



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



Filière : Sciences agronomiques
Spécialité : Génétique et Reproduction Animale (GRA)

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Thème :

**Effet de l'addition de certains additifs naturels sur
les paramètres physico-chimiques et nutritionnels
des œufs de la poule locale**

Présenté par :

AISSAOUI Imene

AMARA Fatiha

Devant le jury :

Président :	M. KEDDAM Ramdane	MCB	Univ. Mostaganem
Examineur :	M. KEBIR Ahmed	Dr. vétérinaire	Univ. Mostaganem
Encadreur :	Mme. SOLTANI Fatiha	MAA	Univ. Mostaganem

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Avant tout nous remercions Dieu « ALLAH » le tout- puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la patience pour terminer ce travail,

La réalisation d'un mémoire est la somme d'un travail collectif où l'apport de chacun bien que d'importance inégale, est toujours indispensable et précieux.

Un grand merci à l'encadrante Mme SOLTANI Fatiha on la remercie pour sa gentillesse sa disponibilité, sa patience pendant des intenses et rationnelles discussions qui nous a permis de réaliser ce travail dans de bonnes conditions.

Pour tout cela et aussi pour son aide, sa confiance et son soutien moral, on la remercie vivement.

Bien évidemment, on tient aussi à remercier DR. Bendbdelmoumene Djilali responsable du laboratoire de la physiologie Animale Appliquée d'avoir accordé sa confiance pour nous avoir guidés dans notre travail.

On remercie le président M.KEDDAM Ramdane d'avoir accepté de présider du présent travail et de le rehausser par sa grande expertise.

On remercie également DR .KEBIR Ahmed d'avoir accepté d'évaluer notre travail. nous voudrions adresser nos vifs remerciements à tous ceux et celle qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire, spécialement M.Feghlou et M.Gnoun. Aek pour leur l'aide dans ferme de mazagran pendant toute la période d'élevage des poules.

Enfin, à tous ceux qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à la réussite de nos études et à ceux qui liront ce travail.

DEDICACE

Je dédie ce travail à mes très chers parents au monde qu'ils trouvent ici toutema gratitude pour leur soutien tout au long de mes études.

À mon père «Mohamed » à ma mère, que Dieu les protège pour moi.

À très chères sœurs «Fatima, Halima, Fatiha».

À mes chers frères. Et à mon mari et ma belle famille. À tous les membres de ma familles Aissaoui et Hammou.

À tous mes amis et à l'ensemble de mes collègues de la promotion 2021/2022

Imane

DEDICACE

Je dédie ce travail à mes très chers parents qu'ils trouvent toute ma gratitude pour leur soutien tout au long de mes études.

À mon père «Belarbi » à ma mère «Mnawra », que Dieu les protège pour moi.

À mes très chères sœurs «Aicha», «Hanane».

À mes chers frères «Ali », «Mohamed Amanallah ». Et ma belle sœur «Mariem ».

À tous les membres de ma familles Amara et Bouzid.

À tous mes amis et à l'ensemble de mes collègues de la promotion

2021/2022

Fatiha

Résumé

Les œufs sont une source importante des composés biologiquement actifs qui sont bénéfiques pour la santé humaine et sont largement utilisés par les industries pharmaceutiques, cosmétiques et alimentaires, il devient donc impératif de fournir des œufs de bonne qualité.

Ce travail a été effectué pendant une période de **(17 Avril 2022 au 06 juin 2022)** au niveau de l'atelier d'élevage de mazagran pour l'élevage de nos poules et c'était au niveau du laboratoire de physiologie animale appliquée de l'université de Mostaganem portant la qualité des œufs des poules locales par un aliment standard de poules pondeuses incorporé par des trois additifs différents à base de végétaux à des concentrations différentes a comparé à celles du groupe témoin nourri d'un aliment standard pour poules pondeuses sans aucune addition .

Ce travail a été effectué dans le but de déterminer l'effet de l'addition de «feuille eucalyptus, poudre curcumin, écorce grenade » à différentes concentrations 1%, 3% ,5%, sur les qualités physico-chimiques et nutritionnelles des œufs.

Les résultats révèlent l'apport bénéfique d'additifs «feuille eucalyptus, poudre curcumin, écorce grenade » sur certains paramètres notamment la solidité de la coquille.

Étant donné le dosage de certains composants a révélé augmentation de la quantité de la matière grasse surtout les lots d'eucalyptus une et l'effet antioxydant remarquable des œufs issus des lots de poudres de curcumin ainsi que pour les lots nourris par la poudre de grenade.

Mots clés : Œufs, Poule locale, eucalyptus, curcumin, grenade.

Abstract

Eggs are an important source of biologically active compounds that are beneficial to human health and are widely used by pharmaceutical, cosmetic and food industries, so it becomes imperative to provide good quality eggs.

Our work was carried out during a period of (April 17, 2022 to June 06, 2022) at the level of the breeding workshop of Mazagran for the breeding of our hens and the continuation of our research was at the level of the laboratory of applied animal physiology of the university of Mostaganem to analyze the quality of the eggs of the local hens by standard food for laying hens incorporated by three different additives based on plants at different concentrations compared with those of the control group fed with a standard food for laying hens without any addition.

This work was carried out in order to determine the effect of the addition of "eucalyptus, turmeric, pomegranate" at different concentrations 1%, 3%, 5%, on the physicochemical and nutritional qualities of eggs.

The results reveal the beneficial contribution of additives "eucalyptus, turmeric, pomegranate" on certain parameters including the strength of the shell.

Given the dosage of some components revealed increase in the amount of fat especially powdered batches of eucalyptus one and the remarkable antioxidant effect of eggs from batches of turmeric powders as well as for the batches fed by pomegranate powder.

Key words: Eggs, local chicken, eucalyptus, turmeric, pomegranate.

يعتبر البيض مصدرا مهما للمركبات النشطة بيولوجيًا المفيدة لصحة الإنسان وتستخدم على نطاق واسع في الصناعات الدوائية والتجميلية والغذائية ، لذلك يصبح من الضروري توفير بيض جيد الجودة.

تم تنفيذ عملنا خلال الفترة (17 أبريل 2022 إلى 06 يونيو 2022) على مستوى ورشة مزجران لتربية دجاجاتنا وبقية أبحاثنا كانت على مستوى معمل الحيوان التطبيقي علم وظائف الأعضاء من جامعة مستغانم لتحليل جودة بيض الدجاج المحلي عن طريق العلف القياسي للدجاج البياض المدمج بواسطة ثلاث إضافات نباتية مختلفة بتركيزات مختلفة مقارنة بتلك الخاصة بمجموعة التحكم التي يتم تغذيتها بمعيار علف للدجاج البياض دون أي إضافة.

تم تنفيذ هذا العمل بهدف تحديد تأثير إضافة "أوراق الكافور ، مسحوق الكركمين ، لحاء الرمان" بتركيزات مختلفة 1% ، 3% ، 5% ، على الصفات الفيزيائية والكيميائية والغذائية للبيض.

تكشف النتائج عن المساهمة المفيدة للإضافات "أوراق الكافور ، ومسحوق الكركمين ، ولحاء الرمان" في معايير معينة ، ولا سيما صلابة القشرة.

بالنظر إلى جرعة بعض المكونات ، تم الكشف عن زيادة في كمية الدهون ، وخاصة كميات الأوكالبتوس والتأثير الملحوظ المضاد للأكسدة للبيض من كميات مسحوق الكركمين وكذلك بالنسبة للكميات التي يتم تغذيتها بمسحوق الرمان.

كلمات مفتاحية: بيض ، دجاج محلي ، أوكالبتوس ، كركم ، رمان.

Liste des abréviations

°C: degré Celsius.

Cm : Centimètre.

Cm² : Centimètre carré.

C.O.H.S : Contrôle Officiel Hygiénique et Sanitaire

ET: Ecart Type.

g: Gramme.

HDL: high density lipoprotein.

KDa: kilodalton.

L: litre.

LDL: low density lipoprotein.

M : moyenne.

mg : milligramme.

min : Minute.

ml : millilitre.

Mm : masse molaire.

mm : millimètre.

N: Normale.

NaOH : Hydroxyde de sodium.

nm : nanomètre.

O.M.S : Organisation Mondiale de la Santé.

PH: Potentiel Hydrogène

Ppm : par poids moléculaire.

TCA : Tri-Chloro Acétique.

UH : Unité Haugh.

V: Volume.

µg : microgramme.

µl : microlitre.

% : pourcentage.

Liste des figures

Figure 1: Morphologie externe de poulet.....	5
Figure 2: Le squelette de poulet	5
Figure 3: L'appareil digestif.....	6
Figure 04: Eucalyptus citriodora	10
Figure 05: Pelure de grenade.....	12
Figure 06: Rhizome, tranches et poudre de curcumin.....	15
Figure 07: Représentation de l'ovaire et de l'oviducte de poule mature.....	20
Figure 08: Cinétique des dépôts et lieu de formation de l'œuf de poule.....	20
Figure 09: Structure et Composition de l'œuf.....	22
Figure10: Les couleurs des œufs.....	24
Figure11: Procédé de mensuration de l'œuf.....	32

Liste des photos

Photo 01: l'arbre eucalyptus (original2022).....	29
Photo 02: l'œuf Témoin (original2022).	30
Photo 03: test de mirage sur les œufs de la poule locale (original 2022).....	31
Photo 04: l'appareille d'extraction soxhlet	39
Photo 05: poids d'œuf (original2022).....	42
Photo 06: œufs entier (original2022).....	43
Photo 07: Pèse de coquille d'œuf (original2022)	45
Photo 08 : Diamètre du vitellus (original2022).....	45
Photo 09 : hauteur du vitellus (original2022).....	46
Photo 10: creusets plus la matière sèche (original2022)	47
Photo 11: dessiccateur pour l'humidité (original2022)	47
Photo 12 : four à moufle (original2022).....	48
Photo 13 : les tubes continents les réactifs plus les échantillons. (original2022).....	48
Photo14 : au cours de l'extraction matière grasse (original2022)	49
Photo 15: les échantillons plus réactifs (original2022)	49

Liste des Tableaux

Tableau 01: Valeurs nutritionnelles et énergétique du Curcumin

.....
14

Tableau 02: Composition du jaune d'œuf de poule

.....
21

Tableau 03: Principales protéines du Blanc (en % de MS)

.....
22

Tableau04: Préparation de la gamme d'étalonnage

.....
37

Tableau 05: Examen visuel de la coquille

.....
41

Tableau 06: L'examen morphologique de l'albumen

.....
43

Tableau 07: L'examen morphologique de vitellus

.....
44

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumé

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des photos

Liste des Tableaux

Introduction 17

Partie Bibliographie

Chapitre I

Généralité sur la poule locale

I.1. Définition de la poule locale..... 4

I.2. Morphologie de poulet..... 4

 I.2.1. Morphologie externe (Voir la figure 1).....4

 I.2.2. Morphologie interne.....5

Chapitre II.....9

Généralité sur Les additifs.....9

Chapitre II: généralité sur les additifs

II.1. Généralités sur les eucalyptus..... 10

 II.1.1. Définition.....10

 II.1.2. Principaux composants chimiques du genre Eucalyptus10

 II.1.3. Propriétés thérapeutiques.....11

II.2. Généralités sur le grenadier..... 11

 II.2.1. Définition..... 11

 II.2.2. Utilisations de la peau de grenade 12

 II.2.3. Usages empiriques et traditionnels 12

 II.2.4. Utilisation en agroalimentaire..... 12

 II.2.4.1. Conservation des produits carnés..... 13

 II.2.5. Usages thérapeutiques 13

 II.2.5.1. Prévention des maladies digestives..... 13

 II.2.5.2. Propriétés anti-inflammatoires..... 13

 II.2.5.3. Activité antioxydante..... 13

II.2.5.4. Activité antibactérienne	13
II.2.5.5. Propriété antiseptique	14
II.3. Le curcumin	14
II.3.1. Définition	14
II.3.2. Composition chimique	15
II.3.3. Domaines d'application du curcumin	15

Chapitre III: structure et caractéristiques des œufs

III.1. Généralité sur les œufs	18
III.1.1. Définition	18
III.1.2. Dénomination	18
III.1.3. Anatomie de l'appareil reproducteur	18
III.1.4. Structure de l'appareil reproducteur de la poule adulte	18
III.1.5. Formation de l'œuf	20
III.1.5.1. Formation du jaune	20
III.1.5.2. Formation du blanc et des enveloppes	20
III.1.6. Structure et composition de l'œuf	21
III.1.6.1. Barrières de l'œuf	21
III.1.7. Qualité des œufs	24
III.2. LES CARACTERISTIQUES DE L'ŒUF	24
III.2.1. Aspects physiques	24
III.2.1.1- Couleur	24
III.2.1.2- Forme générale	24
III.2.1.3- Dimensions	24
III.2.1.4. Poids	25
III.2.1.5. Densité	25
III.3. Caractéristiques chimiques	25

