

## Effect of the use of pistachio lentisk essential oil on the performance and meat quality native poultry

### Effet de l'utilisation de l'huile essentielle de lentisque pistachier sur les performances et la qualité de viande du poulet fermier

M. BEN LARBI<sup>\*</sup>, G. TIBAOUT<sup>2</sup>, S. SLIM<sup>1</sup>, A. JEBBARI<sup>1</sup>, J. ABIDI<sup>1</sup>, A.HETHLY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unité de Recherche: biodiversité et valorisation des ressources dans les zones montagneuses (UR17AGR14).

<sup>2</sup>Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, route de Tabarka 7030 Mateur

\*Corresponding author:arbi\_mana@yahoo.fr

**Abstract** –The antimicrobial activity of essential oil is known in a empirical way since Antiquity. Essential oil is known for a long time on a clinical plan and the scientific publications are uncountable to demonstrate their efficiency, in particular their anti-infective potential. In this context, a study was made to study the effects of the treatment on the base of the extracts of lentisque pistachier plant (two various doses 100 ppm and 50ppm) on the zootechnic parameters of free-range chickens. The chickens are raised in conditions favorable to the development of the diseases. We used a size of 36 chickens of the origin " huge sponge cake " distributed in a random way on three batches, every batch contains 12 chickens: a control batch without treatment of essential oil, and two other batches treated with the essential oil "100 ppm " and "50ppm during all the duration of the experience which is from 15 weeks to 19 weeks. It is necessary to note that the zootechnic parameters were estimated every week on the basis of the organoleptic quality of the meat.

**Keywords:**essential oil of pistachio lentisk, zootechnical performance, quality of meat, farm chicken.

**Résumé** –L'activité antimicrobienne des huiles essentielles est connue de façon empirique depuis l'Antiquité. Les huiles essentielles sont connues de longue date sur un plan clinique et les publications scientifiques sont innombrables pour démontrer leur efficacité, en particulier leur potentiel anti-infectieux. Dans ce contexte, une étude a été faite pour étudier les effets du traitement à la base des extraits de plante lentisque pistachier (deux différentes doses 100 ppm et 50ppm) sur les paramètres zootechniques des poulets fermiers. Les poulets sont élevés dans des conditions favorables au développement des maladies. On a utilisé un effectif de 36 poulets de la souche « géant génoise » réparties de façon aléatoire sur trois lots, chaque lot contient 12 poulets : Un lot témoin sans traitement d'huile essentielle, et deux autres lots traités avec l'huile essentielle « 100 ppm » et « 50ppm » pendant toute la durée de l'expérience qui est de 15 semaines jusqu'aux 19 semaines. Il faut noter que les paramètres zootechniques ont été évalués chaque semaine sur la base de la qualité organoleptique de la viande. En effet,Le traitement à base d'huile essentielle de lentisque a une influence significative sur le poids globale des poulets appartenant au lot du « 100ppm » : La diminution de l'indice de consommation par rapport au lot témoin présente en quelque sorte un profit pour les éleveurs, d'où une diminution de la charge alimentaire afin d'avoir une amélioration du rendement de la carcasse chez les femelles, Aussi, on remarque une différence significative au niveau de la couleur, de la jutosité et du goût de la viande.

**Mots clés :**huile essentielle, lentisque pistachier, performance zootechnique, qualité de viande, poulet fermier.

#### 1. Introduction

Les qualités antimicrobiennes des plantes aromatiques et médicinales sont connues depuis l'antiquité. Toutefois, il aura fallu attendre le début du 20<sup>ème</sup> siècle pour que les scientifiques commencent à s'y intéresser. Il existe aujourd'hui approximativement 3000 huiles, dont environ 300 sont réellement



commercialisées, destinées principalement à l'industrie des arômes et des parfums. Mais la tendance actuelle des consommateurs à rechercher une alimentation plus naturelle, a entraîné un regain d'intérêt des scientifiques pour ces substances. Depuis deux décennies, des études ont été menées sur le développement de nouvelles applications et l'exploitation des propriétés naturelles des huiles essentielles dans le domaine alimentaire. L'alimentation animale, tout particulièrement en aviculture, n'échappe pas à cette tendance. En effet, Les produits à base de plantes, déjà utilisés pour leurs effets sur les performances zootechniques chez les volailles depuis les années 1990 ont vu leur utilisation se développer fortement. Ainsi, plusieurs nouveaux mélanges d'Huiles Essentielles (HE) ou de composés synthétiques (associés ou non à d'autres produits tels que les épices), ont fait leur apparition sur le marché mondial. Parmi ces plantes, il y'a ceux qui sont déjà utilisés comme des traitements pour les animaux et qui ont attribué aussi à des avantages zootechniques qui peuvent être exploités pour maintenir les performances des animaux. (Craig, 1999).

