



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الابراهيمي برج بو عريريج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A
كلية علوم الطبيعة والحياة و علوم الأرض و الكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم البيولوجية
Département des Sciences Biologiques



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master 2

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Alimentaires

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Thème

**Etude comparative de la viande ovine et caprine
(qualité physico-chimique et microbiologique)**

Présenté par : Wissem BOUAISSI

Lamis BOUBEAIA

Soutenu le 07juillet, devant le jury :

Président : Lounis SEMARA	MCB	Université Bordj Bou Arreridj
Examineur : Nassim SID	MAA	Université Bordj Bou Arreridj
Promoteur : Tahar BOUBELLOUTA	MCA	Université Bordj Bou Arreridj

Année universitaire : 2021 /2022

Remerciement

Avant tout, nous tenons à remercier Allah le tout puissant pour nous avoir donné la force et la patience pour mener à terme ce travail.

Nous adressons notre reconnaissance et nos remerciements à notre encadrant **Dr. Tahar BOUBELLOUTA**, pour son encadrement, ces conseils et sa disponibilité et d'avoir accepté de nous guider sur le bon chemin du travail.

Ainsi, nous exprimons notre profonde reconnaissance aux membres de jury :

Dr. Lounis SEMARA, d'avoir accepté d'évaluer le travail et de présider le jury ;

Dr. Nassim SID, d'avoir accepté d'examiner le travail.

Sans oublier de remercier tous les enseignants de la faculté des sciences de la nature et de la vie.

Nous tenons à remercier :

- Nos enseignantes **Dr. Hanane ABED** et **Dr. Imène MANALLA** pour leurs corrections et orientations ;
- Les ingénieurs des laboratoires et en particulier monsieur **Nasreddine MAKHOUKH** et Monsieur **Amer BEN ARIOUA** ;
- La Boucherie de propriété de **Bel YAHIAOUI**, El Hammadia – Bordj Bou Arreridj ;
- La direction de la santé et de la population – Bordj Bou Arreridj ;
en particulier M^{elle} **Maria FICHOUC**
- La direction des services agricoles – Bordj Bou Arreridj ;

On remercie également toutes les personnes qui nous soutiennent et nous encouragent de prêt et de loin.

Dédicace

J'ai l'honneur de dédie ce modeste travail réalisé grâce à l'aide d'Allah

A mes chers parents

Pour leur patience, leurs amours, leur soutien et leurs encouragements au long de mes études.

A mes sœurs : *Halima, Lamia, Salsabil*

A mon cher fiancé *Bilal*

A mon binôme *Lamis* qui était une sœur plus qu'un binôme.

A mes chères amies *Ichrak, Hanane*

A tous ce qui me donne de l'aide de près ou de loin

A tous les étudiants de la promotion master 2 **QPSA 2022**

Wissem BOUAISSI

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mon père

Qui est supporté dans ma vie, qui m'a appris et encouragé durant ces années d'études et pour ces sacrifices.

A ma mère

Qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse, et pour son amour et ses sacrifices.

A mes frères *Ramzi* et *Khalil*

A mes sœurs *Sara* et *Hadjer*

A mon cher binôme *Wissem BOUAISSI* et à toute sa famille

A mon encadrant *M. Tahar BOUBELLOUTA*

A ma chère cousine *Malak BOUARIF*

A mes collègues de la promotion de Master 2 qualité des produits et sécurité alimentaire.

Lamis BOUBEAIA

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale..... 01

Chapitre I : Matériel et méthodes

I.1. Objectif d'étude04

I.2. Matériel04

I.3. Méthodes.....04

I.3.1. Méthodes d'analyses physico-chimiques de la viande.....04

I.3.1.1. Détermination du potentiel d'hydrogène (pH).....04

I.3.1.2. Détermination de la teneur en matière minérale05

I.3.1.3. Détermination de la teneur en matière sèche et en eau.....06

I.3.1.4. Détermination de la capacité de la rétention d'eau (CRE)..... 07

I.3.1.5. Détermination de la matière organique..... 08

I.3.1.6. Détermination de la teneur en matière grasse.....08

I.3.1.7. Détermination de la teneur en protéine..... 10

I.4. Méthodes d'analyses microbiologiques de la viande.....12

I.4.1. Préparation de la suspension mère et les dilutions décimales..... 12

I.4.2. Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FTAM)..... 12

I.4.3. Dénombrement des coliformes fécaux.....14

Chapitre II: Résultats et discussion

II.1. Paramètres physico-chimiques.....	18
II.1.1. Potentiel d'hydrogène (pH).....	18
II.1.2. Matière minérale.....	19
II.1.3. Teneur en matière sèche et en eau.....	20
II.1.4. Capacité de la rétention d'eau.....	21
II.1.5. Lipides totaux.....	22
II.1.6. Taux de protéines.....	24
II.2. Résultats et discussion des analyses microbiologiques.....	24
II.2.1. Flore aérobie mésophile totale (FTAM).....	26
II.2.2. Coliformes fécaux.....	26
III. Conclusion.....	29
Références bibliographiques.....	31
Annexes	36
Résumés.....	44

Liste des abréviations

% : Pourcentage

C° : Degré Celsius

AFNOR : Association Française de Normalisation

CRE : Capacité de rétention d'eau

FAO : Food and Agriculture Organisation (L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture)

FTAM : Flore totale aérobie mésophile

g : gramme

h : heure

H₂SO₄ : acide sulfurique

H₂O : Eau

ISO : Organisation internationale de standardisation

JORA : Journal officiel

K₂SO₄ : Sulfate de potassium

K₂C₂O₄ : Oxalate de potassium

mg: Milligramme

MGT : Matière grasse totale

min : Minute

ml : Millilitres

MM : Matière Minérale

MO : Matière Organique

MS : Matière Sèche

NAOH : Soude

N : Normalité

PCA : Plate Count Agar

pH : Potentiel d'hydrogène

TSE : Tréptone sel

UFC : Unité format colonie

V : Volume

VRBL : Gélose Lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre

Liste des tableaux

Tableau I : Critères microbiologiques des viandes.....	16
Tableau II : Résultats des pH de la viande caprine et la viande ovine.....	18
Tableau III : Résultats des matières minérales de la viande caprine et ovine.....	19
Tableau IV : Résultats des matières sèches et en eau de la viande caprine et ovine.....	20
Tableau V : Résultats de la capacité de la rétention d'eau.....	21
Tableau VI : Résultats de la teneur en lipides de la viande caprine et ovine.....	23
Tableau VII : Résultats de la teneur moyenne en protéines de la viande caprine et ovine.....	24
Tableau VIII : Nombres totaux des microorganismes présentent dans les viandes ovine et caprine.....	26

Liste des figures

Figure 01 : Site de prélèvement de la viande ovine.....	04
Figure 02 : Site de prélèvement de viande caprine.....	04
Figure 03 : Etapes de la mesure de pH.....	05
Figure 04 : Etapes de détermination de la matière minérale.....	06
Figure 05 : Etapes de la détermination de la matière sèche et en eau.....	06
Figure 06 : Etapes de la détermination de CRE.....	08
Figure 07 : Etapes de l'extraction de la matière grasse.....	10
Figure 08 : Etapes de la détermination du teneur en protéine.....	12
Figure 09 : Préparation des séries des dilutions.....	12
Figure 10 : Préparation des solutions mère.....	12
Figure 11 : Etapes de dénombrement des FTAM.....	13
Figure 12 : Etapes de dénombrement des coliformes fécaux.....	15
Figure 13 : pH de la viande ovine et caprine	18
Figure 14 : Teneur en matière minérale de viande ovine et caprine.....	19
Figure 15 : Teneur en matière sèche et en eau de la viande ovine et caprine.....	21
Figure 16 : Capacité de rétention d'eau de la viande ovine et caprine.....	22
Figure 17 : Teneur en lipides en % de la viande ovine et caprine.....	23
Figure 18 : Teneur en protéines en % de la viande ovine et caprine.....	25

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة الجودة الفيزيوكيميائية والميكروبيولوجية للحوم الماعز مقارنة بتلك الخاصة بالأغنام.

أظهرت نتائج المعايير الفيزيائية والكيميائية (درجة الحموضة, نسبة المعادن والمواد الجافة, كمية الماء, معدل الدهون و نسبة البروتين) التي تم الحصول عليها أن لحم الماعز يحتوي على نسبة بروتين عالية مقارنة بلحوم الأغنام (25.12% مقابل 16.27 %) ومعدل دهون أقل من لحوم الأغنام (3.86 % مقابل 9.02 %) كما أنها غنية بالماء. فيما يتعلق بالجودة الميكروبيولوجية، فإن لحم الماعز يحتوي على نسبة عالية من الجراثيم (الجراثيم الهوائية والقولون البرازي) مقارنة بلحوم الأغنام. وفي الأخير، من الأفضل استهلاك لحوم الماعز من قبل الأشخاص المهتمين بالأنظمة الغذائية منخفضة السعرات الحرارية ونقص كوليسترول الدم وكذلك للأشخاص المصابين بداء السكري.