Partie expérimentale

Chapitre I: Matériel et méthodes

I.1. Objectif	29
I.2. Matériel	29
I.2.1. Matériel végétal	29
I.2.2. Matériel animal	30
I.2.2.1. Echantillonnage	30
I.3. Méthodes	31
I.3.1. Mirage	31
I.3.2. Examen avant cassage	32
I.3.2.1. Examen visuel de la coquille	32
I.3.2.2. Mensuration de l'œuf entière	32
I.3.3. Examen après cassage	33

I.3.3.1 .Examen organoleptique des milieux de l'œuf.....	33
I.3.3.2. Répartition des différents constituants	33
I.3.3.4. Mesure d'unité d'Haugh.....	34
I.3.3.6. La hauteur de la chambre à air.....	34
I.4. Contrôle physicochimique	34
I.4.1. Détermination du pH.....	34
I.4.2. Détermination de la teneur en matière sèche	34
I.4.3. Détermination du taux d'humidité.....	35
I.4.4. Détermination de la teneur en matière minérale	35
I.4.5. Détermination de la teneur en matière organique	35
I.4.6. Dosage des protéines de l'œuf de poule par la méthode BIURET.....	36
I.4.7. Détermination de L'indice TBARS (Genot, 1996)	37
I.4.8. Dosage de la matière Grasse de jaune d'œuf la méthode Soxhlet (AOAC, 1990).	38
Chapitre I: Résultats et discussion	
II.1.Résultats	41
II.1.1. Examen avant cassage.....	41
II.1.1.1. Examen visuel de la coquille	41
II.1.1.2. Mensuration de l'œuf entier	42
II.1.2. Examen après cassage	43
II.1.2.1. Examen morphologique (organoleptique de l'œuf).....	43
II.1.2.2. La solidité de la coquille.....	45
II.1.2.3. Mesure de l'unité d' Haugh	45
II.1.2.4. L'indice Vitellinique	45
II.1.2.5. La chambre à air	46
II.1.3. Contrôle des paramètres physicochimiques	46
II.1.3.1. Mesure du pH.....	46
II.1.3.1.1. PH d'albumen.	46
II.1.3.1.2. PH du Vitellus.....	46
II.1.3.2. Détermination de la teneur en eau, matière sèche, matière minérale et matière organique	47
II.1.3.2.1. Détermination de la matière sèche	47
II.1.3.2.2. Détermination de la teneur en eau.....	47
II.1.3.2.3. Détermination de la Matière Minérale	48
II.1.3.2.4. Détermination de la matière organique	48
II.1.3.3. Détermination de Teneur en protéines	48
II.1.3.4. Détermination de la teneur en matière grasse	49
II.1.3.5. Détermination de l'oxydation de lipide	49
II.2. Discussion.....	50
II.2.1. Examen après cassage.....	50
II.2.2. L'indice Vitellinique	50
II.2.3. PH d'albumen	51
II.2.4. PH du Vitellus.....	51

II.2. 5.Détermination de la matière sèche	51
II.2. 6. Détermination de la teneur en eau.....	51
II. 2.7. Détermination de la matière minérale	52
II.2.8. La teneur en cendres	52
II.2. 9. Détermination de la matière organique	52
II.2. 10.Détermination de Teneur en protéines	52
II.2. 11.La teneur en matière grasse.....	52
III. 2.12. Détermination de l'oxydation de lipide	52
Conclusion.....	54
Références bibliographiques	55

Introduction

Il est indiscutable que le grand défi du troisième millénaire consiste à obtenir et à garantir une production alimentaire saine et croissante pour la population, afin de tenter de réduire ou supprimer la sous-alimentation.

L'œuf de volaille est un produit naturel courant entrant dans la composition de nombreux plats, dans de nombreuses cuisines partout dans le monde. Le plus utilisé est l'œuf de poule.

La transformation de l'aliment constitué majoritairement de matières premières végétales en protéines animales de haute valeur biologique constitue un véritable défi métabolique pour la poule. Son alimentation est cruciale pour optimiser l'excellent potentiel génétique des lignées modernes en matière de performance de production mais aussi de qualité de l'œuf

L'œuf de consommation a une valeur nutritionnelle élevée (2 œufs et demi équivalent à 100 g de viande ou de poisson). Il fait ainsi partie des principales sources de protéines animales. **(BIJVE Yatua 2006)** C'est dans cette optique que la production d'œufs de consommation représente l'une des voies sur laquelle s'est engagée l'Algérie, afin de subvenir aux besoins de sa population. Mais cette nécessité de couvrir les besoins en protéines, ne doit pas occulter l'aspect salubre de l'œuf produit l'aspect nutritionnel interne dans la composition nutritionnelle de ce produit d'origine animale.

La consommation des œufs et des ovoproduits en Algérie et les pays de tiers monde n'est pas toujours sans danger d'où la nécessité d'un contrôle judicieux et permanent de ces produits.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail, où nous avons ajouté des additifs végétaux le curcumin, eucalyptus, grenade en trois concentrations différentes aux aliments des poules pondeuses afin d'améliorer la qualité et la valeur nutritionnelle des œufs, suivi d'une étude expérimentale de qualité physicochimique et nutritionnelle des œufs .

Partie
Bibliographie

Chapitre I

Généralité sur la poule locale

I.1. Définition de la poule locale

La poule est un oiseau ayant comme origine la jungle du sud-est asiatique, et appartient à l'espèce Gallus Gallus, ordre des galliformes. D'elle fuient la forte lumière et la chaleur solaire, et préfère l'ombre des arbres, des buissons et du bâtiment. Elle est devenue une volaille domestique depuis la nuit des temps, et s'est bien accommodée à la compagnie de l'homme. Animal d'ocile, d'élevage relativement facile, sa viande a un goût appréciable et convient à tous les estomacs, même ceux des malades et convalescents (Yves, 2009)

I.2. Morphologie de poulet

I.2.1. Morphologie externe (Voir la figure 1)

➤ Peau

- Elle n'est pas pigmentée.
- Sur sa face externe, elle présente de nombreux tubercules

➤ Plume

- une plume est formée
- D'une hampe
- Des ramifications.
- La base de la hampe est creuse et transparente, forme le tuyau.
- Au-dessus du tuyau et le prolongeant, on distingue l'axe ou le rachis.

➤ Tête

Elle est petite, arrondie et mobile. Elle se prolonge vers l'avant par le bec. Sur sa face dorsale on distingue : une crête rouge dont la conformation diffère selon les races (crête huppée ou dentelée). Sur les côtés, il y a les oreillons. Vers le bas, il a deux (02) barbillons rouges.

- **Bec** : Il est fait de deux productions cornées ajoutées à l'avant de chaque maxillaire.
- **Yeux** : Ils sont latéraux, très mobiles et protégés par 03 paupières à l'arrière des yeux.
- **Tronc** : Il débute par le cou. Il porte les membres postérieurs et les membres antérieurs (Élevage du poulet de chair).



Figure 01 : Morphologie externe de poulet (Tenani, 2021).

I.2.2. Morphologie interne

A-Squelette

(Voir schéma 2)

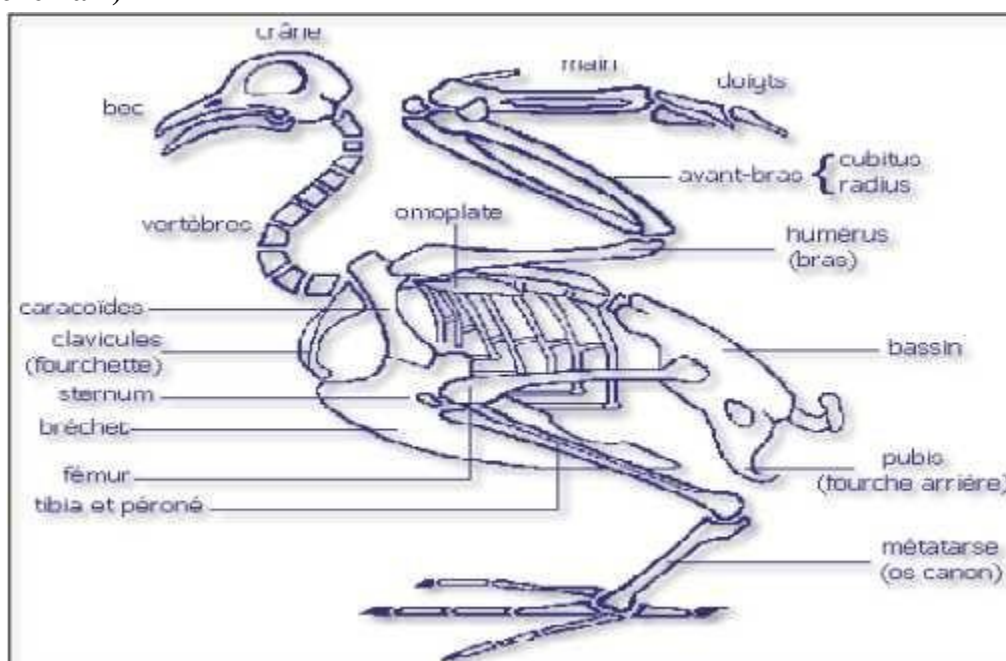


Figure 02. Le squelette de poulet (Propriété Cnep, Série 01).

- Il est adapté au vol et à la marche bipède.
- Il est nécessaire pour la fixation des muscles.
- Il protège les organes vitaux. Et, contient la moelle osseuse.

B- Crâne : il est composé de lames osseuses minces et spongieuses.

C- Tronc : il est soutenu par la colonne vertébrale, les côtes et le sternum. Et la colonne vertébrale est composée de 12 vertèbres dont 08.

Au niveau de l'abdomen, les vertèbres sacrées et lombaires se confondent et donnent le sacrum.

D- Muscles : les principaux muscles chez la poule ce sont

- Les muscles des ailes
 - Les muscles du cou
 - Les muscles de la poitrine
 - Les muscles des cuisses
 - Les muscles de la jambe.
- Rôle des muscles pour produire les mouvements et créer sa chaleur (**Propriété Cnep, Série01**)

E-Appareil digestif

L'anatomie de l'appareil digestif du poulet est représentée dans la (**figure 3**)

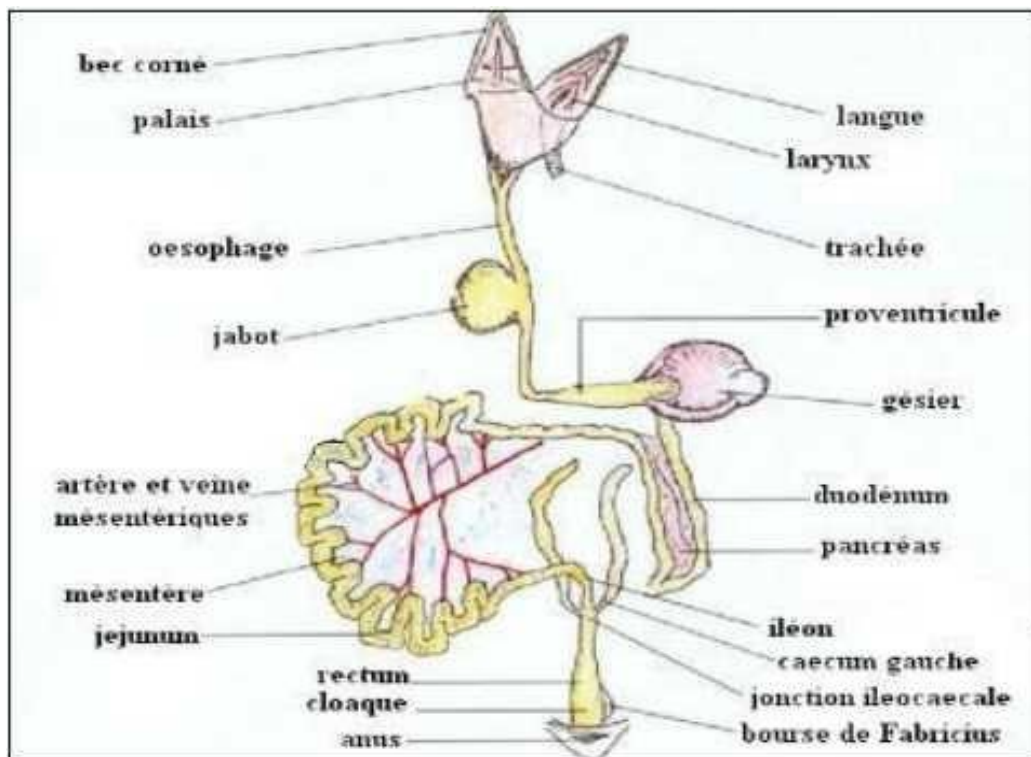


Figure 03 : L'appareil digestif (Beghoul, 2006).