Ce travail consiste d'évaluer l'effet de l'incorporation l'huile essentielle de lentisque pistachier dans l'eau de boisson de volailles sur les performances zootechniques et la qualité de la viande de poulet fermier.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Matériel végétal

#### 2.1.1. Récolte et extraction de l'huile

Nous avons choisi comme matériel biologique les feuilles et les tiges de lentisque pistachier récoltés en mars 2017 dans la région Mateur.

Les feuilles de lentisque sont immergées directement dans un alambic rempli d'eau placé sur une source de chaleur. Les vapeurs hétérogènes sont condensées dans un réfrigérant et l'H.E se sépare de l'hydrolat par simple différence de densité. L'H.E.essentielle dans ce cas étant plus légère que l'eau. Le distillateur à la vapeur s'est réalisé à l'école supérieure d'agriculture de Mateur.

Le rendement exprimé en % et calculé par la formule suivante :

$$R.H.E(\%) = M^2/M \times 100$$

**R.H.E** : rendement en H.E de fleurs et feuille en (%)

**M<sup>2</sup>**: Poids de H.E. en gramme.

**M** : poids de la biomasse végétale en gramme

Après distillation, le produit est utilisé dans l'eau de boisson des volailles. Sachant que les huiles essentielles sont insolubles dans l'eau et est déconseillé d'utiliser une huile essentielle pure, on a utilisé une solution appelé Labrafil qui est un dispersant capable de diluer les huiles essentielles dans l'eau.

### 2.2. Le matériel animal

Un effectif de 36 poulets âgés de 15 semaines de la souche Géant génoise a été utilisé dans cet essai. Les 36 poulets sont pesés et identifiés au niveau de leurs ailes pour faciliter leur suivi .Les poulets ont été répartis d'une façon aléatoire en 3 lots à raison de 12sujets/lot. Les poulets sont élevés au sol dans des conditions d'ambiance identiques.

Trois traitements ont été comparés :

- Lot témoin : Aucun traitement utilisé
- Traitement 1 : Utilisation de huile essentielle de lentisque avec la dose 100 ppm
- Traitement 2 : Utilisation de huile essentielle de lentisque avec la dose 50 ppm

### 2.3. Performances étudiés

#### - Le poids vif et le gain de poids

Pendant un mois et à la fin de chaque semaine, on a procédé à une pesée individuelle de tous les sujets que renferme chaque lot. Les animaux ont été pesés à jeun et à la même heure en utilisant une balance manuelle.

L'objectif est de déterminer :

- ✓ Le poids moyen/sujet /lot
- ✓ Le gain moyen quotidien/ sujet /lot

$$\text{Poids moyen/sujet/lot (g)} = \frac{\text{Somme des poids de tous les sujets du lot}}{\text{Nombre des sujets que referme le lot}}$$

Les différences entre deux pesées successives permettent de déterminer le gain moyen quotidien (GMQ).

$$\text{GMQ (g)} = \frac{(P_j - P_i)}{N (i-j)}$$

P<sub>i</sub> : pesée du jour i

P<sub>j</sub> : pesée du jour j

N (i-j) : nombre de jours entre les deux pesées

#### - **Contrôle de la consommation (QI)**

Les quantités d'aliments dans les mangeoires sont également contrôlées et enlevées avant chaque pesée. L'aliment enlevé avant la pesée est enregistré en tant que refus et un nouvel aliment est distribué afin de stimuler la consommation.

