

République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique
Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem



Faculté des Sciences de la nature et de la vie
Département des sciences agronomiques
Laboratoire de physiologie animale appliquée

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de master en génétique et reproduction
animale

Thème :

**Effet de l'incorporation des certaines substances naturelles
sur la qualité de la viande de poule locale.**

Réalisé par :

OMRI Khaoula .

Devant le jury

Président : M. BENABDELMOUMENE. D

Encadrante : Mme.SOLTANI F

Examineur:M. DAHMOUNIS

MCA Univ Mostagnem

MAA Univ Mostaganem

MCB UnivMostaganem

Année universitaire 2021/2022

Remerciement

Nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage, la volonté et le savoir-faire pour réaliser ce modeste travail. Nous tenons à remercier profondément et sincèrement notre promotrice Dr SOLTANI F (Université de Mostaganem), pour sa disponibilité, ses précieux conseils, ses encouragements, nous faisant profiter de son savoir, et nous offrant sa présence tout au long de ces longs mois d'efforts.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche, au Docteur BENABDELMOUMENE. D. qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider le jury, et pour ses orientations, sa générosité et son esprit de partage, ainsi qu'au Dr DAHMOUNI S. pour avoir accepté d'examiner notre travail.

Et à toute l'équipe du laboratoire de physiologie animale appliquée, pour leur disponibilité et serviabilité.

Merci à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail, rien de tout cela n'aurait été possible sans vous.



Dédicace

Du plus profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

À ma mère, OUERDIA, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que tu as consentis pour mon instruction et mon bien-être. Je te remercie pour tout le soutien et l'amour que tu me portes depuis mon enfance et j'espère que ta bénédiction m'accompagnera toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de tes vœux tant formulés, puisse Dieu, le Très-Haut, t'accorder santé, bonheur et longue vie.

À la mémoire de mon père, YAHIA, décédé trop tôt, qui restera toujours dans mon cœur, que Dieu lui apporte paix et miséricorde.

À mon mari, tu as toujours été une source d'encouragements pour moi.

À mes frères Toufik ; Abderrahmane ; Zaki et Amine, que Dieu vous protège.

À mes chères sœurs Meriem et Amina que Dieu vous réserve une vie pleine de bonheur.

À mes adorables nièces et neveux Ali, Chaima , Kamilia, que j'aimerai pour toujours.

À mes deux meilleurs amis Manel MATALLAH , Fatima SENOUSSAOUI et Amina TEHAMI avec vous je partage les meilleurs souvenirs de ma vie, je vous souhaite du fond de mon cœur que du bonheur.

Khaoula OMRI.

Résumé :

Cette étude a été entreprise pour contribuer à la recherche des voies alternatives permettant l'effet d'addition de certains additifs ajoutés à l'alimentation sur la qualité nutritionnelle de la viande de la poule locale. Il s'est agi d'évaluer l'effet de l'incorporation de différentes plantes à différentes concentrations dans les régimes alimentaires sur la qualité de la viande de poules locales. L'essai a été conduit pendant 2 mois sur 50 poules et 20 coques adultes réparties en quatre lots. Un lot témoin et trois lots pour les additifs alimentaires ont été subdivisés chacun en trois sous lots de 7 sujets à trois concentrations différentes (1, 3 et 5 %) de l'additif alimentaire correspondant. Les résultats obtenus indiquent des teneurs en lipides supérieures par rapport à la valeur de témoin dans le blanc (4.9) le blanc provenant des animaux du dernier lot est très riche en matière grasse par rapport aux sujets témoins. Nos résultats statistiques montrent que les diverses espèces végétales étudiées ont montré des effets protecteurs très prononcés par rapport au témoin. L'usage des additifs ajoutés dans la ration des poules peut avoir des effets bénéfiques sur **les caractéristiques de la carcasse.**

Mots clés : poule locale, viande, additifs alimentaires, cuisse, blanc

Abstract

This study was undertaken to contribute to the search for alternative ways allowing the effect of the addition of certain additives added to the diet on the nutritional quality of the meat of the local hen. It was a question of evaluating the effect of the incorporation of different plants at different concentrations in the diets on the quality of the meat of local hens. The trial was conducted for 2 months on 50 hens and 20 adult cockles divided into four batches. A control batch and three batches for food additives were each subdivided into three sub-batches of 7 subjects at three different concentrations (1, 3 and 5%) of the corresponding food additive. The results obtained indicate higher lipid contents compared to the control value in the spawn (4.9) the spawn from the animals of the last batch is very rich in fat compared to the control subjects. Our statistical results show that the various plant species studied showed very pronounced protective effects compared to the control. The use of additives added to the chicken ration can have beneficial effects on carcass characteristics.

ملخص

أجريت هذه الدراسة للمساهمة في البحث عن طرق بديلة تسمح بتأثير إضافة بعض الإضافات المضافة إلى النظام الغذائي على الجودة الغذائية للحوم الدجاج المحلي. كان الأمر يتعلق بتقييم تأثير دمج نباتات مختلفة بتركيزات مختلفة في النظام الغذائي على جودة لحوم الدجاج المحلي. أجريت التجربة لمدة شهرين على 50 دجاجة و 20 ديكا بالغاً مقسمة إلى أربع دفعات. تم تقسيم كل دفعة تحكم وثلاث دفعات من المضافات الغذائية إلى ثلاث مجموعات فرعية من 7 موضوعات بثلاث تركيزات مختلفة (1 و 3 و 5٪) من المضافات الغذائية المقابلة. النتائج التي تم الحصول عليها تشير إلى ارتفاع محتوى الدهون مقارنة مع القيمة الضابطة في التفريخ (4.9) حيث أن التفريخ من حيوانات الدفعة الأخيرة غني جداً بالدهون مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة. أظهرت نتائجنا الإحصائية أن الأنواع النباتية المختلفة التي تمت دراستها أظهرت تأثيرات وقائية واضحة جداً مقارنةً بالمجموعة الضابطة. يمكن أن يكون لاستخدام الإضافات المضافة إلى حصص الدجاج آثار مفيدة على خصائص الذبيحة.

LISTE DES FIGURES :

Figure 1: Teneur en H ₂ O des deux muscles	38
Figure 2: Teneur en matière sèche des deux muscles	39
Figure 3: Teneur en matière minérale des deux muscles (g/100g de viande).	40
Figure 4: Teneur en protéines des deux muscles	41

Liste des tableaux :

Tableau 01 : composition chimique (g) et valeur énergétique (KJ) pour 100 gde fraction comestible de viande de poules	12
Tableau 2: la composition chimique en acide aminé essentiel des protéines de la viande de poule (g/100gdefractions comestibles)	13
Tableau3: Classification botanique du grenadier	27
Tableau4 : la préparation BSA	33
Tableau 5 : les teneurs en H ₂ O	38
Tableau 6: les teneurs en matière sèches	39
Tableau 7: les teneurs en matière minérale	40
Tableau 8: les teneurs en Protéines	41

Liste des abréviations

°C : Degré Celsius.

AG : Acide gras.

AGMI : Acide gras mono-insaturé.

AGP : Angiospermes Reproduction Group.

AGPI : Acide gras polyinsaturé.

AGS : Acide gras saturé.

ANOVA : Analyse de la variance.

BSA : Solution albumine bovine.

dl : Décilitre.

DO : Densité optique.

EPI : Extrait d'écorce de grenade.

G : Gramme.

ISO : Organisation Internationale de normalisation.

Kcal: Kilocalorie.

Kg: kilogramme.

L : litre.

LDL : lipoprotéines de faible densité.

MDA : Malonaldéhyde.

Mg EAG : mg Equivalent Acide Gallique.

Mg EQ: mg équivalent quercétine.

MG : matière grasse.

Mg : Milligramme.

MM : matière minérale.

Mm : millimètre.

MO : matière organique.

MS : matière sèche.

Nm : nanomètre.

PH : Potentiel d'hydrogène.

PP : écorce de grenade.

TBA : Acide Thiobarbiturique.

TCA : Acide Trichloracétique.

UV : Ultraviolet.

µg: Microgramme.

µl : Micro-litre.

Sommaire
Remerciement

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Table des matières

Introduction générale 1

Étude bibliographique

Chapitre 1 : Aviculture traditionnelle : 4

A. Généralité sur la poule locale : 4

B. L'aviculture traditionnelle en Algérie : 4

CHAPITRE2 : Généralités sur la viande de poulet :

1. Définition de la viande : 7

2. La différence entre viande rouge et viande blanche : (Blanchard.G, 2015) 7

3. Importance de la viande dans l'alimentation: 7

4. Situation de la filière viande blanche : 8

a. Dans le monde : 8

b. En Algérie : 8

5. La qualité de la viande : 8

5.1 Les critères de la qualité de la viande : 8

5.1.1 la qualité nutritionnelle : 8

5.1.2 la qualité hygiénique : 9

5.1.3 la qualité organoleptique : 9

6. La qualité technologique : 10

➤ Pouvoir de rétention d'eau : 11

➤ Le potentiel d'hydrogène (PH): 11

➤ Résidus d'antibiotique : 11

➤ Altération de la viande de poulet : 12

7. Composition chimique de la viande :	12
➤ Protéine :	13
➤ Lipides :	13
➤ Matières minérales :	13
➤ L'apport calorique :	14
➤ Vitamine :	14
8. Passage de muscle à la viande :	14
8.1.La phase de pantelante :	14
8.2.La rigidité cadavérique	14
8.3.La maturation	15
9. Bactériologie et qualité bactériologique :	16
1/Microorganismes de la viande:	16
1.1 Virus	16
1.2Bactéries	16
1.2.2Bactéries pathogènes:	16
	16
1.3Champignons microscopiques:	17
2/Origine des contaminations:	17
2.1Comment a lieu la contamination?	17
2.2Infection endogène:	17
2.2.1Les Bactéries:	17
	17
2.2.2Les Vers:	17
2.3. Infectionexogène:	18

	18
2.4 Facteurs influençant la contamination de la viande:	18
2.4.1 La température:	
2.4.2 L'eau:	
2.4.3 Le Potentiel d'hydrogène:	18
10. L'abattage et le rendement d'abattage :	19
10.1 L'abattage :	19
10.2 La saignée:	19
10.3 Facteurs de variation du rendement à l'abattage :	19
11. Méthode de conservation :	20
Réfrigération	20
Congélation	20
Action du froid sur la viande de poulet	20
12. Composition chimique et mode de cuisson :	20
CHAPITRE 3 : Généralité sur les additifs ajoutés a l'aliment :	
1) Eucalyptus :	23
1.1) Historique :	23
1.2) Description botanique :	23
1.3) Utilisation traditionnelle :	23
1.4) Propreté pharmacologique :	4
2) Curcuma :	24
2.1) historique :	24
2.2) classification :	24
2.3) Description botanique :	25
2.4) Domaines d'utilisation	25
2.4.1) Utilisation alimentaire	25
2.4.2) Utilisation médicinale	26
2.4.3) Utilisation cosmétique	26
3) Grenade :	26
3.1) historique :	26
3.2) classification :	27
3.3) description botanique :	27
Partie pratique :	30

1) Matériels et techniques analytiques :	30
1.1) Matériel :	30
1.1.1) Animaux d'expérience :	30
1.1.2) Matériel végétal :	30
1.1.3) Lieu et durée de l'expérimentation	30
1.2) Techniques analytiques :	31
1.2.1) Détermination du pH	31
1.2.2) Détermination de la teneur en matière sèche	31
1.2.3) Détermination de la teneur en matière minérale	31
1.2.4) Dosage des protéines brutes	32
1.2.5) Dosages des lipides totaux	34
2) Résultat et discussion	38
Conclusion générale :	41
Références bibliographiques :	42

Introduction générale

Introduction Générale

Depuis la nuit des temps, la viande occupe une place primordiale dans l'alimentation humaine. Aux l'antiquité, l'homme, quasiment, ne se nourrissait que de la viande, celle qu'il attrape afin de survivre. Plus tard, la viande se trouvait dans une place encore plus importante dans la société humaine. Qualifiée comme la nourriture des maîtres et des parties hiérarchiques, la viande ne cessait d'être dans le top des aliments. La viande est un élément qui apporte de nombreux nutriments indispensables à une alimentation équilibrée. C'est une source de protéines d'excellentes qualités, car ces protéines contiennent 40 % d'acides aminés essentiels. C'est aussi une bonne source des minéraux tels que le fer (Chougui, 2015).