G. Appareil respiratoire

L'air y entre par les narines situées au-dessus du bec (ou par le bec lorsque la poule respire vite pour se défendre contre la chaleur) et il est conduit par la trachée-artère aux poumons et aux sacs aériens répartis dans le corps de la poule. Ses poumons sont relativement petits car l'air les traverse pour se rendre dans les sacs aériens et pour en revenir avant l'expiration. Aussi, ne se gonflent-ils jamais autant que ceux d'un mammifère. Au niveau des poumons, l'oxygène de l'air passe dans le sang qui le transporte, de même que les aliments absorbés, jusqu'aux organes les plus éloignés. Là, l'oxygène se combine avec ces aliments et permet la fabrication d'énergie, de matière vivante nécessaire à la croissance, à l'entretien du corps et à la production des œufs. Parmi les déchets il y a du gaz carbonique dissous qui retourne dans le sang, et qui passe de ce sang dans l'air des poumons d'où il est rejeté à l'extérieur. (HADJOU DJ, 2016).

H. Appareil excréteur

Les autres déchets retournent dans le sang ; mais ils sont retirés au niveau des reins où ils forment l'urine qui s'écoule par des conduits spéciaux jusqu'au cloaque. (HADJOU DJ, 2016)

L. Appareil circulatoire

Le cœur aspire et chasse dans les vaisseaux le sang qui s'en va ainsi irriguer tous les organes. Nous avons déjà constaté comment le sang transporte des aliments et des déchets. On y trouve encore parfois des microbes qui sont à l'origine de beaucoup de maladies. Mais le sang transporte aussi des globules blancs, microscopiques également, qui sont chargés de détruire ces microbes. (HADJOU DJ, 2016).

M. Le système nerveux

Il comprend le cerveau, la moelle épinière et les nerfs qui aboutissent dans toutes les parties du corps. Il coordonne le fonctionnement de cette machine très compliquée qu'est une poule. (HADJOU DJ, 2016).

N. L'appareil reproducteur**a) Chez le coq**

L'appareil reproducteur mâle comprend deux testicules qui produisent le sperme et deux canaux qui aboutissent au cloaque. Le coq produit une quantité de sperme considérable dont le poids est égal à celui des œufs produits par la poule pendant une même période. Gros producteur, c'est aussi un gros mangeur ; il mange autant que deux poules ; aussi ne faut-il en garder que le nombre strictement nécessaire pour féconder les poules. En bonne santé, il peut en cocher 10 par jour.

(HADJOU DJ, 2016).

b) Chez la poule

L'appareil reproducteur femelle n'est développé que du côté gauche. Il comprend l'ovaire où se forment les ovules et les jaunes d'œufs et un canal, l'oviducte qui sécrète autour du jaune : l'albumen ou blanc d'œuf, puis deux membranes, puis la coquille. Enfin, il aboutit au cloaque par où l'œuf terminé est expulsé. (HADJOU DJ, 2016).

Chapitre II

Généralité sur Les additifs

II.1. Généralités sur les eucalyptus

II.1.1. Définition

Les eucalyptus sont pour la plupart de très grands arbres qui font partie de la famille des myrtacées. On dénombre aujourd'hui plus de 500 espèces différentes d'eucalyptus. Ils sont originaires d'Australie mais on en retrouve également en Amérique du sud, en Afrique et en Europe, où ils ont appris à s'acclimater. Le terme Eucalyptus a été utilisé pour la première fois en 1777 par un botaniste français, Charles-Louis L'Héritier de Brutelle. Il a inventé ce nom à partir du grec « eu » qui signifie « bien » et « calyptos » qui signifie « couvert », qui se trouve sur le fruit des Eucalyptus, les capsules. C'est d'ailleurs une caractéristique commune à tous les Eucalyptus (**Meksem, 2018**).

- ❖ Odeur : forte, fraîche, balsamique « odeur d'une baume », camphrée.
- ❖ Saveur : chaude aromatique, un peu amère, suivie d'une sensation de fraîcheur prononcée et agréable.
- ❖ Biotope : très cultivé sur le littoral dans l'air de l'oranger, il préfère les terrains humides. Le but, c'est d'assainir les régions marécageuses. Comme il est planté fréquemment en bordure de routes et forme beaucoup de bois dans la partie nord du pays.
- ❖ Récolte : en Février et en Novembre à la taille des arbres.
- ❖ Partie à utiliser : essentiellement ses feuilles adultes poussèrent sur les rameaux âgés (**Daroui-Mokaddem, 2012**).



Figure 04: Eucalyptus citriodora (arbre, feuilles et fleurs)(madhessentielles.com).

II.1.2. Principaux composants chimiques du genre Eucalyptus

- Huile essentielle (Oxydes terpéniques : 1,8-cinéole; monoterpènes :

alpha-pinène ; limonène ; gamma-terpinène ; paracymène ; Sesquiterpènes : aromadendrène ; Sesquiterpénols : globulol, lédol).

- Flavonoïdes (des hétérosides de flavones avec les aglycones suivants : quercétine, myricétine, kaempférol et rutine).
- Tanins (**Daroui-Mokaddem, 2012**).

II.1.3. Propriétés thérapeutiques

L'eucalyptus est utilisé dans la médecine traditionnelle chinoise pour une variété de maladies, ses principales utilisations sont la production d'huiles essentielles utilisées à des fins médicinales et pharmaceutiques (**Belyagoubi, 2012**). On l'utilise aussi pour soulager les symptômes de l'asthme, pour traiter l'inflammation des voies respiratoires, de la gorge ou des muqueuses de la bouche (voie interne) ainsi que pour soulager les douleurs rhumatismales (**Miloud, 2020**).

Les Aborigènes (Australiens autochtones) utilisent traditionnellement les feuilles d'eucalyptus pour guérir les plaies et les infections fongiques. Les extraits de feuilles d'eucalyptus ont été approuvés en tant qu'additifs alimentaires et sont également utilisés dans les formulations cosmétiques (**Miloud, 2020**).

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) reconnaît l'usage traditionnel des feuilles d'eucalyptus (*E. globulus*) pour soulager la fièvre et les symptômes de l'asthme, pour traiter l'inflammation des voies respiratoires, de la gorge ou des muqueuses de la bouche (voie interne) ainsi que pour soulager les douleurs rhumatismales (voie externe) (**Rabiai, 2014**).

II.2. Généralités sur le grenadier

II.2.1. Définition

Le grenadier est un arbre ou arbuste buissonnant de 2,5 m de haut, légèrement épineux, au feuillage caduc et au tronc tortueux (**Lairini et al, 2014**).

La grenade, est une baie ronde, de la taille d'une pomme ou d'une orange, de 2 à 12 cm de diamètre, très colorée, généralement de couleur rouge vif, à blanc jaunâtre, ou jaune foncé marbrée ou encore de violet très foncé, selon l'espèce et le degré de maturité du fruit (**Sharrif et Hamed, 2012**).

Les graines du fruit, qui constituent la partie comestible, sont enveloppées dans des loges séparées par des cloisons ténues et membraneuses de couleur blanche jaunâtre (**Qnais et al, 2007**).



Figure 05 : Pelure de grenade [1].

II.2.2 .Utilisations de la peau de grenade

L'écorce de grenade est employée en médecine humaine pour le traitement de maladies diverses, telle que les maladies de la peau, les vers parasites, les ulcères, la fièvre, les diarrhées. Et les infections microbiennes. Ces dernières années, le grenadier a fait l'objet de plusieurs travaux de recherches scientifiques qui ont démontré ses effets antimicrobiens, antioxydants et même anti-cancers (Al-Saeed et al, 2015).

II.2.3. Usages empiriques et traditionnels

Les Égyptiens, au VII^{ème} siècle avant J.C, connaissaient les effets vermifuges de l'écorce de grenade et mettaient à profit l'effet astringent du tanin contenu dans l'écorce, la fleur et le fruit du grenadier. Hippocrate recommandait l'usage de l'écorce sèche de grenade comme lavement pour la dysenterie ; la pharmacopée et la médecine traditionnelles chinoise font aussi référence au grenadier, ainsi, la peau de la grenade séchée est reconnue pour ses propriétés astringentes pour l'intestin, pour « arrêter le sang » et pour « chasser les parasites ». Elle est ainsi indiquée en cas de diarrhée chronique, dysenterie chronique, prolapsus rectal, spermatorrhée, accumulation des parasites, douleurs abdominales. La peau séchée de la grenade est alors utilisée en décoction, à raison de 2,8 à 5 g par jour, ou en usage externe, en lavage local avec la décoction ou par application de poudre de peau de grenade séchée.

II.2.4. Utilisation en agroalimentaire

Nous citons ici quelques utilisations dans le domaine alimentaire.

II.2.4.1. Conservation des produits carnés

Des études expérimentales ont montré que l'extrait de la poudre de la peau de grenade (EPPG) peut être utilisé comme conservateur naturel dans les produits carnés. Dans ces études *Listeria monocytogènes* ont été utilisées comme références. Dans une évaluation préliminaire par la méthode de diffusion sur disques la peau de grenade a montré un effet inhibiteur contre les cinq espèces étudiées, la sensibilité de ces souches est classée par ordres croissants comme suit: *Listeria monocytogènes*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*. Aucune cellule viable de *Listeria monocytogènes* n'a été détectées après incubation dans un bouillon (BHI) en présence de (7,5% v/v) de la peau de grenade liquide, équivalent 24,7 mg de matière sèche peau de grenade par millilitre (PG/ml). Cette concentration a été considérée comme la concentration minimale bactéricide de l'extrait de la peau de grenade testé (**Hasmik, 2011**).

II.2.5. Usages thérapeutiques

II.2.5.1. Prévention des maladies digestives

L'écorce, la peau et les feuilles sont utilisées pour calmer les perturbations gastriques et les diarrhées dues aux problèmes digestifs (**Debjit et al, 2013**). Selon (**Al-Yahya 2005**), l'extrait aqueux de l'écorce de grenade *Punica granatum* contient des substances qui réduisent la diarrhée par inhibition de la motilité intestinale ainsi que l'accumulation de fluide intestinale. Les écorces du fruit sont utilisées aussi contre les parasites intestinaux, en particulier le vers solitaire (ténia) et la dysenterie amibienne. Elles contiennent des alcaloïdes, dont la pelletierine, vermifuge efficace contre le ténia, inscrite au Codex de la pharmacopée française depuis 1937 (**benyahia, 2016**).

II.2.5.2. Propriétés anti-inflammatoires

L'extrait de l'écorce de grenade possède aussi des propriétés anti inflammatoire et anti ulcérrogénique (**benyahia, 2016**).

II.2.5.3. Activité antioxydante

L'extrait aqueux de l'écorce de grenade est caractérisé par un pouvoir antioxydant. Dans le jus de grenade, les principaux polyphénols antioxydants sont les ellagitannins et les anthocyanines. Les ellagitannins comptent pour 92% de l'activité antioxydant du jus de grenade et sont concentrés dans l'écorce, les membranes et les moelles du fruit (**benyahia, 2016**).

II.2.5.4. Activité antibactérienne

L'écorce du fruit de *Punica granatum* possède, in vitro, une activité antimicrobienne remarquable sur des souches pathogènes tel *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogènes*, *E coli*, et aussi *Candidum geotricum* et *Penicillium expansum*. La combinaison unique des tanins et des alcaloïdes issus de cette écorce, ainsi que leur action synergique, explique probablement

cette activité antibactérienne non retrouvée dans d'autres fruits également riches en tanins et en alcaloïdes (benyahia, 2016).

II.2.5.5. Propriété antiseptique

Une autre étude publiée par (Al-Saeed et al. 2015), a révélé l'efficacité de l'extrait éthanolique de l'écorce de grenade dans le traitement des plaies infectées par des champignons chez les lapins, prouvant la propriété antiseptique de l'écorce de grenade. Également, l'extrait iso flavonoïdes de l'écorce de grenade peut avoir un effet significatif sur l'amélioration des paramètres reproductifs chez les mâles des lapins.

II.3. Le curcumin

Vue de l'importance primordiale des plantes médicinales dans différents domaines, Médecine, biologiques, chimiques, ...etc. on a décidé de choisir le curcuma

II.3.1. Définition

Le curcumin (*Curcumin longa*) est une plante herbacée rhizomateuse vivace du genre curcumin de la famille des Zingibéracées originaire sud-Asie (Jean. G2010). De ses rhizomes réduits en poudre est extraite l'épice homonyme.

Le curcumin est particulièrement présent dans la vie socioculturelle du sous-continent indien, où il est considéré comme une plante exceptionnelle en regard de ses nombreuses propriétés (épice, conservateur de nourriture, agent colorant, cosmétique et médicinal), S'il est répandu dans le sud-est de l'Asie depuis l'Antiquité, le curcuma est également l'objet de nombreuses études

scientifiques dans le monde entier, afin de mieux cerner ses propriétés alimentaires et médicales (Ravindran, 2007).



Figure 06: Rhizome, tranches et poudre de curcumin (Jean. G2010)

II.3.2. Composition chimique

Le tableau suivant résume la valeur nutritionnelle et énergétique calculée pour 100 g de poudre de rhizome de curcumin.

Tableau 1 : Valeurs nutritionnelles et énergétique du Curcumin.

