceperea culorii este rezultatul unei senzații vizuale generate atunci când o rază de lumină ajunge pe retina ochiului și este influențată de nivelul de sensibilitate al fiecărui individ. Pentru a percepe culoarea, este necesară prezența unei surse de lumină care să fie incidentă asupra obiectului vizualizat. Obiectul în sine reflectă o anumită cantitate de lumină către ochiul uman, iar acești stimuli sunt transmiși către creier și interpretați ca și culori (Gagaoua și colab., 2018).

În procesul de percepere a culorii cărnii, toți acești parametri sunt exprimați obiectiv prin intermediul luminii emise de țesutul muscular către obiectul de vizualizare, care descrie culoarea prin cinci coordonate: L, a, b, C și h^0 .

Determinarea culorii probelor de carne de vită fost realizată utilizând cromametrul Konica Minolta Chroma Meter CR-410. Aparatul este un spectrofotometru de reflexie care are capacitatea de a măsura culoarea probei folosind scale colorimetrice precum XYZ, Yxy, $L^*a^*b^*$, Hunter Lab, L^*C^*h și Munsell.

Chroma Meter CR-410 este echipat cu o suprafață de măsurare de 50 mm și este utilizat pentru evaluarea culorii reflectate și a diferenței de culoare într-o varietate extinsă de industrii.

Modul de lucru în determinarea culorii constă în următoarele etape: s-a deschis aparatul și s-a setat pe modul PC, apoi s-a deschis programul SpectraMagic™ NX și s-a conectat aparatul la calculator pentru a verifica conexiunea. S-a procedat la calibrarea dispozitivului folosind placa albă de calibrare și s-au pregătit probele pentru analiză. Pentru citirea culorii, s-a plasat tubul aparatului pe suprafața de carne într-un mod în care să evităm pătrunderea luminii exterioare în lampa de lumină a dispozitivului (Kim, 2022).

Datele au fost stocate automat în program, iar la finalul determinării s-a salvat documentul cu denumirea dorită.

5.3.3.3. Determinarea texturii cărnii

Monitorizarea atentă a momentului în care se efectuează evaluarea texturii este crucială, deoarece trebuie să se ia în considerare posibilele modificări ulterioare, cum ar fi „îmbătrânirea” cărnii sau tratamentele aplicate, deoarece acestea pot influența în mod semnificativ interpretarea rezultatelor (Kulintsev, 2018).

Evaluarea texturii s-a realizat prin *metoda obiectivă* care se bazează pe evaluarea proprietăților mecanice ale cărnii cu ajutorul unui dispozitiv mecanic.

Pentru testele de textură s-a utilizat un aparat de încercări mecanice de tip Mark 10 din SUA, echipat cu un dinamometru Mark 10 seria 7, cu un domeniu de măsurare cuprins între 0 și 1000 N și o rezoluție de 0,2 N. Am utilizat o sondă de încercare cu un

cuțit în formă de V de tip Werner Bratzler. Testul a constatat în tăierea-forfecare a probei cu o viteză de deplasare a cuțitului de 200 mm/min, iar rezultatele au fost înregistrate sub forma unui grafic al forței în funcție de deplasare.

Graficul a fost înregistrat cu ajutorul programului MESUREGauge+, iar prelucrarea datelor grafice a fost efectuată utilizând programele Excel și GraphPadPrism9.

S-a înregistrat forța maximă de tăiere a probelor cu formă cilindrică și s-a calculat lucrul mecanic sau energia necesară pentru secționarea acestora. De asemenea, s-au efectuat teste de tracțiune pentru a evalua rezistența fibrelor musculare ale probelor de carne.

S-au prelevat probele de carne cu ajutorul unei sonde cilindrice din oțel inoxidabil, având o lungime de 6 cm, o grosime de 2 cm și un diametru de 25 mm. Bucățile de carne prelevate au avut dimensiuni egale.

În continuare, s-a procedat la deschiderea aparatului, s-au poziționat bucățile de carne sub cuțitul de tăiere, s-a deschis programul MESUREGauge+, s-au configurat parametrii de lucru, s-a poziționat bucata de carne, s-a apăsat butonul "START", cuțitul a tăiat bucata de carne, apoi s-a ridicat, s-au înregistrat valorile și s-au construit graficele în Excel, iar la final s-a calculat forța de deplasare și aria în programul GraphPad Prism 9 și s-au interpretat rezultatele.

5.3.3.4. Determinarea umidității (substanța uscată)

Din punct de vedere cantitativ, apa reprezintă componenta principală a produselor de origine animală în starea lor naturală, nefiind supuse proceselor de prelucrare. Umiditatea acestor produse poate fi determinată prin metode indirecte, care măsoară cantitatea de apă evaporată, sau prin metode directe, care măsoară cantitatea de apă din probă (Lebedova și colab., 2021).

Metoda standard pentru determinarea umidității este uscarea la etuvă, unde proba este expusă la o sursă de căldură până când greutatea se stabilizează. Pierdere în greutate, exprimată procentual, reprezintă conținutul de apă al probei carne (conform SR ISO1442:2010).

Pentru determinarea umidității cărnii de vită, se utilizează o balanță analitică cu precizie de cântărire de 0,0001g, fiole de cântărire cu capac, un exicator cu capac și substanță higroscopică (preferabil CaCl₂), o etuvă electrică termoreglabilă preîncălzită la 105°C timp de 1 oră, tăvițe emailate, lingurițe, spatulă și cartele de celuloid (figura 5.11).

S-a efectuat determinarea pe 3 probe în paralel pentru fiecare probă luată în lucru. S-au cântărit cele două fiole goale, numerotate în prealabil, cu capacul desfăcut și așezat înclinat în gura fiolei. S-a înregistrat masa fiecărei fiole. S-au introdus aproximativ 5 g de produs în fiecare fiolă, asigurându-ne că se întinde uniform. S-a amestecat cu grijă pentru a nu pierde nicio particulă de substanță (probă). În acest caz, bagheta de sticlă a rămas în probă (în fiolă).



Figura 5.11. Aspecte surprinse în momentul determinării umidității
(foto original)

Figure 5.11. Aspects captured during moisture determination
(original photo)

S-a cântărit fiola cu produs și s-a dedus cantitatea exactă luată în lucru din cantitatea respectivă, scăzând tara. S-au realizat toate operațiile cât mai rapid posibil pentru a evita pierderile de apă prin evaporare în timpul acestor operații (figura 5.12).

După cântărire, nu a mai fost necesară introducerea fiolilor în exicator, ci s-au așezat într-o tavă emailată. După ce s-au terminat de cântărit toate probele, s-au introdus fiolele respective în etuvă, care fusese prealabil reglată la 103°C, fiecare fiolă având capacul înclinat în gura etuvei. Durata de expunere a fost determinată de conținutul probabil de apă și de natura produsului.



Figura 5.12. Uscarea la etuvă
(foto original)

Figure 5.12. Oven drying
(original photo)

După epuizarea timpului, s-au scos fiolele din etuvă (figura 5.13.) și s-au introdus în exicator. După răcire, s-a acoperit fiecare fiolă cu capacul corespunzător, încercând să se execute operația cât mai rapid posibil. Nu s-a utilizat fixarea capacului pe folie în stare caldă, deoarece acesta s-ar fi putut bloca (cazul fiolelor din sticlă cu capac rotat).

S-a cântărit fiecare fiolă și s-a notat greutatea. S-au reintrodus fiolele în etuvă și s-au menținut timp de ½-1 oră, după care s-au scos în exicator, s-au lăsat la răcit și s-au cântărit din nou. S-au continuat aceste operațiuni până la obținerea unei greutăți constante.

Pentru majoritatea produselor, greutatea este considerată constantă atunci când diferența dintre două cântăriri consecutive nu depășește 0,005 g. În cazul în care ultima cântărire a indicat o greutate mai mare decât cea anterioară (ca urmare a oxidării grăsimii), am luat în considerare greutatea cea mai mică (cea anterioară).



Figura 5.13. Extragerea probelor din etuvă pentru cântărire
(foto original)

Figure 5.13. Extraction of samples from the drying oven for weighing
(original photo)

Pentru calculul umidității probei, s-a folosit următoarea formulă:

$$\text{Apă \%} = (m - m_1) / m_2 \times 100,$$

unde: g reprezintă greutatea fiolei goală, m reprezintă tara foliei plus produsul înainte de uscare, m₁ reprezintă tara foliei plus produsul după uscare, m₂ reprezintă cantitatea de produs luată în lucru, dedusă din tara foliei plus produsul înainte de uscare, minus tara foliei (m₂ = m - g).

Pentru fiecare probă, s-a realizat 3 determinări, calculând media aritmetică a valorilor și deviația standard. Un rezultat este considerat acceptabil atunci când umiditatea calculată între cele 3 probe paralele nu depășește 0,5%. Metoda de uscare la etuvă este considerată cea mai precisă metodă pentru produsele alimentare de origine animală.

5.3.3.5. Determinarea conținutului de substanțe minerale totale

Substanțele minerale prezente în carnea de vită includ în special Ca, Mg, K, Na, P, Cl, Fe, Mn, Cu, Zn, Co și Al. Aceste substanțe minerale îndeplinesc funcții vitale în țesutul muscular viu, cum ar fi menținerea presiunii osmotice și a echilibrului electrolitic în interiorul și în afara fibrei musculare, având capacitate tampon, implicându-se în contracția musculară și îndeplinind funcții specifice (Uskov și colab., 2021).

Principiul metodei constă în determinarea substanțelor minerale totale prin calcinarea probei la $525 \pm 25^\circ\text{C}$ până la obținerea unei mase constante, iar pentru aceasta sunt necesare un cuptor de calcinare termoreglabil, o balanță analitică, un exicator cu clorură de calciu anhidră și creuzete de porțelan (Purcărea, 2015).

S-a introdus o cantitate adecvată de produs (1-2 g) într-un creuzet de porțelan curat, uscat și tarat prin cântărire analitică. S-a deshidratat creuzetul într-o etuvă reglată la 125°C și apoi s-a supus produsul la ardere până la carbonizare folosind flacăra unui bec de gaz timp de 10-15 minute.

După terminarea operației de carbonizare, am plasat creuzetele în cuptorul de calcinare reglat la temperatura de $525 \pm 25^{\circ}\text{C}$ ($475 \pm 25^{\circ}\text{C}$) și s-au menținut neîntrerupt timp de 16-18 ore.

Pentru produsele cu un conținut mare de grăsime sau zaharuri, operația de carbonizare este dificilă deoarece există riscul de pierderi prin împrăscare sau umflare bruscă, cu tendința de a ieși proba din creuzet. Pentru a evita această situație, s-a carbonizat produsul în prealabil la o flacără mică și apoi s-a calcinat în cuptor.

După expirarea timpului stabilit, creuzetele au fost scoase din cuptor, răcite în exicator și cântărite la balanța analitică pentru a obține greutatea finală.

La final, s-a calculat conținutul de substanțe minerale totale (cenușa) utilizând formula: $\text{Cenușa \%} = m_1/m_2 \times 100$, în care m_1 reprezintă cantitatea de cenușă în grame și m_2 reprezintă cantitatea de produs luată în lucru în grame.

5.3.3.6. Determinarea conținutului de proteină de carne prin metoda Kjeldhal

Metoda de referință pentru determinarea proteinelor în carne este metoda Kjeldahl, care se bazează pe determinarea azotului total.

Proteinele din carne conțin în mod constant aproximativ 16 g de azot la 100 g de proteină (Pop și colab., 2006).

Utilizând factorul de convertire de 6,25, calculăm cantitatea de proteine din cantitatea de azot determinată. Această metodă clasică include un coeficient de eroare acceptat, deoarece factorul de convertire are caracter convențional și ia în considerare atât proteinele, cât și azotul neproteic din compoziția produsului.

Conform STAS-ului 9065/4-81, utilizând metoda Kjeldahl, se pot determina substanțele proteice totale din carnea de vită.

Pentru determinarea azotului total în proba de analizat, se aplică metoda de mineralizare prin încălzire cu acid sulfuric concentrat în prezența unui catalizator (figura 5.14.).

În timpul procesului de mineralizare, proteinele și alți compuși azotați se degradează, eliberând ioni de amoniu care reacționează cu acidul sulfuric pentru a forma bisulfat de amoniu.

Apoi, amoniacul rezultat în urma alcalinizării puternice este distilat și titrat. Pentru această metodă, se folosesc instalații de mineralizare și distilare-titrare, precum și reactivi precum acid sulfuric, acid clorhidric, acid boric, sulfat de cupru, sulfat de potasiu, hidroxid de sodiu și reactiv Tashiro.



Figura 5.14. Sistem Kjeldahl – Velp (determinarea proteinei brute)
(foto original)

Figure 5.14. Kjeldahl System - Velp (determination of crude protein)
(original photo)

S-a început cu mineralizarea (figura 5.15.), iar din proba mărunțită și omogenizată s-a cântărit 0,5-2 g la balanța analitică și s-au introdus probele într-un tub de mineralizare Kjeldahl. S-au adăugat 20 ml de acid sulfuric concentrat, sulfat de cupru și sulfat de potasiu. S-a atașat tubul la instalația de mineralizare și s-a încălzit treptat pentru a evita spumarea. Lichidul a devenit inițial de culoare brună neagră, apoi s-a clarificat treptat. Mineralizarea s-a considerat încheiată când lichidul a devenit limpede, fără tentă galbenă, iar pe pereții tubului nu au rămas particule neatacate. S-a continuat încălzirea timp de 30 de minute. După răcire, mineralizatul a dobândit o culoare albastrui-verzuie. S-au lăsat tuburile de digestie să se răcească la 50-60°C și s-a adăugat la fiecare 50 ml de apă distilată fără amoniu.



Figura 5.15. Mineralizarea probelor
(foto original)

Figure 5.15. Sample mineralization
(original photo)

Distilarea amoniacului - după răcirea mineralizatului, s-a transferat în instalația de distilare. S-a adăugat 50-60 ml de NaOH 33% utilizând dispozitivul automat și 25 ml de H₃BO₃ în paharul colector. S-a început distilarea, care a durat maxim 7 minute (până când s-au colectat 100 ml de distilat). Ulterior, s-a titrat distilatul cu HCl 0,1N în prezența reactivului Tashiro/roșu de metil, de la culoarea verde până la cenușiu albăstrui/galben pal.

S-a calculat rezultatele după următoarea formulă: Substanțe proteice % = $(V \times 0,0014 \times 6,25) / g \times 100$, unde V reprezintă numărul de ml HCl 0,1N din paharul colector, 0,0014 este cantitatea de azot în g corespunzătoare la 1 ml de HCl 0,1N, iar g este cantitatea de produs luată pentru mineralizare în g.

5.3.3.7. Determinarea conținutului de grăsime de carne prin metoda Soxhlet

Determinarea conținutului de grăsime în produse alimentare de origine animală poate fi efectuată prin diverse metode, inclusiv prin extracție cu solvenți organici cum ar fi metoda Soxhlet, Goldfish, Mojonnier, sau prin utilizarea hidrolizei acide sau alcaline, cum ar fi metoda Gerber sau Babcock. În laboratoarele de stat, metoda de referință preferată este metoda Soxhlet (Purcărea, 2015).

Grăsimea din proba analizată este extrasă în întregime folosind solvenți organici, iar după evaporarea solventului de extracție, greutatea extractului este cântărită și exprimată procentual. Pentru a asigura o extracție completă, proba este supusă anterior unui tratament termic la o temperatură moderată, prin care se realizează deshidratarea și distrugerea peliculei proteice care înglobează grăsimea (SR ISO 1443:2008).

Aparatura și reactivii, includ: un aparat de extracție de tip Soxhlet cu un balon de 250 ml, un extractor de 100 ml și un refrigerent, sau un extractor Soxhterm cu cupe de extracție, o etuvă termoreglabilă, cartușe filtrante uscate și degresate, eter de petrol cu o temperatură de 40-60°C, vată liberă de grăsime și pietricele de fierbere (figura 5.16).



Figura 5.16. Sistem Soxhlet pentru extracția grăsimii și materialele necesare
(foto original)

Figure 5.16. Soxhlet System for Fat Extraction and Required Materials
(original photo)

S-au cântărit 2-3 grame de probă măcinată și omogenizată într-un cartuș de extracție cu o precizie de aproximativ 1 mg. Masa totală, inclusiv cu cartușul de extracție, este egală cu masa probei umede.

S-a adăugat puțin nisip la proba cântărită în cartuș și s-a amestecat cu o baghetă de sticlă. S-a curățat bagheta cu un tampon de bumbac degresat și am adăugat amestecul obținut în cartuș.

Mai apoi, s-a uscat cartușul de extracție timp de 1 oră într-o etuvă la 125°C. S-a scos cartușul din etuvă și s-a lăsat să se răcească într-un exicator. S-a eliberat proba și amestecul de nisip cu o baghetă de sticlă. S-a curățat bagheta cu un tampon de bumbac degresat și s-a pus pe capacul cartușului.

Pentru extracție, s-a cântărit cu atenție cupa de extracție din sticlă și s-au adăugat câteva pietricele de fierbere (cu o aproximare de 1 mg). S-au adăugat 40 ml de eter de petrol. S-a transferat cartușul cu nisip și proba, asamblat cu conectorul de cartuș, la unitatea de extracție și s-a lăsat timp de 30 de minute cu cartușul scufundat în solventul în fierbere; apoi s-a spălat timp de 60 de minute prin reflux, cu cartușul ridicat, după care s-a recuperat solventul (figura 5.17.).



Figura 5.17. Extracția probelor
(foto original)

Figure 5.17. Sample Extraction
(original photo)

S-a introdus cupa care conținea extractul cu pietricele de fierbere într-o etuvă la 103°C timp de 30 de minute, lăsându-l să se răcească într-un exicator, iar apoi s-a cântărit cu o aproximație de 1 mg. Uscarea s-a repetat până la greutate constantă, iar rezultatul a fost exprimat ca grăsime brută /100g, cu două cifre zecimale.

Calculul rezultatelor s-a realizat folosind următoarele formule: % grăsime = $((G1 - G) / (G2 - G3)) * 100$, unde G reprezintă tara cartușului plus vată, G1 este suma dintre tara cartușului, vată și proba de analizat, G2 este tara cupei de fierbere, iar G3 este suma

dintre tara cupei și grăsimea extrasă. S-a calculat media aritmetică a două determinări paralele, care nu diferă cu mai mult de 0,5g substanțe grase, la 100g probă pentru analiză.

5.3.4. Determinarea parametrilor biologici ai cărnii obținute de la bovine din rasa Aubrac

Contaminarea microbiană a carcaselor rezultă din condițiile insuficiente de igienă în timpul sacrificării, procesării și manipulării cărnii, iar pentru a reduce această contaminare se aplică bune practici de prelucrare. Totuși, eliminarea totală a germenilor patogeni este aproape imposibilă, iar majoritatea procedurilor actuale se concentrează pe metode de spălare și dezinfectare pentru a reduce bacteriile contaminante de pe suprafața carcaselor (Apostu, 2006).

Datorită dimensiunilor lor extrem de mici, microorganismele nu pot fi observate cu ochiul liber în timpul inspecției post-mortem. Cu toate acestea, prin inspecția vizuală a cărnii se pot identifica leziuni, contaminarea fecală și prezența diverselor corpuri străine care pot contribui la contaminare. Pentru a identifica în mod specific microorganismele din carne, este necesară utilizarea tehnicilor specifice de laborator (Diaferia și colab., 2006).

Contaminarea cărnii poate avea loc atât pe cale internă, cât și pe cale externă. Este important de menționat că cel mai mare grad de contaminare apare în zona de secționare a pielii, acolo unde carcasa intră în contact direct cu instrumentele de sacrificare (Fegan și colab., 2004). Prelevarea probelor de pe carcase se realizează conform standardului SR ISO 17604/2009, utilizând metode atât distructive, cât și nedistructive.

În această cercetare, s-a utilizat metoda de recoltare cu bureți, în care s-a efectuat ștergerea suprafeței de 100 cm² cu șablonul, folosind bureți îmbibați în diluat steril peptonat (figura 5.18). S-a repetat procedura de ștergere de 10 ori în direcție verticală și de 10 ori în direcție orizontală pe locul selectat.



Figura 5.18. Prelevarea probelor
(foto original)

Figure 5.18. Sample collection
(original photo)

S-a realizat prelevarea probelor randomizat de la cinci carcase, selectând câte 4 zone de la fiecare carcasă cu cea mai mare frecvență de contaminare, ceea ce a însumat o suprafață totală de 400 mm². După recoltare, s-au ambalat și etichetat toate probele, asigurându-se că sunt sigilate. Următorul pas a constat în trimiterea probelor la un laborator specializat, în condiții adecvate, pentru a evita orice modificări asupra calității acestora în momentul recoltării.

Pentru **detectarea bacteriilor din genul *Salmonella***, s-a utilizat *metoda orizontală* conform standardului SR EN ISO 6579-1:2017/A1:2020. Pentru desfășurarea analizei, s-au folosit următoarele materiale și sticlării: cutii Petri sterile de diferite mărimi, pipete gradate sau automate, pipete Pasteur sterile sau pipete sterile, ph-metru, eprubete sau flacoane, baie de apă și aparat pentru sterilizare uscată (etuvă) sau sterilizare umedă (autoclav).

Pentru prepararea mediilor de cultură și reactivilor, s-au utilizat următoarele componente: mediu de preîmbogățire neselectiv - apă peptonată tamponată (APT), medii de îmbogățire selectivă - bulion Rappaport-Vassiliadis cu soia (bulion RVS) și bulion Muller-Kauffman-tetrinat-novobiocin (bulion MKTTn), medii de izolare selective solide - agar xiloză-lizină-dezoxicolat (agar XLD) și un al doilea mediu la alegere.

Pentru confirmarea biochimică, s-a utilizat agar nutritiv, soluție salină fiziologică, agar uree (Christensen), mediu pentru decarboxilarea L-lizinei și seruri de aglutinare pentru antigene somatice "O" și "H".

Inițial, s-a preluat o probă de analizat cu o greutate de 25g și s-a inoculat cu 225 ml de apă peptonată tamponată. Apoi, s-a incubat proba la temperatura de 37°C ± 1°C, timp de 18 ore ± 2 ore.

În etapa de îmbogățire selectivă, s-au transferat 0,1 ml din cultura obținută anterior într-o eprubetă ce conținea 10 ml de bulion RVS. De asemenea, s-a transferat 1 ml de cultură într-o eprubetă ce conținea 10 ml de bulion MKTTn. Bulionul RVS a fost incubat timp de 24 ore ± 3 ore la temperatura de 41,5°C ± 1°C, iar bulionul MKTTn a fost incubat la aceeași perioadă de timp, dar la temperatura de 37°C ± 1°C.

După etapa de îmbogățire selectivă, s-a inoculat primul mediu selectiv (agar XLD) cu ajutorul unei anse folosind cultura obținută în bulionul RVS. La fel, s-a procedat și cu al doilea mediu selectiv, utilizând cultura din bulionul MKTTn. S-au incubat cele două medii timp de 24 ore la temperatura de 37°C ± 1 °C, urmând să fie examinate rezultatele (figura 5.1).

Pentru confirmare, s-a selectat cel puțin o colonie suspectă de pe fiecare placă și, în cazul în care prima colonie era negativă, s-au preluat alte 4 colonii. Aceste colonii au fost însemănțate pe plăci cu agar nutritiv și au fost incubate la 37°C ± 1°C, timp de 24 ore.

Metoda orizontală pentru **enumerarea microorganismelor** la 30°C, conform standardului SR EN ISO 4833-1:2014, implică utilizarea următoarelor materiale și echipamente: aparat pentru sterilizare uscată sau umedă, incubator, plăci Petri, pipete, baie de apă, dispozitiv pentru numărarea coloniilor și eprubete.

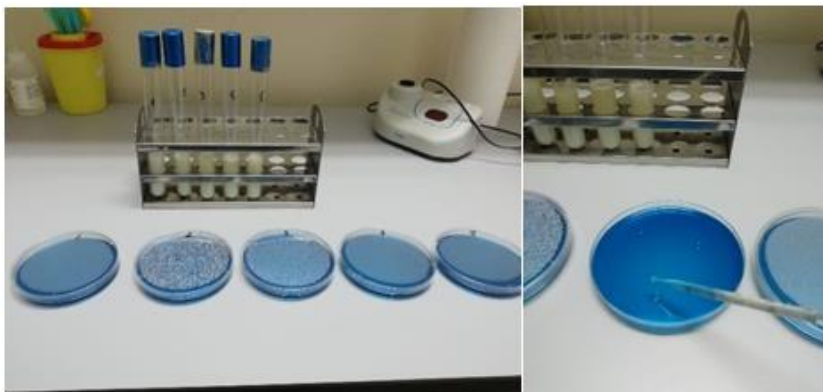


Figura 5.19. Însămânțarea plăcilor
(foto original)

Figure 5.19. Plate streaking
(original photo)

Zece mililitri din proba de analizat au fost omogenizați cu 90 de mililitri de soluție de diluare (ser fiziologic), în conformitate cu metoda orizontală pentru enumerarea microorganismelor. Pentru inoculare și incubare, s-a utilizat câte o placă pentru fiecare diluție, transferând câte 1 mililitru de probă folosind pipete sterile noi pentru fiecare placă.

Mai apoi, s-au turnat aproximativ 12-15 mililitri de mediu de cultură PCA la temperatura de 44-47°C în fiecare cutie Petri. Timpul dintre pregătirea suspensiei inițiale sau a diluțiilor și turnarea mediului în plăci nu a depășit 45 de minute. S-a omogenizat cu atenție inoculul cu mediul prin rotirea vaselor Petri, apoi s-a lăsat amestecul să se solidifice, plăcile fiind așezate pe o suprafață orizontală rece.

După solidificarea completă a amestecului, s-au inversat plăcile și s-au incubat la o temperatură de $30 \pm 1^\circ\text{C}$ timp de 72 ± 3 ore. La sfârșitul perioadei de incubație, s-au numărat coloniile de pe plăci, folosind un dispozitiv special prevăzut cu lentile de mărire, care facilitează numărarea coloniilor (figura 5.20).



Figura 5.20. Numărarea coloniilor
(foto original)

Figure 5.20. Colony Counting (original photo)

Metoda orizontală pentru **detectarea și numărarea Enterobacteriaceae** - SR ISO 21528-2/2017 utilizează următoarele medii de cultură: apă peptonată tamponată, agar VRBG, agar glucozat, bulion cu verde brilliant bilă glucoză tamponat și reactiv pentru oxidază.

Pentru efectuarea testului, au fost necesare cutii Petri sterile, eprubete sterile, pipete gradate, pipete Pasteur, anse de însămânțare și un stativ pentru eprubete.

S-a realizat preîmbogățirea neselectivă prin adăugarea a 10 ml de APT peste tamponul de sanitație cu care s-a recoltat proba. S-a omogenizat amestecul și s-a lăsat la incubat timp de 18 ore $\pm$ 2 ore, la 37°C.

Pentru îmbogățirea selectivă, s-a transferat 1 ml din cultura obținută într-o eprubetă ce conține 10 ml de bulion cu verde brilliant bilă glucoză tamponat și s-a lăsat la incubat la 37°C timp de 24 ore $\pm$ 2 ore. Pentru izolarea coloniilor, s-a folosit o ansă pentru a preleva o cantitate din mediul de îmbogățire și s-a striat suprafața mediului VRBG, care fusese turnat în prealabil într-o placă Petri (figura 5.21.). Placa a fost apoi incubată la 37°C timp de aproximativ 24 de ore.

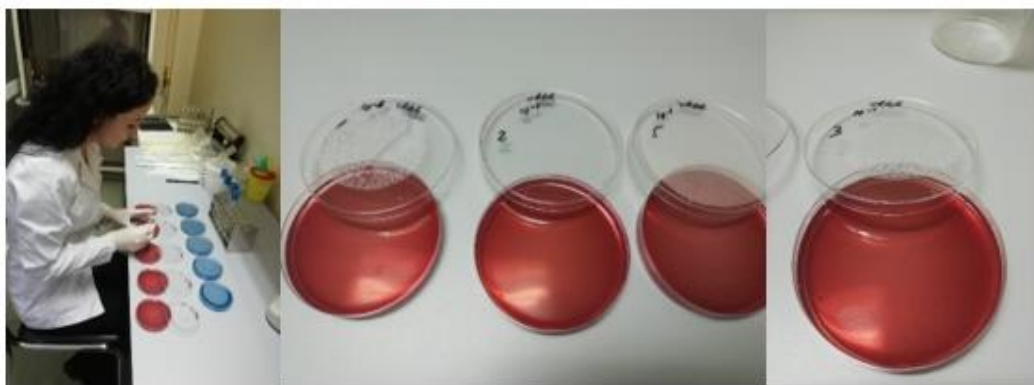


Figura 5.21. Izolarea coloniilor
(foto original)

Figure 5.21. Isolation of Colonies
(original photo)

După ce s-au citit rezultatele, s-a calculat numărul de unități formatoare de colonii pe centimetru pătrat (Ns) folosind formula: $N_s = N * F * A * D$, unde N reprezintă numărul de unități formatoare de colonii pe mililitru de lichid de diluție, F este cantitatea de lichid de diluție din eprubetă, A este suprafața investigată, iar D este inversul factorului de diluție utilizat.

Pentru confirmare, coloniile izolate au fost supuse testelor de fermentare a glucozei și de oxidază. Astfel, coloniile care au prezentat fermentare pozitivă a glucozei și test negativ la oxidază au fost identificate ca fiind Enterobacteriaceae.

5.3.5. Determinarea parametrilor senzoriali ai cărnii obținute de la bovine din rasa Aubrac

Examinarea organoleptică a cărnii de vită trebuie realizată în condiții optime pentru a evalua corect caracteristicile sale. Pentru a obține rezultate fiabile, este recomandat să efectuăm examinarea în încăperi luminoase, bine iluminate, astfel încât să putem observa în mod adecvat culoarea, aspectul și alte caracteristici vizuale ale cărnii (Warmate și Onardine, 2023).

Este important să se evite prezența mirosurilor străine care pot afecta percepția olfactivă a cărnii de vită. De aceea, este recomandat să se examineze carnea într-un mediu fără mirosuri puternice sau neplăcute, astfel încât să ne putem concentra asupra mirosului specific al cărnii de vită (Dumont și colab., 1991).

De asemenea, temperatura în care se realizează examinarea organoleptică este un factor important. Intervalul optim de temperatură pentru examinarea cărnii de vită este între 16 și 20°C. Această temperatură permite conservarea calităților organoleptice ale cărnii și oferă un mediu adecvat pentru evaluarea aspectului, texturii și gustului cărnii (Duwalage și colab., 2023).

Aspectul - se examinează atent aspectul general al cărnii de vită, în special masa musculară și structurile adiacente, cum ar fi țesutul conjunctiv subcutanat, tendoanele și cartilajele. Se analizează atât suprafețele vizibile ale cărnii, cât și secțiunile musculare obținute prin secționarea carcasei. În timpul examinării, se acordă atenție semnelor de modificări ale structurii sau a altor anomalii (Fonseca și colab., 2017).

Culoarea cărnii de vită - se examinează atent culoarea, atât în exterior, cât și în secțiune. Se analizează dacă culoarea este specifică speciei și se apreciază variațiile de la nuanțe roz pal până la roșu închis, în funcție de tipul de mușchi (Gagaoa și colab., 2018).

Intensitatea și nuanța culorii cărnii sunt determinate de conținutul de mioglobină și hemoglobină, precum și de starea chimică a pigmentului din mușchi.

Consistența cărnii de vită - este evaluată prin aplicarea unei ușoare presiuni cu degetul pe suprafața cărnii și prin efectuarea unei secțiuni în momentul examinării (Gatellier și colab., 2004).

Mirosul și gustul cărnii de vită - sunt evaluate prin mirosire directă la suprafața unei secțiuni proaspete, acordându-se o atenție specială straturilor profunde, în apropierea osului. Pentru a elimina orice dubiu, se poate efectua și proba fierberii pentru a aprecia mirosul cărnii în timpul încălzirii și fierberii (Fonseca și colab., 2017).

Pentru proba fierberii, se taie aproximativ 150-200 de grame de carne cu țesut gras din straturile superficiale și profunde. Aceasta se taie în bucăți și se adaugă 3 părți de apă rece, apoi se fierbe într-un vas acoperit. În timpul încălzirii și fierberii, se miros carcasa în mod fracționat, de la momentul încălzirii până la momentul fierberii complete. Prin evaluarea mirosului și gustului cărnii de vită, se urmărește identificarea unui miros și gust caracteristic și plăcut (Goni și colab., 2007).

Aspectul și caracteristicile grăsimii de vită - sunt evaluate prin mai multe aspecte, cum ar fi consistența, culoarea și mirosul. Pentru a evalua consistența grăsimii, se poate utiliza metoda frecării între degete, astfel încât să se aprecieze dacă este moale, tare sau unturoasă. Culoarea grăsimii este observată atât la suprafață, cât și în straturile profunde.

Frăgezimea cărnii - este influențată de mai mulți factori, printre care se numără conținutul de țesut conjunctiv, cantitatea și calitatea țesutului adipos și calitatea fibrei musculare. Prezența țesutului conjunctiv în carne poate afecta frăgezimea, deoarece acesta poate fi mai rezistent și poate necesita o pregătire culinară mai îndelungată pentru a deveni mai moale și mai ușor de mestecat. De asemenea, cantitatea și calitatea țesutului adipos, care conferă cărnii un anumit grad de marmorare și perselare, pot influența frăgezimea. Prezența grăsimii în țesuturile musculare poate contribui la o textură mai moale și mai succulentă a cărnii (Hall și colab., 2016).

Suculența și savoarea cărnii - provin din capacitatea acesteia de a reține lichidul intrafibrilar, interfibrilar și interfascicular în timpul procesului de fierbere sau prăjire. Suculența poate fi evaluată prin palpare și prin utilizarea hârtiei de filtru (Purcărea, 2015).

Marmorarea și perselarea - reprezintă distribuția celulelor adipoase în mici depozite în spațiile adiacente vaselor de sânge, conferind cărnii un aspect caracteristic de "marmorat" sau "perselat" (Khvylya și Pchelkina, 2013).

Aprecierea organoleptică s-a realizat prin aprecierea fiecărui parametru în parte cu note de la 1 la 5 (1 minim și 5 maxim), în funcție de percepția evaluatorului.

CAPITOLUL 6
REZULTATE PRIVIND PARAMETRII BIOMETRICI LA
BOVINELE DIN RASA AUBRAC
CHAPTER 6
RESULTS REGARDING BIOMETRIC PARAMETERS IN AUBRAC
CATTLE BREED

În acest capitol sunt prezentate datele obținute în urma măsurătorilor corporale efectuate la cele 68 de bovine luate în studiu. Ulterior, pe baza valorilor obținute în urma măsurătorilor biometrice la bovinele din rasa Aubrac, s-au calculat indicii corporali relevanți. Acești indici oferă informații importante despre dezvoltarea și conformația animalelor.

6.1. Rezultate privind parametrii biometrici

Măsurarea parametrilor biometrici la bovine reprezintă o componentă esențială în evaluarea și monitorizarea animalelor din punct de vedere al creșterii și dezvoltării corporale. Această practică are o importanță semnificativă în diferite domenii, precum creșterea și selecția animalelor, cercetarea în zootehnie și îmbunătățirea producției de carne (Kazhgaliyev și colab., 2016).

Importanță:

Evaluarea creșterii și dezvoltării - măsurarea parametrilor biometrici, cum ar fi greutatea corporală, circumferința toracică, înălțimea la greabăn și lungimea corporală, oferă informații despre ritmul de creștere și dezvoltare al bovinelor (Maciuc, 2006).

Evaluarea conformației - măsurătorile precum lungimea spatelui, lățimea toracelui, adâncimea corpului și alte caracteristici ale animalelor oferă informații despre structura și proporțiile corpului lor (Velea și Mărginean, 2012).

Monitorizarea stării de sănătate - parametrii biometrici pot fi utilizați pentru a evalua starea generală de sănătate a animalelor. Măsurătorile regulate pot ajuta la identificarea și intervenția precoce în cazul unor afecțiuni sau boli (Wang, 2023).

Cercetare și îmbunătățire genetică - măsurătorile biometrice la bovine sunt utilizate în cercetări pentru a obține date și informații despre caracteristicile morfologice și genetice ale animalelor. Aceste date sunt esențiale pentru a dezvolta strategii de ameliorare și pentru a înțelege mai bine relațiile dintre caracteristicile fenotipice și genotipice ale animalelor (Creangă și colab., 2015).

În acest sens, cercetările au fost inițiate cu determinarea următorilor parametri: înălțimea la greabăn; înălțimea la crupă; lungimea oblică a trunchiului; lungimea crupei; lărgimea frunții; lărgimea pieptului; lărgimea toracelui; adâncimea toracelui; perimetrul

toracic; perimetrul fluierului; lărgimea crupei. Totodată, am determinat și greutatea corporală a fiecărui animal studiat.

Înălțimea la greabăn reprezintă distanța verticală măsurată din partea de jos și până la punctul cel mai înalt al greabănului, reprezentând o măsură a înălțimii animalelor în picioare. Aceasta oferă informații despre statura animalelor și dezvoltarea lor structurală (Maciuc, 2006).

Înălțimea la crupă a fost măsurată din partea de jos și până la punctul cel mai înalt al crupelor bovinelor. Această măsurătoare oferă informații despre unghiul înclinării spatelui și despre dezvoltarea musculară a regiunii posterioare a animalelor (Maciuc, 2006).

Lungimea oblică a trunchiului a fost măsurată de la partea din față a umărului până la partea din spate a șoldului și oferă o estimare a lungimii corporale totale a bovinelor. Aceasta este importantă în evaluarea dimensiunii corporale și a potențialului de creștere (Diaferia și colab., 2006).

Lungimea crupei s-a măsurat de la bazin până la punctul cel mai înalt al osului sacrum și indică lungimea regiunii dorsale a animalelor. Aceasta este relevantă în evaluarea conformației și dezvoltării bovinelor (Hollo și colab., 2001).

Lărgimea frunții, lărgimea pieptului, lărgimea toracelui și adâncimea toracelui reprezintă parametri care măsoară dimensiunea și dezvoltarea regiunilor frontale și toracice ale bovinelor. Acești parametri oferă informații despre capacitatea respiratorie, dezvoltarea musculaturii și starea de sănătate a animalelor (Gagaoa și Monteils, 2018)..