Cette procédure est généralisée pour tous les lots en respectant le régime de chaque lot dans l'expérience et elle nous a permis de déterminer :

$$\text{QI (g)} = \frac{(Q_d - Q_r)}{\text{Nombre de poulets présents dans le lot}}$$

QI : la quantité d'aliment ingérée

Q<sub>d</sub> : quantité d'aliment distribué

Q<sub>r</sub> : quantité d'aliment refusé

#### - **Indice de consommation (IC)**

L'indice de consommation est la quantité moyenne d'aliment nécessaire pour produire un kg de poids vif. L'indice de consommation est obtenu en divisant la quantité d'aliment ingérée par le gain de poids pendant une période donnée :

$$\text{IC (kg d'aliment / kg de gain de)} = \frac{\text{La quantité d'aliment ingérée}}{\text{Gain de poids}}$$

#### - **Qualité de la viande**

Le rendement de la carcasse est calculé par la formule suivante :

$$\text{Rendement carcasse (\%)} = \frac{\text{Poids carcasse chaude}}{\text{Poids vif}} \times 100$$

Puis le pH a été mesuré à l'abattage et à deux différents temps post mortem (15mn; et 24h) au niveau de la cuisse gauche à 2cm de profondeur en utilisant un pH-mètre portable digital équipé d'une électrode calibrée à pH 4 et pH 7 avant mesure et aussi par un système de contrôle de la température. Après la mesure du pH à 15 minutes, les carcasses sont mises par la suite dans des sacs en plastiques et ont été réfrigérées à 4°C pour mesurer le pH à 24 heures post mortem.

### - Analyse statistique

Les données expérimentales ont été soumises à une analyse de la variance à un facteur, en utilisant le logiciel (Statistica). L'ANOVA a été effectuée pour analyser les données enregistrées et la différence la moins significative (LSD) ( $P \leq 0,05$ ) pour séparer les moyens, une fois que l'ANOVA a été significative.

## 3. Résultats et Discussion

### 3.1. Rendement de l'extraction

D'après la quantité collectée (130 kg), nous avons obtenu 50 ml de l'huile essentielle. L'Extraction à la vapeur réalisée sur les feuilles et les tiges de lentisque pistachiera permis de récupérer 0,032% d'huile essentielle

### 3.2. Les performances zootechniques

Les résultats de l'évolution du poids des poulets durant la période expérimentale figurent dans le tableau 1

**Tableau 1** : Effet des traitements sur l'évolution du poids (kg/sujet/ semaine)

Poids Kg/lot/semaine	Témoin	100pp	50ppm
Poids 1	3860± 759.13 <sup>abc</sup>	4020.8± (981,06) <sup>abc</sup>	3575± (6897) <sup>c</sup>
Poids 2	3941.6± (756.44) <sup>abc</sup>	4161.6± (964.74) <sup>abc</sup>	3710.± (677.77) <sup>ac</sup>
Poids 3	4079.6± (766.76) <sup>abc</sup>	4293.3± (941.35) <sup>ab</sup>	3850± (647.02) <sup>abc</sup>
Poids 4	4256.6± (768.64) <sup>ab</sup>	4390± (948.7) <sup>b</sup>	3948.3± (644.95) <sup>abc</sup>
Poids moyen	4034.4	4216.42	3771.1

L'analyse statistique a montré que durant les quatre semaines le poids a augmenté pour chaque traitement. Le meilleur poids a été observé dans le lot « 100ppm » alors que le lot avec la dose 50 ppm possède le poids le moins élevé.

Le poids noté à la fin de l'expérience montre une différence significative entre lot témoin et deux traitements avec H.E. de lentisque pistachier. ( $p = 0.026098 < 0.05$ ).

Nos résultats sont en accord avec (Basett, 2000) qui a trouvé que l'ajout d'un mélange des HE a augmenté le gain de poids mais les résultats dépendent des doses utilisées aussi. Hertrampf, 2001 a montré que la supplémentation d'H.E. dans l'eau potable améliore le poids des poulets de chair.

Concernant le de l'évolution du gain moyen quotidien des poulets figurent dans le tableau 2

Le meilleur GMQ a été observé dans le lot « témoin », cependant, nous avons noté que le GMQ du lot « 50ppm » est le plus faible (20,19g/semaine).

Le GMQ de la dernière semaine dans les deux traitements à base de H.E. de lentisque pistachier « 100 ppm » et « 50ppm » ont des valeurs proches respectivement 18,98g et 18,69g.