Energie	354kcal	Minéraux		Vitamins	
L'eau	11,4 g	Calcium	183mg	Vit B1	0.15mg
Protéines	7.8g	Magnésium	193mg	Vit B2	0.23mg
Lipides	9.9g	Phosphore	268mg	Vit B3	5.14mg
Glucides	64.9g	Fer	41.4mg	Vit B6	1.80mg
Fibre	21.1g	Zinc	44mg	Vit B9	39mg
Omega 9	3.12g	Potassium	2525mg	Vit C	26mg
Omega 3	0.48g	Manganèse	7.8mg	Vit E	3.1mg
Omega 6	1.69g	Cuivre	603mg	Vit K	13.4mg

Pour 100 g de partie comestible, la poudre de curcumin contient approximativement : par distillation à la vapeur d'eau, les rhizomes produisent 2 à 7% d'huile essentielle qui est rouge orangée et légèrement fluorescente. Ses constituants principaux sont un Sesquiterpène, zingiberène (25%) et ses dérivés cétoniques : la turmérone (35%) et L'arturmérone (déhydroturmérone) (12%) (**BELAZIZIA, BETTICHE2019**).

II.3.3. Domaines d'application du curcumin

✓ Utilisation alimentaire

Dans l'industrie agroalimentaire, l'intérêt du curcumin porte sur ses propriétés aromatiques, colorant alimentaire jaune industrie E.100, et de conservation. En 1980, la direction de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes en France a autorisé la coloration artificielle par la curcumine des articles suivants : « moutardes, beurres, Fromages, laits aromatisés, huiles, graisses (à l'exception des margarines), bouillons et potages, condiments, sauces, produits de charcuterie et salaisons, confitures, gelées, sucreries, pastillages, bonbons, glaces, pâtes de fruits, caviars, crevettes, sirops, croûtes de fromages... » (**BELAZIZIA, BETTICHE2019**).

Le curcumin, L'est une épice fréquemment consommée partout dans le monde. En Asie sa consommation moyenne avoisine les 1,5 g par jour et par personne ce qui représente une cuillerée

à deux ajoutées dans la cuisson de plats et desserts traditionnels. Cet aliment connaît également une forte consommation en Amérique du Nord.

✓ Utilisation médicale

Le curcumin 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. On lui attribue même des effets thérapeutiques semblables aux classes de médicaments suivants (**Wun C., 2003.**) :

- les médicaments anti-inflammatoires
- Antidépresseurs (Prozac)
- chimiothérapie
- Anticoagulants (aspirine) ;
- Antidouleur
- Médicaments contre le diabète (Metformine)
- Médicaments contre l'arthrite
- Médicaments contre l'arthrite
- Médicaments contre les maladies inflammatoires de l'intestin
- Médicaments contre le cholestérol (Lipitor)
- Les stéroïdes

Chapitre III

Structure et caractéristiques des œufs

III.1.Généralité sur les œufs

III.1.1.Définition

« Œufs » : les œufs dans leur coquille (à l'exclusion des œufs cassés, incubés ou cuits) qui sont produits par des oiseaux d'élevage et qui sont propres à la consommation humaine directe ou à la préparation d'ovo produits. Les ovoproduits : les produits transformés résultant de la transformation d'œufs ou de leurs différents composants ou mélanges ou d'une nouvelle transformation de ces produits transformés (**Règlement CE n°853/2004**).

III.1.2.Dénomination

Le mot "œuf" sans qualificatif désigne l'œuf de poule. Lorsqu'il provient d'une autre espèce on le désigne par œuf suivi par le nom d'espèce dont il provient (**Murielle, 2009**).

III.1.3.Anatomie de l'appareil reproducteur

L'appareil reproducteur de la femelle est composé :

D'un ovaire gauche coincé entre le lobe crânial du rein, les vertèbres lombaires et les poumons en avant,

- d'un oviducte qui se présente comme un tube droit de couleur rose pâle s'étendant de la région de l'ovaire jusqu'au cloaque, il mesure environ 70cm et son poids à vide est de 40 g (**El Mascari, 2018**) On lui reconnaît d'un point de vue histologique et physiologique plusieurs segments :
- L'ostium abdominal, fente située entre l'ovaire et le pavillon mesurant 6×3 cm chez la
- poule.
- l'infundibulum, également appelé pavillon, il a une forme d'entonnoir.
- le magnum, partie la plus riche en cellules et glandes sécrétrices, c'est également la partie la plus longue de l'oviducte (30-50cm)
- l'isthme, il ne mesure que 04- 06 cm, - l'utérus, c'est une sorte de poche dilatée mesurant 10-12cm. - le vagin, partie étroite et musculaire, il est séparé de l'utérus par la jonction utéro-vaginale (**Anonyme 1, 2000**).

III.1.4.Structure de l'appareil reproducteur de la poule adulte

✓ L'ovaire

Situé dans la partie supérieure de la cavité abdominale.

À l'âge adulte, l'ovaire est un organe largement différencié qui assurera deux rôles :

- une fonction de reproduction liée à la production des gamètes.
- Une fonction endocrine liée à la production d'hormones.

✓ **L'oviducte**

Est un tube d'une longueur de 70cm ; de couleur grise à rose très pâle s'étendant de la région de l'ovaire au cloaque. L'oviducte est constitué de 5 parties :

▪ **L'infundibulum (pavillon)**

Zone très fine, forme d'entonnoir, il capte l'ovocyte au niveau de l'ovulation, mesure environ 9cm.

▪ **Le magnum**

Partie plus longue de 30 à 35 cm, sa paroi est très extensible et présente sur sa face interne des plis importants dont l'épaisseur peut atteindre 5mm. C'est la zone la plus riche en cellules et glandes sécrétrices.

▪ **L'isthme**

De longueur de 15 cm, légèrement rétréci par rapport au magnum, ses quatre derniers centimètres sont richement vascularisés.

▪ **L'utérus (glande coquillière)**

À une forme en poche, une épaisse paroi musculaire, la muqueuse utérine est responsable de la sécrétion des constituants de la coquille.

▪ **Le vagin**

La partie la plus distale de l'oviducte, d'une longueur de 1 à 2cm, séparée de l'utérus par jonction utéro-vaginale qui joue un rôle primordial dans le stockage des spermatozoïdes (**Marie.B, 2001**).

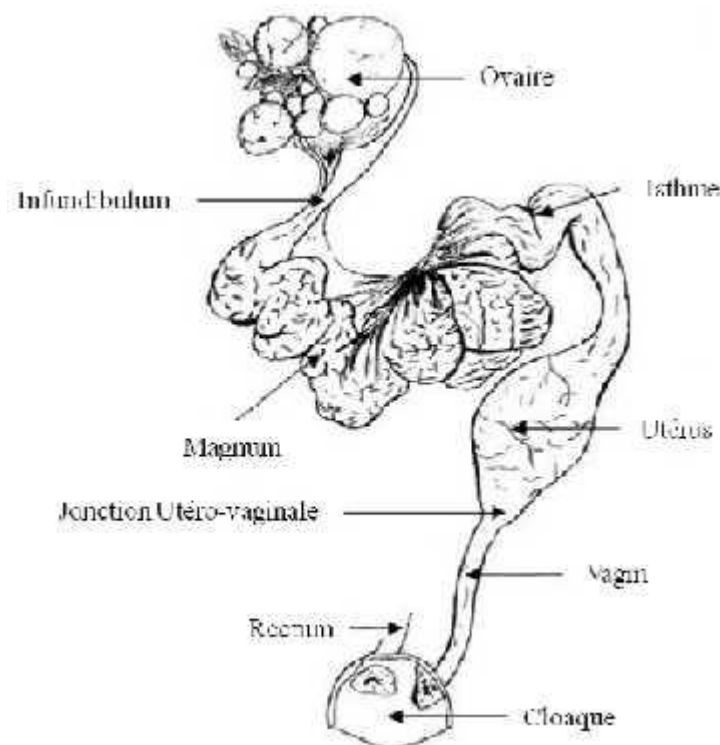


Figure 07 : Représentation de l'ovaire et de l'oviducte de poule mature (Marie ;2011).

III.1.5. Formation de l'œuf

Selon ITAV (Marie, 2011), la formation de l'œuf (Fig.2) se fait en deux étapes :

- formation du jaune au sein de l'ovaire.
- Formation du blanc et des enveloppes au sein de l'oviducte

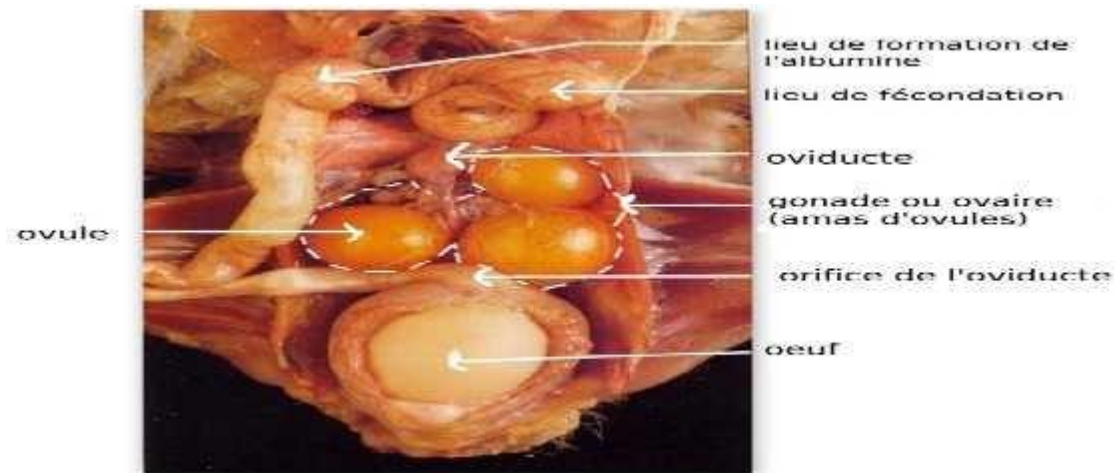


Figure 08 : Cinétique des dépôts et lieu de formation de l'œuf de poule (Anonyme 2).

III.1.5.1. Formation du jaune

L'accumulation du jaune (vitellus) de l'œuf à l'intérieur d'un follicule débute de la vie embryonnaire et se termine juste avant l'ovulation, trois phases caractérisant l'accumulation des œufs sont les suivantes :

- **Phase initiale d'accroissement lent**

À l'âge de 6 semaines, le diamètre d'un ovule porté par un ovaire est multiplié par 4, et atteint 1mm entre 4 et 5 mois, après dépôt de quelques gouttelettes lipidiques.

- **Phase intermédiaire**

Dure 60 jours, la taille des follicules sélectionnés varie de 1 à 4 mm, grâce au dépôt des lipides et protéines constituant le vitellus jaune.

- **Phase de grand accroissement**

Dure de 6 à 14 jours se caractérise par l'accélération rapide de la croissance de l'ovule. Le jaune présente parfois des alternances de couleur plus ou moins claire qui correspondent à des couches synthétisées pendant la nuit ou la journée (Bertrand, 2003).

III.1.5.2. Formation du blanc et des enveloppes

L'ovulation proprement dite est assurée par l'ouverture du follicule au niveau du stigma, le jaune est capté par l'entonnoir de l'infundibulum ; ce n'est que 24 à 26 h plus tard que l'œuf complet est

expulsé ou oviposition.

Entre ces deux instants la formation a lieu comme suit :

- Dans l'infundibulum : 20 minutes (Achèvement de la membrane vitelline) ;
- Dans le magnum : 3h et 30 min ; sécrétion des protéines du blanc, de l'eau et des minéraux (sodium, chlore, calcium et magnésium) ;
- Dans l'isthme : 1h et 15 min, sécrétion des membranes coquillières ;
- Dans l'utérus : 21h, hydratation du blanc et sécrétion de la coquille, qui est constituée de (CaCo 3) recouverte d'une cuticule organique ;
- Dans le vagin : 1h et 40 min, pour expulser l'œuf (oviposition) (Soltner, 2001).

III.1.6. Structure et composition de l'œuf

Les œufs sont composés de l'extérieur à l'intérieur des parties suivantes (Figure. 09) :

- ❖ La coquille ;
- ❖ Les membranes coquillières qui délimitent la chambre à air ;
- ❖ Le blanc ou albumen ;
- ❖ Le jaune ou vitellus ;
- ❖ La chambre à air

Les parts pondérales relatives de ces constituants de l'œuf de poule sont : coquille 9,5 %, albumen 61,5 %, vitellus 29 % (BAAZIZ, 2017).