Perimetrul toracic și perimetrul fluierului sunt măsurători care implică înfășurarea unei panglici în jurul toracelui și a regiunii abdominale, respectiv. Aceste măsurători furnizează informații despre circumferința corpului și pot fi utilizate pentru a estima masa corporală și dezvoltarea generală a animalelor (Hollo și colab., 2001).

Greutatea corporală reprezintă o măsură fundamentală a creșterii și performanței animalelor și este esențială în evaluarea randamentului și potențialului de producție (Gagaoa și Monteils, 2018).

Prin colectarea și analizarea tuturor acestor parametri biometrici, putem obține o imagine completă și detaliată a caracteristicilor fizice și dezvoltării bovinelor. Aceste date sunt valoroase pentru evaluarea creșterii și performanței animalelor, estimarea randamentului și trăsăturilor economice, precum și pentru identificarea animalelor cu potențial ridicat pentru îmbunătățirea genetică și selecția în cadrul unui program de ameliorare a rasei (Maciuc, 2006).

În practica de creștere a bovinelor pentru carne, *înălțimea la greabăn* este utilizată în diverse scopuri. Este un indicator important în selecția și îmbunătățirea raselor de bovine, unde se urmărește obținerea unor animale mai mari și mai productive. De asemenea, *înălțimea la greabăn* este folosită pentru a estima masa corporală a animalelor, ceea ce poate fi util în gestionarea nutrițională, calcularea dozelor de medicamente sau stabilirea randamentului carcasei (Maciuc, 2006).

Cu prilejul cercetărilor efectuate (tabelul 6.1.), s-a constatat că există diferențe foarte semnificative între înălțimea la greabăn înregistrată la masculi, în comparație cu cea înregistrată la femele, media înălțimii la greabăn la masculi fiind de 131,87 cm, pe când la femele am obținut o medie mai redusă, de doar 123,44 cm. La bovine, masculii au tendința de a fi mai mari și mai înalți decât femelele. Aceasta se datorează influenței hormonale și a diferențelor în dezvoltarea sistemului musculo-scheletic.

Totodată, s-a evidențiat overall-ul, indicator foarte important pentru a înțelege și interpreta rezultatele măsurătorilor într-un mod mai cuprinzător, dar și pentru a evidenția trăsăturile specifice rasei Aubrac. Un overall bine fundamentat și bine realizat poate oferi informații valoroase în procesul de luare a deciziilor. Poate fi utilizat pentru a evalua performanța, pentru a identifica tendințe sau modele și pentru a stabili comparații între diferite grupuri sau populații. De asemenea, overall-ul oferă o perspectivă generală asupra unei caracteristici sau asupra unui fenomen, permițând o evaluare globală și comparativă, în cazul de față, acesta indicând o medie de 129,65 cm.

Înălțimea la crupă este unul dintre parametrii biometrici importanți utilizați în evaluarea bovinelor de carne. Acest indicator oferă informații despre dezvoltarea și structura corporală a bovinelor de carne. Această înălțime poate indica nivelul de maturitate și dezvoltare a animalelor, precum și potențialul lor de producție. O înălțime la crupă mai mare poate sugera o structură corporală mai solidă și o capacitate mai mare de producție a cărnii (Kallas și colab., 2014).

Analizând datele obținute, se constată că sunt diferențe foarte semnificative între înălțimea la crupă înregistrată la masculi, în comparație cu cea înregistrată la femele, media înălțimii la crupă la masculi fiind de 136,22 cm, pe când la femele am obținut o medie mai redusă, de doar 128,18 cm. Din punct de vedere global, după calcularea overall-ului, se constată că animalele studiate au avut o înălțime la crupă medie de 134,11 cm.

Lungimea oblică a trunchiului oferă informații despre dimensiunea și proporțiile corporale ale animalelor. Aceasta reflectă lungimea și dezvoltarea generală a corpului, inclusiv a spatelui, regiunii lombare și a cozii bovinelor. O lungime oblică mai mare poate indica un corp mai lung și mai bine dezvoltat (Kallas și colab., 2014).

Această măsurătoare este importantă în evaluarea conformației corporale și a potențialului de producție al bovinelor de carne. O lungime oblică adecvată poate fi asociată cu o mai bună capacitate de creștere și dezvoltare a individului, precum și cu o distribuție echilibrată a țesutului muscular.

Din datele obținute, se observă că nu sunt diferențe semnificative între masculi și femele în ceea ce privește lungimea oblică a trunchiului, fiind obținute valori medii de 162,21 cm la masculi, respectiv 161,13 cm la femele, cu un overall de 161,93 cm.

Lungimea crupei este un indicator al dezvoltării și conformației musculaturii din zona lombară și a șezutului bovinelor de carne. O lungime a crupei adecvată poate fi asociată cu o mai bună dezvoltare a mușchilor lombari și a șezutului, ceea ce contribuie la obținerea unei conformații optime și a unei producții de carne mai mari (Levakhin și colab., 2014).

Această măsurătoare are importanță în evaluarea potențialului de producție al bovinelor de carne, deoarece indică capacitățile de creștere și dezvoltare ale mușchilor din zona lombară, care sunt importante în obținerea unui randament superior de carne.

În cadrul cercetărilor efectuate, au fost obținute valori medii de 41,06 cm la masculi și 39,55 cm la femele, diferențele fiind semnificative între sexe. Lungimea crupei la bovinele din rasa Aubrac a fost de 40,67 cm dacă ținem cont de overell-ul obținut.

Utilizarea lungimii crupei în selecția și îmbunătățirea genetică a bovinelor poate contribui la obținerea unor animale mai productive și mai adaptate cerințelor industriei cărnii.

Lărgimea frunții este unul dintre parametrii biometrici utilizați în prezenta cercetare. Această măsurătoare se referă la distanța între cele două arcade frontale ale capului bovin, măsurată în punctul cel mai lat al frunții. Lărgimea frunții oferă informații despre dezvoltarea și conformația capului bovinelor de carne. Această măsurătoare poate fi asociată cu dimensiunea și puterea craniului, precum și cu dezvoltarea mușchilor faciali și ai maxilarelor. O frunte lată poate indica o dezvoltare musculară și o putere a craniului mai mare, ceea ce poate fi avantajos în cazul bovinelor de carne, în special în ceea ce privește adaptabilitatea și capacitățile de hrănire (Li și colab., 2022).

Analizând datele obținute, se constată că sunt diferențe distinct semnificative între lărgimea frunții înregistrată la masculi, în comparație cu cea înregistrată la femele, media lărgimii frunții la masculi fiind de 22,70 cm, pe când la femele am obținut o medie mai redusă, de doar 21,87 cm. Din punct de vedere general, după calcularea overall-ului, se constată că animalele din rasa Aubrac care au fost luate în studiu au avut o lărgime medie a frunții de 22,48 cm.

Utilizarea lărgimii frunții în evaluarea și selecția bovinelor poate contribui la obținerea unor animale cu o dezvoltare musculară mai bună și cu potențial de producție crescut în industria cărnii.

Lărgimea pieptului reprezintă unul dintre parametrii biometrici importanți în evaluarea bovinelor de carne. Această măsurătoare se referă la distanța orizontală între cele două părți laterale ale pieptului bovin, măsurată în punctul cel mai lat al regiunii pieptului. Lărgimea pieptului este un indicator al dezvoltării musculare și a capacității respiratorii a bovinelor de carne. O lărgime a pieptului mai mare indică o dezvoltare musculară mai bună în zona pieptului, precum și o capacitate pulmonară mai mare. De asemenea, lărgimea pieptului poate influența eficiența hrănirii și utilizarea resurselor alimentare. Un piept mai lat poate permite o ingestie mai eficientă a hranei și o digestie mai bună a acesteia (McPhee și colab., 2020).

Analizând datele obținute, se constată că sunt diferențe foarte semnificative între lărgimea pieptului înregistrată la masculi, în comparație cu cea înregistrată la femele, în cazul masculilor fiind de 49,96 cm, pe când la femele am obținut o medie mai redusă, de doar 46,55 cm. Din punct de vedere global, după calcularea overall-ului, se constată că bovinele studiate au avut o lărgime medie a pieptului de 49,06 cm.

Pe lângă aspectul legat de dezvoltarea musculară și capacitatea respiratorie, lărgimea pieptului poate influența și aspectul general al animalului. Un piept lat și bine dezvoltat poate contribui la un aspect robust și armonios al bovinei de carne.

Lărgimea toracelui este un parametru important în evaluarea bovinelor de carne. Acesta se referă la distanța orizontală măsurată între cele două părți laterale ale toracelui, la nivelul celei mai late puncte. Lărgimea toracelui oferă informații valoroase despre dezvoltarea și conformația animalului. Un torace lat și bine dezvoltat indică o dezvoltare musculară și o capacitate respiratorie adecvată la bovinele de carne. Un torace mai lat poate permite o dezvoltare mai bună a plămânilor și o capacitate respiratorie mai mare, permițând animalului să facă față efortului fizic și să aibă o mai bună adaptabilitate în medii exigente (Mueller și colab., 2019).

Cu prilejul cercetărilor efectuate, s-a constatat că există diferențe foarte semnificative între lărgimea toracelui înregistrată la masculi, în comparație cu cea înregistrată la femele, media acestui indicator la masculi fiind de 83,12 cm, pe când la femele am obținut o medie mai redusă, de doar 80,71 cm. Totodată, overall-ul indică o valoare medie a lărgimii toracelui de 82,48 cm.

Pe lângă aspectele legate de dezvoltarea musculară și capacitatea respiratorie, lărgimea toracelui poate influența și eficiența hrănirii. Un torace mai lat poate permite o ingestie mai eficientă a hranei și o digestie mai bună a acesteia. Astfel, bovinele cu un torace mai lat pot avea o capacitate de a utiliza resursele alimentare mai eficient și pot avea un potențial de creștere și producție mai mare (Oury și colab., 2009).

Masculii tind să aibă o lărgime a toracelui mai mare decât femelele la bovinele de carne din rasa Aubrac. Aceste diferențe reflectă dezvoltarea musculară și mărirea corporală diferită între sexe.

Adâncimea toracelui este o măsură a distanței verticale de la partea superioară a spatelui până la partea inferioară a pieptului în zona toracică a bovinelor. Această măsurătoare este importantă în evaluarea conformației corporale a bovinelor de carne și poate oferi informații despre dezvoltarea și capacitățile animalelor. Adâncimea toracelui reflectă volumul și spațiul disponibil pentru plămâni, inimă și alte organe interne. Cu cât adâncimea toracelui este mai mare, cu atât bovina are potențialul de a avea o capacitate pulmonară mai mare și o dezvoltare mai bună a sistemului respirator (Panea, 2010).

Din datele obținute, se observă că diferențele sunt nesemnificative între masculi și femele în ceea ce privește adâncimea toracică, fiind obținute valori medii de 97,58 cm la masculi, respectiv 96,93 cm la femele, cu un overall de 97,41 cm.

În general, bovinele de carne cu o adâncime a toracelui mai mare sunt considerate mai dezvoltate și mai robuste din punct de vedere fizic.

Perimetrul toracic reflectă lărgimea și dezvoltarea musculaturii din zona pieptului și a regiunii toracice. Cu cât perimetrul toracic este mai mare, cu atât animalul are potențialul de a avea o masă corporală mai mare și o dezvoltare musculară mai bună în această zonă (Roux și colab., 2007).

Cu prilejul cercetărilor efectuate, s-a constatat că există diferențe foarte semnificative între perimetrul toracic la masculi, în comparație cu cel înregistrat la femele, în cazul bovinelor din rasa Aubrac, media acestui indicator la masculi fiind de 204,64 cm, pe când la femele am obținut o medie mai redusă, de doar 194,86 cm. Totodată, overall-ul indică o valoare medie a perimetrului toracelui de 202,07 cm.

O valoare mai mare a perimetrului toracic poate indica o dezvoltare musculară mai bună și o potențială capacitate de producție superioară de carne. Evaluarea perimetrului toracic în contextul altor parametri biometrici și caracteristici ale animalelor poate oferi o perspectivă mai completă asupra conformației și potențialului de producție al vacilor de carne.

Perimetrul fluierului poate fi asociat cu o masă corporală mai mare și o dezvoltare musculară mai bună, aspecte importante în obținerea producției de carne, mai ales în cazul rasei Aubrac.

Analizând datele obținute, se constată că sunt diferențe foarte semnificative între perimetrul fluierului la masculi, în comparație cu cel înregistrat la femele, în cazul masculilor fiind de 24,62 cm, pe când la femele am obținut o medie mai redusă, de doar 21,53 cm. Din punct de vedere global, după calcularea overall-ului, se constată că bovinele studiate au avut, în medie, perimetrul fluierului de 23,81 cm.

În mod obișnuit, masculii bovinelor de carne au tendința de a dezvolta picioare mai groase în comparație cu femelele. Aceasta se datorează în parte diferențelor hormonale și genetice între sexe. Hormonii masculini, cum ar fi testosteronul, pot influența creșterea și dezvoltarea structurilor musculare și osoase, având influență asupra perimetrului fluierului.

Pe lângă factorii hormonal, masculii bovinelor de carne pot fi supuși selecției genetice pentru o conformație mai robustă și o dezvoltare musculară mai mare, ceea ce poate conduce la un perimetru al fluierului mult mai ridicat decât la femele (Sasaki și colab., 2006).

Lărgimea crupei este un parametru important în evaluarea conformației și dezvoltării bovinelor de carne din rasa Aubrac. Culoarea robei la această rasă, evidențiază în mod deosebit lărgimea și dezvoltarea musculaturii din zona crupei.

La bovinele de carne Aubrac, lărgimea crupei este evaluată ca parte a caracteristicilor corporale generale, împreună cu alți parametri biometrici. Crupele late și bine dezvoltate sunt considerate un indicator al unei conformații musculare optime și al unui potențial crescut de producție de carne.

În cadrul cercetărilor efectuate, au fost obținute valori medii de 58,80 cm la masculi și 59,88 cm la femele, diferențele fiind semnificative între sexe. Lărgimea crupei la bovinele din rasa Aubrac este de 59,08 cm dacă ținem cont de overall-ul obținut.

O crupă lată și bine îmbrăcată în mușchi poate indica un animal cu capacitatea de a dezvolta o carcasă mai mare și de a produce o cantitate mai mare de carne de calitate. Această caracteristică poate contribui la randamentul în carne și la performanța generală a bovinelor de carne Aubrac în ceea ce privește producția și eficiența.

La rasa de bovine pentru carne Aubrac, există diferențe foarte semnificative între *greutatea corporală* a masculilor și a femelelor. În cadrul cercetărilor au fost obținute valori medii ale greutateii corporale de 627,27 kg la masculi, pe când la femele se observă o greutate corporală mai redusă, de 564, 76 kg. Greutatea corporală la bovinele din rasa Aubrac luate în studiu este de 610,82 kg dacă ținem cont de overell-ul obținut. Valorile obținute cu privire la greutatea bovinelor în viu sunt în concordanță cu datele înregistrate în alte cercetări din domeniu, O.M. Sheveleva (2021) obținând o greutate medie de 545,4 kg, iar Attilio L. Mordenti (2018) 686 kg.

În general, masculii Aubrac au o greutate corporală mai mare decât femelele. Acest lucru se datorează dezvoltării mai puternice a musculaturii și a caracteristicilor specifice sexului masculin. Masculii sunt adesea mai masivi și mai puternici în comparație cu femelele, ceea ce se reflectă în greutatea lor corporală.

Greutatea corporală este un factor important în creșterea bovinelor pentru carne, deoarece este strâns legată de randamentul în carne și de performanța generală a animalelor.

În practica de creștere a bovinelor pentru carne Aubrac, se monitorizează și se înregistrează greutatea corporală a animalelor în diferite etape de dezvoltare. Aceste date sunt utilizate pentru evaluarea performanței individuale, pentru selecția și îmbunătățirea genetică a animalelor și pentru optimizarea regimului de hrănire și îngrijire.

Tabelul 6.1 / Table 6.1

Caracteristicile morfologice ale bovinelor din rasa Aubrac
The morphological characteristics of Aubrac cattle

Specificare (cm)	Sexul						Overall			
	Masculi (n=40)			Femele (n=28)						
	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	P value
H.G.	131.87 ± 3.42	127.03	137.65	123.44 ± 2.82	119.56	128.73	129.65 ± 4.96	119.56	137.65	0.000***
H.C.	136.22 ± 2.93	131.77	140.62	128.18 ± 2.09	124.27	130.35	134.11 ± 4.50	124.27	140.62	0.000***
L.OB.T.	162.21 ± 4.25	155.25	168.73	161.13 ± 4.09	151.55	166.95	161.93 ± 4.18	151.55	168.73	0.493 ^{ns}
L.C.	41.06 ± 1.59	38.69	43.21	39.55 ± 1.46	37.39	42.25	40.67 ± 1.68	37.39	43.21	0.012*
LAR.F.	22.70 ± 0.70	21.49	23.79	21.87 ± 0.86	20.43	22.87	22.48 ± 0.82	20.43	23.79	0.004**
LAR.P.	49.96 ± 0.90	48.49	51.58	46.55 ± 1.41	45.31	48.93	49.06 ± 1.84	45.31	51.58	0.000***
LAR.T.	83.12 ± 1.09	81.49	84.80	80.71 ± 0.90	79.46	82.00	82.48 ± 1.49	79.46	84.80	0.000***
A.T.	97.58 ± 1.65	94.63	100.57	96.93 ± 1.15	95.07	98.66	97.41 ± 1.55	94.63	100.57	0.254 ^{ns}
P.T.	204.64 ± 3.62	199.68	210.21	194.86 ± 3.29	189.59	200.18	202.07 ± 5.59	189.59	210.21	0.000***
P.F.	24.62 ± .54	23.89	25.65	21.53 ± 0.83	20.67	22.69	23.81 ± 1.51	20.67	25.65	0.000***
LAR.C.	58.80 ± .94	57.09	60.25	59.88 ± 1.90	57.46	61.85	59.08 ± 1.32	57.09	61.85	0.024*
Greutatea (kg)	627.27 ± 29.45	578.96	680.40	564.76 ± 20.77	535.45	596.70	610.82 ± 38.94	535.45	680.40	0.000***

H.G. - înălțimea la greabăn; H.C. - înălțimea la crupă; L.OB.T. - lungimea oblică a trunchiului; L.C. - lungimea crucei; LAR.F. - lărgimea frunții; LAR.P. - lărgimea pieptului; LAR.T. - lărgimea toracelui; A.T. - adâncimea toracelui; P.T. - perimetrul toracelui; P.F. - perimetrul fluierului; LAR.C. - lărgimea crucei. n - număr de animale.

Semnificație:

- *** = diferențe foarte semnificative, pentru $p \leq 0.001$
- ** = diferențe distinct semnificative, pentru $0.001 \leq p \leq 0.01$
- * = diferențe semnificative, pentru $0.01 \leq p \leq 0.05$
- n.s. = diferențe nesemnificative, pentru $0.05 \leq p$

Indicii corporali sunt utilizați pentru a evalua proporțiile și conformația animalelor, precum și pentru a obține informații despre potențialul de producție. Acești indici reflectă relațiile anatomice și fiziologice între diferitele dimensiuni ale corpului animalului. Prin calculul și interpretarea acestor indici, putem obține o înțelegere mai cuprinzătoare a caracteristicilor morfologice și a potențialului de creștere și producție al bovinelor (Sheveleva, 2017).

Prin utilizarea indicilor corporali, putem evalua și compara animalele din aceeași rasă sau grup de animale, identificând diferențele și similitudinile în ceea ce privește conformația și potențialul de producție.

Indicele formatului corporal este o măsură utilizată pentru a evalua conformația generală a corpului animalului și proporțiile sale. Acest indice reflectă relația dintre lungimea corpului și înălțimea la greabăn a bovinelor. Acesta se calculează prin împărțirea lungimii corpului la înălțimea la greabăn și multiplicarea rezultatului cu 100. Rezultatul obținut ne indică raportul între lungimea și înălțimea animalului (Soulat și colab., 2018). De exemplu, un indice format corporal mai mic poate indica un animal mai compact, cu o conformație mai densă și o proporție echilibrată între lungime și înălțime. Pe de altă parte, un indice format corporal mai mare poate indica un animal mai alungit, cu o conformație mai lungă și mai înaltă.

În prezenta cercetare (tabelul 6.2.) se constată că sunt diferențe foarte semnificative între indicele formatului corporal la masculii din rasa Aubrac și cel înregistrat la femele, obținând valori medii de 123,13% în cazul masculilor și 130,63% în cazul femelelor. Indicele formatului corporal la bovinele din rasa Aubrac luate în studiu este de 125,10% dacă ținem cont de overell-ul obținut.

Se observă că indicele formatului corporal este mai redus la masculi decât la femele, însă este important de menționat că acest indice este doar unul dintre mai mulți indici folosiți în evaluarea conformației și potențialului de producție al bovinelor. Este adesea utilizat împreună cu alți indici, pentru a obține o imagine mai completă asupra caracteristicilor morfologice ale animalelor.

Indicele adâncimii toracelui reprezintă o măsură utilizată pentru a evalua proporțiile și dezvoltarea toracelui la bovinele din rasa Aubrac.

În cadrul cercetărilor (tabelul 6.2.) s-a observat că sunt diferențe foarte semnificative între indicele adâncimii toracelui la masculii din rasa Aubrac și cel înregistrat la femele, fiind obținute valori medii de 74,05% în cazul masculilor și 78,56% în cazul femelelor.

Indicele adâncimii toracelui este un parametru important în evaluarea caracteristicilor morfologice ale bovinelor de carne din rasa Aubrac. Acesta ne furnizează informații despre proporțiile și dezvoltarea toracelui, indicând capacitatea animalului de a produce carne de calitate și de a se dezvolta corespunzător. Prin utilizarea acestui indice în selecția animalelor, se poate contribui la obținerea de exemplare cu o conformație și un potențial de producție optim (Velea și Mărginean, 2012).

Indicele masivității reprezintă un parametru utilizat pentru a evalua masivitatea corporală a bovinelor din rasa Aubrac. Acest indice oferă informații despre proporția de masă musculară și scheletică în raport cu dimensiunile corporale ale animalului. Rezultatul obținut reflectă masa relativă a animalului în raport cu înălțimea sa. Cu cât indicele masivității este mai mare, cu atât animalul este considerat mai masiv, cu o proporție mai mare de masă musculară și scheletică (Vieira și colab., 2006).

Din datele obținute în tabelul 6.2., se observă că diferențele sunt ne semnificative între masculi și femele în ceea ce privește indicele masivității la rasa Aubrac, fiind obținute valori medii de 155,32% la masculi, respectiv 157,93% la femele, cu un overall de 156%.

Este demn de menționat că indicele masivității este un parametru utilizat în evaluarea morfologică și de producție a bovinelor de carne, însă nu trebuie utilizat singur pentru a lua decizii de selecție. El este adesea utilizat în asociere cu alți indici și alte caracteristici pentru a obține o evaluare mai cuprinzătoare a potențialului genetic.

Indicele diferenței de înălțime este un parametru utilizat pentru a evalua discrepanța în înălțimea la greabăn și înălțimea la crupă la bovinele din rasa Aubrac. Indicele diferenței de înălțime poate oferi informații despre proporția corpului animalului.

Cu prilejul cercetărilor efectuate (tabelul 6.2.), se constată că diferențele sunt ne semnificative între masculi și femele în ceea ce privește indicele diferenței de înălțime la rasa Aubrac, fiind obținute valori medii de 103,37% la masculi, respectiv 103,88% la femele, cu un overall de 103,5%.

Indicele diferenței de înălțime poate fi utilizat ca un indicator suplimentar în evaluarea morfologică și de producție a bovinelor de carne, oferind informații importante pentru selecția și îmbunătățirea raselor.

Indicele osaturii este un parametru utilizat pentru a evalua dezvoltarea și robustețea sistemului osos al bovinelor din rasa Aubrac. Acest indice reflectă raportul dintre greutatea corporală a animalului și circumferința oaselor, oferind astfel informații despre densitatea și masa osoasă.

Un indice mai mare indică o proporție mai mare între greutatea corporală și circumferința oaselor, sugerând o dezvoltare mai puternică a sistemului osos. Indicele osaturii poate oferi informații despre rezistența și capacitatea animalului de a suporta greutatea corporală.

În prezentul studiu (tabelul 6.2.) se constată că sunt diferențe foarte semnificative între indicele osaturii la masculii din rasa Aubrac și cel înregistrat la femele, obținând valori medii de 18,68% în cazul masculilor și 17,45% în cazul femelelor. Putem aprecia că indicele osaturii la bovinele din rasa Aubrac luate în studiu este de 18,36% dacă ținem cont de overell-ul obținut.

Indicele mărimii capului este un parametru utilizat pentru a evalua dimensiunea și proporțiile capului bovinelor din rasa Aubrac. Acest indice reflectă raportul dintre dimensiunile capului și dimensiunile corporale ale animalului, oferind astfel informații despre caracteristicile morfologice ale capului.

Cu ocazia efectuării prezentului studiu (tabelul 6.2), se constată că diferențele sunt nesemnificative între masculi și femele în ceea ce privește indicele mărimii capului la rasa de bovine Aubrac, fiind obținute valori medii de 31,17% la masculi, respectiv 32,05% la femele, cu un overall de 31,40%.

Indicele mărimii capului poate furniza informații despre dezvoltarea și proporțiile capului în raport cu restul corpului. Aceasta poate fi relevantă în evaluarea aspectelor estetice ale animalelor, precum și în legătură cu funcționalitatea și performanța lor. Un cap mai mare poate indica o dezvoltare mai bună a sistemului digestiv și a aparatului masticator, ceea ce poate influența eficiența hrănirii și a digestiei (Zurek și colab., 2022).

Indicele cefalic este un parametru utilizat pentru a evalua forma și proporțiile capului bovinelor din rasa Aubrac. Acest indice reflectă raportul dintre dimensiunile longitudinale și laterale ale capului, oferind astfel informații despre caracteristicile morfologice ale craniului.

Un indice mai mare indică o formă mai alungită și mai îngustă a capului, în timp ce un indice mai mic indică o formă mai rotunjită și mai lată a capului.

În cadrul studiului efectuat (tabelul 6.2.), se constată că diferențele sunt nesemnificative între masculi și femele în ceea ce privește indicele cefalic la rasa de bovine Aubrac, fiind obținute valori medii de 55,36% la masculi, respectiv 55,34% la femele, cu un overall de 55,36%.

Indicele toracic este un parametru utilizat pentru a evalua proporțiile și forma regiunii toracice a bovinelor din rasa Aubrac. Acest indice oferă informații despre dezvoltarea și capacitatea toracică a animalelor.

Calculul indicelui toracic implică raportarea lărgimii toracelui la înălțimea toracelui. Lărgimea toracelui este măsurată între cele mai exterioare puncte laterale ale regiunii toracice, în timp ce înălțimea toracelui este măsurată de la partea inferioară a regiunii toracice până la cea superioară. Astfel, un indice toracic mai mare indică o lărgime relativ mai mare în comparație cu înălțimea, în timp ce un indice toracic mai mic indică o înălțime relativ mai mare în comparație cu lărgimea (Aviles și colab., 2015).

Analizând datele obținute (tabelul 6.2.), se constată că sunt diferențe distinct semnificative între indicele toracic înregistrat la masculi, în comparație cu cel înregistrat la femele, media acestuia la masculi fiind de 85,20%, pe când la femele am obținut o medie mai redusă, de doar 83,28%. Din punct de vedere general, după calcularea overall-ului, se constată că animalele din rasa Aubrac care au fost luate în studiu au avut un indice toracic mediu de 84,69%.

Prin utilizarea acestui indice în selecția și îmbunătățirea raselor, se poate contribui la obținerea de exemplare cu caracteristici morfologice și funcționale optime ale regiunii toracice.

Indicele bazino-toracic este un parametru utilizat pentru a evalua proporțiile și forma regiunii bazino-toracice a bovinelor din rasa Aubrac. Acest indice furnizează informații despre dezvoltarea și capacitatea acestei regiuni a animalelor.

Calculul indicelui bazino-toracic implică raportarea lărgimii bazinului la lărgimea toracelui. Lărgimea bazinului este măsurată între cele mai exterioare puncte laterale ale regiunii bazino-toracice, în timp ce lărgimea toracelui este măsurată între cele mai exterioare puncte laterale ale regiunii toracice. Astfel, un indice bazino-toracic mai mare indică o lărgime relativ mai mare a bazinului în comparație cu toracele, în timp ce un indice bazino-toracic mai mic indică o lărgime relativ mai mare a toracelui în comparație cu bazinul (Bakharev și colab., 2017).

În prezenta cercetare (tabelul 6.2) se constată că sunt diferențe foarte semnificative între indicele bazino-toracic la masculii din rasa Aubrac și cel înregistrat la femele, obținând valori medii de 141,39% în cazul masculilor și 134,93% în cazul femelelor. Indicele bazino-toracic la bovinele din rasa Aubrac luate în studiu este de 139,69% dacă ținem cont de overell-ul obținut.

Este important de menționat că interpretarea indicelui bazino-toracic trebuie făcută în contextul general al animalului și al raselor respective. Alți factori morfologici și funcționali ai regiunii bazino-toracice, cum ar fi structura oaselor pelvine, musculatura asociată și funcționalitatea sistemului reproducător, ar trebui, de asemenea, luați în considerare în evaluarea acestei regiuni a bovinelor de carne.

Indicele bazino-pectoral este un parametru utilizat pentru a evalua proporțiile și forma regiunii bazino-pectorală la bovinele de carne din rasa Aubrac. Acest indice furnizează informații despre dezvoltarea și capacitatea acestei regiuni a animalelor.

Calculul indicelui bazino-pectoral implică raportarea lărgimii bazinului la lărgimea pectorală. Astfel, un indice bazino-pectoral mai mare indică o lărgime relativ mai mare a bazinului în comparație cu regiunea pectorală, în timp ce un indice bazino-pectoral mai mic indică o lărgime relativ mai mare a regiunii pectorale în comparație cu bazinul (Boles și colab., 2009).

Cu prilejul cercetărilor efectuate (tabelul 6.2.), se constată că sunt diferențe foarte semnificative între indicele bazino-pectoral la masculii din rasa Aubrac și cel înregistrat la femele, obținând valori medii de 85% în cazul masculilor și 77,85% în cazul femelelor. Indicele bazino-pectoral la bovinele din rasa Aubrac luate în studiu este de 83,12% dacă ținem cont de overell-ul obținut.

Indicele robusteții este un parametru utilizat pentru a evalua puterea și soliditatea structurii corporale a bovinelor de carne din rasa Aubrac. Acest indice furnizează informații despre dezvoltarea și rezistența animalelor.

Calculul indicelui robusteții implică raportarea circumferinței toracelui la înălțimea la greaban. Astfel, un indice al robusteții mai mare indică o circumferință relativ mai mare a toracelui în comparație cu înălțimea la greaban, în timp ce un indice al robusteții mai mic indică o circumferință relativ mai mică a toracelui în comparație cu înălțimea la greabăn (Bulgaru și colab., 2022).

În cadrul cercetărilor efectuate (tabelul 6.2), se observă că sunt diferențe foarte semnificative între indicele robusteții la masculii din rasa Aubrac și cel înregistrat la femele, obținând valori medii de 126,23% în cazul masculilor și 121,02% în cazul

femelelor. Indicele robusteții la bovinele din rasa Aubrac luate în studiu este de 124,86% pe baza calculării overell-ului.

Este important de menționat că interpretarea indicelui robusteții trebuie făcută în contextul general al animalului. Alți factori morfologici și funcționali ai structurii corporale, cum ar fi densitatea oaselor, proporțiile musculare și sistemul locomotor, ar trebui, de asemenea, luați în considerare în evaluarea solidității și puterii structurii corporale a bovinelor de carne.

Indicele dactilo-toracic este un parametru utilizat pentru a evalua proporția și armonia între dimensiunile membrelor și ale toracelui la bovinele de carne din rasa Aubrac. Acest indice oferă informații despre structura și echilibrul corporal al animalelor. Prin urmare, un indice dactilo-toracic mai mare indică o circumferință relativ mai mare a membrelor inferioare în comparație cu circumferința toracelui, în timp ce un indice dactilo-toracic mai mic indică o circumferință relativ mai mică a membrelor inferioare în comparație cu circumferința toracelui (Campo și colab., 1999).

În prezentul studiu, se observă că sunt diferențe foarte semnificative între indicele dactilo-toracic la masculii din rasa Aubrac și cel înregistrat la femele, fiind obținute valori medii de 12,03% în cazul masculilor și 11,05% în cazul femelelor. Indicele dactilo-toracic la bovinele din rasa Aubrac luate în studiu este de 11,78% pe baza calculării overell-ului.

Indicele de încărcare a fluierului este un parametru utilizat pentru a evalua proporția și distribuția masei musculare în zona fluierului la bovinele de carne din rasa Aubrac. Acest indice oferă informații despre dezvoltarea și conținutul muscular al zonei respective.

Un indice de încărcare a fluierului mai mare indică o proporție mai mare a masei musculare în zona fluierului în comparație cu greutatea corporală totală. Acest lucru poate indica o dezvoltare musculară mai puternică și mai bine dezvoltată în această zonă specifică.

În cadrul prezentei cercetări (tabelul 6.2.), se constată că diferențele sunt nesemnificative între masculii și femele în ceea ce privește indicele de încărcare a fluierului la rasa de bovine Aubrac, fiind obținute valori medii de 3,93% la masculii, respectiv 3,82% la femele, cu un overall de 3,9%.

Tabelul 6.2 / Table 6.2

Valorile indicilor corporali la bovinele din rasa Aubrac
The values of body indices in Aubrac cattle.

Specificare	Sexul						Overall			P value
	Masculi (n=40)			Femele (n=28)						
	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	
I.f.c. %	123.13 $\pm$ 5.62	114.71	131.60	130.63 $\pm$ 5.32	117.73	135.82	125.10 $\pm$ 6.41	114.71	135.82	0.001***
I.a.t. %	74.05 $\pm$ 2.27	69.46	77.84	78.56 $\pm$ 1.82	75.77	81.63	75.23 $\pm$ 2.93	69.46	81.63	0.000***
I.m. %	155.32 $\pm$ 5.84	147.49	164.39	157.92 $\pm$ 3.83	153.89	164.75	156.00 $\pm$ 5.46	147.49	164.75	0.200 ^{ns}
I.d.i. %	103.37 $\pm$ 3.52	97.77	110.25	103.88 $\pm$ 2.27	100.49	107.77	103.50 $\pm$ 3.22	97.77	110.25	0.674 ^{ns}
I.o. %	18.68 $\pm$ 0.61	17.43	20.19	17.45 $\pm$ 0.72	16.47	18.76	18.36 $\pm$ 0.84	16.47	20.19	0.000***
I.m.c. %	31.17 $\pm$ 1.61	28.57	33.95	32.05 $\pm$ 1.07	30.35	33.80	31.40 $\pm$ 1.52	28.57	33.95	0.119 ^{ns}
I.c. %	55.36 $\pm$ 2.71	51.33	60.74	55.34 $\pm$ 2.65	49.89	57.98	55.36 $\pm$ 2.66	49.89	60.74	0.980 ^{ns}
I.t. %	85.20 $\pm$ 1.82	82.49	89.22	83.28 $\pm$ 1.16	81.67	84.89	84.69 $\pm$ 1.87	81.67	89.22	0.004***
I.b.t. %	141.39 $\pm$ 2.74	136.85	146.28	134.93 $\pm$ 5.09	128.48	141.56	139.69 $\pm$ 4.49	128.48	146.28	0.000****
I.b.p. %	85.00 $\pm$ 2.22	81.37	90.22	77.85 $\pm$ 4.10	73.34	85.03	83.12 $\pm$ 4.23	73.34	90.22	0.000****
I.r. %	126.23 $\pm$ 3.73	118.45	134.30	121.02 $\pm$ 4.28	117.48	132.09	124.86 $\pm$ 4.47	117.48	134.30	0.001****
I.d.t. %	12.03 $\pm$ 0.33	11.36	12.71	11.05 $\pm$ 0.51	10.49	11.90	11.78 $\pm$ 0.58	10.49	12.71	0.000****
I.f.f. %	3.93 $\pm$ 0.19	3.51	4.23	3.82 $\pm$ 0.22	3.49	4.21	3.90 $\pm$ 0.20	3.49	4.23	0.119 ^{ns}

I.f.c. % - Indicele formatului corporal; **I.a.t.** % - Indicele adâncimii toracelui; **I.m.** % - Indicele masivității; **I.d.i.** % - Indicele diferenței de înălțime; **I.o.** % - Indicele osăturii; **I.m.c.** % - Indicele măririi capului; **I.c.** % - Indicele cefalic; **I.t.** % - Indicele toracic; **I.b.t.** % - Indicele bazino-toracic; **I.b.p.** % - Indicele bazino-pectoral; **I.r.** % - Indicele robusteții; **I.d.t.** % - Indicele dactilo-toracic; **I.f.f.** % - Indicele de încărcare a fluierului. n – număr de animale.

Semnificație:

- *** = diferențe foarte semnificative, pentru $p \leq \alpha 0.001$
- ** = diferențe distinct semnificative, pentru $\alpha 0.001 \leq p \leq \alpha 0.01$
- * = diferențe semnificative, pentru $\alpha 0.01 \leq p \leq \alpha 0.05$
- n.s. = diferențe nesemnificative, pentru $\alpha 0.05 \leq p$

Prin utilizarea acestui indice în selecția și îmbunătățirea raselor, se poate contribui la obținerea de exemplare cu o dezvoltare musculară corespunzătoare, ceea ce poate contribui la obținerea unor carcase de calitate superioară, păstrând o sănătate optimă a animalelor, fără a fi înregistrate afecțiuni privind buna deplasare a animalelor.

Utilizarea indicilor formatului corporal poate oferi indicii despre potentialul de producție și performanța a bovinelor, precum și despre calitatea carcasei. Aceste informații pot fi folosite pentru a lua decizii informate în ceea ce privește managementul, selecția și reproducerea bovinelor, contribuind astfel la obținerea unui efectiv de animale cu caracteristici dorite (Chriki și colab., 2013).

În concluzie, pe baza rezultatelor obținute putem aprecia că animalele cuprinse în prezentul studiu, indiferent de gen, prezintă raporturi de ansamblu care denotă o dezvoltare corporală bine proporționată, încadrată în tipul morfo-productiv de carne.

