



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 الإبراهيمي برج بوعريش
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون
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 II

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Alimentaires

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Thème

Evaluation de la qualité physicochimique des burgers
surgelés

Présenté par : MOUMENI Mounira
ZEFFANE Basma

Devant le jury :

Président : M^rBENTABET Abelwahab Professeur Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA

Promotrice : M^{me} MOHAMMEDI Saliha MAA Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA

Examinatrice : M^{me} MANALLAH Imene MAA Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA

Année universitaire : 2018/2019

Remerciement

Avant tout, nous remercions « ALLAH » tout puissant de nous avoir donné la force, la volonté et le courage pendant toutes ces années d'études pour concrétiser ce travail.

Nous tenons à exprimer nos plus sincères remerciements à : MME MOHAMEDI; notre directrice de mémoire, pour sa gentillesse, sa disponibilité, son aide précieuse et son optimisme à toute épreuve. Qui nous a guidées dans ce travail Qu'elle trouve ici l'expression de notre respect et de notre reconnaissance Sincères remerciements. Merci pour toute madame.

Nous tenons également à remercier les enseignants qui ont contribué à notre formation et notre réussite. Que chacun veuille trouver ici le témoignage de notre grand respect.

Un grand Merci pour les techniciens du laboratoire pour leur disponibilité et leur précieuse aide durant la période de la pratique.

Enfin, à tous nos collègues de promotion QPSA 2019

Et Nos profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenues de près ou de loin

Liste des abréviations

AFNOR : Association Française de Normalisation

FAO: Food and Agriculture Organization

ISO: International Standardization Organization

J.O : Journal officiel

MDA : malondialdéhyde

MM : Matière Minérale

MO : Matière Organique

MS : Matière Sèche

OMS : Organisation mondiale de la santé

ONS : Office national des statistiques

pH : Potentiel d'Hydrogène

TBA : L'acide thiobarbiturique

WHC : Water holding capacity

Liste des tableaux

Tableau I	Composition biochimique de la viande rouge	3
Tableau II	Répartition des échantillons sur les lots	12
Tableau III	Les résultats de l'analyse sur la teneur en pH des burgers analysés	22
Tableau IV	Les résultats de l'analyse sur la teneur en matière sèche des burgers	23
Tableau V	Evolution de la teneur en matière minérale des burgers analysés	24
Tableau VI	Les taux de la matière grasse des burgers analysés.....	25
Tableau VII	Les teneurs en MDA des burgers analysés	26
Tableau VIII	Les résultats de test d'égouttement	27
Tableau IX	Tableau récapitulatif des tests effectués sur les 10 échantillons	29

Liste des figures

Figure 1	Diagramme de la fabrication des viandes hachées.....	7
Figure 2	Evolution du pH des burgers analysés.....	23
Figure 3	Evolution de la matière sèche des burgers.....	24
Figure 4	Evolution de la matière minérale des burgers.....	25
Figure 5	Le taux des lipides totaux des burgers analysés	26
Figure 6	Les teneurs de peroxydation lipidique (MDA en mg/kg).....	28
Figure 7	Evolution des résultats de test d'égouttement sur les burgers analysés.....	29
Figure 8	Les résultats des analyses effectués sur les burgers.....	30

Liste des photos

Photo 1	Mesure de pH	13
Photo 2	Les étapes de détermination de la matière sèche	14
Photo 3	Les étapes détermination de la matière minérale	15
Photo 4	Les étapes d'extraction de la matière grasse	17
Photo 5	Mode opératoire de détermination de MDA	18
Photo 6	Protocole de mesure du degré de l'oxydation des lipides	19
Photo 7	Drip loss test	20

Liste des abréviations	
Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	

Sommaire

Introduction générale	01
-----------------------------	----

Partie bibliographique

I. La filière viande en Algérie	02
I.1. Production et importation des viandes en Algérie	02
I.2. Les industries de transformation des viandes en Algérie.....	02
I.3. Définition de la viande.....	02
I.4. Composition de la viande	03
I.5. Qualités des viande.....	03
I.5.1. Qualité nutritionnelle.....	03
I.5.2. Qualité hygiénique.....	03
I.5.3. Qualité de service ou d'usage.....	03
I.5.4. Qualités technologiques.....	04
Le pH	04
Le pouvoir de rétention d'eau	04
I.5.5. Qualités organoleptiques.....	04
a. La couleur.....	04
b. Flaveur.....	04
c. La tendreté.....	05
d. La jutosité.....	05
II. Transformation des viandes en burger	05
II.1. Opération de hachage des viandes.....	05
A. Désossage.....	06
B. Séparation des morceaux	06
C. Parage	06
D. Dégraissage	06

E. Epluchage	06
F. Hachage.....	06
G. La congélation et la surgélation	07
III. Altération des burgers	08
III.1. L'oxydation des lipides et des protéines	08
III.1.1. Oxydation des lipides	08
III.1.2. Oxydation des protéines.....	09
III .2. Contamination bactérienne	10
III .3. Conséquences de la contamination et de l'altération	10

Partie expérimentale

1. Objectif de l'étude	12
2. Lieu de l'expérimentation	12
3. Matériel de laboratoire.....	12
4 L'échantillonnage.....	2
5 Méthodes	12
5.1 Détermination du pH.....	12
5.2 Détermination de matière sèche	13
5.3 Détermination de la teneur en matière minérale.....	14
5.4 Détermination de la teneur en matière grasse totale du burger	15
5.5 Estimation du degré d'oxydation des lipides.....	18
5.6 Test d'égouttement	19
Résultats et interprétation.....	21
Conclusion.....	31
Références bibliographiques	
Résumé	

INTRODUCTION

En Algérie, le régime alimentaire comporte, de la volaille, des œufs et des viandes ovine et bovine. Les types de viandes rouges consommées par les Algériens sont principalement la viande ovine (55%) et bovine (34%) (**Nedjraoui, 2012**). Ainsi, la consommation nationale des viandes du mouton et du bœuf est de 10,5 kg/habitant /an.

Lorsque l'Algérie arrive à produire suffisamment de viande, le taux de consommation des citoyens répondra aux normes et le prix de la viande sera beaucoup plus accessible (**Akkouche, 2013**). Pour satisfaire le besoin en viandes, les consommateurs algériens se rabattent sur les viandes congelées ou transformées vendues moins cher. En 2009, ce sont plus de 23,3% des Algériens qui ont acheté des viandes congelées. La consommation des viandes transformées est quotidienne pour 37% des Algériens (**Chikhi et Padilla, 2014**).

Dans de nombreux pays, il existe une forte demande pour les aliments préparés qui nécessitent peu ou pas de préparation à la maison. Le hamburger au bœuf est un exemple de cet aliment, qui représenterait environ 50% de la consommation mondiale de bœuf. Ce produit est préparé à partir de viande hachée, avec ou sans l'ajout d'autres ingrédients, et contient traditionnellement jusqu'à 30% de matières grasses. La qualité du burger reflète celle de la viande à partir de laquelle il est fabriqué (**Hoogenkamp, 1998**).

Au cours de la congélation ; la multiplication des microorganismes et les oxydations de lipides et de protéines ont été signalées comme étant la principale raison de la diminution de la qualité des hamburgers pendant le stockage, ce qui entraîne une réduction de la durée de la conservation (**Lee et al ., 1999**).

L'objectif de ce travail est une estimation de la qualité du burger de bœuf à travers quelques analyses physicochimiques tels que : le pH, la matière sèche, la matière minérale, la matière grasse, l'oxydation des lipides, et le drip loss test.

Notre travail comporte :

- ✓ Une revue bibliographique qui couvre de façon assez large les connaissances relatives au burger et son transformation et sa conservation.
- ✓ Une partie expérimentale regroupe le cadre de l'étude, matériel et méthodes, résultats et discussion ainsi qu'une conclusion.

SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE

I.1 La filière viande en Algérie

I.1. Production et importation des viandes en Algérie

L'Algérie produit plus de 20 millions de têtes ovines, 2 millions de bovins. L'importation des viandes est un moyen de régulation du marché dans les périodes de fortes demandes (ramadhan et autres fêtes religieuses). Les viandes importées sont principalement les viandes bovines congelées. En Moyenne, l'Algérie importe chaque année presque 40.000 tonnes de viande congelée (ONS, 2014).

I.2. Les industries de transformation des viandes en Algérie

Selon la dernière Nomenclature Algérienne des Activités, sont considérées comme industries de viandes toutes les industries de transformation des viandes et abats des espèces animales destinées à la consommation humaine (bovins, ovins, caprins, camélidés, équidés, volailles, lapins et différents gibiers). Tout en produisant des produits frais, congelés ou surgelés, elles sont réparties en trois catégories.

- La production de viandes de boucherie.
- La production de viandes de volailles et lapins.
- La préparation de produits à base de viandes.

Malgré les changements rapides dans le mode alimentaire des Algériens, les entreprises algériennes s'intéressent très peu à la transformation des viandes. On y trouve des marques nationales telles que *Bellat*, *Chariaa*. En outre, la charcuterie constitue la principale activité de ces entreprises (pâté de poulet, « cachirs », « corned beef », etc. (Chikhi, 2015)

I.3. Définition de la viande

Selon l'organisation mondiale de la santé animale, la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal et considère le mot « animal », dans ce contexte « tout mammifère ou oiseau ». Dans ce vocabulaire sont incluses la chair des mammifères (Ovin, bovin, caprin, camelin ...) et des oiseaux (poulet, dinde, pintade ...) (Fosse, 2003 et El Rammouz, 2005).

Le mot viande vient du latin « vianda » qui veut dire « ce qui sert à la vie » puisque les protéines qu'elle fournisse sont indispensables pour tout organisme vivant. En technologie, la viande est le produit provenant de l'évolution post mortem du muscle strié. Elle est constituée de proportions variables en tissus musculaires, conjonctifs, tissus gras et tissus osseux. La viande bovine est la viande de l'espèce *Bos Taurus* (vache, taureau, veau, taurillon, génisse ou bœuf) Elle est plus couramment appelée « viande de bœuf (Cheftel, 1980).

I.4. Composition de la viande

Tableau I : Composition biochimique de la viande rouge (100g) (**Dumont *et al.*, 1982**)

Composant	Pourcentage(%)
Eau	75-80%
Protéines	15-20%
Lipides	3%
Substance azotées non protéiné	10%
Glycogène	1%
Sels minéraux	1%

I.5. Qualités des viandes

De manière globale, et puisque l'évaluation d'un produit peut varier d'un individu à l'autre, la qualité peut être définie comme « l'aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins des utilisateurs » (**AFNOR, 1982**). La qualité peut dès lors être également définie comme « l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites » (**ISO,1994**).