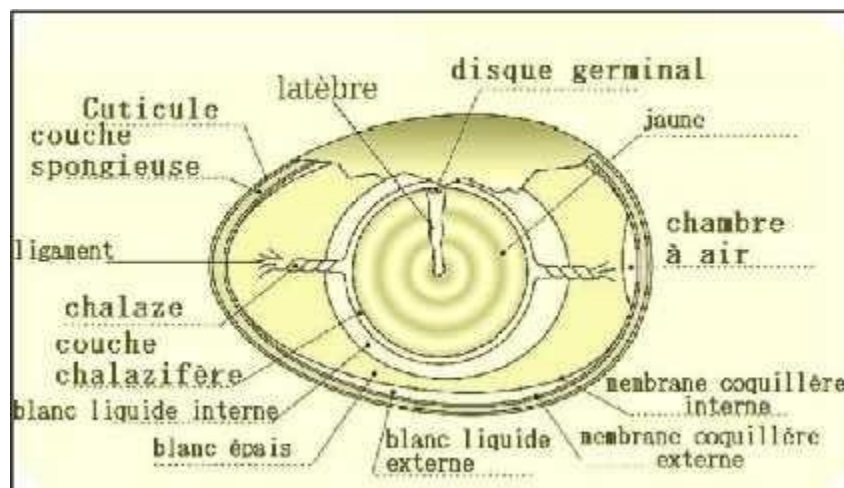


Figure 09: Structure et Composition de l'œuf (Elhadi A, 2017).

III.1.6.1. Barrières de l'œuf

▪ Coquille

Elle est composée d'une trame protéique dans laquelle se développent les cristaux de carbonate de calcium. La coquille représente 10% du poids de l'œuf et son épaisseur est comprise entre 0,3 et

0,4 mm. La coquille est traversée par de nombreux pores dont le nombre important au niveau du gros bout de l'œuf, assure la formation de la chambre à air par le mécanisme des échanges gazeux entre l'albumen et le milieu extérieur de l'œuf.

▪ **Cuticule**

C'est une couche brillante de nature protéique d'environ 0,01mm qui recouvre la coquille. Elle empêche la pénétration des agents pathogènes à l'intérieur de l'œuf par obturation des pores de la coquille.

▪ **Membranes coquillières**

Elles sont au nombre de deux : une interne et l'autre externe. Elles sont fortement adhérentes l'une à l'autre, sauf au niveau du gros bout de l'œuf où elles s'écartent pour former la chambre à air. Elles sont constituées de fibres protéiques entrecroisées et constituent les barrières de protection contre les agents microbiens tels que les bactéries et les moisissures [Salifou, 2007].

▪ **La chambre à air**

Elle n'existe pas au moment de la ponte de l'œuf mais apparaît immédiatement après le refroidissement de l'œuf entraînant une légère contraction de son contenu. Le volume de la chambre à air augmente avec la durée et les conditions de conservation (Salifou, 2007).

▪ **Jaune ou vitellus**

Partie contenant les éléments nécessaires au développement de l'embryon, il représente environ de 30% du poids total de l'œuf (**Tableau 02**), se caractérise par une structure hétérogène, avec une forme sphérique. Le jaune du centre vers l'extérieur se compose de :

- Le latèbre est un noyau sphérique d'environ de 6 mm de diamètre ;
- Stratification de vitellus
- Les membranes vitellines (fines, transparentes) composés de kératine et d'ovomucine qui séparent le jaune du blanc (**Bertrand, 2003**).

Tableau 02 : Composition du jaune d'œuf de poule. (Aftit, Juillet 2021)

Constituants du vitellus	Pourcentage de matière sèche
Lipide	62%
Protéine	33%
Glucide	1,2%
Cendre	3,5%

▪ **L'albumen ou le blanc**

Le blanc est un milieu non homogène qui pourrait être divisé en quatre couches ayant chacune des propriétés spécifiques (Salifou, 2007) :

- ❖ TM Le blanc liquide externe (23% du blanc total). Il est au contact des membranes coquillières et c'est la zone qui s'étale rapidement lorsque l'œuf est cassé sur une surface plane.
- ❖ TM Le blanc épais (57% du blanc total). Il se présente sous forme de gel attaché aux deux extrémités de l'œuf. TM
- ❖ Le blanc liquide interne (17% du blanc total). Il est au contact du jaune et entouré du blanc épais.
- ❖ Les chalazes (3% du blanc total). Ce sont des sortes de filaments spiralés allant du jaune vers les deux extrémités de l'œuf, à travers le blanc épais et qui assurent la suspension du jaune dans la position centrale de l'œuf. Leur rupture entraîne à une adhérence du jaune aux membranes coquillières.

La proportion de ces quatre parties varie en fonction du poids de l'œuf. Ainsi, quand le poids de l'œuf augmente avec l'âge de la poule, la part du blanc épais s'accroît également au détriment du blanc liquide interne tandis que celle du blanc liquide externe n'est pas affectée mais par contre elle l'est fortement après la ponte. Le blanc d'œuf est une solution aqueuse de protéines, de sucres et de sels minéraux. Il est quasiment dépourvu de lipides que l'on rencontre seulement à l'état de traces (Salifou, 2007). Les principales protéines du blanc en pourcentage par rapport à la matière sèche (MS) sont données par le **tableau 3**.

Tableau 03 : **Principales protéines du blanc (en % de MS) (Salifou, 2007).**

Protéines	% (par rapport a la MS)
Ovalbumines	54
Co albumines	13
Ovomucoides	11
Ovoglobuline	8
Lysozyme	3.5
Ovomucines	1.5
Flavoprotéines	0.8
Avidine	0.05
Autres protéines	8.15

III.1.7. Qualité des œufs

La qualité des œufs est déterminée par leur structure physique et leur composition chimique (**Salifou, 2007**). Cependant le consommateur peut accepter ou refuser les œufs en tenant compte des critères suivants : la taille de l'œuf, la texture, la forme, et l'état de la coquille (**Saidou et Alzouma, 2005**).

✓ Qualité de la coquille

Selon (**Aftit, 2021**), la qualité de la coquille dépend de plusieurs critères : à savoir la propreté, la forme, la couleur et la solidité (**figure10**).



Figure10: Les couleurs des œufs [1].

✓ Qualité du blanc

D'après (**Lahcene, 2021**) la qualité du blanc indique la rigidité du gel formé par le blanc épais qui assure une bonne protection du jaune à l'intérieur de l'œuf.

✓ Qualité du vitellus

⊖ La qualité de jaune dépend presque exclusivement des aliments dont se nourrit la poule, elle est étroitement associée aux pigments d'origine naturelle (xanthophylles comme la lutéine de la luzerne ou la zéaxanthine du maïs) ou de synthèse (Apo- carotène ester) (**Semmadi, 2021**).

III.2. LES CARACTÉRISTIQUES DE L'ŒUF

III.2.1. Aspects physiques

III.2.1.1- Couleur

La coquille de l'œuf de consommation est soit blanche, soit jaune ou rousse en fonction des souches. On estime qu'environ 60% de la production mondiale des œufs de consommation sont assurés par des souches de poule à coquille colorée (**Salifou, 2007**).

III.2.1.2- Forme générale

L'œuf est normalement ovoïde mais il existe toutefois des œufs globuleux et des œufs allongés.

III.2.1.3- Dimensions

Les dimensions courantes d'un œuf de 60 g sont :

- ❖ La longueur, qui est la distance entre les deux bouts ou pôles, est en moyenne 5,7 cm avec

des extrêmes de 4,7 cm et 6,9 cm. TM

- ❖ La largeur, qui est la distance au niveau du plus grand diamètre, est de l'ordre de 4,2 cm avec des extrêmes de 3,4 cm et 4,8 cm. TM
- ❖ La grande circonférence de l'œuf est de 16 cm tandis que la petite est de 13 cm (Salifou, 2007).

III.2.1.4.Poids

Le poids moyen d'un œuf de consommation est de 58 g avec des extrêmes de 43 g et 74g [1]. Le poids de l'œuf est variable selon la race, l'alimentation, l'âge de la poule, les facteurs pathologiques etc. et l'alimentation reçue.

III.2.1.5.Densité

Elle est estimée pour l'œuf entier à 1,063 environ. Les caractéristiques physiques de l'œuf de consommation sont récapitulées.

III .3. Caractéristiques chimiques

L'œuf est un produit très riche en constituants chimiques. Il est composé (Salifou, 2007):

- d'eau (75.7%) ;
- de protéines (14,1%) avec tous les acides aminés essentiels en quantité équilibrée ;
- de lipides (12,9%) avec un cholestérol à action anti-cholestérolémique ;
- de glucides (0,5%) ;
- des minéraux (fer, phosphate, soufre, calcium) ;
- des vitamines avec en particulier les vitamines A, D, E, B2, B12, acide folique et pantothénique.

Il faut noter cependant que cette richesse en éléments chimiques est très sensible au mode d'élevage. Les caractéristiques chimiques de l'œuf frais.

Au vu des caractéristiques physico- chimiques de l'œuf, il est nécessaire de voir la place des œufs dans l'alimentation et l'économie.

Partie expérimentale

Chapitre I
Matériel et méthodes

I.1. Objectif

L'objectif de notre étude est d'étudier l'effet de l'addition de quelques plantes médicinales dans l'alimentation des poules locales sur les qualités physicochimique et nutritionnelles des oeufs.

I.2. Matériel

I.2.1. 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 Mazgran.

L'écorce de grenade et la poudre de curcumin ont été achetées au marché couvert (centre ville, Mostaganem)

Ensuite, les feuilles d'eucalyptus, l'écorce de grenade et la poudre de curcumin ont été séchées à température ambiante à l'abri de la lumière puis broyées en poudre.



Photo 01: l'arbre eucalyptus (original2022).

➤ Lieu et durée de l'expérimentation

Ce travail a eu lieu du **17 Avril 2022** jusqu'au **6 juin 2022**, réalisé sur des loger d'élevage au niveau de la ferme de l'ITA dans la commune de Mazagran à Mostaganem et dans laboratoire de physiologie animale appliquée pour les analyses physicochimique et nutritionnelles des oeufs.

et les analyses des ingrédients alimentaire.

I.2.2. Matériel animal

❖ 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, reçoivent l'aliment et l'eau de boisson ;
- 2. Lot d'eucalyptus**: divisé en trios lots, chaque lot continent **5** poules et **2** coques reçoivent l'aliment incorporé avec la poudre d'eucalyptus à différente concentration **1%**, **3%** et **5%** et l'eau de boisson.
- 3. Lot de grenade**: divisé en trios lots, chaque lot continent **5** poules et **2** coques reçoivent l'aliment incorporé avec la poudre de grenade à différente concentration **1%**, **3%** et **5%** et l'eau de boisson.
- 4. Lot de curcumin**: divisé en trios lots, chaque lot continent **5** poules et **2** coques reçoivent l'aliment incorporé avec la poudre de curcuma à différente concentration **1%**, **3%** et **5%** et l'eau de boisson.

I.2.2.1. Echantillonnage

Les échantillons sont relevés chez des commerçants de la ferme de Mazaghran. Lors de chaque échantillonnage les échantillons sont identifiés et transportés au de laboratoires des physiologie animal ou ils ont subis les différentes analyses.



Photo 02: l'œuf Témoin (original2022).

I.3. Méthodes

L'expérimentation a été réalisée durant la période qui s'étale du mois **17 Avril 2022 à 6 juin 2022** au sein du l'atelier d'élevage de mazagan et les analyses physico chimiques au niveau laboratoire de la physiologie animale appliquée de l'université de Mostaganem.

Dans un premier temps nous avons étudié des œufs issus de la souche locale élevée au sol dans la ferme de mazagan, dans le but d'estimer effet de l'addition de certains additifs naturels sur et la qualité physicochimique et des œufs.

I.3.1. Mirage

Les œufs sont classés et commercialisés en fonction de leur qualité au mirage d'une part, et de leur poids d'autre part. Le mirage permet d'observer:

- ✓ Les fêlures, les micro- fêlures, ou toute rupture de la coquille.
- ✓ La localisation et la dimension de la chambre à air.
- ✓ L'aspect du vitellus, de l'albumen, et des chalazes.
- ✓ La présence de grosses inclusions (taches de sang et/ou de viande).

Durant cette manipulation, les œufs présentant des coquilles fêlées, tachées de sang ou de déjections seront déclassés ou écartés et destinés aux caisseries: **(Baaziz, kh .2017)**.



Photo 03: test de mirage sur les œufs de la poule locale (**original2022**).