CAPITOLUL 7
REZULTATE PRIVIND MORFOSTRUCTURA CĂRNII LA
BOVINELE DIN RASA AUBRAC
CHAPTER 7
THE MORPHOSTRUCTURE OF MEAT IN AUBRAC CATTLE
RESULTS

7.1. Rezultate privind morfostructura cărnii

Structura histologică a mușchilor este deosebit de relevantă din punct de vedere teoretic și practic în ceea ce privește calitatea cărnii. Aceasta influențează o serie de proprietăți fizice, chimice și tehnologice ale cărnii, având un impact semnificativ asupra texturii, suculenței, gustului și calității globale a cărnii (Khvylya și Pchelkina, 2013).

Un aspect important al structurii histologice îl reprezintă finețea și densitatea fibrelor musculare. Fibrele musculare subțiri și dense sunt asociate cu o carne mai fragedă și mai atrăgătoare vizual, deoarece acestea permit o tăiere ușoară și oferă o textură mai uniformă (Kim, 2022). Pe de altă parte, fibrele musculare groase și mai puțin dense pot conduce la o carne mai tare și mai puțin fragedă.

De asemenea, mărimea fasciculelor musculare și proporția de țesut muscular și conjunctiv au un impact semnificativ asupra caracteristicilor cărnii. Fasciculele musculare mai mari pot influența aspectul cărnii și pot fi asociate cu o carne mai voluminoasă. În același timp, proporția optimă între țesutul muscular și țesutul conjunctiv poate contribui la o carne mai succulentă și mai plină de gust (Li și colab., 2022).

Toate aceste aspecte legate de structura histologică a mușchilor somatici sunt esențiale în determinarea calității cărnii la bovinele din rasa Aubrac. Prin înțelegerea și monitorizarea acestor caracteristici, se poate obține o carne de înaltă calitate, cu textură plăcută, suculență și gust excelent, satisfăcând astfel cerințele consumatorilor (Sheveleva, 2017).

Prezenta cercetare s-a concentrat pe un efectiv de 38 de bovine din Aubrac, atât masculi cât și femele, animalele fiind exploatate într-un sistem semi-intensiv de creștere. S-au analizat patru grupe musculare: M. Longissimus Dorsi, M. Psoas, M. Semitendinos și M. Deltoid.

Au fost efectuate măsurători longitudinale (diametrul mare, diametrul mic, diametrul mediu, raportul dintre DM/Dm, lungimea) dar și transversale (diametru, aria) ale fibrei musculare, apoi rezultatele au fost interpretate statistic.

Compararea rezultatelor obținute s-a realizat utilizând testul Tukey. Acesta, denumit și testul de comparație multiplă Tukey, este o metodă statistică utilizată pentru a

evalua diferențele semnificative între toate perechile de grupuri într-un set de date. Este numit după statisticianul John Tukey, care a dezvoltat această metodă în anii 1950.

Testul Tukey este utilizat în special în analiza varianței (ANOVA) pentru a determina dacă există diferențe semnificative între medii. Acest test se aplică atunci când există trei sau mai multe grupuri și dorim să comparăm fiecare grup cu toate celelalte grupuri pentru a identifica diferențele semnificative.

Procedura testului Tukey implică calcularea unei statistici de test numite diferența minimă semnificativă (DMS). Această valoare reprezintă diferența minimă dintre două medii care este considerată semnificativă. Dacă diferența dintre două medii este mai mare decât DMS, atunci există o diferență semnificativă între acele două grupuri.

Testul Tukey furnizează, de asemenea, un interval de încredere simultan pentru comparația mediei dintre fiecare pereche de grupuri. Acest interval de încredere oferă o estimare a diferenței mediei între grupuri, împreună cu o măsură a incertitudinii asociate.

Un avantaj al testului Tukey este că acesta controlează eroarea de tip I (rejecting the null hypothesis when it is true) pentru comparațiile multiple, menținându-și în același timp puterea statistică. Acest lucru îl face util în identificarea diferențelor semnificative într-un set de date cu mai multe grupuri.

În cadrul acestei cercetări s-a urmărit determinarea morfostructurii M. Longissimus Dorsi, M. Psoas, M. Semitendinos și M. Deltoid, prelevați din carcasele obținute de la bovinele din rasa Aubrac luate în studiu.

Mușchiul Longissimus dorsi reprezentat în figura 7.1. este un mușchi deosebit de important și valoros în industria cărnii de vită. Acesta se află în partea superioară a spatelui bovinelor și se întinde pe toată lungimea coloanei vertebrale, de la regiunea lombară până la baza gâtului (Kul și colab., 2020).



Figura 7.1. Mușchiul Lonsiggimus dorsi
Figure 7.1. *Longissimus dorsi* muscle

Ceea ce face mușchiul Longissimus dorsi și mai valoros este prezența grăsimii intramusculare și a marmorării sale apreciate. Aceste caracteristici conferă cărnii o textură delicată și o suculență aparte. Grăsimia intramusculară este distribuită în mod uniform în țesutul muscular, ceea ce adaugă o savoare și o tendință de topire în gură (Malysheva, 2013).

Datorită dimensiunii sale generoase și a prezenței grăsimii intramusculare, mușchiul Longissimus dorsi este adesea utilizat în evaluarea producției de carne de calitate superioară. Cât de dezvoltat este acest mușchi și cât de pronunțată este marmorarea pot influența calitatea și valoarea cărnii.

Mușchiul psoas (figura 7.2.), cunoscut și sub denumirea de mușchiul psoas major, este un mușchi important și distinct situat în partea inferioară a spatelui și abdomenului animalului. Acesta este numit astfel datorită asemănării sale cu mușchiul psoas prezent la om (Modzelewska-Kapitula și Nogalski, 2014).



Figura 7.2. Mușchiul Psoas

Figure 7.2. Psoas muscle

Acest mușchi are rolul important de a acționa asupra articulației șoldului și de a susține mișcarea membrelor inferioare. De asemenea, contribuie la menținerea stabilității și echilibrului corpului în timpul mișcării și în activitățile zilnice.

În ceea ce privește industria cărnii, mușchiul psoas major este recunoscut pentru calitățile sale culinare și este adesea considerat una dintre cele mai apreciate părți ale carcasei.

Carnea provenită de la acest mușchi este considerată deosebit de fragedă, suculentă și gustoasă. De aceea, mușchiul psoas este adesea utilizat în preparatele culinare de înaltă calitate și în bucătăria gourmet (Nogalski și colab., 2018).

Valorificarea acestui mușchi în industria cărnii este importantă pentru obținerea de produse de calitate superioară, care să satisfacă cerințele consumatorilor exigenți. De asemenea, studierea și evaluarea mușchiului psoas în cadrul cercetărilor și testelor de calitate a cărnii pot oferi informații relevante despre compoziția și caracteristicile acesteia (Dransfield și colab., 2003).

Mușchiul semitendinos reprezentat în figura 7.3. este unul dintre mușchii importanți la bovinele de carne. Acesta face parte din grupa mușchilor crupei și se află în partea posterioară a acesteia, fiind situat în partea internă a regiunii musculare a membrelor posterioare (Pematilleke și colab., 2022).

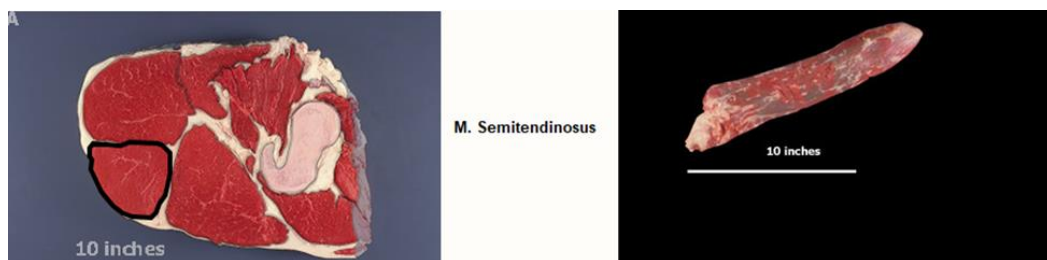


Figura 7.3. Mușchiul Semitendinos

Figure 7.3. Semitendinos muscle

Mușchiul semitendinos este numit astfel datorită caracteristicii sale distinctive - tendonul său lung și subțire care se întinde până la zona jaretului. Acest mușchi are o formă alungită și este bine dezvoltat la specia bovină.

În industria cărnii, mușchiul semitendinos este valorificat pentru calitatea sa deosebită. Acesta conține o cantitate semnificativă de carne de înaltă calitate, fiind apreciat pentru textura sa fragedă și suculență. Carnea provenită de la acest mușchi poate fi utilizată în diverse preparate culinare și poate aduce o savoare și gust deosebite (Raulet și colab., 2022).

Mușchiul deltoid (figura 7.4.) este unul dintre mușchii importanți din regiunea umărului. Acest mușchi este numit astfel datorită formei sale asemănătoare cu litera grecească delta (triunghi). Este un mușchi mare, puternic și bine dezvoltat, care acoperă partea superioară a spetei și are mai multe funcții în mișcarea membrelor anterioare (Gagaoua și colab., 2018).

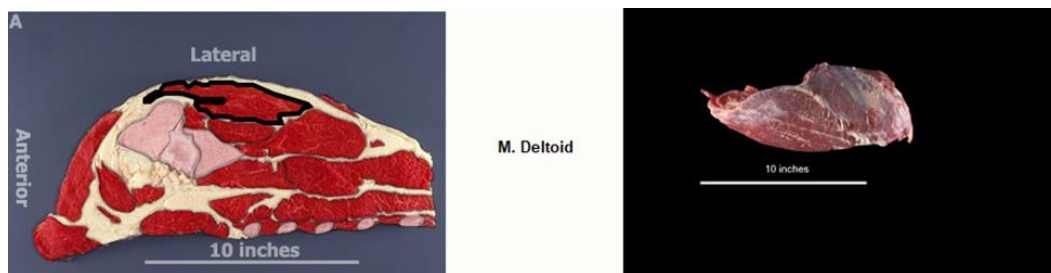


Figura 7.4. Mușchiul deltoid

Figure 7.4. Deltoid muscle

În industria cărnii, mușchiul deltoid nu este recunoscut ca o sursă de carne principală, dar poate conține o cantitate mică de carne valoroasă. Calitatea cărnii provenită de la acest mușchi poate varia în funcție de rație, vârsta și condițiile de creștere ale animalelor. Este important să se țină cont de procesul de tranșare și de manipularea corespunzătoare a cărnii pentru a obține cea mai bună calitate și gust (Schumacher și colab., 2022).

Mușchiul deltoid este adesea evaluat în cadrul studiilor și cercetărilor privind morfologia și compoziția corporală a bovinelor.

În tabelul 7.1 sunt evidențiate valorile medii obținute, în funcție de sex, după ce a fost efectuată analiza mușchilor pe secțiune longitudinală, respectiv transversală.

Analizând mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid pe secțiune longitudinală, se observă următoarele:

În ceea ce privește *diametrul mare al fibrelor musculare*, s-a constatat că la M. Psoas diferențele între sexe sunt nesemnificative, însă au fost observate diferențe semnificative față de celelalte trei categorii de mușchi.

De asemenea, la masculi, se constată că sunt diferențe semnificative între media diametrului mare obținută la M. Longissimus dorsi în comparație cu ceilalți trei mușchi. Totodată, se observă că la masculi nu sunt diferențe semnificative între media diametrului mare la M. Semitendinos și M. Deltoid.

La femele, se observă că sunt diferențe nesemnificative între media diametrului mare a fibrelor musculare ale M. Psoas în comparație cu M. Semitendinos, însă există diferențe semnificative M. Deltoid și celelalte trei categorii musculare luate în studiu.

Analizând *diametrul mic al fibrelor musculare*, se observă că sunt diferențe semnificative între sexe, în ceea ce privește mediile obținute de la cele patru categorii musculare studiate, putând aprecia că sexul poate influența diametrul mic al fibrelor musculare, în cadrul aceleiași categorii de mușchi.

La masculi, se constată că sunt diferențe semnificative între media diametrului mic obținută la M. Longissimus dorsi în comparație cu ceilalți trei mușchi, însă sunt diferențe nesemnificative între M. Psoas și M. Semitendinos.

În cazul femelelor, se observă că sunt diferențe nesemnificative între valorile medii obținute din măsurarea diametrului mic al fibrelor musculare la M. Psoas și M. Semitendinos, iar între M. Deltoid și celelalte trei categorii musculare se observă diferențe semnificative.

Cu prilejul cercetării efectuate, se observă că sunt diferențe semnificative între *diametrul mediu al fibrelor musculare* la masculi în comparație cu cel înregistrat la femele, în cazul tuturor celor patru mușchi luați în studiu. Acest lucru arată că, la rasa Aubrac, sexul poate influența grosimea fibrelor musculare, fiind obținut un overall de 59,99 μm la masculi, iar la femele mai redus, de 58,35 μm , cu diferențe semnificative între sexe. De asemenea, se constată că există diferențe semnificative între diametrul mediu al fibrelor musculare, la același sex, în funcție de fiecare mușchi în parte. De exemplu, la masculi, în cazul M. Longissimus dorsi se observă o grosime medie de 70,27 μm , pe când la M. Semitendinos se observă o grosime medie de doar 57,6 μm .

În cadrul cercetărilor, se constată că, între sexe, sunt diferențe semnificative în ceea ce privește *raportul diametrul mare / diametrul mic*, doar în cazul M. Psoas (1,26 la masculi vs. 134 la femele), în cazul celorlalte trei categorii musculare diferențele fiind nesemnificative între masculi și femele. În cazul masculilor, se observă că sunt diferențe semnificative între valoarea medie înregistrată la M. Semitendinos și valorile medii înregistrate la celelalte trei categorii de mușchi. În cazul femelelor, se observă că sunt

diferențe semnificative între valorile obținute la M. Longissimus dorsi în comparație cu cele obținute la M. Psoas și M. Semitendinos.

În ceea ce privește determinarea *lungimii fibrelor musculare*, pe secțiune longitudinală, se constată că sunt diferențe semnificative între sexe în cazul tuturor celor patru mușchi luați în studiu. Acest lucru arată că, la rasa Aubrac, sexul poate influența lungimea fibrelor musculare, fiind obținut un overall de 522,79 μm la masculi, iar la femele de 546,26 μm .

La masculi, se observă că sunt diferențe semnificative între lungimile medii ale fibrelor musculare în cazul tuturor celor patru mușchi studiați, pe când la femele sunt diferențe semnificative între lungimile medii ale fibrelor musculare la M. Deltoid în comparație cu ceilalți trei mușchi, însă sunt diferențe ne semnificative între M. Longissimus dorsi și M. Semitendinos.

Prin examinarea secțiunilor longitudinale ale mușchilor, se pot obține informații prețioase despre distribuția fibrelor musculare, densitatea și mărimea acestora, precum și despre proporția de țesut muscular și țesut conjunctiv. Aceste aspecte sunt esențiale în determinarea calității cărnii, deoarece influențează textura, suculența și frăgezimea acesteia.

În cazul cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac, determinarea structurii musculare pe secțiune longitudinală poate oferi informații despre marmorare, adică distribuția uniformă a grăsimii în interiorul mușchilor. Aceasta este o caracteristică apreciată în industria cărnii, deoarece conferă cărnii o textură și suculență aparte, fiind foarte căutată de consumatorii gurmanzi.

Totodată, în cadrul cercetărilor efectuate, activitățile s-au axat și pe determinarea diametrului mediu și a ariei, pe secțiunea transversală a fibrei musculare, la ambele sexe, în cazul tuturor celor patru mușchi luați în studiu (M. Longissimus dorsi, M. Psoas, M. Semitendinos și M. Deltoid).

Pe secțiune transversală, se observă că sunt diferențe semnificative între *diametrul mediu al fibrelor musculare* la masculi în comparație cu cel înregistrat la femele, în cazul M. Longissimus dorsi, M. Semitendinos și M. Deltoid. De asemenea, se observă că sunt diferențe ne semnificative între sexe, privind valorile medii obținute ale M. Psoas. Aceste constatări indică faptul că, la rasa de bovine pentru carne Aubrac, sexul poate avea implicații asupra diametrului mediu al fibrelor musculare în cazul M. Longissimus dorsi, M. Semitendinos și M. Deltoid.

Analizând valorile obținute la același sex, se constată că, la masculi, există diferențe semnificative între diametrul mediu al fibrelor musculare a M. Longissimus dorsi în comparație cu celelalte categorii musculare. La femele, se constată că sunt diferențe ne semnificative între diametrul mediu al fibrelor musculare din M. Psoas (52,52 μm) în comparație cu M. Semitendinos (51,15 μm).

Diametrul mediu al fibrelor musculare reprezintă o măsură importantă a structurii musculare la bovinele specializate pentru producția de carne. Acest parametru indică grosimea medie a fibrelor musculare dintr-un anumit mușchi și poate influența calitatea

și caracteristicile cărnii. Pe de altă parte, un diametru mai mic al fibrelor musculare poate fi asociat cu o carne mai fragedă și mai delicată, deoarece aceste fibre pot fi mai moi și mai puțin dense. Aceasta poate fi de dorit în anumite tipuri de carne, cum ar fi carnea de vită de calitate superioară, care este apreciată pentru textura sa fină și suculență (Kim, 2022).

În ceea ce privește determinarea *ariei fibrelor musculare*, pe secțiune transversală, se constată că sunt diferențe semnificative la masculi în comparație cu cel înregistrat la femele, în cazul M. Longissimus dorsi, M. Psoas și M. Deltoid. Acest lucru arată că, la rasa Aubrac, sexul poate influența aria fibrelor musculare din conținutul cărnii, fiind obținut un overall de 1826,2 μm^2 la masculi, iar la femele de 1702,69 μm^2 , diferențele între sexe fiind semnificative.

În cadrul aceleiași sex, la masculi, se observă că sunt diferențe semnificative între aria fibrelor musculare la M. Psoas (1961,47 μm^2) în comparație cu M. Semitendinos (1645,74 μm^2) și M. Deltoid (1713,98 μm^2). Totodată, se constată că sunt diferențe nesemnificative între aria fibrelor musculare la M. Semitendinos în comparație cu M. Deltoid.

La femele, se observă că sunt diferențe nesemnificative cu privire la aria fibrelor musculare între M. Longissimus dorsi (1576,6 μm^2), M. Psoas (1539,69 μm^2) și M. Semitendinos (1566,84 μm^2), iar între M. Deltoid (2141,13 μm^2) și celelalte trei categorii musculare sunt diferențe semnificative.

Aria fibrelor musculare se referă la suprafața totală acoperită de fibrele musculare într-un anumit mușchi și poate oferi informații despre densitatea și distribuția fibrelor musculare în țesutul muscular. O arie mai mare a fibrelor musculare poate indica o dezvoltare mai bună a mușchilor și o densitate mai mare a fibrelor. Aceasta poate contribui la o carne de vită mai bine îngrășată și mai musculoasă. Densitatea mai mare a fibrelor musculare poate influența, de asemenea, textura și suculența cărnii, oferind o senzație de mestecare mai plăcută și un gust mai intens. Pe de altă parte, o arie mai mică a fibrelor musculare poate fi asociată cu o structură mai fină și delicată a cărnii. Aceasta poate crea o senzație de mestecare mai ușoară și mai puțin rezistentă în timpul consumului (Kim, 2022).

Tabelul 7.1 / Table 7.1

Morfostructura mușchilor Longissimus dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid
Morphostructure of the Longissimus dorsi, Psoas, Semitendinosus, and Deltoid muscles

Specificare (μm)	Sex	Regiunea musculară												OVERALL		
		M. Longissimus Dorsi				M. Psoas				M. Semitendinos						M. Deltoid
		Min.	Max.	Ț±SD	Max.	Min.	Max.	Ț±SD	Max.	Min.	Max.	Ț±SD	Max.	Min.	Max.	Ț±SD
*Diametrul mare (DM)	M	77.17± 5.34 ^{xA}	69.30	83.67	62.08 ± 3.57 ^{xC}	56.24	66.84	68.45 ± 2.80 ^{xB}	63.90	72.63	68.28 ± 7.10 ^{yB}	57.04	78.44	67.53 ± 6.60 ^x	56. 24	83. 67
	F	64.73 ± 4.63 ^{yC}	57.42	72.77	60.68 ± 4.35 ^{yB}	53.20	66.31	58.37 ± 3.89 ^{yB}	51.79	64.49	77.27 ± 4.68 ^{xA}	67.61	83.34	65.25 ± 8.44 ^y	51. 79	83. 34
	M	63.37 ± 3.22 ^{xA}	59.31	68.51	49.34 ± 3.08 ^{yB}	42.14	54.78	46.75 ± 1.42 ^{xB}	44.42	49.16	56.93 ± 4.83 ^{yC}	49.35	67.71	52.44 ± 6.60 ^x	42. 14	68. 51
*Diametrul mic (Dm)	F	53.05 ± 2.13 ^{yC}	49.22	55.97	45.35 ± 2.33 ^{yB}	41.01	48.70	43.60 ± 1.89 ^{yB}	40.57	46.32	63.62 ± 5.82 ^{xA}	55.31	73.44	51.45 ± 8.53 ^y	40. 57	73. 44
	M	70.27 ± 2.47 ^{xA}	66.65	75.07	55.71 ± 2.27 ^{xD}	51.90	60.56	57.60 ± 1.76 ^{xC}	54.85	60.83	62.61 ± 4.85 ^{yB}	53.34	70.63	59.99 ± 5.60 ^x	51. 90	75. 07
	F	58.89 ± 2.47 ^{yB}	53.82	63.00	53.01 ± 2.38 ^{yC}	47.73	57.03	50.98 ± 2.16 ^{yD}	46.59	55.31	70.45 ± 3.01 ^{xA}	63.97	76.35	58.35 ± 7.91 ^y	46. 59	76. 35
*Raportul DM/Dm	M	1.22 ± 0.12 ^{xB}	1.02	1.38	1.26 ± 0.11 ^{yB}	1.09	1.54	1.47 ± 0.06 ^{xA}	1.34	1.61	1.21 ± 0.14 ^{yB}	0.96	1.55	1.30 ± 0.15 ^x	0. 96	1. 61
	F	1.22 ± 0.10 ^{yB}	1.04	1.41	1.34 ± 0.12 ^{xA}	1.13	1.56	1.34 ± 0.11 ^{yA}	1.15	1.53	1.23 ± 0.15 ^{yB}	0.93	1.46	1.28 ± 0.13 ^x	0. 93	1. 56
	M	558.77 ± 19.79 ^y A	540.2 0	590.2 0	548.43 ± 6.78 ^{yB}	536.5 5	558.1 5	537.32 ± 11.49 ^y C	516.0 8	557.5 8	468.47 ± 16.08 ^x D	440.6 3	495.7 0	522.7 9 ± 38.16 ^y	440. 63	590. 20

Specificare (μm)	S e x u l	Regiunea musculară												OVERALL	
		M. Longissimus Dorsi				M. Psoas				M. Semitendinos					
		$\bar{X} \pm \text{SD}$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm \text{SD}$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm \text{SD}$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm \text{SD}$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm \text{SD}$	Min.
F	587.68	562.0	608.0	568.27 ±	559.2	582.7	578.46 ±	564.3	593.3	446.21 ±	415.9	479.7	546.2	415.	608.
	12.91 ^x _A	0	0	7.46 ^{xB}	9	7	8.73 ^{xA}	9	6	19.17 ^y _C	2	3	58.83 ^x	92	00
M	71.11	65.88	74.31	56.56 ±	52.17	61.07	57.69 ±	55.04	60.92	64.37 ±	54.34	71.66	60.88	52.	74.
	2.65 ^{xA}			2.95 ^{xB}			1.85 ^{xB}			5.22 ^{yC}			6.04 ^x	17	31
F	59.56	53.34	64.57	52.52 ±	46.39	56.93	51.15 ±	46.68	56.26	70.65 ±	65.19	78.23	58.50	46.	78.
	3.53 ^{yC}			2.74 ^{yB}			2.91 ^{yB}			4.27 ^{xA}			8.36 ^y	39	23
M	2226.8	1769.	2574.	1961.4	1595.	2338.	1645.7	1035.	2154.	1713.9	1313.	2136.	1826.	1035.	2574.
	3 ± 233.15 ^{xA}	34 93	93 237.55 ^{xC}	7 ± 237.55 ^{xC}	30 40	40 342.55 ^{yB}	4 ± 342.55 ^{yB}	37 68	68 260.93 ^{yB}	8 ± 260.93 ^{yB}	39 68	336.0 ^{yB}	6 ^x	37	93
F	1576.6	1116.	2006.	1539.6	1010.	2168.	1566.8	930.3	2076.	2141.1	1716.	2489.	1702.	930.	2489.
	0 ± 310.37 ^{yB}	42 31	31 358.85 ^{yB}	9 ± 392.44 ^{yB}	56 11	11 392.44 ^{yB}	4 ± 392.44 ^{yB}	5 15	15 205.37 ^{xA}	3 ± 205.37 ^{xA}	41 60	406.0 ^{yB}	6 ^y	35	60

Notă: *Secțiunea longitudinală a fibrei musculare; **Secțiunea transversală a fibrei musculare.
 x & y : Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceeași coloane care are ca indice aceeași literă, A, B și C; Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceluiași rând care are ca indice aceeași literă.
M – masculi, F – femele.

Cu prilejul cercetărilor efectuate, pentru a evidenția cât mai concret morfostructura cărnii provenită de la rasa de bovine Aubrac, odată cu analiza probelor la microscop, s-a urmărit și conținutul de *țesut adipos* din structura mușchilor luați în studiu (M. Longissimus dorsi, M. Psoas, M. Semitendinos și M. Deltoid), atât la masculi, cât și la femele.

Țesutul adipos din structura mușchiului Longissimus dorsi la rasa de bovine Aubrac (figura 7.5.) reprezintă o componentă importantă care influențează caracteristicile cărnii, precum aspectul, textura și gustul (Goni și colab., 2007).

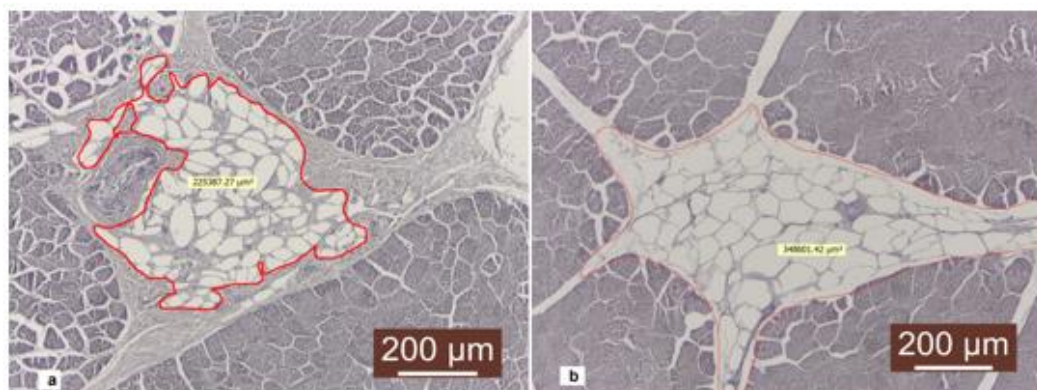


Figura 7.5. Evidențierea țesutului adipos din mușchiul Longissimus dorsi (a – mascul; b – femelă)

Figure 7.5. Highlighting of adipose tissue from the Longissimus dorsi muscle (a – male; b – female)

Prezența grăsimii intramusculare în mușchiul Longissimus dorsi contribuie la frăgezimea și suculența cărnii. Cantitatea și distribuția grăsimii în mușchi pot varia în funcție de mai mulți factori, inclusiv de vârsta, rația și nivelul de activitate al animalului (Haderlie și colab., 2023). Din imaginile obținute, putem aprecia că, bovinele din rasa Aubrac prezintă o marmorare deosebită în mușchiul Longissimus dorsi, ceea ce poate conferi cărnii o textură și suculență distincte.

Grăsimia intramusculară din mușchiul Psoas (figura 7.6) poate contribui la suculența și gustul cărnii. Prezența grăsimii intramusculare în Psoas poate adăuga un gust bogat și savuros cărnii și poate contribui la o experiență senzorială plăcută în timpul consumului. De asemenea, grăsimia intramusculară poate juca un rol important în procesul de gătit a cărnii, ajutând la reținerea umidității și la evitarea uscării excesive în timpul preparării termice (Lebedova și colab., 2021).

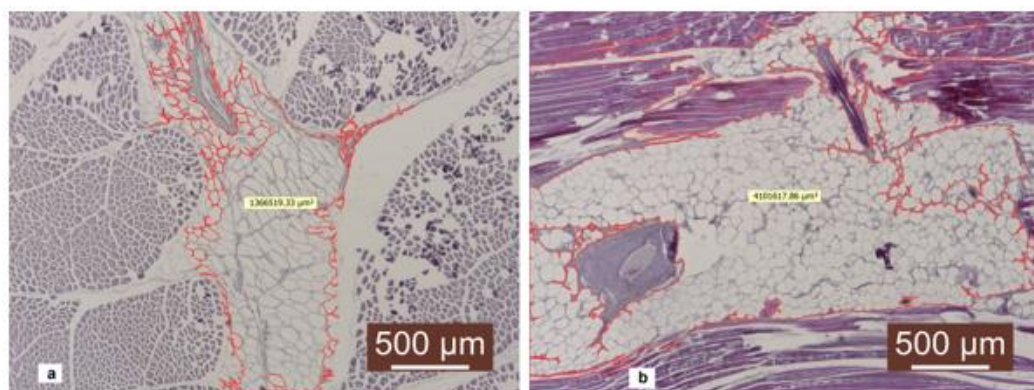


Figura 7.6. Evidențierea țesutului adipos din mușchiul Psoas (a – mascul; b – femelă)
Figure 7.6. Highlighting of adipose tissue from the Psoas muscle (a – male; b – female)

Țesutul adipos din structura mușchiului Semitendinos la rasa de bovine Aubrac are un impact semnificativ asupra caracteristicilor cărnii. Grăsimia intramusculară din mușchiul Semitendinos poate influența suculența, textura și gustul cărnii. Cantitatea și distribuția grăsimii pot varia în funcție de mai mulți factori, cum ar fi vârsta, rația și nivelul de activitate al animalului. Prezența grăsimii intramusculare poate adăuga o savoare și o textură plăcută cărnii de vită Aubrac (figura 7.7.).

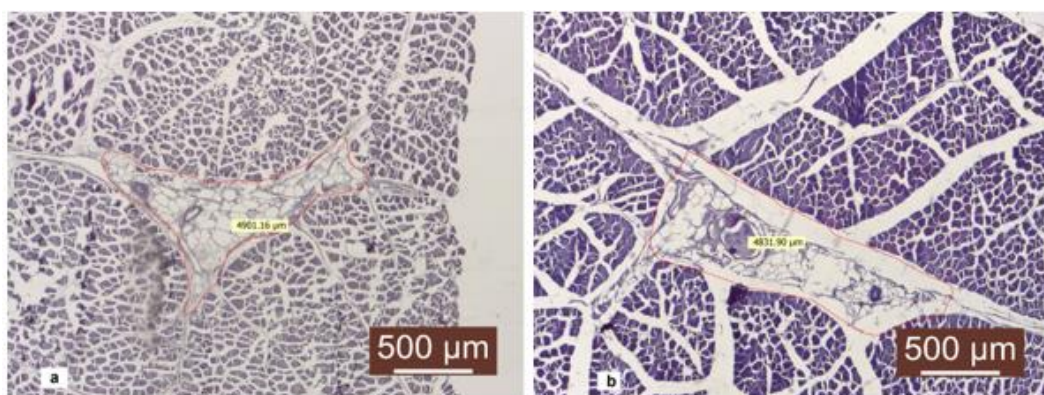


Figura 7.7. Evidențierea țesutului adipos din mușchiul Semitendinos (a – mascul; b – femelă)
Figure 7.7. Highlighting of adipose tissue from the Semitendinos muscle (a – male; b – female)

Calitatea și distribuția grăsimii în mușchiul Semitendinos sunt aspecte luate în considerare în evaluarea și selecția animalelor pentru producție. Grăsimia intramusculară poate varia în funcție de cerințele pieței și preferințele consumatorilor, iar o cantitate și o distribuție corespunzătoare a acesteia poate contribui la obținerea unei cărnii de calitate superioară (Legako și colab., 2015).

Țesutul adipos din structura mușchiului Deltoid la rasa de bovine Aubrac (figura 7.8.) este un element important în compoziția și caracteristicile cărnii. Grăsimia intramusculară din mușchiul Deltoid poate influența suculența, textura și gustul cărnii.

Prezența grăsimii intramusculare poate adăuga o savoare și o textură plăcută cărnii de vită Aubrac.

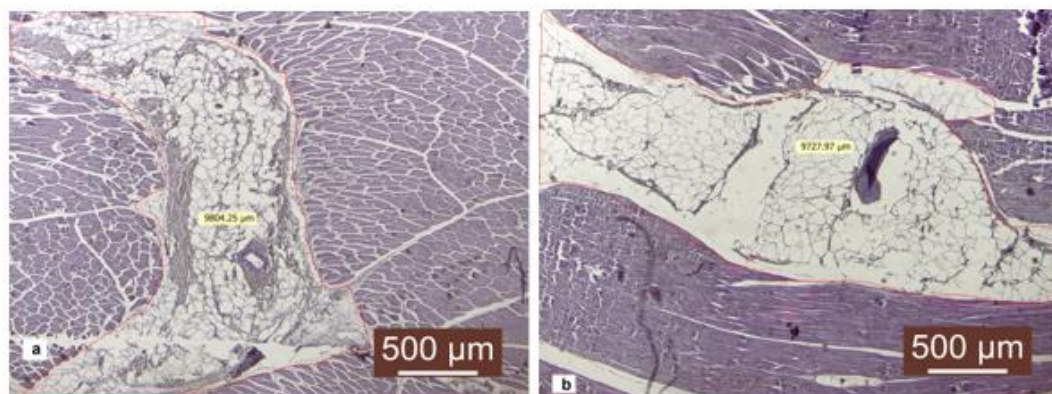


Figura 7.8. Evidențierea țesutului adipos din mușchiul Deltoid (a – mascul; b – femelă)

Figure 7.8. Highlighting of adipose tissue from the Deltoid muscle (a – male; b – female)

Grăsimia intramusculară poate contribui și la aspectul estetic al cărnii, oferind un aspect marmorat. Acesta este un aspect apreciat de consumatori și poate indica o carne de calitate superioară. De asemenea, grăsimea intramusculară poate influența procesul de pregătire culinară al cărnii, contribuind la reținerea umidității și la menținerea suculenței.

Este important de menționat și faptul că, în structura mușchiului se regăsește și țesutul conjunctiv, care este un component important al structurii musculare la carnea de vită. În cadrul mușchilor, acesta îndeplinește mai multe funcții esențiale. Un tip important de țesut conjunctiv în mușchii de carne este fascia. Fascia este o rețea tridimensională de țesut conjunctiv care înconjoară și învelește mușchii, separându-i și oferindu-le suport structural. Ea contribuie la menținerea formei și structurii mușchilor, asigurând o anumită coeziune și organizare între fibrele musculare individuale. Fascia poate fi observată în special în zona de inserție a mușchilor la oase sau în jurul grăsimilor intermusculare (Malysheva, 2013).

În plus, țesutul conjunctiv mai poate fi prezent și în interiorul mușchilor, sub formă de septuri conjunctive. Acestea separă mușchii în fascicule sau grupe mai mici de fibre musculare, contribuind la organizarea și structura internă a mușchilor. Septurile conjunctive sunt importante pentru stabilitatea și coeziunea mușchilor, împiedicându-i să se separe sau să se încrucișeze (McPhee și colab., 2020).

Există și alte tipuri de țesut conjunctiv în mușchii de carne, cum ar fi tendoanele și ligamentele. Acestea conectează mușchii la oase sau la alte structuri și joacă un rol important în transmiterea forței generate de mușchi la sistemul osos.

În concluzie, pe baza analizei morfostructurii cărnii s-a constatat că există diferențe semnificative între sexe în ceea ce privește diametrul și lungimea fibrelor musculare, precum și diametrul mediu și aria fibrelor musculare. Mai mult, în cadrul aceluiași sex, au fost observate diferențe semnificative privind structura morfologică a mușchilor proveniți din diferite regiuni corporale.

CAPITOLUL 8
REZULTATE PRIVIND PARAMETRII FIZICO-CHIMICI,
MICROBIOLOGICI ȘI SENZORIALI AI CĂRNII LA BOVINELE
DIN RASA AUBRAC
CHAPTER 8
RESULTS REGARDING PHYSICAL-CHEMICAL,
MICROBIOLOGICAL AND SENSORY PARAMETERS OF MEAT IN
AUBRAC CATTLE

Determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali ai cărnii la bovinele din rasa Aubrac este deosebit de important din mai multe motive. Aceste evaluări oferă informații esențiale despre calitatea, siguranța și valoarea nutrițională a cărnii.

Parametrii fizico-chimici oferă informații despre caracteristicile fizice și chimice ale cărnii, cum ar fi conținutul de apă, grăsime, proteine, minerale și substanțe nutritive. Aceste informații sunt cruciale pentru a înțelege compoziția nutrițională a cărnii și pentru a identifica potențialele beneficii pentru sănătate (Moloney și colab., 2011).

Evaluarea parametrilor microbiologici permite detectarea și monitorizarea prezenței microorganismelor, cum ar fi bacteriile patogene și microbii deterioratori, care pot afecta siguranța și calitatea cărnii (Fegan și colab., 2004). Prin determinarea numărului de unități formatoare de colonii (UFC) și a altor indicatori microbiologici, se poate evalua gradul de contaminare și se pot lua măsuri de igienă și siguranță alimentară.

Parametrii senzoriali sunt esențiali pentru evaluarea calității senzoriale a cărnii, cum ar fi aspectul, aroma, gustul și textura. Evaluările senzoriale realizate de experți sau de consumatori pot oferi informații despre acceptabilitatea și preferințele gustative ale cărnii. Aceste informații pot fi utilizate pentru a îmbunătăți procesele de producție și pentru a se asigura că produsele cărnii satisfac cerințele și așteptările consumatorilor (Oury și colab., 2009).

Determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali ai cărnii la bovinele Aubrac are multiple beneficii. Aceste informații pot fi utilizate pentru a evalua și îmbunătăți calitatea cărnii, pentru a monitoriza procesele de producție și igienă, pentru a asigura siguranța alimentară și pentru a satisface cerințele și preferințele consumatorilor. De asemenea, aceste evaluări pot contribui la promovarea și valorizarea cărnii de calitate superioară și la dezvoltarea unei industrii alimentare mai sustenabile (Apostu, 2006).