Si l'on entre plus spécifiquement dans le domaine de la viande, dans le discours traditionnel comme dans les analyses historiques on trouve presque toujours une dichotomie viande rouge/viande blanche, et, en parallèle, une dichotomie homme/femme (Méchin, 1992). Les viandes de volaille sont importantes en alimentation humaine puisqu'elles permettent un apport protéique intéressant pour une teneur faible en matières grasses. Mais selon l'espèce ou le muscle considérés, ces proportions diffèrent, comme pour les autres constituants tels que les vitamines, les acides gras ou les éléments minéraux, qui peuvent également varier selon les auteurs et les méthodes d'analyse employées. Ainsi, chaque viande a ses propres caractéristiques nutritionnelles, qui parfois se rapprochent plus ou moins entre espèces (Brunel et al, 2010).

Ensuite, la viande de volaille est une source de protéine animale, présentant autant de qualité nutritive que la viande rouge (ovine, bovine...etc.), actuellement et compte tenu des avantages qu'elle présente en matière de lipides ; cette dernière est conseillée aux patients au titre d'un régime alimentaire non gras pour la maîtrise du taux de cholestérol (Boukhalifa, 2006)

Ces viandes sont appréciées par le consommateur et des corps médicaux, car elles ont la réputation d'être pauvres en lipides on considère les muscles principalement consommés (filets et cuisses), et sont une source des acides gras à valeur santé (Belhamri et Elmeddah, 2006).

C'est dans ce cadre que se situe notre étude, dont l'objectif est d'évaluer l'effet de l'incorporation de différentes plantes médicinales à différentes concentrations dans les régimes alimentaires de poules locales sur la qualité de sa viande.

Notre travail comporte deux parties :

Une partie bibliographique composée de trois chapitres où sont abordées successivement des généralités sur les additifs alimentaires et Aviculture traditionnelle et enfin des données sur la viande de poulet.

Une partie expérimentale réservée à la présentation, l'interprétation et la discussion des résultats obtenus à travers une étude d'évaluation de l'effet de l'incorporation de différentes plantes (eucalyptus, curcumin, grenade) à différentes concentrations dans le régime alimentaire sur la qualité de la viande de poules locales.

Chapitre I

Aviculture traditionnelle :

A. Généralité sur la poule locale :

L'aviculture indigène représente des systèmes de production qui sont souvent situés dans des zones rurales et servent souvent de référentiel pour les génotypes de volaille autochtones. Généralement il y a des poulets, des coqs, des canards, des oies et des dindes (Mehdaoui, 2010;Mahammi et al., 2012).

Les races animales locales représentent un patrimoine original et unique, car elles ont développé des capacités techniques d'élevage particulièrement utiles en termes de performances de production et d'adaptation (Mahammi et al., 2014).

Les poulets de basse-cour sont le type de bétail le plus courant dans les zones rurales et sont généralement abordables pour les ménages ruraux pauvres. Ce type d'agriculture a grandement facilité la consommation de protéines animales sous forme de viande et d'œufs par les communautés rurales (Mehdaoui, 2010;Mahammi et al., 2012).

Les volailles élevées sont destinées en premier lieu pour l'autoconsommation en œufs et en viande. La plupart du temps, les poules sont libres et trouvent dans le milieu extérieur de quoi se nourrir. Quelques fois, elles peuvent recevoir des aliments sous forme de grains de céréales ou de déchets de cuisine (Netaf, 2017).

Le poulet et les œufs sont une source facilement disponible de protéines, de vitamines et d'oligo-éléments de haute qualité et contribuent ainsi à une alimentation équilibrée et nutritive, ce qui est particulièrement important pour les enfants. Par conséquent, la production dans les zones rurales est généralement orientée vers la consommation intérieure. Bien que les produits avicoles ruraux soient généralement obtenus avec un minimum d'intrants, les performances de production telles que le gain de poids et la production d'œufs sont généralement faibles (Mouhous et al., 2012 ; Alloui et Sassia, 2015).

B. L'aviculture traditionnelle en Algérie :

Bien que l'aviculture industrielle se soit considérablement développée au cours des dernières décennies, l'aviculture traditionnelle est toujours répandue en milieu villageois. Bien que la part de l'aviculture traditionnelle ait diminué au fil des ans, elle reste cruciale dans la formation des revenus des ménages ruraux. La vente d'œufs peut assurer un revenu régulier quoique faible, tandis que la vente de poulets vivants fournit à la population un compte courant et lui permet de subvenir à une partie de ses besoins financiers (Arfaoui, 2000 ; Karari, 2001 ; Bouhalba, 2002). Les revenus de l'élevage de poulets sont principalement utilisés pour payer les frais de scolarité, les frais médicaux, les vêtements et d'autres besoins.

L'aviculture traditionnelle a une importance culturelle particulière par rapport aux autres types d'élevage. La viande qui en est issue est appréciée pour sa saveur et son adéquation aux plats traditionnels. Le poulet local est symbolique dans de nombreuses cérémonies sociales et religieuses : arrivée des invités, Ramadan, Achoura... **(Fagrach et al., 2021)**.

Chapitre II :

Généralités sur la viande de poulet

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

1) Définition de la viande :

La viande est un élément qui apporte de nombreux nutriments indispensables à une alimentation équilibrée. C'est une source de protéines d'excellente qualité, car ces protéines contiennent 40% d'acide aminé essentiel (**Iberraken, 2006**). Elle est très riche en vitamines, notamment celles du groupe B (B3, B6) et des minéraux particulièrement le phosphore (**Iberraken, 2006**).

L'origine du mot viande vient du latin «vivenda qui sert à la vie ». La viande est composée par l'ensemble de la chair des mammifères et des oiseaux que l'homme utilise pour se nourrir, c'est un produit hétérogène résultant de l'évolution post-mortem des muscles liés aux os (muscles squelettiques) et à la graisse de la carcasse des animaux (**Ait Addi et Ait Oufella, 2015**).

2) La différence entre viande rouge et viande blanche : (**Blanchard.G, 2015**)

La différence entre viande rouge et viande blanche se pose fréquemment... La viande, c'est-à-dire le steak, comme le filet du poisson, est en fait...du muscle. Certaines espèces animales ont un muscle de couleur plutôt rouge (bœuf, mouton, cheval, canard, thon) alors que pour d'autres, elle est plutôt rose (poulet, lapin, veau, poisson le plus souvent) et devient blanche à la cuisson. Quant au cœur, qui est un muscle, c'est aussi une viande rouge. Contrairement aux idées reçues, la différence ne tient pas dans les protéines, et assez peu dans la composition en acides aminés. La différence tient surtout dans la teneur en fer (deux fois plus élevée dans les viandes de couleur rouge). Enfin, on parle souvent de la teneur en graisse. Elle ne dépend pas toujours de la couleur, mais aussi de l'espèce d'origine.(<http://blog.cuisine-a-crocs.com/2015/07/15/quelle-est-la-difference-entre-vianderouge-et-viande-blanche/>consulté le 31/05/2017).

3) Importance de la viande dans l'alimentation:

La viande nous apporte quelques nutriments essentiels tels que protéines, les sels minéraux (fer) et les vitamines du groupe B. La qualité des protéines apportées par la viande est si élevée qu'une quantité minimale permet facilement de couvrir les besoins en protéines de l'homme. (**Jacotot et al .,1983**). Les protéines exercent dans le corps humain de nombreuses fonctions spécifiques. Leur rôle essentiel réside dans la synthèse et le renouvellement des protéines constitutives de l'organisme.

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

4) Situation de la filière viande blanche :

A. Dans le monde :

La production de viande de volaille se caractérise par une large gamme de produits originaires de plusieurs espèces essentiellement le poulet, la dinde, la pintade et le canard (Jlali, 2012).

En 2014, la production mondiale de viande de volaille est estimée à 110,5 MT, soit une augmentation de 3,9 % par rapport à 2013. Les perspectives agricoles de la FAO montrent que l'on peut s'attendre à une progression de la production de volailles de 1,8 % par an de 2015 à 2024.

B. En Algérie :

La filière avicole algérienne a atteint un stade de développement qui lui confère désormais une place de choix dans l'économie nationale en général (1,1% du PIB national) et dans l'économie agricole en particulier 12 % du produit agricole brut, en 2007, elle réalise un chiffre d'affaires de 100 milliards de Dinars, assurant en retour des revenus à de larges couches de la population (Belaid, 2015).

Selon les indications de ministère de l'Agriculture ; l'Algérie produit annuellement 460.000 tonnes de viandes blanches. Dont le secteur avicole est pris en charge par les différents producteurs : 985 éleveurs de poissons, 9.111 des poulets de chair, 1.004 pour la dinde et 6.491 pour les poules pondeuses. (Abachi, 2015)

La viande blanche a pris une place importante dans le développement économique national. La production nationale en viande blanche a connu, en effet, une évolution considérable en 2017, atteignant 5,3 millions de quintaux (Mqt), contre 2,092 Mqt en 2009, soit une augmentation de 153% (MADR, 2018). En termes de valeur, la production avicole a connu une hausse substantielle de 184 % atteignant 155,5 milliards de dinars, contre 54,8 milliards de dinars en 2009 (MADR, 2018).

5) La qualité de la viande :

Selon l'International standard Organisation, la qualité se définit comme « l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites ». Pour le consommateur, la qualité d'un aliment peut être définie à partir d'un certain nombre de caractéristiques organoleptiques (Coibion, 2008).

5.1) les critères de la qualité de la viande :

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

5.1.1) la qualité nutritionnelle :

La viande est un élément qui apporte de nombreux nutriments indispensables à une alimentation équilibrée. C'est une source de protéines d'excellente qualité, car ces protéines contiennent 40% d'acide aminé essentiel (**Iberraken, 2006**). Elle est très riche en vitamines, notamment celles du groupe B (B3, B6) et des minéraux particulièrement le phosphore (**Iberraken, 2006**). Selon Fredot (2009), la teneur en lipides est variable en fonction du morceau :

Filet : 1% de lipides sans peau, 6% avec la peau ;

Cuisse : 3% de lipides sans peau, 13,5% avec la peau ;

Peau seule : 47,5 de lipides.

5.1.2) la qualité hygiénique :

La qualité hygiénique de la viande constitue l'exigence élémentaire du consommateur. Elle peut être altérée par la prolifération de microorganismes néfastes, de parasites et/ou la présence de composés toxiques (**Chougui, 2015**).

5.1.3) la qualité organoleptique :

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**).

➤ La couleur :

La couleur est déterminée par la réflexion de la lumière qui s'opère sur une épaisseur de viande qui n'excède pas 8 mm. La couleur des viandes blanches sera aussi influencée par d'autres types de pigments, notamment les caroténoïdes de couleur jauneorangé et qui sont apportés par l'alimentation (**JLALI, 2012**).

L'abaissement du pH augmente la quantité d'eau extracellulaire et, en conséquence, la réflexion de la lumière incidente, ce qui confère un aspect clair aux viandes à bas pH (**Chougui, 2015**).

➤ La saveur :

D'après **Fortin et Durad (2004)** la saveur se définit par l'ensemble des perceptions olfactives et gustatives perçues en consommant un produit. La saveur de la viande est déterminée par sa composition chimique et les changements apportés à celle-ci lors de la maturation et ensuite la cuisson (**Monin, 1991**) selon **Vierling (2008)** il existerait plus de 650 composés chimiques volatils ou non volatils responsables des impressions olfactives et gustatives des viandes.

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

Elle correspond aux perceptions olfactives et gustatives perçues lors de la digestion et elle dépend essentiellement de la teneur en lipides dont le rôle important est attribué aux phospholipides dans le développement de la saveur caractéristique de la viande cuite, du régime alimentaire et de l'espèce (**Chougui, 2015**).

➤ **Texture et tendreté :**

La tendreté correspond à la facilité avec laquelle la viande est découpée, déchirée et broyée au cours de la mastication (**Fredot, 2009**).