I.3.2. Examen avant cassage

I.3.2.1. Examen visuel de la coquille

IL est effectué dès la réception au laboratoire pour tous les ceufs de chaque souche. Les caractères observés sur la coquille sont:

- La forme
- La couleur
- La rugosité
- L'intégrité
- La propreté (Sonaiya et Swan, 2004)

I.3.2.2. Mensuration de l'œuf entier

a. Pesée de l'œuf entier

L'œuf entier est placé directe sur la balance, le résultat est donné par lecture directe sur le cadran comme indiquer.

b. Dimensions

Elle consiste à mesurer la hauteur (H) et le diamètre (D) d'un ceuf. Elles sont effectuées à l'aide d'une règle (Ayachi .M, 2012)

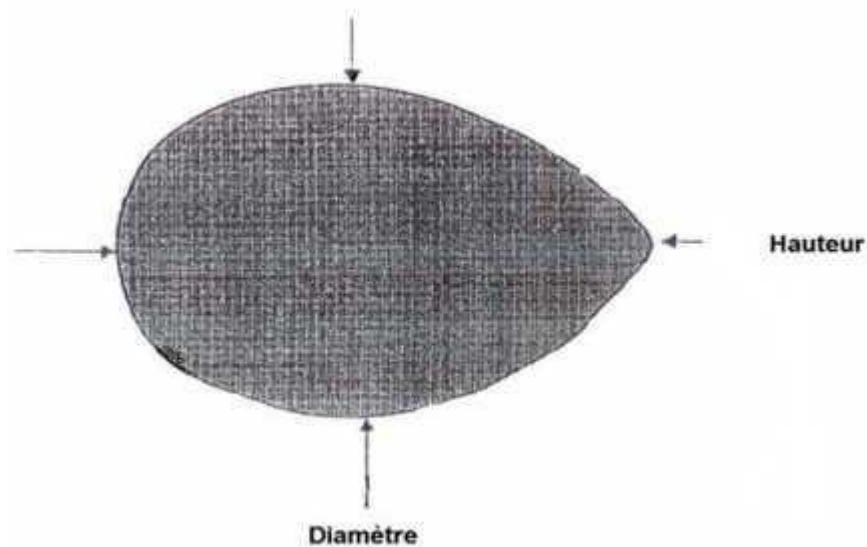


Figure11: Procédé de mensuration de l'œuf (SALIFOU. N, 2007)

I.3.3. Examen après cassage

I.3.3.1 .Examen organoleptique des milieux de l'œuf

Après le cassage, les composants de l'œuf sont déposés sur une plaque de verre et examinés par la suite.

En Ce qui concerne l'albumen, les caractères suivants sont pris en considération:

- Opacité
- Odeur
- Présence des corps étrangers
- Consistance.

En Ce qui concerne le vitellus, les caractères pris en considération sont:

- Forme
- Couleur
- Odeur
- Présence des corps étrangers (**Lahmar.W, 2012**).

I.3.3.2. Répartition des différents constituants

Elle consiste à séparer les différents constituants de l'œuf (coquille, Blanc et jaune), et déterminer la portion de chaque compartiment (**Gloor et al, 2004**).

I.3.3.3. L'indice de solidité

L'indice de solidité de la coquille (I) égal au poids de la coquille (C) en g par 100cm² surface (S).

$$I = 100(C/S)$$

D'après Sauveur (**1988**), S est calculé à partir du poids P de l' œuf (en g) par la relation:

$$S = K \cdot P^{2/3}$$

K : coefficient prenant les valeurs de 4,67; 4,68 ; 4,69 pour des poids d'œufs respectivement inférieur à 60 g, compris entre 60 et 70 g et supérieur à 70 g (**Yennoune ch,2012**).

I.3.3.4. Mesure d'unité d'Haugh

C'est un indice de fraîcheur d'œufs il est déterminé par l'application directe de la formule suivante:

$$\text{Unités Haugh} = 100 \log (H - 1.7 p0 - 37 + 7.57)$$

où:

H: hauteur du Blanc épais (en mm).

P: poids d'œufs (en g).

I.3.3.5. Mesure de L'indice Vitellinique

L'indice Vitellinique (IV), correspond au rapport:

$$IV = HV / DHX100$$

Où:

HV: hauteur du vitellus.

DV: Diamètre du vitellus.

La mesure de la hauteur du vitellus se fait par lecture directe sur la réglette graduée placée verticalement derrière celui-ci.

1.3.3.6. La hauteur de la chambre à air

La hauteur de la chambre à air peut être déterminée directement dans la lumière, à l'aide d'une aiguille. L'indication se fait en mm sans décimale (**Gloor et al., 2004**).

I.4. Contrôle physicochimique

I.4.1. Détermination du pH

Les mesures du pH sont réalisées avec un pH-mètre (**Ayacid M, 2012**), les mesures s'effectuent pour le Blanc et le jaune de chaque échantillon, les résultats sont lus après stabilisation des deux électrodes de pH-mètre (**Ayacid M, 2012**).

La méthode de référence extraite des normes **CEE-ONU N°63**, concernant certains produits d'amfs de poule a pour but de déterminer la teneur totale en matières sèches.

I.4.2. Détermination de la teneur en matière sèche

On pèse exactement environ **5 g** d'échantillon de produit d'œufs dans des creusets, et les mettre dans l'étuve sous vide pendant **5 heures** environ, à **103 ± 1 °C** jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

La teneur totale en matière sèche, exprimée en pourcentage du poids de l'échantillon, est donnée par la formule suivante:

Où:

MS: teneur en matière sèche

$$MS (\%) = M_1 / M_0 \times 100$$

Mo: la masse en g de la quantité testée

M1: la masse en g de la quantité testée après séchage et obtention d'un poids constant.

I.4.3. Détermination du taux d'humidité

Le calcul du pourcentage d'humidité est réalisé selon la formule suivante (Ahmar .W, 2012):

$$\text{Teneur en eau (\%)} = 100 - MS (\%)$$

I.4.4. Détermination de la teneur en matière minérale

La composition en matière minérale est effectuée selon la méthode directe. Une quantité de 5g d'échantillon est mise dans un creuset séché et taré et placé dans le four à moufle où l'incinération se fait à une température de 450 à 500°C pendant 5 heures (Ahmar .W, 2012).

La teneur en matière minérale est exprimée par la relation suivante:

$$MM(\%) = X/Y * 100$$

Où:

MM: matière minérale.

X: poids de l'échantillon en gramme après l'incinération.

Y: poids de l'échantillon avant l'incinération.

I.4.5. Détermination de la teneur en matière organique

Matériel et Méthodes Elle est déduite à partir des résultats de la matière sèche et minérale en appliquant la formule suivante:

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

Où:

MO: matière organique

MS: matière sèche

MM: matière minérale.

I.4.6. Dosage des protéines de l'œuf de poule par la méthode BIURET

1. Principe

En milieu alcalin les composés contenant au moins 2 groupements -CO-NH- voisins forment avec les ions cuivriques Cu^{2+} un complexe bleu-violet. Cette coloration se développe en particulier avec le BIURET ($\text{NH}_2\text{-CO-NH-CO-NH}_2$) d'où son appellation de coloration du biuret. Les liaisons peptidiques étant de la forme -CO-NH- , cette coloration sera donc caractéristique des peptides et des protéines. La vitesse de développement de la coloration, sa couleur et son intensité dépendant de plusieurs facteurs [4]:

- Alcalinité et concentration en ions Cu^{2+}
- Température
- nature du peptide ou de la protéine (nombre de liaisons peptidiques)
- concentration protéique

2. Matériels

- 7 tubes à essais + 1 portoir
- 1 pipette graduée de 5 ml
- 1 pipette graduée de 1 ml
- 2 petits béchers
- 1 colorimètre ($\lambda = 540 \text{ nm}$)

3. Réactifs

Réactif du Biuret: Dissoudre 3 g de sulfate de cuivre ($\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$) et 9 g de tartrate double de Na/K dans 500 ml d'eau distillée. Ajouter 5g d'iodure de potassium et compléter avec une solution de soude 0, 8 N. Le réactif du biuret doit être conservé dans un flacon bien fermé et à l'abri de la lumière

- Solution mère de SAB et/ou de gélatine à 10g/l
- Solutions des protéines du Blanc d'œufs.

4. Préparation des solutions des protéines du Blanc d'œuf

- Pèse un œuf à l'aide d'une balance de précision
- Casser le en deux et récupérer le blanc d'œufs
- A l'aide d'une éprouvette, mesurer le volume du Blanc d'œufs

- Prélever 0,5 ml de Blanc d'œufs et le diluer dans NaCl 1% qsp 20 ml: solution du blanc d'œufs (SB)
- Agiter la solution SB et la conserver pour le dosage des protéines.

5. Mode opératoire

a) Préparation de la gamme d'étalonnage

A partir de la solution mère de SAB et/ou de gélatine à 10g/l, réaliser une gamme allant de 0 à 10 g/l. Les dilutions sont effectuées avec du NaCl 1% comme indiqué dans le **tableau04**

Tableau04: Préparation de la gamme d'étalonnage.

	0	1	2	3	4	5
SAB	0	200 ml	400 ml	600 ml	800 ml	1000 ml
Eau physiologie	1000 ml	800 ml	600ml	400 ml	200 ml	0
Réactifs	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml

6. Résultats

- Tracer la courbe de la gamme étalon en portant sur la courbe toutes les indications nécessaires
- En tenant compte des différentes dilutions, calculer la concentration en protéines, dans le blanc d'œufs.

I.4.7. Détermination de L'indice TBARS (Genot, 1996)

1) 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).

2) Mode opératoire

Un échantillon d'oeuf de 2g est placé dans un tube de 25ml contenant 16ml d'acide trichloracétique (TCA) a 5% (p/v) et éventuellement 100µl d'acide ascorbique (Vitamine C). Le mélange est homogénéisé 3 fois pendant 15 secondes at l'aide d'un homogénéisateur (*Ultra-Turrax*) 21 une vitesse d'environ 20000tpm le broyat est passé à travers un papierfiltre afin d'obtenir un filtrat. Puis de ce filtrat 2 ml sont additionnés at 2ml d'acide thiobarbiturique (TBA).

Les tubes fermés sont plongés dans un bain-marie a 70°C pendant 30 minutes et placés dans un bain d'eau froide. La dernière étape consiste à lire at 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

3) Expression des résultats

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

mg équivalent MDA/ kg = (0,72 /1,56) × (A532 cor X v solvant × Vf) / PE

Avec: **A532 cor**: l'absorbance.

V solvant: volume de solution de dilution TCA en ml.

PE: prise d'essai en gramme.

VF: 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: $1, 56 \cdot 10^{-5} \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ (Buedge et coll., 1978) et au poids moléculaire du MDA d'une valeur de 72g. Mo⁻¹.

I.4.8. Dosage de la matière Grasse de jaune d'oeuf la méthode Soxhlet (AOAC, 1990).



Photo 04 : l'appareille d'extraction soxhlet.

1) Principe

L'extracteur soxhlet est un **ingénieux dispositif en verre permettant l' extraction d'une substance**. Il est principalement utilisé dans la préparation d'échantillons avant analyse, dans la détermination de matières grasses dans les eaux, de détergents. Un ensemble soxhlet est constitué d'un ballon monocol, d'un réfrigérant et d'un extracteur. [3].

2) Méthode

Nous avons fait cuire l'œuf dans l'eau pendant 15 minutes, puis avons pris 1 gramme de jauned'œuf et l'avons mis dans le cartouche. Et on met **250ml** solvants Hexane dans les ballons, Il aduré **4** heures à une température **80 °**.

Chapitre II

Résultats et Discussion

II.1.Résultats

II.1.1. Examen avant cassage

II.1.1.1. Examen visuel de la coquille

Les résultats de l'examen visuel des échantillons analysés sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau 05: Examen visuel de la coquille

		Poule locale
%De la couleur de la coquille	Blanche	80%
	Crémé	20%
% De la rugosité	lisse	100%
	Rugueuse	0%
%Dee l'intergrité	Normale	100%
	Anormale	0%
% De la propreté	Propre	80%
	souillée	20%
% De la forme	Allongée	90%
	Arrondie	10%

D'après notre étude d'évaluation de la qualité physique des œufs, nous avons trouvé que: Les œufs issus de la souche locale qui sont plutôt blancs.

D'après **Mertens et al (2010)** .La coquille des œufs blanche ou intermédiaire la couleur blanche est principalement due aux pigments protoporphyrine-IX.

La plupart de ces pigments sont localisés dans la cuticule de l'œuf. Ainsi, **Fredot (2001)** voit qu'elle varie en fonction :

1. de la race de poules (caractères génétiques)
2. De son alimentation
3. De l'époque de la ponte

Les travaux de **Mertens et al (2010)**, ont montré que la couleur de la coquille n'a aucune influence sur la valeur nutritive de l'œuf, mais celle-ci correspond à des préférences particulières du consommateur, devenant ainsi un indice qualitatif de grande importance économique. Concernant

l'intégrité, la rugosité et la propreté; la majorité des œufs de la souche locale sont normaux, lisses et propres.

Selon **Sauveur (1988)**, la rugosité de la coquille est dû principalement au dépôt de corps étrangers (desquamations tissulaires ou autres), et que ce trouble augmente avec l'âge de l'animal, et n'a aucune relation avec l'alimentation.

II.1.1.2. Mensuration de l'œuf entier

✓ poids

Les moyennes des poids des 3 lots (différentes concentrations) et témoin de l'œuf



Photo 05: poids d'œuf (original2022).

Les résultats de la détermination du poids des œufs issus de la souche locale varient entre **49.21g et 61.34g** avec une valeur moyenne les oeufs des témoins : **54,63±4,64 g**, sont procheà celle des œufs (des écorce grenade, feuille eucalyptus, poudre curcumin).

Pour 3 les additifs les poids des les œufs étaient très proches de celui du témoin sauf pour le lot de écorce grenade ou on a remarqué une augmentation remarquable.