الكلمات المفتاحية: لحم الماعز لحم الغنم، الجودة الفيزيوكيميائية، الجودة الميكروبيولوجية.

Abstract:

This study aimed to know the physico-chemical and microbiological quality of goat meat compared to that of sheep.

The results of the physico-chemical parameters (pH ,mineral and dry matter, water content ,fat and protein content) obtained showed that goat meat has a high protein rate compared to sheep meat (25.12 % \pm 0,48 vs 16.27 % \pm 0,41) and a lower lipid rate than sheep meat (3.86 % \pm 0,05 vs 9.02 % \pm 0,09) and also it is rich in water. Regarding microbiological quality, goat meat has a high rate of germs (total mesophilic flora and fecal coliforms) compared to sheep meat.

In conclusion, goat meat is best consumed by people concerned about low calorie and low cholesterol diets and also for people with diabetes.

Key words: goat meat, sheep meat, physico-chemical quality, microbiological quality.

Résumé

Cette étude a porté pour connaitre la qualité physico-chimique et microbiologique de la viande caprine comparativement à celle ovine.

Les résultats des paramètres physico-chimiques (pH ,matière minérale et sèche, teneur en eau, teneur en grasse et protéine) obtenus ont montré que la viande caprine présente un taux élevé en protéines par rapport à celle ovine (25,12 % \pm 0,48 vs 16,27 % \pm 0,41) et un taux lipidique inférieur à celle ovine (3,86% \pm 0,05 vs 9,02 % \pm 0,09) et aussi elle est riche en eau. Concernant la qualité microbiologique la viande caprine présente un taux des germes (Flore mésophile totale et coliformes fécaux) plus moins que celle de la viande ovine.

En conclusion la viande caprine est mieux consommée par les personnes soucieuses de régime hypocalorique et hypocholestérolémique et aussi pour les personnes diabétiques.

Mots clés : Viande caprine, Viande ovine, Qualité physico-chimiques, Qualité microbiologiques.

Introduction générale

Introduction générale

La viande représente l'un des aliments les plus importants pour alimentation équilibrée. En raison de nombreux atouts dont elle dispose notamment sa richesse en protéines de haute valeur biologique, à savoir qu'elle comprend tous les acides aminés essentiels dans des proportions adéquates, elle représenterait de ce fait une excellente source nutritive (**Salifou et al., 2013**).

Selon l'organisation de l'alimentation et de l'agriculture (**FAO**), la consommation mondiale de la viande est plus de 10.000 kilos chaque seconde, soit 323 millions de tonnes pour l'année 2017. Cette consommation a progressé de 2,3% par an au cours de ces 10 dernières années. La consommation annuelle de viande par habitant dans le monde serait en moyenne de 42,9kg/ habitant.

En Algérie le niveau de la consommation des viandes rouges se situerait actuellement à 14 Kg /habitant/an, un niveau relativement faible comparativement aux pays industrialisés. En termes d'habitudes alimentaires, le marché algérien est de prime abord un marché de consommation de viandes fraîches ovines et bovines. Les viandes camelines et caprines sont marginalement consommées (**CENEAP, 2010**).

Les viandes rouges proviennent essentiellement des élevages extensifs ovins, bovins et caprins et pour une petite partie seulement d'élevages de camélidés et équidés (**Hafid et Meziane, 2015**).

L'effectif mondial ovin était de 1.581.658.940 têtes en 2009 et celui des bovins était de 1.769.883.450 têtes et pour les caprins il était de 967.657.908 têtes (**FAO, 2011**).

L'Algérie, anciennement pays moutonnier, est aussi connu pour son élevage caprin dont l'effectif nationale était de 4.904.255 têtes en 2018, et l'effectif ovin représente 80%, estime à 28.693.330 têtes pour la même année (**FAO, 2018**). Dans la willaya de Bordj Bou Arreridj, l'effectif de cheptel ovin était 381.914 têtes et celui des caprins était 44.266 têtes. Et dans la commune d'El hammadia le cheptel ovin compte 14.650 têtes, et le cheptel caprin compte 1750 têtes (**DSA de BBA, 2022**).

La viande ovine est traditionnellement obtenue à partir d'animaux : les agneaux sevrés tardivement (après plus de trois mois d'allaitement) sont finis dans des ateliers d'engraissement et abattus généralement à un poids compris entre 35 et 40 kg (**Zouyed,**

2005). Et concernant la viande caprine, quant à elle provient essentiellement de la viande des jeunes chevreaux (2-3 mois), des adultes (24-72mois) et des âgés (+de 72 mois) (**Devendra, 1988**).

Il y a de plus en plus de consommateurs qui préfèrent la viande caprine par rapport aux autres viandes (ovine et bovine). Ils choisissent ce type de viande en raison de son intérêt pour la santé. La viande caprine est une viande maigre, sa teneur en cholestérol est faible, sa valeur nutritive est excellente, et son goût est moins marqué que celui de l'agneau. (**Sadoud, 2020**)

Ce travail a pour objectif de comparer la qualité physico-chimique et microbiologique de la viande ovine et la viande caprine. Le présent travail structuré en deux chapitres et une conclusion. Le premier chapitre traite les analyses physicochimiques et microbiologiques. Le deuxième chapitre comporte les résultats obtenus et leurs discussions.

Chapitre I

Matériel et Méthodes

I.1. Objectif d'étude

Pour la réalisation de ce travail, les analyses physicochimiques ont été effectuées au niveau des laboratoires pédagogiques de la faculté de SNV de l'université de Mohamed El Bachir El Ibrahimy, Bordj Bou Arreridj. Tandis que les analyses microbiologiques ont été effectuées au niveau de laboratoire d'hygiène de la direction de la santé et de la population de Bordj Bou Arreridj (DSP BBA).

I.2. Matériel

- Des échantillons frais de viande caprine et ovine ont été achetés du point de vente de la ville de Bordj Bou Arreridj ;
- Les échantillons de viandes fraîches furent, provenant de carcasses de chevreaux et d'agneaux mâles âgés entre six (06) et huit (08) mois ;
- Selon les informations du fournisseur les caprins recevaient une alimentation fournie uniquement par le pâturage de la région d'El hammadia sans aucune supplémentation. Alors que les échantillons de viande ovine provenaient d'agneaux recevant un régime alimentaire mixte : pâturage et supplémentation à base de grains de maïs et son de blé ;
- Trois échantillons de viandes pour les deux espèces ont été prélevés de la partie de gigot (les échantillons des gigots sont choisis aléatoirement, mais en tenant compte l'âge, le sexe et la race de l'animal) (Figure 01 et 02).



Figure 01 : Site de prélèvement de viande ovine **Figure 02** : Site de prélèvement de viande caprine

I.3. Méthodes

I.3.1. Analyses physicochimiques de la viande

I.3.1.1. Détermination du potentiel d'hydrogène (pH)

▪ Mode opératoire

Le pH des échantillons de viande a été déterminé selon (JORA n°23,2006)

- Prélever 5g de viande hachée (**Figure 03**) ;

- Placer l'échantillon prélevé dans un mortier (2^{ème} hachoir) (**Figure 03**), ensuite l'échantillon obtenu dans un bécher et y ajouter 25ml d'eau distillée ;
- La suspension est homogénéisée à l'aide d'un homogénéisateur « ultra thorax » pendant 10 minutes (**Figure 03**) ;
- La mesure du pH se fait directement par lecture sur un pH-mètre (**Figure03**).



Figure 03 : Etapes de mesure du pH.

1.3.1.2. Détermination de la teneur en matière minérale

Définition (AFNOR, 1985) : Les cendres sont les résidus de composés qui restent après l'incinération d'un échantillon contenant des substances organiques d'origine animale, végétale ou synthétique.

La teneur en cendres (cendre de couleur gris clair ou blanchâtre) des échantillons est conventionnellement le résidu de la substance après incinération de la matière organique.

Mode opératoire : Selon les protocoles de **komprda et al. (2012)** et **Marra et al. (1999)** la teneur en cendres doit être déterminée par, incinération de 1 g de viande broyée dans un four à moufle à 550 °C pendant 6 heures (**Figure 04**). Les cendres contenues dans les creusets sont transférées par la suite dans un dessiccateur puis pesées par une balance de précision (**Figure 04**).

Calcul et expression des résultats :

$$\text{Teneur en cendre (\%)} = \frac{M2 - M0}{M1 - M0} \times 100$$

M0 = Poids du creuset vide

M1 = Poids du creuset + échantillon avant incinération

M2 = Poids du creuset + résidu après incinération



Figure 04 : Etapes de détermination de la matière minérale.

1.3.1.3. Détermination de la teneur en matière sèche et en eau

Définition

La « matière sèche » est le résidu sec obtenu par l'application de la méthode décrite ci-après. Elle est exprimée en pourcentage en masse.

Mode opératoire

- Une prise d'essai de 5 g de chaque échantillon est déshydratée à l'étuve (103°C± 2 °pendant 16h) (**Figure 05**) ;
- Après le refroidissement des creusets dans le dessiccateur pendant 45 minutes (**Figure 05**). La matière sèche est alors pesée par différence avec la masse initiale, la quantité d'eau évaporée est ainsi déduite. La teneur en eau ou en matière sèche des échantillons est exprimée en g/100g de tissu.