La tendreté est le critère de qualité le plus important pour le consommateur lorsqu'il consomme une viande. Elle mesure la facilité avec laquelle la structure de la viande peut être désorganisée au cours de la mastication (**Ouali et al., 2006**).

Lors de la transformation en viande, le taux et l'ampleur des changements chimiques et physiques qui se produisent dans le muscle déterminent également sa tendreté. L'abattage d'un oiseau arrête la circulation sanguine qui, à son tour, bloque l'apport d'oxygène ou de nutriments aux muscles. Ainsi, les muscles manquent d'énergie, se contractent et deviennent raides. Ce raidissement, appelé rigidité cadavérique, est suivi d'un ramollissement qui rend la viande tendre à la cuisson (**Northcutt 2009**).

➤ **La jutosité :**

La jutosité de la viande cuite présente deux composants organoleptiques. Le premier est l'impression d'humidité durant les premières mastications. Le deuxième est la jutosité soutenue liée à l'effet stimulant de la graisse sur la salivation (**Bellahoues et Gouizi, 2017**). D'après **Geay et al., (2002)**, elle dépend : - des facteurs physiologiques de l'individu ; - de la structure de viande et sa capacité de rétention d'eau ; - du type du muscle et de la teneur en lipides intramusculaire. La viande de poulet peut apparaître plus sèche à la dégustation après cuisson, puisqu'elle présente un pouvoir de rétention d'eau moins forte, et qui s'aggrave par l'hydrolyse de glycogène à la chaleur et à la libération de l'eau liée (**Bellahoues et Gouizi, 2017**).

➤ **Saveur et arôme :**

Selon FAO, (2015) la saveur et l'arôme se conjuguent pour créer la sensation ressentie par le consommateur au moment où il mange le produit. Ces perceptions s'appuient sur l'odeur à travers le nez et sur les sensations : salé, sucré, amer et acide sur la langue. La saveur de la viande dépendra du type d'épices, du régime, des méthodes de cuisine et des moyens de préservation utilisés.

➤ **Odeur :**

L'odeur est un autre facteur qualitatif. Le produit devrait avoir une odeur normale. Cette dernière devrait différer selon les espèces (par exemple, bœuf, porc, poulet), mais ne devrait varier que légèrement au sein de chacune d'entre elles (**FAO, 2015**).

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

5.1.4) La qualité technologique :

La viande de poulet est aujourd'hui principalement consommée sous forme de produits transformés (découpes, charcuteries, plats préparés) et le volume de consommation de ces produits ne cesse de croître. Pour être mieux valorisée par les industriels de la transformation, cette viande, et notamment le filet, doit répondre à de nouveaux critères de qualité sensorielle et technologique, pour lesquels l'alimentation est un élément important à prendre en compte (en dehors de la sélection génétique) (**Le Rouzic, 2015**).

➤ Pouvoir de rétention d'eau :

Le pouvoir de rétention en eau de la viande est un facteur déterminant des pertes en eau par exsudation de la viande crue.

Le pouvoir de rétention en eau de la viande fraîche est la capacité des 20 % de protéines musculaires à retenir les 75 % d'eau présente ; c'est une caractéristique essentielle pour la fabrication de viande cuite (**Chougui, 2015**).

Ce paramètre est souvent considéré par le consommateur comme un critère de qualité. Voire même, à tort parfois, comme une indication d'un traitement des animaux par des promoteurs de croissance (**Iberraken et al., 2006**).

➤ Le potentiel d'hydrogène (PH):

Il constitue l'un des paramètres physiques les plus utilisés pour prédire les qualités technologique et sensorielle de la viande (**El Rammouz et al., 2004**).

Chez l'animal vivant, le pH du muscle est proche de 7,0. Après abattage, le pH diminue jusqu'à 4. (**JLALI, 2012**).

Il n'y a pas de corrélation entre le pH et le poids de carcasse ressuée. A pH bas, la liaison de l'eau avec les protéines est plus faible (**Chougui, 2015**).

➤ Résidus d'antibiotique :

L'emploi d'additifs dans l'alimentation des animaux a été souvent contesté en raison des résidus qui peuvent être stockés par l'organisme. C'est la raison pour laquelle l'autorisation d'emploi des additifs est soumise à l'absence de ces résidus aux doses d'emploi.

Dans une étude récente, **BLUM et al., 1977**, ont rassemblé les principaux résultats obtenus en FRANCE et à l'étranger pour différents additifs constitués par des antibiotiques, des anticoccidiens pu encore des antioxydants. Dans la mesure où les périodes de retrait avant l'abattage sont respectées, les risques sont insignifiants. En revanche un risque peut exister en ce qui concerne l'incorporation de pesticides relevant de l'ingestion des céréales préalablement traitées par des insecticides ou des fongicides. En principe ces accidents ne devraient pas se produire, car les céréales traitées sont essentiellement destinées à

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

constituer des lots de semence. Malheureusement cette destination n'est pas toujours respectée.

Les risques attribués à la présence des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale sont :

- Risque de toxicité direct il est provoqué par le médicament lui-même ou l'un de ses métabolites lors d'un contact unique. Les manifestations de cette toxicité dépendent de la dose administrée et de la voie d'administration.
- Risque allergique les résidus d'antibiotique utilisé en thérapeutique animale sont parfois incriminés en allergologie humaine. Les antibiotiques les plus souvent incriminés sont les Pénicillines suivies des sulfamides et, dans une moindre mesure les tétracyclines et la spiramycine.
- Risque bactériologique Il peut être attribué à deux phénomènes : - la modification de la flore digestive humaine pouvant entraîner des troubles et une symptomatologie indésirable ; - la sélection chez l'homme des souches de germes pathogènes résistantes à ces antibiotiques (**Mohamed Said, 2015**).

➤ **Altération de la viande de poulet :**

La viande de poulet est un produit périssable comme tous les autres aliments d'origine animale. Les opérations de découpe et de transformation favorisent l'atteinte microbienne des tissus profonds (**Giraud, 2003**).

Dans la filière avicole, deux types de dangers microbiologiques peuvent être distingués de leur gravité et de leur origine:

- Les dangers liés aux bactéries pathogènes, dont l'origine se situe le plus souvent dans l'élevage ;
- Les dangers liés aux bactéries d'altération dont l'origine est à rechercher dans le matériel et les méthodes d'abattage (**Tall, 2003**).

5.1.5) Composition chimique de la viande :

La viande de volaille est également une source intéressante de potassium, de phosphore, de fer et de vitamines du groupe B, notamment la vitamine B12 antianémiques(**Geay et al, 2002**).

Les constituants chimiques les plus variables des viandes de volaille sont l'eau, les protéines et les lipides, la teneur de ces derniers est très relative et est fonction du sexe, de types de muscle et de l'espèce aviaire

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

composée	Eau (g)	Protide(g)	Lipide(g)	Glucide (g)	Énergie(kcal)
Teneur	72.7	21	5.6	traces	138

Tableau 01 : composition chimique (g) et valeur énergétique (KJ) pour 100 gde fraction comestible de viande de poulets (CIV, 2010).

➤ Protéines :

Les viandes renferment en moyenne 20 % de protéines. Ces protéines sont composées essentiellement de myosine, myoalbumine et de collagène. Il s'agit, pour la myosine et la myoalbumine, de protéines d'excellente qualité comportant tous les acides aminés indispensables ce qui confère aux viandes un très bon coefficient d'efficacité protidique.

Le collagène, pauvre en tryptophane et en acides aminés soufrés, diminue la valeur biologique des viandes qui en sont riches. Il en est de même pour l'élastine dont l'équilibre en acides aminés indispensables est médiocre. Les viandes apportent d'autre part une petite quantité de substances azotées non protéiques (anonyme, 2011).

Lysine(Lys)	1.66
Méthionine(Met)	0.77
Thréonine(Thr)	0.85
Valine(Val)	0.89
Isoleucine(Ileu)	0.92
Leucine(Leu)	1.60
Tryptophane(Try)	0.21
Phénylalanine(Phe)	0.73

Tableau 2:La composition chimique en acide aminé essentiel des protéines de la viande de poulet (g/100gdefraction comestible)(AchrineetSerkhane, 2020)

➤ Lipides :

C'est un facteur variable rentrant dans la composition de la viande de volaille. Cette variabilité dépend de l'origine anatomique du morceau et du degré de parage (Achrine et Serkhane, 2020).

Les lipides des viandes sont constitués principalement d'acides gras saturés et mono-insaturés leur composition varie cependant en fonction du type de viande considéré.

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

Les volailles représentent globalement une bonne source d'acides gras mono et polyinsaturés. (Anonyme, 2011).

➤ **Matières minérales :**

Les viandes sont riches en phosphore et représentent la meilleure source alimentaire de fer hémique. Il s'agit de fer ferreux (++) , mieux absorbé que le fer ferrique (+++) des

végétaux. Cette catégorie d'aliments est pauvre en calcium et présente un très mauvais rapport Calcium/Phosphore. Les abats, en particulier le foie, sont très riches en fer et en phosphore (Anonyme, 2011).

➤ **L'apport calorique :**

Il est en fonction des quantités des trois macronutriments qui composent l'aliment : protéines (4Kcal/g), les lipides (9 Kcal/g) et les glucides (4 Kcal/g), il est étroitement lié au lipide (Ait Addi et Ait oufella, 2015).

Selon ROGER(2011), les lipides de la volaille sont pauvres en AG saturés, d'ailleurs les nutritionnistes s'accordent pour dire que l'équilibre des différents AG présent dans la volaille serait proche de l'équilibre parfait 25% d'AGS, 55% d'AGMI.

➤ **Vitamines :**

La viande de poulet est naturellement riche en vitamines, particulièrement celles du groupe B qui interviennent dans le métabolisme des lipides, glucides et protéines. Les vitamines sont indispensables à la croissance, au bon fonctionnement de l'organisme, en particulier des systèmes nerveux, musculaires et cellulaires et à l'équilibre en général. (Mansour.N K, 1996).

Les viandes sont dépourvues de vitamines liposolubles. Elles sont riches en vitamines du groupe B. Les abats (principalement le foie) en sont les plus riches et représentent en outre un apport important de vitamines A et D (anonyme, 2011).

6) **Passage de muscle à la viande :**

Après la mort de l'animal, le muscle est le siège de nombreuses transformations qui conditionnent largement les qualités finales de la viande.

L'évolution de la viande se fait en trois phases :

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

6.1. La phase de pantelante :

Suit directement l'abattage, malgré l'interruption du courant sanguin, on observe une succession de contractions et relaxations musculaires. En effet, le muscle continue de vivre. Il y a donc un épuisement des réserves énergétiques.

6.2. La rigidité cadavérique :

L'installation de la rigidité cadavérique (ou rigormortis) est directement perceptible sur la carcasse : la musculature devient progressivement raide et inextensible dans les heures qui suivent la mort de l'animal. Ce phénomène résulte de l'épuisement du composé qui permet au muscle vivant de conserver son élasticité et qui par ailleurs fournit l'énergie nécessaire au travail musculaire, l'adénosine triphosphate (ATP). **(Boccard.R, Valin.C, 1984)**

Après la mort la glycolyse dans le muscle va conduire à la production d'acide lactique puisque cette transformation s'effectue de manière anaérobie par suite de l'arrêt de la circulation sanguine. Il s'ensuit une chute du pH qui chez le poulet atteint sa valeur ultime très rapidement, en moins de 6 heures. **de FREMERY et al., 1960**, ont montré qu'elle allait de pair avec la chute de la teneur en Adénosine tri-phosphate (A.T.P.). Elle est d'autant plus rapide que la température post mortem demeure élevée. Nous avons pu le vérifier dans un abattoir où le classement par calibre est effectué avant la mise en ressuyage. **(Boccard.R, Valin.C, 1984)**

Les nucléotides se transforment successivement en A.D.P. (Adénosine Di Phosphate) puis A.M.P. et enfin I.M.P. (Inosine Mono Phosphate) dont nous verrons le rôle dans l'appréciation de la saveur. La dégradation ultime aboutit au bout de 8 jours de conservation entre 0 et + 4°C à l'apparition de teneurs élevées en hypoxanthine qui exerce aussi un effet sur la saveur **(TERASAKI et al., 1965)**.