Les résultats (**Ayachi, M.2012**) de la détermination du poids des œufs issus de la souche locale varient entre **51g et 61g** avec une valeur moyenne.

II.1.2. Examen après cassage

II.1.2.1. Examen morphologique (organoleptique de l'œuf)

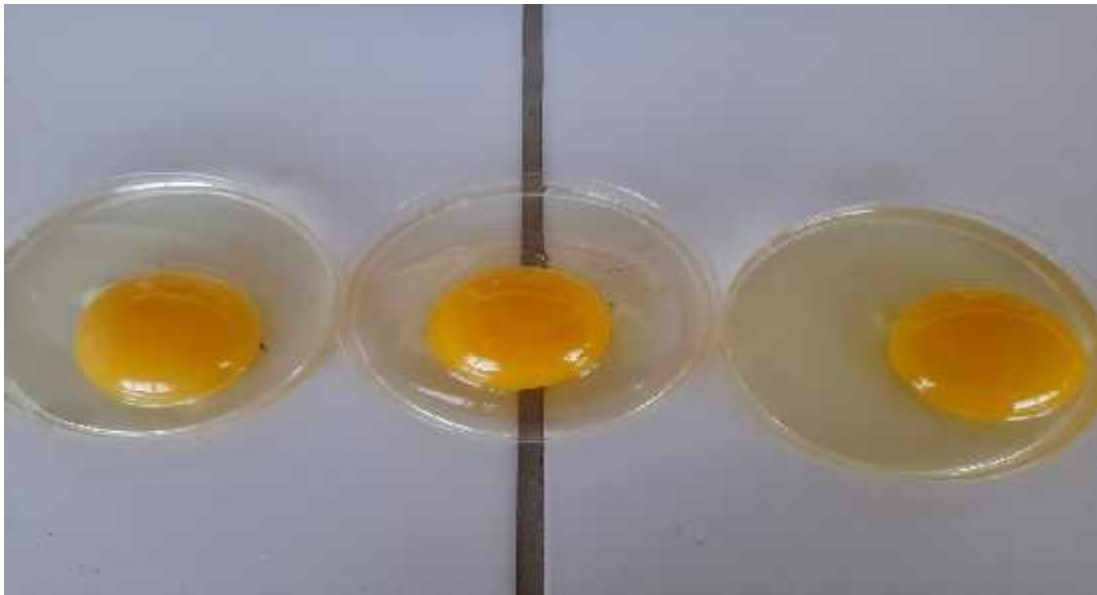


Photo 06 : œufs entier (original2022).

➤ Albumen

Tableau 06 : L'examen morphologique de l'albumen

Albumen	Les œufs poules locales
Opacité	Claire
Odeur	Absences
Présence de Corps étrangée	Absences
Consistance	Gélatineuses

Examen morphologique réalisé sur la totalité des œufs produits on a constaté que la totalité des œufs par tous les lots compris celui du témoin de très bonne qualité.

Les résultats de nos échantillons sont semblables à celles obtenus par **Design (2006)**, qui montre que les caractéristiques organoleptiques ont une influence majoritaire sur la qualité de l'albumen.

Les caractéristiques du blanc d'œuf suivant le règlement (CEE) 1274/91, ART. Sont :

- a) Clair.
- b) De consistance gélatineuse.
- c) Exempt de corps étrangers de toute nature.

➤ Vitellus

Tableau 07 : L'examen morphologique de vitellus

Vitellus	Les œufs poules locales
La forme	Bombé
La couleur	Jaune plus foncée
L'odeur	Absences
Présence de Corps étrangée	Absences

Rien à signaler pour tous les lots de notre expérience et ça signifie la bonne qualité des produits. D'après **Jacob et al (2011)** la qualité du jaune d'œuf est déterminée en fonction de la texture, de l'apparence et de fermeté. Le jaune d'un œuf frais est rond et ferme, au cours du stockage le vitellus absorbe de l'eau à partir de l'albumen et augmente de masse.

D'après **Lafon et Lafon (1999)**, la coloration du jaune est due à la présence des caroténoïdes dont la structure chimique est voisine à celle de vitamine A, ils comprennent des xanthophylles comme la lutéine. La couleur de vitellus est influencée par l'alimentation des poules et n'a aucune relation avec la valeur nutritive.

II.1.2.2. La solidité de la coquille



Photo 07 : Pèse de coquille d'œuf (original2022).

Selon les résultats après le traitement statistique (**Anova**) on conclut que :

d'après les résultats obtenus les valeurs d'indice de la solidité des coquilles issues des trois lots sont d'avec une valeur moyenne est **$9,7 \pm 0,6$ - $10,71 \pm 0,14$** .

Les œufs du témoin obtenus les valeurs d'indice de la solidité des coquilles est égale **$9,65 \pm 1,38$** .

II.1.2.3. Mesure de l'unité d' Haugh

Bien que les unités Haugh soient encore beaucoup utilisées, il est situé entre **$81,67 \pm 1,19$** à **$87,52 \pm 2,004$** pour les œufs issus des trois lots des additifs et pour les témoins on a constaté la valeur **$84,16 \pm 2,03$** .

II.1.2.4. L'indice Vitellinique



Photo 08 : Diamètre du vitellus (original2022).

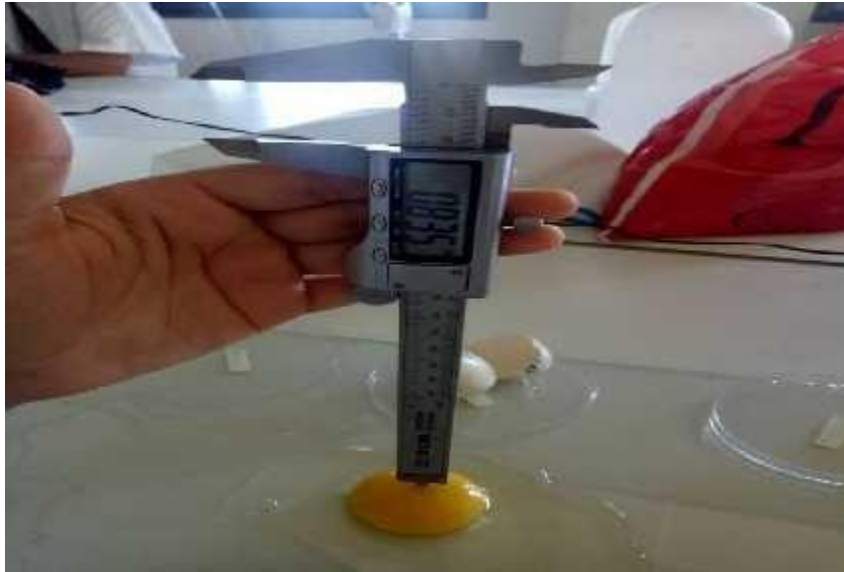


Photo 09 : hauteur du vitellus (original2022).

Les valeurs de la détermination de l'indice Vitellinique se diffèrent d'un œuf à l'autre, que ce soit pour la même espèce ou pour les races différentes.

Il va une valeur moyenne pour les œufs issus des trois lots $35,37 \pm 2,06$ entre $46,44 \pm 1,67$ avec une valeur moyenne du groupe témoins $40,95 \pm 0,75$.

II.1.2.5. La chambre à air

La hauteur de la chambre à air est mesurée à l'aide d'un pied à coulisse

Il est de $1,24 \pm 0,3$ à $4,80 \pm 0,15$ pour les trois concentrations, et pour le lot du groupe témoin nous avons obtenu le résultat $2,75 \pm 0,92$.

II. 1.3. Contrôle des paramètres physicochimiques II .3.1. Mesure du pH

II.1 3.1.1. PH d'albumen.

La valeur de PH d'albumen est peu variable, elle est trouvée de **9** à **9,46** pour les œufs issus des lots des additifs (des écorce grenade, feuille eucalyptus, poudre curcumin). et à **8,45** pour le lot du témoin.

II. 1.3.1.2. PH du Vitellus

La lecture de ces résultats montre que la valeur moyenne du pH Vitellinique des échantillons des œufs issus de la souche locale des 3 lots des additifs **6.32** à **7.21** et valeur **7.02** pour témoin.

II.1.3.2. Détermination de la teneur en eau, matière sèche, matière minérale et matière organique

II. 1.3.2.1. Détermination de la matière sèche



Photo 10 : creusets plus la matière sèche (**original2022**).

La teneur en matière sèche totale des échantillons d'œufs issus des trois lots est égale à $28,81 \pm 0,99$ - $40,45 \pm 0,39$, et pour le lot de témoins la valeur égale était $39,55 \pm 0,80$.

II.1.3.2.2. Détermination de la teneur en eau



Photo 11 : dessiccateur pour l'humidité (**original2022**).

II.1.3.2.3. Détermination de la Matière Minérale



Photo 12: four à moufle (original2022).

La lecture de nos résultats varie de $5,76 \pm 1,39$ à $9,72 \pm 1,25$ des trois lots des ainsi que le lot du témoin sa valeur égale à $7,8 \pm 0,21$.

II.1.3.2.4. Détermination de la matière organique

Les résultats obtenus varient de $20,82 \pm 1,31$ à $32,25 \pm 0,28$ pour les trois lots des additifs et pour lot de témoin égal à $31,75 \pm 0,75$.

II.1.3.3. Détermination de Teneur en protéines

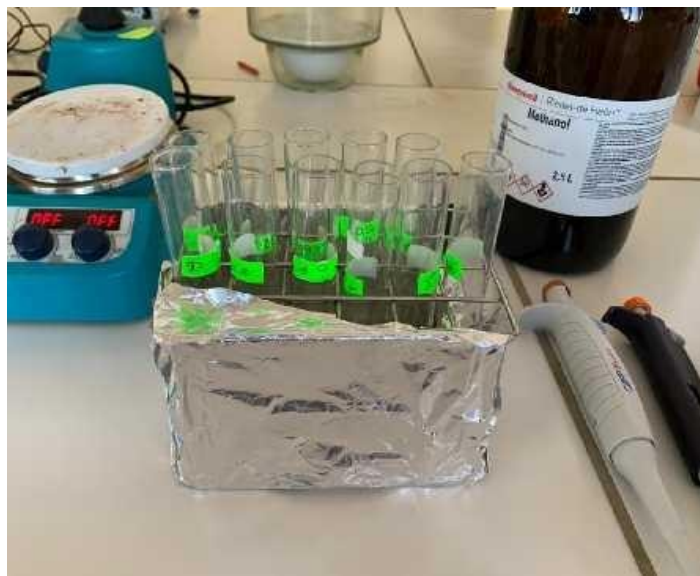


Photo 13 : les tubes continents les réactifs plus les échantillons. (original2022).

Les résultats obtenus varient de $7,08 \pm 0,06$ à $12,8 \pm 0,8$ pour les trois lots des additifs et pour lotte témoins égaux à $8,8 \pm 1,23$.

II.1.3.4. Détermination de la teneur en matière grasse

Photo14 : au cours de l'extraction matière grasse (**original2022**).



Les résultats obtenus varient de $17,54 \pm 0,52$ à $23,43 \pm 2,27$ pour les lots des additifs et pour lotte témoins égaux à $23,39 \pm 0,75$.

II.1.3.5. Détermination de l'oxydation de lipide

Photo 15 : les échantillons plus réactifs (**original2022**).



Les résultats obtenus varient de $0,35\pm 0$ à $0,96\pm 0,04$ pour les trois lots des additifs contre le lot témoin égal à $1,17\pm 0,14$.

II.2. Discussion

II.2. 1.Examen après cassage

On a reçu de trois bons résultats pour surtout dans lot d'eucalyptus et curcumin. et pour la grenade ses résultats étaient inférieurs par rapport ou témoins.

La qualité de l'albumen est principalement associée à la quantité de blanc épais et au poids, mesurés en termes d'unité Haugh (**Haugh, 1937**), paramètre de fraîcheur des œufs, mesuré traditionnellement à l'aide d'un pied à coulisse. Bien que les unités Haugh soient encore beaucoup utilisées.

Ces résultats sont en accord avec ceux publiés par les études de **Gerber (2006)** qui montrent que l'UH doit être supérieure à **60** et se situe entre **75- 85** pour un œuf frais quelle que soit la race de poules.

Fredot (2001) dit que l'UH est une méthode fiable pour déterminer l'âge et l'état de conservation des œufs.

D'après **Abdel-Nour(2008)** le temps et les états d'entreposage des œufs sont les facteurs principaux qui affectent la qualité d'albumen. Après que l'œuf soit pondu, l'anhydride carbonique (CO₂) s'évapore par la coquille causant une augmentation de pH d'albumen et cette perte est plus rapide à une température élevée. L'augmentation du pH d'albumen peut être une raison du changement de la viscosité de celui-ci. Il a signalé que **65%** de la variation de l'UH est compte rendu par une augmentation de pH d'albumen. Avec le stockage, le pH de

L'albumen augmente et sa taille diminue. Ces changements mènent à une diminution d'UH.