1.5.1. Qualité nutritionnelle

C'est la capacité d'un aliment à couvrir les besoins nutritionnels (physiologiques) d'un homme; Cette caractéristique de base concernent les nutriments contenus dans l'aliment, tel que les protéines, les matières grasses, les fibres, les vitamines (**Touraille, 1994**).

1.5.2. Qualité hygiénique

Un critère important concerne également la sécurité des aliments doivent être exempts de résidu agrochimiques, de métaux lourds, de microorganismes pathogènes, et de tout autres substance dangereuse pour la santé (**Lameloise *et al.*, 1984 ,Coibion, 2008**).

1.5.3. Qualité de service ou d'usage

Elle répond à la praticité en rapport avec un produit. Ainsi la facilité de préparation des aliments ou la durée de conservation représentent des critères essentiels aux yeux du consommateur (**Touraille, 1994**).

1.5.4. Qualités technologiques

Les qualités technologiques caractérisent l'aptitude de la viande à la conservation et à la transformation.

Le pH

Bien que le pH ne soit pas en soi une qualité technologique, mais une caractéristique chimique, son évolution détermine grandement les aptitudes à la conservation et à la transformation de la viande. Pour cette raison, il est habituel de le traiter avec les qualités technologiques. Notons qu'il a également une influence sur les qualités organoleptiques, surtout la couleur (**Offer et Knight, 1988**).

Le pouvoir de rétention d'eau

Mesure l'aptitude de la viande à retenir l'eau qu'elle contient, lors de la conservation et au moment de la cuisson, voire à absorber de l'eau dans certaines transformations. Il augmente avec le pH, par suite des effets de ce dernier sur l'organisation spatiale du réseau myofibrillaire. Il influence l'aspect de la viande et son aptitude à la conservation, surtout lors de la vente sous forme préemballée, et la tendreté de la viande cuite par le biais des pertes à la cuisson (**Offer et Knight, 1988**).

1.5.5 Qualités organoleptiques

Les caractéristiques organoleptiques des viandes regroupent les propriétés sensorielles à l'origine des sensations de plaisir associées à leur consommation. La qualité sensorielle de la viande est déterminée par sa couleur, sa saveur, sa jutosité et sa tendreté (**Clinquart et al., 2000 et Hocquette et al., 2005**).

a. La couleur

La couleur de la viande est la première caractéristique qualitative perçue à l'achat. Le consommateur la considère comme un critère de fraîcheur du produit (**Clinquart et al., 2000 Coibion, 2008**).

b. Saveur

La saveur de la viande correspond à « l'ensemble des impressions olfactives et gustatives » que l'on éprouve au moment de la dégustation (**Lameloise et al., 1984**).

c. La tendreté

La tendreté peut être définie comme la facilité avec laquelle une viande se laisse trancher et mastiquer, au contraire d'une viande dure, difficile à mastiquer (**Touraille,1994**).

d. La jutosité

La jutosité, caractérise la faculté d'exsudation de la viande au moment de la dégustation. Le facteur essentiel qui va jouer sur la jutosité est le pouvoir de rétention d'eau du muscle (**Lameloise et al., 1984**).

II. Transformation des viandes en burger

Les viandes hachées sont des viandes qui ont été seulement soumises à une opération de hachage en fragment ou à un passage dans un hachoir, aux quelles a été éventuellement ajouté un maximum de 1% de sel. Tout ajout d'eau est interdit.

Selon le journal officiel n °35, les viandes qui sont soumises à une opération de hachage en fragments ou à un passage dans un hachoir à vis sans fin dans un magasin de détail, en vue de leur vente directe au consommateur

Le burger surgelé conditionné, est constitué par de la viande hachée de bœuf (4/5 de viande maigre) additionnée de graisse de bœuf, de sel, façonnée, conditionnée sous enveloppe plastique, soumise à une congélation rapide à - 40° C pendant 16 heures, et conservée ensuite à température de -18° C.

Du fait de l'addition de graisse et de sel, cet aliment se différencie de la« viande hachée » proprement dite, telle que la définit la réglementation.

Le burger surgelé ainsi obtenu, se présente sous forme d'un «hachis cru», compact, ovalaire, plat de un centimètre d'épaisseur, de couleur rouge et persillé de gras (**Lecompte et Ross,1961**) .

II.1. Opération du hachage des viandes

Les opérations effectuées, entre la découpe des carcasses et l'obtention de la viande hachée, doivent se dérouler plus en aval pour diminuer le délai entre la préparation et la consommation. Ainsi il y aura moins de risque de prolifération microbienne. C'est pourquoi le boucher doit toujours éviter de préparer les viandes destinées au hachage à l'avance. (**Lemaire, 1982**)

A. Désossage

C'est l'extraction des os et des cartilages. Le désossage est pratiqué à main nue ou avec un gant métallique de protection qui est en contact avec la viande.

B. Séparation des morceaux

Au cours de la séparation des morceaux, il convient de recommander aux exécutants de manipuler le moins possible les pièces de viande. L'entassement des morceaux sur les tables, dans les bacs et sur les crochets doit être évité.

C. Parage

Le terme parage désigne plusieurs opérations destinées à améliorer, à des fins commerciales, l'aspect des viandes hachées (**Mariam, 2006**)

D. Dégraissage

Selon les morceaux, l'élimination du gras est totale ou partielle. Dans la plupart des cas, ce travail est pratiqué manuellement à l'aide d'un couteau à lame flexible. Cette opération réduit la protection naturelle de la viande. Elle doit donc être pratiquée le plus tard possible, juste avant la mise en vente.

E. Epluchage

Cette préparation de viande a pour objet de débarrasser certains muscles de leur aponévrose.

F. Hachage

Le hachage est un prélude à l'élaboration de tous les produits divisés. Il concerne les tissus musculaires et adipeux ainsi que certains organes à l'état frais ou congelé. Cette opération utilise l'énergie mécanique pour désorganiser les structures des tissus par des opérations de tranchage, d'écrasement et de rupture (**Girard et al.,1988**). Les appareils les plus utilisés sont les hachoirs ou les cutters. Différents auteurs ont cherché à comparer les propriétés des hachages faits au cutter et ceux faits au hachoir. Il en résulte que le hachoir donne des particules plus homogènes que le cutter (**Durand, 1999**).

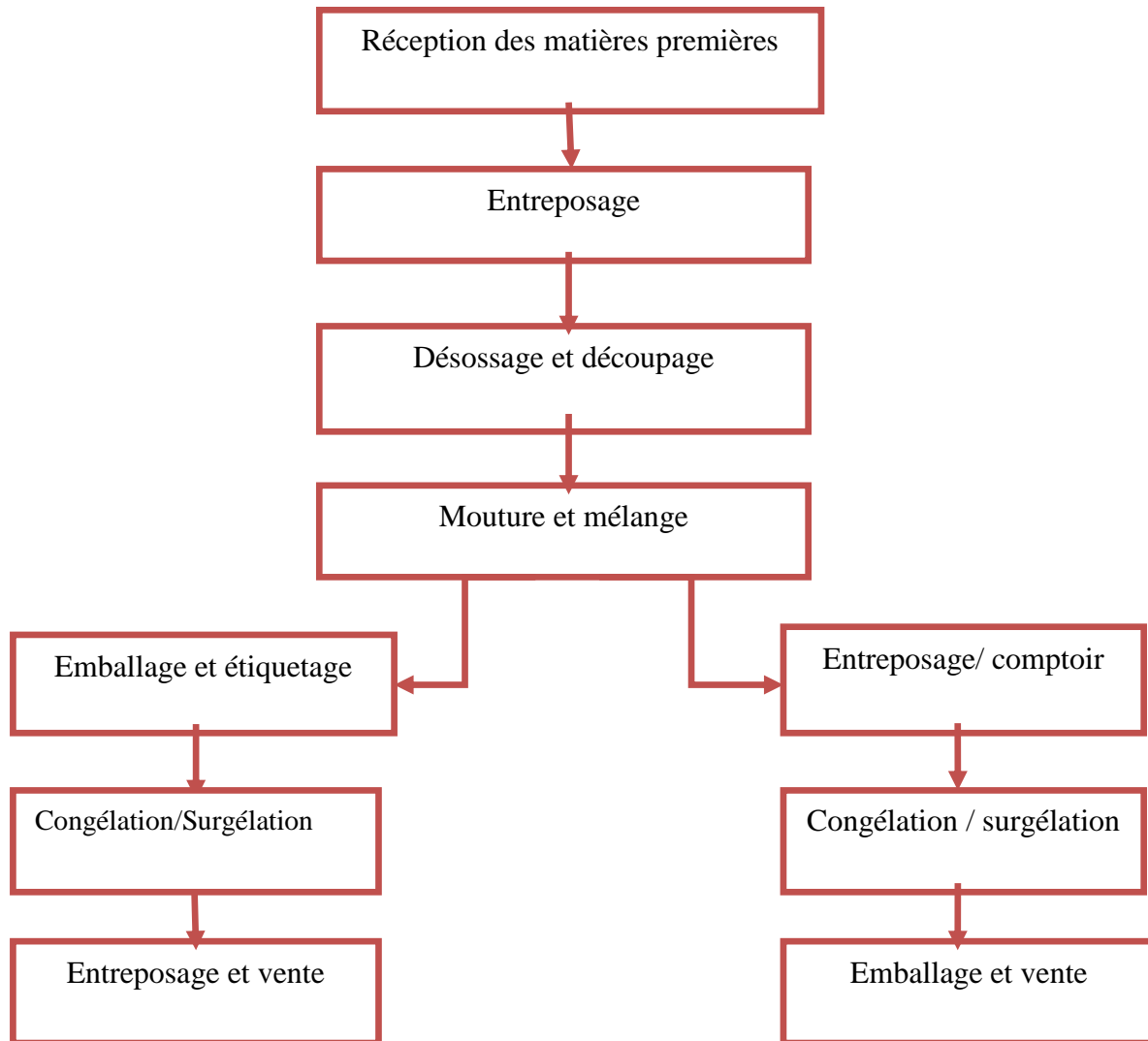


Figure 1 : Diagramme de fabrication des viandes hachées (FAO, 2007)

G. La congélation et la surgélation

Elle consiste à entreposer les aliments à des températures inférieures au point de Congélation, généralement -18°C . Elle est utilisée pour la conservation des aliments à long terme (4 à 24 mois). Pendant la congélation, l'activité métabolique de la plupart des germes pathogènes et d'altération est inhibée. Cependant, les réactions d'altération chimique ne sont pas arrêtées complètement. Les plus importantes de ces réactions sont : l'oxydation enzymatique des lipides, l'hydrolyse des glucides et la lipolyse (Romain, 2006).