8.1. Rezultate privind parametrii fizico-chimici ai cărnii

Determinarea parametrilor fizico-chimici la bovinele din rasa Aubrac este esențială pentru a înțelege compoziția nutrițională a cărnii și pentru a evalua calitatea acesteia. Aceste informații pot fi utilizate pentru a ghida procesele de producție, pentru a asigura o alimentație sănătoasă și echilibrată și pentru a satisface cerințele consumatorilor (Panea și colab., 2010).

8.1.1. Rezultate privind parametrii fizici ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac

Parametrii fizici ai cărnii obținute de la bovinele din rasa Aubrac furnizează informații relevante despre aspectul, textura și succulența acesteia. Acești parametri se referă la caracteristicile fizice ale cărnii și pot influența experiența de consum și calitatea generală a produsului. pH-ul este un parametru fizico-chimic important în evaluarea cărnii și reflectă nivelul de aciditate sau alcalinitate al acesteia. pH-ul cărnii poate fi influențat de mai mulți factori, inclusiv de stresul pre-sacrificare, rasa, rația, vârsta și sexul animalului (Purcărea, 2015).

Culoarea cărnii este un parametru vizual esențial și poate varia în funcție de specie, rasă și stadiul de îngrășare al animalelor. Culoarea poate varia de la roz pal la roșu închis, iar acest aspect poate fi influențat de conținutul de mioglobină și de alți compuși chimici din mușchi (Gatellier și colab., 2004).

Textura cărnii se referă la senzația tactilă și consistența acesteia.

8.1.1.1. Rezultate privind aciditatea cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac

pH-ul cărnii poate fi măsurat în diverse stadii ale procesului de sacrificare și maturare a cărnii. pH-ul inițial al cărnii este influențat de nivelul de stres pre-sacrificare și poate varia în funcție de modul în care animalul a fost manipulat înainte de sacrificare. Un nivel crescut de stres poate duce la o creștere a producției de acid lactic în mușchi, ceea ce scade pH-ul inițial al cărnii (Ciobanu și Boișteanu, 2020).

Pe măsură ce carnea intră într-un proces de maturare post-sacrificare, pH-ul cărnii poate suferi modificări. În primele ore de la sacrificare, pH-ul cărnii scade, ajungând la un nivel minim, cunoscut sub denumirea de pH final sau pH de rigiditate. Acesta este rezultatul producerii continue de acid lactic în mușchi. După această fază inițială, pH-ul cărnii începe să crească în timpul procesului de maturare, deoarece acidul lactic este convertit în alte substanțe. pH-ul final al cărnii poate varia în funcție de rasa și de condițiile de procesare (Boișteanu și Mărgărint, 2002).

Pentru carnea de bovine, intervalul normal de pH final este cuprins între 5,4 și 5,8. În general, pH-ul cărnii este un indicator important al calității și prospețimii acesteia. Măsurarea pH-ului poate fi utilă în evaluarea cărnii și în stabilirea standardelor de calitate în industria cărnii (Jurie și colab., 2006).

În prezenta cercetare s-a determinat pH-ul mușchilor Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid, la masculi și femele, la 0 h, 24 h și 48 h. Ulterior, compararea mediilor obținute s-a realizat utilizând testul Tukey.

În tabelul 8.1 sunt evidențiate mediile obținute ale pH-ului în cazul M. Longissimus Dorsi, M. Psoas, M. Semitendinos și M. Deltoid, la 0 h, 24 h și 48 h, în funcție de sexul animalelor.

În ceea ce privește aciditatea M. Longissimus dorsi, la masculi, se observă că sunt diferențe semnificative între valoarea medie a pH-ului la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, fiind constatată o ușoară scădere a mediei, de la 6,05 la 0 h, la 5,5 la 48 h. Totodată, se constată că și în cazul femelelor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale pH-ului la M. Longissimis dorsi, la 0, 24 și 48 ore postsacrificare.

În cadrul cercetărilor efectuate pe M. Psoas, se observă că, în cazul ambelor sexe, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale pH-ului la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, la femele, fiind obținute valori cuprinse între 5,96 și 5,45.

Analizând aciditatea M. Semitendinos, se observă că, în cazul ambelor sexe, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale pH-ului la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, de exemplu, la masculi, fiind obținute valori medii cuprinse între 5,99 și 5,50. De asemenea și în cazul M. Deltoid se observă că, în cadrul ambelor sexe, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale pH-ului la 0, 24 și 48 ore postsacrificare.

La masculi, între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid sunt diferențe semnificative în ceea ce privește aciditatea la 0 ore postsacrificare, iar în cazul femelelor, se observă diferențe nesemnificative între aciditatea media a M. Psoas în comparație cu cea înregistrată la M. Deltoid.

În ceea ce privește aciditatea la 24 ore postsacrificare, se observă că, în cazul femelelor, sunt diferențe semnificative între valoarea înregistrată la M. Deltoid în comparație cu celelalte trei categorii de mușchi, iar între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos diferențele sunt nesemnificative în ceea ce privește valoarea medie a pH-ului.

La 48 ore postsacrificare, se constată că, în cazul femelelor, sunt diferențe semnificative între valoarea înregistrată la M. Deltoid în comparație cu celelalte trei categorii de mușchi, iar între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos diferențele sunt nesemnificative în ceea ce privește valoarea medie a pH-ului. Totodată, la masculi, se observă că sunt diferențe semnificative între valoarea medie a pH-ului la M. Semitendinos (5,50) în comparație cu M. Deltoid (5,46).

Rezultatele evidențiate în tabelul 8.1 prezintă detaliat dinamica acidității în cazul celor patru categorii de mușchi studiați, recoltați de la carsase provenite de la bovine din rasa Aubrac, valorile medii obținute încadrându-se în intervalele descrise de literatura de specialitate.

Concluzionând, aceste rezultate evidențiază faptul că sexul bovinelor a influențat valoarea medie a pH-ului la 0 ore, în cazul tuturor celor patru categorii musculare, recoltate de la bovine din rasa Aubrac.

Tabelul 8.1 / Table 8.1

Rezultate privind pH-ul cărnii
Results regarding the pH of meat

Timp maturare	Sexul	Regiune musculară											
		M. Longissimus Dorsi			M. Psoas			M. Semitendinosus			M. Deltoid		
		$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.
pH - 0 h	M	6.05 ± 0.04 ^{yBa}	5.99	6.12	6.11 ± 0.04 ^{xAa}	6.03	6.16	5.99 ± 0.04 ^{yCa}	5.93	6.07	5.95 ± 0.05 ^{yDa}	5.86	6.05
	F	6.11 ± 0.05 ^{xAa}	6.03	6.18	5.96 ± 0.05 ^{yBa}	5.91	6.05	6.05 ± 0.04 ^{xCa}	5.99	6.10	5.99 ± 0.06 ^{xBa}	5.92	6.06
pH – 24 h	M	5.60 ± 0.02 ^{xAb}	5.58	5.63	5.58 ± 0.04 ^{yBb}	5.50	5.63	5.59 ± 0.02 ^{yABb}	5.56	5.62	5.56 ± 0.03 ^{xBb}	5.52	5.60
	F	5.61 ± 0.03 ^{xAb}	5.55	5.65	5.63 ± 0.03 ^{xAb}	5.60	5.69	5.62 ± 0.12 ^{xAb}	5.56	5.96	5.55 ± 0.02 ^{xBb}	5.53	5.58
pH - 48 h	M	5.50 ± 0.02 ^{xABy}	5.47	5.53	5.48 ± 0.03 ^{xBy}	5.42	5.52	5.50 ± 0.03 ^{xAy}	5.46	5.54	5.46 ± 0.03 ^{xBy}	5.41	5.51
	F	5.47 ± 0.02 ^{yAy}	5.45	5.51	5.45 ± 0.02 ^{xAy}	5.42	5.48	5.46 ± 0.02 ^{yAy}	5.41	5.49	5.41 ± 0.02 ^{yBy}	5.39	5.44
OVERALL	M	5.72 ± 0.24 ^x	5.47	6.12	5.72 ± 0.28 ^x	5.42	6.16	5.69 ± 0.22 ^y	5.46	6.07	5.66 ± 0.22 ^x	5.41	6.05
	F	5.73 ± 0.28 ^x	5.45	6.18	5.68 ± 0.22 ^y	5.42	6.05	5.71 ± 0.26 ^x	5.41	6.10	5.65 ± 0.25 ^x	5.39	6.06

^{x & y}: Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceiași coloane care are ca indice aceeași literă; ^{A, B, C și D}: Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceluiași rând care are ca indice aceeași literă. ^a, ^b, ^y: Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceleiași coloane care are ca indice aceeași literă.

M – masculi, F – femele.

8.1.1.2. Rezultate privind culoarea cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac

Dezvoltarea spațiului de culoare CIE $L^*a^*b^*$ permite exprimarea culorilor într-un sistem tridimensional. Valorile L^* , a^* și b^* reprezintă luminozitatea, componenta de culoare roșu-verde și componenta de culoare galben-albastru, respectiv. Aceste valori permit evaluarea și descrierea culorii unei probe de carne. Valoarea L^* determină nivelul de luminozitate, în timp ce valorile a^* și b^* determină nuanța și intensitatea culorii. Prin interpretarea acestor parametri, putem obține informații despre culoarea cărnii și putea compara diferite probe în ceea ce privește aspectul vizual (Kim, 2022).

Chroma (C^*) reprezintă intensitatea sau saturația culorii și indică cât de vibrantă sau intensă este o anumită nuanță. Cu cât valoarea Chroma este mai mare, cu atât culoarea este mai intensă și mai vibrantă. Valorile Chroma pot varia de la zero (culoare neutră sau cenușie) până la o valoare maximă (culoare pură și intensă).

Unghiul Hue (H^*), sau nuanța, determină în ce parte a spectrului de culori se încadrează o anumită nuanță. El indică dacă culoarea este roșie, verde, albastră, galbenă, etc. Unghiul Hue se măsoară în grade și poate varia de la 0° (roșu) la 360° (roșu, revenind la aceeași nuanță).

Cu prilejul cercetărilor efectuate, în tabelul 8.2. se poate observa că nivelul de luminozitate înregistrat la M. Longissimus dorsi, la masculi, prezintă diferențe semnificative între 0 ore și 48 ore postsacrificare, iar la femele diferențele sunt nesemnificative în ceea ce privește nivelul de luminozitate înregistrat la 0, 24 și 48 ore.

În cadrul cercetărilor efectuate pe M. Psoas, se observă că, în cadrul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale luminozității la 0, 24 și 48 ore postsacrificare.

Analizând luminozitatea M. Semitendinos, se observă că, în cazul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale nivelului de luminozitate la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, fiind obținute valori medii cuprinse între 32,80 și 30,16.

De asemenea și în cazul M. Deltoid se observă că, în cadrul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale luminozității la 0, 24 și 48 ore postsacrificare. Analizând rezultatele obținute, se constată că, la masculi, între mușchii Longissimus Dorsi și Deltoid sunt diferențe semnificative în ceea ce privește luminozitatea cărnii la 0 ore postsacrificare, iar în cazul femelelor, se observă diferențe nesemnificative între luminozitatea medie a M. Psoas în comparație cu cea înregistrată la M. Deltoid la 0 ore postsacrificare.

La 24 ore postsacrificare, se constată că sunt diferențe semnificative la masculi, între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid. La femele, se observă că sunt diferențe semnificative între M. Longissimus dorsi și celelalte trei categorii musculare, la 24 ore postsacrificare.

Totodată, în tabelul 8.2, se observă că, la 48 ore postsacrificare, sunt diferențe semnificative la femele, între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid, iar la masculi, sunt observate diferențe semnificative între M. Psoas și M. Semitendinos.

Tabelul 8.2 / Table 8.2

Rezultate privind luminozitatea cărnii
Results regarding the brightness of the meat

Timp maturare	Sexul	Regiune musculară											
		M. Longissimus Dorsi			M. Psoas			M. Semitendinosus			M. Deltoid		
		$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.
L* - 0 h	M	32.99 $\pm$ 0.81 ^{yAß}	31.94	34.51	33.09 $\pm$ 0.53 ^{yAß}	32.22	33.84	30.16 $\pm$ 0.40 ^{yBß}	29.46	30.78	30.81 $\pm$ 0.21 ^{yBß}	30.32	31.20
	F	35.94 $\pm$ 0.94 ^{xCa}	34.85	37.45	37.51 $\pm$ 0.63 ^{yBß}	36.61	38.57	42.91 $\pm$ 0.57 ^{xAa}	41.76	43.72	37.43 $\pm$ 0.72 ^{yBß}	36.31	38.47
L* - 24 h	M	33.73 $\pm$ 0.66 ^{VCß}	32.78	34.78	39.21 $\pm$ 1.34 ^{xAa}	36.24	41.49	32.80 $\pm$ 0.12 ^{xDa}	32.63	32.99	37.46 $\pm$ 0.70 ^{yBa}	36.33	38.65
	F	35.61 $\pm$ 0.33 ^{xCa}	35.25	36.34	39.47 $\pm$ 0.31 ^{xAa}	39.04	39.94	22.63 $\pm$ 10.66 ^{yBß}	6.98	35.52	39.01 $\pm$ 0.56 ^{xAa}	38.18	39.68
L* - 48 h	M	34.73 $\pm$ 0.59 ^{xAßa}	33.71	35.64	36.03 $\pm$ 0.14 ^{yAß}	35.72	36.23	31.78 $\pm$ 0.18 ^{yBß}	31.49	32.02	35.24 $\pm$ 0.26 ^{yAß}	34.78	35.73
	F	35.35 $\pm$ 0.41 ^{xDa}	34.83	36.18	37.45 $\pm$ 1.36 ^{xCß}	35.64	39.54	42.05 $\pm$ 0.30 ^{xAa}	41.56	42.42	40.10 $\pm$ 0.28 ^{yBa}	39.59	40.67
OVERALL	M	33.82 $\pm$ 0.99 ^y	31.94	35.64	36.11 $\pm$ 2.65 ^y	32.22	41.49	31.58 $\pm$ 1.12 ^y	29.46	32.99	35.86 $\pm$ 11.23 ^x	30.32	38.65
	F	35.63 $\pm$ 0.65 ^x	34.83	37.45	38.14 $\pm$ 1.28 ^x	35.64	39.94	35.86 $\pm$ 11.23 ^x	6.98	43.72	34.50 $\pm$ 2.82 ^y	36.31	40.67

^x & ^y: Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceeași coloane care are ca indice aceeași literă, A, B, C și D; Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceluiași rând care are ca indice aceeași literă. ^a, ^ß, ^ß și ^y: Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceleiași coloane care are ca indice aceeași literă.

L* - nivelul de luminozitate a cărnii; M – masculi, F – femele.

În ceea ce privește nuanța (a*) cărnii obținută de la rasa Aubrac (tabelul 8.3.), se constată că valorile medii înregistrate la M. Longissimus dorsi, la masculi, prezintă diferențe semnificative între 0 ore și 48 ore postsacrificare, iar la femele diferențele sunt semnificative în ceea ce privește nuanța înregistrată la 0, 24 și 48 ore.

În cadrul cercetărilor efectuate pe M. Psoas, se observă că, în cadrul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale luminozității la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, fiind obținute valori medii cuprinse între 15,61 (0 ore) și 20,67 (24 ore).

Analizând nuanța M. Semitendinos, se observă că, în cazul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii nuanței la 0 în comparație cu valorile medii obținute la 24 și 48 ore postsacrificare.

De asemenea, în cazul M. Deltoid se observă că, în cadrul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale nuanței la 0, 24 și 48 ore postsacrificare.

Analizând rezultatele obținute, se constată că, la 0 ore postsacrificare, sunt diferențe semnificative la masculi, între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid, iar la femele, sunt observate diferențe semnificative între M. Psoas și M. Longissimus dorsi.

La 24 ore postsacrificare, se constată că sunt diferențe semnificative la masculi, între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid, iar la femele, se observă că sunt diferențe semnificative între M. Longissimus dorsi și celelalte trei categorii musculare.

Totodată, în tabelul 8.3, se observă că, la 48 ore postsacrificare, sunt diferențe semnificative la femele, între M. Longissimus dorsi și celelalte trei categorii de mușchi, iar la masculi, sunt observate diferențe semnificative între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid.

Tabelul 8.3 / Table 8.3

Rezultate privind nuanța cărnii
Results regarding the hue of the meat

Timp maturare	Sexul	Regiune musculară									
		M. Longissimus Dorsi		M. Psoas		M. Semitendinosus		M. Deltoid			
		$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	
a* - 0 h	M	12.25 ± 0.63 ^{yBβ}	11.11	13.83	15.61 ± 0.86 ^{yAγ}	14.26	17.13	10.40 ± 0.16 ^{yCβ}	10.16	10.67	9.73 ± 0.60 ^{yDγ}
	F	14.23 ± 0.41 ^{xCy}	13.69	15.75	17.25 ± 0.59 ^{xApβ}	16.35	18.00	15.84 ± 0.72 ^{xBβ}	14.77	16.85	17.67 ± 0.23 ^{xAdβ}
a* - 24 h	M	13.83 ± 0.42 ^{yCa}	13.09	14.55	20.67 ± 0.77 ^{xAdα}	19.06	21.94	12.86 ± 1.71 ^{yDa}	10.54	15.20	15.35 ± 0.31 ^{yBβ}
	F	15.75 ± 0.29 ^{xCβ}	15.24	16.24	18.05 ± 0.39 ^{yAdα}	17.59	18.66	18.23 ± 0.25 ^{xAdα}	17.84	18.50	17.25 ± 0.54 ^{xBβ}
a* - 48 h	M	13.83 ± 0.47 ^{yCa}	13.00	14.56	18.06 ± 0.94 ^{xApβ}	16.30	19.53	12.89 ± 0.32 ^{yDa}	12.32	13.37	16.02 ± 0.80 ^{yBa}
	F	19.73 ± 0.76 ^{xAdα}	18.36	20.90	16.28 ± 0.43 ^{yBγ}	15.40	16.63	15.94 ± 0.28 ^{xBβ}	15.57	16.31	18.24 ± 0.60 ^{xCa}
OVERALL	M	13.31 ± 0.91 ^y	11.11	14.56	18.11 ± 2.25 ^x	14.26	21.94	12.05 ± 1.54 ^y	10.16	15.20	13.70 ± 2.90 ^y
	F	16.57 ± 2.41 ^x	13.69	20.90	17.19 ± 0.87 ^y	15.40	18.66	16.67 ± 1.21 ^x	14.77	18.50	17.72 ± 0.63 ^x

^{x & y}: Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceeași coloane care are ca indice aceeași literă, A, B, C și D; Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceleiași rând care are ca indice aceeași literă. ^α, ^β, ^γ; Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceleiași coloane care are ca indice aceeași literă.

a* - nuanța cărnii ; M – masculi, F – femele.

În ceea ce privește intensitatea culorii (b^*) cărnii obținută de la rasa Aubrac (tabelul 8.4.), se constată că valorile medii înregistrate la M. Longissimus dorsi, la masculi, prezintă diferențe semnificative între 0, 24 și 48 ore postsacrificare, iar la femele diferențele sunt semnificative în ceea ce privește intensitatea culorii la 48 ore în comparație cu 0, 24 ore.

În cazul M. Psoas, se observă că, în cadrul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale intensității culorii la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, iar la femele se constată diferențe semnificative între valorile medii obținute la 24 ore, în comparație cu cele înregistrate la 0 și 48 ore.

Analizând intensitatea culorii în cazul M. Semitendinos, se observă că, în cazul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale intensității culorii la 0, 24 și 48 ore postsacrificare.

De asemenea, în cazul M. Deltoid se observă că, indiferent de sex, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale intensității culorii cărnii la 0, 24 și 48 ore postsacrificare.

Analizând rezultatele obținute, se constată că, la 0 ore postsacrificare, sunt diferențe semnificative la masculi, între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas și Semitendinos, iar la femele, sunt observate diferențe semnificative între M. Semitendinos și M. Longissimus dorsi.

La 24 ore postsacrificare, se constată că sunt diferențe semnificative la masculi, între M. Deltoid și celelalte trei categorii musculare, iar la femele, se observă că sunt diferențe semnificative între M. Longissimus dorsi și celelalte trei categorii musculare, cu privire la intensitatea culorii.

Totodată, în tabelul 8.4, se observă că, la 48 ore postsacrificare, sunt diferențe semnificative la femele, între M. Deltoid și celelalte trei categorii de mușchi, iar la masculi, sunt observate diferențe semnificative între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid.

Ținând cont de overall-ul obținut, putem aprecia, că la rasa de bovine Aubrac, sunt diferențe semnificative între masculi și femele, cu referire la intensitatea culorii observată în cazul tuturor celor patru categorii de mușchi studiați.

Tabelul 8.4 / Table 8.4

Rezultate privind intensitatea culorii cărnii
Results regarding the color intensity of the meat

Timp maturare	Sexul	Regiune musculară											
		M. Longissimus Dorsi			M. Psoas			M. Semitendinosus			M. Deltoid		
		$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.
b* - 0 h	M	4.04 ± 0.78 ^{yCy}	2.68	5.29	5.70 ± 0.44 ^{xAy}	4.96	6.36	3.28 ± 0.20 ^{yBy}	2.95	3.58	3.17 ± 0.21 ^{yBy}	2.80	3.49
	F	5.32 ± 0.28 ^{xBy}	4.86	5.67	5.78 ± 0.62 ^{xAy}	4.75	6.63	5.89 ± 0.43 ^{xBy}	5.29	6.33	5.68 ± 0.28 ^{xABy}	5.38	6.09
b* - 24 h	M	6.42 ± 0.28 ^{xBy}	6.06	7.02	11.26 ± 0.60 ^{xAy}	10.23	12.03	6.24 ± 0.77 ^{yBA}	5.07	7.34	8.50 ± 0.16 ^{xCa}	8.18	8.72
	F	5.17 ± 0.20 ^{yCy}	4.99	5.52	9.44 ± 0.23 ^{yAA}	9.05	9.70	9.85 ± 0.33 ^{xAy}	9.31	10.22	6.66 ± 0.53 ^{yBy}	5.79	7.20
b* - 48 h	M	4.81 ± 0.40 ^{yCy}	4.05	5.46	7.00 ± 0.74 ^{xAy}	5.82	8.16	4.24 ± 0.09 ^{yDy}	4.10	4.38	5.70 ± 0.27 ^{yBy}	5.17	6.16
	F	8.28 ± 0.53 ^{xAy}	7.52	9.22	5.88 ± 0.75 ^{yBy}	4.74	6.77	5.48 ± 0.29 ^{xBy}	5.17	5.93	7.31 ± 0.72 ^{xCa}	5.69	8.07
OVERALL	M	5.09 ± 1.13 ^y	2.68	7.02	7.98 ± 2.46 ^x	4.96	12.03	4.59 ± 1.32 ^y	2.95	7.34	5.79 ± 2.20 ^y	2.80	8.72
	F	6.26 ± 1.50 ^x	4.86	9.22	7.03 ± 1.82 ^y	4.74	9.70	7.07 ± 2.03 ^x	5.17	10.22	6.55 ± 0.86 ^x	5.38	8.07

^x & ^y: Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceiași coloane care are ca indice aceeași literă, A, B, C și D; Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceluiași rând care are ca indice aceeași literă. ^a, ^b, ^c și ^d: Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceiași coloane care are ca indice aceeași literă.

b* - intensitatea culorii cărnii; M – masculi, F – femele.

În ceea ce privește saturația culorii (C^*) cărnii obținută de la rasa Aubrac (tabelul 8.5), se constată că valorile medii înregistrate la M. Longissimus dorsi, indiferent de sex, prezintă diferențe semnificative între 0, 24 și 48 ore postsacrificare.

În cazul M. Psoas, se observă că, în cadrul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale saturației culorii la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, iar la femele se constată diferențe semnificative între valorile medii obținute la 24 ore (20,37), în comparație cu cele înregistrate la 0 ore (18,20) și 48 ore (17,32).

Analizând saturația culorii în cazul M. Semitendinos, se observă că, în cazul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale saturației culorii la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, iar la femele se constată diferențe semnificative între valorile medii obținute la 24 ore, în comparație cu cele înregistrate la 0 ore și 48 ore.

Totodată, în cazul M. Deltoid se observă că, la femele, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale saturației culorii cărnii la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, iar la masculi, se constată diferențe semnificative între valorile medii obținute la 0 ore (10,24), în comparație cu cele înregistrate la 24 ore (17,55) și 48 ore (17,01).

Analizând rezultatele obținute cu privire la saturația culorii, se constată că, la 0 ore postsacrificare, sunt diferențe semnificative la masculi, între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid, iar la femele, sunt observate diferențe semnificative între M. Longissimus dorsi și celelalte trei categorii de mușchi luați în studiu.

La 24 ore postsacrificare, se constată că sunt diferențe semnificative la masculi, între mușchii Longissimus Dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid, iar la femele, se observă că sunt diferențe nesemnificative între M. Psoas și M. Semitendinos, cu privire la saturația culorii cărnii provenită de la bovine din rasa Aubrac.

Totodată, în tabelul 8.5, se observă că, la 48 ore postsacrificare, sunt diferențe semnificative la masculi, între toate cele patru categorii de mușchi luați în studiu, iar la femele, sunt observate diferențe semnificative între mușchiul Deltoid în comparație cu celelalte trei categorii musculare studiate.

Ținând cont de overall-ul obținut, putem aprecia, că la rasa de bovine Aubrac, sunt diferențe semnificative între masculi și femele, cu referire la saturația culorii observată în cazul tuturor celor patru categorii de mușchi studiați. Rezultatele privind saturația culorii la bovinele din rasa Aubrac pot oferi informații importante despre calitatea și aspectul vizual al cărnii, contribuind la caracterizarea și aprecierea acesteia în cadrul industriei cărnii de bovine.

Tabelul 8.5 / Table 8.5

Rezultate privind saturația culorii cărnii (Chroma)
Results regarding the color saturation (Chroma) of the meat

Timp maturare	Sexul	Regiune musculară											
		M. Longissimus Dorsi			M. Psoas			M. Semitendinosus			M. Deltoid		
		$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.
C* - 0 h	M	12.92 ± 0.61 ^{yB_y}	11.54	14.12	16.62 ± 0.86 ^{yA_y}	15.34	18.27	10.90 ± 0.16 ^{yC_y}	10.66	11.21	10.24 ± 0.62 ^{yD_B}	9.18	11.40
	F	15.19 ± 0.46 ^{xC_y}	14.61	15.83	18.20 ± 0.50 ^{xA_B}	17.40	19.02	16.90 ± 0.74 ^{xB_B}	15.70	17.89	16.70 ± 5.87 ^{xB_y}	18.20	18.82
C* - 24 h	M	15.26 ± 0.41 ^{yC_α}	14.57	15.86	23.55 ± 0.61 ^{xA_α}	22.52	24.63	14.33 ± 1.62 ^{yD_α}	11.81	16.78	17.55 ± 0.30 ^{yB_α}	17.05	17.99
	F	16.57 ± 0.30 ^{xC_B}	16.04	17.12	20.37 ± 0.38 ^{yA_α}	19.78	20.91	20.72 ± 0.30 ^{xA_α}	20.17	21.09	18.50 ± 0.49 ^{xB_B}	17.66	19.31
C* - 48 h	M	14.65 ± 0.47 ^{yC_B}	13.68	15.26	19.38 ± 0.93 ^{xA_B}	17.50	21.07	13.57 ± 0.30 ^{yD_B}	13.05	13.99	17.01 ± 0.77 ^{yB_α}	15.84	18.18
	F	21.40 ± 0.75 ^{xA_α}	20.01	22.48	17.32 ± 0.49 ^{yB_B}	16.48	17.77	16.86 ± 0.29 ^{xB_B}	16.42	17.33	19.66 ± 0.71 ^{xC_α}	18.04	20.39
OVERALL	M	14.28 ± 1.11 ^y	11.54	15.86	19.85 ± 2.98 ^x	16.48	20.91	12.93 ± 1.75 ^y	10.66	16.78	14.93 ± 3.40 ^y	9.18	18.18
	F	17.72 ± 2.76 ^x	14.61	22.48	18.63 ± 1.38 ^y	10.66	16.78	18.16 ± 1.90 ^x	15.70	21.09	18.29 ± 3.53 ^x	14.13	20.39

^{x&y}; Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceiași coloane care are ca indice aceeași literă, ^{A, B, C și D}; Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceiași rând care are ca indice aceeași literă. ^{α, β, γ}; Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceiași coloane care are ca indice aceeași literă.

C* - saturația culorii cărnii (Chroma); M – masculi, F – femele;

În ceea ce privește nuanța culorii (H°) cărnii obținută de la rasa Aubrac (tabelul 8.6), se constată că valorile medii înregistrate la M. Longissimus dorsi, la femele, prezintă diferențe semnificative la 0, 24 și 48 ore postsacrificare. La masculi, se observă diferențe semnificative între valorile medii obținute la 24 ore ($65,09^\circ$), în comparație cu cele înregistrate la 0 ore ($71,74^\circ$) și 48 ore ($70,83^\circ$).

La M. Psoas, se observă că, în cadrul masculilor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale nuanței culorii la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, iar la femele se constată diferențe semnificative între valorile medii obținute la 24 ore, în comparație cu cele înregistrate la 0 ore și 48 ore.

Analizând nuanța culorii în cazul M. Semitendinos, se observă că, atât în cazul masculilor cât și în cazul femelelor, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale nuanței culorii cărnii la 24 ore, în comparație cu valorile obținute la 0 și 48 ore postsacrificare. De asemenea, în cazul M. Deltoid se observă că, la masculi, sunt diferențe semnificative între valorile medii ale nuanței culorii cărnii la 0, 24 și 48 ore postsacrificare, iar la femele, se constată diferențe semnificative între valorile medii obținute la 0 ore ($72,17^\circ$), în comparație cu cele înregistrate la 24 ore ($68,86^\circ$) și 48 ore ($68,17^\circ$).

Analizând rezultatele obținute cu privire la nuanța culorii, se constată că, la 0 ore postsacrificare, sunt diferențe semnificative la masculi, între M. Psoas în comparație cu mușchii Longissimus Dorsi, Semitendinos și Deltoid, între cei trei mușchi din urmă, diferențele fiind nesemnificative. La 0 ore postsacrificare la femele, sunt observate diferențe semnificative între M. Longissimus dorsi și M. Psoas, respectiv între M. Semitendinos și M. Deltoid.

La 24 ore postsacrificare, se constată că sunt diferențe semnificative la masculi, între mușchiul Longissimus Dorsi și celelalte trei categorii musculare, iar la femele, se observă că sunt diferențe nesemnificative între M. Longissimus Dorsi și M. Semitendinos, cu privire la nuanța culorii cărnii provenită de la bovine din rasa Aubrac. Totodată, se observă că, la 48 ore postsacrificare, sunt diferențe semnificative la masculi, între M. Longissimus Dorsi și M. Psoas, iar la femele, sunt observate diferențe semnificative între mușchiul Longissimus dorsi în comparație cu M. Semitendinos.

Ținând cont de overall-ul obținut, putem aprecia, că la rasa de bovine Aubrac, sunt diferențe semnificative între masculi și femele, cu referire la nuanța culorii observată doar în cazul tuturor mușchilor Psoas, Semitendinos și Deltoid, la 0, 24 și 40 ore postsacrificare.

Determinarea nuanței culorii cărnii la bovinele Aubrac este importantă pentru a evalua aspectul și calitatea cărnii. O nuanță corespunzătoare și atractivă poate indica un produs de calitate, în timp ce abateri de la nuanța dorită pot indica posibile modificări sau probleme în procesul de producție sau în starea cărnii.

Tabelul 8.6 / Table 8.6

Rezultate privind nuanța culorii cărnii (indicele Hue)
Results regarding the hue of meat color (Hue index)

Timp maturare	Sexul	Regiune musculară											
		M. Longissimus Dorsi			M. Psoas			M. Semitendinosus			M. Deltoid		
		$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.
H° - 0 h	M	71.74 ± 3.49 ^{xAa}	66.36	78.16	69.93 ± 1.53 ^{yBa}	66.36	72.86	72.50 ± 1.06 ^{xAa}	70.70	74.31	71.88 ± 1.67 ^{xAa}	68.16	74.58
	F	69.50 ± 0.70 ^{yBβ}	68.29	70.63	71.46 ± 2.19 ^{xAa}	68.78	75.21	69.59 ± 1.31 ^{yBa}	67.88	71.55	72.17 ± 0.83 ^{xAa}	70.99	73.16
H° – 24 h	M	65.09 ± 1.15 ^{yAβ}	63.15	67.12	61.41 ± 1.85 ^{xBγ}	57.85	64.40	63.90 ± 3.86 ^{xCβ}	55.89	69.33	61.02 ± 0.58 ^{yBy}	59.78	62.36
	F	71.82 ± 0.62 ^{xAa}	70.55	72.76	62.40 ± 0.71 ^{xBβ}	61.36	63.96	61.63 ± 0.79 ^{yBβ}	60.18	62.94	68.86 ± 1.77 ^{xCβ}	66.98	72.13
H° - 48 h	M	70.83 ± 1.57 ^{xAa}	68.25	73.95	68.80 ± 2.22 ^{yBβ}	64.35	72.55	71.79 ± 0.60 ^{xAa}	70.56	72.93	70.37 ± 1.23 ^{xAβ}	68.31	72.47
	F	67.23 ± 1.43 ^{yBy}	64.91	69.43	70.18 ± 2.22 ^{xAa}	66.42	73.28	71.02 ± 0.96 ^{xAa}	69.29	72.20	68.17 ± 1.84 ^{yBβ}	66.28	71.59
OVERALL	M	69.22 ± 3.73 ^x	63.15	78.16	66.71 ± 4.23 ^y	61.36	75.21	69.40 ± 4.55 ^x	55.89	74.31	67.75 ± 4.98 ^y	59.78	74.58
	F	69.52 ± 2.13 ^x	64.91	72.76	68.01 ± 4.47 ^x	55.89	74.31	67.41 ± 4.32 ^y	60.18	72.20	69.74 ± 2.32 ^x	66.28	73.16

^x & ^y: Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceeași coloane care are ca indice aceeași literă, A, B, C și D; Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceleiași rând care are ca indice aceeași literă. ^a, ^β, ^γ și ^ν: Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceleiași coloane care are ca indice aceeași literă.

H° - nuanța culorii cărnii (indicele Hue); M – masculi, F – femele;

8.1.1.3. Rezultate privind textura cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac

Textura cărnii este rezultatul compoziției sale anatomice și a calității fibrelor musculare. Fibrele musculare din carne sunt aranjate într-o structură ordonată, cu o distribuție uniformă a țesutului conjunctiv. Acest lucru contribuie la frăgezimea și consistența cărnii (Christensen și colab., 2011).

În cadrul analizei texturii cărnii, s-au determinat doi parametri, respectiv forța de tăiere (Fd) și lucrul mecanic (L).

Forța de tăiere (Fd) este exprimată în newtoni (N), iar lucrul mecanic (L) este exprimat în milijouli (mJ).

Cu prilejul cercetării efectuate (tabelul 8.7.), se observă că în ceea ce privește forța de tăiere (Fd), se constată că sunt diferențe semnificative, între sexe, la toți cei patru mușchi studiați, valorile medii pentru masculi fiind mai mari decât cele pentru femele în toate regiunile musculare evaluate (M. Longissimus Dorsi, M. Psoas, M. Semitendinosus și M. Deltoid).

De asemenea, la masculi, sunt diferențe semnificative între mușchii Longissimus dorsi, M. Psoas, M. Semitendinos și M. Deltoid, pe când la femele, au fost observate diferențe semnificative între M. Semitendinos în comparație cu celelalte trei categorii musculare. Totodată, în cazul femelelor se constată că sunt diferențe nesemnificative între M. Longissimus dorsi în comparație cu M. Psoas.

Ținând cont de overall putem aprecia că în ceea ce privește forța de tăiere, pot exista diferențe semnificative între sexe, la rasa de bovine Aubrac, în cazul mușchilor studiați.

În cadrul cercetărilor s-a urmărit evidențierea lucrului mecanic, ocazie cu care s-a constatat că sunt diferențe semnificative, între sexe, la toți cei patru mușchi studiați (tabelul 8.7.).

Analizând fiecare mușchi în parte, se observă că, la masculi, sunt diferențe semnificative între mușchii Longissimus dorsi, M. Psoas, M. Semitendinos și M. Deltoid, pe când la femele, au fost observate diferențe semnificative între M. Semitendinos în comparație cu M. Psoas și M. Longissimus dorsi. Ținând cont de overall putem aprecia că în ceea ce privește lucrul mecanic, pot exista diferențe semnificative între sexe, în cazul mușchilor studiați, la rasa de bovine Aubrac. Există diferențe semnificative între regiunile musculare pentru ambele sexe în ceea ce privește valorile medii ale parametrilor Fd (N) și L (mJ). Aceasta indică faptul că fiecare regiune musculară prezintă caracteristici unice în ceea ce privește forța de deplasare și lucrul mecanic.

În concluzie, pe baza rezultatelor obținute putem considera că textura cărnii la bovinele din rasa Aubrac este caracterizată de o consistență fină, o frăgezime delicată și o distribuție uniformă a grăsimii intramusculare. Aceste caracteristici contribuie la calitatea și aprecierea cărnii, făcând-o o alegere populară în industria alimentară.