6.3. La maturation : **(Boccard.R, Valin.C, 1984); (Shackelford.S.D, et al., 1991)**

Classiquement, il a été admis que la maturation constituait la phase d'évolution post mortem survenant après l'installation de la rigidité cadavérique, encore que la plupart des phénomènes hydrolytiques qui s'y développent débutent dans les premiers instants suivant l'abattage. Après la rigidité, le muscle va être progressivement dégradé dans une suite de processus complexes au cours desquels s'élaborent en grande partie les divers facteurs qui conditionnent les qualités organoleptiques de la viande et en particulier la tendreté.

La texture de la viande est définie par l'état et l'organisation du cytosquelette (protéines de structure du muscle, protéines myofibrillaires et collagène).

Durant la maturation, l'attendrissage est dû à des modifications des myofibrilles et du cytosquelette. Compte tenu de l'épuisement des réserves énergétiques du muscle dans

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

Les instants suivant la mort, il ne va plus subsister que des phénomènes hydrolytiques qui vont tendre à désorganiser progressivement les différentes structures du muscle.

La disparition des réserves énergétiques du muscle et l'acidification du milieu placent les différentes fractions protéiques dans des conditions favorables à leur dénaturation. La dénaturation des protéines peut se traduire, entre autres, par des changements de conformation provoquant des démasquages de groupes, des modifications de propriété de solubilité et une augmentation de la sensibilité aux enzymes protéolytiques.

7) Bactériologie et qualité bactériologique :

7.1. Microorganismes de la viande:

Plusieurs types de microorganismes peuvent se développer dans les viandes. Il s'agit de virus, de bactéries et de champignons microscopiques selon aussi leurs origines de contaminations.

7.2. Virus:

Ils sont peu recherchés dans les matières alimentaires, bien qu'ayant une importance qualitative. Aux USA, des auteurs ont mis en évidence des poliovirus (types 1, 2, 3) dans la viande hachée. Enfin, selon Labie (1987), il est possible de contracter les virus rabiques par voie digestive.

7.3. Bactéries:

1.2.1) Bactéries saprophytes: cette flore banale est la plus fréquente. Elle n'engendre pas de maladie ou d'intoxication alimentaire, mais peut, par sa présence massive, provoquer des altérations de la viande. Sa fréquence spécifique est variable suivant les auteurs (Azam, 1971).

Pour Ayres et Fournaud cités par Bello (1988), 27 genres bactériens ont été isolés sur les viandes et les volailles. Les genres *Pseudomonas*, *Acinetobacter* et *Micrococcus* apparaissent avec une fréquence de plus de 80p100, puis les entérobactéries et *Flavobacterium* avec 61p100.

1.2.2) Bactéries pathogènes: parmi ces bactéries, nous avons: *Erysipelothrix rhusiopathiae* (bacille du rouget), *Mycobacterium* (bacille tuberculeux), *Coxiella burnetii* (pour la contamination des carcasses) et les *Campylobacterioses* (Singleton, 1984).

Il en existe d'autres qui sont surtout causes d'intoxications alimentaires. Il s'agit des anaérobies sulfite-réducteurs, avec comme chefs de file *Clostridium perfringens*, de *Salmonella* et *Staphylococcus aureus*. Les Staphylocoques présumés pathogènes, dangereux par leur toxine sont également isolés. Kebede (1986) en a dénombré 860 par cm² au niveau de la bavette dans les abattoirs de Dakar

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

7.4. Champignons microscopiques:

Les moisissures des genres *Penicillium* et *Aspergillus* ont été rencontrées sur les viandes. Eeckhoutte (1979). De même Aboukheir et Kilbertus (1974) signalent les levures des genres suivants: -*Saccharomyces* -*Hanserula* - *Corylopsis* - *Candida*.

8) Origine des contaminations:

8.1. Comment a lieu la contamination?

La contamination peut être provoquée par des personnes (germes sur la peau, les mains, les intestins, la gorge ou les coupures), la terre, la poussière, les eaux usées, l'eau de surface, le fumier et les aliments déjà altérés (Brigitte et al. ,2005).

Selon Ndiaye (2002), elle peut aussi avoir lieu par l'intermédiaire d'instruments mal lavés, d'animaux domestiques et de compagnie, d'animaux nuisibles ou d'animaux abattus dans de mauvaises conditions d'hygiène.

La contamination après un traitement de conservation est particulièrement dangereuse: par exemple, celle d'un morceau de viande cuite placée sur une assiette qui avait contenu de la viande crue (Brigitte et al, 2005).

La contamination de la viande se fait par les micro-organismes suivant deux origines (Ndoï, 2006):

- la contamination d'origine animale endogène (avant abattage de l'animal) ;
- La contamination d'origine exogène (après abattage de l'animal).

8.2. Infection endogène:

La viande qui est déjà contaminée avant que l'animal soit abattu; l'homme en la mangeant se contamine. Les travaux de Ndiaye (2002) renseignent que la contamination de la viande peut se faire par des microorganismes ci-après:

- **Les Bactéries:**

- Tuberculose: Tuberculose bovine transmise par *Mycobacterium tuberculosis* aux bovins. L'homme est contaminé par contact avec les carcasses infectées.
- Brucellose: *Brucella abortus bovi* chez les bovins, *Brucella abortus suis* chez les porcs et chez l'homme c'est *Brucella melitens*. La transmission de cette maladie de l'animal vers l'homme se fait par contact avec les carcasses infectées et les membranes muqueuses d'une bête malade.

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

- Charbon: Transmise par la bactérie *Bacterium anthracis*. Il se transmet par contact avec la peau et les poils de l'animal infecté.

- **Les Vers:**

- Vers solitaires: *Tænia sangitana* chez les bovins, *Tænia salium* chez les porcs.

8.3. Infection exogène:

Au niveau de l'abattage, on peut avoir comme sources de contaminations, les matériels utilisés (Couteaux, machette etc....), l'eau de lavage, le contenu du tube digestif, la peau avec ses poils (Charles, 2003).

La viande étant un substrat favorable au développement des germes, il peut découler de leur manipulation, des conséquences hygiéniques graves. La viande est en contact avec les microorganismes provenant de sources diverses et extérieures.

Selon Ndiaye (2002), après l'abattage, lorsque la température de réfrigération n'est pas adéquate, la prolifération des microorganismes se réalise rapidement.

Ces microorganismes sont des bactéries putréfiantes: *Pseudomonas*, *Sarcina*, *Achromobacter*, *Micrococcus*, *Leuconostoc*, *Salmonella*, *Clostridium*.

On peut aussi trouver des champignons: *Penicillium*, *Mucor*, *Sporotrichum alternaria*.

8.4. Facteurs influençant la contamination de la viande:

➤ **La température:**

Elle influence la détérioration de la viande soit positivement (c'est-à-dire peut avoir lieu) soit négativement (ne favorise pas la détérioration) (Ndofi, 2006). Positivement ou négativement par rapport à la détérioration, les bactéries se développent facilement.

Selon Charles et al. , (2003), pour les températures entre 0 - 65°C (T_o favorable aux microorganismes), le développement des microorganismes, surtout des bactéries, est assuré sur la viande. À 12°C, le développement des microorganismes est arrêté (levures).

Les levures et les champignons peuvent se développer jusqu'à moins de 10°C, mais pas à 10°C; les spores peuvent résister à la chaleur humide à 100°C pendant 5h30 à la chaleur sèche à 200°C pendant 2h30 (Dransfield, 2006).

➤ **L'eau:**

C'est un milieu qui est ouvert au développement de l'action microbiologique.

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

➤ Le potentiel d'hydrogène:

Le PH influence positivement ou négativement la détérioration de la viande (action microbienne). Il est déterminé par la présence des acides organiques dans la viande.

9) L'abattage et le rendement d'abattage :

9.1.L'abattage :

La qualité est un des objectifs primordiaux dans les plans de mise à niveau du secteur avicole. Seuls les abattoirs qui obtiendront l'agrément des autorités sanitaires auront le droit d'exporter. En effet la charte de la qualité est une des conditions à remplir pour bénéficier de ce droit(**Selon la DILA (2010)**).

9.2.La saignée:

Elle est effectuée par dissection de la jugulaire et de la carotide à l'aide d'un couteau (Sekour et Sahad ; 2009). **Selon FAO (2004)**,

La saignée doit être pratiquée rapidement et tous les vaisseaux sanguins du cou doivent être sectionnés.

La saignée a pour objectif de retirer le plus de sang possible de la carcasse (**monin, 1988**).Lawrie (1998) suggère qu'il faut toujours retirer le plus de sang possible de la carcasse. Toutefois dans la pratique et dans des conditions optimales, seules 50% environ du sang.

Sont ôtés au cours de la saignée. Le principal effet de la saignée et de l'arrêt de la circulation sanguine est de priver la cellule musculaire de nutriments et d'oxygène. Seuls les mécanismes anaérobies continuent de fonctionner: il en résulte des modifications du métabolisme qui présentent des répercussions sur la structure même du tissu **musculaire (Lawrie, 1966)**.

9.3.Facteurs de variation du rendement à l'abattage :

SelonFusagx, (2003), les facteurs qui influencent le rendement d'abattage sont :

- Race : par exemple, le poulet de chair a un rendement entre 66-70 % ;
- L'âge d'abattage et taux d'engraissement : un poulet de 1.2 kg aura un rendement de 66% tandis que le poulet abattu à 2.4 Kg Poids vif donnera un rendement de 70% ;
- Sexe : les mâles (coqs) ont un rendement légèrement supérieur à celui des femelles ;
- Le jeune précédant l'abattage (influence le contenu du jabot, du gésier et des intestins) ;
- La méthode d'abattage (par élimination ou non de la graisse abdominale) ;

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

- La pesée et le stockage (perte de poids due à l'égouttage et la réfrigération).

10) Méthode de conservation :

- **Réfrigération** : appelée également « froid positif », la réfrigération qui consiste à maintenir le produit alimentaire à une température proche de 0°C (entre 0 et 3°C) a pour but d'allonger sa durée de conservation en l'état avant transformation ultérieure (**Guiraud, 2003**).
- **Congélation** : permet de prolonger considérablement la durée de vie des produits sans en modifier notablement les caractéristiques sensorielles, qu'elle soit appliquée à une carcasse entière, à de la viande en morceaux ou hachée ou à un plat cuisiné (**Genot, 2000**).

La congélation des viandes et des produits d'origine animale d'après Michaud (2000), conduit à : - ralentir ou arrêter les réactions de dégradation ;

- Stopper le développement microbien ;

- Léses les parois des cellules par formation des cristaux de glace.

- **Action du froid sur la viande de poulet** : le refroidissement à l'air, utilisé seulement pour des carcasses destinées à être vendues à l'état réfrigéré, ne provoque pas de modification notable de la contamination par les salmonelles. Le trempage des carcasses dans un bac d'eau glacée assure un refroidissement plus rapide, mais les contaminations croisées par l'eau du bac de refroidissement sont possibles et même fréquentes (**Carlier et al., 2001**).

11) Composition chimique et mode de cuisson :

Au cours de la cuisson un certain nombre de modifications se produisent, résultat d'une part de la coagulation des protéines et d'autre part des pertes diverses volatiles ou solides. Il en résulte une concentration des principes nutritifs, protéines et lipides, sans pour autant que leur proportion en soit profondément modifiée. Pourtant le jus récupéré après cuisson contient en général une proportion importante de lipides, mais ceux-ci proviennent davantage des matières grasses ajoutées que de la viande de volaille elle-même. De ce point de vue cette viande se distingue nettement. Le problème serait différent si l'on considérait les poules ou les chapons ou même les palmipèdes.