Jusqu'au la fin de l'expérience, le GMQ diminue chaque semaine est de l'ordre de 18,69g pour le lot « 50ppm », 18,98 g pour le lot « 100ppm » et 21,07g pour le lot « témoin » donc les GMQ de trois traitements présentent une différence statistique entre les semaines ( $p=0,006 < 0.05$ ). ces résultats sont similaires à celle de Mathlouthi et al. (2011).

Nous n'avons pas observé de différence significative pour les GMQ entre les trois traitements ( $P = 0,329 > 0,05$ ), cela veut dire que l'ajout de l'H.E. de lentisque pistachier dans l'eau des poulets fermier n'affecte pas le GMQ des animaux.

**Tableau 2.** Effet de l'addition de HE de lentisque sur l'évolution du GMQ (g/sujet)

g/lot/semaine	témoin	100pp	50ppm
GMQ1	27,62± (9.28) <sup>b</sup>	23,2± (6.89) <sup>ab</sup>	21,43± (7.46) <sup>a</sup>
GMQ2	19,64± (8.81) <sup>a</sup>	21,66 ±(4.17) <sup>a</sup>	20,42±(5.07) <sup>a</sup>
GMQ3	19,64± (5.93) <sup>a</sup>	20,72±(3.72) <sup>a</sup>	20,24± (4.24) <sup>a</sup>
GMQ4	21,07± (4.96) <sup>a</sup>	18,98± (2.49) <sup>a</sup>	18,69±(3.22) <sup>a</sup>
GMQ moyen	22	21.14	20.19

Les résultats de l'évolution de l'indice de consommation des poulets pour les quatre différentes semaines ainsi que l'indice de consommation global figurent dans le tableau3

**Tableau 3.** Effet des traitements sur l'indice de consommation

IC/lot/semaine	témoin	100pp	50ppm
IC1	4.92± (1,95)	3.50±(0.88)	3.97± (1,01)
IC2	5.34±(3,13)	3.46±(0.35)	3.68±(0.42)
IC3	2.28±(0,82)	2.86± (0.18)	3.96±(0.17)
IC4	2.53± (0.38)	3.54± (0.08)	3.68± (1,95)
IC moyen	3.76	3.34	3.82

### 3.3. Qualité de la viande

L'analyse statistique a montré que l'HE n'a pas d'effet significatif sur la diminution de l'indice de consommation mais on a remarqué une légère diminution quand on a utilisé la quantité 100ppm.

Les différents pH post-mortem mesurés (pH15mn et pH24h) sont présentés aux figures (1 et 2)

Le pH 15 min la plus élevée est indiquée chez lot « témoin » alors que lot « 50ppm » enregistre le pH le moins élevée. Ces résultats sont similaires à ceux de Çabuk et al. (2014)

Le pH mesuré à 15 minutes est toujours supérieurs chez les trois différents traitements et commence à diminuer jusqu'au pH 5.43 au niveau du lot « 50ppm » ceci indique que le pH ultime n'est atteint qu'au bout de 24 heures.