La surgélation est pour sa part une technique industrielle qui refroidit très rapidement l'aliment à cœur à -30°C ou -50°C , La température de stockage de la viande surgelée est usuellement située entre -18 et -25°C , pour une conservation de l'ordre de un an (Muñoz et

FAO, 1991). La surgélation de la viande est utilisée pour augmenter sa durée de conservation (**Muela., Sañudo.,et al., 2010**). Mais entraîne un risque de détérioration des viandes. En effet, elle engendre la formation de cristaux de glace à l'intérieur de la viande qui peuvent affecter sa structure. Cette nucléation dépend de la température de surgélation. La taille et la forme des cristaux dépendent, quant à elles, de la vitesse de surgélation. Ainsi, la viande surgelée peut être perçue comme ayant perdu de ses qualités organoleptiques.

III. Altérations des burgers

La dégradation de la viande par les bactéries en s'attaquant aux composés protéiques et lipidiques due à leur activités protéolytiques et lipolytiques, contribue à l'altération des qualités organoleptiques des viandes. Fait apparaître des substances de faible poids moléculaire, responsables de l'aspect et de l'odeur des viandes altérées. L'altération des viandes est un phénomène progressif (**Cartier, 1990**).

III.1. L'oxydation des lipides et des protéines

III.1.1. L'oxydation des lipides

La température finale à laquelle la viande est congelée et stockée détermine la quantité d'eau non congelée disponible pour la suite des réactions chimiques. (**Petrović et al ,1982**) a montré que des réactions biochimiques pouvaient encore se produire dans de la viande congelée et stockée à des températures supérieures à -20°C , car il restait à ces températures suffisamment d'eau non congelée pour que de telles réactions se produisent. La température optimale pour le stockage congelé de la viande aurait été de -40°C , car seul un très faible pourcentage d'eau n'est pas gelé à ce stade (**Estévez, 2011**). On pense que cette fraction d'eau est liée à d'autres composants alimentaires et est donc chimiquement inactive (**Nesvadba,2008; Singh et Heldman, 2001**). La congélation de la fraction d'eau entraîne également une augmentation de la concentration de soluté à la fois intracellulaire et extracellulaire, ce qui serait à l'origine de la réactivité chimique accrue pendant le stockage congelé (**Fennema, 1975**). Les cristaux de glace, en fonction de leur taille et de leur emplacement, vont perturber les cellules musculaires, ce qui entraînera la libération d'enzymes mitochondriales et lysosomales dans le sarcoplasme (**Hamm, 1979**).

La fraction d'eau non congelée est également importante en termes d'oxydation, car des réactions chimiques peuvent se produire pendant le stockage congelé et initier une oxydation primaire des lipides (peroxydation) dans la viande. Cela peut entraîner une

oxydation secondaire radicale des lipides lors de la décongélation (**Owen et Lawrie, 1975**), ce qui entraîne des modifications néfastes de la couleur, de l'odeur, du goût et de la santé. Ce phénomène a été démontré par (**Akamittath, Brekke et Schanus, 1990**) et par (**Hansen *et al.*, 2004**), qui ont signalé une oxydation accélérée des lipides dans de la viande congelée-décongelée et soumise à une étude sur la durée de conservation dans un réfrigérateur.

La qualité des produits secondaires de l'oxydation lipidique est généralement mesurée à l'aide de la méthode des substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS). Ces produits secondaires provoquent des saveurs rances, grasses, piquantes et autres.

Le développement de ces arômes a été noté par **Vieira *et ses collaborateurs* (2009)**, qui ont déclaré que les TBARS de viande fraîche étaient nettement inférieurs à ceux de viande stockée pendant 90 jours à -20 ° C. De telles observations indiquent que le stockage congelé n'est pas nécessairement suffisant pour empêcher l'oxydation. Bien que la peroxydation n'ait pas été mesurée dans l'étude susmentionnée, on pourrait s'attendre à ce que l'oxydation des lipides primaires cesse à 90 jours à des températures aussi basses et que commence l'oxydation des lipides secondaires, qui devrait être détectée par la méthode TBARS. **Benjakul et Bauer (2001)** ont également constaté que la congélation et la décongélation du tissu musculaire entraînaient une accélération de l'accumulation de TBARS et attribuaient cette constatation à l'endommagement des membranes cellulaires par les cristaux de glace et à la libération subséquente de pro-oxydants, en particulier le fer de l'hème. Il existe également de plus en plus de preuves pour indiquer que l'oxydation des lipides a lieu principalement au niveau de la membrane cellulaire et non dans la fraction des triglycérides. Par conséquent, une oxydation des lipides a été rapportée dans les viandes maigres et grasses (**Thanonkaew *et al.*, 2006**).

III.1.2. L'oxydation des protéines

L'oxydation des protéines peut être liée aux des facteurs pro-oxydants, tels que les lipides oxydés, les radicaux libres, les pigments de l'hème et les enzymes oxydantes. Le malonaldéhyde est l'un des substrats qui réagit avec les dérivés de protéines pour former des carbonyles (cétones et aldéhydes) (**Xiong, 2000**). L'oxydation des protéines et des lipides est donc indubitablement liée. L'oxydation des protéines dans la viande peut réduire la qualité de l'alimentation en raison de la tendreté et du jutosité, de la dégradation de la saveur et de la décoloration (**Rowe *et al.*, 2004**).

Ces changements sont en partie dus à la formation d'agrégats de protéines par des liaisons intermoléculaires non covalentes et covalentes lorsque des espèces réactives de l'oxygène (ROS) attaquent les protéines. Les autres modifications courantes des protéines oxydées comprennent la destruction des acides aminés; déploiement de protéines; hydrophobicité de surface accrue; fragmentation et réticulation des protéines. Celles-ci conduisent toutes à la formation de protéines carbonyle (**Xiong et Butterfield, 2000; Benjakul *et al.*, 2003 ; Kong *et al.*, 2009**).

III.2. La contamination bactérienne

Selon **Hinton (1998)** et ses collaborateurs; la préparation de la viande hachée nécessite une quantité considérable de manipulation et de contact avec le matériel et il existe donc un risque potentiel de contamination par des microbes provenant de différentes sources. La viande hachée est généralement vendue crue et peut être consommée crue ou partiellement cuite. Cela signifie qu'il est essentiel que le nombre de microbes présents dans le produit soit maintenu aussi bas que possible. (**Davoust et Buisson, 2008**) trouve que les souches entéro-hémorragiques d'*Escherichia coli* ont émergé en 1982 avec le sérotype O157:H7. Commensales de la flore digestive des bovins, ces bactéries peuvent contaminer des aliments d'origine animale ou végétale. Les TIAC sont souvent consécutives à la consommation d'hamburgers insuffisamment cuits, de viande et de produits à base de lait cru de vache.

Muller *et al* (2008) affirment qu'une évaluation quantitative des risques liés à *Escherichia coli* O157: H7 dans les galettes de bœuf haché congelées consommées ; Les *Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines (STEC) sont associés à un grand nombre d'épidémies et de cas sporadiques d'infections humaines signalés dans de nombreux pays. *E. coli* O157: H7 semble être responsable d'environ la moitié des cas signalés et les patients infectés par l'infection à O157: H7 sont plus susceptibles de développer des manifestations cliniques graves telles que le syndrome hémolytique et urémique (SHU) que les patients infectés par une infection autre qu'O157: H7. Le SHU est la cause la plus fréquente d'insuffisance rénale aiguë chez les enfants et survient de préférence chez les enfants de moins de 10 ans.

III.3. Conséquences de l'altération et de la contamination sur la santé

Si l'hygiène est insuffisamment ou n'est pas du tout appliquée, il y a un risque de contamination de la viande. En effet, les microbes et d'autres agents non microbiens présents

dans les denrées alimentaires peuvent être à l'origine de maladies telles que : les toxi-infections et intoxications alimentaires et les maladies infectieuses d'origine alimentaire. Toutes ces manifestations sont regroupées sous le terme générique officiel de toxi-infection alimentaire collective (TIAC) (**Mfouapon, 2006**).

La contamination microbienne de la viande, ne se manifeste pas obligatoirement par une altération. Puisque la majorité des bactéries rencontrées sur cet aliment, sont incapables de croître à des températures de réfrigération. Ces bactéries sont principalement utilisés comme indicateurs du respect des bonnes pratiques d'hygiène dans la filière viande, comme : la Flore Aérobie Mésophile, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae* et *E. coli* (**Ghafir, 2007**).

**MATERIEL ET
METHODES**

1. Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude consiste à déterminer la qualité de burgers surgelés à base des viandes bovines importées de l'Inde et transformé au niveau de l'unité de SARL SOTRAVIP de Bordj El Kiffane , (Alger) et vendus au Borj Bou Arreridj.

2. Lieu de l'expérimentation

Les analyses ont été effectués au niveau du laboratoire de chimie de l'université de Mohammed Elbachir Elibrahimi , BBA.

3. Matériel de laboratoire

Nous avons utilisé un matériel et des produits et des réactifs disponibles dans le laboratoire de chimie.

4. L'échantillonnage

Dix échantillons prélevés a partir de 4 lots différentes (tableau 2) au niveau d'un boucher de la ville de Bordj Bou Arréridj .Chaque échantillon pèse environ 90 g est composé de deux unités de 45g dont les la composition est la suivante : la matière grasse <15%, protéine 9% et les glucides 15%

Tableau II : Répartition des échantillons en fonction des lots

Numéro du Lot	Numéro d'échantillon
1	1, 2, 3,4
2	5 ,6
3	7, 8
4	9 ,10

5. Méthodes

5.1. Détermination du pH

a. Principe

La mesure s'effectue directement à l'aide d'un pH-mètre étalonné sur un extrait dilué au 1/10 d'un échantillon de viande broyé et homogénéisé à l'aide d'un mortier en porcelaine. (Audigie et al., 1984).

b. Mode opératoire

Le pH des échantillons de viande a été déterminé selon (J.O n°23,2006). Une masse de 5g de l'échantillon est mise dans 50 ml d'eau distillée. La suspension est homogénéisée à l'aide d'un homogénéisateur pendant 15mn (photo n°1).