Figure 05 : Etapes de la détermination de la teneur en matière sèche et en eau

Calcul et expression des résultats

La teneur en matière sèche est connue par la formule suivante :

$$MS\% = \frac{M2-M0}{M1-M0} \times 100$$

M0 : masse de creuset vide (g)

M1 : masse de creuset contenant la prise d'essai (g)

M2 : masse de creuset après évaporation (g)

- Le pourcentage de la teneur en eau est calculé en appliquant le modèle mathématique suivant :

$$H2O \% = 100 - MS\%$$

1.3.1.4. Détermination de capacité de rétention d'eau (CRE)

Par centrifugation

D'après **Goutefongea (1993)** :

- Dans un tube de centrifugeuse cannelé de 45ml à 5g de muscle, on ajoute 7,5ml d'eau. Le broyage est effectué à l'aide d'un mortier. Réaliser l'opération dans le tube de centrifugeuse (**Figure 06**) ;
- Les échantillons sont centrifugés pendant 20min à 6500t/min dans une centrifugeuse (**Figure 06**) ;
- Après la centrifugation, le liquide surnageant est enlevé, les tubes contenant le culot de centrifugation sont mis à égoutter 10minutes (**Figure 06**) et on détermine par pesée la perte ou le gain de poids qui correspond à une perte ou à une rétention d'eau.

Note :

Dans notre travail on a utilisé des tubes de centrifugeuse cannelé de 15 ml et les échantillons sont centrifugés pendant 24 min à 7800t /mn dans une centrifugeuse



Figure 06 : Etapes de la détermination de CRE

1.3.1.5. Détermination de la matière organique

Selon **AFNOR, 1985** : La teneur en matière organique s'obtient en soustrayant de la matière sèche et la matière minérale :

$$\text{MO} = \text{MS} - \text{MM} \text{ (en \%)}$$

1.3.1.6. Détermination de la teneur en matière grasse

Principe

Traitement de l'échantillon avec de l'acide chlorhydrique dilué bouillant pour libérer les fractions lipidiques incluses et liées.

Filtration de la masse résultante, ensuite chauffage jusqu'à l'ébullition, après séchage, au moyen de n-hexane ou d'éther de pétrole, de la matière grasse retenue sur le filtre.

L'extraction de la matière grasse totale (MGT) effectuée par les solvants organiques (Hexane, éther de pétrole) a été réalisée par un appareil de type Soxhelt. Après évaporation de solvant, le taux de matière grasse brute est déterminé gravi métriquement selon la méthode directe qui consiste à peser l'huile obtenue directement après évaporation du solvant organique.

Réactifs

Tous les réactifs doivent être de qualité analytique reconnue. Le solvant utilisé doit être de :

c.1 Solvant d'extraction, n-hexane ou éther de pétrole

c.2 Acide chlorhydrique, solution 4 N environ. Diluer 100 ml d'acide chlorhydrique concentré ($p_{20} = 1,19\text{g/ml}$) avec 200 ml d'eau, et mélanger.

Mode opératoire

La teneur en matière grasse des échantillons de viande a été déterminée selon (**JORA n°33,2006**)

- Sécher pendant 1 h à l'étuve réglée à $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$, la fiole de l'appareil d'extraction.
- Laisser refroidir la fiole jusqu'à la température ambiante dans le dessiccateur ;
- Ajouter, à la prise d'essai, 50 ml d'acide chlorhydrique et couvrir la fiole conique avec un petit verre de montre ;
- Chauffer la fiole conique jusqu'à ce que le contenu commence à bouillir, maintenir l'ébullition pendant 1 h et agiter de temps en temps. Ajouter 150 ml d'eau chaude (**Figure 07**) ;
- Mouiller le papier filtre dans un entonnoir avec de l'eau et verser le contenu chaud de la fiole conique sur le filtre (**Figure 07**) ;
- Laver le papier filtre avec de l'eau chaude jusqu'à ce que les liquides de lavage ne modifient pas la couleur d'un papier de tournesol bleu. Mettre le papier filtre dans une boîte de Pétri en verre et sécher pendant 1 h à l'étuve réglée à $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- Rouler le papier filtre et l'insérer dans la cartouche d'extraction. A la fin de l'extraction, on enlève les cartouches et nous avons récupéré le solvant brut, puis nous avons pesé à nouveau les ballons, et calculé le pourcentage de la matière grasse extraite.



L'ébullition de l'échantillon

La filtration

Récupération du filtre



L'extraction par Soxhlet

Evaporation des solvants

Pesés de la MG extraite

Figure 07 : Etapes de l'extraction de la matière grasse

Expression des résultats

La teneur en matière grasse totale de l'échantillon, en pourcentage en masse, est égale à :

$$\text{Matière grasse \%} = (m_2 - m_1) \times \frac{100}{m_0}$$

Où :

M_0 : est la masse, en grammes, de la prise d'essai

M_1 : est la masse, en grammes, de la fiole

M_2 : est la masse, en grammes, de la fiole et de la matière grasse après séchage

1.3.1.7. Détermination de la teneur en protéine

Principe

Le dosage des protéines a été effectué selon la méthode de **BIPEA (1976)** utilisant un distillateur KJELDAHL, cette méthode est basée sur le dosage de l'azote total, qui est ensuite converti en taux de protéines.

Mode opératoire

La minéralisation de 1g d'échantillon par 20ml d'acide sulfurique se fait en présence de catalyseur composé de 10g sulfate de potassium (K_2SO_4) et de 2g d'oxalate de potassium ($K_2C_2O_4$) dans un digesteur type Buchi424, pendant 5h (**Figure 08**) ensuite, une distillation est effectuée dans un distillateur type Buchi350, après addition de 70ml de solution de soude (NaOH) au minéralisât. Le distillat est recueilli dans 15ml d'une solution tampon d'acide borique préparée par dissolution de 40g d'acide borique dans 1000ml d'eau distillée et 10ml d'une solution de rouge de méthyle comme indicateur coloré (**Figure 08**). Le titrage du distillat se fait avec l'acide sulfurique 0,1 N (**Figure 08**).

Les taux d'azote total et de protéines brutes sont obtenus avec des formules :

$$\text{Taux d'azote total (\%)} = V (H_2SO_4) \times N (H_2SO_4) \times 0,014 \times \frac{100}{P}$$

V (H_2SO_4) : volume H_2SO_4 de la chute de burette

N (H_2SO_4) : normalité de l'acide sulfurique

0,014 : coefficient affecté à la concentration de la solution normale d'azote

P : poids de l'échantillon

Note : les échantillons sont à état sèche

Conversion du taux d'azote en taux de protéines

100g de protéines correspond à 16 g d'azote dans la majorité des cas.

On utilise un facteur de conversion basé sur le taux moyen d'azote des protéines.

$$F = 100/16 = 6,25$$

$$\text{Les protéines brutes (\%)} = N\% \times 6,25$$

N% : taux d'azote total



Figure 08 : Etapes de la détermination du teneur en protéine

I.4. Méthodes d'analyses microbiologiques

I.4.1. Préparation de la suspension mère et les dilutions décimales

D'après (JORA n°63,2016)

Préparation de la suspension mère

La suspension mère est la première dilution préparée à partir d'un produit solide (la viande). Homogénéiser 25g de viande hachée avec 225 ml de tréptone sel (TSE). Cette solution homogène est la suspension mère. (Figure 09).

Préparation des dilutions décimales

A partir de la solution mère ,1ml est introduit dans un tube contenant 9ml de tréptone sel (TSE) stérile à l'aide d'une pipette graduée stérile, c'est la dilution 10^{-2} . La dilution 10^{-3} sera préparée de la même façon mais à partir de la dilution précédente. A partir de la dilution 10^{-3} complété jusqu'à la dilution 10^{-7} . (Figure 10)



Figure 09 : préparation des solutions mère



Figure 10 : Préparation des séries des dilutions

I.4.2. Dénombrement de la flore aérobique mésophile totale (FTAM)

Ce sont des microorganismes aptes à se multiplier entre +25 et +40°C avec un optimum de +30°C en aérobiose.

Ensemencement et incubation

- Déposer, 1ml de la suspension mère et ou des dilutions décimales, dans une boîte de Pétri stérile ;
- Ajouter, par incorporation, 15ml du milieu gélosé nutritif plate count agar (PCA) fondu est ramené à $+47^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- Mélanger l'inoculum au milieu et laisser se solidifier ;
- Recouvrir, l'ensemble ainsi obtenu, d'une deuxième couche dite protectrice de 5ml gélosé nutritif Plate Count Agar (PCA) fondu et ramené à $+47^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Les boîtes sont ensuite incubées à l'étuve $+30^{\circ}\text{C}$ pendant 48 à 72 heures. (**Figure11**)



Figure 11 : Etapes de Dénombrement des FTAM.

Lecture et interprétation

Pour la lecture, on ne retient que les boites contenant moins de 300 colonies, au niveau de deux dilutions successives. Une boîte doit renfermer au moins 15 colonies pour être prise en considération (ISO, 2003).