La méthode de cuisson intervient également. Les pertes sont plus importantes lorsque la cuisson est effectuée dans un four ouvert et davantage encore dans un four à micro-ondes où elles atteignent 30 p. cent. En revanche la cuisson par la friture permet de conserver une plus grande partie des substances contenues dans le poulet et d'y ajouter une partie des lipides correspondant au bain dans lequel la viande est plongée. Il faut noter également que durant ces opérations se produisent une oxydation des graisses et

Chapitre II Généralités sur la viande de poulet

une série de réactions du type de réactions de MAILLARD. Nous verrons dans le chapitre 4 que ces réactions sont, suivant leur évolution imprévisiblement favorable ou défavorable à la flaveur. La

Peroxydation est moindre en cuisson aux ultra-sons ou infrarouge que par cuisson à l'eau ou au four (**CHLEBNIKOV, 1976**).

Chapitre III :

Généralité sur les additifs ajoutés à l'aliment

1) Eucalyptus :

1.1.Historique :

Les premiers fossiles d'eucalyptus retrouvés à LagunadelHunco en Argentine depuis 50 millions d'années. Des similarités morphologiques permettent de les relier au genre eucalyptus actuel comme les feuilles, les infrutescences, les capsules avec leurs opercules et les inflorescences (**Erau, 2019**).

Le terme eucalyptus a été utilisé pour la première fois en 1777 par le botaniste français Charles-Louis L'Héritier de Brutelle. Il a inventé le nom à partir des mots grecs "eu" (signifiant "bon") et "calypsos" (signifiant "couvert"). L'eucalyptus comprend 7 sous-genres et environ 700 espèces. Leur nombre précis a évolué avec les études taxinomiques. Il appartient à la famille des Myrtacées, avec 90 genres et environ 3000 espèces. La description botanique de l'eucalyptus remonte à la fin du XVIIIe siècle (**Boudiaf et Bentayeb, 2017**).

L'eucalyptus a été introduit en Algérie pour la première fois en 1850(**KHEDDAR et al., 2020**)

1.2.Description botanique :

Les eucalyptus sont de grands arbres dont certains peuvent dépasser 100 m de hauteur, mais la moyenne des espèces les plus courantes est de 40 à 50 m, d'autres ont des dimensions plus faibles (**Traore et al, 2013**).

Le tronc comprend une écorce à la base foncée et rugueuse et, en hauteur, lisse, grise cendre laissant s'exfolier son épiderme en longs lambeaux souples et odorants. Les eucalyptus portent des feuilles persistantes, coriaces, glabres, mais différentes en fonction de l'âge des rameaux: les jeunes rameaux possèdent des feuilles larges, courtes, opposées, sessiles, ovales, bleu-blanc et cireuses, avec un vrai limbe nervuré. Les rameaux plus âgés possèdent des feuilles aromatiques, falciformes, longues de 12 à 30 cm, étroits, pointus, épais, vert foncé, courtement pétiolé, alternes et pendantes verticalement (**Goetz et Ghedira, 2012**).

1.3.Utilisation traditionnelle :

L'arbre fut découvert en 1777 par Labillardière en Tasmanie. Le baron Ferdinand von Muller, directeur du BotanicalGardens de Melbourne, fit connaître ses qualités médicinales. Grimbert signala que l'eucalyptus était propre à assainir les régions marécageuses là où il était planté et qu'il désinfectait l'atmosphère par son essence volatile. En effet, les plantations d'eucalyptus ont été utilisées pour désinfecter la région d'Alger. Son action anti-malarique est vérifiée par la disparition de moustiques en Campanie (Italie), en Sicile, en Sardaigne et au lac Fezara en Algérie. Au XIXe siècle, l'eucalyptus est considéré comme, antipyrétique, antalgique des céphalées,

antispasmodique et béchique. L'écorce était considérée antispasmodique et antipyrétique (**Ghidira et al., 2008; Pal Sing et al., 2012**).

Les feuilles d'E. globules sont traditionnellement utilisées par voie orale et en usage local en cas de rhume et de nez bouché (Bruneton, 1993). Cette essence présente également des propriétés antirhumatismales, stimulantes et tonifiantes (**Ernest, 1987**). Elle est employée dans les affections des voies respiratoires telles que la tuberculose pulmonaire. C'est un excellent cicatrisant naturel utilisé dans le pansement des plaies, brûlures et leucorrhées (**Boulekbache-Makhlouf et al, 2011**).

1.4. Propriété pharmacologique :

- Action hypoglycémiant à forte dose; - Expectorant: stimule les cellules sécrétrices de la muqueuse bronchique, cet effet se vérifie dans son action antitussive ;

-Antiseptique: Après absorption par la peau ou après résorption intestinale, l'acétone est éliminé en partie par les poumons (d'où son activité) et par les reins (**Fabre et al., 1992; Baba Aissa, 1999; Batish, 2008; Buronso, 2008; Arma, 2012**).

L'effet antiseptique bactéricide est surtout lié à la présence du 1,8 cineole. Cet effet est supérieur à celui du 1,8 cineole utilisé seul. Une partie de cette huile est éliminée par la voie urinaire. Elle agit sur les *Escherichiae*, *Proteus*, *Saphtylococcus aureus*, etc. -Huile essentielle de l'eucalyptus est un sédatif léger du système nerveux central, mais favorise en revanche la respiration (eupnéique) ;

-L'effet anti-inflammatoire a été comparé à celui de l'indométacine. Il est lié en partie à son huile essentielle, à ses acides-phénols et flavonoïdes. Les feuilles d'E. globules sont utilisées traditionnellement dans le traitement du diabète. Cet effet a été contrôlé chez l'animal, où l'hyperglycémie est abaissée chez des souris traitées à la streptozotocine recevant 62,5 g d'eucalyptus /kg dans le régime alimentaire dilué dans 2,5 g/l d'eau physiologiques. Au Maroc, la décoction des feuilles et des fleurs est utilisée contre le diabète (**Arma, 2012**).

2) Curcuma :

2.1.historique :

Le curcuma (*Curcuma longa*) est originaire du sud de l'Asie. Il est largement cultivé en Inde, mais aussi, à un moindre degré, en Chine, à Taïwan, au Japon, en Birmanie, en Indonésie et en (**Lepoivre, 2003**).

Cette plante est décrite et utilisée depuis au moins 4000 ans dans le système médical populaire traditionnel indien où elle se nomme Haridra en ancien Sanskrit. Elle était, et est toujours, une des pièces centrales de la médecine ayurvédique, considérée comme symbole de prospérité et de bonne santé. Elle a aussi une longue tradition dans la médecine chinoise. Outre ses propriétés médicinales, on l'utilisait (et on l'utilise toujours) à

Chapitre III Généralités sur les additifs ajoutés à l'aliment

la fois. Pour son odeur, sa couleur jaune orangé comme colorant alimentaire et textile, et sa flaveur en tant qu'épice alimentaire au goût légèrement âpre et amer, poivré et aromatique. Des propriétés de conservation des aliments lui sont également attribuées (Aggarwal et al., 2007).

2.2. classification :

Tableau2: La classification des plantes de la famille des zingberaceae (Lezzat et al., 2016).

Règne	plantae
Division	Magnoliophyta.
Classe	Liliopsida.
Ordre	Zingbrale.
Famille	Zingbraceae

Noms vernaculaires: curcumin, safran indien, souchet des Indes, safran bourbon

(Demmare et Khelaifa, 2021)

2.3. Description botanique :

Curcuma longa L est une plante herbacée touffue, haute de moins d'un mètre (Cheikh Ali, 2012).

Les rhizomes : principaux de forme ovoïde fournissent le Curcuma rond (2,5 à 7,5 cm de longueur et 1 à 2 cm de diamètre) ; et les secondaires le Curcuma longa (« les doigts » qui font à leur maturité 5 à 10 cm de longs et 1 à 1,5 cm de diamètre). (Delaveau., 1987).

- Feuille : grande feuille lancéolée, de couleur verte uniforme faisant jusqu'à 50 cm de long et 7 à 25 cm de large (Bruneton, 2009). Les gaines des feuilles forment un pseudo tige courte, les limbes sont vert foncé au-dessus, vert très clair en dessous, criblés de points translucides (Boullard, 2001).
- Fleur : Tige longue, inflorescence sortant du cœur des feuilles de 12 à 20 cm contenant beaucoup de fleurs. Couleurs de fleurs : blanche. Période de floraison : de mai à septembre. Floraison non parfumée. Possèdent : un calice tubulaire court présent 3 dents inégales, une corolle tubulaire à sa base, puis divisée en 3 lobes jaunes inégaux, un ovaire infère, trilobulaire, surmonté d'un style terminé par un stigmate simple et en crochet (Itokawa et al., 2008).

Chapitre III Généralités sur les additifs ajoutés à l'aliment

- Le fruit du Curcuma est une capsule globuleuse, mais il n'est pas produit chez l'espèce— Curcuma longa, plante stérile disséminée par division de son rhizome (Cheikh Ali, 2012).

2.4. Domaines d'utilisation

➤ Utilisation alimentaire

Le rhizome est la partie utilisée de la plante. Le rhizome réduit en poudre est utilisé en tant qu'épice alimentaire pour renforcer la saveur des aliments et les conserver, et On utilise les épices comme aromates, essentiellement végétales, pour l'assaisonnement, la coloration et la conservation des aliments ou des boissons, certaines épices sont aussi utilisées comme suppléments diététiques, (Wichtl et Anton, 2003).

➤ Utilisation médicinale

Le Curcuma longa L a fait l'objet de préparations thérapeutiques en vertu de ses propriétés antioxydantes, antimicrobiennes et anti-inflammatoires rapportées à travers les siècles dans différentes parties du monde. La curcumine est un traitement efficace pour diverses affections respiratoires, par exemple l'asthme, l'allergie, ainsi que les désordres hépatiques, l'anorexie, les rhumatismes, les rhumes, les sinusites (Araujo et Leon , 2001).

En médecine chinoise, le curcuma est utilisé pour traiter les maladies associées aux douleurs abdominales, pour ses propriétés carminatives et anti infectieuses. Dans l'ancienne médecine hindoue, il était utilisé pour traiter les entorses et les enflures et à travers l'Orient comme anti-inflammatoire (Grubben, 2005).

a) Effet antioxydant : les curcuminoïdes sont des antioxydants, piègeurs de radicaux libres, inhibiteurs de la peroxydation lipidique et jouant un rôle important dans l'inflammation, les maladies cardiovasculaires et le cancer (Grubben, 2005). La principale action de la curcumine est sa capacité à inhiber la formation d'espèces oxygénées actives comme les radicaux hydroxyles et l'anion superoxyde (Portes, 2008).

b) Effet anti-inflammatoire La curcumine, caractérisée chimiquement pour la première fois en 1910 est identifiée comme responsable de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait de Curcuma, mais le mélange des trois curcuminoïdes révèle une meilleure activité, ce qui a été confirmé par Ramsewak et al. (2000).

Les curcuminoïdes agissent en inhibant l'enzyme cyclogénase de type II, enzyme responsable de la synthèse des prostaglandines inflammatoires dans l'organisme (Mesa et al ., 2000).

c) Effet antibactérien, antifongique et antiviral Le Curcuma inhibe la croissance de nombreuses bactéries (Gram positif et négatif) et plusieurs champignons pathogènes. Lors d'infections, il inhibe également la production de certaines toxines bactériennes qui peuvent causer de sérieux tords à l'organisme (Mesa et al ., 2000).

Le curcuma, en effet exerce une activité antiprotéase inhibant l'action du HIV ainsi qu'une activité anticancéreuse (Portes, 2008).

Chapitre III Généralités sur les additifs ajoutés à l'aliment

➤ Utilisation cosmétique :

Le Curcuma a été utilisé comme un produit de beauté depuis des siècles. Il est un moyen peu coûteux et naturel de traiter plusieurs problèmes de peau, et de cheveux, il est aussi bien utilisé dans les recettes de grands-mères que dans le commerce sous forme de crèmes, masques, savons, huiles et shampooings (Gupta et al., 2013).

3) Grenade :

3.1.historique :

Les grenades ont une histoire très riche. En fait, le grenadier, *PunicaGranatum L.*, est un arbuste originaire du Moyen-Orient et d'Asie depuis des milliers d'années (Amigues et al., 2003). Il existe dans les textes grecs et égyptiens anciens, les textes bibliques, le Coran et les traditions populaires des pays riverains de la Méditerranée (Ruis, 2015).