II. 2.2.L'indice Vitellinique

En recommande les poudres (eucalyptus et curcumin) à différentes concentrations

Selon **Thapon et Bourgeois (1994)**, l'indice Vitellinique varie entre **40** et **45** pour un œuf frais. Il diminue au cours du stockage. Ces résultats expliquent que les œufs de poule locale

La chambre à air En conclusion il est recommandé de prendre en considération l'addition poudre d'Eucalyptus qu'influence directement le diamètre de la chambre à air

Dès la ponte les deux membranes coquillières internes et externes se séparent et forment la chambre à air qui augmente au fur et à mesure du stockage (**Jacob et al, 2011**).

Selon **Leclereq et Larbier (1992)**, la hauteur de la chambre à air d'un œuf frais est de 4mm, donc la différence de la hauteur de chambre à air des œufs des deux races peut s'expliquer seulement par le temps de stockage.

II.2. 3.PH d'albumen

Également les résultats des œufs de la souche locale des deux lots, feuille eucalyptus, poudre curcumin sont supérieures à celles rapportées ou **Thapon et Bourgeois (1994)** et égaux à des valeurs de **Ayachi. (M.2012)**.

Les résultats de lot de témoin ont montré une lecture similaire à celle-ci rapportée par **Thapon et Bourgeois (1994)**.

Pour avoir une bonne conservation des œufs il est recommandé d'utiliser la poudre de grenade et poudre curcuma pour avoir un PH peu favorisant la multiplication microbienne.

II.2 4. PH du Vitellus

la lecture de ces résultats montre que la valeur moyenne du pH Vitellinique des échantillons des œufs issus des poules de trois lots est de **6,32 à 7, 21** et **7,02** pour le groupe témoin.

Il est recommandé d'utiliser poudre eucalyptus et poudre curcuma pour toutes les concertations si on recherche un PH qui a l'environ de **6,4**.

Ces résultats sont plus proches à ceux obtenus par **Fredot (2005)** ; qui indique que le PH de vitellus étant inférieure ou égale à **6** et selon **Jay (2000)**, il peut aller jusqu'à **6,8**.

II.2. 5.Détermination de la matière sèche

Nos résultats des quatre lots, y compris le lot des témoins sont plus élevés que ceux rapportés par **Benabedeloumoune (.2016)**, en ce qui concerne de la teneur en matière sèche totale.

Ces résultats sont plus élevés que la valeur fixée par la norme **CEE-ONU N°63**, qui indique un taux de matière sèche égale à **23,5%**. Cette variation pourrait être liée au poids de l'œuf, exclusivement le poids du jaune **Nys et Sauveur (2004)**, l'alimentation de la poule, et faiblement avec le stade de ponte.

II.2. 6. Détermination de la teneur en eau

Les valeurs d'humidité des échantillons des œufs analysés sont égales à **59,40±0,49- 71,186±0,99** pour les œufs issus des trois lots des additifs, et la moyenne du groupe témoin était **60,24±0,80**.

Les résultats de trois lots sont plus faibles que ceux des travaux de **(Ayachi .M.2012)**.

Les résultats des œufs issus des trois lots sont en accord avec ceux publiés par **Thapon et Bourgeois (1994)**, qui indique que le taux d'humidité varie entre **74%-76%**.

II. 2.7. Détermination de la matière minérale

Les différences de la teneur en matière minérale peuvent être dues à plusieurs facteurs dont le facteur variétal, l'origine génétique et l'alimentation.

II.2.8. La teneur en cendres

Pour les échantillons est légèrement différente par rapport à celle rapportée par **Sauveur et Nys (2004)**.

II.2. 9. Détermination de la matière organique

Nos résultats sont supérieurs à celles trouvés par les travaux de **Benabedelmoumene. (2016)**

.Les résultats des lots d'eucalyptus, et celui du curcuma se rapprochent entre eux.

Selon **Marouf et Tremblin (2009); Nathier-Dufour (2005)**, la teneur moyenne de la matière organique (protéines, lipides et glucides) est de l'ordre de **23%**.

II.2. 10. Détermination de Teneur en protéines

Nos résultats sont supérieurs à ceux trouvés par les résultats de **Benabedelmoumene ,(2016)**.

Roudaut et Lefranq (2005) ont montré que la teneur moyenne en protéines dans le blanc d'œuf est comprise entre **10** et **11 %**, en parallèle **Vierling (2008)** a trouvé que la teneur moyenne en protéines dans le blanc d'œuf est **11, 1 %**.

Donc nos résultats corroborent à celles des autres chercheurs

II.2. 11. La teneur en matière grasse

La lecture des résultats obtenus montre que celle-ci trouvés dans le lot d'eucalyptus est supérieurs par rapport aux autres lots également. Nos résultats sont inférieurs à celles trouvés par Les recherches de **Thapon et Bourgeois (1994)**,

III. 2.12. Détermination de l'oxydation de lipide

Les résultats obtenus sont inférieurs à celle du témoin spécialement ceux du lot d'écorce grenade qui à présenter des résultats excellent car à l'effet antioxydant qui se trouve dans l'écorce grenade.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

D'après notre recherche bibliographique et pratique, La présente étude fournit des information sur les caractéristiques physiques et chimique des œufs provenant des poules pondeuses locale et comparé à celle des sous alimentation additionné avec trois additifs « feuille eucalyptus, poudre curcumin, écorce grenade ».

Et de nos résultats nous concluons qu'il y a une différence remarquable en ce qui concerne le poids entier, la conformation et la composition interne et composition chimique entre les œufs de ces races locale sous alimente additionnée avec les additifs.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

1. **Abdel-nour N, (2008)**. Chicken egg .quality assessment from visible: near infrared observations. Department of Bioresource engineering. University Montréal que bec canad.p : 7 ; 15 ; 17 ; 18.
2. **Ayachi, Lahmar, W, Yennoune Ch, 2012**. Etude Intitulé comparative et Contrôle de la qualité des œufs issus de la souche locale (*Gallus gallus domesticus*) et les œufs issus de la souche ISA Brown. Université de Jijel.p : 23 ; 24 ; 25 ; 26, 36 ; 44. ; 45 ; 46.

B

3. **Baaziz. Kh, elhadi. A(2017)**. Estimation de la qualité des œufs vendus à bordj Bou arreridj et effet de la température et la durée du stockage, master 2, université mohamed el bachir el ibrahimi b.b.a. p : 3 ; 4 ; 7.
4. **Benabdelmoumene, D. (2016)** qualité nutritionnelles et organoleptiques des viandes et des œufs de volailles locales. Influence du sexe et des génotypes. Thèse de Doctorat, Université De Mostaganem. p : 108 ; 110 ; 113.
5. **Bertrand R.M., 2003**.Etude de contamination de milieu interne de l'œuf par *Salmonella* sérotypes enteritidis. Thèse doctorat en science vétérinaire. École nationalevétérinaire D'Alfort p : 60 ; 61 ; 73.

D

6. **Design J. (2006)**. Egg quality guide. MAFF Publications. P: 4 ; 20.
7. **DRIZI. N(2013)**. Caractérisation morpho-pondérale et qualité nutritionnelle des œufs de volaille locale ; Influence du gène Na sur les profils lipidiques et protéiques, Mémoire de Magister, Université de Mostaganem.

E

8. **El Mascri, M (2018)** Effet du système d'élevage sur les paramètres de conformationet la composition des œufs de poule. Master 2 Université Abdelhamid Ibn Badis- Mostaganem Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. p 9.

F

9. **Fredot M, Vierling E, 2001**. Biochimie des aliments diététiques du sujet bien portant.Edition Dion .P :21 ; 38 ; 45.

G

10. **Genot, C. (1996)** .Some Factors Influencing TBA Test.
11. **Gerber, N. (2006)**. Factors affecting egg -quality in the commercial laying hen: A review. Egg Producers Federation of New Zealand (Inc), Poultry Industry Association of New Zealand. P : 2.
12. **Gloor a, Meierehans D, Sontheim.F, Stalder U. (2004)**. Œufs et ovoproduits. Manuel suisse des denrées alimentaires chapitre .p : 1 ; 21.

H

13. **Hadjoudj .S (2016)** etude comparative des paramètres morpho-pondéraux chez deux genotypes de poulet (sélectionné et local) mémoire de master Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.p : 10 ; 14 ; 15.**J**
14. **Jacob J P, Milesrd. Ben Matherf., (2011)**. Egg quality. University of Florida. IFAS extension. p:1 ; 12.
15. **Jay J, M, (2000)**. Modem food microbiology. Aspn bulichers.inc sixth edition. p:164
16. **Jean Guillaume**, Ils ont domestiqué plantes et animaux : Prélude à la civilisation, Éditions Quæ, (2010), p : 456.

L

17. **Lafon P, Lafon F., (1999)**. L'œuf et les ovoproduits .Technique d'ingénieur. Traite - agroalimentaire. p : 1 ; 22.
18. **Larbier M, Leclercq. (1992)**. Nutrition et alimentation des volailles. Edition inra p: 204 ; 216.

M

19. **Marie.B. (2011)**. Caractérisation fonctionnelle et biochimique des protéases et antiprotéases présentes dans le jaune d'œuf « Gallus Gallus ». THÈSE : Docteur de l'université François – Rabelais. p : 12 ; 11 ; 9.
20. **Marouf a, Tremblin G. (2009)**. Abrégé de biochimie appliquée.edf sciences. P: 234
21. **Melissa N, C. (2020)**. Les œufs, science de l'alimentation.
22. **Mertens k, perianu C, kemps B, de Ketelaere B, decuyper'e et debaerdemaeker**

Références bibliographiques

J. (2010). Nouvelles techniques non invasives d'évaluation de la qualité de l'œuf wpsa france edition. p : 1 ; 14.

23. Murielle M., 2009. nutrition humaine et sécurité alimentaire.ed.la voisier /tecet doc (paris). (2 oct. 2000) : p 678.

N

24. Nys Y, Sauveur B., 2004 .valeur nutritionnelle des œufs. Edition: inra prod. Anim. Vol **17(5)** .p: 385 ; 393.

25. Nathier-Dufor N, les œufs et les ovoproduits. Edition educagri.p : 29.

P

26. P. N. Ravindran, K. Nirmal Babu, K. Sivaraman, Turmeric: The genus Curcumin,CRC Press, (2007). (lire en ligne [archive]), p. In Sounakeeya Atharva Veda Samhita (an ancient treatise on Ayurveda), turmeric powder is proposed for dry massage in Hridroga (cardiac complaints).

R

27. Règlement (CE) n° 589/2008. (2008). les normes de commercialisation applicables aux œufs. commission du **23 juin** modifié portant modalités d'application du règlement (ce) n° **1234/2007** du conseil.

28. Roudaut H, Lefrancq E., 2005. Alimentation théorique. Edition issn. p: 137,139.

S

29. .Saidou et Alzouma. (2005). Contribution à l'étude de la qualité interne d'œuf de consommation vendus au Neiger : cas de la communauté urbaine de Niamey Th. Doctorat en médecine vétérinaire. Université cheikh Enta Dtop de Dakar. p 17.

30. Salifou N et Ngouyamsa. (2007). Contribution a l'étude comparative de la qualite commerciale des œufs du marche et des œufs des grandes surfaces : cas de la zone urbaine de la ville de dakar, thèse, universite cheikh anta diop de dakar. p : 4 ; 6 ; 7 ;8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 42 ; 79.

31. Semmadi A, Aftit Ch, Lahcene .N(2021). Prévalence de Salmonella dans les œufs depoule et leur résistance aux antibiotiques Mémoire Master 2 Université **8 Mai 1945** Guelma. p : 7 ; 10 ; 11.

32. Sonaiyaeb, Swanse, J. 2004. Production en aviculture familiale. Manuel technique. p:104.

T

33. **Thapon J, L .bourgeois cm. (1994).** L'œuf et les ovoproduits in collection -scienceset techniques agro-alimentaire. Edition tec et doc. p : 1 ; 334.

V

34. **Vierling, E(2008)** .aliments et boissons filières et produits. Dion éditeurs centre régional et documentation pédagogique d'aquitaine 3eme édition. p : 111 ; 127.

W

35. **Wun C. (2003).** Safty and antiinflammatory activity of curcumin. Compoment Med Res. 131; 682 ; 91.

Y

36. **Yves. (2009).**La poule: l'aviculture de déveléppement.

Webographie :

[1] : [http : //www.hyline-France.com/wp-content,uploads](http://www.hyline-France.com/wp-content/uploads)Consulté le (03/04/2021).

[2] : <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid>

[3] : <https://www.lachimie.fr/materiel/extraction.php>.

[4] : [https://www.Méthode du biuret — Wikipédia \(wikipedia.org\)](https://www.Méthode du biuret — Wikipédia (wikipedia.org))

Liste des anonymes

- Anonyme1, (2000).**Le développement de l'œuf avant la ponte. Site: [http: //www.ornithomedia.com](http://www.ornithomedia.com).
- Anonyme2.** <http://www.saporitalia.eu/origine.html>.