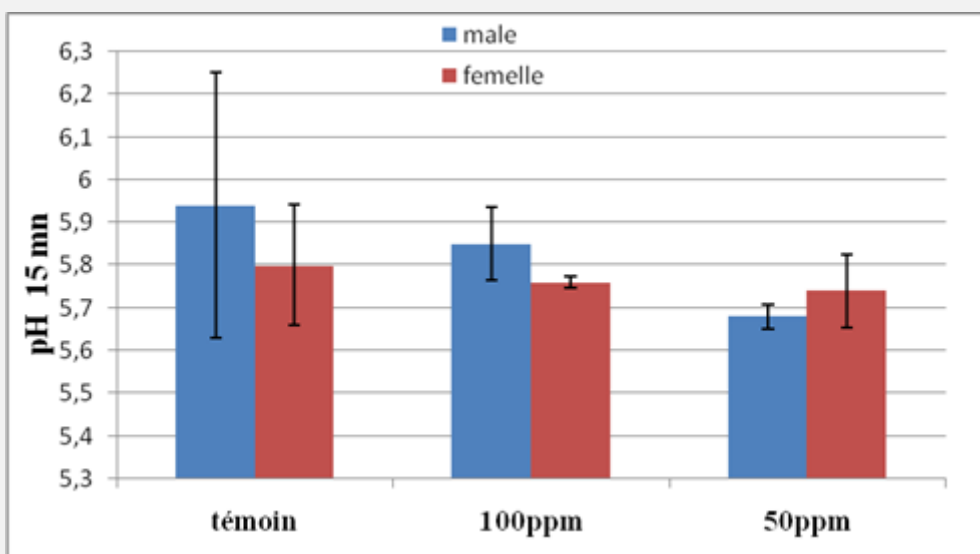


Figure 1. Effet des traitements sur le pH à 15 min

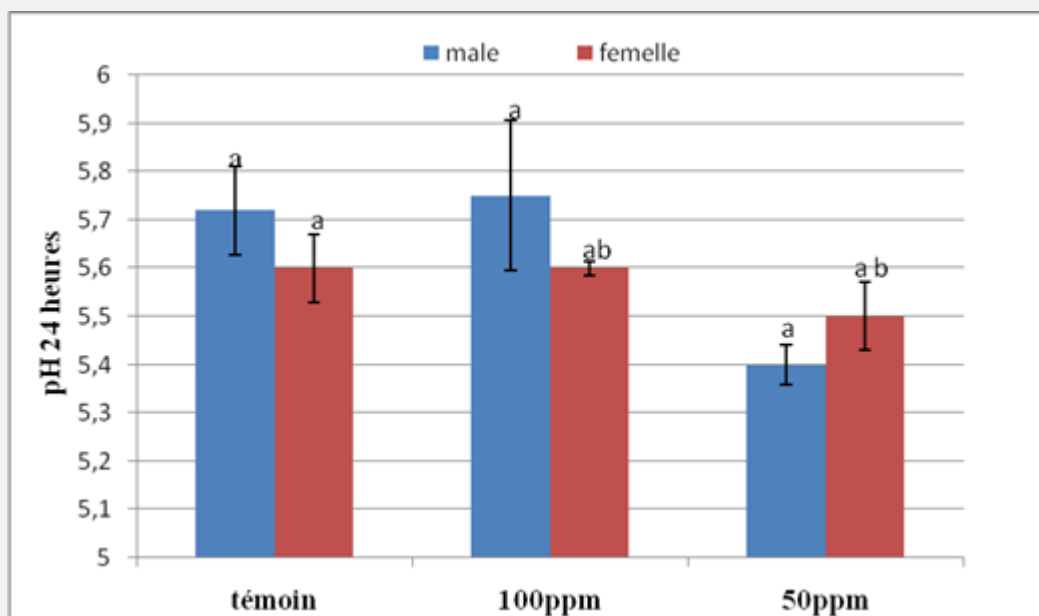


Figure 2. Effet des traitements sur le pH ultime

Concernant la couleur de la viande, la figure 3, a indiqué que la teneur en myoglobine est très élevé dans les trois différents traitements avec la teneur le plus élevée au niveau du lot « témoin » (2.90 mg /g de viande) alors que la teneur en myoglobine le moins important marqué au niveau de lot « 50ppm » (2.17mg/g de viande), mais les valeurs ne sont pas différentes statistiquement. ( $p= 0,15 > 0,05$ ) .donc le traitement par l'H.E. de lentisque n'a aucun effet significatif sur la teneur en myoglobine. Ces résultats ne sont pas conformes avec les travaux de Millar et al. (1994) et Saki et al. (2014) qui ont trouvé que la teneur de myoglobine est moins abondante chez les poulets 0.15 et 0.50 mg / g de muscle respectivement.