Son fruit, la grenade, a de multiples significations culturelles et religieuses, car ses graines symbolisent la vie et la fertilité, mais parce qu'elle incarne aussi le pouvoir (la sphère), le sang et la mort. Dans la mythologie grecque et persane, la grenade est considérée comme un symbole de fertilité, de beauté et d'immortalité. Il est dédié à Aphrodite, déesse de l'amour et du plaisir, et à Héra, déesse du mariage légal, épouse du païen Zeus (Amigues et al., 2003).

3.2.classification :

D'après Hmidl.(2013) la nomenclature de grenadier est:

Tableau3:Classification botanique du grenadier (Hmid,2013).

Embranchement	Spermaphytes
Sousembanchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones vraies
sous-Classe	Rosidées
Ordre	Myrtales
Famille	Punicaceae(Lythracées)
Genre	<i>Punica</i>
Espèce	<i>Punicagranatum</i>

3.3.description botanique :

Les grenadiers sont touffus, ramifiés à partir de la base du tronc, plus ou moins épineux. Le tronc est tordu et l'écorce est grise, se ramifiant en branches irrégulières légèrement épineuses au sommet (**BenYahkem et al., 2018**).

Il a longtemps été cultivé à des fins ornementales ainsi que comme fruit comestible. Il fleurit en rouge corail au printemps et en été. Le délicieux fruit brun-rouge a la forme d'une pomme avec une couronne formée de sépales. Les grenades sont des baies, car leur pulpe n'est ni charnue ni ligneuse. Leur peau durcie entoure des compartiments remplis de graines de corne. Les fruits ont leur place dans la cuisine. Ils peuvent être consommés frais ou eurent bu comme du cidre (**Benkherbache, 2020**).

3.4.propreté pharmacologique :

En médecine traditionnelle, tous ses parties, racines, écorces, fruits, pépines sont utilisés pour soigner les maladies. L'écorce du fruit est utilisée par beaucoup pour traiter la diarrhée, les ulcères, les maladies parodontales, la stomatite et la pharyngite (**Benmeziane et Bedja,2012**).Les fleurs séchées sont utilisées pour traiter la bronchite et l'inflammation buccale. L'utilisation la plus connue au monde est celle d'un vermifuge, des alcaloïdes contenus dans les racines, l'écorce et les pelures de fruits qui induisent la libération du ténia et son contrôle devers intestinaux. Paroi intestinale, facilitant son excrétion(**Bakhtaoui,2019**).

➤ Toxicité de grenade

L'écorce du grenadier, qui était couramment utilisée au XIX^e siècle pour repousser les insectes, semble montrer des effets secondaires notables. Par conséquent, après avoir pris la décoction d'écorce de racine, on a observé chez certains patients des étourdissements, une sorte d'ivresse, et parfois des syncopes et de légers mouvements convulsifs. Cependant, ces accidents étaient passagers, semblaient ne laisser aucune trace et étaient tolérés par les médecins de l'époque(**Athmen, 2019**).

Partie expérimentale

Objectifs :

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'effet de l'incorporation de différentes plantes à différentes concentrations dans les régimes alimentaires sur la qualité de la viande de poules locales

3) Matériels et techniques analytiques :

7.1) Matériel :

i. Animaux d'expérience :

Les animaux d'expérience étaient composés de 50 poules et 20 coques adultes divisées en 4 lots,

1-Lot Témoin : nombre de 5 poules et 2 coques, recevant l'aliment standard et l'eau de boisson ;

2-Lot d'eucalyptus : divisé en trois lots, chaque lot contient 5 poules et 2 coques recevant l'aliment standard pour poule pondeuse additionnée de la poudre d'eucalyptus à différentes concentrations 1%, 3% et 5% respectivement et l'eau de boisson.

3-Lot de grenade: divisé en trois lots, chaque lot contient 5 poules et 2 coques recevant l'aliment additionné de la poudre de grenade à différentes concentrations 1%, 3% et 5% et l'eau de boisson.

4- Lot de curcuma : divisé en trois lots, chaque lot contient 5 poules et 2 coques recevant l'aliment additionné de la poudre de curcuma à différentes concentrations 1%, 3% et 5% et l'eau de boisson.

ii. Matériel végétal :

Les matériels végétaux utilisés au cours de notre étude sont d'origines diverses:

-Les feuilles d'eucalyptus ont été collectées dans la région de Mostaganem à Mazagran.

- L'écorce de grenade et le rhizome de curcuma ont été achetés au marché couvert (centre-ville, Mostaganem) ensuite, les feuilles d'eucalyptus, l'écorce de grenade et le rhizome de curcuma ont été séchés à température ambiante à l'abri de la lumière puis broyée en poudre.

iii. Lieu et durée de l'expérimentation

Ce travail a eu lieu du 17 avril 2022 jusqu'au 13 juin 2022 pendant 2 mois, réalisés au niveau des bâtiments d'élevage de la ferme de l'ITA dans la commune de Mazagran à Mostaganem. Un suivi d'élevage, basé sur des visites et rapports journaliers, nous a permis d'avoir des informations (observations) sur tous les points importants (ponte, gain de masse, indice de consommation....etc) d'un l'élevage de la poule locale.

7.2) Techniques analytiques :

1.2.1) Détermination du pH (AFNOR NF ISO 10-390) :

Le pH des échantillons de viande est déterminé selon la norme AFNOR NF ISO 10-390. Une masse de 20 g de matière sèche est mise dans 100 ML d'eau distillée. La suspension est homogénéisée à l'aide d'un homogénéisateur « Ultra thurax » pendant 15 min. La mesure de pH se fait directement par lecture sur un pH-mètre. La lecture des résultats se fait directement sur le pH-mètre.

1.2.2) Détermination de la teneur en matière sèche (AFNOR ; 1985) :

La teneur en matière sèche de l'échantillon est déterminée en séchant 5g de produits à l'étuve réglée à une température de 105°C pendant 24h.

- **Méthode :**

La première étape consiste à peser la matière brute. Pour ce faire, on pèse 5g de chaque échantillon à l'aide d'une balance de précision. L'aliquote est mise dans un creuset en porcelaine. Il faut noter que le creuset doit être pesé préalablement. La deuxième étape fera l'objet de déshydratation de l'aliquote à l'étuve (105°C pendant 24h). Après 24 heures, les creusets seront refroidies dans le dessiccateur pendant 45 minutes, la matière sèche restante est alors pesée par différence avec la masse initiale, la quantité d'eau évaporée est ainsi déduite.

En ce qui concerne le calcul :

- **après séchage**

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

$$MS (g) = (\text{Poids du creuset} + \text{l'aliquote après séchage}) - \text{poids du creuset}$$

- **Calcul de la matière sèche en % :**

$$MS (\%) = (MS(g) / \text{masse échantillon (g)}) \times 100$$

1.2.3 Détermination de la teneur en matière minérale (AFNOR ; 1985)

La teneur en cendres de l'aliment est conventionnellement le résidu de la substance après destruction de la matière organique par l'incinération à 550°C dans un four à moufle pendant 2 heures, puis on met les creusets dans un dessiccateur pendant 45 min.

La teneur en matières minérales de l'échantillon est calculée par la relation suivante :

$MM (g) = (\text{Poids du creuset contenant les cendres} - \text{poids du creuset vide})$

- **Calcul de la matière minérale en % :**

$$MM (\%) = (MM (g) / M1 - M2) \times 100$$

Avec :

M1 : Masse totale du creuset contenant la prise d'essai (en grammes).

M2 : Masse totale du creuset et les minéraux bruts (en grammes).

- **Détermination de la matière organique :**

$$MO (\%) = MS (\%) - MM$$

1.2.4 Dosage des protéines brutes (Méthode de Lowry ; 1951)

• Principe

Les protéines réagissent avec le réactif Folin-Ciocalteu pour donner des complexes colorés. La couleur ainsi formée est due à la réaction du phosphomolybdate par la tyrosine et tryptophane. L'intensité de la coloration dépend donc de la quantité d'acides aminés aromatiques présents et varie selon les protéines.

Les densités optiques sont mesurées à 550 nm avec le spectrophotomètre contre un blanc qui contient tous les réactifs à l'exception des protéines.

- Mode opératoire :

1) Gamme étalon : la gamme étalon a été faite avec la solution albumine bovine préparée à 25 mg par 100 ml d'eau distillée. On utilise la même solution que pour doser les échantillons.

2) broyer 1g de l'échantillon + 25 ml d'eau physiologiques, avec le mortier sous un accumulateur de glace pour préserver les protéines puis filtrer. Solution X.

3) 1 ml de solution X dans un bécher de 100 ml et complété avec l'eau distillée en ajustant jusqu'à 100 ml. Solution Y.

4) Prendre les tubes et mettre 1 ml de solution Y dans chaque tube (préservé à T= 4°C pour ne pas dénaturer les protéines).

5) Réactif de Lowry (A+B) :

Solution A : 1 g de la soude (NaOH) + 5g de Bicarbonate de sodium (Na₂CO₃) compléter avec l'eau distillée jusqu'à 250 ml.

Solution B : 0.125g de Copper de sulfate (CuSO₄) + 0.25 g de Tartrate double Na⁺, K⁺ complétait jusqu'à 25 ml d'eau distillée.

Le réactif de Lowry est composé de solution C (50ml de solution A + 5 ml de solution B) à mélanger au moment de la manipulation.

Prendre 6 tubes pour la préparation BSA (courbe d'étalonnage) :

TubeN°	Solution buminebovine(ml)	Eauphysiologique(ml)	Réactif deLowry (ml)	RéactifdeFolin (ml)
1	0.1	0.9	5	0.5
2	0.2	0.8	5	0.5
3	0.3	0.7	5	0.5
4	0.4	0.6	5	0.5
5	0.5	0.5	5	0.5
6	0.6	0.4	5	0.5

Tableau4 : la préparation BSA

Prendre 4 tubes pour les solutions à doser:

1 ml de solution Y + 5 ml de réactifs de Lowry (pour chaque tube) agiter et laisser 10 minutes puis ajouter 0.5ml du FolinCyocate dilué à moitié (5ml de Folin + 5ml d'eau distillée).

Agiter avec le vortex et laisser 30 minutes à l'obscurité au réfrigérateur. Lecture à spectrophotomètre à 550 nm.

- **Expression des résultats**

Déterminer la concentration de l'échantillon à partir de la droite d'étalonnage

$$Y = aX + b$$

Et de la densité optique (DO) mesurée par la formule (a) :

Avec:

Y: Densité optique

X : Concentration de l'échantillon a: Constante

b: Constante

Calculer la teneur en protéines exprimées en pourcentage par la formule (b):

$$C = X \times 25 \times 100 / \text{poids de l'échantillon}$$

Avec:

C: Concentration en protéines

X: Concentration de l'échantillon en abscisse.

1.2.5) **Dosage des lipides totaux (Folch *et al.*, 1957) dans la viande :**

À partir de chacun de ces prélèvements, les lipides totaux ont été extraits par la méthode de Folch *et al.*, (1957) en vue de déterminer la proportion de la matière grasse contenue dans la viande des poules.

- **Principe:**

Cette technique repose sur le principe d'une extraction à froid des lipides par un mélange de solvants chloroforme/méthanol (2/1 ; V/V). L'addition d'une solution de NaCl 0.58% permet la séparation des phases. La phase supérieure constituée de méthanol et d'eau contient les composés hydrophiles (glucides et protéines) dont la dissolution est favorisée par la présence de sels, tandis que les lipides sont dissous dans la phase organique inférieure. La pesée du ballon contenant l'extrait lipidique après évaporation du solvant permet de calculer la teneur en lipides exprimée en g par 100g d'échantillon.

- **Mode opératoire:**

5g de l'échantillon de viande (de poule) additionné à 180ml de réactif de Folch (méthanol + chloroforme). Ils sont broyés à l'aide d'un homogénéisateur (type ultra Thurax ou

broyeurMSE) pendant 30 minutes.

1- Le mélange obtenu est filtré sur verre fritté.

2- Ce filtrat est versé dans une ampoule à décanter. La séparation des phases s'effectue à l'aide de la solution de chlorure de sodium (Na Cl) à 0.73% raison de 1 volume de NaCl pour 4 volumes de filtrat.