Le comptage est effectué à l'aide d'un compteur de colonies après la période d'incubation. Le nombre d'unités formant colonie ((UFC), correspondant au nombre (N) de microorganismes dénombrés par ml à 30°C , est donné par (ISO, 2003).

$$N = \frac{\sum c}{1,1 \times d}$$

Où :

ΣC : c_1+c_2 (c_1 =nombre de colonies de la 1^{ère} dilution et c_2 =nombre de colonies de la 2^{ème} dilution)

D : le taux de dilution de la 1^{ère} boîte retenue

N : nombre de micro-organismes /gr ou ml

I.4.3. Dénombrement des coliformes fécaux

Selon la norme internationale, les coliformes fécaux sont des bactéries qui à la température spécifique, forment des colonies caractéristiques dans la gélose lactosé biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBL). Ces germes sont thermorésistants qui fermentent le lactose à 44 °C.

Ensemencement et incubation (ISO, 1979)

- Déposer, 1ml de la suspension mère ou des dilutions décimales, dans les boîtes de pétri stériles ;
- Ajouter, par incorporation, 15ml du milieu VRBL fondu et ramené à +47°C ±2°C ;
- Mélanger l'inoculum au milieu et le laisse solidifier (**Figure 12**) ;
- Recouvrir, l'ensemble ainsi obtenu, d'une deuxième couche protectrice de 5ml du milieu VRBL fondu et ramené à +47°C ±2°C et laisser se solidifier (**Figure 12**) ;
- Incuber, les boîtes à 44°C, durant 24 heures à 48 heures (**Figure 12**) ;
- Dénombrer les colonies rouge caractéristiques des coliformes fécaux sur le milieu VRBL (**Figure 12**).



Figure 12 : Etapes de Dénombrement des coliformes fécaux

Lecture et interprétation

Après la période d'incubation, les colonies rouges ayant poussées en masse dans les boites de pétri sont comptées à l'aide du compteur de colonies, en retenant celles contenant entre le 15 et 150 colonies au niveau de deux dilutions successives.

Le nombre de microorganismes par gramme de produit est calculé à l'aide de la formule suivante

$$N = \frac{\sum c}{1,1 \times d}$$

Où :

$\sum C$: $c_1 + c_2$ (c_1 = nombre de colonies de la 1^{ère} dilution et c_2 = nombre de colonies de la 2^{ème} dilution)

D : le taux de dilution de la 1^{ère} boite retenue

N : nombre de micro-organismes /g ou ml

Tableau I : Les Critères microbiologiques des viandes (Journal officiel ,1998-2017)

GERMES	CRITERES
Germes aérobies mésophiles	$< 5.10^5$ UFC/g
Coliformes fécaux	10^2 UFC /g

Chapitre II

Résultat et discussion

II. Résultat et discussion

II.1. Paramètres physicochimiques

Les résultats obtenus pour chaque paramètre sont présentés dans les tableaux et les figures suivantes :

Note : Tous les paramètres physicochimiques sont répétés trois fois et les résultats sont exprimés en moyenne \pm écart type.

II.1.1. Potentiel d'hydrogène (pH)

Les résultats obtenus (**Tableau II**) ont montré une diminution du pH jusqu'à (**5,9 \pm 0,03**) dans les échantillons issus de l'espèce caprine, comparativement avec ceux provenant de l'espèce ovine (**6,3 \pm 0,01**). Cette diminution est liée à l'accumulation d'acide lactique produit par la dégradation du glycogène contenu dans les muscles.

pH	Viande caprine	Viande ovine
E1	5,95	6,28
E2	5,89	6,31
E3	5,87	6,30
M \pmEt	5,9\pm 0,03	6,3\pm0,01

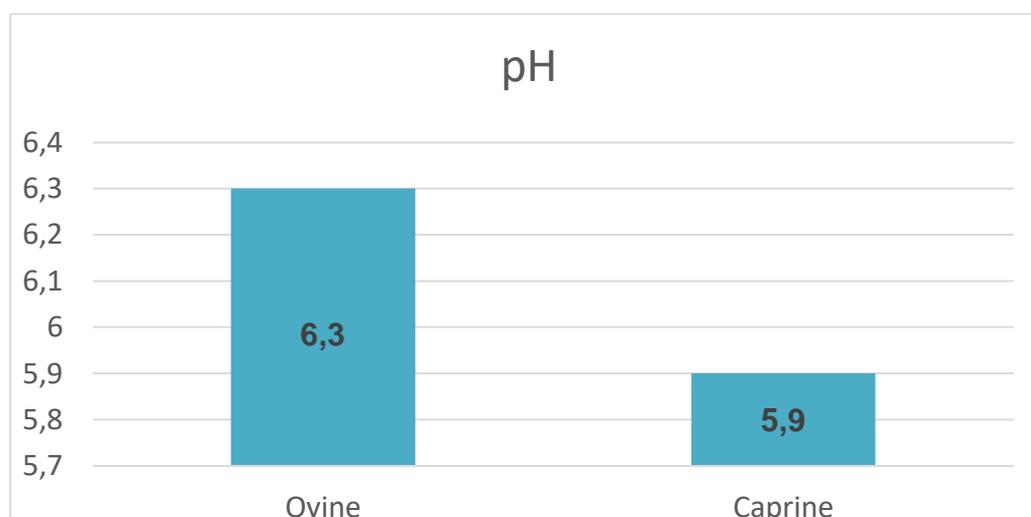


Figure 13 : pH moyenne de la viande ovine et caprine

Les valeurs du pH intramusculaire mesuré in vivo est proche de 7, dans les heures qui suivent l'abattage. Et après 48h sa valeur est environ 6,60-5,7. (Cartier et Moëvi, 2007).

Le muscle vivant au repos, à un pH de 7,4. Après la mort le glycogène musculaire (1% environ) se transforme quantitativement en acide lactique (par un cycle très complexe où l'ATP a un rôle très important). L'acidité produite fait tomber le pH aux environs de 5,6, Quelle que soit la quantité de glycogène présente dans le muscle, on ne peut descendre au-delà de pH 5,4, car les enzymes glycolytiques sont inhibés à pH inférieur à 5,4 (Smith ,1948).

II.1.2. Matière minérale

La teneur en matière minérale dans les échantillons (Tableau III) a montré respectivement pour les caprins et ovins les taux de (4,33 ± 0,47) et (1 ± 0) tout en notant une réduction de la MM des échantillons ovins par rapport à ceux caprins.

Tableau III : Résultats des matières minérales de la viande caprine et ovine.

MM	Viande caprine	Viande ovine
E1	4%	1%
E2	4%	1%
E3	5%	1%
M ±Et	4,33%± 0,47	1%±0

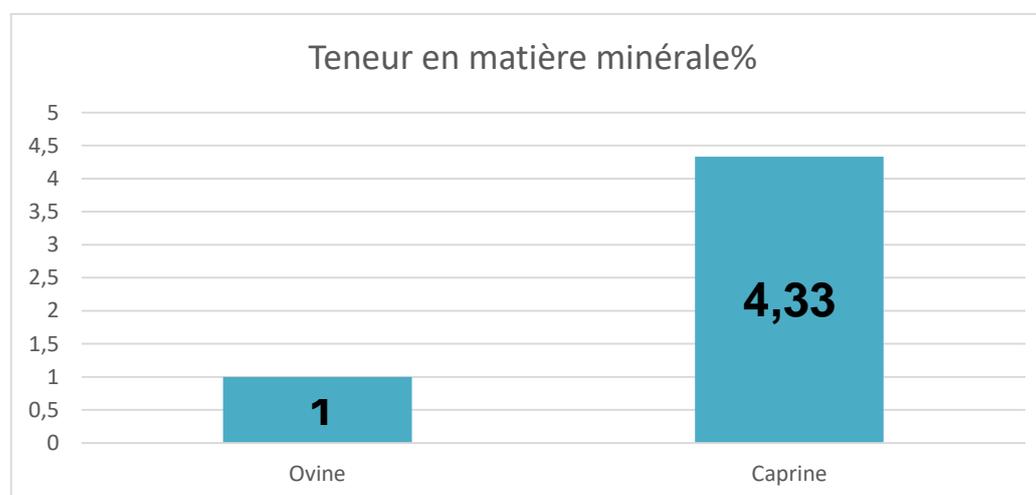


Figure 14 : Teneur en matière minérale de viande ovine et caprine

Les viandes constituent une source principale en zinc, par contre elles sont très pauvres en calcium, elles apportent du potassium, phosphore et surtout 3 à 6 mg de fer, ce dernier est celui qui est le mieux absorbé par l'organisme. Donc les viandes sont la meilleure source de cet oligo-élément (Henry, 1992).

II.1.3. La teneur en matière sèche et en eau

La teneur en matières sèches dans les échantillons (Tableau IV) a montré respectivement pour les ovins et caprins les taux de (25,47% ± 0,44) et (25,07 % ± 0,09) tout en notant une réduction de la MS des échantillons caprins par rapport à ceux ovins.

Par déduction nous avons pu déterminer la teneur en eau ou évidemment un taux moyen supérieur a été noté pour la viande caprine (74,93%) contre la viande ovine (74,53%).