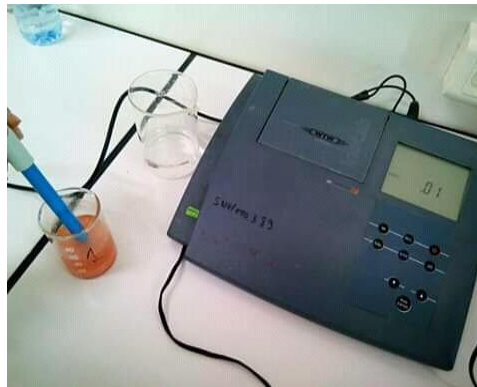


Photo1: Mesure du pH

5.2. Détermination de la teneur en matière sèche et en eau : (AFNOR, 1985)

a. Principe

La teneur en matière sèche est déterminée conventionnellement par le poids d'une prise d'essai après dessiccation à $103^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ dans une étuve pendant 16h. (AFNOR, 1985).

b. Mode opératoire

Une prise d'essai de 5 g de chaque échantillons est déshydratée à l'étuve ($103^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}$ pendant 16h), après le refroidissement des creusets dans le dessiccateur pendant 45 minutes, 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 sont exprimés en g/100g de tissu(photo 3)

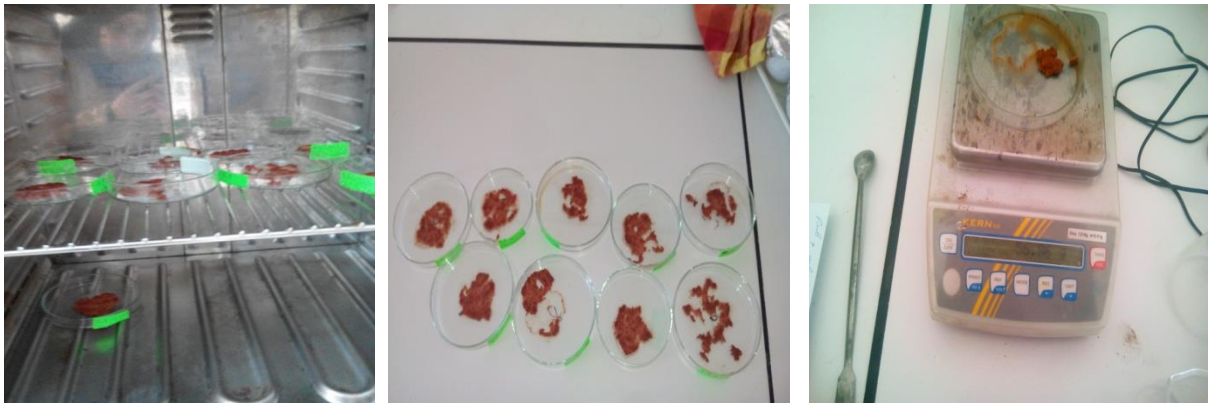


Photo 2: les étapes de la détermination du matière sèche(original 2019)

c. Calcule et expression des résultats

La matière sèche (MS) de l'échantillon est calculée par l'expression suivante :

$$\% \text{ MS} = \frac{\text{Masse (MS)}}{\text{Masse (échantillon)}} \times 100$$

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

$$\% \text{ H}_2\text{O} = 100 - \% \text{ MS}$$

5.3. Détermination de la teneur en matière minérale (AFNOR, 1985)

a. Principe

Les cendres sont les résidus de composés minéraux qui restent après l'incinération d'un échantillon contenant des substances organiques d'origine animale, végétale ou synthétique.

La teneur en cendres des échantillons est conventionnellement le résidu de la substance après destruction de la matière organique par incinération à 550°C dans un four à moufle pendant 4 heures.

b. Mode opératoire

Les échantillons de poids de 5g de viande hachée mises dans un cristallisoir vont être portés à 550°C pendant 4 heures dans un four à moufle jusqu'à l'obtention des cendres blanches /grises. La température du four est initialement égale à 250°C, puis augmentée de 50°C tout les ½ heures jusqu'à 450°C et enfin accrue de 100°C pour atteindre les 550°C pendant 3 heures. Lorsque les cendres sont blanches, la température du four est abaissée

jusqu'à environ 200°C. Les creusets vont être retirés du four et mise dans un dessiccateur. Lorsqu'ils sont à température ambiante, ils vont être pesés.(photo 4)



Photo 3 : Les étapes de détermination de la matière minérale(original 2019)

c. Calcul et expression des résultats

La teneur en cendres de l'échantillon est calculée sur la base de la pesée de l'échantillon incinéré et la prise d'essai (exprimé en g / 100 g).

$$\% \text{ MM} = \frac{\text{Masse (MM) g (poids après calcination - poids du creuset vide)}}{\text{Masse (échantillon) g}} \times 100$$

5.3. Détermination de la matière organique (AFNOR, 1985)

La teneur en matière organique s'obtient en soustrayant de la matière sèche les cendres (ou matière minérale totale) :

$$\text{Mo} = \text{Ms} - \text{Mm} (\text{en \% de MS})$$

5.4. Détermination de la teneur en matière grasse

a. Définition

La teneur en matière grasse totale des viandes et produits à base de viande s'exprime en pourcentage en masse.

b. 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 et, après séchage, extraction, au moyen de n-hexane ou d'éther de pétrole, de la matière grasse retenue sur le filtre.

L'extraction par Soxhlet est une méthode simple et convenable permettant de répéter infiniment le cycle d'extraction avec du solvant frais jusqu'à l'épuisement complet du soluté dans la matière première.

c. Réactifs

Tous les réactifs doivent être de qualité analytique reconnue. Le solvant utilisée 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($\rho_{20} = 1,19\text{g/ml}$) avec 200 ml d'eau, et mélanger.

d. Mode opératoire

- 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.
- Mouiller le papier filtre dans un entonnoir avec de l'eau et verser le contenu chaud de la fiole conique sur le filtre.
- 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 $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Laisser refroidir.
- 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.

e. Expression des résultats

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

$$\text{Lipides totaux (\%)} = \frac{(m_2 - m_1)}{M_0} \times 100$$

M₀

M₀ où : m₀ est la masse, en grammes, de la prise d'essai

M₁ est la masse, en grammes, de la fiole

M₂ est la masse, en grammes, de la fiole et de la matière grasse après séchage.



L'ébullition de l'échantillon



La filtration



Récupération du filtre après étuvage



L'extraction par Soxhlet



Evaporation du solvants



Pesée de la MG extraite

Photos 4: Les étapes de l'extraction de la matière grasse (original 2019)

5.5. Estimation du degré d'oxydation des lipides

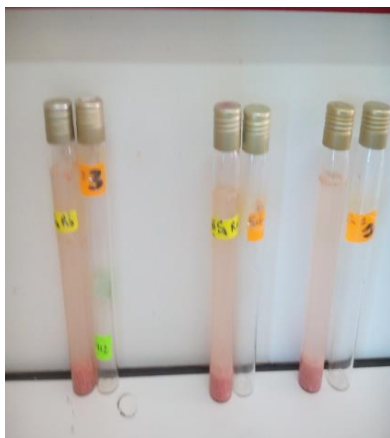
a. Principe

L'indice TBA ou TBARS est une méthode spectrophotométrie qui dose le malonaldéhyde (MDA), ce dernier étant le produit secondaire de l'oxydation des acides gras polyinsaturés, l'acide thiobarbiturique (TBA) réagit avec le malonaldéhyde (MDA) pour former un complexe de couleur rose et/ou jaune possédant un maximum d'absorption à une longueur d'onde de 531 nm (Cherian *et al.*, 1996).

b. Mode opératoire

Les TBARS ont été déterminés sur des échantillons de viandes comme décrit selon la méthode décrite par Cherian et ses collaborateurs (1996) :

- 2 g ont été pesés dans un tube à vis contenant 18ml d'acide perchlorique à 3.86% ;
- les échantillons ont été homogénéisés pendant 15 secondes à grande vitesse.
- 50µl d'hydroxyanisole butylé (BHA) (4.5% de BHA-éthanol) ont été ajoutés à l'échantillon avant l'homogénéisation. L'homogénat a été filtré sur un papier filtre Whatman n°1.
- 2 ml de un filtrat a été mélangé à 2ml de TBA mM dans de l'eau distillée et incubé dans un bain d'eau bouillante à 70°C pendant 30min.
- Après refroidissement l'absorbance du filtrat a été déterminée à 531nm contre un blanc contenant 2 ml d'une solution de TBA à 20 mM. Les valeurs de TBARS étaient exprimées en milligrammes de malonaldéhyde par kilogramme de tissu.



Photos 5: Mode opératoire de détermination de MDA (original 2019)

c. Expression des résultats

Les résultats obtenus sont exprimés par la formule suivante :

Mg équivalent MDA/ kg = $(0,72 / 1,56) \times (A_{531 \text{ cor}} \times V \text{ solvant} \times V_f) / PE$ où :

A 531 cor : l'absorbance.

V solvant : volume de solution de dilution d'acide perchlorique en ml.

PE : prise d'essai en gramme.

Vf : volume du filtrat prélevé.

(0,72 / 1,56) : correspond au coefficient d'extinction moléculaire du complexe TBA-MDA à la valeur de : 1,56.105 M-1.cm-1 et au poids moléculaire du MDA d'une valeur de 72g par mole.



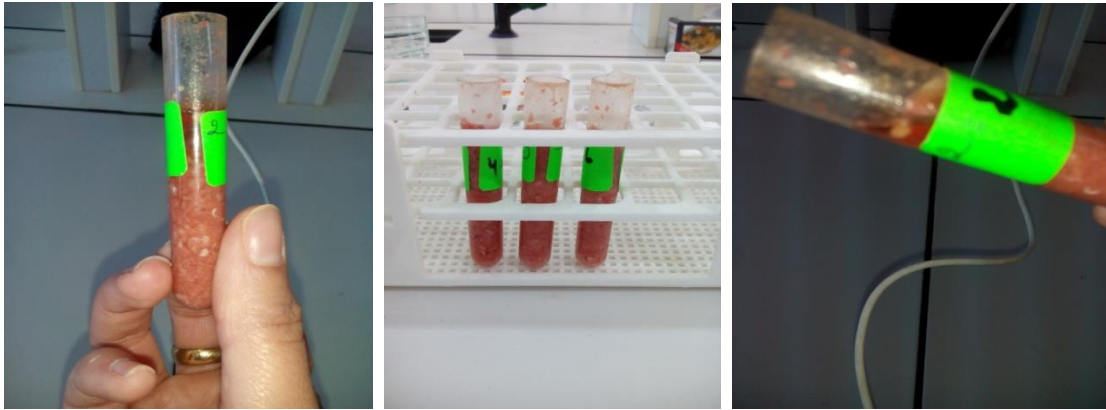
Photo6: Protocole de mesure du degré de l'oxydation des lipides (originale 2019)

5.6. Test d'égouttement (drip loss)

a. Principe

Les échantillons ont été centrifugés à 1000 g pendant 10 minutes après décongélation. Les échantillons de viande ont été retirés des tubes à centrifuger avant d'obtenir la quantité d'égouttage par pesée. Cette méthode de centrifugation pour évaluer la perte d'égouttement lors de la décongélation a été décrite par (Añón ; Calvelo , 1980). Perte goutte à goutte si cet échantillon a été déterminé comme :

$$\text{Égouttement} = \frac{\text{POIDS D'ÉGOUTTEMENT} \times 100}{\text{Poids initial de la viande}}$$



Photos 7: Drip loss test (Original 2019)

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Détermination du pH

Le pH est un facteur physico-chimique qui a un effet sur plusieurs autres facteurs très importants pour la qualité de la viande comme la couleur, la capacité de rétention d'eau et la tendreté (**Buts et al.,1986 ;Guignot et al.,1992**).