3- On obtient une saturation de deux mélanges : méthanol/eau et chloroforme/lipide.

La présence d'une émulsion peut être possible. Dans ce cas nous ajoutons quelques gouttes d'éthanol.

4- Agiter et laisser décanter environ 2 heures. Après décantation, les phases apparaissent incolores, limpides et séparées par un ménisque.

5- La phase inférieure (chloroforme/lipides) filtrée sur le sulfate de sodium ayant la propriété d'absorber l'eau est recueillie dans un ballon à col rodé préalablement pesé.

6- La phase supérieure (méthanol/eau) est rincée à l'aide de 50 ml d'un mélange à 10 ml de Na Cl concentré à 0,58% et 40 ml de réactifs de Folch de façon à extraire le reliquat des lipides apparaissant à l'issue de cette opération.

7- Après 24h, on filtre comme précédemment la phase inférieure. 8- On évapore sous vide le chloroforme.

9- Le poids net des lipides ainsi mis à ce c'est obtenu par différence entre le poids du ballon contenant la matière grasse et celui du ballon vide.

Le pourcentage des lipides totaux peut être déterminé par la formule suivante:

$$MG(\%) = \frac{P2 - P1}{P0} \times 100$$

P2 : poids du ballon contenant les lipides. P1: poids du ballon vide.

P0: poids de l'essai.

1.2.6) Détermination de l'indice TBARS (Genot, 1996) dans la viande :

- **Principe :**

Les produits secondaires de l'oxydation des lipides les plus couramment dosés sont les aldéhydes. 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 532 nm. Il réagit également avec d'autres aldéhydes résultants de l'oxydation des AGPI (l'acide gras polyinsaturé) à longue chaîne. La concentration des substances réactives au TBA (sr- TBA), exprimée en équivalent MDA est évaluée par la lecture de l'absorbance au spectrophotomètre visible des sr-TBA extraite des échantillons par l'acide trichloracétique (TCA).

- **Mode opératoire :**

Un échantillon de viande de 2g est placé dans un tube de 25ml contenant 16ml d'acide trichloracétique (TCA) à 5% (p/v) et éventuellement 100µl d'acide ascorbique (Vitamine C). Le mélange est homogénéisé 3 fois pendant 15 secondes à l'aide d'un homogénéisateur.

(*Ultra-Turrax*) 21 une vitesse d'environ 20000tpm le broyat est passé à travers un papier filtre afin d'obtenir un filtrat. Puis de ce filtrat 2 ml est additionné à 2ml d'acide thiobarbiturique(TBA).

Les tubes fermés sont plongés dans un bain-marie à 70°C pendant 30 minutes et placés dans un bain d'eau froide. La dernière étape consiste à lire à l'aide d'un spectrophotomètre L'absorbance du mélange réactionnel à 532nm et les résultats sont exprimés en mg équivalent MDA (malonaldéhyde)/kg. La coloration reste stable pendant 1 heure.

NB;

TBA= 0,288 % = 0,288g/100ml TCA=5%=5g/100

Vitamine C=0,1%=0,1g/100ml

- **Expression des résultats :**

Les résultats dégagés au cours de ces expériences sont obtenus par la formule suivante:

$$\text{Mg équivalent MDA/kg} = (0,72/1,56) \times (A_{532} \text{ cor} \times V \text{ solvant} \times V_f) / PE$$

Avec: $A_{532 \text{ cor}}$: l'absorbance.

V solvant : volume de solution de dilution TCA en ml. PE: prise d'essai en gramme.

V_f : volume du filtrat prélevé.

0,72 / 1,56 : correspond à la prise en compte du coefficient d'extinction moléculaire du complexe **TBA-MDA** à la valeur de : $1,56 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{l} \cdot \text{cm}^{-1}$ (**Buedge et coll., 1978**) et au poids moléculaire du MDA d'une valeur de $72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

I. 2.3. Analyses statistiques

L'évaluation statistique est effectuée par le logiciel Mini Table Excel, chaque expérience réalisée dans cette étude est répétée trois fois, les valeurs sont représentées par la moyenne \pm écart type .La différence entre le contrôle et les différents tests est déterminée par le test ANOVA uni-varié

4) Résultat et discussion :

1- . Détermination du pH :

Les résultats obtenus pour le potentiel d'hydrogène sont présentés dans suivant :

échantillons			PH	Moyenne
additif	cuisse	1	5,97	5,85
		2	5,69	
		3	5,91	
	blanc	1	5,68	5,78
		2	5,88	
		3	5,8	
Témoin	cuisse	1	5,8	5,74
		2	5,81	
		3	5,63	
	blanc	1	5,82	5,72
		2	5,57	
		3	5,78	

Tableau N05 : résultats obtenus pour le pH dans la viande.

Les valeurs du pH sont représentées dans le tableau N05 et selon les résultats obtenus on remarque une nette stabilité du taux du pH avec de légères variations pour tous les lots alimentés à base des additifs naturels et cela est juste pour la viande de cuisse et du blanc par contre le groupe témoin enregistre des variations bien claires décelées pour la viande des cuisses ainsi que du blanc

On conclut donc que l'incorporation des additifs naturels a un effet stabilisant du taux de ph de la viande.

Chez les volailles, Stewart et al. (1984) et Schreurs (2000) suggère que les réactions biochimiques post mortem s'arrêtent six à huit heures après l'abattage. La valeur finale du pH se stabilise toujours finalement à une valeur minimale appelée pHu (pH ultime) qui se situe normalement entre 5,6 et 5,8. Le moment auquel cette valeur est atteinte variée selon le type du muscle et l'espèce de l'animal (Lawrie, 1998). Chez la volaille et particulièrement la dinde, Ma et al. (1971) identifient 3 principaux groupes post mortem (court, moyen et long) dans lesquels le temps demandé pour atteindre le pH ultime est < 50 minutes, 50 – 120 minutes et >125 minutes respectivement.

2- Teneur en eau :

D'après notre étude le pourcentage le plus bas décelait au niveau du lot 1% de lacurcumin en comparaison avec les autres lots.

Ainsi que le lot on a enregistré les pourcentages les plus élevés se trouvent au niveau du lot d'eucalyptus

La teneur en H₂O dans la cuisse est supérieure au blanc dans C1% (74,802 vs 71,797) par contre dans C3% et C6% la cuisse est inférieure au blanc

Notre étude et celles de Craplet (1966) et Laurent (1974) montrent que le muscle comprend 60 à 80% d'eau, si bien que le tissu musculaire constitue la principale réserve d'eau de la carcasse. Les trois quarts du poids d'un muscle sont représentés par l'eau (Frayssé et Darre, 1989).

3- Teneur en matière sèche :

Une différence bien visible entre le pourcentage de la teneur en matière sèche des trois lots ; et la plus élevée est celle du pourcentage 1% au niveau de la cuisse.

C1% : D'après les résultats, on constate clairement que la teneur en matière sèche dans la cuisse est supérieure par rapport à celle du blanc (28.218 vs 25,937%).

Une différence très remarquable du lot de 3% qui est la plus basse par rapport aux autres résultats, ainsi que la même remarque observée au niveau du lot de 3% d'eucalyptus. Nos résultats sont rapprochés à celle de BENYAMINA houria 2017.

4- Teneur en matière minérale :

Selon nos résultats le lot du pourcentage de la matière minérale au niveau de la cuisse montre un taux bas au niveau du lot de curcumin par rapport aux autres lots qui leurs résultats sont très rapprochés ; et nos résultats sont plus élevés par rapport à celle trouvée (benyaminahouria 2017).

Ces minéraux servent comme activateurs ou inhibiteurs de réactions enzymatiques importantes dans la contraction musculaire. (El rammouz, 2005).

La différence de la teneur en matière minérale n'est pas vraiment significative entre le pourcentage trouvé au niveau de la cuisse et le blanc respectivement.

5- La teneur en protéines :

Des résultats très rapprochés du pourcentage de la teneur en protéines en étaient enregistrés dans tous les lots de notre étude. D'autre part la moyenne de la teneur en protéines varie entre (21.05 et 23.80) ces résultats montrent que le pourcentage de la teneur en protéines est très élevé par rapport à celle trouvée par (BENYAMINA HOURIA 2017) .

Le pourcentage protéique varie avec l'âge et l'engraissement de l'animal, mais aussi très fortement avec la position anatomique du morceau sur l'animal (Virling, 2003). Les valeurs extrêmes de teneurs protéiques des viandes de volaille, quels que soient l'âge et l'espèce (Dinde ou Poulet), se situent entre 20 et 24 % pour l'escalope et 16 et 20 % pour le pilon (CDIEF, 2003).

Ces protéines se répartissent en trois catégories en fonction de leur solubilité, à savoir, les protéines sarcoplasmiques (albumine, globuline, hémoglobine et myoglobine), les protéines myofibrillaires (actine, myosine, tropomyosine et actinine) et les protéines du cytosquelette et les collagènes ou protéines du stroma (Lawrie, 1998). Les protéines de la viande sont riches en acides aminés indispensables, en particulier en acides aminés soufrés surtout en lysine. (Laurent, 1974).

6- Lipides :

échantillon		Lipide	Moyenne	
additif	cuisse	1	3,7	3,45
		2	3,3	
		3	3,3	
	blanc	1	4,9	4,6
		2	5,1	
		3	4	
témoin	cuisse	1	1,2	1,8
		2	2,3	
		3	1,8	
	blanc	1	3,3	2,9
		2	2,4	
		3	2,9	

Tableau N09 : la teneur en lipides totaux.

Nos résultats montrent que la viande de dernier lot est beaucoup plus riche en lipides par rapport aux autres lots.

Résultats et discussion

De même, il est établi que les muscles blancs sont moins gras que les muscles rouges (Ratnayke et al. 1989 ; Gigaud et Combes.2007) cas de la cuisse (muscle rouge) qui présente une teneur beaucoup plus élevée (environ 327 et 273 mg /100g de tissus respectivement pour la dinde et le poulet) que celle d'escalope (muscle blanc) avec seulement 180 et 100 mg/100g de viande, respectivement pour la dinde et poulet. Selon Brunel V et al(2010), Si on considère l'ensemble des lipides des muscles de poulet, c'est la cuisse qui est la plus grasse avec 3,9 g/100 g, le filet ne contenant que 1,33 g. La dinde est la volaille la moins grasse des trois espèces présentées, avec un taux de lipides moyen proche des 2 g/100 g de viande, contre près de 3 g/100 g pour le poulet.

7- Résultats des analyses physico-chimiques et biochimiques de la viande :

D'après nos résultats nous avons noté que la viande de la poule locale a une valeur de pH estimée à 5,8, ce qui est conforme aux normes internationales entre 5,5 et 6,5, une teneur en eau à 73.23, 72.47, une teneur en matière sèche, en matière minérale est estimée à (27,52g- 26,76g/100g et 0.51g-0.53g/100g) respectivement. Ainsi que les valeurs des lipides totaux et protéines brutes sont estimés à (3,46-4.6g/100g, 22.23-23.14g/100g) respectivement.

Conclusion

L'amélioration des régimes alimentaires a entraîné une baisse des coûts d'alimentation, incitant les chercheurs à se concentrer de plus en plus sur les additifs alimentaires, qui sont des alternatives naturelles largement utilisées dans l'alimentation animale. L'utilisation de ces additifs favorisera une productivité accrue ainsi que la santé animale. Cette situation suggère la nécessité d'explorer l'utilisation d'ingrédients alimentaires alternatifs tels que les extraits de plantes pour évaluer l'impact de leur incorporation sur les performances de la volaille.

Dans notre présent travail, nous avons tenté de mettre en évidence l'effet de l'incorporation de différentes plantes à différentes concentrations dans les régimes alimentaires sur la qualité de la viande de poules locales.

Des résultats très satisfaisants ont été enregistrés dans l'ensemble des lots de la présente étude.

Aussi les quantités de lipides sont importantes et théoriquement de haute valeur biologique.

En perspective on recommande d'appliquer notre expérience sur la poule industrielle.