Tableau IV : Résultats des matières sèches de la viande caprine et ovine.

	Viande caprine		Viande ovine	
	Matière sèche	La teneur en eau	Matière sèche	La teneur en eau
E1	25,2%	74,8%	25,8%	74,2%
E2	25%	75%	24,8%	75,2%
E3	25%	75%	25,8%	74,2%
M ±Et	25,07% ±0,09	74,93%±0,09	25,47% ±0,44	74,53%±0,47

➤ Teneur en eau

La teneur en eau = 100% – la matière sèche

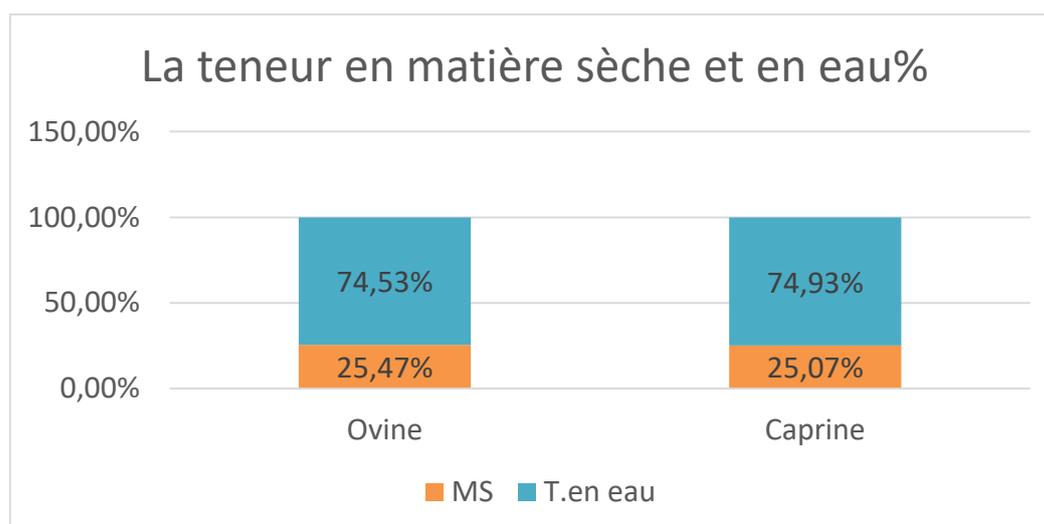


Figure 15 : Teneur en matière sèche et en eau

Ammeur (2016) (qui a travaillé sur la partie du filet), a rapporté une valeur moyenne de $(24,37\% \pm 1,19)$ chez les caprines qui se raccorde à nous valeurs, et aussi **Ghanem et Benchikh (2021)** (travaillés sur la partie longissimus-dorsi d'agneau), ont rapportés une valeur moyenne de $(25,31\% \pm 1,03)$ chez les ovins. Le taux de la matière sèche dépend de la teneur en eau de la viande, qui inversement proportionnelles avec la MS. Le muscle peut contenir de 60 à 80% d'eau dont 90 à 95% sous forme libre et 5 à 10% sous forme lié (**Coibion, 2008**).

II.1.4. La capacité de la rétention d'eau

La capacité de rétention d'eau dans les échantillons (**Tableau V**) a montré respectivement pour les ovins et caprines les taux de $(0,32 \pm 0,02)$ et $(0,66 \pm 0,29)$. Nous notons par conséquent un taux moyen bas dans les échantillons ovins comparativement à ceux caprins.

Tableau V : Résultats de la capacité de la rétention d'eau de la viande caprine et ovine.

CRE	Viande caprine	Viande ovine
E1	0,68%	0,36%
E2	0,64%	0,34%
E3	0,65%	0,27%
M ±Et	0,66%±0,29	0,32%±0,02

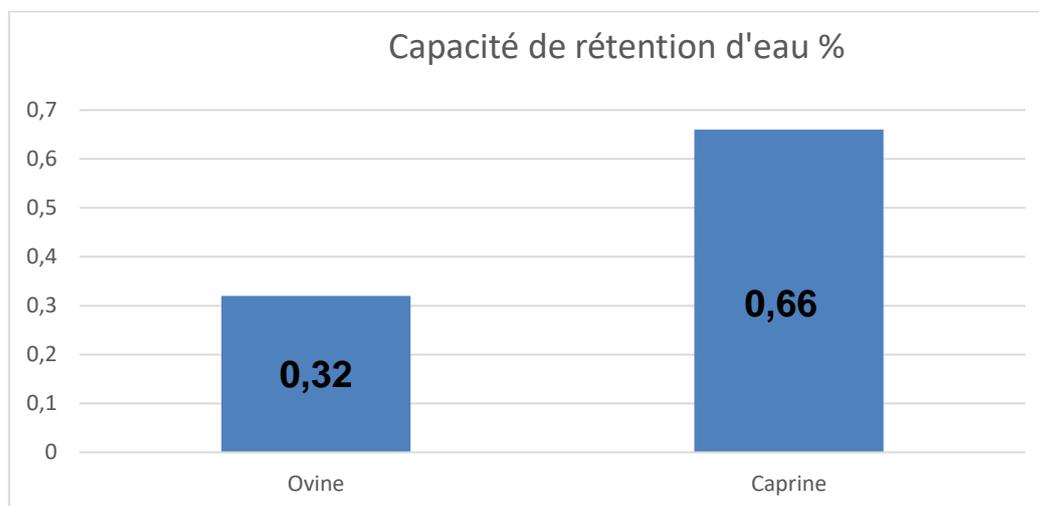


Figure 16 : Capacité de rétention d'eau de la viande ovine et caprine

La teneur en eau varie inversement à la teneur en gras (**Callow, 1947**).

Le mécanisme de la capacité de rétention d'eau est centré sur les protéines et les structures qui lient et emprisonnent l'eau, en particulier les protéines myofibrillaires. (**Huff Lonergan E et Lonergan, S.M, 2005**).

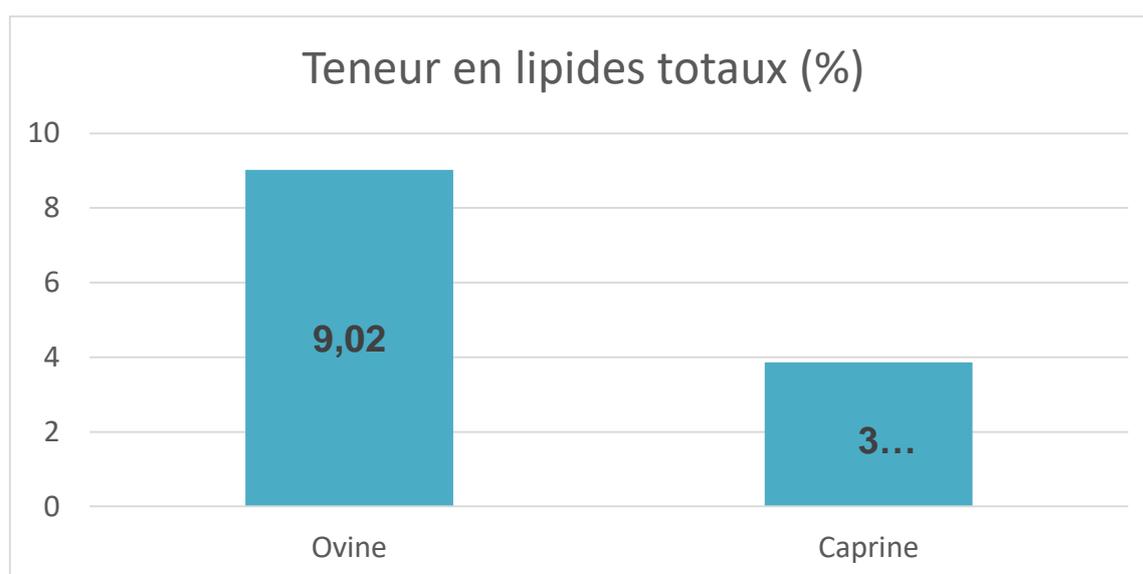
L'eau est une molécule dipolaire et en tant que telle est attirée aux espèces chargées comme les protéines. En s'approchant du point isoélectrique de ces protéines, le pH agit sur les liaisons eau/protéines qui conduisent à une diminution de la quantité d'eau immobilisée dans le réseau protéique, donc les variations de cette mesure sont liées aux variations du pH parce que la capacité de rétention d'eau du muscle diminue plus rapidement quand la vitesse de chute du pH augmente. Plus la température est élevée plus la capacité de rétention d'eau des protéines sera faible. Ce paramètre intervient dans le phénomène de transformation du muscle en viande et renseigne sur sa jutosité et sa tendreté finale. (**Offre et Knight, 1988**).

II.1.5. Les lipides totaux

Les teneurs en graisses des viandes analysées ont révélés des taux respectifs pour les viandes caprines et ovines de $(3,86 \pm 0,05\%)$ et $(9,02 \pm 0,09\%)$.

Tableau VI : Résultats de la teneur en lipides de la viande caprine et ovine.