Tabelul 8.7 / Table 8.7

Rezultate privind textura cărnii
Results regarding the texture of the meat

Specificare	Sex	Regiunea musculară												OVERALL				
		M. Longissimus Dorsi					M. Psoas				M. Semitendinosus						M. Deltoid	
		$\bar{X} \pm$ SD	Min.	Max.	$\bar{X} \pm$ SD	Min.	Max.	$\bar{X} \pm$ SD	Min.	Max.	$\bar{X} \pm$ SD	Min.	Max.	$\bar{X} \pm$ SD	Min.	Max.		
Fd (N)	M	51.94 $\pm$ 1.09 ^x _C	49.86	53.53	33.85 $\pm$ 0.40 ^x _D			62.57 $\pm$ 0.40 ^x _A	61.93	63.37	56.31 $\pm$ 1.07 ^x _B			54.62	58.09	51.17 $\pm$ 10.76 ^x	33.28	63.37
	F	32.41 $\pm$ 0.40 ^y _B	31.74	33.07	32.78 $\pm$ 0.56 ^y _B			54.68 $\pm$ 0.56 ^y _A	53.84	55.63	53.44 $\pm$ 0.68 ^y _C			52.40	54.49	43.33 $\pm$ 10.89 ^y	31.74	55.63
	M	676.5 $\pm$ 18.87 ^x _C	641.8 3	704.5 5	546.8 5 $\pm$ 17.24 ^y _D			1061.39 $\pm$ 17.24 ^x _A	1031.5 8	1085.9 2	840.67 $\pm$ 34.93 ^x _B			784.3 1	891.6 4	781.3 7 $\pm$ 195.3 8 ^x	474.6 7	1085.9 2
L (mJ)		538.07			581.6			754.02			741.56					653.8		
	F	29.82 ^y _C	503.2 4	585.2 3	0 $\pm$ 78.42 ^x _B			754.02 $\pm$ 78.42 ^y _A	660.97	860.25	82.84 ^y _A			642.3 9	891.1 9	1 $\pm$ 111.9 8 ^y	503.2 4	891.19

^{x&y}; Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceeași coloane care are ca indice aceeași literă, A, B, C și D; Nu există diferențe semnificative ($P > 0,05$) între oricare două medii, în cadrul aceleiași rând care are ca indice aceeași literă.
Fd - forța de tăiere (N – newtoni); L - lucrul mecanic (mJ – milijouli); M – masculi, F – femele;

8.1.2. Rezultate privind parametrii chimici ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac

Determinarea parametrilor chimici ai cărnii este importantă pentru a evalua compoziția și calitatea acesteia. Prin evaluarea parametrilor chimici, se poate obține o înțelegere mai bună a valorii nutriționale și a calității generale a cărnii obținute de la bovinele din rasa Aubrac.

Conținutul de apă al cărnii reprezintă proporția de apă prezentă în și între fibrele musculare și este un indicator al umidității cărnii. Un conținut adecvat de apă este important pentru a asigura suculența și textura plăcută a cărnii (Fabbri și colab., 2021).

Evaluarea conținutului de grăsimi este esențială pentru a determina valoarea nutrițională și profilul lipidic al cărnii. Grăsimile contribuie la aromele și textura cărnii.

Proteinele sunt componente esențiale ale cărnii și furnizează aminoacizii necesari pentru dezvoltarea și regenerarea țesuturilor musculare. Evaluarea conținutului de proteine indică valoarea nutritivă a cărnii și poate varia în funcție de vârsta și stadiul de dezvoltare al animalelor (Su și colab., 2012).

Literatura de specialitate îi asociază cărnii de la bovinele Aubrac diverse minerale esențiale pentru organism, cum ar fi fierul, zincul, seleniul și potasiul. Aceste minerale sunt importante pentru sănătatea umană și îndeplinesc diverse funcții în organism. Evaluarea conținutului de minerale în carne poate oferi informații despre aportul acestora în alimentație.

Rezultatele privind compoziția chimică a cărnii sunt reprezentate în tabelul 8.8.

În ceea ce privește *umiditatea* cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac (tabelul 8.8.), s-a constatat că la M. Deltoid diferențele între sexe sunt ne semnificative, însă au fost observate diferențe semnificative în cazul celorlalte trei categorii de mușchi.

De asemenea, la masculi, se constată că sunt diferențe semnificative între conținutul de apă obținut la M. Longissimus dorsi (75%) în comparație cu M. Psoas (72,08%) și M. Deltoid (73,98%). Totodată, se observă că la masculi nu sunt diferențe semnificative între media umidității la M. Longissimus dorsi (75%) în comparație cu M. Semitendinos (74,9%). La femele, se observă că sunt diferențe ne semnificative între media umidității fibrelor musculare ale M. Deltoid în comparație cu M. Semitendinos, însă există diferențe semnificative M. Psoas și celelalte trei categorii musculare luate în studiu.

Analizând procentul de *substanță uscată* (tabelul 8.8.), se observă că sunt diferențe semnificative între sexe, în ceea ce privește mediile obținute de la M. Longissimus dorsi (25% la masculi și 28,16% la femele) și de la M. Semitendinos (25,1% la masculi și 25,92% la femele). La masculi, se constată că sunt diferențe semnificative între media umidității obținută la M. Deltoid în comparație cu ceilalți trei mușchi, însă sunt diferențe ne semnificative între M. Longissimus dorsi și M. Semitendinos. În cazul femelelor, se observă că între valorile medii obținute din măsurarea umidității fibrelor musculare, între M. Longissimus dorsi și celelalte trei categorii musculare sunt diferențe semnificative.

Valorile obținute cu privire la substanța uscată sunt în concordanță cu valorile obținute de Vigilius Jukna și colab. (2017) într-o cercetare prin care se expune un conținut de 25,42% substanță uscată în cazul cărnii de la bovine din rasa Aubrac. Totodată, Bakharev A.A. (2018) evidențiază valori medii de 20,8% substanță uscată în carnea provenită de la rasa Aubrac.

Cu prilejul cercetării efectuate (tabelul 8.8.), se observă că sunt diferențe semnificative între *substanțele proteice* la masculi în comparație cu cel înregistrat la femele, în cazul mușchilor Deltoid, Longissimus dorsi și M. Semitendinos. Acest lucru arată că, la rasa Aubrac, sexul poate influența procentul substanțelor proteice din mușchi, fiind obținut un overall de 21,37% la masculi, iar la femele mai redus, de 21,03%, cu diferențe semnificative între sexe. De asemenea, se constată că există diferențe semnificative între proteine, la același sex, de exemplu, la masculi, în cazul M. Longissimus dorsi se observă un conținut mediu de 21,85%, pe când la M. Psoas se observă un conținut de doar 20,67%.

Se constată că valorile medii obținute pentru conținutul de substanțe proteice sunt apropiate de cele regăsite de alți cercetători, Bakharev A.A. (2018) identificând o concentrație de 19,41%, iar Vigilius Jukna și colab. (2017) 23,23% în cazul rasei Aubrac.

În ceea ce privește conținutul de *lipide* (tabelul 8.8.), se observă că sunt diferențe semnificative între sexe, în cazul tuturor celor patru categorii de mușchi studiați. De asemenea, la masculi, sunt diferențe semnificative între conținutul de grăsimi din M. Longissimus dorsi (1,88%) în comparație cu cel din M. Psoas (5,1%). Totodată, se constată diferențe semnificative între conținutul de grăsimi din M. Semitendinos (2,66%) în comparație cu cel din M. Deltoid (4,39%). Ținând cont de overall putem aprecia că, în cazul rasei Aubrac, mușchii obținuți de la femele sunt mai bogați în grăsimi decât cei obținuți de la masculi, fiind obținute valori medii de 3,51% în cazul masculilor și 4,82% în cazul femelelor. În cazul de față se constată că în prezenta cercetare au fost obținute valori mai ridicate ale conținutului de lipide decât în cazul altor cercetări, întrucât Vigilius Jukna și colab. (2017) indică o valoare medie de 1,03%.

Cu referire la conținutul cărnii în *substanțe minerale* (tabelul 8.8.), se constată că sunt diferențe semnificative între sexe, în cazul tuturor celor patru categorii musculare studiate. La masculi, au fost observate diferențe semnificative între conținutul de substanțe minerale din M. Psoas (0,88%) în comparație cu celelalte trei categorii de mușchi (M. Longissimus dorsi 1,05%, M. Semitendinos 1,06% și M. Deltoid 0,95%). În cazul femelelor, se observă că sunt diferențe nesemnificative între valorile medii obținute de la M. Psoas, M. Longissimus dorsi și M. Semitendinos, iar între conținutul de substanțe minerale din M. Deltoid și celelalte trei categorii musculare se observă diferențe semnificative, la M. Deltoid fiind înregistrată o valoare medie de 0,98%.

Concluzionând, putem aprecia că la rasa de bovine Aubrac sunt diferențe semnificative între sexe cu privire la conținutul de substanțe minerale din carne, la masculi fiind obținută o medie de 0,99%, iar la femele conținutul fiind mai redus, de doar 0,84%. În anul 2018, într-o cercetare întreprinsă de Bakharev A.A., acesta indica o medie a substanțelor minerale în carnea de Aubrac, de 1,05%, exact cât s-a obținut la masculi, în M. Longissimus dorsi, în prezentul studiu.

Tabelul 8.8 / Table 8.8

Rezultate privind compoziția chimică a cărnii
Results regarding the chemical composition of the meat

Compoziție chimică (%)	S e x u I	Regiunea musculară										OVERALL				
		M. Longissimus Dorsi					M. Semitendinosus								M. Deltoid	
		$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.
Apă		75.00			72.08			74.90			73.98			73.9		
	M	$\pm$	74.	75.	$\pm$	70.	72.	$\pm$	74.	75.	$\pm$	73.	74.	$\pm$	70.	75.
		0.43 ^x	14	52	0.66 ^x	60	92	0.47 ^x	13	78	0.47 ^x	15	83	1.28	60	78
		^A			^B			^A			^C			^x		
	F	71.84			72.38			74.08			73.67			72.9		
		$\pm$	71.	72.	$\pm$	71.	72.	$\pm$	73.	74.	$\pm$	73.	74.	$\pm$	71.	74.
		0.19 ^y	50	17	0.47 ^x	65	89	0.37 ^y	63	67	0.34 ^x	29	13	0.99	50	67
		^B			^C			^A			^A			^y		
Substanță uscată		25.00			27.92			25.10			26.02			26.0		
	M	$\pm$	24.	25.	$\pm$	27.	29.	$\pm$	24.	25.	$\pm$	25.	26.	$\pm$	24.	29.
		0.43 ^y	48	86	0.66 ^x	08	40	0.47 ^y	22	87	0.47 ^x	17	85	1.28	22	40
		^B			^A			^B			^C			^y		
	F	28.16			27.62			25.92			26.33			27.0		
		$\pm$	27.	28.	$\pm$	27.	28.	$\pm$	25.	26.	$\pm$	25.	26.	$\pm$	25.	28.
		0.19 ^x	83	50	0.47 ^x	11	35	0.37 ^x	33	37	0.34 ^x	87	71	0.99	33	50
		^A			^C			^B			^B			^x		
Proteine		21.85			20.67			21.51			21.44			21.3		
	M	$\pm$	21.	22.	$\pm$	20.3	21.0	$\pm$	21.	21.	$\pm$	21.	21.	$\pm$	20.	22.
		0.20 ^x	55	15	0.25 ^x	0	9	0.25 ^x	01	96	0.08 ^x	29	56	0.48	30	15
		^A			^C			^B			^B			^x		
	F	21.38			20.64			20.88			21.20			21.0		
		$\pm$	20.	21.	$\pm$	20.	21.	$\pm$	20.	21.	$\pm$	21.	21.	$\pm$	20.	21.
		0.41 ^y	56	98	0.42 ^x	16	38	0.22 ^y	44	15	0.10 ^y	09	38	0.42	16	98
		^A			^B			^C			^A			^y		

Acizii grași din carnea de vită reprezintă un aspect important al compoziției chimice a cărnii. Aceștia sunt clasificați în acizi grași saturați și acizi grași nesaturați, iar proporția și tipul lor pot influența calitatea și caracteristicile nutriționale ale cărnii.

Acizii grași saturați sunt prezenți în carne în cantități mai mari și sunt considerați grăsimi saturate. Pe de altă parte, acizii grași nesaturați sunt considerați grăsimi sănătoase și sunt prezenți în carne în proporții mai mici. Aceștia pot contribui la reducerea nivelului de colesterol din sânge și la menținerea sănătății sistemului cardiovascular.

Aminoacizii sunt componentele fundamentale ale proteinelor și pot varia în funcție de specie, rasă și alimentație. Evaluarea profilului aminoacizilor oferă informații detaliate despre calitatea și valoarea nutritivă a cărnii de la bovinele Aubrac.

În cadrul cercetărilor (tabelul 8.9) s-a observat că sunt diferențe foarte semnificative între sexe cu privire la conținutul de acid Capric și Lauric din mușchiul Longissimus dorsi. De exemplu, la masculi se observă un conținut mediu de acid Capric de 0,51%, pe când la femele se observă un conținut de doar 0,1%.

Cu referire la conținutul de acid Palmitic din mușchiul Longissimus dorsi, se observă că sunt diferențe foarte semnificative între sexe, la masculi fiind obținut un conținut mediu de 21,72%, iar la femele un conținut de 28,23%.

În ceea ce privește conținutul de acid Stearic, se constată că sunt diferențe foarte semnificative între sexe, la masculi fiind obținut un conținut mediu de 22,15%, iar la femele un conținut mai redus, de doar 13,45%.

Analizând mușchiul Longissimus dorsi, se constată că sunt diferențe foarte semnificative între sexe privind conținutul de acid Oleic, la masculi fiind observate valori medii de 34,02%, iar la femele de 39,31%.

Cu privire la conținutul de acid Linoleic, se constată că sunt diferențe foarte semnificative între sexe, la masculi fiind obținute valori medii de 3,99%, iar la femele de doar 2,10%.

Analizând conținutul de acizi grași saturați (AGS), se constată că sunt diferențe foarte semnificative între sexe, la masculi fiind obținut un conținut mediu de 49,73%, iar la femele un conținut mai redus, de doar 46,82%.

În schimb, în ceea ce privește conținutul de acizi grași mononesaturați, se constată că sunt diferențe foarte semnificative între sexe, la masculi fiind obținut un conținut mediu mai redus, de 37,21%, iar la femele un conținut mai ridicat, de 44,45%.

Totodată, analizând M. Longissimus dorsi, se observă că sunt diferențe foarte semnificative între sexe în ceea ce privește conținutul de acizi grași polinesaturați, la masculi fiind obținut un conținut mediu de 4,42% iar la femele un conținut mai redus, de doar 2,66%.

Cu referire la conținutul de acizi grași nesaturați, se constată că sunt diferențe foarte semnificative între sexe, la masculi fiind obținut un conținut mediu de 41,64% iar la femele un conținut mai ridicat, de 47,11%.

De asemenea, se observă că sunt diferențe foarte semnificative între sexe în ceea ce privește raportul acizi grași nesaturați / acizi grași saturați și raportul acizi grași $\Omega 6$ /

acizi grași $\Omega 3$. În cazul raportului acizi grași $\Omega 6$ / acizi grași $\Omega 3$ s-au obținut valori medii de 14,93 la masculi, iar la femele de doar 4,06.

Acizii grași saturați sunt caracterizați de lanțuri carbonice complet saturate cu atomi de hidrogen și pot contribui la creșterea nivelului de colesterol LDL (colesterolul "rău") în sânge (De Smet și colab., 2004).

Pe de altă parte, acizii grași nesaturați conțin cel puțin o legătură dublă între atomii de carbon în lanțul carbonic sunt considerați acizi grași "sănătoși" și sunt recomandați într-o alimentație echilibrată (Davis și colab., 2022).

Acizii grași mononesaturați sunt caracterizați de prezența unei singure legături duble între atomii de carbon în lanțul carbonic. Pe de altă parte, acizii grași polinesaturați conțin mai multe legături duble între atomii de carbon în lanțul carbonic. Acești acizi grași esențiali nu pot fi sintetizați de organism și trebuie obținuți din alimentație (Chen și colab., 2022).

Tabelul 8.9 / Table 8.9
 Rezultate privind acizii grași din mușchiul Longissimus dorsi / Results regarding the fatty acids in Longissimus dorsi muscle

Acizii grași (%)	Sexul						P value	Overall		
	Masculi (n = 28)			Femele (n = 10)						
	X±SD	Min.	Max.	X±SD	Min.	Max.		X±SD	Min.	Max.
Acidul Capric - C10:0	0.51 ± 0.09	0.34	0.66	0.10 ± 0.02	0.07	0.13	0.000***	0.40 ± 0.20	0.07	0.66
Acidul Lauric - C12:0	0.50 ± 0.11	0.33	0.64	0.12 ± 0.02	0.09	0.15	0.000***	0.40 ± 0.19	0.09	0.64
Acidul Miristic - C14:0	3.26 ± 0.07	3.11	3.35	3.36 ± 0.10	3.19	3.48	0.002**	3.28 ± 0.09	3.11	3.48
Acidul Miristoleic - C14:1	0.62 ± 0.11	0.44	0.78	0.64 ± 0.05	0.58	0.71	0.707ns	0.63 ± 0.09	0.44	0.78
Acidul Pentadecanoic - C15:0	0.47 ± 0.05	0.40	0.56	0.50 ± 0.06	0.41	0.59	0.199ns	0.48 ± 0.05	0.40	0.59
Acidul Palmitic - C16:0	21.72 ± 0.98	20.13	23.36	28.23 ± 0.74	27.01	29.23	0.000***	23.43 ± 3.05	20.13	29.23
Acidul Palmitoleic - C16:1	2.39 ± 0.36	1.81	3.09	4.38 ± 0.34	3.98	4.88	0.000***	2.92 ± 0.95	1.81	4.88
Acidul Margaric - C17:0	1.04 ± 0.07	0.93	1.15	0.98 ± 0.05	0.89	1.03	0.011*	1.02 ± 0.07	0.89	1.15
Acidul Stearic - C18:0	22.15 ± 1.24	20.49	25.88	13.45 ± 0.61	12.53	14.46	0.000***	9.86 ± 4.04	12.53	25.88
Acidul Oleic - C18:1:cis	34.02 ± 1.10	32.14	35.41	39.31 ± 0.54	38.42	40.15	0.000***	35.41 ± 2.56	32.14	40.15
Acidul Trans-vaccenic - C18:1	1.95 ± 0.17	1.69	2.22	1.86 ± 0.09	1.72	2.00	0.093ns	1.93 ± 0.16	1.69	2.22
Acidul Linoleic - C18:2:cis	3.99 ± 0.28	3.52	4.37	2.10 ± 0.04	2.03	2.16	0.000***	3.50 ± 0.88	2.03	4.37
Acidul Alpha-linolenic - C18:3:cis:ω3	0.44 ± 0.03	0.39	0.48	0.56 ± 0.09	0.44	0.67	0.000***	0.47 ± 0.07	0.39	0.67
Acidul Arachidic - C20:0	0.08 ± 0.14	0.02	0.80	0.09 ± 0.01	0.07	0.10	0.953ns	0.09 ± 0.12	0.02	0.80
Acidul Eicosenoic - C20:1	0.17 ± 0.01	0.15	0.19	0.12 ± 0.01	0.10	0.14	0.000***	0.16 ± 0.02	0.10	0.19
C18:2:trans	2.52 ± 0.28	2.03	2.99	0.14 ± 0.01	0.12	0.15	0.000***	1.89 ± 1.09	0.12	2.99
Acizii grași Omega3 - Ω3 AG	0.44 ± 0.03	0.39	0.48	0.56 ± 0.09	0.44	0.67	0.000***	0.47 ± 0.07	0.39	0.67
Acizii grași Omega6 - Ω6 AG	6.51 ± 0.45	5.61	7.23	2.23 ± 0.05	2.15	2.30	0.000***	5.39 ± 1.95	2.15	7.23
Acizii grași trans - AGT	2.67 ± 0.16	2.44	2.99	2.06 ± 0.18	1.82	2.39	0.000***	2.51 ± 0.32	1.82	2.99
Acizii grași saturați - AGS	49.73 ± 1.90	46.84	56.11	46.82 ± 0.38	46.09	47.31	0.000***	48.96 ± 2.08	46.09	56.11
Acizii grași mononesaturați - AGMU	37.21 ± 1.15	35.17	39.20	44.45 ± 0.61	43.54	45.27	0.000***	39.11 ± 3.39	35.17	45.27
Acizii grași polinesaturați - AGPU	4.43 ± 0.29	3.94	4.81	2.66 ± 0.10	2.49	2.82	0.000***	3.96 ± .83	2.49	4.81
Acizii grași nesaturați - AGN	41.64 ± 1.15	39.63	43.31	47.11 ± 0.65	46.10	47.82	0.000***	43.08 ± 2.65	39.63	47.82
AGN/AGS	0.84 ± 0.04	0.74	0.90	1.01 ± 0.02	0.98	1.03	0.000***	0.88 ± 0.08	0.74	1.03
Ω6 AG/Ω3 AG	14.93 ± 1.24	12.26	18.47	4.06 ± 0.65	3.32	5.05	0.000***	12.07 ± 4.97	3.32	18.47

Semnificație: *** = diferențe foarte semnificative, pentru $p \leq 0.001$; ** = diferențe distinct semnificative, pentru $0.001 \leq p \leq 0.01$; * = diferențe semnificative, pentru $0.01 \leq p \leq 0.05$; n.s. = diferențe nesemnificative, pentru $0.05 \leq p$; n = număr probe.

În tabelul 8.10 este evidențiată proporția de acizi grași din mușchiul Longissimus dorsi. Se observă faptul că la masculi a fost înregistrat un conținut mai ridicat de acizi grași saturați (48,96%) decât la femele (46,82%), însă în ceea ce privește conținutul de acizi grași mononesaturați, la femele s-a înregistrat un conținut de 44,45%, pe când la masculi, doar 39,11%. Cu privire la acizii grași polinesaturați din M. Longissimus dorsi, se observă că la masculi s-a înregistrat un conținut de 3,96%, pe când la femele 2,66%.

Valoarea proprie (Eigenvalue) poate fi interpretată ca o măsură a extinderii sau comprimării vectorului x atunci când este înmulțit cu matricea A . Un Eigenvalue pozitiv indică o extindere, în timp ce un Eigenvalue negativ indică o comprimare.

Astfel, s-a determinat contribuția fiecărui acid gras analizat (acidul palmitic (C16_0), acidul oleic (C18_1_cis), acidul linoleic (C18_2_cis), acidul arahidonic (C20_0), raportul omega 6/ omega 3, acizi grași saturați (SFA), acizi grași mononesaturați (MUFA) și acizi grași polinesaturați (PUFA)) la fiecare factor (F1, F2, F3, F4 și F5).

Tabelul 8.10 / Table 8.10

Conținutul de acizi grași saturați, mononesaturați și polinesaturați din mușchiul Longissimus dorsi
The content of saturated, monounsaturated, and polyunsaturated fatty acids in the Longissimus dorsi muscle

Specificare	Sexul	
	Masculi (n = 28)	Femele (n = 10)
¹ AGS %	48.96 %	46.82 %
C10:0	0.40	0.10
C12:0	0.40	0.12
C14:0	3.28	3.36
C15:0	0.48	0.50
C16:0	23.43	28.23
C17:0	1.02	0.98
C18:0	19.86	13.45
C20:0	0.09a	0.09
² AGMU %	39.11 %	44.45 %
C14:1	0.63	0.64
C16:1	2.92	4.38
C18:1	35.41	39.31
C20:1	0.16	0.12
³ AGPU %	3.96 %	2.66 %
C18:2:cis	3.49	2.10
C18:3:cis:ω3	0.47	0.56

1 = acizi grași saturați; 2 = acizi grași mononesaturați; 3 = acizi grași polinesaturați; n = număr probe.

După cum se poate observa în fig. 8.1, acidul palmitic (C16_0) contribuie cu 84,9% la factorul F1, iar acizii acidul oleic (C18_1_cis), acidul linoleic (C18_2_cis), acidul arahidonic (C20_0), raportul omega 6/ omega 3 contribuie cu câte 0.054%, 0.050%, 0.004% și 0.034% la acest factor.

Pe baza Eigenvalue s-a realizat Preferencemaps (hărți de preferințe) utilizând informațiile obținute din analiza factorială a datelor.

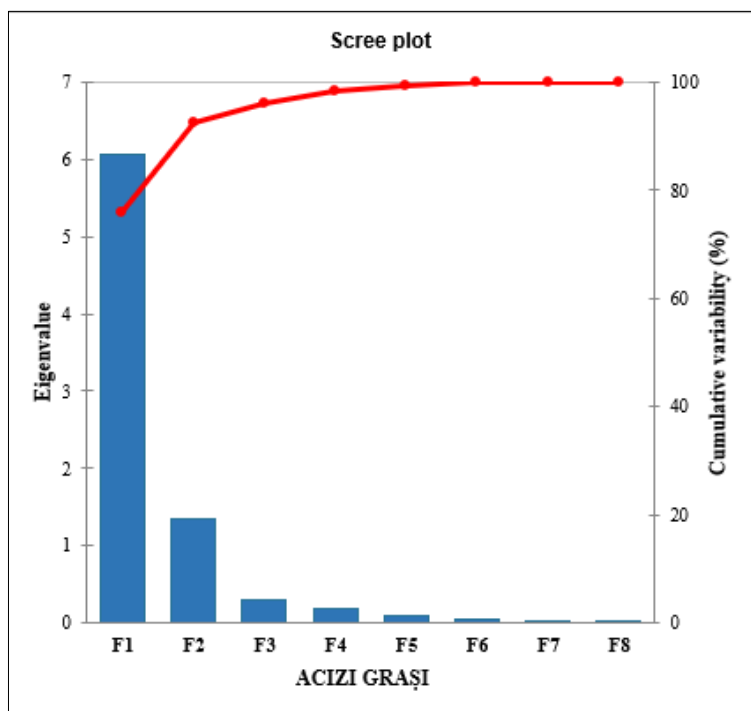


Figura 8.1. Reprezentarea grafică a valorii proprii în cazul acizilor grași
Figure 8.1. Graphical representation of eigenvalue in the case of fatty acids

Analizând valorile prezentate pentru fiecare factor în funcție de sexul animalelor (masculi și femele), în figura 8.2. se pot observa următoarele diferențe: pentru factorul F1, masculii au valori mai mari decât femelele; pentru factorul F2, masculii au valori mult mai mari decât femelele, pentru factorul F3, nu se observă diferențe semnificative între masculi și femele, pentru factorul F4, masculii au valori mai mari decât femelele, pentru factorul F5, masculii au valori mai mari decât femelele.

Aceste diferențe indică existența unor variații între masculi și femele în ceea ce privește influența fiecărui factor asupra datelor analizate.

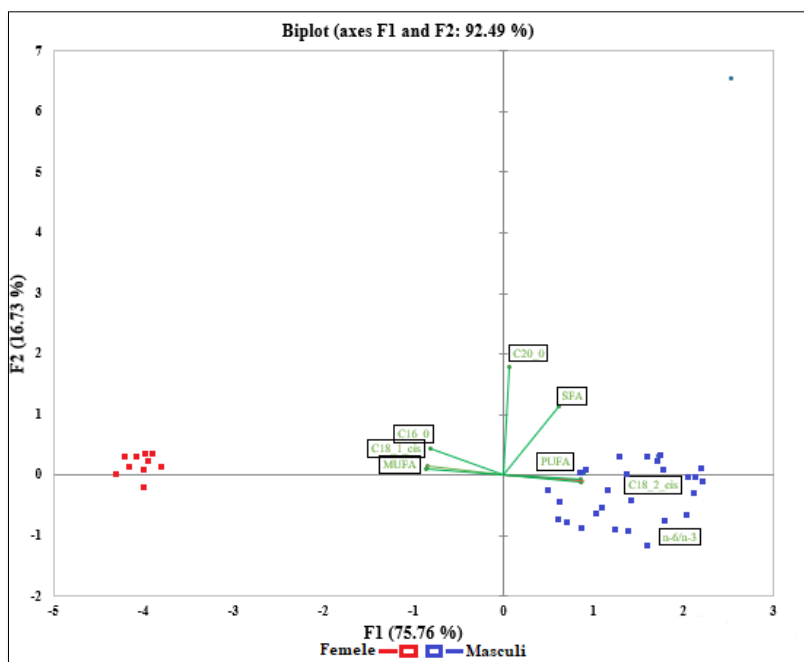


Figura 8.2. Preferancemaps în cazul acizilor grași
Figure 8.2. Preferancemaps in the case of fatty acids

Carnea de vită conține atât aminoacizi esențiali, cât și aminoacizi neesențiali. Aminoacizii esențiali sunt acele componente necesare pentru a construi proteinele în organism, dar pe care organismul nu le poate produce singur și trebuie să le obțină din alimente. Pe de altă parte, carnea de vită conține și aminoacizi neesențiali, care sunt produși de organism și nu trebuie să fie obținuți din alimente.

După cum se poate observa în tabelul 8.11, sunt diferențe foarte semnificative între sexe, privind conținutul M. Longissimus dorsi obținut de la bovine din rasa Aubrac în acid Aspartic, Glutamic, Alanină, Arginină, fenilalanină, Glicină, Isoleucină, Histidină, Leucină, Lizină, Metionină, Prolină, Serină, Tirozină, Treonină și Valină.

Concluzionând, în ceea ce privește conținutul de aminoacizi totali, sunt diferențe foarte semnificative între sexe, la masculi fiind obținută o valoare medie de 30,59%, iar la femele de 25,97%.

Tabelul 8.11 / Table 8.11
Rezultate privind aminoacizii din mușchiul Longissimus dorsi / Results regarding the amino acids in Longissimus dorsi muscle

Aminoacizi (%)	Sexul						P value	Overall		
	Masculi (n = 28)			Femele (n = 10)				X±SD	Min.	Max.
	X±SD	Min.	Max.	X±SD	Min.	Max.				
Acid Aspartic	2.67 ± 0.18	2.37	2.95	2.24 ± 0.11	2.07	2.46	0.000**	2.56 ± 0.25	2.07	2.95
Acid Glutamic	4.31 ± 0.19	4.01	4.56	3.72 ± 0.20	3.43	3.95	0.000**	4.16 ± 0.33	3.43	4.56
Alanină	1.61 ± 0.10	1.43	1.75	1.42 ± 0.13	1.19	1.55	0.000**	1.56 ± 0.14	1.19	1.75
Arginină	2.12 ± 0.12	1.90	2.30	1.86 ± 0.08	1.77	1.97	0.000**	2.05 ± 0.16	1.77	2.30
Cistină+Cisteină	0.29 ± 0.02	0.25	0.32	0.27 ± 0.02	0.24	0.29	0.012*	0.28 ± 0.02	0.24	0.32
Fenilalanină	1.12 ± 0.09	0.99	1.28	0.93 ± 0.09	0.79	1.08	0.000**	1.07 ± 0.12	0.79	1.28
Glicină	1.19 ± 0.11	1.03	1.38	1.00 ± 0.07	0.93	1.17	0.000**	1.14 ± 0.13	0.93	1.38
Hidroxi-prolină	0.01 ± 0.00	0.00	0.01	0.01 ± 0.00	0.00	0.01	0.880 ^{ns}	0.01 ± 0.00	0.00	0.01
Isoleucină	1.33 ± 0.11	1.16	1.52	1.12 ± 0.12	0.96	1.27	0.000**	1.28 ± 0.14	0.96	1.52
Histidină	1.17 ± 0.10	1.00	1.29	0.95 ± 0.09	0.84	1.10	0.000**	1.11 ± 0.13	0.84	1.29
Leucină	2.35 ± 0.14	2.10	2.56	1.89 ± 0.11	1.79	2.15	0.000**	2.23 ± 0.25	1.79	2.56
Lizină	2.60 ± 0.16	2.35	2.86	2.15 ± 0.15	1.92	2.41	0.000**	2.48 ± 0.26	1.92	2.86
Metionină	0.75 ± 0.06	0.66	0.84	0.60 ± 0.06	.53	0.70	0.000**	0.71 ± 0.08	0.53	0.84
Prolină	1.10 ± 0.10	0.93	1.25	0.87 ± 0.07	0.77	0.97	0.000**	1.04 ± 0.14	0.77	1.25
Serină	1.21 ± 0.11	1.03	1.37	1.02 ± 0.07	0.87	1.10	0.000**	1.16 ± 0.13	0.87	1.37
Tirosină	1.04 ± 0.10	0.89	1.20	0.88 ± 0.06	0.80	0.98	0.000**	1.00 ± 0.12	0.80	1.20
Treonină	1.30 ± 0.08	1.12	1.44	1.09 ± 0.11	0.93	1.22	0.000**	1.25 ± 0.13	0.93	1.44
Total triptofan	3.06 ± 0.25	2.49	3.48	2.85 ± 0.27	2.46	3.17	0.031*	3.00 ± 0.27	2.46	3.48
Valină	1.38 ± 0.10	1.19	1.52	1.11 ± 0.09	1.00	1.27	0.000**	1.31 ± 0.16	1.00	1.52
Aminoacizi totali	30.59 ± 0.49	29.33	31.70	25.97 ± 0.64	25.13	26.98	0.000**	29.37 ± 2.13	25.13	31.70

Semnificație: *** = diferențe foarte semnificative, pentru $p \leq 0.001$; ** = diferențe distinct semnificative, pentru $0.001 \leq p \leq 0.01$; * = diferențe semnificative, pentru $0.01 \leq p \leq 0.05$; n.s. = diferențe nesemnificative, pentru $0.05 \leq p$. n = număr probe.

În tabelul 8.12 se observă că mușchiul Longissimus dorsi are un conținut de 15,05% aminoacizi esențiali și 15,56% aminoacizi neesențiali, în cazul masculilor, iar în cazul femelelor se observă un conținut mai redus, respectiv de 12,68% în ceea ce privește aminoacizii esențiali și 13,28% în ceea ce privește aminoacizii neesențiali.

Tabelul 8.12 / Table 8.12

Conținutul de aminoacizi esențiali și neesențiali din mușchiul Longissimus dorsi
The content of essential and non-essential amino acids in the Longissimus dorsi muscle

Specificare	Sexul	
	Masculi (n = 28)	Femele (n = 10)
Aminoacizi esențiali %	15.05 %	12.68 %
Fenilalanină	1.12	0.93
Isoleucină	1.33	1.12
Histidină	1.17	0.95
Leucină	2.35	1.89
Lizină	2.60	2.15
Metionină	0.75	0.61
Treonină	1.30	1.09
Total Triptofan	3.06	2.85
Valină	1.38	1.11
Aminoacizi neesențiali %	15.56 %	13.28 %
Acidul Aspartic	2.67	2.24
Acidul Glutamic	4.31	3.72
Alanină	1.61	1.42
Arginină	2.12	1.86
Cistină + Cisteină	0.29	0.27
Glicină	1.19	1.00
Hidroxiprolină	0.01	0.01
Prolină	1.10	0.87
Serină	1.21	1.02
Tirozină	1.04	0.88

n = număr probe.

Utilizând Eigenvalue (figura 8.3), s-a determinat contribuția fiecărui grup de aminoacizi analizat (Total AA: aminoacizi totali, eAA: aminoacizi esențiali (essential amino acids), fAA: aminoacizi neesențiali (non-essential amino acids), sAA: aminoacizi semi-esențiali (semi-essential amino acids) și frAA: aminoacizi neesențiali din alimentație (dietary non-essential amino acids)) la fiecare factor (F1, F2, F3, F4 și F5).

F1: Grupul TotalAA (toți aminoacizii) are o valoare proprie de 0.928, ceea ce înseamnă că acest grup are o contribuție semnificativă în analiza factorilor. F2: Grupul eAA (aminoacizii esențiali) are o valoare proprie de 0.057, ceea ce indică o contribuție mai mică în comparație cu celelalte grupuri. F3: Grupul fAA (aminoacizii neesențiali) are o valoare proprie de 0.008, indicând o contribuție și mai mică în analiză. F4: Grupul sAA (aminoacizii semi-esențiali) are o valoare proprie de 0.001, iar F5: Grupul frAA

(aminoacizii neesențiali din alimentație) are o valoare proprie de 0.005. Aceste valori mici sugerează că acești grupuri de aminoacizi au o contribuție neglijabilă sau foarte mică în cadrul analizei factorilor.

Aceste rezultate indică faptul că factorul F1 are în general cea mai mare influență în determinarea compoziției aminoacizilor, în timp ce ceilalți factori (F2, F3, F4, F5) au contribuții mai mici și pot avea un rol mai specific în anumite categorii de aminoacizi.

Pe baza Eigenvalue s-a realizat Preferencemaps (hărți de preferințe) utilizând informațiile obținute din analiza factorială a datelor. Eigenvalue reprezintă o măsură a variației explicate de fiecare factor în parte. Cu cât valoarea Eigenvalue este mai mare pentru un anumit factor, cu atât acesta explică o variație mai mare în datele analizate.

Utilizarea Eigenvalue în Preferencemaps implică atribuirea unei valori de importanță pentru fiecare factor, pe baza valorii sale Eigenvalue. Factorii cu Eigenvalue mai mare sunt considerați mai importanți și au un impact mai semnificativ în explicarea variației datelor.

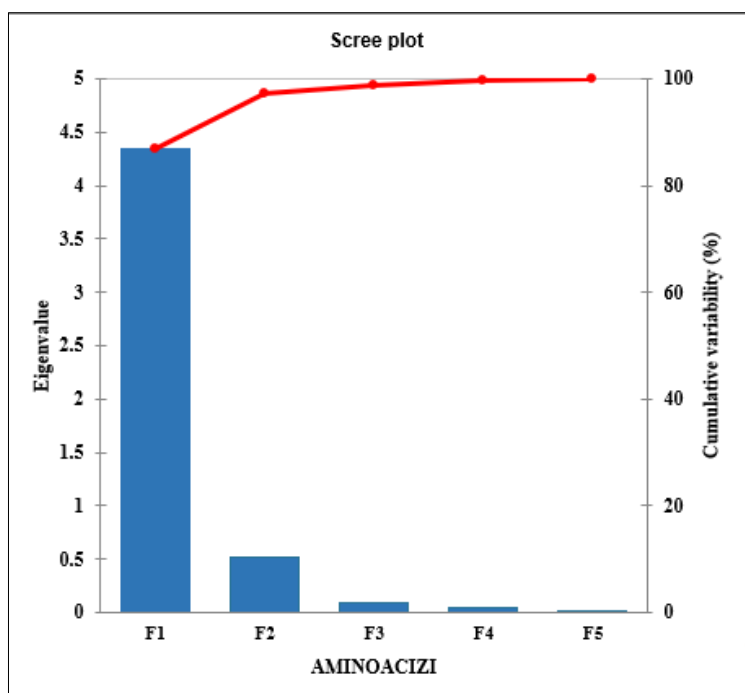


Figura 8.3. Reprezentarea grafică a valorii proprii în cazul aminoacizilor
Figure 8.3. Graphical representation of eigenvalue in the case of amino acids

Rezultatele evidențiate în figura 8.4. indică faptul că, în cazul rasei de bovine Aubrac, carnea furnizează o cantitate semnificativă de aminoacizi esențiali, necesari pentru o alimentație sănătoasă.