Il convient d'approfondir ces résultats par des études complémentaires sur l'effet de ces composés sur les qualités sensorielles et organoleptiques de la viande, ainsi que sur la flore microbienne, et enfin tester l'efficacité de ces méthodes de conservation à l'échelle industrielle

Références bibliographiques

- ABACHI L., (2015). Marché de la volaille en Algérie le poids effarant des réseaux clandestins. Le soir d'Algérie.
- Achrine, S., Serkhane, I. (2020). Contribution à l'étude de la qualité physicochimique et microbiologique du cachir de poulet (pâté). Mémoire de fin d'études. Université Akli Mohand oulhadj-Bouira.
- Ait Addik, S., Ait Oufella, L. (2015) : étude des paramètres physicochimiques et microbiologiques du pâté de volaille en boîte métallique produite à l'unité ORAC de TABOUKERT. Mémoire de fin d'études. Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
- Aggarwal et al., 2007
- Ait Addik, S., Ait Oufella, L. (2015) : étude des paramètres physicochimiques et microbiologiques du pâté de volaille en boîte métallique produite à l'unité ORAC de TABOUKERT. Mémoire de fin d'étude. Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
- AmiguesS, Others. ,(2003). Du jujubier des lotophages à l'arbre sacré du temple d'or, *Studia Asiatica. International Journal for Asian Studies*, 5 ,51–68 Amigues et Others. ,2003
- Araujo, C, Leon L. 2001. Biological activities of *Curcuma longa* L Mern Inst Oswaldo Cruz. pp 723-728
- Arfaoui, T.(2000). L'aviculture traditionnelle : Caractéristiques, contraintes et voies d'amélioration, cas de la région de Khénifra. Mémoire de 3ème Cycle Agronomie, Option : Productions Animales, IAV Hassan II, Rabat.
- Athmen M. R-G-Y (2019). L'effet de *Punicagranatum* Sur la Flore gastrique ; étude in vitro et in vivo chez le rat, Thèse de Doctorat : Université de Mostaganem, p9.
- Bakhtaoui H. (2019). Effet des extraits phénoliques des écorces de grenade (*Punicagranatum. L*) sur l'évolution des paramètres physicochimiques et microbiologiques d'un lait fermenté de type yaourt, Mémoire de Mastère : Université de Mostaganem, p5, 6, 7, 14, 17, 18,19 Belaid, 2015
- Bellahoues, T., Gouizi, S. (2017). Comparaison entre poulet traditionnelle et poulet industriel : Analyses bactériologiques et dosage des protéines. Mémoire de fin d'études. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. Benkherbache, 2020

Références bibliographiques

- Benmeziane D. Bedja B. (2012). Effet de l'extrait acétonique de l'écorce de deux variétés de grande (quares et lahlou) sur candida albicans, Mémoire de Mastère : Université de Béjaia, p3, 4, 7,9 Blanchard.G, 2015
- BOCCARD.R, VALIN.C, 1984. Les viandes, Informations techniques des Services vétérinaires, 1984, 93-96.
- BOCCARD.R, VALIN.C, 1984. Les viandes, Informations techniques des Services vétérinaires, 1984, 107-115
- Boudiaf .A, Bentayeb. D (2017). Pouvoir allélopathique et biologique des huiles essentielles d'Eucalyptus globules L et Menthaspicata L, Mémoire de Master. Université de M'sila, Algérie Boulekbache-Makhlouf et al., 2011
- Boullard, B. 2001.Dictionnaire des plantes médicinales du monde:Estem : 174.Chem Restoxicol 16:Pp1642-1651 .
- BRIGITTE et al (2005) . Site internet : www.memoreonline.com>science
- CARLIER P J ,CHRISTINE H , VALERIE L , MECHEL R POPOFF (2001) . Abattage et découpage des volailles maigres –Alim'agri .
- Cheikh Ali Z. 2012. Études chimiques et biologiques d'Aframomum sceptrum (Zingiberaceae) et de la curcumine. Thèse de doctorat en pharmacie. Université Paris-Sud, 46p.
- Chougui , 2015. Technologie et qualité des viandes .universitéabderrahmane mira de Bejaia
- CLINQUART A., LEROY B., DOTTREPPE O., HORNICK J.L., DUFRASNE I.L., ISTASSE L., 2000. Les facteurs de production qui influencent la qualité de la viande des bovins Blanc Bleu belge. In : L'élevage du Blanc Bleu Belge, Journée du Centre d'Excellence du Secteur agricole et son Management (CESAM), Mons, p. 19.
- COIBION L., 2008. Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine.adaptation à la demande du consommateur. p 7-25.
- Delaveau P. 1987. Les épices. Histoire, description et usage des différents épices, aromates et condiments. Paris. Albin Michel. pp :130-136.
- DEMMAR S et KHELAIFA M (2021). Evaluation de quelques activités biologiques du curcuma longa L. Thèse de Master, Université de Mohamed Khider de Biskra, Algérie

Références bibliographiques

- DRANSFIELD, E .ZAMORA, F.,DEBITON, E., LEPETIT, J., LEBERT, A., and OUALI, A., 1996b. Predicting variability of ageing and toughness in beef m longissimus lumborum et thoracis. Meat Science 43 (3-4): 321-333.
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Gallus_gallus_domesticus
- Fabre et al., 1992; Baba Aissa, 1999; Batish, 2008; Buronso, 2008; Arma, 2012
- Fagrach A. AbdeladimR. ,Fellahi S. , Bouslikhane M. (2021).Étude rétrospective des systèmes d'élevage et dominantes pathologiques du poulet traditionnel «beldi» au Maroc[en ligne]. Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et vétérinaires, VOL. 9 NO 3 Disponible sur : (https://agrimaroc.org/index.php/Actes_IAVH2/article/view/1010#sec-0) [consulté le 17 /06/2022].
- FAO, 2015.Food and agriculture organisation.Perspectives de l'alimentation, Analyses des marchés mondiaux, mai 2015. In [http:// www. fao.org/economic/ess/syb/en/](http://www.fao.org/economic/ess/syb/en/). Consulté le 13- 06-2022.
- Fredote, E. (2009).Connaissances des aliments. Bases alimentaire et nutritionnelle de la diététique. Deuxième édition. Lavoisier .p112-132 Geay et al, 2002
- Folch et al, (1957).Folch ,J., Lees, M., Sloane Stanley, G.H., (1957).A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues.J. Bio. Chem, 226, 497, 509
- Genot, (1996). Some factors influencing TBA test, Annual report of the Vth PCRD EU project : Dietary treatment and oxidative stability of muscle and meat products : nutritive value, sensory quality and safety (Diet-ox), AIR III-CT-92- 1577.µ.
- Kesharwani. V,Gupta. SH., Kushwaha. N, Kesharwani. R,Dilip. K.M (2018). A review on therapeutics application of eucalyptus oil,International Journal of Herbal Médecine. 6(6) : 110-115 India
- Hmid I. (2013). Contribution à la valorisation alimentaire de la grenade (Punicagranatum L.) : caractérisation physicochimique, biochimique et stabilité de leur jus frais. Thèse de Doctorat présenté en cotutelle entre l'Université d'Angers (France) et l'Université de Béni Mellal, Maroc. p. 180.
- <http://blog.cuisine-a-crocs.com/2015/07/15/quelle-est-la-difference-entre-vianderouge-et-viande-blanche/>consulté le 31/05/2017.
- Iberraken, M., Maouche, K., (2006).Les produits carnés. Ingéniorat en contrôle de qualité et analyse. Université de Bejaïa.

Références bibliographiques

- Jlali, M., (2012). Étude des mécanismes moléculaires impliqués dans les variations de qualité des viandes de volailles. Thèse de Sciences de la Vie, Université FRANÇOIS – RABELAIS de TOURS, 247 p.
- Kheddar R , Burckhardt D et Guendouz-Benrima A (2020). Phénologie des psylles ravageurs d'eucalyptus : *blastopsylla occidentalis* et *glycaspisbrimblecombei* (hemiptera : aphalaridae) en algérie. *Revue Agrobiologia* 10(2): 2180-190 <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticlepdf/255/10/3/144230>
- Lowry O. H. Rosebrough N. J. Farr A. L. Randall R. J. (1951).Protein measurement with the Folin phenol reagent.*Biol Chem*, 1951 Nov;193(1):265-75
- Le Rouzic J. (2015). Des stratégies nutritionnelles avant abattage pour améliorer la qualité. INRA science et impact. Avril 2015.
- Lezzat A ., mahmoud F ., hammam O., El-ahwany E., Elwakil E ., Kandil S ., Abu taleb H ., Elsayed M ., hassanein H. (2016).Bioactive chemical constituents of curcuma longa L.Rhizomes extract inhibit the growth of human hepatoma cell line (HepG2),*acta pharm*,66(2016), 387-398 DOI:10.10515/acph-2016-0028.
- MADRP, 2016. Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche, 2016.
- Mehdaoui A. (2010). 1er Symposium de la Recherche Avicole, 9-11 Nov. Batna
- Milardovic, S., Ivekovic, D. and Bozidar, S. G. (2006).A novel amperometric method for antioxidant activity determination using DPPH free radical.*Bioelectrochemistry*. 68:175-180.
- Quiles J. L., Mesa M. D., Ramirez-Tortosa C. L., Battino M., Gil, Á., ... RamirezTortosa M. C. (2002).Curcuma longa Extract Supplementation Reduces Oxidative Stress and Attenuates Aortic Fatty Streak.*Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 22(7) :1225–1231.
- MOHAMED SAID R.,(2015). Etudes qualitatives et quantitatives des résidus d'antibiotiques dans la viande de volaille et les œuf dans la région de la Mitidja . Utilisation des probiotiques comme alternative. Thèse de doctorat spécialité : Sciences Biologiques.Université Mouloud Mammeri, Tizi-ouzou.
- monin, 1991 facteurs biologiques des qualités de la viande bovine
- Mouhous A., Benterzi S., Slimani H. (2012).2eme Symposium de la Recherche Avicole, 17- 18 Oct. Batna Ndoft, 2006

Références bibliographiques

- Northcutt (2009). Facteurs affectant la qualité de la viande de volaille. Bulletin 1157. Université de Géorgie, Coopérative Extension, Collège of Agriculture Science and Environmental Science & Family and Consumer Sciences
- Ouali, Herrera-Mandez, Coulis, Becila, Boudjlil, Alubry ET Sentradreu, 2006 - Revising the conversion of muscle into meat and the underlying mechanisms. MeatSci, maniscriptaccepted, MESC 3881
- Portes, E.2008. Synthèse et étude de tetrahydrocurcuminoïdes : propriétés photochimiques et antioxydantes, application à la préservation de matériaux d'origine naturelle. Thèse de docteur en chimie organique. Ecole doctorale des sciences chimiques Bordeaux I, 244p.
- Ruis A. (2015).Pomegranate and the Mediation of Balance in Early Medicine. *Gastronomica: The Journal of Critical Food Studies*. 15:22-33. SHACKELFORD.S.D, KOOHARAIE.M, MILLER.M.F., CROUSE.J.D., REAGAN.J.O,1991. An evaluation of tenderness of the longissimus muscle of the longissimus muscle of angus by hereford versus Brahman crossbred heifers. *J. Anim. Sci.*, 1991, 69, 171-177.
- Singleton, 1984
- TALL F .,(2003). Qualité bactériologique de la viande de poulet de chair –au Sénégal: incidence des conditions d'élevage et d'abattage des volailles, Mémoire de magister en Productions Animales, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire (EISMV), 37p.
- Traore N., Sidibe L., Bouare S., Harama D., Somboro A., Fofana B., Diallo D.,Figueredo G., et Chalchat J.C. Activités antimicrobiennes des huiles essentielles de *Eucalyptus citriodora* Hook et *Eucalyptus houseana* W.Fitzg. ex Maiden. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(2): 800-804, ISSN 1991-8631
- Wichtl, I.M. et Anton, R. 2003. *Plantes thérapeutiques*. 2e Edition, Paris, p 692.
- Widowati W, Sardjono C T , Laura Wijaya L ,Laksmiawati D R , Darsono L.2009. Free Radicals Scavenging Activities of Spices and Curcumin ; Proceedings of The Second International Sumposium on Temulawak . ISBN No. 978-979-25-1209-0: 178-181.