Les valeurs obtenues du pH sont comprises entre une valeur minimale de 6,17 et valeur maximale de 6,51 (**Tableau III**) pour l'ensemble des burgers analysés, nous avons enregistré une valeur moyenne de $6,32 \pm 0,07$.

Ziani et ses collaborateurs (2018), ont rapportés une valeur moyenne de 5.67 ± 0.18 pour des viandes congelés provenant du Brésil. Cependant **Mahmoud et ses collaborateurs, (2016)** ont rapportés des valeurs qui se raccordent à nos valeurs $6,66 \pm 0,02$.

Les valeurs de pH élevées observées peuvent résulter d'une viande insuffisamment acidifiée. L'acidification du muscle post-mortem s'arrête tant que le pH est encore élevé. L'origine de ce problème pourrait entraîner la réduction du glycogène stocké dans les muscles juste avant l'abattage Les facteurs déclenchés sont principalement liés aux conditions préalables à l'abattage en cas de régime prolongé ou aux dépenses physiques liées au regroupement d'animaux. Les chargements complets, le transport, le temps d'attente dans l'abattoir et les perturbations émotionnelles (stress, peur, douleur, etc.) juste avant la mort sont des facteurs à prendre en compte, qui peuvent tous conduire à la consommation de l'animal et au phénomène de pH élevé. En outre, il convient de noter que la période entre l'abattage des animaux, la préparation de la viande (découpe, parage, désossage, etc.) et la congélation est parfois insuffisante pour que la viande atteigne le pH ultime.

Tableau III: Les résultats du pH des burgers analysés

Lot	Echantillon	pH
1	1	6,17
	2	6,3
	3	6,3
	4	6,3
2	5	6,5
	6	6,3
3	7	6,3
	8	6,4
4	9	6,4
	10	6,3
Résultat	Moyenne	6,32

Le pH est habituellement classé parmi les caractéristiques technologiques parce qu'il influence de façon très importante l'aptitude à la conservation et à la transformation des viandes (**Hofmann, 2012**). La valeur du pH intramusculaire mesuré in vivo est proche de **7**. Dans les heures qui suivent l'abattage, on observe, au sein du tissu musculaire, une chute du pH liée à l'accumulation de l'acide lactique produit par la dégradation du glycogène intramusculaire.

Lorsque les réserves de glycogène ont été épuisées, on observe une stabilisation du pH. C'est le pH ultime ou pH final dont la valeur est proche de **5,5**. La valeur finale atteinte influence très fortement l'aptitude à la conservation de la viande : ainsi par exemple, un pH élevé, supérieur à **6**, favorise le développement des micro-organismes altérants, responsables d'une altération du goût et de l'odeur de la viande, mais aussi des micro-organismes pathogènes (**Monin, 1988**).

La couleur est aussi affectée par l'évolution du pH. Un pH bas provoque une décoloration de la viande, un pH élevé donne aux viandes une couleur sombre (**Fraysse et Darre, 1989**). Par ailleurs, un pH élevé entraînera également une modification de la capacité de rétention d'eau et des qualités organoleptiques. Les valeurs de pH moyennes étaient plus faibles dans la viande fraîche que dans les échantillons de viande conservés au congélateur. Selon (**Leygonie et al., 2012**), le pH de la viande congelée décongelée est généralement inférieur à celui de la viande fraîche.

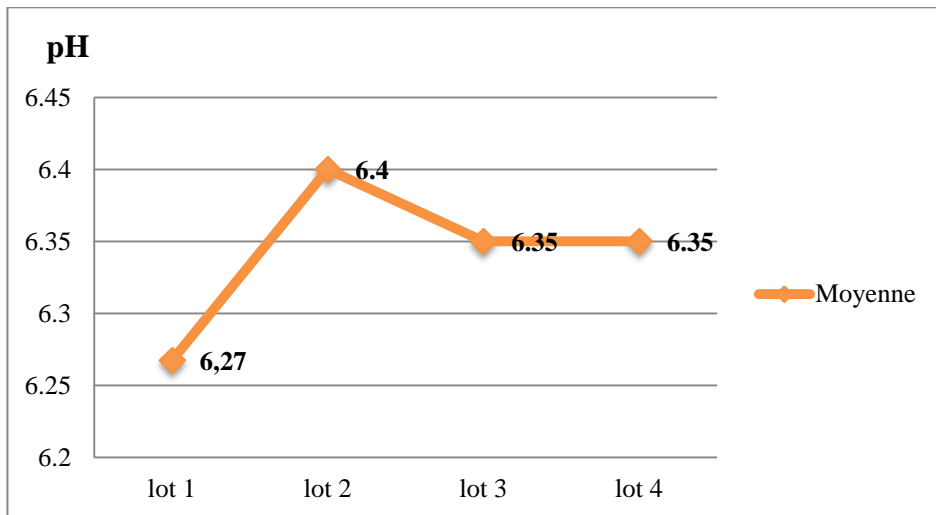


Figure 4 : Le pH des échantillons de burgers analysés

2. Détermination de la teneur en matière sèche

D'après le **tableau (IV)**, Nous remarquons que la teneur de la MS se situe entre 20 % et 25.11% et la teneur moyenne est de 23.43 % \pm 1.61

Tableau IV: Les résultats de l'analyse sur la teneur en MS

Lot	Echantillon	MS %
1	1	20
	2	25,11
	3	24,71
	4	23,76
2	5	23,04
	6	24,14
3	7	22,51
	8	24,66
4	9	24,52
	10	21,86
Résultat	Moyenne	23,43

Le taux de la matière sèche dépend de la teneur en eau de la viande, qui est inversement proportionnelle avec la matière sèche ; elle est liée à la durée de conservation, lorsque la viande congelée présente des teneurs importantes en MS% cela indique une rupture des cellules musculaires au cours de la conservation qui est suivie par une baisse de capacité de rétention d'eau, se traduisant par une perte de liquide dès l'élévation de température.

Jiménez,et al (2003) ; Serrano et al, (2005)affirment que les viandes conservées à -18 °C présentent des teneurs en matière sèche plus importante par rapport aux viandes conservées à -4°C et 0 -7°C respectivement.

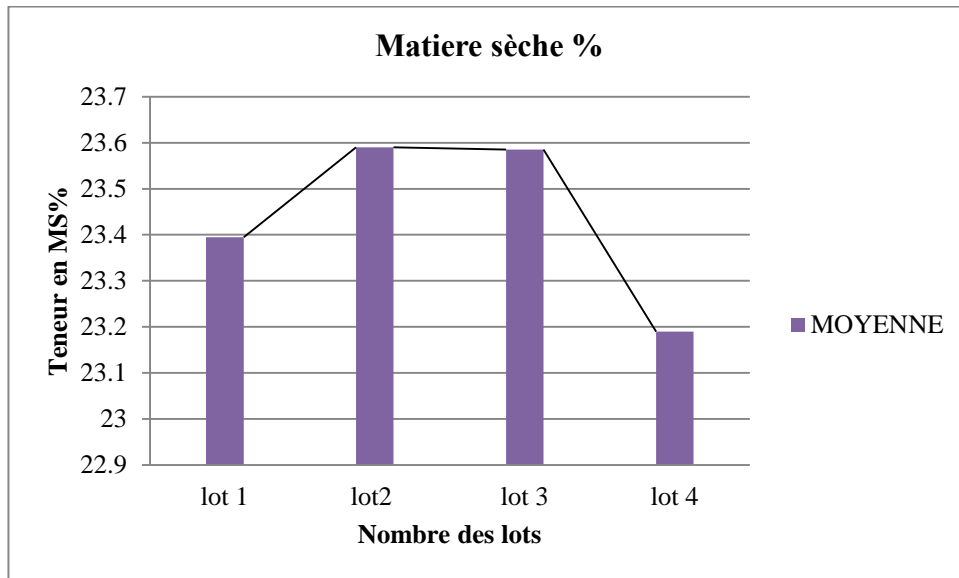


Figure 5 : La teneur en matière sèche des burgers

3. Détermination de la teneur en matière minérale

Les résultats de l'analyse sur la teneur en matière minérale sont résumés dans le (TableauV), les valeurs sont comprises entre une teneur minimale de 1.4% et teneur maximale de 1.8 % apparaissent comparable à ce qu'est rapporté par(**Geay,2002**)dont le taux de cendre varie de 1 à 2 % \pm 0,13, et inférieur à ceux rapportés par **Ziani et ses collaborateurs (2018)** et nettement inférieur a ceux rapportés par **Mahmoud et ses collaborateurs (2016)**en Egypte 2.91 ± 0.66

Tableau V : Le Taux en matière minérale

Lot	Echantillon	MM%
1	1	1,8
	2	1,6
	3	1,6
	4	1,4
2	5	1,8
	6	1,6
3	7	1,6
	8	1,4
4	9	1,6
	10	1,6
Résultat	moyenne	1,6

Selon **Gènot (2000)**, l'exsudation provoque une perte en minéraux, l'eau libre tissulaire congelée contient une grande quantité en solutés organiques. Lorsque la viande est décongelée, l'eau qui a été congelée est libérée provoquant une perte des nutriments solubles, tels que les minéraux.