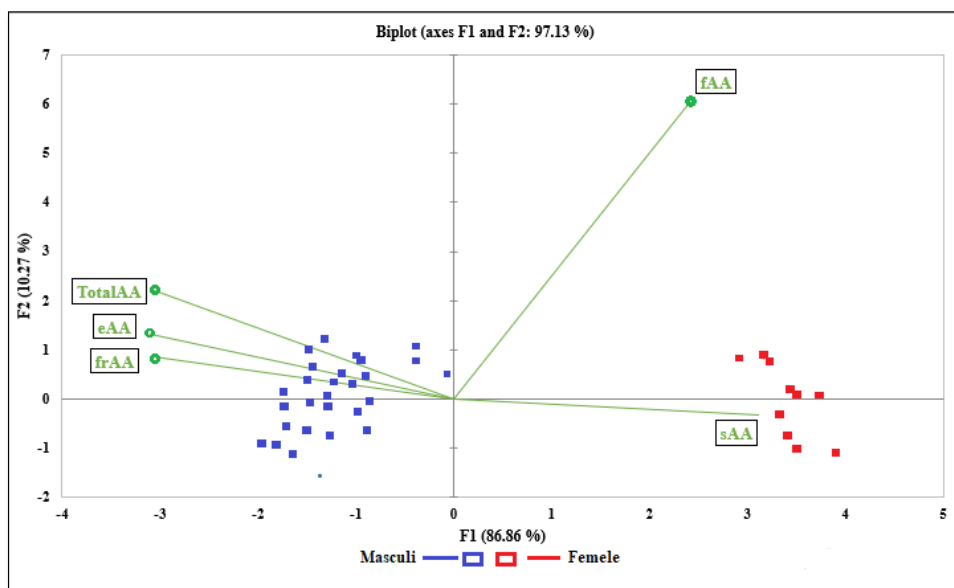


Figura 8.4. Preferancemaps în cazul aminoacizilor
Figure 8.4. Preferancemaps in the case of amino acids

8.1.3. Rezultate privind parametrii microbiologici ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac

8.1.3.1. Rezultate privind contaminarea cu Salmonella

După recoltarea probelor, s-a utilizat metoda de analiză descrisă în standardul SR EN ISO 6579 – 1:2017/A1:2020 pentru determinarea privind cantaminarea cu Salmonella.

Din datele relevate în tabelul 8.13., se observă faptul că prezența bacteriilor din genul Salmonella nu este detectată în probele analizate. Atât în standarde, cât și în literatura de specialitate, este precizat faptul că Salmonella trebuie să fie absentă în toată masa probei de analizat. Astfel, putem concluziona că probele recoltate provin de la carcasele salubre.

Tabelul 8.13 / Table 8.13

Rezultate privind contaminarea carcaselor de bovine cu Salmonella
 Results regarding the contamination of bovine carcasses with Salmonella

Identificare nr. carcasă	Sexul		Metoda de analiză
	Masculi	Femele	
1	Absent		SR EN ISO 6579-1:2017/ A1:2020
2	Absent		
3	Absent		
4	Absent		
5	Absent		

8.1.3.2. Rezultate privind numărul total de germeni (NTG)

S-au recoltat probe din diferite zone ale carcaselor de bovine, conform standardului SR EN ISO 4833 – 1/2014, iar rezultatele obținute le-am structurat în Tabelul 8.14.

În cazul determinării numărului total de germeni, pentru efectuarea tuturor analizelor s-au folosit diluții de până la 10^2 , pentru o interpretare mai bună a rezultatelor.

Ulterior, valorile citite au fost înmulțite cu 10^2 .

Din rezultatul obținut (tabelul 8.14) se poate observa că încărcătura microbiană cea mai mare se regăsește la masculi (8.2×10^2 ufc/cm²), de pe carcasa nr. 2 și 5. În același timp, de pe carcasa nr. 4 de la femele s-a înregistrat cea mai mică încărcătură microbiană (6.0×10^2 ufc/cm²).

Astfel, valorile pentru numărul total de germeni sunt cuprinse între 6.0×10^2 ufc/cm² și 8.2×10^2 ufc/cm², iar pe baza rezultatelor putem aprecia că aceste valori se află sub limita admisă de standard, rezultând o carne salubă.

Tabelul 8.14 / Table 8.14

Rezultate privind numărul total de germeni
Results regarding the total bacterial count

Identificare nr. carcasă	Sexul		Metoda de analiză
	Masculi	Femele	
1	6.4×10^2 ufc/cm ²	8.0×10^2 ufc/cm ²	SR EN ISO 4833 – 1/2014
2	8.2×10^2 ufc/cm ²	6.1×10^2 ufc/cm ²	
3	7.3×10^2 ufc/cm ²	7.4×10^2 ufc/cm ²	
4	6.4×10^2 ufc/cm ²	6.0×10^2 ufc/cm ²	
5	8.2×10^2 ufc/cm ²	6.2×10^2 ufc/cm ²	
Media logaritmică zilnică	2.86 log ufc/cm ²	2.82 log ufc/cm ²	

8.1.3.3. Rezultate privind contaminarea cu Enterobacteriaceae

La fel ca și la examenul anterior, s-au analizat carcase provenite atât de la masculi cât și de la femele.

Din rezultatele obținute, în tabelul 8.15. se observă faptul că prezența bacteriilor din genul Enterobacteriaceae nu este detectată în probele analizate. Dacă nu se detectează deloc prezenta Enterobacteriaceae într-un test microbiologic al cărnii de vită, acest lucru indică că nu au fost identificate organisme din familia Enterobacteriaceae în proba testată. Acest rezultat poate fi considerat favorabil în ceea ce privește siguranța alimentară, deoarece absența Enterobacteriaceae sugerează un nivel scăzut sau inexistent de contaminare bacteriană în carnea de vită testată.

Tabelul 8.15 / Table 8.15

Rezultate privind contaminarea carcaselor cu Enterobacteriaceae
Results regarding the contamination of carcasses with Enterobacteriaceae

Identificare nr. carcasă	Gen		Metoda de analiză
	Masculi	Femele	
1	Absent		SR EN ISO 21528-2/2007
2	Absent		
3	Absent		
4	Absent		
5	Absent		

Absența Enterobacteriaceae este în general un indicator că procesele de igienă și control al calității au fost eficiente în prevenirea contaminării bacteriene.

8.1.4. Rezultate privind parametrii senzoriali ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac

Caracterizarea senzorială a cărnii de vită presupune evaluarea atributelor organoleptice ale cărnii în starea sa nepreparată, înainte de a fi gătită. Această evaluare poate oferi informații despre calitatea și prospețimea cărnii și poate fi utilă în procesul de selecție și de obținere a cărnii de vită (Cho și colab., 2018).

Pentru aprecierea senzorială a cărnii obținută de la rasa de bovine Aubrac, s-a procedat la analiza organoleptică, fiind apreciată carnea din punct de vedere al culorii, aromei, intensității culorii, gustului, frăgezimii, suculenței dar și a aprecierii globale, de către un grup de 25 de persoane.

Analizând *culoarea* cărnii, se observă în tabelul 8.16. că sunt diferențe semnificative între sexe, numai în ceea ce privește mediile obținute de la M. Longissimus dorsi (4,36 la masculi și 4,09% la femele), iar în cazul celorlalți mușchi diferențele sunt nesemnificative. În cadrul aceluiași sex, diferențele de culoare între cei patru mușchi studiați sunt nesemnificative, atât la masculi cât și la femele.

În ceea ce privește *aroma* cărnii la rasa Aubrac (tabelul 8.16.), se observă că sunt diferențe semnificative între masculi și femele cu referire la M. Longissimus dorsi și M. Semitendinos. Totodată, la masculi se observă că sunt diferențe semnificative între aroma celor patru mușchi studiați, fiind obținute valori cuprinse între 3,71 (M. Semitendinos) și 4,72 (M. Psoas).

Din cercetările efectuate, rezultă că sunt diferențe semnificative între sexe cu privire la *intensitatea culorii* cărnii (tabelul 8.16.), numai în ceea ce privește mediile obținute de la M. Deltoid (4,33 la masculi și 4,00% la femele), iar în cazul celorlalți mușchi diferențele sunt nesemnificative.

Cu privire la *gustul* cărnii obținută de la rasa Aubrac (tabelul 8.16.), se constată că la masculi sunt diferențe semnificative între gustul celor patru mușchi studiați, iar în cazul femelelor, sunt diferențe semnificative, de exemplu, între M. Longissimus dorsi (4,76) în comparație cu M. Semitendinos (3,95).

În prezentul studiu, în ceea ce privește *frăgezimea* cărnii (tabelul 8.16.), se constată că sunt diferențe semnificative între masculi și femele cu referire la M. Longissimus dorsi. Totodată, în cadrul masculilor, se observă că sunt diferențe semnificative între M. Semitendinos în comparație cu celelalte trei categorii musculare.

În ceea ce privește *suculența* cărnii la rasa Aubrac (tabelul 8.16.), se observă că la masculi, sunt diferențe semnificative între media suculenței obținută la M. Longissimus dorsi (4,03) în comparație cu M. Psoas (4,40).

Aprecierea globală a cărnii obținută de la rasa Aubrac (tabelul 8.16.) demonstrează că sunt diferențe semnificative între sexe, numai în ceea ce privește mediile obținute de la M. Longissimus dorsi.

Tabelul 8.16 / Table 8.16

Rezultate privind examenul organoleptic al cărnii
Results regarding the organoleptic examination of the meat

Specificare (1-5 puncte)	Sexul	Regiuni musculare												OVERALL		
		M. Longissimus Dorsi				M. Psoas				M. Semitendinosus						
		$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.
Culoare	M	4.36 $\pm$ 0.27 ^{xA}	3.97	4.77	4.22 $\pm$ 0.34 ^{xA}	3.65	4.75	4.26 $\pm$ 0.34 ^{xA}	3.65	4.69	4.20 $\pm$ 0.30 ^{xA}	3.56	4.66	4.26 $\pm$ 0.32 ^x	3.56	4.77
	F	4.09 $\pm$ 0.31 ^{xA}	3.72	4.54	4.14 $\pm$ 0.33 ^{xA}	3.74	4.65	4.08 $\pm$ 0.36 ^{xA}	3.60	4.59	4.13 $\pm$ 0.41 ^{xA}	3.47	4.74	4.11 $\pm$ 0.34 ^y	3.47	4.74
Aroma	M	4.47 $\pm$ 0.19 ^{yB}	4.11	4.74	4.72 $\pm$ 0.19 ^{xA}	4.41	4.99	3.71 $\pm$ 0.05 ^{yD}	3.60	3.80	4.23 $\pm$ 0.19 ^{xC}	3.92	4.50	4.28 $\pm$ 0.41 ^y	3.60	4.99
	F	4.70 $\pm$ 0.15 ^{xA}	4.42	4.93	4.79 $\pm$ 0.13 ^{xA}	4.60	5.00	3.92 $\pm$ 0.15 ^{xC}	3.75	4.19	4.32 $\pm$ 0.25 ^{xB}	3.97	4.74	4.43 $\pm$ 0.39 ^x	3.75	5.00
Intensitatea aromei	M	4.57 $\pm$ 0.21 ^{xA}	4.23	4.87	4.69 $\pm$ 0.20 ^{xA}	4.31	4.94	4.16 $\pm$ 0.40 ^{xC}	3.61	4.84	4.33 $\pm$ 0.21 ^{yB}	4.01	4.68	4.44 $\pm$ 0.34 ^x	3.61	4.94
	F	4.40 $\pm$ 0.18 ^{xA}	4.14	4.70	4.60 $\pm$ 0.18 ^{xA}	4.36	4.85	4.10 $\pm$ 0.43 ^{xB}	3.46	4.58	4.00 $\pm$ 0.29 ^{xB}	3.68	4.46	4.27 $\pm$ 0.37 ^y	3.46	4.85
Gust	M	4.66 $\pm$ 0.10 ^{xB}	4.46	4.87	4.79 $\pm$ 0.13 ^{xA}	4.61	5.00	3.81 $\pm$ 0.31 ^{xD}	3.33	4.24	3.96 $\pm$ 0.23 ^{yC}	3.63	4.36	4.30 $\pm$ 0.47 ^y	3.33	5.00
	F	4.76 $\pm$ 0.16 ^{xA}	4.53	4.94	4.83 $\pm$ 0.14 ^{xA}	4.64	5.00	3.95 $\pm$ 0.20 ^{xB}	3.63	4.29	4.13 $\pm$ 0.27 ^{xB}	3.81	4.45	4.42 $\pm$ 0.43 ^x	3.63	5.00
Frăgezime	M	3.85 $\pm$ 0.19 ^{yB}	3.51	4.18	4.23 $\pm$ 0.21 ^{xA}	3.92	4.60	3.55 $\pm$ 0.41 ^{xC}	3.00	4.18	3.90 $\pm$ 0.33 ^{xB}	3.32	4.38	3.88 $\pm$ 0.38 ^y	3.00	4.60
	F	4.18 $\pm$ 0.21 ^{xA}	3.93	4.41	4.36 $\pm$ 0.22 ^{xA}	4.03	4.65	3.61 $\pm$ 0.33 ^{xB}	3.24	4.18	4.09 $\pm$ 0.17 ^{yAB}	3.83	4.28	4.06 $\pm$ 0.36 ^x	3.24	4.65
Suculență	M	4.03 $\pm$ 0.35 ^{yB}	3.18	4.50	4.40 $\pm$ 0.35 ^{xA}	3.91	4.99	3.73 $\pm$ 0.43 ^{yAB}	3.16	4.51	4.00 $\pm$ 0.27 ^{xB}	3.53	4.53	4.04 $\pm$ 0.42 ^y	3.16	4.99
	F	4.31 $\pm$ 0.22 ^{xA}	4.07	4.65	4.48 $\pm$ 0.32 ^{xA}	4.01	4.96	3.80 $\pm$ 0.27 ^{xB}	3.32	4.16	4.15 $\pm$ 0.26 ^{yAB}	3.77	4.51	4.19 $\pm$ 0.36 ^x	3.32	4.96

Specificare (1-5 puncte)	Sexul	Regiuni musculare												OVERALL		
		M. Longissimus Dorsi				M. Psoas				M. Semitendinosus						
		$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$	Min.	Max.
Aprecieri globală	M	4.26 ± 0.25 ^{yB}	3.86	4.65	4.51 ± 0.21 ^{xA}	4.23	5.00	3.97 ± 0.21 ^{xD}	3.55	4.29	4.10 ± 0.11 ^{xC}	3.90	4.33	4.21 ± 0.28 ^y	3.55	5.00
	F	4.52 ± 0.21 ^{xA}	4.15	4.80	4.54 ± 0.22 ^{xA}	4.28	5.01	4.07 ± 0.29 ^{xB}	3.68	4.77	4.19 ± 0.12 ^{xB}	4.00	4.33	4.33 ± 0.29 ^x	3.68	5.00

^{x & y}: Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceluiași coloane care are ca indice aceeași literă; ^{A, B, C și D}: Nu există diferențe semnificative (P > 0,05) între oricare două medii, în cadrul aceluiași rând care are ca indice aceeași literă.

M – masculi, F – femele;

8.1.5. Corelații privind parametrii calitativi ai cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac

Corelațiile dintre indicatorii calitativi ai cărnii furnizează informații importante cu privire la interdependența acestor parametri și pot ajuta la înțelegerea modului în care aceștia se influențează reciproc.

Prin identificarea corelațiilor semnificative, putem obține indici despre calitatea generală a cărnii, evaluând factorii care pot influența caracteristicile sale organoleptice, nutriționale și tehnologice.

Testul Pearson este o metodă de analiză statistică utilizată pentru a evalua relația între două variabile continue.

Coeficientul de corelație Pearson (r) variază între -1 și 1 și indică puterea și direcția relației dintre variabile. Un coeficient de corelație de 1 indică o corelație pozitivă perfectă, în timp ce un coeficient de -1 indică o corelație negativă perfectă.

Un coeficient de 0 indică lipsa unei corelații lineare între variabile.

În cadrul cercetărilor (tabelul 8.17) a fost calculată corelația dintre pH și culoarea cărnii, utilizând test Pearson, ocazie cu care se constată că există o corelație pozitivă între indicatorii luați studiu.

pH este corelat negativ cu L^* , a^* și b^* , ceea ce sugerează că pH-ul mai mare este asociat cu valori mai mici ale luminozității (L^*) și cu nuanțe mai reduse de roșu (a^*) și galben (b^*).

Totodată, se observă o corelație negativă puternică între H° și b^* , sugerând o relație inversă între unghiul de nuanță (H°) și componenta de culoare galben (b^*).

Tabelul 8.17 / Table 8.17

Corelația pH – culoare <i>Correlation between pH and color</i>						
Specificare	pH	L^*	a^*	b^*	C	H°
pH	1					
L^*	-0.230**	1				
a^*	-0.406**	0.519**	1			
b^*	-0.419**	0.390**	0.800**	1		
C	-0.431**	0.489**	0.956**	0.863**	1	
H°	0.339**	-0.185**	-0.373**	-0.840**	-0.502**	1

În tabelul 8.18, putem observa că există corelații semnificative între diferitele caracteristici analizate, cum ar fi lipidele, forța de deplasare (F_d), lucrul mecanic (L), culoarea, aroma, gustul, frăgezimea, suculența și aprecierea globală a cărnii.

Aceste corelații pot oferi informații despre cum se influențează reciproc aceste caracteristici și pot contribui la înțelegerea calității și proprietăților cărnii.

Tabelul 8.18 / Table 8.18

Corelația privind conținutul de lipide, textura și parametrii senzoriali
Correlation regarding lipid content, texture, and sensory parameters

Specificare	Lipide	Fd (N)	L (mj)	Culoare	Aromă	Intensitate aromă	Gust	Frăgezime	Suculență	Aprecierea globală
Lipide	1									
Fd (N)	.630**	1								
L mj	0.468**	0.882**	1							
Culoare	0.205*	0.089	0.053	1						
Aromă	0.429**	0.814**	0.853**	-0.013	1					
Intensitate aromă	0.062	0.466**	0.480**	0.115	0.443**	1				
Gust	0.194*	0.788**	0.806**	0.096	0.736**	0.530**	1			
Frăgezime	0.487**	0.628**	0.580**	-0.048	0.595**	0.205*	.484**	1		
Suculență	0.411**	0.576**	0.520**	0.051	0.497**	0.276**	.488**	.459	1	
Apreciere globală	0.381**	0.709**	0.652**	-0.109	0.658**	0.318**	.568**	.430**	.453**	1

În continuare, s-a utilizat conceptul Eigenvalue (valoarea proprie), care constă în: pentru o matrice pătrată A , valoarea proprie este o valoare scalară λ pentru care există un vector nenul x astfel încât produsul dintre matricea A și vectorul x este egal cu produsul dintre valoarea proprie λ și vectorul x . În mod simbolic, putem scrie această relație ca $A * x = \lambda * x$. Valoarea proprie poate fi interpretată ca o măsură a extinderii sau comprimării vectorului x atunci când este înmulțit cu matricea A . Un Eigenvalue pozitiv indică o extindere, în timp ce un Eigenvalue negativ indică o comprimare. Astfel, utilizând Eigenvalue, s-a determinat procentul de satisfacție al evaluatorilor pentru culoarea, aroma, intensitatea aromei, gustul, fragezimea, suculența și aprecierea globală a cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac (figura 8.5).

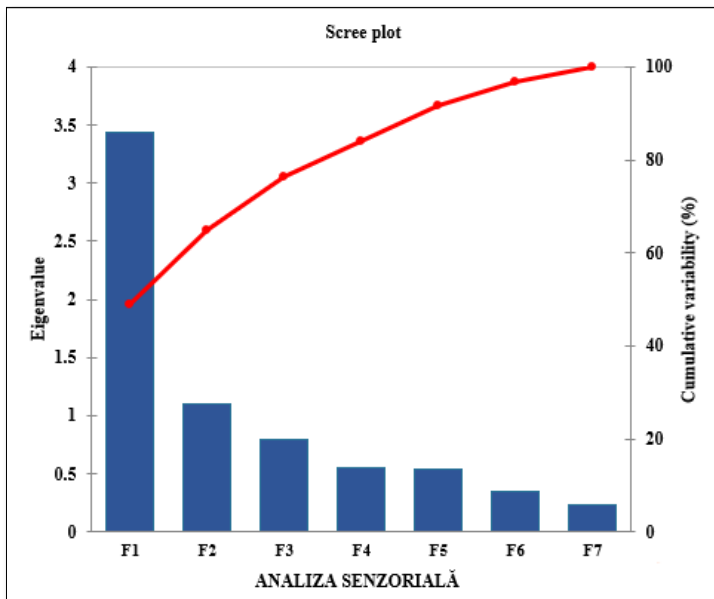


Figura 8.5. Reprezentarea grafică a valorii proprii
Figure 8.5. Graphical representation of eigenvalue

Eigenvalue reflectă importanța relativă a fiecărui aspect evaluat în cadrul analizei. Cu cât valoarea proprie asociată cu un aspect specific este mai mare, cu atât este considerat mai relevant în ceea ce privește satisfacția evaluatorilor.

În cazul analizei prezentate în fig. 8.6, putem observa că aspectele cu cele mai ridicate procente de satisfacție sunt aroma (87%), gustul (71%) și aprecierea globală (71%). Aceste aspecte au valori proprii semnificative și indică faptul că evaluatorii au manifestat o satisfacție ridicată în privința acestor caracteristici ale cărnii de la bovinele din rasa Aubrac.

Pe de altă parte, aspectele precum intensitatea aromei (14%), frăgezimea (29%) și suculența (14%) au procente mai scăzute de satisfacție și valori proprii mai reduse. Aceste rezultate sugerează că evaluatorii au manifestat o satisfacție mai scăzută în privința acestor aspecte.

Culoarea cărnii are o valoare proprie de 57%, situându-se într-un interval intermediar. Aceasta indică o satisfacție moderată în ceea ce privește culoarea cărnii de la bovinele din rasa Aubrac.

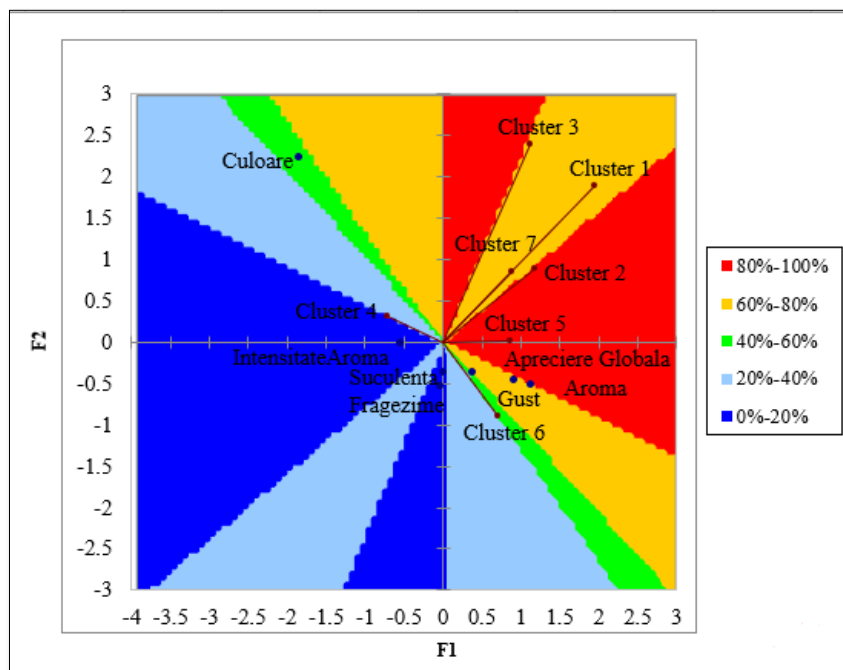


Figura 8.6. Reprezentarea grafică privind procentul de satisfacție al evaluatorilor cu privire la indicatorii analizați

Figure 8.6. Graphical representation of the percentage of satisfaction of assessors regarding the analyzed indicators

În concluzie, interpretarea Eigenvalue arată că aroma, gustul și aprecierea globală sunt aspectele cu o influență mai puternică asupra satisfacției evaluatorilor, în timp ce intensitatea aromei, frăgezimea și suculența au o importanță mai redusă. Culoarea cărnii ocupă o poziție intermediară în ceea ce privește satisfacția evaluatorilor.

CONCLUZII

CONCLUSIONS

În cadrul acestui studiu, cercetările s-au concentrat pe caracterizarea parametrilor de calitate a cărnii de bovine din rasa Aubrac. Rasa Aubrac este recunoscută pentru calitatea superioară a cărnii sale și are o importanță semnificativă în industria de creștere a bovinelor și în culturile culinare.

Cercetările au fost împărțite în trei etape principale: determinarea parametrilor biometrici, determinarea morfostructurii cărnii și determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali ai cărnii.

Determinarea parametrilor biometrici a implicat efectuarea măsurătorilor la un grup de 68 de bovine Aubrac, inclusiv înălțimea la greabăn, înălțimea la crupă, lungimea oblică a trunchiului, lungimea crupei, lărgimea frunții, lărgimea pieptului, lărgimea toracelui, adâncimea toracelui, perimetrul toracic, perimetrul fluierului, lărgimea crupei și determinarea greutății corporale. Aceste măsurători au permis evaluarea proporțiilor corporale și a conformației animalelor, oferind informații despre potențialul de producție al acestora.

Determinarea morfostructurii cărnii a constat în analizarea secțiunilor longitudinale și transversale ale mușchilor Longissimus dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid. S-au observat diferențe semnificative între sexe în ceea ce privește diametrul și lungimea fibrelor musculare, precum și diametrul mediu și aria fibrelor musculare. De asemenea, au fost observate diferențe semnificative în cadrul aceluiași sex în privința morfostructurii unor mușchi studiați.

Determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali ai cărnii a implicat analizarea unor caracteristici precum aciditatea cărnii, luminozitatea, nuanța, intensitatea culorii, saturația culorii, nuanța culorii și textura cărnii. S-au observat diferențe semnificative între sexe în ceea ce privește aciditatea cărnii la mușchii Psoas și Semitendinos. De asemenea, s-au constatat diferențe semnificative în compoziția chimică a cărnii de vită între sexe, inclusiv în ceea ce privește raportul acizi grași nesaturați / acizi grași saturați și raportul acizi grași $\Omega 6$ / acizi grași $\Omega 3$. În plus, conținutul de aminoacizi totali a prezentat diferențe semnificative între sexe, cu valori medii mai mari la masculi. În ceea ce privește parametrii microbiologici, nu s-a detectat prezența bacteriilor Salmonella și Enterobacteriaceae în probele analizate, ceea ce indică că probele de carne au fost salubre și sigure pentru consum.

Studiul asupra parametrilor de calitate are o importanță semnificativă pentru evaluarea și monitorizarea constantă a calității cărnii de la bovinele din rasa Aubrac. Rezultatele obținute pot ghida fermierii în deciziile legate de selecția și îmbunătățirea

animalelor din rasa Aubrac, contribuind la obținerea unor animale cu caracteristici superioare și la o producție mai eficientă și rentabilă. De asemenea, rezultatele privind parametrii de calitate pot fi utilizate pentru adaptarea producției la cerințele pieței și pentru dezvoltarea strategiilor de marketing și promovare a cărnii de bovine Aubrac.

În final, obținerea acestor rezultate contribuie la dezvoltarea cunoștințelor științifice și la înțelegerea mai profundă a caracteristicilor cărnii provenită de la bovinele din rasa Aubrac. Aceste informații pot fi utilizate în cercetări ulterioare pentru a explora aspecte legate de nutriție, genetica și tehnologii de procesare care pot îmbunătăți calitatea și valoarea cărnii de la bovinele din rasa Aubrac.

RECOMANDĂRI

RECOMMENDATIONS

Având în vedere că rasa de bovine pentru carne Aubrac este importată din ce în ce mai frecvent de crescătorii de bovine din România, recomandarea este de a continua și extinde cercetările cu privire la această rasă în contextul specific al țării. Acest lucru va aduce o perspectivă unică asupra caracteristicilor și performanțelor bovinelor Aubrac în mediul românesc.

Odată ce sunt caracterizați parametrii de calitate a cărnii, cercetarea se poate extinde pentru a evalua și alte aspecte legate de performanțele animalelor din rasa Aubrac. Acest lucru ar putea include aspecte precum sporul de creștere, eficiența conversiei hranei, rezistența la boli și alte trăsături legate de productivitatea animalelor.

Pentru a înțelege mai bine piața și pentru a dezvolta strategii de marketing eficiente, se poate recomanda investigarea preferințelor și cerințelor consumatorilor în ceea ce privește carnea de vită provenită de la bovinele din rasa Aubrac. Aceasta poate include studii de piață, sondaje sau analize ale preferințelor gustative și ale caracteristicilor organoleptice dorite de către consumatori.

Deoarece carnea de vită este o sursă importantă de nutrienți pentru oameni, se poate analiza compoziția nutrițională a cărnii de bovine din rasa Aubrac. Acest lucru va oferi informații valoroase despre conținutul de proteine, grăsimi, vitamine și minerale, permițând o evaluare mai detaliată a valorii nutriționale a cărnii acestei rase.

În viitor cercetările ar putea să urmărească aspecte legate de tehnologiile de procesare care pot influența calitatea cărnii de bovine Aubrac. Acest lucru poate include studierea impactului diferitelor metode de procesare, depozitare și ambalare asupra calității cărnii și a caracteristicilor organoleptice.

Pentru a obține o imagine mai completă și pentru a asigura relevanța cercetării s-ar putea colabora cu ferme și procesatori implicați în creșterea și comercializarea bovinelor din rasa Aubrac. Această colaborare poate oferi o perspectivă practică și aplicată asupra caracteristicilor și calității cărnii acestei rase.

Aceste recomandări au scopul de a spori relevanța, aplicabilitatea și impactul cercetării asupra caracterizării parametrilor de calitate a cărnii de bovine din rasa Aubrac. Prin extinderea cercetării în diverse domenii și prin colaborarea cu diferite părți interesate, se poate contribui la dezvoltarea cunoștințelor în acest domeniu și la promovarea unei industrii a cărnii de vită sustenabile și de calitate superioară.

ELEMENTE DE ORIGINALITATE ALE TEZEI DE DOCTORAT

ORIGINALITY OF THE DOCTORAL THESIS

Bovinele și carnea provenită de la acestea au o semnificație deosebită pentru oameni din diverse perspective. Carnea de vită reprezintă o sursă valoroasă de proteine de înaltă calitate, care sunt indispensabile pentru dezvoltarea și menținerea sănătății țesuturilor, a sistemului imunitar și a altor funcții vitale ale organismului uman. Prin consumul regulat al cărnii de vită, se poate asigura aportul adecvat de proteine și aminoacizi necesari pentru o nutriție echilibrată.

Este important să se recunoască valoarea economică și nutrițională a bovinelor și cărnii de vită, precum și să se promoveze sustenabilitatea și siguranța alimentară în această industrie. Astfel, rasa de bovine Aubrac poate fi cea mai bună variantă a crescătorilor de vaci pentru carne, având în vedere specificul cererii consumatorilor.

Prezenta cercetare de doctorat înglobează un set de contribuții științifice originale aduse prin analiza particularităților de exterior a bovinelor din rasa Aubrac și prin evidențierea calității cărnii obținută de la acestea, particularitatea studiului fiind dată de rasa de bovine Aubrac, rasă care nu a mai fost studiată pe teritoriul României, fiind din ce în ce mai frecvent importată de crescătorii de bovine din țara noastră.

Cercetările au fost inițiate prin formarea unui lot de 68 de bovine din Rasa Aubrac, cu vârste cuprinse între 15-18 luni, dintre care 40 de masculi și 28 de femele, la care s-au efectuat măsurători biometrice, pentru aprecierea conformației corporale și evidențierea caracteristicilor specifice acestei rase.

Ulterior, activitățile au fost continuate prin recoltarea unor probe de carne provenite de la 38 de bovine din rasa Aubrac, dintre care 28 de masculi și 10 femele, ocazie cu care cercetările s-au axat pe patru grupe musculare: Mușchiul Longissimus Dorsi; Mușchiul Psoas; Mușchiul Semitendinos; Mușchiul Deltoid.

După sacrificare, au fost recoltate probe din carcasele obținute de la animalele din rasa Aubrac și s-a procedat la analizarea morfostructurii cărnii, dar și la determinarea parametrilor fizico-chimici, microbiologici și senzoriali.

Această teză de doctorat se remarcă prin gradul său de noutate și complexitate, abordând obiective de maximă actualitate în cercetarea națională și internațională în domeniul zootehnic. Aceasta contribuie la dezvoltarea cercetărilor internaționale de vârf și, implicit, la apropierea globală a cărnii provenită de la rasa de bovine Aubrac.

Viabilitatea cercetărilor este garantată de actualitatea tematicii propuse, iar rezultatele obținute nu răspund doar necesităților domeniului zootehnic, ci și cerințelor socio-economice, ținând cont de importanța cărnii de vită în alimentația omului. Această

teză are un puternic impact educațional și contribuie la evidențierea particularităților rasei studiate.

Originalitatea cercetărilor relevă atât din specificul temei abordate, cât și din următoarele caractere de importanță academică națională și internațională: furnizarea de informații noi pe plan național și internațional privind particularitățile de exterior ale rasei de bovine Aubrac; evidențierea parametrilor de calitate a cărnii obținută de la bovine din rasa Aubrac; analiza și interpretarea datelor, prin utilizarea unor programe complexe de analiză tip software.

BIBLIOGRAFIE REFERENCES

1. Aalhus J.L., Janz J.A.M., Tong A.K.W., Jones S.D.M.; Robertso W.M, 2001 - *The influence of chilling rate and fat cover on beef quality*. Can. J. Anim. Sci., 81, 321–330.
2. Ahmed R.H., Schmidtman C., Mugambe J., & Thaller G., 2023 - *Effects of the breeding strategy beef-on-dairy at animal, farm and sector levels*. Animals: An Open Access Journal from MDPI, 13(13), 2182.
3. Aitzhanova I., Naimanov D. K., Miciński B., Dzik ., & Miciński J., 2017 - *Fattening performance of bulls of three breeds fattened semi-intensively in the kostanay region*. OnLine Journal of Biological Sciences, 17(3), 157–165.
4. Ajmone-Marsan P., Garcia J. F. & Lenstra, J.A. 2010 - *On the origin of cattle: how aurochs became cattle and colonized the world*. Evolutionary Anthropology 19: 148-157.
5. Alabiso M., Bonanno A., Giosuè C., Di Grigoli A., Portolano B., & Maniaci G., 2019 - *The production of typical cured meats from cattle of Cinisara breed*. Proceeding of XXIII ASPA Congress, in Ita. Journal of Animal Science, 18(1), 164.
6. Albertí P., Panea B., Sañudo C., Olleta J.L., Ripoll G., Erthbjerg P., Christensen M., Gigli S., Failla S., Concetti S., et al., 2008 - *Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds*. Livest. Sci. 114, 19–30.
7. Alonso J., Castañón Á.R., Bahamonde A., 2013 - *Support Vector Regression to predict carcass weight in beef cattle in advance of the slaughter*. Comput. Electron. Agric., 91, 116–120.
8. Amerkhanov Kh A., 2017 - *The project Concepts of sustainable development of beef cattle in the Russian Federation until 2030*. Bulletin of Beef Cattle 97(1) 7-12.
9. Apostu S., 2006 - *Microbiologia produselor alimentare, lucrări practice vol I,II,III*. Editura Risoprint, Cluj-Napoca;
10. Aroeira C.N., de Almeida Torres Filho R., Fontes P.R., de Lemos Souza Ramos A., de Miranda Gomide L.A., Ladeira M.M., & Ramos E.M., 2017 - *Effect of freezing prior to aging on myoglobin redox forms and CIE color of beef from Nellore and Aberdeen Angus cattle*. Meat Science, 125, 16–21.
11. Attilio L.M., Nico Broga, Giorgia Canestrari, Elena Bonfante, Stefano E., Ludovica M.E. Mammi, Elisa Gieretta, Andrea Formigoni, 2018 - *Effects of breed and different lipid dietary supplements on beef quality*. Wiley, Animal Science Journal.

12. Aviles C., Martinez A.L., Domenech V., & Pena, F. 2015 - *Effect of feeding system and breed on growth performance, and carcass and meat quality traits in two continental beef breeds*. Meat Science, 107, 94–103.
13. Bakharev A., Sheveleva O., Fomintsev K., & Lysenko, L. 2020 - *The effectiveness of rearing of steers of Aubrac breed depending on the age of their slaughter*. Glavnyj zootehnik (Head of Animal Breeding).
14. Bakharev A.A., Sheveleva O.M., Besedina G.N., 2017 - *Harakteristika i istoriya formirovaniya myasnogo skotovodstva Tyumenskoi oblasti [Characteristics and the history of beef cattle breeding formation in the Tyumen region]*. The World of Innovation 1, 65-69.
15. Banu C., 2009 – *Tratat de industrie alimentară (tehnologii alimentare)*. Editura Asab, București;
16. Banu C., Alexe P., Vizireanu Camelia, 2003 - *Procesarea industrială a cărnii*. Editura tehnica, București;
17. Bara L., Pop C., Horj E., Iordache A., Laslo C., & Culea, M. 2010 - *Amino acids determination in meat by GC-MS*. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca Agriculture, 67(2).
18. Bendikas P., Uchockis V., Jonaitis L., Tarvydas V. 2009 - *The influence of different energy and protein content on weight gains and meat quality of young bulls*. Veterinarija ir zootechnika, 45 (67): 8–12 (in Lithuanian).
19. Bendikas P., Uchockis V., Tarvydas V., Švirmickas G. 2008 - *Bull weight gains, carcass and meat quality when fed diets containing rapeseed cake or oil-meal*. Gyvulininkystė, 52: 60–70 (in Lithuanian).
20. Benedeti P.D.B., Valadares Filho S.C.; Chizzotti M.L.; Marcondes M.I.; de Sales Silva, F.A., 2021 - *Development of equations to predict carcass weight, empty body gain, and retained energy of Zebu beef cattle*. Animal, 15, 100028.
21. Bianca M. Mădescu, Roxana Lazăr, Creangă Șt., Matei A.C., Mădălina A. Davidescu, Boișteanu P.C., 2020 - *Research on the digestibility of the total mixed ration in the case of two breeds of cattle*. The 19th International Conference "Life Sciences for Sustainable Development", Book of abstract, pp. 265.
22. Bianca Maria Mădescu, Roxana Lazăr, Andra Sabina Neculai-Văleanu, Ioana Poroșnicu, Boișteanu P.C., 2022 - *Research On The Differences In The Average Daily Gain Recorded In Aubrac Bulls*. Scientific Papers Animal Science And Biotechnologies, Vol 55, No 1 (2022) pp. 224-227.
23. Bianca Maria Mădescu, Roxana Lazăr, Andra Sabina Neculai-Văleanu, Ioana Poroșnicu, Boișteanu P.C., 2022 – *Body Measurements on the Aubrac Cattle Breed: a review*. Scientific Papers Animal Science And Biotechnologies, Vol. 55, No 2, pp. 120-127;
24. Bianca Maria Mădescu, Roxana Lazăr, Andra Sabina Neculai-Văleanu, Ioana Poroșnicu, Boișteanu P.C., 2023 - *Body Conformation Analysis Through Biometric*

Traits Of Aubrac Cattle Breed. The International Conference “Agriculture For Life, Life For Agriculture, Scientific Papers. Series D. Animal Science.