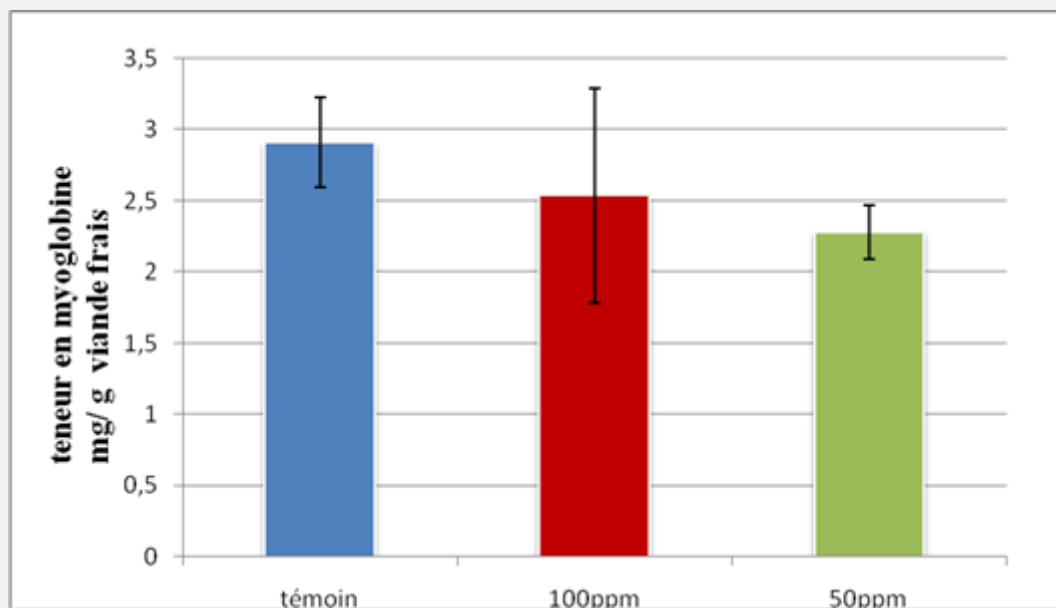


Figure 3. Effet de traitement sur la couleur de la viande

#### 4. Conclusion

La présente étude avait pour objectif de faire la comparaison entre un lot témoin avec deux autres lots de différentes doses d'huile essentielle de menthe et de synthèse sur les performances zootechniques et la qualité de viande de poulets fermiers.

Pour l'évolution de poids, lot « 100ppm » recevant de l'huile essentielle présente un poids moyen supérieur (42516,42 kg) à celle du lot témoin qui est moins élevé et égale à 4034,4 kg.

On a aussi observé que cette huile essentielle n'a aucun effet sur l'indice de consommation.

Sur le plan qualité de viande et caractéristiques des carcasses, il s'est avéré qu'une différence significative du rendement de la carcasse en fonction de sexe des poulets fermiers de trois différents traitements, mais on signale que le rendement carcasse pour les femelles issues de lots à base de traitement de H.E. de menthe pistachier est plus important que des rendements femelles dans le lot témoin, le rendement de la carcasse femelle le plus important se trouve dans le lot 50 ppm avec une valeur égale à 66.83 %

Malgré que cette substitution n'a pas montré de grandes différences pour les performances et la qualité de la viande entre les deux traitements à base de l'huile essentielle de menthe pistachier ceci n'empêche pas de dire que les huiles essentielles est meilleure sur le plan santé et les exigences du consommateur pour les produits biologiques.

#### 5. Références

- Bassett R., 2000.** Oregano's positive impact on poultry production. *World Poultry*. 16: 31-34.
- Çabuk M., Serdar E., Alçicek A., and Bozkurt M., 2014.** Effects of Herbal Essential Oil Mixture as a Dietary Supplement on Egg Production in Quail. *The Scientific World Journal* Volume 2014, Article ID 573470, 4 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/573470>
- Hertrampf, J.W., 2001:** Alternative antibacterial performance promoters. *Poultry Int.* 40, 50-52.
- Mathlouthi N., Bouzaienne T., Oueslati I., Recoquillay F., Hamdi M., Urdaci M. and Bergaoui R., 2011.** Use of rosemary, oregano, and a commercial blend of essential oils in broiler chickens: in vitro antimicrobial activities and effects on growth performance. *Journal of Animal Science*. 2012 Mar;90(3):813-23.
- Millar S., Rachel A., Wilson B.W., Mossab D.A. and Ledward C. 1994.** Oxymyoglobin formation in meat and poultry *Meat Science* Volume 36, Issue 3, 1994, Pages 397-406
- Saki A.A., Kalantar M. and Khoramabadi V. 2014.** Effects of Drinking Thyme Essence (*Thymus vulgaris* L.) on Growth Performance, Immune Response and Intestinal Selected Bacterial Population in Broiler Chickens. *Poultry Science Journal* 2014, 2 (2): 113-123