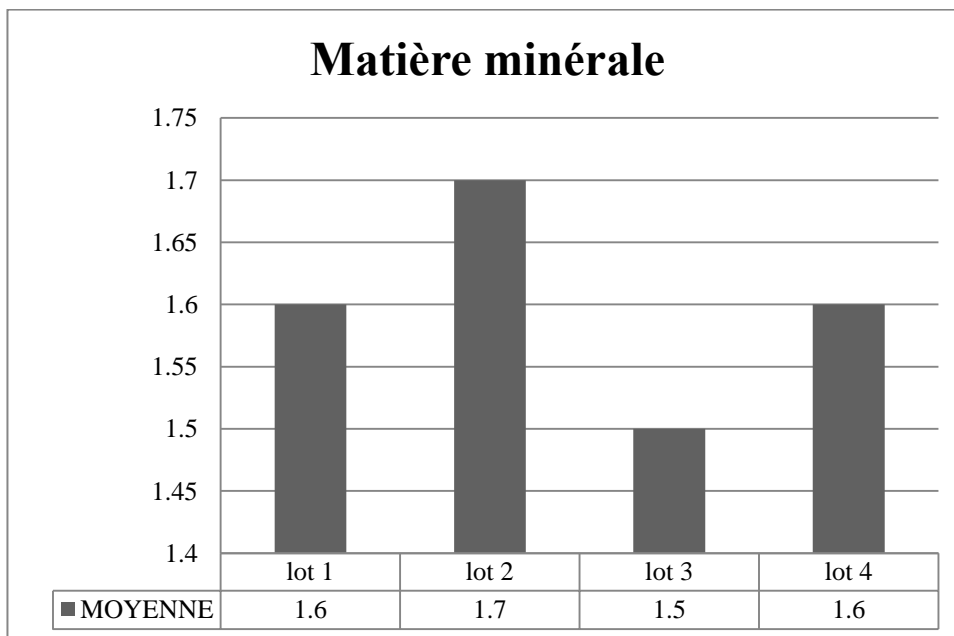


Figure 6 : Evolution de la matière minérale des burgers

4. Détermination de la teneur en matière grasse totale

Les résultats de la teneur en matière grasse totale sont rapportés dans **Tableau VI** montre que la teneur en matière grasse varie entre 4 % et 14 % avec une moyenne de 8.02 % \pm 3.12

Tableau VI : Le taux de la matière grasse en pourcentage

Lot	Echantillon	MG %
1	1	14
	2	8,4
	3	6,2
	4	5
2	5	12,2
	6	7
3	7	4
	8	8
4	9	6,2
	10	9,2
Résultat	Moyenne	8.02 %

Les teneurs en lipides totaux dans la viande bovine sont expliquées par les travaux de **(Culioli ,2003)** qui décrit les teneurs en lipides dans les viandes crues comme étant assez faibles. Elles sont en général comprises entre 1,5% et 4,0 % pour les viandes de bœuf ; et pour la viande importée et peut atteindre 5-7 % chez les animaux gras. Donc le résultat obtenu est inférieur à la teneur mentionnée sur l'étiquette (<15%)

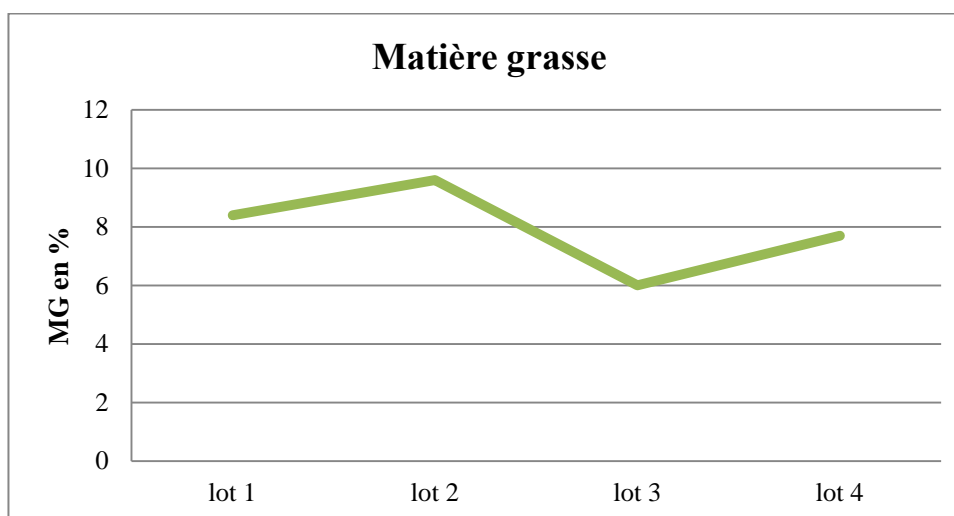


Figure 7 : Le taux de la matière grasse en pourcentage

5. Estimation du taux d'oxydation des lipides

Les teneurs en malondialdéhyde sont des indicateurs de fraîcheurs de viandes, sont comprises entre 0.67mg/kg et 2.13mg/kg avec une moyenne de 1.18 mg/kg \pm 0.48

Tableau VII : les valeurs en MDA mg/kg

Lot	Echantillon	MDA
1	1	2,13
	2	1,44
	3	0,87
	4	1,75
2	5	0,67
	6	1,44
3	7	0,96
	8	0,81
4	9	0,78
	10	0,98
Résultat	Moyenne	1,18

Le taux de la peroxydation des lipides de la viande, est estimé par la quantité du malonaldéhyde (MDA). Ce paramètre de la peroxydation lipidique MDA est élevé

La peroxydation lipidique peut être limitée par certains antioxydant naturels comme la vitamine E (**Gatellier et al.,2001**) .

Selon le type de viande, qui peut être riche en acide gras insaturé, la disposition à l'oxydation lipidique augmente. Les réactions d'oxydation réduisent non seulement la durée de conservation et la valeur nutritionnelle des produits alimentaires, mais peuvent également générer des composés nocifs

Les teneurs en MDA augmentent dans la viande congelée ce qui peut expliquer selon (**Genot ,1996**) par la présence de facteurs liées à la viande elle-même (facteur interne) qui se présente en acides gras insaturés et aussi à la présence des facteurs externes tels que l'alimentation de l'animal.

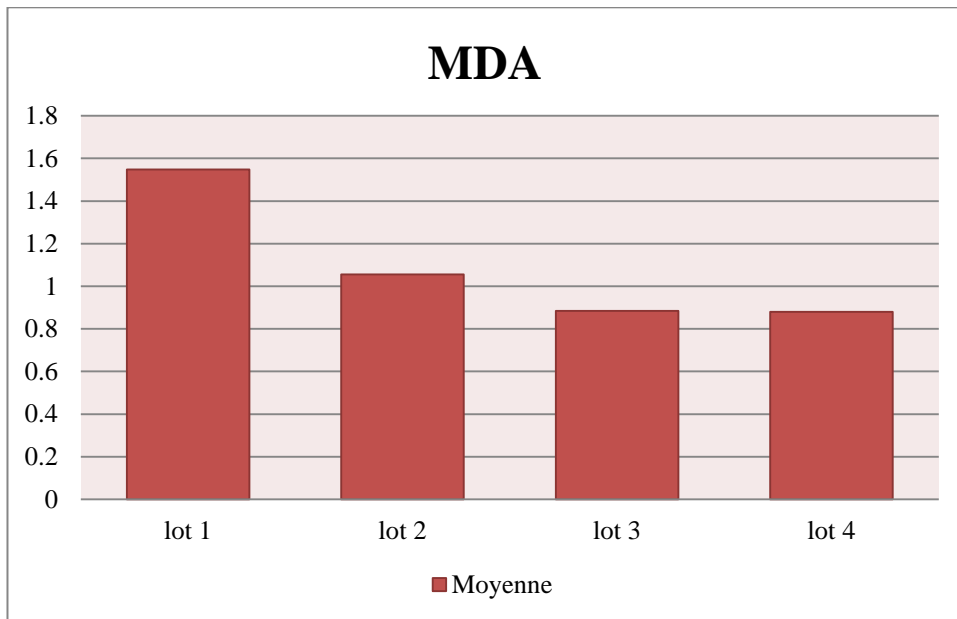


Figure 8 : Les teneurs de peroxydation lipidique (MDA en mg/kg)

6. Test d'égouttement (Drip loss)

Le tableau VIII montre les valeurs d'égouttement qui varie entre 11% et 38.6 % en général est de 23.18 ± 7.7

Tableau VIII: les résultats de test d'égouttement

LOT	Echantillon	Egouttement%
1	1	31,2
	2	24
	3	17,8
	4	19,8
2	5	25,4
	6	25
3	7	11
	8	21,4
4	9	38,6
	10	17,6
Résultat	Moyenne	23,18

Mesure de la capacité d'égouttement détermine non seulement l'acceptabilité visuelle, mais également la perte d'eau pendant le transport, le stockage et la cuisson.

Le drip loss (exsudat), se réfère à la perte d'eau des muscles et il est inversement lié à la capacité de la rétention d'eau Water holding capacité (WHC).

En outre, le drip loss résultant de la viande congelée et décongelée est affectée non seulement par la méthode de congélation mais également par la température de congélation

D'après **Mortensen et ses collaborateurs (2006)** pendant la période de stockage, une recristallisation de la glace apparaît, entraînant la formation de cristaux de glace formés au cours de procédure de congélation. En conséquence, dans la croissance des cristaux de glace, induisant le risque de lésion tissulaire; par conséquent, après la période de stockage, le collectée atteignant un maximum différence significative de moyens du DRIP LOSS entre les échantillons de bœuf frais et les échantillons de bœuf congelé démontré qu'il y avait un effet significatif de la congélation sur due à la formation de cristaux de glace pendant le processus de congélation provoquant une perturbation des tissus (**Diamant et Thao, 2006**).

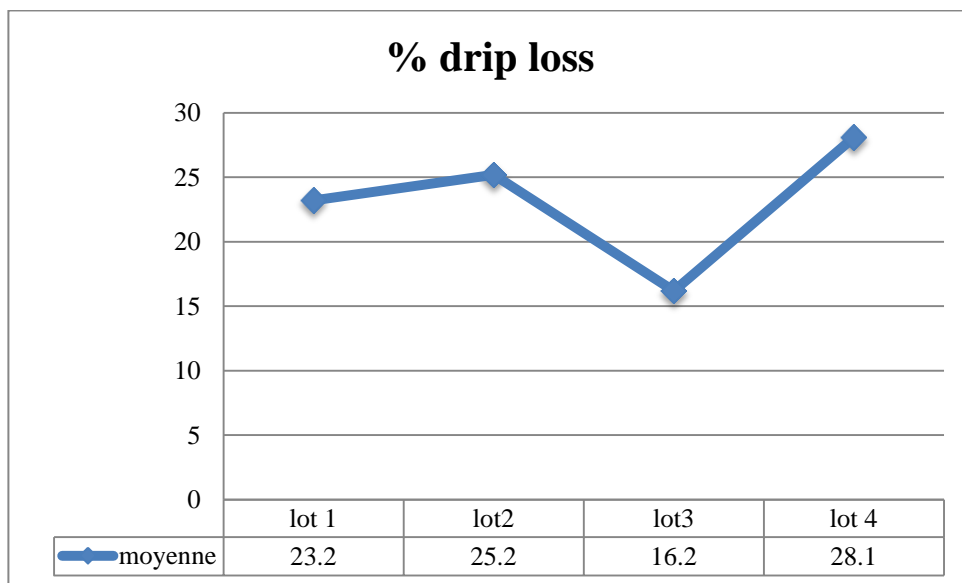


Figure 9 : Drip loss en pourcentage

Tableau IX : Tableau récapitulatif des résultats

	MS	MM	pH	Drip loss	MDA	MG
Lot 1	23,40	1,6	6,27	23,2	1,55	8,40
Lot 2	23,59	1,7	6,40	25,2	1,06	9,60
Lot 3	23,59	1,5	6,35	16,2	0,89	6,00
Lot 4	23,19	1,6	6,35	28,1	0,88	7,70
Moyenne	23,44 ±1.61	1,6 ±0.66	6,34 ±0.02	23,18 ±7.70	1,09 ±0.48	7,93 ±3.12