	Viande caprine	Viande ovine
E1	3,81%	8,95%
E2	3,81%	8,97%
E3	3,93%	9,15%
M ±Et	3,86 ± 0,05%	9,02 ± 0,09%

**Figure 17** : Teneur en lipides en % de la viande ovine et caprine

La valeur moyenne de la matière grasse de la viande ovine obtenue dans notre étude est 9,02%, elle est inférieure par rapport les données de **Ammeur (2016)** qui a rapporté une valeur moyenne de 16,41%, et la valeur moyenne de la matière grasse de la viande caprine que nous avons obtenues est 3,86%, cette valeur est supérieure par rapport les données de **Mansour et Azizi, (2016)** (travaillés sur le long dorsal -logissimus dorsi-) qui ont rapportés une valeur moyenne de 1 à 1,7%.

La teneur en lipides est le paramètre le plus variable de la composition de la viande. Elle dépend essentiellement des facteurs intrinsèques de l'animal (race, sexe, âge) et des facteurs extrinsèques (régime alimentaire, facteurs d'élevage) (**Bauchart et Thomas, 2010**).

D'après ces résultats nous avons constatés que la teneur de la matière grasse dans la viande caprine est inférieure à celle de la viande ovine. Car la viande caprine est maigre, son taux de matière grasse contient peu d'acides gras saturés et son taux de cholestérol est plus bas que pour les autres viandes, la rendant intéressante pour les personnes soucieuses de régime hypocaloriques et hypocholestérolénique (**Mabrouk, 2021**).

II.1.6. Taux de protéines

D'après le (**Tableau VII**), les échantillons caprins ont montré un taux moyen de (**25,12 ± 0,48%**) vs (**16,27 ± 0,41%**) chez les ovins. Donc la teneur en protéine chez les caprins est important par rapport aux ovins.

Tableau VII : Résultats de la teneur en protéines de la viande caprine et ovine.

	Viande caprine	Viande ovine
E1	24,44%	15,71%
E2	25,48%	16,41%
E3	25,43%	16,69%
M ±Et	25,12% ± 0,48	16,27% ± 0,41

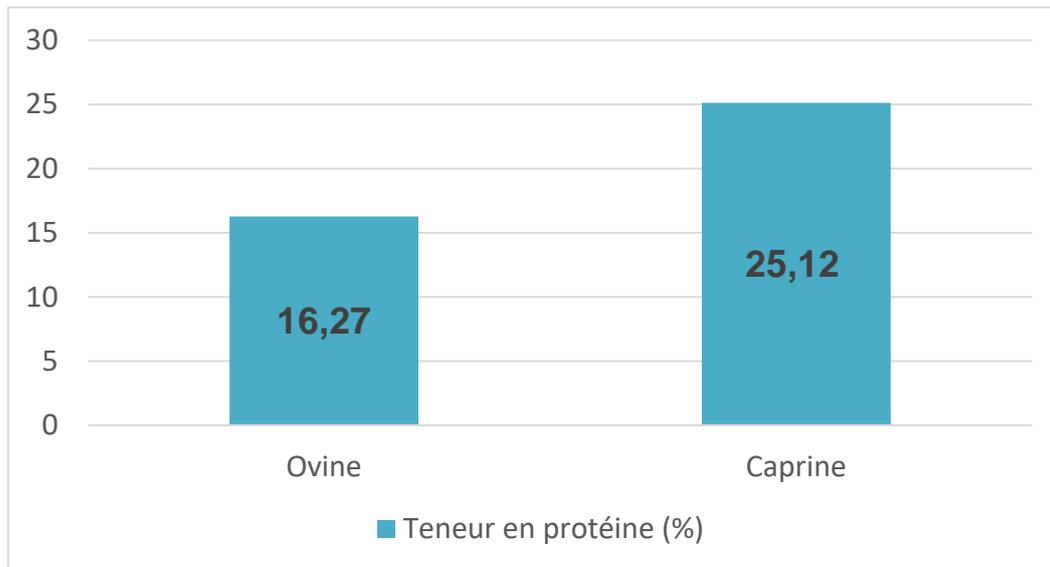


Figure 18 : Teneur en protéines en % de la viande ovine et caprine

La teneur moyenne de protéine de la viande caprine obtenue dans notre étude est supérieure par rapport les données de **Ameur, (2016)**, qui a rapporté une valeur moyenne de **(19,37 ± 2,67%)**.

Les protéines de la viande ont l'avantage d'être de très bonne qualité puisqu'elles contiennent tous les acides aminés indispensables en proportions équilibrées et sont bien assimilées par l'organisme. Toutes les viandes sont riches en protéines. Elles apportent en moyenne 17 à 23 g de protéines pour 100 g (**ANSES, 2016**).

D'après ces résultats nous avons constatées que la teneur en protéine dans la viande caprine est supérieure à celle de viande ovine. Cette différence peut être due grâce à l'alimentation. L'agneau auquel nous avons fait notre expérience est alimenté par engraissement mais l'alimentation de chevreau est basée sur le pâturage. Les plantes aromatiques les plus consommées par les caprins sont : *Rosmarinus Officinalis* (romarin), l'Armiose *Artemisia* (armiose) et le *Jiniperus Procera* (Génévrier) qui sont des plantes riches en protéines (**Mansour et Azizi, 2016**).

II.2. Résultats et discussion des analyses microbiologiques

L'interprétation des résultats des analyses bactériologiques se fait actuellement conformément à l'arrêt interministériel du 27 Mai 1998 et du 2 Juillet 2017 paru sur le journal officiel n°35/98 et n°39/2017 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.

Ces résultats sont exprimés selon deux critères :

- ✓ Conformes aux normes imposées par la législation Algérienne.
- ✓ Non conformes si le d'acceptabilité est dépassé seuil

Tableau VIII : Nombres totaux des microorganismes présents dans viande ovine et caprine

UFC /g	La viande caprine	La viande ovine
Flore totale aérobie mésophile	4,76×10⁴	5,25×10⁴
Coliformes fécaux	14,72×10²	16,45×10²

II.2.1. La flore totale aérobie mésophile

Les résultats de l'analyse microbiologique pour la FTAM montrent que l'échantillon ovine présente une charge microbienne de ($5,25 \times 10^4$ UFC/g) qui est supérieure à celle de viande caprine ($4,76 \times 10^4$ UFC/g).

La présence des germes aérobies mésophiles dans les deux échantillons de viande ovine et caprine peut être expliquée par des mauvaises conditions de manipulation dans laboratoire et le mal respect des conditions de protection de viande contre les facteurs extrinsèques (vecteurs des microorganismes) (ROSSET, 1982).

D'après la comparaison des résultats obtenus dans cette étude avec les normes de la flore mésophile qui est $< 5 \cdot 10^5$ UFC/g, nous avons constatées que les deux échantillons sont conformes aux normes.

II.2.2. Les coliformes fécaux

Les résultats de l'analyse microbiologique pour les coliformes fécaux montrent que l'échantillon ovine présente une charge microbienne de ($16,45 \times 10^2$ UFC/g) qui est supérieure à celle de viande caprine ($14,72 \times 10^2$ UFC/g).

La prédominance élevée de coliformes fécaux dans les prélèvements de cette étude, pourrait s'expliquer par la contamination par les matières fécales qui serait peut-être dû, au cours de

l'éviscération ce dernier est considéré comme étant la plus importante source de contamination des carcasses (**Mac,1982**).

La contamination par les coliformes fécaux est révélatrice de mauvaises conditions d'hygiène et particulièrement indicatrices de contaminations fécales (**Larpen,1997**).

D'après la comparaison des résultats obtenus dans cette étude avec les normes des coliformes fécaux qui est 10^2 UFC/g, nous avons constatées que les deux échantillons sont non conformes aux normes.

Selon les résultats obtenus en général, nous avons notés que le taux des germes obtenu sur la viande de caprine est inférieur à celles de taux des germes sur la viande d'ovine ; Cette différence en charge microbienne est due au type d'alimentation de chèvre peut être au pâturage.

La région d'El Hammadia est riche en plantes aromatiques : le genévrier, armoise, romarin.... Ces plantes aromatiques sont riches en anti oxydants et contiennent des composés phénoliques : les acides phénoliques (acide caféique, acide hydrox cinnamique, acide chlorogénique), les flavonoïdes qui représentent plus de la moitié des poly phénols, les tanins, et les coumarines (**Kaur C,2002**). Les poly phénols et les composés volatiles (caroténoïdes, flavonoïdes...) sont présents dans toutes les parties des végétaux, ils sont considérés de très bons agents antimicrobiens. (**Harborne et Williams ,2000**).

Les résultats obtenus sont conformés avec les résultats de Djenidi, (**2016**) qui a travaillé sur la contamination superficielle des carcasses ovines et il a montré que la contamination par la flore aérobie mésophile totale est due aux mauvaises conditions de manipulation et en manque d'hygiène, et **Caspar et al, (1985)** qui sont travaillés sur la viande ovine et ont montré que la contamination par les coliformes fécaux est due au défaut survenu au cours de l'éviscération.

III Conclusion

Conclusion

Conclusion

Dans notre étude, nous avons essayé de comparer la qualité physico-chimique et microbiologique de la viande caprine et ovine.