25. Bianca Maria Mădescu, Roxana Lazăr, Ciobanu M.M., Boișteanu P.C., 2021 - *Morpho-Productive Characteristics Of Aubrac Cattle Breed: A Sistematic Review*. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. Lxiv, No. 2, 2021 Issn 2285-5750; Issn Cd-Rom 2285-5769; Issn Online 2393-2260; Issn-L 2285-5750.

26. Bianca-Maria Mădescu, Roxana Lazăr, Ciobanu M.M., Boișteanu P.C., 2021 - *Research On The Characterization Of Beef Proteins*. Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie, vol. 74.

27. Bianca-Maria Mădescu, Roxana Lazăr, Mădălina-Alexandra Davidescu, Matei A.C., Boișteanu P.C., 2022 - *Research On Morpho-Productive Indicators Observed Of Aubrac And Aberdeen Angus Cattle Breeds*. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. Lxv, No. 2, 2022 Issn 2285-5750; Issn Cd-Rom 2285-5769.

28. Biase A.G., Albertini T.Z., de Mello R.F., 2022 - *On supervised learning to model and predict cattle weight in precision livestock breeding*. Comput. Electron. Agric. 195, 106706.

29. Blanco M., Ripoll G., Delavaud C., & Casasús, I., 2020 - *Performance, carcass and meat quality of young bulls, steers and heifers slaughtered at a common body weight*. Livestock Science, 240(104156), 104156.

30. Boișteanu P. C., Mărgărint Iolanda, 2002 - *Fiziologia animalelor*. Edit. Ion Ionescu de la Brad, Iași;

31. Boișteanu P.C., Mărgărint Iolanda, Lazăr Roxana, 2015 - *Bazele morfofiziologice alea producției de carne*. Edit. Ion Ionescu de la Brad, Iași;

32. Boles J.A., Boss D.L., Neary K.I., Davis K.C., Tess M.W., 2009 - *Growth implants reduced tenderness of steaks from steers and heifers with different genetic potentials for growth and marbling*. J. Anim. Sci., 87(1), 269–274.

33. Bostami A.B.M.R., Mun H.-S., & Yang C.J. 2023 - *Longissimus dorsi muscle's chemical composition, fatty acid pattern, and oxidative stability in Korean Hanwoo finishing cattle following slaughtering and stunning with or without brain disruption and state of consciousness*. Foods (Basel, Switzerland), 12(5).

34. Bratcher C.L., Johnson D.D., Littell R.C., Gwartney B.L., 2005 - *The effects of quality grade, aging, and location within muscle on Warner–Bratzler shear force in beef muscles of locomotion*. Meat Sci. 70, 279–284.

35. Budianto D., Widi T.S.M., Panjono P., Budisatria I.G.S., & Hartatik T., 2022 - *Estimation of body weight using linear body measurements in two crossbred beef cattle*. Advances in Biological Sciences Research.

36. Bulgaru, V., Popescu, L., Netreba, N., Ghendov-Mosan, A., & Sturza, R., 2022 - *Assessment of quality indices and their influence on the texture profile in the dry-aging process of beef*. Foods (Basel, Switzerland), 11(10), 1526.

37. Bureš D., & Bartoň, L., 2012 - *Growth performance, carcass traits and meat quality of bulls and heifers slaughtered at different ages*. Czech Journal of Animal Science, 57(1), 34–43.
38. Campo M.M., Santolaria P., Sanudo C., Lepetit J., Olleta J. L., Panea B., & Alberti P. 2000 - *Assessment of breed type and ageing time effects on beef meat quality using two different texture devices*. Meat Science, 55, 371–378.
39. Campo M.M., Sanudo C., Panea B., Alberti P., & Santolaria P. 1999 - *Breed type and ageing time effects on sensory characteristics of beef strip loin steaks*. Meat Science, 51, 383–390.
40. Carrasco-García A.A., Pardío-Sedas V.T., León-Banda G.G., Ahuja-Aguirre C., Paredes-Ramos P., Hernández-Cruz B.C., Murillo, V.V., 2020 - *Effect of stress during slaughter on carcass characteristics and meat quality in tropical beef cattle*. Asian-Australas. J. Anim. Sci., 33, 1656.
41. Chambaz A., Scheeder M.R.L., Kreuzer M., & Dufey P.A., 2003 - *Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content*. Meat Science, 63(4), 491–500.
42. Chen D., Wang X., Guo Q., Deng H., Luo J., Yi K., Sun A., Chen K., & Shen Q., 2022 - *Muscle fatty acids, meat flavor compounds and sensory characteristics of Xiangxi yellow cattle in comparison to Aberdeen Angus*. Animals: An Open Access Journal from MDPI, 12(9), 1161.
43. Chmiel M., Slowinski M., Dasiewicz K., & Florowski T., 2012 - *Application of a computer vision system to classify beef as normal or dark, firm, and dry*. Journal of Animal Science, 90(11), 4126–4130.
44. Cho S., Kang S.M., Kim Y.S., Kim Y.C., Van Ba H., Seo H.W., Lee E.M., Seong P.N., & Kim J.H. 2018 - *Comparison of drying yield, meat quality, oxidation stability and sensory properties of bone-in shell loin cut by different dry-aging conditions*. Korean Journal for Food Science of Animal Resources, 38(6), 1131–1143.
45. Choat W.T., Paterson J.A., Rainey B.M., King M.C., Smith G.C., Belk, K.E., & Lipsey R. J. 2006 - *The effects of cattle sex on carcass characteristics and longissimus muscle palatability*. Journal of Animal Science, 84(7), 1820–1826.
46. Chriki S., Renand G., Picard B., Micol D., Journaux L., & Hocquette J.F., 2013- *Meta-analysis of the relationships between beef tenderness and muscle characteristics*. Livestock Science, 155(2–3), 424–434.
47. Christensen M., Erbjerg P., Failla S. et al., 2011 - *Relationship between collagen characteristics, lipid content and raw and cooked texture of meat from young bulls of fifteen European breeds*. Meat Science, vol. 87, pp. 61–65.
48. Christensen M., Erbjerg P., Karlsson A., Olleta J. L., Sañudo C., Monsón, F., Williams J. L. 2005 - *Total and heat soluble collagen contents in different European cattle breed: Preliminary results*. In ICOMST (pp. 23).

49. Cifuni G.F., Napolitano F., Riviezzi F., Braghieri A.M., & Girolami A.A. 2004 - *Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of meat from Podolian young bulls*. Meat Science, 67(2), 289–297.
50. Ciobanu M.M., Boișteanu P.C., 2020 - *Aplicații practice în industria cărnii*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași;
51. Clinquart A., Ellies-Oury M.P., Hocquette J.F., Guillier L., Santé-Lhoutellier V., & Prache S., 2022 - *Review: On-farm and processing factors affecting bovine carcass and meat quality*. Animal: An International Journal of Animal Bioscience, 16 Suppl 1(100426), 100426.
52. Conanec A., Campo M., Richardson I., Erthbjerg P., Failla S., Panea B., Chavent M., Saracco J., Williams J. L., Ellies-Oury M.-P., & Hocquette J.F., 2021 - *Has breed any effect on beef sensory quality?* Livestock Science, 250(104548), 104548.
53. Creangă Șt., Ujică V., Simeanu D., 2015 - *Creșterea taurinelor pentru carne*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași;
54. Davis H., Magistrali A., Butler G., & Stergiadis S. 2022 - *Nutritional benefits from fatty acids in organic and grass-fed beef*. Foods (Basel, Switzerland), 11(5), 646.
55. De Paula N. F., Tedeschi L.O., Paulino M.F., Fernandes H.J., & Fonseca M.A. 2013 - *Predicting carcass and body fat composition using biometric measurements of grazing beef cattle*. Journal of Animal Science, 91(7), 3341–3351.
56. De Smet S., Raes K., & Demeyer D. 2004 - *Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: A review*. Animal Research, 53(2), 81–98.
57. Descalzo A.M., Insani E.M., Biolatto A., Sancho A.M., Garcia P.T., Pensel N.A., Josifovich J.A., 2005 - *Influence of pasture or grain-based diets supplemented with vitamin E on antioxidant/oxidative balance of Argentine beef*. Meat Sci., 70, 35–44.
58. Diaferia C., Pirone G., La Pietra L., & De Rosa M. 2006 - *Production of ripened buffalo bresaola. evolution of chemical, physico-chemical and microbiological parameters*. Industria Conserve (Italy).
59. Dransfield E., Martin J.F., Bauchart D., Abouelkaram S., Lepetit J., Culioli J., Jurie C., Picard B., 2003 - *Meat quality and composition of three muscles from French cull cows and young bulls*. Anim. Sci., 76, 387–399;
60. Dumont R., Roux M., Agabriel J., Touraille C., Bonnemaire J., Malterre C., Robelin, J., 1991 - *Engraissement des vaches de réforme de race charolaise. Facteurs de variation des performances zootechniques, de la composition tissulaire des carcasses et de la qualité organoleptique de la viande*. INRA Prod. Anim., 4, 271–286;
61. Duwalage K.I., Wynn M.T., Mengersen K., Nyholt D., Perrin D., & Robert P. F. 2023 - *Predicting carcass weight of grass-fed beef cattle before slaughter using statistical modelling*. Animals: An Open Access Journal from MDPI, 13(12).

62. Elmore J.S., Mottram D.S., Enser M., Wood J.D., 1999 - *Effect of the polyunsaturated fatty acid composition of beef muscle on the profile of aroma volatiles*. J. Agric. Food Chem. 47, 1619–1625.
63. Engle B., Masters M., Boles J.A., Thomson J., 2021 - *Gene expression and carcass traits are different between different quality grade groups in red-faced Hereford Steers*. Animals, 11, 1910.
64. Eugénie Grave, 2007 - *The use of Geographical Indications in the Dutch beef sector: the Waterland beef case*. Wageningen University – Rural Sociology Group (PhD thesis).
65. Fabbri G., Giancesella M., Gallo L., Morgante M., Contiero B., Muraro M., Boso M., & Fiore E., 2021 - *Application of ultrasound images texture analysis for the estimation of intramuscular fat content in the longissimus thoracis muscle of beef cattle after slaughter: A methodological study*. Animals: An Open Access Journal from MDPI, 11(4), 1117.
66. Fegan N., Vanderlinde P., Higgs G., & Desmarchelie P. 2004 - *Quantification and prevalence of Salmonella in beef cattle presenting at slaughter*. Journal of Applied Microbiology, 97(5), 892–898.
67. Fernandes, H.J., Tedeschi L.O., Paulino M.F., & Paiva L.M., 2010 - *Determination of carcass and body fat compositions of grazing crossbred bulls using body measurements*. Journal of Animal Science, 88(4), 1442–1453.
68. Foggi G., Ciucci F., Conte M., Casarosa L., Serra A., Giannessi E., Lenzi C., Salvioli S., Conte G., & Mele M., 2021 - *Histochemical characterisation and gene expression analysis of skeletal muscles from Maremmana and Aubrac steers reared on grazing and feedlot systems*. Animals: An Open Access Journal from MDPI, 11(3), 656.
69. Fonseca M.A., Tedeschi L.O., Filho S.C.V., De Paula N.F., Silva L.D., & Sathler, D.F.T., 2017 - *Evaluation of equations to estimate body composition in beef cattle using live, linear and standing-rib cut measurements*. Animal Production Science, 57(2), 378.
70. Frank D., Ball A., Hughes J., Krishnamurthy R., Piyasiri U., Stark J., Warner R., 2016 - *Sensory and Flavor Chemistry Characteristics of Australian Beef: Influence of Intramuscular Fat, Feed, and Breed*. J. Agric. Food Chem., 64, 4299–4311.
71. French P., Oriordan E.G., Monahan F.J., Caffrey P.J., & Moloney A.P., 2003 - *Fatty acid composition of intra-muscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates*. Livestock Production Science, 81(2), 307–317.
72. Gabriel A.S., Uneyama H., 2013 - *Amino acid sensing in the gastrointestinal tract*. Amino Acids. 45, 451–461.
73. Gagaoua M., Picard B., & Monteils V., 2018 - *Associations among animal, carcass, muscle characteristics, and fresh meat color traits in Charolais cattle*. Meat Science, 140, 145–156.

74. Gatellier P., Mercier Y., Juin H., & Renerre M., 2004 - *Effect of finishing mode (pasture or mixed diet) on lipid composition, colour stability and lipid oxidation in meat from Charolais cattle*. Meat Science, 69(1), 175–186.
75. Geay Y., Picard B., Jailler R.D., Jailler R.T., Listrat A., Juri, C., Bayle M.C., Touraille, C., 1997 - *Effects of diet composition on growth performance, body composition, muscle characteristics and meat quality of young growing Salers bulls*. In Proceedings of the 4th Rencontres Recherches Ruminants, Paris, France, pp. 307–310.
76. Goñi M.V., Beriain M.J., Indurain G., & Insausti K., 2007 - *Predicting longissimus dorsi texture characteristics in beef based on early post-mortem colour measurements*. Meat Science, 76(1), 38–45.
77. Haderlie S.A., Hieber J.K., Boles J.A., Berardinelli J.G., & Thomson J.M., 2023 - *Molecular pathways for muscle and adipose tissue are altered between beef steers classed as Choice or Standard*. Animals: An Open Access Journal from MDPI, 13(12).
78. Hall N., PhD Resea, Schönfeldt H. C., PhD Profe, & Pretorius B., PhD., 2016 - *Fatty acids in beef from grain- and grass-fed cattle: the unique South African scenario*. The South African Journal of Clinical Nutrition: SAJCN: The Official Journal of the South African Society of Parenteral and Enteral Nutrition and the Association for Dietetics in South Africa, 29(2), 55–62.
79. Hoa V.B., Song D.H., Seol K.H., Kang S.M., Kim H.W., Bae I.S., Kim E.S., Park Y.S., & Cho S.H., 2023 - *A comparative study on the carcass and meat chemical composition, and lipid-metabolism-related gene expression in Korean Hanwoo and brindle Chikso cattle*. Current Issues in Molecular Biology, 45(4), 3279–3290.
80. Hollo G., Csapo J., Szucs E., Tozser J., Repa I., Hollo I., 2001- *Influence of breed, slaughter weight and gender on chemical composition of beef. Part 1. Amino acid profile and biological value of proteins*. Anim. Biosci., 14, 1555–1559.
81. Hughes J.M., Oiseth S.K., Purslow P.P.; Warner R.D., 2015 - *A structural approach to understanding the interactions between colour, water-holding capacity and tenderness*. Meat Sci., 98, 520–532.
82. Ilian M.A., Bekhit AED., Bickerstaff R., 2004 - *The relationship between meat tenderization, myofibril fragmentation and autolysis of calpain 3 during post-mortem aging*. Meat Sci. 66, 387–397.
83. Ionescu Aurelia, Aprodu Iuliana, Alexe P., 2009 - *Tehnologii generale – tehnologie și control în industria cărnii*. Ed. AGIR, București.
84. Jesus Piedrafita et al., 2003 - *Carcass quality of 10 beef cattle breeds of the Southwest of Europe in their typical production systems*. Elsevier, Livestock Production Science 82 1–13;
85. Jukna V., Jukna Č., Pečiulaitienė N., Kerinas E. 2009 - *Influence of cattle sex and age on carcass yield and muscularity class*. Veterinarija ir zootechnika, 46 (68): 20–2.

86. Julien Soulat, Valérie Monteils and Brigitte Picard, 2019 - *Effect of the Rearing Managements Applied during Heifers' Whole Life on Quality Traits of Five Muscles of the Beef Rib*. Mdpi, Foods 8(5), 157.
87. Jurie J.F, Martin A. Listrat, R. Jailler J., Culioli and B. Picard., 2006 - *Carcass and muscle characteristics of beef cull cows between 4 and 9 years of age*. Animal Science 2006, 82: 415–421 Q 2006 British Society of Animal Science, ISSN 1357-7298.
88. Kadim I.T., Mahgoub O., Al-Ajmi D.S., Al-Maqbaly R.S., Al-Mugheiry S.M., & Bartolome D.Y. 2004 - *The influence of season on quality characteristics of hot-boned beef m. longissimus thoracis*. Meat Science, 66(4), 831–836.
89. Kaimbayeva L., Kenenbay S., Dikhanbaeva F., Tnymbaeva B., & Kazihanova S. 2021 - *Histological studies of the muscle tissue of the bactrian camel meat in the process of autolysis*. Food Science and Technology, 41(2), 371–375.
90. Kallas Z., Realini C.E., & Gi J.M. 2014 - *Health information impact on the relative importance of beef attributes including its enrichment with polyunsaturated fatty acids (omega-3 and conjugated linoleic acid)*. Meat Science, 97(4), 497–503.
91. Kazhgaliyev N., Shauyenov S., Omarkozhauly N., Shaikenova K., & Shurkin A. 2016 - *Adaptability and productive qualities of imported beef cattle under the conditions of the northern region of Kazakhstan*. Biosciences, Biotechnology Research Asia, 13(1), 531–538.
92. Keane M.G., Allen P., 1998 - *Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle*. Livest. Prod. Sci., 56, 203–214.
93. Khvylya S.I., & Pchelkina V.A. 2013 - *Meat quality control: histological methods*. Methods of Conformity Assessment, 10, 30-34.
94. Kim S.J., 2022 - *Evaluation of grading using color and texture of beef meat image*. The Journal of Korean Institute of Information Technology, 20(6), 85–91.
95. Koshchayev A.G., 2016 - *Amino acid profile of meat of specialized beef breeds*. Res. J. of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sci. 7(5) 670–676.
96. Kul E., Şahin A., Aksoy Y., & Uğurlutepe E., 2020 - *The effects of slaughter weight on chemical composition, physical properties, and fatty acid profile of musculus longissimus dorsi in Holstein bulls*. Tropical Animal Health and Production, 52(1), 159–165.
97. Kulintsev V.V., 2018 - *Efficiency of growing and fattening bulls of Aberdeen Angus breed at different intensity of beef production*. News of Orenburg State Agrarian University 72(4) 278- 280.
98. Lakehal S., Bennoune O., & Ayachi A., 2019 - *Application of histological and physico-chemical analyses for evaluation of meat product — cachir*. Meat Technology, 60(1), 24–29.
99. Lazăr Roxana, Boișteanu P.C., 2012 - *Lucrări practice de fiziologie, funcții de nutriție și excreție*. Edit. Ion Ionescu de la Brad, Iaș

100. Lebedová N., Bureš D., Needham T., Čítek J., Dlubalová Z., Stupka R., & Bartoň L., 2021 - *Histochemical characterisation of high-value beef muscles from different breeds, and its relation to tenderness*. *Livestock Science*, 247(104468), 104468.
101. Legako J.F., Brooks J.C., O'Quinn T.G., Hagan T.J., Polkinghorne R., Farmer L.J., Miller, M.F., 2015 - *Consumer palatability scores and volatile beef flavor compounds of five USDA quality grades and four muscles*. *Meat Sci.*, 100, 291–300.
102. LeMaster M.N., Warner R.D., Chauhan S.S., D'Souza D.N., & Dunshea F.R., 2023 - *Meta-regression analysis of relationships between fibre type and meat quality in beef and pork-focus on pork*. *Foods (Basel, Switzerland)*, 12(11).
103. Lenstra J.A., Felius M. & Theunissen B., 2014 - *Domestic cattle and buffaloes. In Ecology, Evolution and Behaviour of Wild Cattle*. Implications for Conservation. Eds. Melletti, M. & Burton, J. Cambridge: Cambridge University Press.
104. Levakhin V.I., Poberukhin M.M., Levakhin G.I. et al., 2014 - *Adaptive capacities and beef productivity of different breeds depending on breeding technology*. *Russian Agricultural Sciences*, vol. 40, pp. 369-372.
105. Li J., Liang R., Mao Y., Yang X., Luo X., Qian Z., Zhang Y., & Zhu L., 2022 - *Effect of dietary resveratrol supplementation on muscle fiber types and meat quality in beef cattle*. *Meat Science*, 194(108986), 108986.
106. Li J.B., Sun A., Long Y., He F., Huang C., Li S., Luo Y., Li H.B., Hou Z.P., Don C., 2020 - *Effects of age on production performance and meat quality of xiangxi cattle*. *Pak. J. Agric. Sci.* 2020, 57, 1437–1445.
107. Lienard, G., Lherm, M., Pizaine, M. C., Le Marechal, J. Y., Boussange, B., Barlet, D., Esteve, P. and Bouchy, R. 2002. Productivite de trois races bovines francaises, Limousine, Charolaise et Salers. *INRA Productions Animales* 15: 293-312;
108. Liu J., Pannier L., Ellies-Oury M.P., Legrand I., Noel F., Sepchat B., Prache S., Pethick D., & Hocquette J.F., 2023 - *French consumer evaluation of eating quality of Angus x Salers beef: Effects of muscle cut, muscle slicing and ageing*. *Meat Science*, 197(109079), 109079.
109. Mach N., Bach A., Velarde A., & Devant M., 2008 - *Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef*. *Meat Science*, 78(3), 232–238.
110. Maciuc V., 2006 - *Managementul creşterii bovinelor*. Editura Alfa, Iaşi;
111. Malysheva E.S., 2013 - *The influence of age on the technological and microstructural characteristics of beef on the example of cattle of black-motley breed*. *Bulletin of Altai State University*, 7(105), 97-100.
112. Marenčić D., Ivanković A., Pintiћ V., Kelava N., & Jakopović T., 2012 - *Effect of the transport duration time and season on some physicochemical properties of beef meat*. *Archives Animal Breeding*, 55(2), 123–131.
113. Marenčić Dejan, Ivanković A., Kozačinski L., Popović M., & Cvrtila Ž., 2018 - *The effect of sex and age at slaughter on the physicochemical properties of baby-beef meat*. *Veterinarski Arhiv*, 88(1), 101–110.

114. Matei A.C., Bianca-Maria Mădescu, Mihaela Onofrei, 2022 - *Financial Management Of European Funds For Romanian Agriculture*. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development Vol. 22, Issue 2.
115. Mădescu Bianca Maria, Lazăr Roxana, Davidescu Mădălina-Alexandra, Poroşnicu Ioana, Andra-Sabina Neculai-Văleanu, Matei A.C., Boişteanu P.C., 2020 - *Research on the peculiarities of digestion in ruminants*. Annals of the University of Craiova, Vol. XXV (LXI), pp. 409-414;
116. McPhee M.J., Walmsley B.J., Dougherty H.C., McKiernan W.A., Oddy V.H., 2020 - *Live animal predictions of carcass components and marble score in beef cattle: Model development and evaluation*. Animal, 14, s396–s405.
117. Mezgebo G.B., Monahan F.J., McGee M., O’Riordan E.G., Richardson I.R., Brunton, N.P., Moloney A.P., 2017 - *Fatty acid, volatile and sensory characteristics of beef as affected by grass silage or pasture in the bovine diet*. Food Chem. 2017, 235, 86–97.
118. Michael W.B, Daniel G.B. and Gordon L., 2003 - *Dna markers reveal the complexity of livestock domestication*. Nature Reviews Genetics 4(11):900-10.
119. Modzelewska-Kapituła M., & Nogalski Z., 2014 - *Effect of gender on collagen profile and tenderness of infraspinatus and semimembranosus muscles of Polish Holstein-Friesian x Limousine crossbred cattle*. Livestock Science, 167, 417–424.
120. Moloney A.P., Mooney M.T., Troy D.J., Keane M.G., 2011- *Finishing cattle at pasture at 30 months of age or indoors at 25 months of age: Effects on selected carcass and meat quality characteristics*. Livest. Sci., 141, 17–23.
121. Monteils, V., Sibra C., 2019 - *Rearing practices in each life period of beef heifers can be used to influence the carcass characteristics*. Ital. J. Anim. Sci. 18, 734–745;
122. Mordenti, A. L., Brogna, N., Canestrari, G., Bonfante, E., Eusebi, S., Mammi, L. M. E., Giaretta, E., & Formigoni, A., 2019 - *Effects of breed and different lipid dietary supplements on beef quality*. Animal Science Journal, 90(5), 619–627.
123. Mueller L.F., Balieiro J.C.C., Ferrinho A.M., Martins T.S., Silva Corte R.R.P., de Amorim T.R., de Furlan J.M., J Baldi F & Pereira A.S.C., 2019 - *Gender status effect on carcass and meat quality traits of feedlot Angus × Nellore cattle*. Animal Science Journal, 90(8), 1078–1089.
124. Mwangi F.W., Charmley E., Gardiner C.P., Malau-Aduli B.S., Kinobe R.T., Malau-Aduli A.E., 2019 - *Diet and genetics influence beef cattle performance and meat quality characteristics*. Foods, 8, 648.
125. Nogalski Z., Pogorzelska-Przybyłek P., Sobczuk-Szul M., Nogalski A., Modzelewska-Kapituła M., & Purwin, C., 2018 - *Carcass characteristics and meat quality of bulls and steers slaughtered at two different ages*. Italian Journal of Animal Science, 17(2), 279–288.

126. Nurgiartiningsih V.M.A., Furqon A., Rochadi I., Rochman A., Muslim A & Waqid, M., 2020 - *Evaluation of birth weight and body measurements of Madura cattle based on year of birth and breeding system in Madura breeding centre, Indonesia*. IOP Conference Series. Earth and Environmental Science, 478(1), 012090.
127. Oury M.P., Picard B., Briand M., Blanquet J.P., Dumont R., 2009 - *Interrelationships between meat quality traits, texture measurements and physicochemical characteristics of M. rectus abdominis from Charolais heifers*. Meat Sci., 83, 293–301.
128. Ozawa S., Mitsuhashi T., Mitsumoto M., Matsumoto S., Itoh N., Itagaki K., Kohno Y., & Dohgo T., 2000 - *The characteristics of muscle fiber types of longissimus thoracis muscle and their influences on the quantity and quality of meat from Japanese Black steers*. Meat Science, 54(1), 65–70.
129. Page J.K., Wulf D.M., & Schwotzer T.R., 2001 - *A survey of beef muscle color and pH*. Journal of Animal Science, 79(3), 678–687.
130. Panea B., Olleta J.L., Sañudo C., Del Mar Campo M., Oliver M.A., Gispert M., Serra X., Renand G., Del Carmen Oliván M., Jabet S., García S., López M., Izquierd M., García-Cachán M. D., Quintanilla R., & Piedrafita, J., 2018 - *Effects of breed-production system on collagen, textural, and sensory traits of 10 European beef cattle breeds*. Journal of Texture Studies, 49(5), 528–535.
131. Panea B., Catalán A., & Olleta, J.L., 2010 - *Breed and endpoint temperature effects on some beef meat texture*. ITEA Informacion Tecnica Economica Agraria, 106, 77–88.
132. Panea B., Ripoll G., Olleta J. L., & Sañudo C., 2011 - *Effect of sex and crossbreeding on instrumental and sensory quality and appraisal of meat from Avileña-Negra Ibérica cattle breed*. ITEA Informacion Tecnica Economica Agraria, 107, 239–250.
133. Panea B., Sañudo C., Olleta J.L., & Civit D., 2008 - *Effect of ageing method, ageing period, cooking method and sample thickness on beef textural characteristics*. Spanish Journal of Agricultural Research, 6, 25–32.
134. Pematilleke N., Kaur M., Adhikari B., & Torley P.J., 2022 - *Relationship between instrumental and sensory texture profile of beef semitendinosus muscles with different textures*. Journal of Texture Studies, 53(2), 232–241.
135. Picard B., JurieC., Bauchart D., 2007 - *Muscle and meat characteristics from the main beef breeds of the Massif Central*. Sciences des aliments, vol. 27,pp. 168-180.
136. Piedrafita J., Quintanilla R., Sanudo C., Olleta J.L., Campo M.M., Panea B., Izquierdo M., 2003 - *Carcass quality of 10 beef cattle breeds of the southwest of Europe in their typical production systems*. Livestock Production Science, 82, 1–13.
137. Pogorzelska-Przybyłek P., Nogalski Z., Sobczuk-Szu M., & Momot M. 2021 - *The effect of gender status on the growth performance, carcass and meat quality*

traits of young crossbred Holstein-Friesian×Limousin cattle. *Animal Bioscience*, 34(5), 914–921.

138. Polkinghorne, R.J., Thompson J.M., 2010 - *Meat standards and grading: A world view*. *Meat Sci.* 86, 227–235.

139. Ponomareva E. A., & Tatarkina N. I., 2021 - *The influence of the pre-slaughter weight of steers on their beef traits*. *Glavnyj zootehnik (Head of Animal Breeding)*, 12, 36–42.

140. Pop I.M., P. Halga, T. Avarvarei, 2006. *Nutriția și alimentația animalelor*. Vol. 1-2-3. Edit. TipoMoldova. Iași.

141. Purcărea Cornelia, 2015 - *Controlul și analiza cărnii și a preparatelor din carne, pește și produselor piscicole, ouă și produse avicole (îndrumător de laborator)*. Editura Universității Oradea.

142. Purslow P. 2005 - *Intramuscular connective tissue and its role in meat quality*. *Food Science*, 70: 435–447.

143. Raulet M., Clinquart A., & Prache S. 2022 - *Construction of beef quality through official quality signs, the example of Label Rouge*. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, 16 Suppl 1(100357), 100357.

144. Ribikauskas V., Kučinskienė J., Arney D., & Ribikauskienė D. 2019 - *Comparative behavior studies of growing dairy and beef bulls from two different breeds*. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 70(1), 1357.

145. Ripoll G., Albertí P., Panea B., Failla S., Hocquette J. F., Dunner S., Sañudo C., Olleta J. L., Christensen M., Ertbjerg P., Richardson I., Concetti S., & Williams J.L., 2018 - *Colour variability of beef in young bulls from fifteen European breeds*. *International Journal of Food Science & Technology*, 53(12), 2777–2785.

146. Roux E., Pecqueur B., Vollet D., 2007 - *Coordinations d'acteurs et valorisations des ressources territoriales: les cas de l'Aubrac et des Baronnie*. *Economie Rurale* n°192;

147. Salim A.P.A., Suman S.P., Canto A.C.V., Costa-Lima B.R.C., Viana F.M., Monteiro M.L.G., Silva T.J.P., & Conte-Junior C.A., 2019 - *Influence of muscle source on proximate composition, texture profile and protein oxidation of beef from grain-finished Bos indicus cattle*. *Ciencia Rural*, 49(4).

148. Sami A.S., Augustin C., Schwarz F.J., 2004 - *Effects of feeding intensity and time on feed on performance, carcass characteristics and meat quality of Simmental bulls*. *Meat Sci.*, 67, 195–201.

149. Sasaki Y., Nagai K., Nagata Y., Doronbekov K., Nishimura S., Yoshioka S., Fujita T., Shiga K., Miyake T., Taniguchi Y., et al., 2006 - *Exploration of genes showing intramuscular fat deposition-associated expression changes in musculus longissimus muscle*. *Anim. Genet.*, 37, 40–46.

150. Schonfeldt H.C., Gibson N. 2008 - *Changes in the nutrient quality of meat in an obesity context*. *Meat Science*, 80 (1): 20–27.

151. Schreurs, N. M., Garcia, F., Jurie, C., Agabriel, J., Micol, D., Bauchart, D., Picard, B., 2008 - *Meta-analysis of the effect of animal maturity on muscle characteristics in different muscles, breeds, and sexes of cattle*. Journal of Animal Science, 86, 2872–2887.
152. Schumacher M., D.C. Wyffels H., Thomson J.; Boles J., 2022 - *Fat Deposition and Fat Effects on Meat Quality—A Review*. Animals, 12, 1550.
153. Scollan N.D., Dannenberger D., Nuernberg K., Richardson I., MacKintosh S., Hocquette J.F., & Moloney, A.P., 2014 - *Enhancing the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality*. Meat Science, 97(3), 384–394.
154. Sharman E. D., Lancaster P. A., McMurphy C.P., Garmyn A.J., Pye B.J., Mafi G.G., Goad C.L., Phillips W.A., Starkey J.D., Krehbiel C.R., & Horn G.W., 2013 - *Effect of rate of body weight gain in steers during the stocker phase. I. Growth, partitioning of fat among depots, and carcass characteristics of growing-finishing beef cattle*. Journal of Animal Science, 91(9), 4322–4335.
155. Sheveleva O.M., 2017 - *Meat cattle breeding of the Tyumen Region*. World of Innovations. 1.112- 117.
156. Sheveleva O.M., 2018 - *The results of the use of breed resources of cattle in the production of beef in the Tyumen Region*. Bulletin of the AIC of Stavropol 30(2) 97-101.
157. Sheveleva O.M., Bakharev A.A., Lysenko L.A and M.A. Chasovshchikova, 2021 - *Exterior features and meat productivity of Aubrac breed cattle during acclimatization in the conditions of Northern Trans-Urals*. International Scientific and Practical Conference “Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations” (FARBA 2021) E3S Web Conf. Volume 254, 2021;
158. Shukla V., 2012 - *Factors Influencing Carcass Composition of Livestock: A Review*. J. Anim. Prod. Adv.3, 177–186.
159. Soulat J., Picard B., Léger S., Ellies M.P., Monteils V., 2018 - *Preliminary Study to Determinate the Effect of the Rearing Managements Applied during Heifers' Whole Life on Carcass and Flank Steak Quality*. Foods 7, 160.
160. Soulat J., Picard B., Léger S., Monteils, V., 2016 - *Prediction of beef carcass and meat traits from rearing factors in young bulls and cull cows*. J. Anim. Sci., 94, 1712–1726.
161. Stănescu V., Apostu S., 2010 - *Igiena, inspecția și siguranța alimentelor de origine animală*. Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
162. Stimbirys A., Shernienė L., Prusevichus V., Jukna V., Shimkus Al. and Shimkienė Al., 2016 - *The influence of different factors on bulls carcass conformation class in lithuania*. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 22, No 4, 627–634 Agricultural Academy.

163. Su J.K., Wang X., Lu J.Q., Qiao Y.J., Gao X.Y., 2012 - *Determination of Amino Acids with OPA-FMOC by On-line Derivatization*. Chin. J. Exp. Tradit. Med. Formulae, 18, 135–138.
164. Su L., Li H., Xin X., Duan Y., Hua X.Q., & Jin Y., 2013 - *Muscle fiber types, characteristics and meat quality*. Advanced Materials Research, 634–638, 1263–1267.
165. Sukhanova S.F., 2018 - *Productive qualities of cattle depending on the breed*. The Turkish Online J. of Design, Art and Communic. Spec. Ed. 419–427.
166. Suman S.P., & Joseph P., 2013 - *Myoglobin chemistry and meat color*. Annual Review of Food Science and Technology, 4(1), 79–99.
167. Tesson, V., Federighi, M., Cummins, E., de Oliveira Mota, J., Guillou, S., & Boué, G., 2020 - *A systematic review of beef meat quantitative microbial risk assessment models*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(3), 688.
168. Uskov G.E., Kostomakhin N.M., & Kulmakova N.I., 2021 - *Beef productivity of steers when feeding protein-vitamin-mineral additive and protein-vitamin-mineral concentrate*. Glavnyj zootehnik (Head of Animal Breeding), 6, 44–52.
169. Vandendriessche F. 2008 - *Meat products in the past, today and in the future*. Meat Science, 78 (1–2): 104–113.
170. Velea C., Marginean G., 2012 - *Tratat de creștere a bovinelor..* Editura Risoprint, vol. I.
171. Venkata Reddy B., Sivakumar A.S., Jeong D.W., Woo Y.B., Park S.J., Lee S.Y., Byun J.Y., Kim C.H., Cho S.H., & Hwang, I., 2015 - *Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments: Beef Quality Traits of Heifers*. Animal Science Journal, 86(1), 1–16.
172. Vidu Livia, 2006 - *Filiera cărnii*. Editura Printech, București.
173. Vieira C., Garcia-Cachan M.D., Recio M.D., Dominguez M., & Sanudo C., 2006 - *Effect of ageing time on beef quality of rustic type and rustic x Charolais crossbreed cattle slaughtered at the same finishing grade*. Spanish Journal of Agricultural Research, 4, 225–234.
174. Jukna V. , Česlovas Jukna , Vaidotas P., 2017 - *Meat quality of different beef cattle breeds fed high energy forage*. Zemdirbyste-Agriculture, vol. 104, No. 3 (2017), p. 277–282.
175. Wang, M., 2023 - *Development Situation of Beef Cattle Industry in 2022 and Prospects for 2023*. China Livest. Poult. Seed Ind., 19, 41–45.
176. Wang Y., Li S., Rentfrow G., Chen J., Zhu H., & Suman S.P., 2021 - *Myoglobin Post-Translational Modifications Influence Color Stability of Beef Longissimus Lumborum*. Meat and Muscle Biology, 5(1).
177. Warmate D., & Onarinde B.A., 2023 - *Food safety incidents in the red meat industry: A review of foodborne disease outbreaks linked to the consumption of red*

meat and its products, 1991 to 2021. International Journal of Food Microbiology, 398(110240), 110240.

178. Web E.C., O'Neill H.A., 2008 - *The animal fat paradox and meat quality*. Meat Science, 80 (1): 28–36.

179. Węglarz A., 2010 - *Meat quality defined based on pH and colour depending on cattle category and slaughter season*. Czech Journal of Animal Science, 55(12), 548–556.

180. Wegner J., Albrecht E., Fieldler I., Teuscher F., Papstein H.J. and Ender K., 2000 - *Growth- and breed-related changes of muscle fiber characteristics in cattle*. Journal of Animal Science 78: 1485-1496.

181. Wielgosz-Groth Z., Sobczuk-Szul M., Nogalski Z., Mochol M., Purwin C., & Winarski R., 2017 - *Fatty acid profiles of intramuscular, intermuscular, external and internal fat in Polish Holstein-Friesian × Hereford bulls and steers fed grass silage-based diets supplemented with concentrates*. Animal Production Science, 57(2), 371.

182. Wood J.D., Enser M., Fisher A.V., Nute G.R., Sheard P.R., Richardson, R.I., Hughes S.I., & Whittington F.M., 2008 - *Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review*. Meat Science, 78(4), 343–358.

183. Wood J.D., Richardson R.I., Nute G.R., Fisher A.V., Campo M.M., Kasapidou E., Sheard P.R., & Enser M., 2004 - *Effects of fatty acids on meat quality: a review*. Meat Science, 66(1), 21–32.