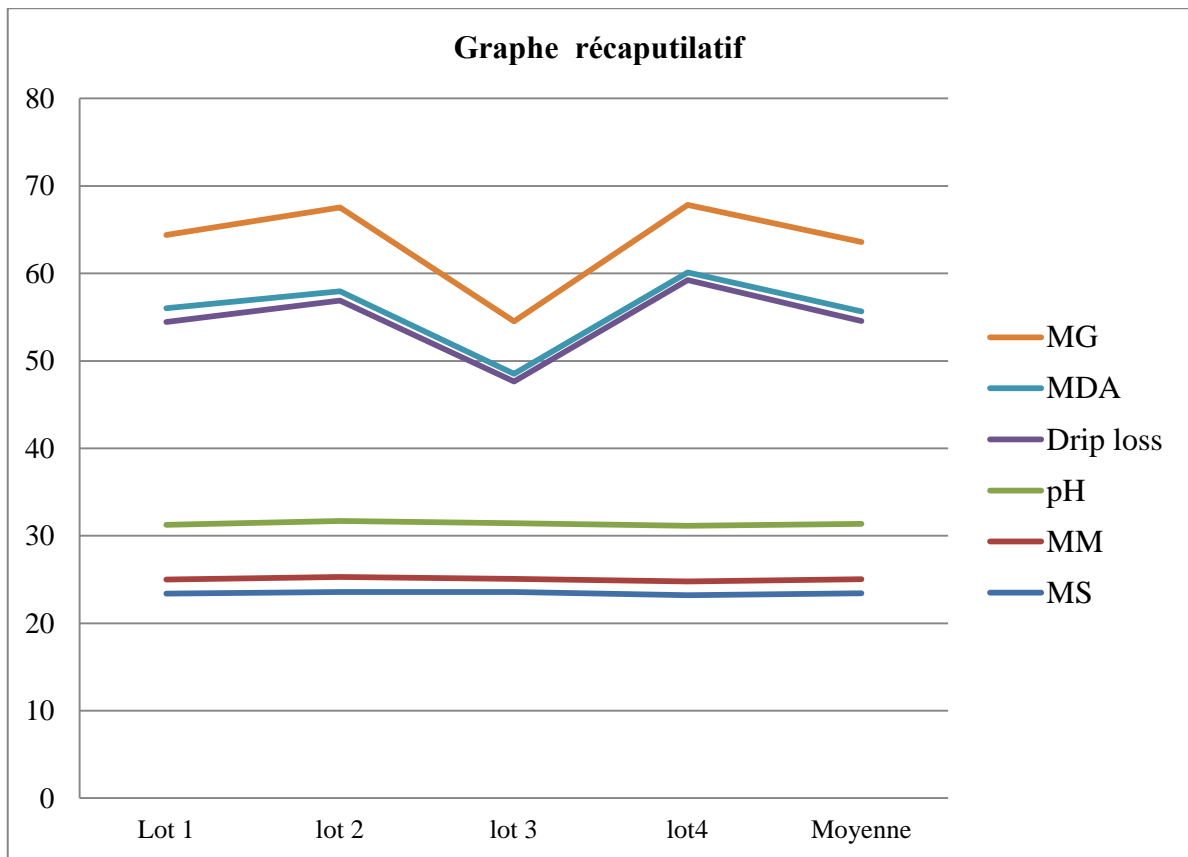


Figure 10 : Les résultats des analyses effectués sur les burgers

CONCLUSION

Au terme de cette étude, nous avons aboutit à certains conclusions sur les caractéristiques physico-chimiques de burger vendu au niveau de la wilaya de BBA

Du point de vue physicochimique, l'ensemble des résultats obtenus ont révélé :

La teneur en matière sèche est de 23.43% qui est légèrement inférieur à la norme.

La valeur de la matière minérale qui est de 1.6% dont la conformité est acceptable, La teneur du pH est de 6.3 exprime une conformité à la norme, et même celle de la matière grasse (8.02%) Tandis que les teneurs en MDA (1.09 mg/kg), d'égouttement avec une moyenne de (23.18 %), ces deux dernier ne répond pas aux besoins du consommateur.

Il est vrai que la congélation est l'un des meilleurs moyens de préserver la qualité des burgers, mais il ne peut pas être considéré comme la meilleure méthode pour conserver principalement pendant de longues périodes. Le burger n'étant pas une substance inerte, elle subit plusieurs modifications physicochimiques au cours de sa conservation.

Les processus oxydatifs de la viande conduisent à la dégradation de lipides et de protéines qui à leur tour, contribuent à la détérioration de la saveur, de la texture et de la couleur.

Il est aussi fort souhaitable de faire aussi différents analyses et dosages, à titre d'exemple le dosage de la teneur en azote, de la méthémoglobine, la détection des additifs alimentaires et faire des analyses microbiologiques au niveau de toute la chaîne de transformation depuis l'abatage, le découpage et hachage ou bien dans les boucheries. de même l'application des antioxydants naturels s'avère une stratégie nécessaire pour prévenir les réactions d'oxydation.

Références bibliographiques

—A—

AFNOR. (1982). Gestion de la qualité. Vocabulaire, norme expérimentale X-50-109.

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

Akamittath.Brekke et Schanus.(1990) .*Lipid oxidation and colour stability in restructured meat systems during frozen storage. Journal of Food Science, 55,1513–1517.*

Akkouche. S.(2013). Viandes rouges et blanches. *Le Soir d'Algérie* du 23-07-2013.

Añón .M. C., & Cavelo, A. (1980). Freezing rate effects on the drip loss of frozen beef. *Meat Science, 4, 1–14*

Audigie, Cl., Dupont .G. et Zouszain, .F. (1984). Principes des méthodes d'analyse biochimique. Tome1. Ed. Doin. pp: 136-155.

—B—

Benjakul, S., Bauer, F. Benjakul, S., Visessanguan.W. (2001) ., Biochemical and physicochemical changes in catfish(*Silurus glanis* Linne) muscle as influenced by different freeze/thaw cycles. *Food Chemistry. 72, 207–217.*

—C—

Cartier P.(1990) : Méthodologie de contrôle de la qualité hygiénique .*viande et produits carnés* 11 :215- 216

Cheftel.H.(1980). Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments .3ème édition Vol.1.*Technique et Documentation Lavisier ,Paris,p381.*

Chikhi ., Padilla.(2014) . L'alimentation en Algérie : quelles formes de modernité. *New Medit, Vol 13.*

Chikhi.K.(2015). La modernité du modèle de consommation alimentaire Méditerranéen. cas de l'Algérie. Thèse (Dr d'Université en Sciences : option Gestion) .Université Abou Bekr Belkaid. Faculté des Sciences Economiques de Gestion et des Sciences Commerciales, Tlemcen (Algérie).. *Thèse soutenue en cotutelle UABB de Tlemcen (Algérie) / LAMES du CIHEAM-IAMM. 232 p*

Claude Genot .(2000).Congèlation et qualité de la viande,Paris;p11

Clinquart.A., Leroy.B., Dottrepe.O., Hornic. J.L., Dufrasne.I.L., IstassE.L.(2000). Chapitre : La viande et les produits de viande dans notre alimentation. Edition du CNRS.

Coibion.L.(2008). Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine. Adaptation à la demande du consommateur.

Culioli, (2003) - Qualité sensorielle de la viande provenant de trois muscles de taurillons de réforme de quatre races allaitantes du massif central. *Rech. Ruminants, 9, 255-258.*

Cherian G., R.K. Selvaraj., M. P. Goeger., and P. A. Stitt.(2002) Muscle Fatty Acid Composition and Thiobarbituric Acid-Reactive Substances of Broilers Fed Different Cultivars of Sorghum Poultry . *Meat Science* 81:1415–1420

—D—

Davoust et Buisson .(2008).These infectious diseases imported with food .*Article in Bulletin de la Société de pathologie exotique* • November 200849.

Dumont.B L. (1982). Conséquences technologiques des flores microbiennes contaminant la viande fraîche. In : Hyg. et Tech de la viande fraîche, Paris : éd CNRS, P3

Durand.P.(1999).Technologies des produits de charcuterie et des salaisons, *Collection Sciences et Techniques agroalimentaires. Paris*, éd Tec et Doc.Lavoisier, 530 pages.

Diamante LM, Thao L. (2006). A new mathematical model for thin layer drying of fruits. *Int J Food Sci Tech* 45(9): 1956-1962. doi: 10.1111/j.1365-2621.2010.02345.x

—E—

Elramouz .R.(2005). Etude des changements biochimiques post mortem dans le muscle des volailles. Contribution au déterminisme de l'amplitude de la diminution du pH.

Estévez.M. (2011). Protein carbonyls in meat systems: *A review. Meat Science*, 89, 259–279.

—F—

FAO .(2007).STATISTIQUES,[enligne],[consulté le 15.11.2007],disponiblesurInterne://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx PageID=573

Fennema.O. R.(1975). Reaction kinetic in partially frozen aqueous systems. In R. B. Duckworth (Ed.), *Water relations in foods* (pp. 440–455). *London: Academic Press.*

Fosse J. (2003). Les dangers pour l'homme liés à la consommation des viandes. Evaluation de l'utilisation des moyens de maîtrise en abattoir. *Thèse de l'Ecole nationale vétérinaire de NANTES.*

Fraysse, et Darre.,(1989) Production des viandes .Volume I .Ed Technique et documentation .LAVOISIER .Paris .p 374 volume 1. Lavoisier technique et documentation. Paris .pp227-228.p374

—G—

Gatellier P., Remond. D. & Santé – Lhoutellier .V.(2001). Paramètres de gestion in vitro des protéines carnées. 13^{ème} journées sciences du Muscle et technologies des viandes, 19-20 Octobre, *Clemt- Ferrand, France.*

Geay. , (2002)- Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscle in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. *Reprod. Nutr. Dev*, 41, 1-26. Erratum, 341-377.

Geay, Bauchart, Hocquette, ;(2002) *Valeurs diététiques et qualité sensorielles des viandes de ruminants, incidence de l'alimentation des animaux*. *INRA Prod Anim*, 15-35-52.

Genot,(2000) Some factor influencing TBA test. Report of diet- ox project. p.p.52.

Ghafir Y., et Daube .G.(2007). *Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origine animale*. *Ann. Méd. Vét.*, 151: 79-100.

Girard.J P., Denoyer.C., Maillard.T. (1988). Le Hachage grossier, la restructuration des pâtes fines. In : *Tech de la Viande et des Prod Carnés, Paris : éd Tec et doc. Lavoisier*, pp 215 -224

—H—

Hamm, R. (1979). Delocalization of mitochondrial enzymes during freezing and thawing of skeletal muscle. In O. R. Fennema (Ed.), *Proteins at low temperatures*. Advances in chemistry series. *Washington, DC: American Chemical Society*. (cited by Benjakul et al., 2003).