Les résultats des analyses physico-chimiques montrent que la viande ovine présente un taux de matière grasse, de pH et de matière sèche élevé que celle la viande caprine. Tandis que le taux de protéine de matière minérale, la capacité de rétention d'eau et l'humidité de la viande caprine est supérieur à celle de la viande ovine. Cette différence peut être expliquée le type d'alimentation, l'âge et le mode de pâturage.

La qualité microbiologique de la viande caprine est meilleure que celle de viande ovine où nous avons noté que le taux des flores aérobies mésophiles totales et coliformes fécaux moins que celle de la viande ovine malgré que les deux échantillons sont conformes aux normes de la flore mésophile totale et non conformes aux normes des coliformes fécaux. Cette différence due au régime alimentaire riche en plantes aromatiques et d'autres facteurs de contamination au cours de manipulation ou à d'abattage.

Cette étude ce n'est qu'un début qui nous a permis de mieux connaître la différence des qualités de la viande caprine et de la viande ovine sur le plan physico-chimique et microbiologique : nous espérons que d'autres études approfondies s'effectueraient sur :

- L'utilisation de la viande caprine dans le régime alimentaire pour les personnes malades de certaines maladies comme diabète, hypocholestérolémie les maladies cardiales ;
- L'utilisation de la viande caprine dans la fabrication de produits carnés de charcuterie.

Références

Bibliographiques

Références Bibliographiques

A

AFNOR. (1985). Contrôle de la qualité des produits laitiers –Analyses physiques et chimiques, 3^{ème} édition : 107-121-125-167-251(321 pages).

Ameur N. (2016). Étude comparative de la viande caprine et ovine : Aspect physicochimiques et sensoriels dans la région de Tlemcen. Diplôme de master en technologie des industries agro-alimentaire. Université de Tlemcen. 70p.

ANSES, Actualisation des repères du PNNS : élaboration des références nutritionnelles, Avis de l'Anses, Rapports d'expertise collective, décembre 2016.

B

BATE-SMITH (E.C), (1948). _Physiology and Chemistry of Rigor Mortis.Advances in food Research 1-I38

BIPEA. (1976). Bureau inter professionnel d'études analytique, Recueil des Méthodes d'Analyse des commentés Européennes. BIPEA : Genevilliers ; 51-52.

Bouchart B et Thomas A. (2010). Facteurs d'Elevage et Valeur santé des acides gras des viandes, Muscle et viande de ruminant, Institut National de la Recherche Agronomique, p 131-142.

C

Callow E H. (1947). Comparative studies of meat. 1. The chemical composition of Fatty and muscular tissue in relation to growth and fattening. J. Agric. Sci., 37, 113- 129

Cartier P., Moëvi I. (2007). Le point sur la qualité des carcasses et des viandes de gros bovins. Institut de l'élevage, paris.72 p.

Caspar H. J., et Smulders JM. (1985), Microbial décontamination of cold carcasses. Journal of foods protection 48(10). P832-837

CENEAP, (2010). Conseil National de l'Enseignement Agricole Privé.

Chellig, R. (1992). Les races ovines algériennes. O.P.U. Alger, p80.

Chellig, R. (1992). Les races ovines algériennes. Office des publications universitaires, Alger, Algérie FAO, 2011. Phenotypic characterization of animal genetic resources.

Coibion L. (2008), Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine Adaptation à la demande du consommateur, Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, p 7-25.

Références Bibliographiques

D

Devendra C. (1988). The nutritional value of goat meat, International Development Research Centre, Tanglin P.O.Box 101, Singapore 9124, Republic of Singapore.

Djenidi R. (2016). Étude de la contamination superficielle des carcasses ovines à l'aide d'examen bactériologiques au niveau de l'abattoir de Bordj Bou Arreridj. *Revue Agriculture*.47-56.

DSA de Bordj Bou Arreridj. (2022). Service des statistiques

E

FAO (Food and Agriculture Organisation), (2011). Données statistiques sur l'élevage.

FAO (Food and Agriculture Organisation), (2017). Données statistiques sur la consommation mondiale de la viande.

FAO (Food and Agriculture Organisation), (2020). Données statistiques sur l'élevage caprins.

G

Goutefongea R. (1993). Comparaison de différentes méthodes de mesure du pouvoir de rétention d'eau de la viande de porc. Liaison avec le ph. *Annales de zootechnie, inra/edp sciences*, 12 (2), pp.125-132.

H

Harbone J.B.,and Williams C.A.(2000).Advances in flavonoid research since 1992 *Phytochemistry*.55:481-504.

Henry M. (1992). Les Viandes De Boucherie Dans L'alimentation Et La Nutrition Humaine Esf. Paris. Pp738-750.P1533.Pp739-741, Pp747-748.

Huff-Lonergan, E., & Lonergan, S. M. (2005). Postmortem mecanismes of meat tenderization:The roles of the structural protiens and the calpain system. Dans Y. L. Xiong, Chi-Tang Ho, & F. Shahidi (Éds.), *Quality Attributes of Muscle Foods* (pp. 229- 251). New York : Kluwer Academic/Plenum Publishers.

I

ISO 3811, Viande et produits à base de viande -Recherche et dénombrement des bactéries présumées coliformes et présumées *Escherichia coli* – 1979.

ISO 4833, « Méthode horizontale pour le dénombrement des micro-organismes. Technique de comptage des colonies à 30 °C », 2003.

J

Références Bibliographiques

Journal Officiel de la publique Algérien, (2006). Arrêté N°23 au 15 Janvier 2006 rendant obligatoire une méthode de mesurage du pH de la viande et des produits de la viande, p18-19.

Journal Officiel de la publique Algérien, (2006). Arrêté N°33 au 26 Avril 2006 rendant obligatoire une méthode de détermination de la teneur en matière grasse totale de la viande et des produits de la viande, p31-32.

Journal Officiel de la publique Algérien, (2016). Arrêté N°63 au 25 Août 2016 Rendent obligatoire la méthode de préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique des produits autres que les produits laitiers, les produits carnés et les produits de la pêche, p15.

Journal Officiel de la publique Algérien, (2016). Arrêté N°39 au 4 Octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires, p16-17.

K

Kaur C et Kapoor H.C. (2002). Antioxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. *food.Sci.Technol.*37:153-161. (Cited in Djemai Zoueglache S,2008).

Komprda, T., Kuchtik, J., Jarosova, A., Drackova, E., Zemanek, L., & Filipcik, B. (2012). Meat quality characteristics of lambs of three organically raised breeds. *Meat science*, 91(4), 499-505.

L

Larpent. (1997). Microbiologie alimentaire, Technique de laboratoire. Editions Lavoisier, p860-870.

M

Mabrouk Hanene. (2021). Aïd al Adha J-1 : les 1001 vertus de la viande caprine, Revue : *JE MANGE SAIN*.

Mac Meekin T. A. (1982). Microbial spoilage of meats. In: *Developpements of food. Microbiology.* Davies R (ed). Applied science publishing. London, UK, p140.

Mansour B., Azizi F. (2016). Étude comparative des paramètres physicochimiques, technologique et qualités hygiéniques des viandes des chèvres mises sur le marché des régions de Biskra et Tébessa. Diplôme de master en qualité de produit et sécurité alimentaire. Université de Tébessa. 57p.

Marra, A. L., Salgado, A., Prieto, B., & Carballo, J. (1999). Biochemical characteristics of dry-cured lacón. *Food chemistry*, 67, 33-37.

Q

Références Bibliographiques

Offer, G., & Knight, P. (1988). The structural basis of water-holding capacity in meat. Part 1: general principles and water uptake in meat processing. In R. Lawrie (Ed.). *Developments in meat science* (Vol. 4, pp. 61–171). New York: Elsevier Applied Science.

R

ROSSET. (1982). Les méthodes de décontamination des viandes dans traitement divers dans l'hygiène et technologie e la viande fraiche .CNRS .Paris. Pp 193 – 197. p352.

S

Sadoud Mohamed. (2020). Prescription de la viande caprine par le consommateur de la région de Chlef en Algérie : Etat de lieux des préférences des consommateurs algériens pour la viande caprine dans une région à forte tradition d'élevage de chèvres, *Revue scientifique viandes et produits carnés*, VPC-2020-36-3-5.

Salifou C.F.A., Youssao A.K.I., Ahounou G. S., Tougan P.U., Farougou S., Menssah G.A.E Cliquart A. (2012). Critères d'appréciation et facteurs de variation des caractéristiques de la carcasse et de qualité de la viande bovine. *Annales de médecine vétérinaire*, 157,27-42.

Z

Zouyed I. (2005). Engraissement des ovins : caractéristiques des carcasses et modèles de classification. Mém. Magister pathologies des ruminants, Université Constantine, 87 p.