184. Wood J.D., Enser M., Fisher A.V., Nut G.R., Sheard P.R., Richardson R.I., Whittington F.M., 2008 - *Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review*. Meat Sci., 78, 343–358.

185. Yancey J.W.S., Apple J.K., & Wharton M.D., 2016 - *Cookery method and endpoint temperature can affect the Warner-Bratzler shear force, cooking loss, and internal cooked color of beef semimembranosus and infraspinatus steaks*. Journal of Animal Science, 94(10), 4434–4446.

186. Young I., Wilhelm B.J., Cahill S., Nakagawa R., Desmarchelier P., & Rajić A., 2016 - *A rapid systematic review and meta-analysis of the efficacy of slaughter and processing interventions to control non-typhoidal Salmonella in beef and pork*. Journal of Food Protection, 79(12), 2196–2210.

187. Zadnepryanskiy I.P., & Belgorod state agricultural university, 2017 - *Meat quality of aubrac, Simmental and black-and-white bull calves in conditions of the central Black Earth region*. Vestnik Of The Bashkir State Agrarian University, 42(2), 46–50.

188. Zainal S., Siti Roha, A.M., Noriham, A., 2013 - *Amino acid composition of droughtmaster beef at various beef cuts*. Agric. Sci. 2013, 4, 65–68.

189. Zinina O.V., Rebezov M.B., & Soloviev A.A., 2013 - *The value of microstructural analysis in the development of methods for biomodification of raw meat*. Young Scientist, 11, 103-105.

190. Żurek J., Rudy M., Duma-Kocan P., Stanisławczyk R., & Gil M., 2022 - *Impact of kosher slaughter methods of heifers and young bulls on physical and chemical properties of their meat*. Foods (Basel, Switzerland), 11(4), 622.
- ***STAS ISO 3100-1-92 – Carne și produse din carne. Eșantionarea și pregătirea eșantioanelor pentru analiză. Partea 2: pregătirea eșantioanelor pentru analiză în vederea examenului microbiologic.
- *** BS EN ISO 7500:1999, online at: <http://www.chescientific.com/ecat/Eng/lloyd.pdf>
- *** SR ISO 937: 2007 – Carne și produse din carne. Determinarea conținutului de azot. (Metodă de referință).
- *** SR EN 1408/2003 Produse alimentare. Determinarea microelementelor. Determinare plumb, cadmiu, zinc, cupru, fier și crom prin spectrometrie de absorbție atomică (SSA) după calcinare.
- ***SR ISO 2917:2007 – Carne și produse din carne. Măsurarea pH-ului. Metoda de referință.
- ***SR ISO 1443:2008 – Carne și produse din carne. Determinarea conținutului de grăsime totală.
- ***SR ISO 936:2009 – Carne și produse din carne. Determinarea cenușii totale

MATERIALUL BIOLOGIC ANALIZAT



EFFECTUAREA ANALIZELOR FIZICE



EFFECTUAREA ANALIZELOR CHIMICE



ANEXA II

EFFECTUAREA ANALIZELOR HISTOLOGICE - MORFOSTRUCTURA CĂRNII



EFFECTUAREA ANALIZELOR MICROBIOLOGICE



LISTĂ ABREVIERI

- ✓ $\bar{X}$ – Valoare medie
- ✓ Min. – Valoare minimă
- ✓ Max. – Valoare maximă
- ✓ P value – Probabilitatea de a obține un rezultat sau o diferență mai mare sau egală cu cea observată într-un studiu, dacă ipoteza nulă este adevărată.
- ✓ Overall – Valoare globală
- ✓ L^* - nivelul de luminozitate
- ✓ a^* - nuanța culorii cărnii
- ✓ b^* - intensitatea culorii cărnii
- ✓ C^* (Chroma) - saturația culorii cărnii
- ✓ H^* (Unghiul Hue) – nuanța
- ✓ AGN - Acizii grași nesaturați
- ✓ AGS - Acizii grași saturați
- ✓ ufc – unități de formare a coloniilor

LISTA FIGURILOR

Figura 1.1. Rasa de bovine Aubrac.....	36
Figura 1.2. Răspândirea bovinelor din rasa Aubrac.....	37
Figura 4.1. Laborator Cercetare în Zootehnie, USV Iași.....	65
Figura 4.2. Aspecte surprinse cu prilejul organizării cercetărilor.....	67
Figura 5.1. Materialul biologic care a fost supus măsurărilor biometrice.....	70
Figura 5.2. Materialul biologic de la care au fost recoltate probele de carne.....	71
Figura 5.3. Zoometrul pentru măsurat animale.....	72
Figura 5.4. Determinarea perimetrului fluierului cu panglica.....	73
Figura 5.5. Pregătirea reactivilor necesari pentru analiza histologică.....	76
Figura 5.6. Aspect pe secțiune a cărnii de bovine din rasa Aubrac.....	77
Figura 5.7. Pregătirea probelor privind analiza morfostructurală a cărnii de bovine.....	77
Figura 5.8. Etapele prelucrării și obținerii lamelor histologice.....	79
Figura 5.9. Analiza lamelor histologice la microscop.....	80
Figura 5.10. PH-metru de laborator, contor portabil de pH/temperatură pentru Foodcare, special conceput pentru industria de procesare a cărnii.....	81
Figura 5.11. Aspecte surprinse în momentul determinării umidității.....	84
Figura 5.12. Uscarea la etuvă.....	85
Figura 5.13. Extragerea probelor din etuvă pentru cântărire.....	86
Figura 5.14. Sistem Kjeldahl – Velp (determinarea proteinei brute).....	88
Figura 5.15. Mineralizarea probelor.....	88
Figura 5.16. Sistem Soxhlet pentru extracția grăsimii și materialele necesare....	89
Figura 5.17. Extracția probelor.....	90
Figura 5.18. Prelevarea probelor.....	91
Figura 5.19. Însămânțarea plăcilor.....	93
Figura 5.20. Numărarea coloniilor.....	93
Figura 5.21. Izolareaa coloniilor.....	94
Figura 7.1. Mușchiul Lonsiggimus dorsi.....	113
Figura 7.2. Mușchiul Psoas.....	114
Figura 7.3. Mușchiul Semitendinos.....	115
Figura 7.4. Mușchiul deltoid.....	115
Figura 7.5. Evidențierea țesutului adipos din mușchiul Longisimus dorsi (a – mascul; b – femelă).....	121
Figura 7.6. Evidențierea țesutului adipos din mușchiul Psoas (a – mascul; b – femelă).....	122
Figura 7.7. Evidențierea țesutului adipos din mușchiul Semitendinos (a – mascul; b – femelă).....	122
Figura 7.8. Evidențierea țesutului adipos din mușchiul Deltoid (a – mascul; b – femelă).....	123
Figura 8.1. Reprezentarea grafică a valorii proprii în cazul acizilor grași.....	148
Figura 8.2. Preferancemaps în cazul acizilor grași.....	149
Figura 8.3. Reprezentarea grafică a valorii proprii în cazul aminoacizilor.....	152
Figura 8.4. Preferancemaps în cazul aminoacizilor.....	153

Figura 8.5. Reprezentarea grafică a valorii proprii.....	160
Figura 8.6. Reprezentarea grafică privind procentul de satisfacție al evaluatorilor cu privire la indicatorii analizați.....	161

LISTA TABELELOR

Tabelul 1.1 Sistematica zoologică a subfamiliei Bovinae.....	33
Tabelul 2.1 Valoarea minerală a cărnii de bovine.....	43
Tabelul 2.2 Compoziția în aminoacizi ai țesutului muscular al cărnii de vită (mg/100 g parte comestibilă).....	49
Tabelul 2.3 Conținutul în lipide din carne, țesut gras la bovine (g/100 g parte comestibilă).....	50
Tabelul 2.4 Conținutul în vitamine al cărnii de vită (raportare la 100 g parte comestibilă).....	52
Tabelul 3.1 Compoziția chimică a cărnii de bovine provenită de la diferite rase de carne.....	59
Tabelul 3.2 Parametri morfologici ai carcasei.....	60
Tabelul 3.3 Calitățile morfo-productive ale rasei de bovine Aubrac.....	61
Tabelul 3.4 Compoziția fizio-chimică a cărnii de bovine Aubrac.....	62
Tabelul 6.1 Caracteristicile morfologice ale bovinelor din rasa Aubrac.....	104
Tabelul 6.2 Valorile indicilor corporali la bovinele din rasa Aubrac.....	110
Tabelul 7.1 Morfostructura mușchilor Longissimus dorsi, Psoas, Semitendinos și Deltoid.....	119
Tabelul 8.1 Rezultate privind pH-ul cărnii.....	127
Tabelul 8.2 Rezultate privind luminozitatea cărnii.....	129
Tabelul 8.3 Rezultate privind nuanța cărnii.....	131
Tabelul 8.4 Rezultate privind intensitatea culorii cărnii.....	133
Tabelul 8.5 Rezultate privind saturația culorii cărnii (Chroma).....	135
Tabelul 8.6 Rezultate privind nuanța culorii cărnii (indicele Hue).....	137
Tabelul 8.7 Rezultate privind textura cărnii.....	139
Tabelul 8.8 Rezultate privind compoziția chimică a cărnii.....	142
Tabelul 8.9 Rezultate privind acizii grași din mușchiul Longissimus dorsi.....	146
Tabelul 8.10 Conținutul de acizi grași saturați, mononesaturați și polinesaturați din mușchiul Longissimus dorsi.....	147
Tabelul 8.11 Rezultate privind aminoacizii din mușchiul Longissimus dorsi.....	150
Tabelul 8.12 Conținutul de aminoacizi esențiali și neesențiali din mușchiul Longissimus dorsi.....	151
Tabelul 8.13 Rezultate privind contaminarea carcaselor de bovine cu Salmonella.....	153
Tabelul 8.14 Rezultate privind numărul total de germeni.....	154
Tabelul 8.15 Rezultate privind contaminarea carcaselor cu Enterobacteriaceae..	155
Tabelul 8.16 Rezultate privind examenul organoleptic al cărnii.....	157
Tabelul 8.17 Corelația pH – culoare.....	159
Tabelul 8.18 Corelația privind conținutul de lipide, textura și parametrii senzoriali.....	160

I. LUCRĂRI PUBLICATE ÎN CALITATE DE AUTOR PRINCIPAL – 19:

COTATE/INDEXATE ISI

1. **Bianca Maria Mădescu**, Roxana Lazăr, P.C. Boișteanu, Șt. Creangă, A.C. Matei - **2019** - *Research on the evaluation of metabolic proteic parameters for the “Romanian Spotted” cattle breed in different physiological states*. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, Vol. 52 (1), ISI Proceedings. **(Premiul al II-lea)**

2. **Bianca Maria Mădescu**, Roxana Lazăr, Marius Mihai Ciobanu, Paul Corneliu Boișteanu, **2021** - *Morpho-Productive Characteristics Of Aubrac Cattle Breed: A Sistematic Review*. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LXIV, No. 2, p. 260-265.

3. **Bianca-Maria Mădescu**, Roxana Lazăr, Mădălina-Alexandra Davidescu, Andrei-Cristian Matei, Paul-Corneliu Boișteanu, **2022** - *Research On Morpho-Productive Indicators Observed Of Aubrac And Aberdeen Angus Cattle Breeds*. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LXV, No. 2, 2022, pp. 279-283.

4. **Bianca-Maria Mădescu**, Roxana Lazar, Ioana Bolohan, Marius Mihai Ciobanu, Paul Corneliu Boișteanu, **2023** - *Body conformation analysis through biometric traits of aubrac cattle breed*. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Book Of Abstracts Section 3: Animal Science, pp.10, ISSN 2457-3221, ISSN-L 2457-3221. *(acceptată spre publicare)*.

5. **Bianca-Maria Mădescu**, Roxana Lazar, Andrei Cristian Matei, Paul Corneliu Boișteanu, **2023** - *Research on the economic advantages of breeding Aubrac beef cattle: a review*. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Book Of Abstracts Section 3: ANIMAL SCIENCE, pp.108, ISSN 2457-3221, ISSN-L 2457-3221. *(acceptată spre publicare)*.

6. **Bianca Maria Mădescu**, Roxana Lazar, Paul Corneliu Boișteanu, **2023** - *Aubrac cattle, a new trend for beef cattle breeders*. European Biotechnology Congress, pp. 47, doi: 10.2478/ebtj-2023-0004. (Indexată Scopus)

BDI - Baze de date internaționale

7. **Mădescu Bianca Maria**, Lazăr Roxana, Creangă Șt., Davidescu Mădălina Alexandra, Matei A.C., Boișteanu P.C., **2019** - *Research on the evaluation of metabolic lipidic parameters for the “Romanian Spotted” cattle breed in different physiological states*. Annals of the University of Craiova, vol. XXIV (LX), p. 388-394.

8. **Bianca-Maria Mădescu**, A.C. Matei, Elena Ruginosu, Mădălina-Alexandra Davidescu, V. Vintilă, M. Amarandei, Șt. Creangă, **2019** - *Nutrigenomics, a new direction for dairy cows: A review*. Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie, Vol. 72, p. 67-76.

9. **Bianca M. Mădescu**, Roxana Lazăr, Șteofil Creangă, Andrei C. Matei, Mădălina Alexandra Davidescu, Paul C. Boișteanu, **2020** - *Research on the digestibility of the total mixed ration in the case of two breeds of cattle*. The 19th International Conference "Life Sciences for Sustainable Development", Book of abstract, p. 265.

10. **Bianca Maria Mădescu**, Andra Sabina Văleanu, Mădălina Alexandra Davidescu, Ioana Poroșnicu, Andrei Cristian Matei, Șteofil Creangă, **2020** - *Research on the assessment and quality control of maize silage, produced and used in the Research-Development Station for Cattle Breeding Dancu, Iași*. Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies, Vol 53 (2), p. 207-211.

11. **Mădescu Bianca Maria**, Lazăr Roxana, Davidescu Mădălina Alexandra, Poroșnicu Ioana, Andra-Sabina Neculai-Văleanu, Matei Andrei-Cristian, Boișteanu Paul Corneliu, **2020** - *Research on the peculiarities of digestion in ruminants*. Annals of the University of Craiova, Vol. XXV (LXI), p. 409-414.

12. **Bianca-Maria Mădescu**, Roxana Lazăr, Andrei-Cristian Matei, Paul-Corneliu Boișteanu, **2020** - *Implications Of The Covid-19 Pandemic Against The Agri-Food Sector In The Age Of Globalization, Sustainable Economic And Social Development Of Euroregions And Cross - Border Areas*. Performantica Iasi, Volume XXXVIII, pp. 177-185.

13. **Bianca-Maria Mădescu**, Roxana Lazăr, Mădălina-Alexandra Davidescu, Ioana Poroșnicu, Paul Corneliu Boișteanu, **2021** - *Research on hematological parameters in Aubrac cattle breed exploited on the conditions of Romania*. Scientific Papers: Animal Science & Biotechnologie, Vol. 54 Issue 2, pp. 142-146.

14. **Bianca-Maria Mădescu**, Roxana Lazăr, Marius Mihai Ciobanu, Paul-Corneliu Boișteanu, **2021** - *Research On The Characterization Of Beef Proteins*. Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie, vol. 74, pp.97-102. (Premiul I).

15. **Bianca Maria Mădescu**, R. Lazăr, P.C. Boișteanu, **2022** - *Research on production indicators observed of Aubrac cattle breed exploited in Romania*. Animal & Food Sciences Journal Iasi, Vol. 77, pp.51-55.

16. **Bianca Maria Mădescu**, Roxana Lazăr, Andra Sabina Neculai-Văleanu, Ioana Poroșnicu, Paul Corneliu Boișteanu, **2022** - *Research On The Differences In The Average Daily Gain Recorded In Aubrac Bulls*. Scientific Papers Animal Science And Biotechnologies, Vol 55, No 1., pp. 224-227;

17. **Bianca Maria Mădescu**, Roxana Lazăr, Andra Sabina Neculai-Văleanu, Ioana Poroșnicu, Paul Corneliu Boișteanu, **2022** – *Body Measurements on the Aubrac Cattle Breed: a review*. Scientific Papers Animal Science And Biotechnologies, Vol. 55, No 2, pp. 120-127.

18. **Bianca Maria Madescu**, Roxana Lazar, Ioana Bolohan, Diana Remina Manoliu, Bianca Georgiana Anchidin, Marius Mihai Ciobanu, Paul Corneliu Boișteanu, **2023** - *Assesement of color analysis of longissimus dorsi muscle in aubrac beef: surface and cross-section*. Book Of Abstract - Multidisciplinary Conference on Sustainable Development, 25–26 May 2023, Section - Animal Resources Bioengineering. ISSN 2821 – 4293, ISSN – L 2821 – 4293. (*acceptată spre publicare*).

19. **Bianca Maria Madescu**, Roxana Lazar, Ioana Bolohan, Diana Remina Manoliu, Bianca Georgiana Anchidin, Marius Mihai Ciobanu, Paul Corneliu Boișteanu, **2023** - *Assessment of the nutritional value of beef obtained from aubrac raised in a semi-intensive system*. Book Of Abstract - Multidisciplinary Conference on Sustainable Development, 25–26 May 2023, Section - Animal Resources Bioengineering. ISSN 2821 – 4293, ISSN – L 2821 – 4293. (*acceptată spre publicare*).

II. LUCRĂRI PUBLICATE ÎN CALITATE DE COAUTOR - 39:

COTATE ISI

1. Andra Sabina Neculai-Valeanu, Adina Mirela Ariton, **Bianca Maria MĂDESCU**, Cristina Mihaela RIMBU, Steofil CREANGA, **2021** – *Nanomaterials and essential oils as candidates fgor developing novel treatment options for bovine mastits*. Animals an Open Access Journal by MPDI, 11(6), 1625; (ISSN 2076-2615). **IF=2,75**, (Lista Q1 - **Lucrare premiată UEFISCDI**).

INDEXATE ISI

2. Andrei-Cristian Matei, Nicolae Bădilaș, Mădălina-Alexandra Davidescu, Ioana Porosnicu, **Bianca Maria Mădescu**, **2020** - *Research on the impact of the adding the apple vinegar in ration of the heavy lambs and monitorizing the ruminal ph and average daily gain*. Scientific Papers. Series D. Animal Science, Vol. LXIII, Nr. 1, p. 156-160.

3. Ioana Poroșnicu, Roxana Rațu, Mădălina Davidescu, **Bianca Mădescu**, Andrei Matei, Șteofil Creangă, Marius Usturoi, **2020** - *Researches on the quality assessment of Mozzarella cheese for the safety of use*. Scientific Papers. Series D. Animal Science, Vol. LXIII, Nr. 2, p. 370-376.

4. Nicolae-Iulian Bădilaș, Andrei-Cristian Matei, Ioana Poroșnicu, **Bianca-Maria Mădescu**, Mădălina-Alexandra Davidescu, Benone Păsărin, **2020** - *Determination of the physico-chemical, microbiological and parasitological parameters of frozen fish, marketed by a commercial company from the northeast of Romania*. Scientific Papers. Series D. Animal Science, Vol. LXIII, Nr. 2, p. 501-506.

5. Andrei-Cristian Matei, Șteofil Creangă, Mădălina-Alexandra Davidescu, Bogdan-Iosif Doboș, Ioana Porosnicu, **Bianca-Maria Mădescu**, **2020** - *Research on the*
192

economic efficiency of farms in the function of the milking system. Scientific Papers. Series D. Animal Science, Vol. LXIII, Nr. 2, p. 296- 300.

6. Mădălina Alexandra Davidescu, **Bianca Mădescu**, Mitică Ciorpac, Lucian Dascălu, Teodor Bugeac, Andrei Matei, Ioana Poroșnicu, Șteofil Creangă, **2020** - *Genetic diversity of Pinzgau cattle breed: A systematic review*. Scientific Papers. Series D. Animal Science, Vol. LXIII, Nr. 2, p. 78-84.

7. Andrei-Cristian MATEI, **Bianca-Maria Mădescu**, Mihaela ONOFREI, **2022** - *Financial Management Of European Funds For Romanian Agriculture*. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development Vol. 22, Issue 2.

8. Madalina Alexandra Davidescu, Claudia Panzaru, Daniel Simeanu, Andrei Ciobanu, **Bianca Maria Madescu**, Ioana Porosnicu, Steofil Creanga, **2023** - *The effectiveness of heat treatment processes applied to sour cream for the production of butter, validated by enzymatic methods*. Scientific Papers. Series D. Animal Science, International Conference "Agriculture for Life, Life for Agriculture", Book of abstracts, Section 3 Animal Science, 2023, ISSN 2457-3221, ISSN-L 2457-3221.

ISI PROCEEDINGS

9. Andra Sabina Neculai-Văleanu, Arition Adina-Mirela, A.C. Matei, **Bianca-Maria Mădescu**, Mădălina Alexandra Davidescu, Poroșnicu Ioana, Șt. Creangă, *Green synthesis of silver nanoparticles using Curcuma Longa plant extract and their possible applications*, **2019** - Proceedings of the International Scientific Congress "Life sciences, a challenge for the future", Filodiritto Editore – Proceedings, pp. 288-293.

BDI - Baze de date internaționale

10. Mădălina Alexandra DAVIDESCU, **Mădescu Bianca Maria**, Matei A.C., Creangă Șt., **2019** - *The quality indicators of raw milk produced from a cattle farm in Iasi county*. Annals of the University of Craiova, Vol. XXIV (LX), p. 360-366.

11. Matei Andrei Cristian, **Bianca-Maria Mădescu**, Andra Sabina Neculai-Văleanu, Elena Ruginosu, M. Amarandei, V. Vintilă, Șt. Creangă, **2019** - *Productivity and quality of maize hybrids for silage*. "Lucrări științifice. Seria Zootehnie", Iași vol. 71.

12. Mădălina Alexandra DAVIDESCU, **Bianca Maria Mădescu**, Andrei Cristian MATEI, Șteofil Creangă, **2020** - *Study On the phylogenetic analysis of endangered romanian cattle Breeds: Grey Steppe and Pinzgau*. The 19th International Conference "Life Sciences for Sustainable Development", Book of Abstract, pp. 262. ISSN 2392-6937.

13. Madalina Alexandra DAVIDESCU, **Bianca M. Mădescu**, Andrei C. Matei, Ioana Poroșnicu, Andra S. Neculai-Văleanu, Mitică Ciorpac, Steofil Creangă, **2020**

- *Genetic Markers Used in Molecular Phylogeny Studies, Research on Endangered Cattle Breeds*. Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies, Vol 53 (2), p. 84-87.

14. Mădălina Alexandra DAVIDESCU, Pascal C-tin, Ciorpac M., **Mădescu M. Bianca**, Neculai-Văleanu A. Sabina, Poroșnicu Ioana, Matei A.C., Creangă Șt., **2020** - *Analysis methods used in genomics research on cattle breeds*. Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie, vol. 75, p. 123-127.

15. Ioana Poroșnicu, Nicolae Bădilaș, **Bianca Maria Mădescu**, Mădălina Alexandra Davidescu, Andrei Cristian Matei, Andra Sabina Neculai-Văleanu, Șteofil Creangă, **2020** - *Research on the degree of fungal contamination of corn silage and corn grains*. Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies, Vol 53 (2), p. 212-216.

16. Poroșnicu Ioana, Bădilaș Nicolae, **Mădescu Bianca**, Davidescu Mădălina Alexandra, Matei Andrei-Cristian, Neculai-Văleanu Andra-Sabina, Creangă Șteofil, **2020** - *Contamination with fungi and mycotoxins of some vegetal substrates used in animal feed*. Annals of the University of Craiova, Vol. XXV (LXI), p. 505-509.

17. Poroșnicu Ioana, Bădilaș Nicolae, **Mădescu Bianca**, Davidescu Mădălina, Matei Andrei-Cristian, Neculai-Văleanu, Andra-Sabina, Creangă Șteofil, **2020** - *Contamination with fungi and mycotoxins of some vegetal substrates used in animal feed*, Annals of the University of Craiova – Biology, Horticulture, Food Processing Technology, Environmental Engineering series, Vol. 25, p505-509. 5p.

18. Sabina A. Neculai-Văleanu, M. Ciorpac, Mădălina Alexandra Davidescu, **Bianca M. Mădescu**, Ioana Poroșnicu, A.C. Matei, Șt. Creangă, **2020** - *Heat shock proteins expression in association with thermal stress in cattle breeds*. Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie, Vol. 74, p. 8-9.

19. Ph.D. Dr. Neculai-Văleanu A.S., Ph.D Chem. Arition A.M., PhD student **Mădescu B.**, Ph.D Eng. Vaida Ghe., Prof. Ph.D. Eng. Creanga Șteofil, **2020** - *Harnessing Agri-Waste For Green Synthesis Of Silver/Valorificarea Deseurilor Agricole Pentru Sinteza Verde A Nanoparticulelor De Argint*. ISB-INMA-TECH, pp. 172-175.

20. Neculai-Văleanu S.A., Ciorpac M., Davidescu M.A., **Mădescu B.M.**, Poroșnicu I., Matei A.C., Creangă Șt., **2020** - *Heat shock proteins expression in association with thermal stress in cattle breeds*. Scientific Paper, Animal Science Series: Lucrări Științifice–Seria Zootehnie, vol. 74 (25), pp. 7-9.

21. Madalina Alexandra Davidescu, Mitică Ciorpac, **Bianca Maria Mădescu**, Ioana Poroșnicu, Șteofil Creangă, **2021** - *Analysis of the Genetic Diversity of Endangered Cattle Breeds Based on Studies of Genetic Markers*. Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies Vol. 54 (2), pp. 60-63. ISSN 2344 – 4576.

22. Mădălina Alexandra DAVIDESCU, Pascal C-tin, Ciorpac M., **Mădescu M. Bianca**, Neculai-Văleanu A. Sabina, Poroșnicu Ioana, Matei A.C., Creangă Șt., **2021** - *Analysis methods used in genomics research on cattle breeds*. Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie, vol. 75, p. 123-127. ISSN 2067-2330.

23. Ioana Poroşnicu, Nicolae I. Bădilaş, Mădălina A. Davidescu, **Bianca M. Mădescu**, Ioan Coman, **2021** - *Contamination of Plant Substrates Evaluated by Mycological and Mycotoxicological Investigations*, Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 54 (1), pp. 146-152.

24. Andra Sabina Neculai-Văleanu, Adina Mirela Ariton, **Bianca Maria Mădescu**, Gheorghe Vaida, Steofil Creanga, **2021** - *Harnessing agri-waste for green synthesis of silver*. Annals Of Faculty Engineering Hunedoara – International Journal of Engineering Tome Xix, Fascicule 2 May. ISSN 2601 – 2332.

25. Neculai-Văleanu Andra-Sabina, Distele Nadège Simo, Ariton Adina-Mirela, **Mădescu Bianca-Maria**, Pierre Kamtchouing, Henri Bayemi, **2021** - *Investigations regarding the antioxidant activity of green synthesized silver nanoparticles using different eco-friendly reducing agents*. Horticulture And Environment Engineering “Horticulture - Science, Quality, Diversity and Harmony”21 -22 October 2021 Iasi, Romania.

26. Ioana Poroşnicu, Andra Sabina Neculai-Văleanu, Adina Mirela Ariton, Nicolae Iulian Bădilaş, **Bianca Maria Mădescu**, Ioana Crivei, **2022** - *Mycological And Mycotoxinic Investigations Of Plant Substrates In The Moldavian Plateau Area*. Scientific Papers Animal Science And Biotechnologies Vol 55, No 1, pp. 153-159.

27. Ioana Poroşnicu, Andra Sabina Neculai-Văleanu, Adina Mirela Ariton, Nicolae Iulian Bădilaş, **Bianca Maria Mădescu**, Madalina Alexandra Davidescu, **2022** - *Importance of Aspergillus, Penicillium, Fusarium Genera and Contamination Control Strategies*. Scientific Papers Animal Science And Biotechnologies Vol 55, No 1, pp. 160-170.

28. Ioana Poroşnicu, Luminiţa-Iuliana Ailincăi, Andra-Sabina Neculai-Văleanu, **Bianca-Maria Mădescu**, Mirela-Adina Ariton, Ioana Crivei, Mihai Măreş, **2022** - *Study on the fungal contamination of silage fodder and feed additives*. Scientific Papers Journal – vol. 65 no.1, Veterinary Series, pp. 44-49.

29. Andra Neculai-Văleanu, Adina Mirela, **Bianca Maria Mădescu**, Ioana Poroşnicu, **2022** - *Effect of various environmentally friendly reducing agents on the antioxidant activity of green synthesized silver nanoparticles*. Life Science and Sustainable Development-Journal. Vol.3, no.2, pp. 49-53.

30. Andra-Sabina Neculai-Văleanu, Adina-Mirela Ariton, **Bianca-Maria Mădescu**, Ioana Poroşnicu, Ioana-Cristina Crivei, Ciprian Radu, **2022** - *On-farm milk culturing for bovine mastitis management*. Scientific Papers Journal – vol. 65 no 4., Veterinary Series.

31. Andra-Sabina Neculai-Văleanu, Adina-Mirela Ariton, **Bianca-Maria Mădescu**, Ioana Poroşnicu, Ioana-Cristina Crivei, Ciprian Radu, **2022** - *Monitoring, prevention and treatment as key pillars in the management of bovine mastitis*. Scientific Papers Journal – vol. 65 no 4, Veterinary Series.

32. Andra-Sabina Neculai-Văleanu, Adina-Mirela, **Bianca-Maria Mădescu**, Poroşnicu Ioana, **2022** - *Effect of various environmentally friendly reducing*

agents on the antioxidant activity of green synthesized silver nanoparticles, Life Science and Sustainable Development-Journal- LSSD - ISSN 2734 – 5068, Vol. 3, no. 2.

33. Adina-Mirela Ariton, Andra-Sabina Neculai-Valeanu, Cătălina Sanduleanu, Ioana-Cristina Crivei, Alina-Narcisa Postolache, Ioana Poroșnicu, **Bianca-Maria Mădescu**, Elena Ungureanu, Lucia Carmen Trinca, **2022** - *Applications of clinoptilolite in veterinary medicine and animal husbandry*. Scientific Papers Journal – vol. 65 no 4, Veterinary Series.

34. Adina-Mirela Ariton, Andra-Sabina Neculai-Valeanu, Catalina Sanduleanu, Alina - Narcisa Postolache, Ioana Poroșnicu, **Bianca-Maria Mădescu**, Ioana-Cristina Crivei, Elena Ungureanu, Lucia Carmen Trinca, **2022** - *Non-destructive methods for milk quality assessment*. Scientific Papers Journal – vol. 65 no 4, Veterinary Series.

35. Neculai-Valeanu Andra-Sabina, Adina-Mirela Ariton, Ioana-Cristina Crivei, Alina-Catalina Sanduleanu, Ioana Porosnicu, **Bianca Mădescu**, Radu Ciprian, **2022** - *Depistarea precoce a mastitei bovine folosind termografia în infraroșu pentru îmbunătățirea calității laptelui de vacă și asigurarea sustenabilității fermelor din România*, 2022 (ICAR Bucuresti).

36. Neculai-Văleanu Andra-Sabina, Ariton Adina-Mirela, **Mădescu Bianca-Maria**, Porosnicu Ioana, Radu Ciprian, **2022** - *Teat condition scoring as a management tool for monitoring udder health*. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 2023, 56(1), pp.171-174.

37. Andra-Sabina Neculai-Valeanu, **Bianca Mădescu**, Adina-Mirela Ariton, Ioana Porosnicu, Catalina Sanduleanu, Ciprian Radu, **2023** - *Novel nutritional approaches for reducing oxidative stress triggered by heat stress in dairy cattle*. Book Of Abstract - Multidisciplinary Conference on Sustainable Development, 25–26 May 2023, Section - Animal Resources Bioengineering. ISSN 2821 – 4293, ISSN – L 2821 – 4293. (*acceptată spre publicare*).

38. Andra-Sabina Neculai-Valeanu, Adina-Mirela Ariton, **Bianca-Maria Mădescu**, Radu Ciprian, **2023** - *Smartphone-connected thermal camera as tool for evaluating locomotion disorders in cattle*. Book Of Abstract - Multidisciplinary Conference on Sustainable Development, 25–26 May 2023, Section - Animal Resources Bioengineering. ISSN 2821 – 4293, ISSN – L 2821 – 4293. (*acceptată spre publicare*).

39. Ciprian Radu, Andra-Sabina Neculai-Valeanu, Adina-Mirela Ariton, **Bianca-Maria Mădescu**, **2023** - *Relationship between locomotion score and udder health in romanian spotted dairy cattle - preliminary study*. Book Of Abstract - Multidisciplinary Conference on Sustainable Development, 25–26 May 2023, Section - Animal Resources Bioengineering. ISSN 2821 – 4293, ISSN – L 2821 – 4293. (*acceptată spre publicare*).

III. PREMII OBTINUTE

1. Neculai-Valaleanu Andra-Sabina, **Mădescu Bianca-Maria**, Ariton Adina-Mirela, Rimbu Cristina-Mihaela, **2021** – *Beet-Berry Vegan Kefir Plant-Based Kefir With Beetroot And Blueberry Powder*. EUROINVENT - The European Exhibition of Creativity and Innovation, 13th edition, Inventics Section., *Diploma of Gold Medal*
2. Neculai-Valeanu Andra-Sabina, **Mădescu Bianca-Maria**, Ariton Adina-Mirela, RIMBU Cristina-Mihaela, **2021** – *Revire Functionalized Kefir With Maca And Cocoa Powder*. EUROINVENT - The European Exhibition of Creativity and Innovation, 14th edition, Inventics Section., *Diploma of Silver Medal*
3. Neculai-Valeanu Andra-Sabina; Ariton Adina-Mirela; **Mădescu Bianca-Maria**; Porosnicu Ioana; Rimbu Cristina-Mihaela, **2022** - *PhytoMAST GEL, Phytotherapeutic formula for boosting udder health during heat stress periods*. **7th Annual iCAN International Invention Innovation Competition in Canada: Prize “Best Women Inventor Award**
4. Neculai-Valeanu Andra-Sabina, Ariton Adina-Mirela, **Mădescu Bianca-Maria**; Porosnicu Ioana; Rimbu Cristina-Mihaela, **2022** - *PhytoMAST GEL - Phytotherapeutic formula for boosting udder health during heat stress periods*. **7th Annual iCAN International Invention Innovation Competition in Canada: Special Award of Excellence**
5. Neculai-Valeanu Andra-Sabina; Ariton Adina-Mirela; **Mădescu Bianca-Maria**; Porosnicu Ioana; Rimbu Cristina-Mihaela, **2022** - *PhytoMAST GEL - Phytotherapeutic formula for boosting udder health during heat stress periods*. **7th Annual iCAN 2022 International Invention Innovation Competition in Canada: Diploma of Gold Medal**
6. Neculai-valeanu Andra-Sabina; Ariton Adina-Mirela; Rimbu Cristina-Mihaela; **Mădescu Bianca**; Porosnicu Ioana; Vaida Gheorghe, **2022** - *Formulation of a multifunctional nanocomposite hydrogel based on natural polysaccharides, biogenic copper nanoparticles and essential oils*. EUROINVENT - The European Exhibition of Creativity and Innovation, 14th edition, Inventics Section. *AgroFuture Prize*
7. Neculai-valeanu Andra-Sabina; Ariton Adina-Mirela; Rimbu Cristina-Mihaela; **Mădescu Bianca**; Porosnicu Ioana; Vaida Gheorghe, **2022** - *Formulation of a multifunctional nanocomposite hydrogel based on natural polysaccharides, biogenic copper nanoparticles and essential oils*. EUROINVENT - The European Exhibition of Creativity and Innovation, 14th edition, Inventics Section. *Diploma of Gold Medal*
8. **Mădescu Bianca-Maria**, Neculai-Valeanu Andra-Sabina, Ariton Adina-Mirela, Aursei Alina, **2023** – *Phytotherapeutic hydrogel-based supplement with a supportive role against non-specific digestive disorders in calves*. EUROINVENT - The European Exhibition of Creativity and Innovation, 15th edition, Inventics Section. *Diploma of Gold Medal*

9. Neculai-Valeanu Andra-Sabina, Ariton Adina-Mirela, **Bianca-Maria Mădescu**, Ciprian Radu, **2023** – *Polymer-based hydrogel with biogenic silver nanoparticles and essential oil with potential applications in bovine digital dermatitis*. EUROINVENT - The European Exhibition of Creativity and Innovation, 15th edition, Inventics Section. *Diploma of Gold Medal*

10. Neculai-Valeanu Andra-Sabina, Ariton Adina-Mirela, **Bianca-Maria Mădescu**, Ioana Poroșnicu, Cătălina Sănduleanu, **2023** – *Formulation of a multifunctional nanocomposite cleansing foam with potential application in wound management in livestock*. EUROINVENT - The European Exhibition of Creativity and Innovation, 15th edition, Inventics Section. *Diploma of Silver Medal*

11. Ariton Adina-Mirela, Poroșnicu Ioana, Neculai-Valeanu Andra-Sabina, **Mădescu Bianca-Maria**, **2023** – *Functional Yogurt with MCT coconut oil an low carb content*. EUROINVENT - The European Exhibition of Creativity and Innovation, 15th edition, Inventics Section. *Diploma of Silver Medal*

12. Poroșnicu Ioana, Neculai-Valeanu Andra-Sabina, Ariton Adina-Mirela, **Mădescu Bianca-Maria**, **2023** – *Yogurt enriched with pea protein*. EUROINVENT - The European Exhibition of Creativity and Innovation, 15th edition, Inventics Section. *Diploma of excellence*

IV. MEMBRĂ ÎN PROIECTE DE CERCETARE

1. **Program autofinanțat 2018-2022, Proiect nr.919/28.09.2018** – “Dezvoltarea metodologiei și tehnicilor de analiză a laptelui materie primă în vederea asigurării calității acestuia, corelată cu cerințele legislației europene”, *coordonator S.C.D.C.B. Dancu, Iași*.

2. **Proiect finanțat (contracte servicii de cercetare) 2020-2022, Contract nr.73/25.09.2020** – “Conceperea și dezvoltarea unui produs fitoterapeutic pentru tratamentul și prevenirea mamitelor la vacile de lapte”, *coordonator S.C.D.C.B. Dancu, Iași*.

3. **Proiect privind Învățământul Secundar 2020-2022, Proiect ROSE AG 316/18.06.2020** - ”Universitatea noastră poate fi și a ta! – UNSAT”, *coordonator USV Iași..*