Hansen. E., Juncher, D., Henckel, P., Karlsson, A., Bertelsen, G., & Skibsted, L. H. (2004). Oxidative stability of chilled pork chops following long term frozen storage. *Meat Science*, 68, 479–484.

Hinton.M., Elizabeth Coombs, Victoria Tucker, Sharon Jones, Vivien Allen.W. R. Hudson & Janet E. L. Corry *Division of Food Animal Science, Department of Clinical Veterinary Science, University of Bristol, Langford, Avon, BS18 7DU, UK (Received 23 May 1996; revised version received 29 September 1997; accepted 22 April 1998)*

Hocquette .J.F., Cassar .Malek I., Listrat.A., Jurie.C., Jailler R., Picard.B.(2005). Evolution des recherches sur le muscle des bovins et la qualité sensorielle de leur viande. II . *Influence des facteurs d'élevage sur les caractéristiques musculaires*. *Cah. Agric*,

Hoogenkamp., H. (1998). *Vegetable Protein*, 3rd Ed., *Protein Technologies International, Inc., St. Louis, MO*.

Hoffman, L. C. (2012). Meat quality comparison between fresh and frozen/thawed ostrich *M. iliofibularis*. *Meat Science*, provisionally accepted.

Li, B., & Sun, D. -W. (2002). Novel methods for rapid freezing and thawing of foods — A review. *Journal of Food Engineering*, 54, 175–182.

ISO.(1994).Norme 8402 (Quality management and quality assurance - Vocabulary), *International Organisation for Standardization, Geneva, Switzerland.*

—J—

Journal officiel de la republique algerienne democratique et populaire,*n° 35 du 27 mai 1998.,* Tableau ., page 11(formationtrans)

Jiménez.,Colmenero, F., Carballo, J. and Cofrades, S.(2003). Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Science* 59(1): 5-13.

—L—

Lameloise .EP., Roussel-Ciquard .N., Rosset R. (1984). Evolution des qualités organoleptiques. Les viandes, informations Techniques des Services Vétérinaires. De gros bovins. Institut de l'Élevage : Paris

Lecompte et R. Rosset.(1961).Le Hamburger surgelé conditionné et réparation-contrôleTravail effectué au sein du Service vétérinaire sanitaire de la Préfecture de Police.)

Lee.BJ., Hendrecks .DG., Cornforth.DP. (1999) A comparison of carnosine and ascorbic acid on color and lipid stability in a ground beef patties model system . *J Meat Science* .

Lemaire.JR.(1982). Les opérations de préparation des viandes. In : Hyg. et Tech de la viande fraîche, Paris : éd CNRS, pp 57-76.

Leygonie Coleen.,Trevor J. Britz , Louwrens C. Hoffman ,(2012) Impact of freezing and thawing on the quality of meat: Review.*Meat science*

—M—

Mariam. K.(2006).Evolution de la flore bactérienne des viandes de Bœuf hachée au cours d'un stockage réfrigère. *Mémoire de diplôme d'études approfondies de production animale.* Université DAKAR. pp17-18

Muel.E., Sañudo.C., Cam. M. M., Medel.I., Beltrán.J. A. (2010) « Effect of freezing method and frozen storage duration on instrumental quality of lamb throughout display ». *Meat Science* [En ligne]. Vol. 84, n°4, p. 662-669. Disponible sur : <<http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.10.028>.

Muller. M .,Delignette- households M.L. (2008). Quantitative risk assessment for Escherichia coli O157:H7 in frozen ground beef patties consumed by young children in French. Cornu.B the AFSSA STEC study group.

Munoz.G.C.,FAO.(1991).Manual on Meat Cold Store Operation and Management.[s.l.] . 136 p.ISBN : 978-92-5-102788-2. n. 3, Bari (Italie).

Monin,(1988) Facteurs biologiques des qualités de la viande des bovines. *INRA Productions Animales*, 4(2), 151-160.

Références bibliographique

Mfouapon N. (2006). Etude de la contamination des surfaces dans la restauration collective, universitaires de dakar devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de docteur vétérinaire diplôme d'Etat.

Marwa Hanafy Mahmoud, Azza Anwar Abou-Arab and Ferial Mohamed Abu-Salem (2016). Quality Characteristics of Beef Burger as Influenced by Different Levels of Orange Peel Powder. Department of Food Technology, National Research Centre, 33 Bohouth St., Dokki, Giza, Egypt

Mortensen M, Andersen HJ, Engelsen SB, Bertram HC. (2006). Effect of freezing temperature, thawing and cooking rate on water distribution in two pork qualities. *Meat Sci* 72(1): 34-42. doi: 10.1016/j.meatsci.2005.05.027

—N—

Nedjraoui . D.(2012). Profil fourrager .Algérie. *Document FAO, URL*

Nesvadba,P.(2008). Thermal properties and ice crystal development in frozen foods. n J. A. Evans (Ed.), *Frozen Food Science and Technology Oxford: Blackwell Publishing(pp. 1–25).*

—O—

Offer.G., Knight;P.(1988) The structural basis of WHC in meat. In : Develop. Meat Sci.- 4.Lawrie R.A. éd., P7

ONS.(2014). Evolution des Echanges de Marchandises de 2001 à 2012. *Collections Statistiques, N° 182/2014*

Owen, J. E., & Lawrie, R. A. (1975). The effect of an artificially induced high pH(hydrogen-ionconcentration) on the susceptibility of minced porcine muscle to undergo oxidativerancidity under frozen storage. *Journal of Food Technology*, 10, 169–180.

—P—

Petrović.L.,longissimus.,dorsi .M.(1982). Investigation of effects of different freezing procedures on myofibrillar proteins in beef. *Doctoral dissertation, Faculty of Technology, University Novi Sad, Yugoslavia (as cited in Grujić et al. 1993).*

—R—

Romain .J.(2006),Rosset.P.anniebeaufort.,Marie.Cornu.,Poumeyrel.G.(2002).Science des aliments, biochimie, microbiologie procédés, produits.La chaine du froid en Agroalimentaire 1p

Rowe.L. J., Maddock,.K. R., O'Lonergan.S. M., & Huff-Lonergan,E. (2004). Influence of early post mortem protein oxidation on beef quality. *Journal of Animal Science*, 82, 785–793.

—S—

Singh, R.P., & Heldman, D.R.(2001). Food freezing. *Introduction to food engineering (3rd ed.). London: Academic Press.* (pp. 410–444).

Serrano, A., Cofrades, S., Ruiz-Capillas, C., Olmedilla-Alonso, B., Herrero-Barbudo, C., & Jimenez-Colmenero, F. (2005). Nutritional profile of restructured beef steak with added walnuts. *Meat Science*, 70(4), 647–654.

—T—

Thanonkaew, A., Benjakul, S., Visessanguan, W., & Decker, E. A. (2006). *The effect of metal ions on lipid oxidation, colour and physicochemical properties of cuttlefish (Sepia pharaonis) subjected to multiple freeze-thaw cycles.* Food Chemistry, 95, 591–599.

Touraille, c. (1994). Incidence des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. Renc. Rech. Ruminants, 1994, 1, 169-176.

—V—

Vieira, C., Diaz, M. Y., Martínez, B., & García-Cachán, M. D. (2009). Effect of frozen storage conditions (temperature and length of storage) on microbial and sensory quality of rustic crossbred beef at different stages of aging. *Meat Science*, 83, 398–404.

—X—

Xiong, Y. L. (2000). Protein oxidation and implications for muscle food quality. In: Antioxidants in muscle foods (edited by E. Decker & C. Faustman).. Chichester: John Wiley & Sons. pp. 3–23, 85–111, 113–127

Xia, X., Kong, B., Liu, Q., & Liu, J. (2009). Physicochemical changes and protein oxidation in porcine longissimus dorsi as influenced by different freeze/thaw cycles. *Meat Science*, 83, 239–245.

—Z—

Kadour Ziani, Merghit Boumedien Khaledn., Fatima Idriss Khodja. (2018) Physicochemical Quality Assessment of Brazilian Frozen Beef Imported into Algeria

Le burger est un produit à base de viande hachée ; occupe une place importante au niveau des rations de la population algérienne par sa richesse en nutriment, et sa consommation par la majorité implique une surveillance étroite sur le plan organoleptique physicochimique et microbiologique. Le problème associé à ces aliments est la préservation de leurs qualités tout au long de la chaîne de distribution, la congélation et la surgélation sont les principales techniques de conservation, mais ces méthodes déterminent également la diminution de la valeur nutritionnelle des burgers. Pour cette raison que nous avons mené cette étude sur la qualité physicochimique des burgers commercialisées sur le marché de la région de BBA. Nous avons effectué une analyse physicochimique sur le burger, principalement par la détermination de la matière minérale (1.6), la MS (23.43) la MG (8.02%), le Ph(6.3), le MDA(1.18) ,et drip loss(23.18%) , Les résultats révèlent que le burger a une conformité moyenne aux normes avec une qualité plus au moins acceptable.

Mots clés : Viandes bovines, Burgers, Physicochimiques, Oxydation, Qualité.

Abstract

Burger is a chopped product that occupies an important place in the rations of the Algerian population by its richness in nutrients , and its consumption by the majority implies a close monitoring on the organoleptic ;physicochemical and microbiological plan . The problem associated with these foods is the preservation of their qualities throughout the chain of fermentation , freezing and freezing are the main techniques of the nutritional value of burgers marketed on the market of the BBA region. We carried out a physicochemical analysis on the burger , mainly by the determination of the ash (1.6) ,dry matter(23.43), the fat(8.02%) , ph (6.3), MDA (1.18) and drip loss (23.18) ,The result reveal that burger has a moderate conformity to standards with a more acceptable mid-garde

Key words : Beef meat ,Burger , Physicochemical, Oxydation ,Quality

ملخص

البرغر هو أساسا مكون من لحم مفروم ؛ له أهمية كبيرة في الراتب الغذائي للمستهلك الجزائري ، بفضل ثرائه بالمغذيات استهلاكه من طرف الأغلبية يفرض رقابة دائمة على المستوى الفيزيوكيميائي والميكروبيولوجي .

المحافظة على جودة هذا الغذاء تعتبر إشكالية على طول سلسلة التوزيع ، التبريد و التجميد من بين التقنيات الأساسية للحفاظ ، أثناء هذه الدراسة كشفت نتائج التحاليل المجراة على البرغر المسوق في ولاية برج بوعرييرج عن جودة متوسطة القبول

الكلمات المفتاحية : لحم البقر ، برغر ، فيزيوكيميائي ، الأكسدة ، الجودة