Les annexes

Annexes

Annexe 1 :

1. Matériels lourds : tous les matériels utilisés durant cette étude

Le matériel	La marque
Distillateur KJELDAHL	Buchi distillation unit K-350
Digesteur	Buchi digestion unit K-424
Centrifugeuse	SIGMA
Four à moufle	Nabertherm (MORE THAN HEAT 30-3000°C)
Rota-vapeur	Buchi Heating Bath B-491
PH-mètre	WTW-Inolab
Balance de précision	KERN AIS 220-4N KERN ABC (Max 220g)
Statif	
Agitateur magnétique	DWB(MS-H-S)
Etuve	Memmert
Soxhlet	Witeg Germany (NS 45/40)
L'étuve Bactériologique	Memmert
Bain Marie	JOIAN
Compteur des colonnes	Bioblock Scientific 50971
Dessiccateur	/

Annexes

2. Matériels légers et accessoires : Les matériels légers, accessoires, produits chimiques et réactifs utilisés sont présents dans le tableau

Accessoires	Verrerie	Produits chimiques et réactifs
Boite de pétri	Bécher	Acide borique
Cartouche d'extraction	Burette graduée	Acide chlorhydrique
Creuset	Entonnoir	Acide sulfurique
Cuillère	Eprouvette	Oxalate de potassium
Etiquette	Erlenmeyer	Rouge méthyle
Marqueur	Graduées	Soude NaOH
Papier filter	Fiole d'extraction	Sulfate de potassium
Portoir	Flacons	Tréptone Sel (TSE)
Propipette	Pipettes graduées	
Rubans de paraffine	Pipettes pasteur	
Sac de congélation	Tube à essai	
Scotch	Verre de montre	
Tube de centrifugeuse		

Annexes

Annexe 2 : Stage pratique au niveau de DSP

وزارة الصحة

ولاية برج بوعريريج
مديرية الصحة والسكان
مصلحة الموارد والتخطيط
رقم: / م م ت / م ص س / 2022

تعيين داخلي

الاسم: وسام .

اللقب: بو عيسي.

التخصص: نوعية المنتجات والأمن الغذائي

مكان التعيين: المخبر الوقائي

الغرض: تربص قصير المدى

المدة: ابتداء من: 2022/04/03 إلى غاية: 2022/04/17.

3 افريل 2022

برج بوعريريج في:

مديرة الصحة والسكان

عن السوهر وينمويش منه
مديرة الصحة والسكان
فصيرة عبد الرحيم

المعنية بالأمر

Sef

Annexes

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الصحة

ولاية برج بوعريريج
مديرية الصحة والسكان
مصلحة الموارد والتخطيط
رقم:14..... م م ت/م ص ص/2022

تعيين داخلي

الاسم: لميس .

اللقب: بويغاية.

التخصص: نوعية المنتجات والأمن الغذائي

مكان التعيين: المخبر الوقائي

الغرض: تريض قصير المدى

المدة: ابتداء من: 2022/04/03 إلى غاية: 2022/04/17.

3 0 أبريل 2022

برج بوعريريج في:

مديرة الصحة والسكان

المعنية بالأمر

Boukria

عن الوزير وبتفويض منه
مصلحة الصحة والسكان
نصير العبد المرحوم
الولاية بوجعيريج
مصلحة الموارد والتخطيط
2022

Annexe 3 : Les Critères microbiologiques (journal officiel, 2017)

14 Chaoual 1438
2 juillet 2017

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 39

15

2- Viandes rouges et dérivés

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Carcasses, demi-carcasses, quartier ou pièces de bovins, d'ovins, de caprins et d'équidés (1)	<i>Pseudomonas</i>	5	2	10 ⁴	10 ⁵
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	Enterobacteriaceae	5	2	10 ³	10 ⁴
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Portion unitaire de viande rouge, réfrigérée ou congelée (2)	<i>Pseudomonas</i> (3)	5	2	10 ⁵	10 ⁶
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Viande hachée	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ⁵	5.10 ⁶
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	50	5.10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Abats rouges entiers	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ⁵	5.10 ⁶
	<i>Pseudomonas</i> (3)	5	2	5.10 ⁵	5.10 ⁶
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Abats rouges tranchés	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ⁵	5.10 ⁶
	<i>Pseudomonas</i> (3)	5	2	5.10 ⁵	5.10 ⁶
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 ³	10 ⁴
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Viandes séparées mécaniquement (VSM) (4)	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ⁵	5.10 ⁶
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	50	5.10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 10 g	
Préparations de viande	<i>Escherichia coli</i>	5	2	5.10 ²	5.10 ³
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	5.10 ²	5.10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

(1) Le prélèvement est effectué après cautérisation de la surface.

(2) Le prélèvement concerne profondeur plus surface sans cautérisation.

(3) Cette analyse n'est pas effectuée dans le cas où la viande est en conditionnement étanche à l'air.

(4) Ces critères s'appliquent aux produits utilisant la viande enlevée des os, couverts de chair après le désossage, à l'aide de moyens mécaniques entraînant la destruction ou la modification de la structure fibreuse des muscles.

Annexes

Annexe : Les Critères microbiologiques (journal officiel, 1998)

PRODUITS	n	c	m
TABLEAU II			
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES VIANDES ROUGES			
ET DE LEURS PRODUITS DERIVES			
1. Carcasses ou coupes de demi-gros réfrigérées ou congelées :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence
— sulfamides	1	0	absence
2. Pièces conditionnées sous vide ou non, réfrigérées ou congelées (1) :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁴
— coliformes fécaux	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence
— sulfamides	1	0	absence
3. Portions unitaires conditionnées, réfrigérées ou congelées et portions unitaires du commerce de détail réfrigérées ou congelées (2) :			
— germes aérobies à 30° C	5	3	10 ⁶
— coliformes fécaux	5	2	3.10 ²
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	10
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
— antibiotiques	1	0	absence
— sulfamides	1	0	absence
4. Viandes hachées :			
— germes aérobies à 30° C	5	2	5.10 ⁵
— coliformes fécaux	5	2	10 ²
— <i>Escherichia coli</i>	5	2	50
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10 ²
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	2	30
— <i>Salmonella</i>	5	0	abs/10g

Annexes

Exemple de dénombrement des germes dans la viande caprine et ovine

Dénombrement de coliformes fécaux



La viande ovine



La viande caprine

Dénombrement des FTAM ovine



Annexes

Résumé

Résumé

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة الجودة الفيزيوكيميائية والمكروبيولوجية للحوم الماعز مقارنة بتلك الخاصة بالأغنام.

أظهرت نتائج المعايير الفيزيائية والكيميائية (درجة الحموضة, نسبة المعادن والمواد الجافة, كمية الماء, معدل الدهون و نسبة البروتين) التي تم الحصول عليها أن لحم الماعز يحتوي على نسبة بروتين عالية مقارنة بلحوم الأغنام (25.12 % مقابل 16.27 %) ومعدل دهون أقل من لحوم الأغنام (3.86 % مقابل 9.02 %) كما أنها غنية بالماء. فيما يتعلق بالجودة المكروبيولوجية، فإن لحم الماعز يحتوي على نسبة عالية من الجراثيم (الجراثيم الهوائية والقولون البرازي) مقارنة بلحوم الأغنام. وفي الأخير، من الأفضل استهلاك لحوم الماعز من قبل الأشخاص المهتمين بالأنظمة الغذائية منخفضة السعرات الحرارية ونقص كولسترول الدم وكذلك للأشخاص المصابين بداء السكري.

الكلمات المفتاحية: لحم الماعز، الجودة الفيزيوكيميائية، الجودة المكروبيولوجية.

Abstract:

This study aimed to know the physico-chemical and microbiological quality of goat meat compared to that of sheep.

The results of the physico-chemical parameters (pH, mineral and dry matter, water content, fat and protein content) obtained showed that goat meat has a high protein rate compared to sheep meat ($25.12 \% \pm 0,48$ vs $16.27 \% \pm 0,41$) and a lower lipid rate than sheep meat ($3.86 \% \pm 0,05$ vs $9.02 \% \pm 0,09$) and also it is rich in water. Regarding microbiological quality, goat meat has a high rate of germs (total mesophilic flora and fecal coliforms) compared to sheep meat.

In conclusion, goat meat is best consumed by people concerned about low calorie and low cholesterol diets and also for people with diabetes.

Key words: goat meat, sheep meat, physico-chemical quality, microbiological quality.

Résumé

Cette étude a porté pour connaitre la qualité physico-chimique et microbiologique de la viande caprine comparativement à celle ovine.

Les résultats des paramètres physico-chimiques (pH, matière minérale et sèche, teneur en eau, teneur en grasse et protéine) obtenus ont montré que la viande caprine présente un taux élevé en protéines par rapport à celle ovine ($25,12 \% \pm 0,48$ vs $16,27 \% \pm 0,41$) et un taux lipidique inférieur à celle ovine ($3,86\% \pm 0,05$ vs $9,02 \% \pm 0,09$) et aussi elle est riche en eau. Concernant la qualité microbiologique la viande caprine présente un taux des germes (Flore mésophile totale et coliformes fécaux) plus moins que celle de la viande ovine.

En conclusion la viande caprine est mieux consommée par les personnes soucieuses de régime hypocalorique et hypocholestérolémique et aussi pour les personnes diabétiques.

Mots clés : Viande caprine, Viande ovine, Qualité physico-chimiques, Qualité microbiologiques.